

**T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SU POLİTİKALARI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI**

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TÜRKİYE’DE İÇ SU ÜRÜNLERİ
YETİŞTİRİCİLİĞİNE OLAN ETKİLERİNİN HAVZA BAZLI İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe TATMA

Ankara 2020

**T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SU POLİTİKALARI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI**

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TÜRKİYE’DE İÇ SU ÜRÜNLERİ
YETİŞTİRİCİLİĞİNE OLAN ETKİLERİNİN HAVZA BAZLI İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe TATMA

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Gökşen ÇAPAR

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim (...../...../2020).

Ayşe TATMA

TEŞEKKÜR

Tez yazım sürecinde öncelikle gösterdiği sabır ve aşıladığı motivasyon ile tezin oluşum aşamasında ve tamamlanmasında en büyük desteği veren değerli hocam Doç. Dr. Gökşen ÇAPAR' a sonsuz teşekkürlerimi ve minnettarlığımı sunarım.

Hayatımın her anında olduğu gibi tez yazım sürecinde de desteği, çalışmaya teşviği ve hayatıma kattıklarıyla benimle olan eşim Saffet TATMA'ya teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	II
TABLolar DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
KISALTMALAR	VII
GİRİŞ	1
1.1. Su Ürünleri Yetiştiriciliği	3
1.1.1. Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Dünyadaki Durumu	3
1.1.2. Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Türkiye'nin Durumu	11
1.2. İklim Değişikliği	22
1.2.1. İklim Değişikliği Genel Etkileri	22
1.2.2. İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerindeki Etkisi	25
1.2.3. İklim Değişikliğinin İç Su Ürünleri Yetiştiriciliğine Etkisi	28
2. YÖNTEM	32
2.1. Ankete Katılacak İşletme Bilgilerinin Havza Bazlı Gruplandırılması ve Örneklem Alımı	32
2.2. Anket Sorularının Hazırlanması	37
2.3. Soruların Yöneltilmesi ve Anketlerin Değerlendirilmesi	37
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	39
3.1. Tanımlayıcı Bulgular ve Tartışma	39
3.1.1. İklim Değişikliğinin Kullanılan Su Kaynağına ve Yetiştiricilik Sürecine Etkileri	39
3.1.2. Son Beş Yılda Yaşanan Aşırı Hava Olayları ve Maddi Kayıplar	46
3.1.3. Tarım Sigortası Durumu	55
3.1.4. Su Paylaşımı Durumu	57
3.1.5. Sıcaklık Artışının Olumsuz Etkileri	63
3.1.6. İşletmelerin Gelecekteki Riskleri	68
3.1.7. Sektörün Gelecek Sorunları	70
3.2. Karşılaştırmalı Bulgular	72
3.2.1. İklim Değişikliği Etkisi ve Su Paylaşımı	72
3.2.2. İklim Değişikliği Etkisi ve Su Kaygısı	73
3.2.3. Aşırı Hava Olayı ve Su Kaygısı	74
3.2.4. Aşırı Hava Olayı ve Tarım Sigortası	74
3.2.5. Aşırı Hava Olayı ve Sektör Geleceği	75
3.2.6. Su Kaygısı ve Sektör Geleceği	76
3.2.7. Su Paylaşımı ve Su Kaygısı	77
3.2.8. Su Paylaşımı ve Sektör Geleceği	78
3.2.9. İklim Değişikliği Etkisi ve Kullanılan Su Kaynağı Türü	79
3.2.10. Kullanılan Su Kaynağı Türü ve İşletme Riski	80
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	82
4.1. Sonuçlar	82
4.2. Öneriler	86

ÖZET	91
ABSTRACT	92
EKLER	93
EK1. Anket Soruları.....	93



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Dünya su ürünleri üretim rakamları	4
Tablo 2. Türkiye'nin su kaynakları.....	12
Tablo 3. Türkiye su ürünleri üretimi.....	13
Tablo 4. Su Ürünleri yetiştiricilik tesislerinin kapasitelerine göre dağılımları	15
Tablo 5. Türkiye'de yetiştiriciliği en çok yapılan türlerin üretim miktarları (ton).....	16
Tablo 6. Su ürünleri üretim miktar ve değeri	18
Tablo 7. Su Ürünleri üretimi, ihracatı, ithalatı ve tüketimi	19
Tablo 8. Havzalarda bulunan toplam aktif işletme sayısı, anket yapılan işletmeler ve örneklem içindeki yüzdeleri.	34
Tablo 9. Alabalığın sıcaklık istemi	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Dünya su ürünleri üretimi.....	6
Şekil 2. Balık kaynaklı protein tüketiminin dünya haritası	8
Şekil 3. Dünyada su ürünleri istihdam rakamları	10
Şekil 4. Türkiye deniz ve içsu yetiştiriciliği üretim miktarı.....	14
Şekil 5. Türkiye’de yetiştiriciliği en çok yapılan türlerin üretim miktarları (ton).....	17
Şekil 6. Türkiye’nin su ürünleri ihracat ve ithalatı (ton).....	20
Şekil 7. Türkiye’nin su ürünleri ihracat ve ithalatı	20
Şekil 8. Yetiştiricilik tesislerinin kullandıkları su kaynağına göre dağılımı	35
Şekil 9. Yetiştiricilik tesislerinin, kullandıkları su kaynağına göre havza bazlı dağılımı	36
Şekil 10. İklim değişikliğinin üretimde kullanılan su kaynağına etkisi	39
Şekil 11. İklim değişikliğinin kullanılan su kaynağına etkisinin havza bazlı dağılımı. .	40
Şekil 12. 2041-2070 yılları arasındaki dönemde havzaların brüt su potansiyellerinde meydana gelecek azalma oranları (Tarım ve Orman Bak., İklimSu Projesi, 2016)	41
Şekil 13. İklim değişikliğinin üretiminde kullanılan su kaynağını etkileme düzeyi	42
Şekil 14. İklim değişikliğinin kullanılan su kaynağını etkileme düzeyinin havza bazlı dağılımı	43
Şekil 15. İklim değişikliğinin su ürünleri yetiştiriciliğine etki etteği alanlar	44
Şekil 16. İklim değişikliğinin su ürünleri yetiştiriciliğine etki etteği alanların havza bazlı gösterimi.....	45
Şekil 17. İşletmelerin son beş yıl içinde aşırı hava olayına maruz kalma durumu.....	46
Şekil 18. İşletmelerin son beş yıl içinde aşırı hava olayına maruz kalma durumlarının havza bazında dağılımı.....	47
Şekil 19. İşletmelerde yaşanan aşırı hava olayı türleri	48
Şekil 20. İşletmelerde yaşanan aşırı hava olayı türlerinin havza bazında dağılımı	49
Şekil 21. 2071-2100 yıllarını arasında hazvalarda gerçekleşecek yağışların artma ve azalma oranları(Tarım ve Orman Bak. İklimSu Projesi, 2016).....	50
Şekil 22. Aşırı hava olaylarından kaynaklı maddi kayıp yaşanması	51
Şekil 23. Havzalarda aşırı hava olaylarından kaynaklı maddi kayıp yaşanması	52
Şekil 24. Aşırı hava olaylarından kaynaklı yaşanan maddi kayıpların değeri	53
Şekil 25. Aşırı hava olaylarından kaynaklı yaşanan maddi kayıpların değerlerinin havza bazlı dağılımı	54

Şekil 26. Su ürünleri işletmelerinin tarım sigortası yaptıırma durumu	55
Şekil 27. Havzalarda, su ürünleri işletmelerinin tarım sigortası yaptıırma durumu	57
Şekil 28. İşletmelerde su paylaşımı sorunu yaşanması	58
Şekil 29. İşletmelerdeki su paylaşımı sorununun havza bazlı dağılımı	60
Şekil 30. Su paylaşımı konusunda gelecek kaygısı yaşanması	61
Şekil 31. Havzalarda su paylaşımı konusunda gelecek kaygısı yaşanması	62
Şekil 32. 2041-2070 yılları arasında havzalarda meydana gelmesi beklenen su açıkları(Tarım ve Orman Bak. İklimSu Projesi, 2016).....	63
Şekil 33. Kullanılan su kaynağında meydana gelecek 1°C'lik olası sıcaklık artışından etkilenme durumları	65
Şekil 34. Kullanılan su kaynağında meydana gelecek 1°C'lik olası sıcaklık artışının havzaları etkilenme durumu	66
Şekil 35. 2071-2100 yılları arasında havzalarda gerçekleşmesi beklenen sıcaklık artışları(Tarım ve Orman Bak. İklimSu Projesi, 2016).....	67
Şekil 36. İşletmelerin devamlılığı açısından üreticilerin risk olarak gördüğü etmenler .	68
Şekil 37. İşletme risklerinin havza bazlı gösterimi.....	69
Şekil 38. Sektör geleceğı için beklenen sorunlar	70
Şekil 39. Sektör geleceğı konusunda beklenen sorunların havza bazlı dağılımı	71
Şekil 40. İklim değışikliğı etkisi ve su paylaşımı sorunu.....	72
Şekil 41. İklim değışikliğı etkisi ve su kaygısı	73
Şekil 42. Aşırı hava olayı ve su kaygısı	74
Şekil 43. Aşırı hava olayı ve tarım sigortası	75
Şekil 44. Aşırı hava olayı ve sektör geleceğı	76
Şekil 45. Su kaygısı ve sektör geleceğı.....	77
Şekil 46. Su kaygısı ve su paylaşımı.....	78
Şekil 47. Su paylaşımı ve sektör geleceğı.....	79
Şekil 48. Kullanılan su kaynağı ve iklim değışikliğı etkisi	80
Şekil 49. Kullanılan su kaynağı ve işletme riski	81

KISALTMALAR

DSİ	Devlet Su İşleri
FAO	Food and Agriculture Organization of The United Nations
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change – Hükûmetlerarası İklim Değişikliği Paneli
NASA	National Aeronautics and Space Administration) (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
WWF	World Wide Fund for Nature - Dünya Doğayı Koruma Vakfı

GİRİŞ

Bu çalışmada, ülkemizde, iklim değişikliğinin iç sularda faaliyet gösteren su ürünleri sektörüne olan etkilerinin anket yoluyla irdelenmesi amaçlanmaktadır. Su ürünleri üreticilerinin iklim değişikliğinin mevcut ve potansiyel etkileri konusunda farkındalıklarının ve etkilenme düzeylerinin irdelendiği çalışmanın, su ürünleri yetiştiriciliği sektörünün karşı karşıya olduğu tehlike ve sorunların boyutları ilgili olarak öngörülerde bulunabilecek çıktılar ortaya koyması nedeniyle, özellikle su kaynaklarının yönetimi konusunda yararlı bir kaynak olacağı düşünülmektedir. Buna ek olarak, çalışmada elde edilen anket verileri havza bazında değerlendirilerek, iklim değişikliği ve su kaynakları kullanımı konusunda yoğun sorunlar yaşanan, hassasiyet düzeyleri yüksek havzaların belirlenmesine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın ilk bölümünde, su ürünleri yetiştiriciliği sektörünün dünyada ve ülkemizdeki mevcut durumu değerlendirilerek; ekonomik, sağlık ve sosyal açılarından önemine yer verilmiş, su ürünleri yetiştiriciliği sektörünün gelecekteki konumu vurgulanmıştır. Ayrıca, iklim değişikliği kavramı açıklanarak iklim değişikliğinin genel etkileri hakkında bilgi verilmiş, özellikle su kaynakları üzerine olan etkileri konusuna değinilmiştir. Çalışma konusuyla ilgili olarak, dünya genelinde yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Ülkemizde ise, iklim değişikliğinin su ürünleri yetiştiriciliği sektörüne etkisi üzerine kısıtlı veri bulunmaktadır.

İkinci bölümde ülkemizde bulunan su ürünleri üretim çiftliklerine ait sayısal bilgilere ulaşılarak, iletişim, adres, konum, kullanılan kaynak türü, kapasite, üretim tekniği ve üretilen tür gibi detaylı bilgilerin derlenmesinin ardından, kayıtları il tabanlı yapılmış olan su ürünleri işletmelerinin havza bazında gruplandırması yapılmıştır. Ankete katılan işletmelerin seçimi ise her havza için, o havzadaki üretim modeli,

kullanılan üretim kaynağı ve yoğunluğu göz önünde bulundurularak ayrı ayrı yapılmıştır. Anketlerin uygulanması sonucu elde edilen verilerin öncelikle genel değerlendirmesi, ardından havza bazında değerlendirmesi yapılmıştır. Bir sonraki aşamada ise üreticilerin verdiği yanıtların çarpaz karşılaştırması yapılmıştır. Çalışma sonunda ulaşılan bilgiler ve üreticilerin görüşleri doğrultusunda su ürünleri yetiştiriciliği sektörünün iklim değişikliğine karşı hassasiyeti üzerinde durulmuştur. Buna ek olarak, meydana gelecek değişiklikler neticesinde su ürünleri sektörü için muhtemel fırsatlar değerlendirilerek öneriler sunulmuştur.

Su ürünleri yetiştiriciliği, su kaynaklarının doğrudan kullanıldığı ve yetiştirilen ürünün değişkenlere karşı hassasiyetinin yüksek olması nedeniyle iklimsel ve hidrolojik değişkenlerin sürekli takip edildiği sektör olması sebebiyle, bize iklim değişikliğinin etkileri konusunda somut bilgiler verecek önemli bir sektördür. Ayrıca, su ürünleri üretimi diğer tarımsal faaliyetlerden farklı olarak üreticinin yoğun takip ve ilgisi altında gerçekleştiğinden, elde edilen bilgilerin tutarlılığı açısından da önem arz etmektedir.

1.1. Su Ürünleri Yetiştiriciliği

1.1.1. Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Dünyadaki Durumu

Gıda kaynağı olarak kullanımı ilk uygarlıklardan dahi öncelere dayanan su ürünleri, ilk olarak avcılıkla elde edilirken zamanla yetiştiricilik kültürünün oluşmasıyla, günümüzde yarıya yakını yetiştiricilikle insanlara sunulur olmuştur. Denizlerde avcılıkla elde edilecek ürün miktarı ve türünün azalması, fazla avcılık nedeniyle bazı türlerin yok olması ve en önemlisi ekolojik denge bozulması ve iklim değişikliği etkileri ile ülkelerin sürdürülebilir balıkçılık yöntemlerine yönelmeleri, yetiştiriciliğe olan eğilimi artırmıştır.

Sucul organizmaların biyolojik gelişim evrelerine göre optimum çevresel koşulların kontrollü olarak sunulması, su kaynaklarının ekolojik yapılarını ve dengelerini bozmadan doğal çevre ve stokların korunması ve doğal stoklardaki av baskısının azaltılması, yetiştiriciliğin çok sayıda bilim dalı ve çeşitli sektörlerle ilişkisi olan önemli bir üretim ve bilim alanı olduğunu göstermektedir. Bu üretim alanında son 50 yıl içerisinde bilimsel ve teknolojik gelişmeler ve uygulamalardaki yenilikler sektörün gelişimine önemli katkılar yapmıştır.¹

Teknolojinin gelişimi ile balık yetiştiriciliği yöntemlerinde yenilikler oluşmuş ve birim maliyetler düşerek sektör daha karlı bir alan olmuştur. Yeni yatırımcılar, birim maliyetlerin düşmesiyle yüksek kapasiteli entegre tesis yatırımına başlamışlardır. Sonuç olarak yetiştiricilik, tüm dünyada ekonomisi ve istihdamı artan bir sektör haline gelmiştir.

¹Bostock, J. (2011). The application of science and technology development in shaping current and future aquaculture production systems. *The Journal of Agricultural Science*, 149(S1), 133-141.

Su ürünleri yetiştiriciliği:

- Hızla artan su ürünleri talebinin karşılanması
- Dengeli ve sağlıklı beslenme
- Doğal balık stoklarına olan av baskısı azaltılması
- İstihdam yaratması
- Yüksek ihracat imkanı ile döviz girdisi sağlanması
- Kırsal kalkınmaya katkısı

açısından büyük önem taşımaktadır.²

Dünya geneline bakıldığında 8 milyona ulaşan nüfus sayısının besin ihtiyacının karşılanabilmesi için kaynaklar üzerinde oluşan baskı su ürünleri avcılığı üzerinde %3,3'lük, yetiştiricilik sektöründe ise %35'lik bir artışa neden olmuştur (Tablo 1). 2050 yılı için beklenen dünya nüfusunun 12 milyar dolaylarında olması, temel gıda kaynaklarında ve dolayısıyla onları üretmekte kullandığımız doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı yoğun bir şekilde artıracaktır.

Dünyadaki en önemli su ürünleri üreticisi toplam üretimin %36'sını ve kültür balıkçılığı üretiminin %71'ini tek başına sağlayan Çin'dir. Dünya deniz üretiminin %61'i Pasifikten, %28.3'ü Atlantik'ten, %6'sı Hint Okyanusu'ndan ve %2.5'i Akdeniz ve Karadeniz'den elde edilmektedir.³

Su bitkileri hariç olmak üzere, küresel balık, kabuklu deniz hayvanları, yumuşakçalar ve diğer su hayvanlarının üretimi, 2017'de bir önceki yıla göre yüzde 4,1

²İzmir Ticaret Odası (2016), İTO Su Ürünleri Sektör Raporu 2016 Eylül- Ekim
http://izto.org.tr/demo_betanix/uploads/cms/yonetim.ieu.edu.tr/6437_1483946588.pdf
(E.T. 10.12.2019)

³FAO (2012). Yearbook of Fishery Statistics Summary tables Fisheries and Aquaculture Department, Rome, <http://www.fao.org/3/a-i3740t.pdf> (E.T. 08.11.2019)

artarak 172,6 milyon tona yükselmiştir. Aynı yıl, dünya balık ve balık ürünleri ihracatı yeni bir rekor olan 156 milyar dolara ulaşmıştır.

Tablo 1. Dünya su ürünleri üretim rakamları

	AVCILIK (ton)			YETİŞTİRİCİLİK (ton)			TOPLAM (ton)
	Deniz	İçsu	Toplam	Deniz	İçsu	Toplam	
2010	77.828.396	11.271.565	89.099.961	22.310.734	36.790.052	59.100.786	148.200.747
2011	82.623.550	11.124.401	93.747.951	23.366.371	38.698.805	62.065.176	155.813.127
2012	79.719.854	11.630.320	91.350.174	24.707.343	41.948.313	66.655.656	158.005.830
2013	80.899.153	11.687.507	92.586.660	25.536.710	44.686.846	70.223.556	162.810.216
2014	81.564.094	11.895.922	93.460.016	26.727.687	47.104.420	73.832.107	167.292.123
2015	81.179.323	12.525.293	93.704.616	27.879.872	48.761.154	76.641.025	170.345.641
2016	79.288.046	11.635.500	90.923.545	28.703.601	51.368.288	80.071.894	170.995.437
2017	80.598.532	11.924.181	92.522.713	30.626.044	49.509.738	80.138.782	172.661.495
Kaynak: FAO Not: Üretim rakamlarına su bitkileri ve deniz memelileri dahil değildir.							

Kaynak:T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Ürünleri İstatistikleri – Haziran 2019.
<https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BSGM.pdf>
(E.T.20.11.2019)

2017 yılında toplam üretimin ilk satış değerinin 383 milyon ABD doları olduğu tahmin edilmiş, bunun 238 milyon ABD doları su ürünleri yetiştiriciliği olmuştur. Su ürünleri yetiştiricilik üretimi, 2017 yılında bir önceki yıla göre %4,9 artarak 80.1 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Avcılık üretimi, 2017 yılında bir önceki yıla göre %3,5 artarak 92,5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Şekil 1).

İç sularda küresel su ürünleri avcılığı üretimi 2017 yılında 11.9 milyon tona ulaşmıştır. Yükseliş eğilimi sürekli görünmekle birlikte, toplam küresel su ürünleri üretimindeki payı %13'ün altında kalmaktadır. 2017 yılında dünyada denizlerden avcılık

yoluyla elde edilen balıkçılık üretimi 2010 yılına göre 3,2 milyon tonun üzerinde bir artışla 80,6 milyon tona ulaşmıştır.



Şekil 1. Dünya su ürünleri üretimi

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Ürünleri İstatistikleri – Haziran 2019.
<https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BSGM.pdf>
(E.T.20.11.2019)

Yıllık büyüme oranı, 2011-2017 döneminde ortalama %4,8'e düşmüştür. Su ürünleri yetiştiriciliğinin su ürünleri avcılığı ve su ürünleri yetiştiriciliğinden elde edilen toplam su üretimine katkısı 2000 yılında %25,7'den 2017'de %46,4'e yükselmiştir (Tablo 1).

2017 yılında doğrudan insan tüketimi için toplam su ürünlerinin üretimin %89'u (> 153 milyon ton) kullanılmıştır. Kalan %11 (19 milyon ton), gıda dışı ürünler için, çoğunlukla balık unu ve balık yağı üretimi için kullanılmıştır.

Gelişmekte olan ülkelerin toplam balıkçılık ihracatındaki payı, 2017 yılında değer bazında yaklaşık %54, miktar bazında %59 (canlı ağırlık) olmuştur. Biyolojik olarak sürdürülebilir seviyelerde avlanan deniz balığı stokları, 1974 yılında %90 iken 2015 yılına kadar düşme eğilimi göstermiş ve %66,9'a ulaşmıştır. Kişi başına düşen su

ürünleri tüketimi 2016 yılında 19,7 kilogram iken bu rakam 2017 yılı içinbüyüme göstererek 20,3 kilograa ulaşmıştır.⁴

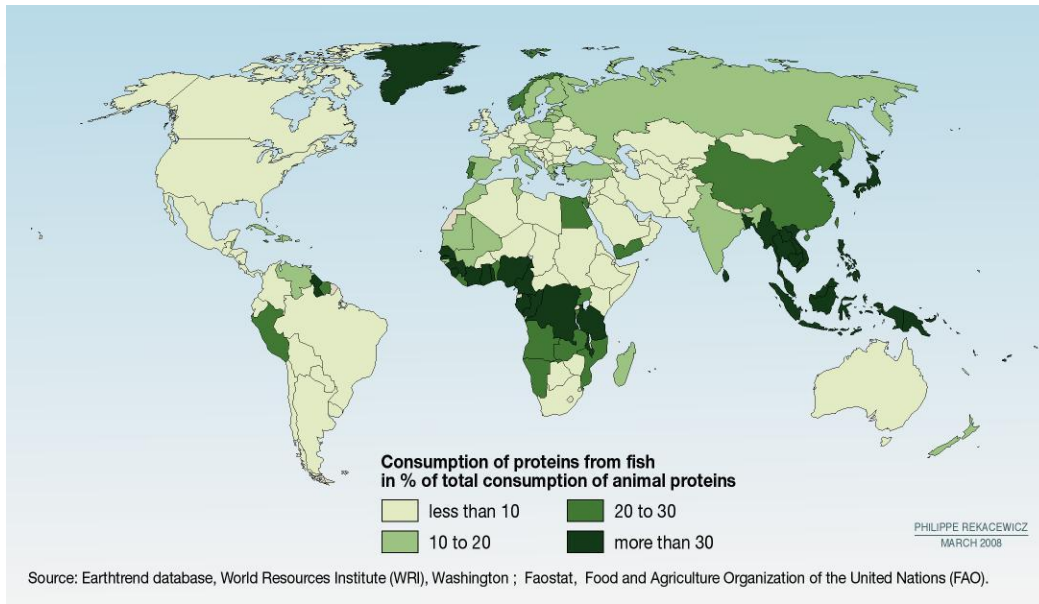
Günümüzde Avrupa Birliği'nde kişi başı yıllık ortalama balık ve su ürünleri tüketimi 23,1 kg iken dünya ortalaması 18,9 kg'ın üzerindedir. Portekiz 56,7 kg ile ilk sırada gelirken, İspanya 43,4 kg, Litvanya 39,8 kg, Finlandiya 35,6 kg ve Fransa 35,2 kg ile bu ülkeleri izlemektedir. Belçika 26 kg ile Avrupa Birliği ortalaması üzerinde 9. sırada yer almaktadır.⁵ Türkiye'de ise kişi başı balık tüketimi 2016 yılında 5,4 kg iken 2017 yılında 5,5 kg olarak gerçekleşmiştir. Ülkemiz su ürünleri tüketimi konusunda dünya sıralamalarında gerilerde yer almaktadır. Bu durumun nedenlerinden biri ülkemizde istatistiklere yansımayan su ürünleri avcılığı ve tüketimi bulunmasıdır. Özellikle iç sularda yapılan avcılık faaliyetleri konusunda ülkemizde veri toplama konusunda sorunlar yaşanmakta olduğundan, 2018/25 nolu "Geleneksel Kıyı Balıkçılığının Kayıt Altına Alınması ve Desteklenmesi Tebliği" kapsamında, kıyı balıkçılığı yapan tekne sahiplerine faaliyetleri sırasında avlamış oldukları ürünlere dair detayların da bulunduğu anket çalışması yapılmaktadır. Bu sayede detaylı avcılık verilerine ulaşılmasının yanı sıra avcılara maddi destek de verilmektedir.

Ekonomik değeri yüksek türlerin üretildiği yetiştiricilik sektörü, bu türleri yetiştiren toplumların tüketim alışkanlıklarına göre değişiklik göstermekle beraber, artan dünya nüfusunda protein ihtiyacının karşılanmasında vazgeçilmez bir rol aldığını göstermektedir.

⁴Balıkçılık İthalat ve İhracat İstatistikleri, OECD, TURKAS - Ürün, Kap Ve Ambalaj Standartları Dijital Rehber PlatformuSu Ürünleri Sektörü Raporu <http://turkas.istanbul/storage/categories/May2018/IzS9HAkwcC7TQXdchq0J.pdf>

⁵Şahinöz, E., Doğru, Z., & Aral, F. (2017).Türkiye ve Dünya'da Su Ürünlerinin Mevcut Durumu. *Kent Akademisi*, 10(32), 466-476.

1960 lı yıllardan günümüze kadar, yıllık dünya nüfus artış oranına (%1,6) göre dünyadaki yıllık su ürünleri tüketiminin ortalama artışının (%3,2) daha yüksek olması su ürünlerinin değerini göstermektedir. Bunun yanında, su ürünleri tüketimindeki artış, kanatlılar (%4,9) dışındaki tüm karasal hayvanlardan elde edilen toplam et tüketimindeki artışı (%2,8) da geçmiştir. Şekil 2’de balık kaynaklı protein tüketim oranlarının dünyada dağılımı verilmiş olup, ülkemizde hayvansal protein ihtiyacımızın yaklaşık %15’inin balık kaynaklı olduğu görülmektedir.



Şekil 2. Balık kaynaklı protein tüketiminin dünyadaki dağılımı

Kaynak: The State Of World Fisheries and Aquaculture, Meeting The Sustainable Development Goals, 2018, FAO, <http://www.fao.org/3/ca0191en/ca0191en.pdf>

Kişi başı su ürünleri tüketimindeki artışın sebebi, üretimdeki artışın yanında, artan dünya nüfusu, gelirin ve şehirleşmenin artmasıyla gelen talep fazlalığı, üretim ve sevkiyattaki kaybın azalması ve ürünlerden daha faydalı şekilde yararlanılması gösterilebilir.

Küresel olarak kişi başına günlük yaklaşık 34 kalorilik bir beslenme katkısı olan su ürünleri, bu katkının niteliği bakımından da önemlidir. Enerji kaynağı olmasının yanı sıra, yüksek kaliteli ve kolay sindirilebilen hayvansal protein kaynağı olarak besin

eksiklikleri açısından da çok değerlidirler. Toplam protein alımının düşük olduğu, özellikle nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu coğrafyaların ve gelişmekte olan küçük ada ülkelerinin beslenmesi açısından protein olarak değerlendirildiğinde katkısı dikkate değerdir. 150 gramlık bir su ürünü porsiyonuyla, bir yetişkin günlük protein ihtiyacının %50 sini karşılayabilmektedir.

1960'lı yıllarda dünya su ürünleri tüketiminin yarısı Avrupa, Japonya ve ABD'de gerçekleştirilirken bu oran günümüzde %20'lere kadar düşmüş ve Asya kıtasının tüketimi %65'lere kadar yükselmiştir. Tüketimin en az olduğu kıtalar ise Okyanusya ve Afrika'dır. Oluşan farklılığın sebepleri arasında; ekonomik büyüme oranlarındaki farkların artışı ile sektördeki yapısal değişiklikler ile Asya'nın üretimdeki yükselişi gösterilebilir.

Birleşmiş Milletlere göre yılda ortalama 78 milyonluk artış yaşanan dünya nüfusu 2050'li yıllarda 13 milyara ulaşacak ve gelecek 20 yılda hayvansal ürün talebi iki kat artacaktır. İnsanlar, hayvansal protein gereksinimlerinin yaklaşık %20'sini balıklardan karşılayacaktır.⁶ Dünyada toplam su ürünleri üretiminin %81'inin insanlar tarafından besin olarak kullanıldığı kalan kısmının ise balık unu, balıkyağı vb. şekilde tüketildiği rapor edilmiştir.⁷ Ayrıca 100 kg karma yem ile somon balıkların 65 kg, tavukların 20 kg, domuzların ise 13 kg yenilebilir et verdiği yani birim yem ile daha fazla ürün verdikleri belirtilmiştir.⁸ Bu durum sektörün beslenme üzerindeki öneminin yanı sıra doğal kaynakların korunması açısından oldukça önemlidir.

⁶FAO, 2014. Fisheries and Aquaculture Department, The State of World Fisheries and Aquaculture. Roma, <http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>

⁷FAO, 2010. Fishery and Aquaculture Statistics, 2008 Yearbook, Fisheries and Aquaculture Department, Rome, <http://www.fao.org/3/a-i1820e.pdf>

⁸Sabaut J.J. (2007). Feeding Farmed Fish. 1-9. <http://www.feap.info/produktion/feeds/sabatcipaen.asp>.

Dünya genelinde su ürünleri sektöründe çalışan veya kendi ihtiyacını karşılayan insanların oranında bölgesel değişiklik olmakla birlikte %85'lik bir oranla bu konuda başı çeken Asya Kıtası'dır. İkinci sırada Afrika (%10), üçüncü sırada ise Latin Amerika ve Karayipler (%4) gelmektedir.

2017 yılı itibariyle 59,7 milyon kişi istihdam eden su ürünleri sektörünün 19,3 milyonluk kısmını yetiştiricilik sektörü oluşturmaktadır. İki sektörün yıllar bazında gelişimine bakıldığında yetiştiricilikte istihdam edilenlerin toplam içindeki oranının 1990 yılındaki %17'lik oranının 2017 yılında %30'u aştığı görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Dünyada su ürünleri istihdam rakamları

Kaynak: The State Of World Fisheries and Aquaculture, Meeting The Sustainable Development Goals, 2018, FAO, <http://www.fao.org/3/ca0191en/ca0191en.pdf>

Kadınların su ürünleri sektöründeki rolüne bakıldığında %16'lık bir istihdam oranı görülmekle birlikte, ek iş olarak faaliyette bulunan veya yardımcı olarak görev alan kadınlar dahil edildiğinde bu oran %50'nin üzerine çıkmaktadır.⁹

⁹The State Of World Fisheries and Aquaculture, Meeting The Sustainable Development Goals, 2018, FAO, <http://www.fao.org/3/ca0191en/ca0191en.pdf>

Farklı senaryolar kullanılarak su ürünleri sektörü adına artan talep ve yaşanan teknolojik gelişmeler ışığında, ileriki yıllar için pozitif yönlü tahminler yapılmaktadır. 2030 yılı için yapılan senaryolarda su ürünleri üretiminin 201 milyon ton olarak gerçekleşmesi beklenmektedir. Toplam üretimde yetiştiriciliğin payının ise 109 milyon ton olacağı tahmin edilmektedir. Bu oranla elde edilen ürünlerin yarısından fazlasının yetiştiricilik yoluyla elde edileceği bir gelecek beklenmektedir. Bu beklenti büyük bir kısmının içsularda gerçekleştiği yetiştiricilik üretiminin kullandığı alanların, bir başka deyişle su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi konusuna dikkat çekmektedir.

2030 yılında su ürünleri ticareti ile ilgili yapılan tahminler balık ve su ürünleri ticaretinin yoğun şekilde artacağı ve yapılan toplam üretimin %31'lik kısmının insan tüketimi veya gıda dışında kullanılan farklı ürünler şeklinde gerçekleşeceği yönündedir.

2030 yılı için su ürünleri sektöründen beklenen büyüme oranı % 24 civarındadır. Ticari ürün olarak su ürünleri potansiyelinin 60,6 milyon ton canlı ağırlığa ulaşacağı beklenmektedir. Çin'in ise direk insan tüketiminde kullanılan su ürünleri ihracatının toplam dünya potansiyelinin %20'sine kadar yükseleceği öngörülmektedir. Bu ihracat ile dünyanın lideri olacak Çin'i Vietnam ve Norveç'in izleyeceği beklenmektedir.¹⁰

1.1.2. Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Türkiye'nin Durumu

Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olarak, gölleri, barajları, akarsuları ve kaynak suları ile su ürünleri potansiyeli bakımından oldukça elverişlidir. Yaklaşık 26 milyon hektar su alanının 24,6 milyon hektarını deniz, 1,2 milyon hektarını iç sular oluşturmaktadır (Tablo 2). Sulama ve enerji amacıyla yapılan baraj göllerinin sayısı her

¹⁰The State Of World Fisheries and Aquaculture, Meeting The Sustainable Development Goals, 2018, FAO, <http://www.fao.org/3/ca0191en/ca0191en.pdf>

geçen gün artmakta olan ülkemizde su alanları orman alanlarından fazla ve tarımsal alanlara hemen hemen eşittir.

Tablo 2. Türkiye'nin su kaynakları

Su Kaynağı	Alan (Ha)	Uzunluk (Km)
Deniz	24.607.200	8.333
Göl	906.118	-
Baraj	342.377	-
Gölet	27.032	-
Nehir	-	177.714
Toplam	25.882.727	

Kaynak: Kültür Balıkçılığı Sektör Raporu 2014, Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı, http://www.dogaka.gov.tr/Icerik/Dosya/www.dogaka.gov.tr_525_XM1R38TF_Kultur-Balikciligi-Sektor-Raporu-2014.pdf

Türkiye’de su ürünleri yetiştiriciliğinin son 30 yıllık geçmişine bakıldığında 1985 yılından önce su ürünleri yetiştiriciliğine dair istatistiklere girmiş bir veri bulunmamakla birlikte, su ürünleri yetiştiriciliği çalışmaları 1960’lı yılların sonlarına doğru Sazan ve Gökkuşuğu alabalığı ile başlamıştır. 1980’li yılların ilk yarısından itibaren ise Çipura ve Levrek yetiştiriciliği çalışmaları ile devam etmiştir.¹¹

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de su ürünleri sektöründe ilk dönemlerde üretim tamamen avcılık ile yapılmıştır. 1970’li yıllarda su kaynakları ve nehirler üzerine kurulan kara tesislerinde sazan ve alabalık üretimi ile başlayan su ürünleri yetiştiriciliği, 1980’li yılların ortalarından itibaren Ege ve Akdeniz’de çipura/levrek balıklarının

¹¹Demir, O. 2008. Türkiye Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Yem Sektörüne Genel Bakış, Journal of Fisheries Sciences 2 (5): 704-710

denizde ağ kafeslerde üretim yöntemi ile büyük bir gelişme göstermeye başlamıştır. Ağ kafeslerin 1990'lı yıllarda göl ve barajlarda kullanılmaya başlanması ve 2004 yılında yürürlüğe giren düzenlemeler ile su ürünleri üretimine uygun olan göl ve barajların yüzey alanlarının su ürünleri üretiminde kullanılabilecek alan olarak kazandırılmasıyla içsu kültür balıkçılığında önemli gelişmeler yaşanmıştır.

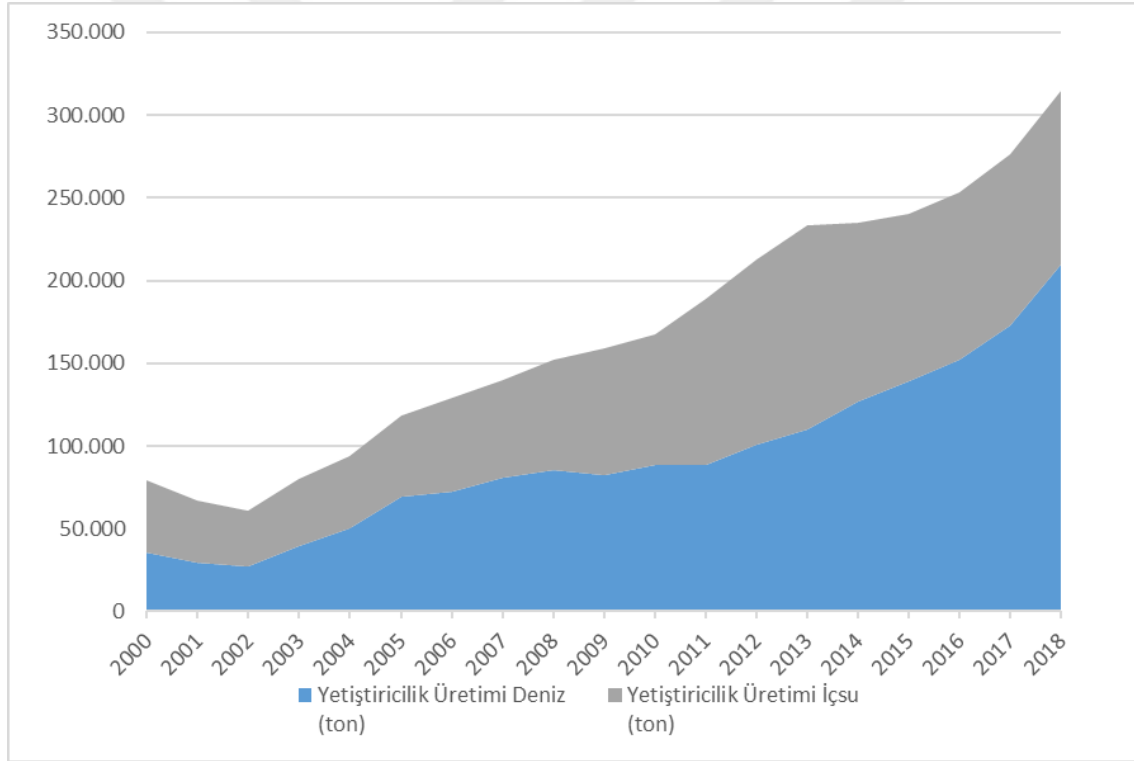
Tablo 3. Türkiye su ürünleri üretimi

	AVCILIK (ton)			YETİŞTİRİCİLİK (ton)			TOPLAM
Yıllar	Deniz	İçsu	Toplam	Deniz	İçsu	Toplam	(ton)
2000	460,521	42,824	503,345	35,646	43,385	79,031	582,376
2001	484,41	43,323	527,733	29,73	37,514	67,244	594,977
2002	522,744	43,938	566,682	26,868	34,297	61,165	627,847
2003	463,074	44,698	507,772	39,726	40,217	79,943	587,715
2004	504,897	45,585	550,482	49,895	44,115	94,01	644,492
2005	380,381	46,115	426,496	69,673	48,604	118,277	544,773
2006	488,966	44,082	533,048	72,249	56,694	128,943	661,991
2007	589,129	43,321	632,45	80,84	59,033	139,873	772,323
2008	453,113	41,011	494,124	85,629	66,557	152,186	646,31
2009	425,275	39,187	464,462	82,481	76,248	158,729	623,191
2010	445,68	40,259	485,939	88,573	78,568	167,141	653,08
2011	477,658	37,097	514,755	88,344	100,446	188,79	703,545
2012	396,322	36,12	432,442	100,853	111,557	212,41	644,852
2013	339,047	35,074	374,121	110,375	123,019	233,394	607,515
2014	266,078	36,134	302,212	126,894	108,239	235,133	537,345
2015	397,731	34,176	431,907	138,879	101,455	240,334	672,241
2016	301,464	33,856	335,32	151,794	101,601	253,395	588,715
2017	322,173	32,145	354,318	172,492	104,01	276,502	630,82
2018	283,955	30,139	314,094	209,37	105,167	314,537	628,631

Kaynak: Tüik 2018 Su Ürünleri İstatistikleri,
http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1570 (E.T.20.11.2019)

Ülkemiz kaynaklarından elde edilen ve %80 i doğrudan insan tüketimine sunulan su ürünlerinin %60'lık kısmı denizlerden elde edilmektedir. Ancak geçtiğimiz yirmi yıla bakıldığında denizlerden avcılık yolu ile elde edilen toplam su ürünleri miktarının özellikle son on yılda %25 oranında azaldığı görülmektedir. Bu noktada su ürünleri yetiştiriciliği sektörü oluşan açığı kapatmaktadır. Denizlerimizde ve iç sularımızda yetiştiricilik yoluyla elde edilen ürün miktarı son on yılda %125 oranında ciddi bir artış göstermiştir (Tablo 4).

Özellikle 2005 ve 2011 yılları arasında avcılık sektöründe büyümenin yavaşlaması ile birlikte yetiştiricilik sektöründeki büyüme hızı artmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Türkiye deniz ve içsu yetiştiriciliği üretim miktarı

Kaynak: Tük 2018 Su Ürünleri İstatistikleri,
http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1570 (E.T.20.11.2019)

Ülkemizde su ürünleri üretimi denizlerde ve iç sularda gerçekleştirilmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre toplamda ülkemizde 2.286 adet kayıtlı su

ürünleri yetiştiriciliği işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmeleri %22'si denizlerde bulunurken, %77'si iç sularımızda faaliyet göstermektedir. İç sularımızda bulunan işletmeler, akarsu, göl-gölet, kaynak suları ve baraj göllerinde faaliyet göstermektedirler. 2018 yılı itibariyle denizlerde bulunan işletmelerimizin üretim kapasiteleri 254.430 ton/yıl iken iç sularımızda kapasitemiz 232,356 ton/yıl'dır (Tablo 4).

Tablo 4. Su ürünleri yetiştiricilik tesislerinin kapasitelerine göre dağılımları

Toplam Proje			
Grup	Kapasite Grubu (ton)	Tesis Sayısı (adet)	Kapasitesi (ton/yıl)
Deniz	0-50	172	3,929
	51-100	17	1,415
	101-250	18	3,324
	251-500	68	23,368
	501-1000	71	61,524
	1001>	80	160,87
TOPLAM		426	254,43
İçsu	0-50	1,337	21,264
	51-100	105	9,2
	101-250	172	34,594
	251-500	118	51,689
	501-1000	125	108,209
	1001>	3	7,4
TOPLAM		1,86	232,356
Deniz+İçsu	0-50	1,509	25,193
	51-100	122	10,615
	101-250	190	37,918
	251-500	186	75,057
	501-1000	196	169,733
	1001>	83	168,27
TOPLAM		2,286	486,786

Kaynak: TÜİK 2018 Su Ürünleri İstatistikleri,
http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1570 (E.T.20.11.2019)

Tablo 5. Türkiye’de yetiştiriciliği en çok yapılan türlerin üretim miktarları (ton)

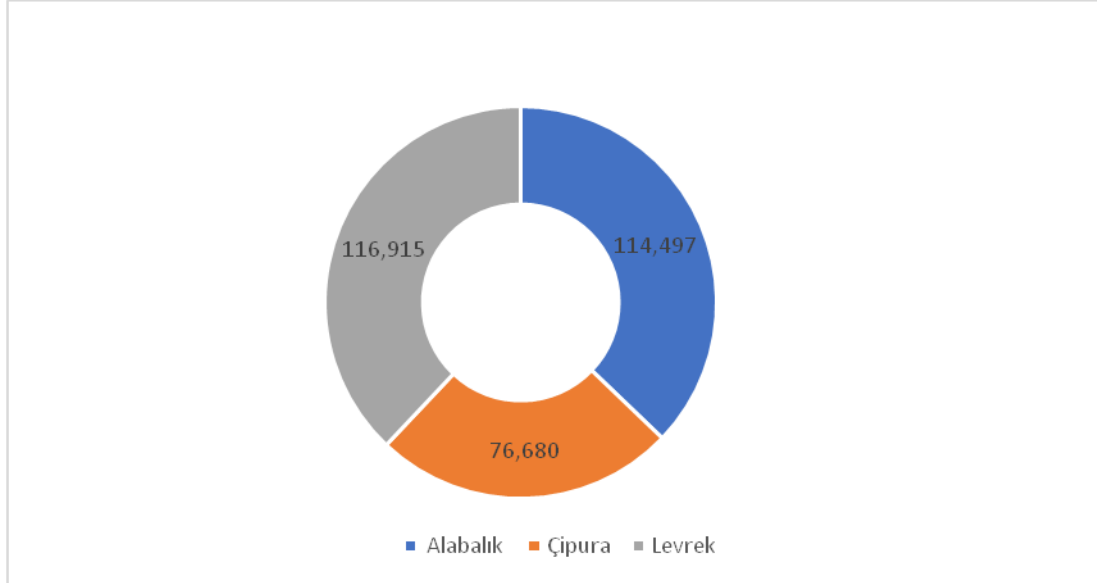
Yıllar	Alabalık			Çipura	Levrek
	İçsu	Deniz	Toplam		
2000	42,572	1,961	44,533	15,46	17,877
2001	36,827	1,24	38,067	12,939	15,546
2002	33,707	846	34,553	11,681	14,339
2003	39,674	1,194	40,868	16,735	20,982
2004	43,432	1,65	45,082	20,435	26,297
2005	48,033	1,249	49,282	27,634	37,29
2006	56,026	1,633	57,659	28,463	38,408
2007	58,433	2,74	61,173	33,5	41,9
2008	65,928	2,721	68,649	31,67	49,27
2009	75,657	5,229	80,886	28,362	46,554
2010	78,165	7,079	85,244	28,157	50,796
2011	100,239	7,697	107,936	32,187	47,013
2012	111,335	3,234	114,569	30,743	65,512
2013	122,873	5,186	128,059	35,701	67,913
2014	107,983	5,61	113,593	41,873	74,653
2015	101,166	6,872	108,038	51,844	75,164
2016	101,297	5,716	107,013	58,254	80,847
2017	103,705	5,952	109,657	61,09	99,971
2018	104,887	9,61	114,497	76,68	116,915

Kaynak: Tük 2018 Su Ürünleri İstatistikleri,
http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1570 (E.T.20.11.2019)

Ülkemizde kültür balıkçılığı üretiminde ürün yelpazesi ne yazık ki çok geniş değildir. İç sularımızın tamamına yakınında Alabalık üretimi yapılırken, deniz çiftliklerimizde çoğunlukla Çipura ve Levrek yetiştiriciliği yapılmaktadır (Tablo 5). Bununla birlikte son yıllarda karagöz, mercan, minekop, kalkan ve özellikle iç sularda mersin balığı gibi alternatif türlerin yetiştiriciliği konusunda önemli adımların atıldığı görülmektedir.¹²

¹²Özden, O., Fırat, K., Büke, E., ve Saka. Ş. (2005). Fangri Balığı (Pagrus pagrus) Yetiştiriciliği, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müd. Ankara: Öziş Matbaa.

Dünyada yetiştiricilik istatistiklerinin aksine Türkiye’de levrek ve çipura ile deniz balıkları yetiştiriciliği önemli bir payla sektörün yaklaşık yarısını oluşturmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Türkiye’de yetiştiriciliği en çok yapılan türlerin üretim miktarları (ton)

Kaynak: TÜİK 2018 Su Ürünleri İstatistikleri,
http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1570 (E.T.20.11.2019)

Karides, sülük, salyangoz, kerevit gibi birim ticari değeri yüksek olan türlerin bulunduğu kabuklular ve yumuşakçalar, dünyada su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe önemli bir yer tutarken Türkiye’de yok denecek kadar azdır.

Dünya genelinde su ürünleri yetiştiricilik sektörünün avcılığın önünde olduğu bilinmekle birlikte, ülkemizdeki iç sularda, sazangillerin yetiştiriciliği dünyada olduğu kadar yaygın değildir. Ülkemiz iç sularında faaliyet gösteren işletmelerin kapasitesi 108 ton/yıl iken, 2018 yılında gerçekleştirilmiş olan iç su ürünleri üretiminin 105 tonluk kısmını Gökkuşuğu Alabalığı oluşturmaktadır. Ülkemiz sularında Alabalık yetiştiriciliği su kaynaklarımızın uygun olması, sektörde tecrübeli olunması, kısa üretim periyotları ve destekleme politikaları sebebiyle üreticiler tarafından tercih edilmektedir.

İç sularda üretim yapmakta olan işletmelerimizin üretim kapasiteleri 232.356 ton/yıl iken 2018 yılında toplamda 105.167 ton üretim gerçekleşmiştir (Tablo 6). Buradan anlaşılmaktadır ki su ürünleri yetiştiriciliği sektörü yarı kapasiteyle çalışmakta ve yıllık yaklaşık % 50 oranında maddi kayıp vermektedir. Türkiye geneline bakıldığında ise 2018 verilerine göre toplam 486.786 tonluk yetiştiricilik kapasitesinin 314.357 tonluk kısmı kullanılmış ve ülke ekonomisine 5.607.280.274 TL değerinde katkı sağlamıştır. Bir diğer açıdan bakıldığında ise yaklaşık 200 ton/yıllık atıl kapasite ülke ekonomisi için yıllık 3 milyar TL kayıp anlamına gelmektedir (Tablo 7).

Tablo 6. Su ürünleri üretim miktar ve değeri

Su Ürünleri Üretim Miktar ve Değeri						
Yıllar	AVCILIK		YETİŞTİRİCİLİK		TOPLAM	
	Miktar (ton)	Değer (₺)	Miktar (ton)	Değer (₺)	Miktar (ton)	Değer (₺)
2000	503,345	367840650	79,031	139552950	582,376	507393600
2001	527,733	490719350	67,244	173890600	594,977	664609950
2002	566,682	630759100	61,165	212248000	627,847	843007100
2003	507,772	878154800	79,943	415575800	587,715	1293730600
2004	550,482	1120965400	94,01	520603300	644,492	1641568700
2005	426,496	1574988300	118,277	704283000	544,773	2279271300
2006	533,048	1706983000	128,943	766229750	661,991	2473212750
2007	632,45	1323151750	139,873	839762500	772,323	2162914250
2008	494,124	1097178400	152,186	850646080	646,31	1947824480
2009	464,233	837387880	158,729	952935500	622,962	1790323380
2010	485,939	1078515200	167,141	1066778600	653,08	2145293800
2011	514,755	1143272172	188,79	1270028140	703,545	2413300312
2012	432,442	1209028426	212,41	1605293700	644,852	2814322126
2013	374,121	1188432525	233,394	1704471151	607,515	2892903676
2014	302,212	1099749495	235,133	2160070890	537,345	3259820385
2015	431,907	1245020381	240,334	2569208590	672,241	3814228971
2016	335,32	1340878317	253,395	3239320980	588,715	4580199297
2017	354,318	1535689774	276,502	4049886200	630,82	5585575974
2018	314,094	2058628038	314,537	5607280274	628,631	7665908312

Kaynak: TÜİK 2018 Su Ürünleri İstatistikleri,
http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1570 (E.T.20.11.2019)

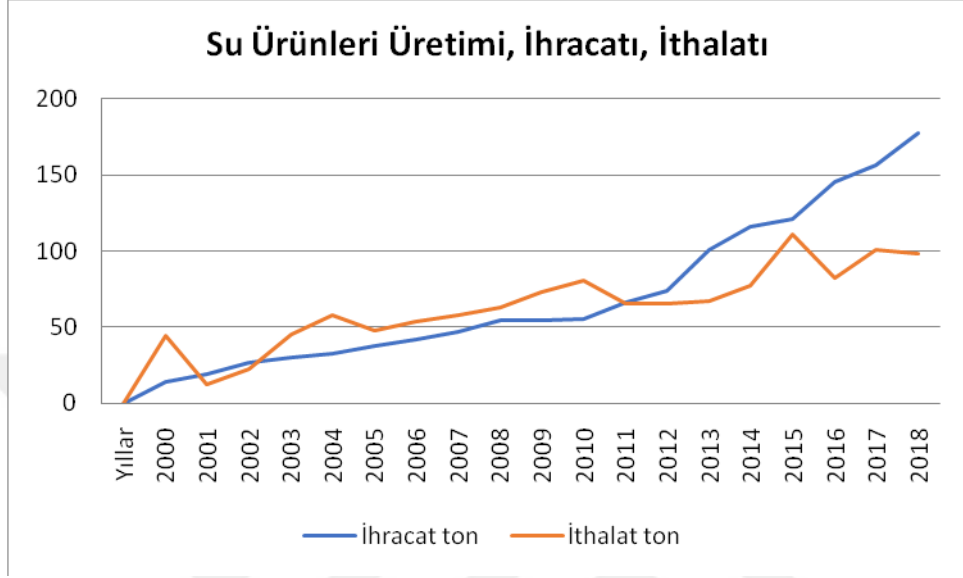
Tablo 7. Su ürünleri üretimi, ihracatı, ithalatı ve tüketimi

Su Ürünleri Üretimi, İhracatı, İthalatı ve Tüketimi							
Yıllar	Üretim (ton)	İhracat (ton)	İthalat (ton)	Tüketim (ton)		Değerlendirile -meyen (ton)	Kişi Başına Tüketim (kg)
				İç tüketim	Bal. un/yağ*		
2000	582,376	14,533	44,23	538,764	71	2,309	8
2001	594,977	18,978	12,971	517,832	62,755	8,383	7,5
2002	627,847	26,86	22,532	466,289	156	1,23	6,7
2003	587,715	29,937	45,606	470,131	120	13,253	6,7
2004	644,492	32,804	57,694	555,859	105	8,523	7,8
2005	544,773	37,655	47,676	520,985	30	3,809	7,2
2006	661,991	41,973	53,563	597,738	60	15,843	8,2
2007	772,323	47,214	58,022	604,695	170	8,436	8,6
2008	646,31	54,526	63,222	555,275	95,742	3,989	7,8
2009	622,962	54,354	72,686	545,368	90,211	5,715	7,6
2010	653,08	55,109	80,726	505,059	168,073	5,565	6,9
2011	703,545	66,738	65,698	468,04	228,709	5,756	6,3
2012	644,852	74,007	65,384	532,347	94,201	9,682	7,1
2013	607,515	101,063	67,53	479,708	87,896	6,378	6,3
2014	537,345	115,682	77,545	420,361	73,667	5,18	5,5
2015	672,241	121,053	110,761	479,741	176,138	6,07	6,1
2016	588,715	145,469	82,074	426,085	93,096	6,139	5,4
2017	630,82	156,681	100,444	441,573	130,917	2,093	5,5
2018	628,631	177,5	98,315	499,461	47,276	3,115	6,1

Kaynak: Tük 2018 Su Ürünleri İstatistikleri,
http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1570 (E.T.20.11.2019)

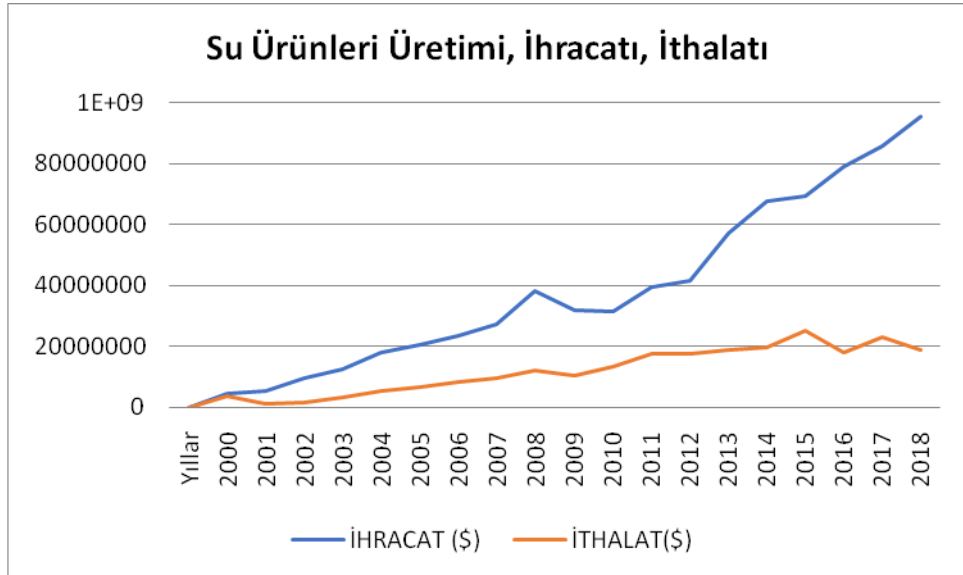
Yeni istihdam alanları yaratmasının yanı sıra ticari değeri yüksek ürünler üretilmesi su ürünleri sektörünün ülke ekonomisine katkısını artırmaktadır. Dış ticaret rakamlarına bakıldığında; sektörün 2000’li yılların başından günümüze kadar olan süre zarfında ithalat miktarı 2 kat artarken, ihracat miktarımız 12 kat artmıştır (Şekil 6). Türkiye’nin, su ürünleri sektörünün dış pazardaki payının yıllar itibariyle istikrarlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Ülkemizde üretilen ancak talep görmeyen, ekonomik

değeri yüksek bazı türlerin (salyangoz, bazı midye türleri, kurbağa vb.) ticarete katılması, ihracat rakamlarımızda artışa neden olmuştur. Su ürünleri sektörün 2018 yılı üretim rakamları baz alındığında ülke ekonomisine 951.793.070 ABD doları değerinde kazanç sağlamıştır.



Şekil 6. Türkiye'nin su ürünleri ihracat ve ithalatı (ton)

Kaynak: TÜİK 2018 Su Ürünleri İstatistikleri,
http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1570 (E.T.20.11.2019)



Şekil 7. Türkiye'nin su ürünleri ihracat ve ithalatı

Kaynak: TÜİK 2018 Su Ürünleri İstatistikleri,
http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1570 (E.T.20.11.2019)

2019 yılı ekim ayına kadar olan ticaret rakamlarına baktığımızda ülkemiz toplamda 182 milyon dolarlık ihracat gerçekleştirmiştir. Balıkçılık sektörünün (balıklar ve türevleri) ise ihracat anlamında ülke ekonomisine katkısının 422 milyon dolar olduğu görülmektedir (Şekil 7). Balıkçılık ürünleri, içinde bulunduğu tarım ve ormancılık sektörüne ait ihracat değerinin %10'luk kısmını oluşturmaktadır.

Dünyada da olduğu gibi gelişen su ürünleri yetiştiricilik sektörü, ülkemiz açısından önemli bir gelir kaynağıdır. Ancak bu alandaki fırsatlar ülkemiz açısından yeterince değerlendirilmemektedir. Ürün desenleri üzerinde yapılan çalışmalar bulunmakla birlikte bu çalışmaların hayata geçirilmesini sağlayacak yasal altyapılar ve politikalar yetersizdir. Müteşebbislerin bu konuda desteklenmeleri sektörden aldığımız payı artırılması anlamında önemlidir.

Ülkemizde kişi başına düşen kullanılabilir su potansiyeli 1960 yılında 4000 m³ iken, 2000 yılında 1600 m³'e düşmüş, 2030 yılında ise nüfus artışı hesaba katılarak 1120 m³'e kadar azalacağı öngörülmüştür (Çevresel Göstergeler, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2009). Bu gösterge, Türkiye'nin gelecekte su fakiri bir ülke durumuna geleceğinin habercisidir. Suyun ülkemizdeki sektörel dağılımına bakıldığında ise, 2004 yılı verilerine göre tarımda kullanım (sulama) %74, evsel kullanım (içme-kullanma) %15, endüstriyel kullanım ise %11'dir. Bu oranların 2030 yılında sırasıyla %64, %16 ve %20 olacağı hesaplanmıştır. Bu verilere göre tarım sektöründe oransal olarak azalma, endüstride ise yaklaşık iki kat artış beklenmektedir.

Küresel ısınmanın etkileri açısından riskli bir konumda olan ülkemizde kentsel, endüstriyel ve tarım başta olmak üzere her sektörde önemli düzeyde su eksikliği yaşanması beklenmektedir.

1.2. İklim Değişikliği

1.2.1. İklim Değişikliği Genel Etkileri

Sanayi devrimi ile birlikte yaşanan ekonomik gelişme ve sürekli artan dünya nüfusu, doğal kaynakların kullanımını hızlandıran ve bunun sonucunda da yeni küresel sorunların ortaya çıkmasına neden olan başlıca etmenlerdir. Doğal kaynaklar arasında bulunan kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtların aşırı kullanımı nedeniyle denizlerde ve havada küresel ortalama sıcaklık artmakta ve buna bağlı olarak iklim değişikliği meydana gelmektedir.

Bilim insanları, yeryüzündeki binlerce noktada ölçülen yüzey ve atmosferik sıcaklık değerlerine ve uydu verilerine dayanarak 1880 yılından bu yana küresel ortalama sıcaklığın 0,9°C arttığını belirlemiştir.¹³ Atmosferdeki CO₂ oranı sanayi devrimi öncesi döneme kıyasla %47'lik bir artış göstererek 278 ppm'den 410 ppm'e ulaşmıştır.¹⁴ En yüksek CO₂ emisyonuna neden olan yakıt türleri sırasıyla kömür, petrol ve doğal gazdır. IPCC'nin güncel raporlarına göre küresel ısınma seviyesinin, mevcut hızda artmaya devam etmesi, 2030-2052 yılları arasında küresel ortalama sıcaklık artışının 1.5°C'ye ulaşmasına neden olacaktır.¹⁵ Dünya Bankası ise CO₂ emisyonlarının şu andaki artış hızıyla devam etmesi durumunda 2060 yılında ortalama sıcaklıklardaki

¹³NASA. (Ağustos 28, 2019b). Global Temperature. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>

¹⁴<https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>

¹⁵IPCC. (2018). Summary for Policymakers. World Meteorological Org., Geneva, Switzerland, 32 pp. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf

artışın 4°C'yi bulacağı ve bunun küresel iklim değişikliği etkilerinin geri dönüşümsüz noktaya geleceği uyarısını yapmaktadır.¹⁶

İklim değişikliği, küresel ölçekten yerel ölçeğe, sıcaklık ve yağış gibi pek çok klimatolojik faktörlerde meydana gelen değişiklikleri ifade eden genel bir terimdir. Bu değişimler, küresel ısınmaya bağlı olarak meydana gelmektedir. Örneğin, büyük ölçekte bakıldığında, 20. yüzyılda Amerika Birleşik Devletleri (A.B.D.) daha yağışlı hale gelirken Orta Afrika'daki Sahel bölgesi daha kurak olmuştur. Kaliforniya'da ise bu değişimler Sierra kar kütesinde azalmaya ve erimeye neden olmakta, bu durum da su kıtlığına yol açmaktadır.¹⁷

Kara ve deniz sıcaklıkları artmakta, yağış davranışları ve kalıpları değişmektedir; genel olarak yağışlı bölgeler özellikle kış aylarında daha yağışlı, kurak bölgeler ise özellikle yaz aylarında daha kurak hale gelmektedir. Deniz seviyesinde yükselme, kutuplarda ve dağlık bölgelerdeki buz kütesinde kayıp, sıcaklık dalgaları, sel ve kuraklık gibi aşırı hava olaylarının sıklığında ve şiddetinde artış, bitkilerin çiçeklenme dönemindeki kaymalar gibi pek doğal olmayan değişime neden olmaktadır.

NASA'nın GRACE uydu verilerine göre Antarktika (üst bölge) ve Grönland (alt) buz tabakalarının kütlesi 2002 yılından bu yana azalmakta olup, 2009 yılından sonra kütle kaybı hızlanmıştır.¹⁸ Deniz seviyesindeki değişim ise en son 2018 Ağustos ayında yapılan ölçüme göre 87 mm'dir (NASA, 2019d).¹⁹ Deniz seviyesi yükselmesinin

¹⁶WWF. (2019). Küresel İklim Değişikliği Nedir?. https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/iklim_degisikligi_ve_enerji/iklim_degisikligi/

¹⁷WWF. (2019). Küresel İklim Değişikliği Nedir?. https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/iklim_degisikligi_ve_enerji/iklim_degisikligi/

¹⁸NASA. (Ağustos 28, 2019c). Ice Sheets. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/ice-sheets/>

¹⁹NASA. (Ağustos 28, 2019c). Ice Sheets. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/ice-sheets/>

iki nedeni; buz kütlelerinin ve buzulların erimesi ile denize ilave su eklenmesi ve sıcaklığın artmasına bağlı olarak deniz suyunun genişlemesidir.²⁰

Fosil yakıt tüketimi kaynaklı toplam CO₂ emisyonunda en yüksek oranlar Çin (%28), ABD (%15), Hindistan (%6) ve Rusya (%5)'ya aittir.²¹ Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin sera gazı emisyonları ise, sanayileşmiş ülkelerle karşılaştırıldığında çok azdır. Türkiye'nin 2016 yılı toplam sera gazı emisyon miktarı 1990 yılına göre %135,4'lük bir artış göstermiş ve toplam 496,1 Mt CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır.²² 2016 yılı emisyonlarında CO₂ eşdeğeri olarak en büyük payı %72,8 ile enerji kaynaklı emisyonlar almış, bunu sırasıyla %12,6 ile endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı, %11,4 ile tarımsal faaliyetler ve %3,3 ile atık takip etmiştir. 1990 yılından günümüze en fazla artış enerji sektöründe meydana gelmiştir.²³ Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de en fazla sera gazı emisyonu enerji sektöründen kaynaklanmaktadır.

Türkiye, 2015 yılında kabul edilen Paris Anlaşması'nı 2016 yılında imzalamış ancak, ilgili anlaşmayı henüz mecliste onaylamamıştır. Türkiye 2020-2030 yıllarını kapsayan "Ulusal Katkı"sını Birleşmiş Milletler Sekretaryası'na sunmuş, artıştan azalış yöntemi ile sera gazı emisyonlarını %21'e kadar azaltacağını bildirmiştir.²⁴ Türkiye, Paris Anlaşması kapsamında "kalkınmakta olan ülke" olarak sınıflandırılmayı talep etmektedir.

²⁰NASA.(Ağustos 28, 2019d). Sea Level. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>

²¹Union of Concerned Scientists. (2018). Each Country's Share of CO₂ Emissions <https://www.ucsusa.org/resources/each-country-share-co2-emissions#.XDwoHlwzBIU>

²²TÜİK. (Nisan 13, 2018). Sera Gazı Emisyon İstatistikleri (2016). <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27675>

²³Köse, İ. (2018). İklim değişikliği müzakereleri: türkiye'nin paris anlaşması'nı imza süreci. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 55-81.

²⁴T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf

İklim değışikliğı ve küresel ısınmayla etkin mücadeleye aktif olarak katılım gösteren ülkemizde, özellikle enerji sektöründe emisyon hacminin iki ile üç kat arasında artmış olması, yenilenebilir enerji kaynaklarına daha fazla ağırlık verilmesinin gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda, 10 Ocak 2019 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan 27 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesinde enerji verimliliğı, iklim değışikliğı, çevre ve sürdürülebilirlik alanlarında çalışmak üzere Enerji Verimliliğı ve Çevre Dairesi Başkanlığı kurulmuştur.^{25, 26}

1.2.2. İklim Değışikliğinin Su Kaynakları Üzerindeki Etkisi

İklim değışikliğı ve su çok yakından ilişkilidir. Bilim insanlarına göre iklim değışikliğinin en önemli etkileri su döngüsünün bozulması ve buna bağlı olarak su kalitesinin değışmesidir. Dünyadaki su kaynaklarının su döngüsü ile birlikte sabit kaldığı söylenebilir, ancak iklim değışikliğı nedeniyle su kaynaklarının dünyada bulunduğu yer ve zaman değıştiğı için birçok yerde miktar ve kalite açılarından su kaynaklarının yönetimi güçleşecektir.

Günlük yaşamın ve planların hidrolojik sistemlere göre düzenlendiğı dikkate alınarak, iklim değışikliğinin içme suyu kaynakları, sanitasyon, gıda ve enerji üretimi üzerindeki etkilerinin anlaşılması büyük önem taşımaktadır.

²⁵T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı.

https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf

²⁶G. Capar, İklimİN Projesi İklim Değışikliği Eğitim Modülleri Serisi, Modül 8, Su Kaynakları Yönetimi ve İklim Değışikliği, 1-40, 2019. <http://suyonetimi.ankara.edu.tr/yayinlar/>

Dünyamızın sıcaklığı artmaya devam etmesi sebebiyle, su kaynakları üzerinde oldukça olumsuz etkiler beklenmektedir. Gelecek birkaç on yıldan sonraki değişikliğin boyutu küresel olarak sera gazı emisyonlarının miktarına ve dünyamızın hassasiyetine bağlıdır.²⁷

İklim değişikliğinin su kaynaklarının kalitesine etkisi fiziko-kimyasal parametreler, mikro kirleticiler ve biyolojik parametrelerle izlenebilir. Bu parametrelerin su kaynaklarının kalitesine etkisi su kütlesi tipine (nehir, baraj, gölet v.b.) ve su kütlesi özelliklerine (suda kalma süreleri, büyüklük, şekil, derinlik v.b) göre değişmektedir.²⁸

Değişen sıcaklık, ani şiddetli hava olayları (taşkın, kuraklık, hortum vb.), güneş radyasyonun artması gibi iklim değişikliğinin unsurları su kaynakları içerisinde fiziko-kimyasal değişikliklere neden olmaktadır. İklim değişikliğinin yüzey suyu kaynaklarının kalitesine ve içme suyu arzına etkisi değerlendirilmiş ve içme suyu arzının hem taşkın hem kuraklık risklerinden dolayı sekteye uğrayabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca suyun miktar olarak azalmasına bağlı olarak içerisindeki çözünmüş madde yoğunluğunun artacağı ve bu nedenle de içme su kaynağının belirlenen içme suyu kalite standartlarını sağlayamayacağı öngörülmüştür.²⁹

Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası iklim değişikliğinin etkilerinin en şiddetli hissedileceği yerlerden bir tanesidir. Yakın gelecekte

²⁷Water Calculator (2018). The Impact of Climate Change on Water Resources. <https://www.watercalculator.org/water-use/climate-change-water-resources/>

²⁸G. Capar, İklimİN Projesi İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi, Modül 8, Su Kaynakları Yönetimi ve İklim Değişikliği, 1-40, 2019. <http://suyonetimi.ankara.edu.tr/yayinlar/>

²⁹Delpla, I., Jung, A. V., Baures, E., Clement, M., and Thomas, O. (2009). Impacts of climate change on surface water quality in relation to drinking water production. *Environment International*, 35(8), 1225- 1233

Akdeniz'deki pek çok nehir havzasının su stresiyle karşı karşıya kalacağı düşünülmektedir.

Türkiye'de 2030 itibarıyla, iç ve batı bölgelerinde %40'ı aşan oranda su stresi yaşanacağı öngörülmektedir. Güneydoğu ve doğu bölgelerinde ise bu oran %20-40 arasındadır.³⁰

Türkiye'de tarım, enerji ve endüstriyel faaliyetlerin yoğunlaştığı bölgelerde ve kentsel yerleşim alanlarında yerüstü ve yeraltı su kaynakları iklim değişikliği nedeni ile tehdit altındadır. İklim koşullarında ani mevsimsel değişiklikler, aşırı sıcaklar, fırtına ve sellerin neden olacağı su kaynakları sorunları ve buna bağlı sektörlerin ekonomik kalkınmasına etkileri (çölleşme, kuraklık nedeniyle yaşanan tarım ekonomisi sorunları vb.) birçok ülkede olduğu gibi Türkiye açısından da artık gündemdedir.

İklim değişikliği öngörülleri Akdeniz Havzası'nın sıcaklık artışından ve yağış azalmasından ciddi bir şekilde etkileneceğini göstermektedir. Bu durumun su stresini arttırması ve kuraklıkların daha sık ve ciddi boyutlarda yaşanmasına yol açması, bunun sonucunda ise su kıtlıklarının, orman yangınlarında artışların, biyolojik çeşitlilik kaybının, tarım ve turizmde gelir kaybının yaşanacağı tahmin edilmektedir.

Tarım ve Orman Bakanlığı, 2008 yılında yaşanan kuraklığın tarım sektörüne olan maliyetinin yaklaşık 1,5-2 milyar € olduğunu hesaplamaktadır. Yaşanan kuraklıktan 435.000 çiftçinin ciddi şekilde etkilendiği belirtilmiştir.³¹

³⁰Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2012). Çölleşme İle Mücadele Ulusal Strateji Belgesi 2013-2023(Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, 2011). https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/collesme%20belgeleri%20arsiv/Sayfa04/%C3%87%C3%96LLE%C5%9EME_16X23.pdf

³¹Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2012). Çölleşme İle Mücadele Ulusal Strateji Belgesi 2013-2023(Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, 2011). https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/collesme%20belgeleri%20arsiv/Sayfa04/%C3%87%C3%96LLE%C5%9EME_16X23.pdf

Su kıtlığı veya stres durumunu tanımlamak için kullanılan Falkenmark indeksine göre su kıtlık/stres durumu, ülke veya bölgede kişi başına düşen su miktarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

- 1.700 m³ 'ten fazla olması durumunda su sorunu olmayan,
- 1.700 - 1.000 m³ arasında su sıkıntısı olan,
- 1.000 - 500 m³ arasında su kıtlığı olan,
- 500 m³ 'ten az olması durumunda ise mutlak su kıtlığı olan.

Bu sınıflandırmaya göre Türkiye günümüzde su sıkıntısı olan bir ülke konumundadır ve yakın gelecekte su kıtlığı olan bir ülke statüsünde olma riski vardır.³² Dolayısıyla, ülkemizde su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve suya bağımlı ekonomik sektörlerin sahip olduğu risklerinin en aza indirilmesi büyük önem taşımaktadır.

1.2.3. İklim Değişikliğinin İç Su Ürünleri Yetiştiriciliğine Etkisi

Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğine bağımlı topluluklar iklim değişikliğinden etkilenenler arasında ön saflarda yer almakta ve yapılan çalışmalarla bu etki hafifletilmeye çalışılmaktadır.

İklim değişikliği, zamanımızın en büyük problemlerinden biridir. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Panelinin (IPCC) Okyanus ve Kriyosfer hakkındaki Özel Raporu (SROCC) iklim değişikliğinin okyanuslar ve denizler üzerindeki etkileri hakkında önemli bir kilometre taşıdır. Raporda, okyanuslarda ısınma eğilimi ve küresel ölçekte buz ve buzulların erimesi sonucu geçen yüzyılda ortalama deniz seviyesinin üç katına çıktığı ortaya konmaktadır.

³²Falkenmark, M. ve Lindh, G. (1976). How can we cope with the water resources situation by the year 2015, Ambio 3 114–22

Rapor ayrıca, kriyofirik ve ilişkili hidrolojik değişikliklerin, buzla kaplı arazilerin ortaya çıkmasına ve kar dağılımındaki önemli değişikliklere neden olan yüksek dağ ve kutup bölgelerindeki karasal ve tatlı su ekosistemlerinin etkilendiğine ve bunun devam edeceğini göstermektedir.

SROCC, balıkçılık ve su ürünleri sektörünü, iklim faktörlerine maruz kalan ve iklim değişikliğine karşı en savunmasız insan faaliyetlerinden biri olarak göstermektedir. İklim değişikliğinin, özellikle sektöre en çok bağımlı olan ülkeler için potansiyel olarak önemli jeopolitik ve ekonomik sonuçlarla birlikte, balık ürünlerinin mevcudiyeti ve ticaretinde önemli değişikliklere yol açacağı belirtilmektedir.

İklim değişikliğinin sebep olduğu aşırı olaylar da dahil olmak üzere iklim değişikliğinin balıkçılık ve su ürünleri sektörü üzerindeki etkilerinin kapsamı, büyük ölçüde, sektörün etkileri hafifletme ve adaptasyon stratejileri geliştirme ve uygulama becerisi ile belirlenecektir.

İklim değişikliğini hafifletme ve adapte etme çabaları insan merkezli olmalıdır. Milyonlarca insan, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği yoluyla makul geçim kaynaklarını sürdürmek için mücadele etmektedir. Bunlar, iklim değişikliğinin etkilerine en açık olan ve günlük yaşamlarında iklim değişikliği etkilerini en çok görecek olan insanlardır. Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğinin tüm ölçeklerinde ve sektörlerinde etkili azaltma ve adaptasyon gerekecek olsa da, sektörün küresel yoksulluğun azaltılması ve gıda güvenliğinin hedeflerine ulaşılmasına katkıda bulunmaya devam etmesi halinde en savunmasız kişilere özellikle dikkat gösterilmesi gerekmektedir.

İklim değişikliğinin; okyanus akıntılarında, deniz seviyesinin yükselmesinde, asitleşme, yağış, nehir akışlarında, göl seviyelerinde ve termal yapıda ve ayrıca fırtınanın şiddet ve sıklığında önemli değişikliklere neden olması beklenmektedir. Bu

durum balıkçılık ve su ürünlerine bağımlı topluluklar ve bağılı oldukları ekosistemlerde, özellikle tropikal bölgelerde yoğun bir şekilde hissedeceklerdir.

Ayrıca, bu değişiklikler dünyanın birçok yerinde balıkçılık ve su ürünlerine bağılı alanlarda yoksulluk ve gıda güvensizliğini doğuracaktır.

Küresel ısınma kaynaklı biyofiziksel değişiklikler; okyanus akıntıları, deniz seviyesinin yükselmesi, yağış, nehri akışı, göl seviyeleri, termal yapı, fırtına şiddeti, fırtına sıklığı ve asitleştirme olarak sıralanabilir.

Su ürünleri yetiştiriciliği üzerine etkileri ise; türlerin bileşimi, düşük üretim kapasitesi ve azalan ekonomik verim, artan maliyet, hastalıklar, piyasa/ticaret etkisi, su dağıtımı, taşkın yatağı ve kıyı savunması, çatışma kaynaklı güvenlik sorunu, altyapı maliyetleri, donanımlarda meydana gelecek hasar ve kayıplar olarak sıralanabilir.

Su ürünlerinin üretiminde meydana gelecek; ulaşılabilirlik, çeşitlilik, tercih edilen ürünlerin üretilmesi ve bu ürünlerin pazar ağının bozulması da dahil olumsuzluklar çok daha büyük küresel gıda güvensizliği sorunları doğuracaktır. Su kaynaklı yiyeceklerin temin edilebilirliği, habitatlardaki, stoklardaki ve tür dağılımındaki değişikliklerle olumlu veya olumsuz olarak etkilenecektir.

Arz değişiklikleri, ekosistem verimliliği, arz riskindeki artıştan ve arz öngörülebilirliğinden kaynaklanan azalmalar, tedarik zinciri maliyetleri ve ürünlerin perakende fiyatları üzerinde büyük etkiler de küresel düzeyde gıda güvenliğini etkileyecektir.

Sucul gıdalara erişim güçlüğü, riskler ve fırsatlar yaratacağı gibi ikame ürünlerin (farklı protein kaynakları) fiyatlarını da olumsuz etkileyecektir.

İklim değişikliğinin gıda güvenliği üzerindeki bu etkilerini artırması, insan nüfusunun artmasıyla önümüzdeki yıllarda talep ve potansiyel olarak fiyatları artırması muhtemeldir. Fiyat artışları küresel çapta balık tüketiminde düşüşe yol açabilirken,

yüksek fiyatların balıkçılık ve su ürünleri ile uğraşanlara üretim ve verimlerini artırmaları için bir teşvik sağlayabilir.

Gıda güvenliği de doğrudan insan tüketimi için kullanılan balık yüzdesinin (yem için kullanılan balıklara karşı) artırılması, bozulma ve atıklarla hasat sonrası kayıpların azaltılmasından israfa kadar birçok açıdan olumlu yönde de etkileri olacaktır. İklim değişikliğinin gıda güvenliği üzerinde oluşacak etkileri; gıda mevcudiyeti, gıda dengesi, gıda erişimi ve gıda kullanımı olmak üzere dört başlıkta sınıflandırılmaktadır.

İklim değişikliğinin balıkçılık ve su ürünleri üzerindeki etkilerinin çok önemli bir coğrafi değişkenliğe sahip olması beklenmektedir. Bu etkiler birçok balıkçılığa bağlı tropik bölgelerde ağırlıklı olarak olumsuz olmakla birlikte, ılıman bölgelerde bazı fırsatlar yaratabilir.

İklim ile ilgili felaketler, günümüzde, sosyal ve ekonomik etkileri ciddi olan, tüm afet olaylarının yüzde 80'inden fazlasını oluşturmaktadır.

Aşırı bir olay, değişkenin gözlenen değer aralığının üst veya alt uçlarına yakın bir eşik değerinin altında veya üstünde bir hava durumu veya iklim değişkeninin oluşması olarak tanımlanır. İstatistiksel anlamda aşırı olmasa da, bir hava durumu veya iklim olayı ya da aynı anda meydana gelen iki veya daha fazla olay, insanlar, çevre veya altyapı için yüksek etkileri veya sonuçları varsa aşırı olarak kabul edilebilir.

Bu etkiler, insanların ve popülasyonların hem kısa hem de uzun vadeli yer değiştirmesi de dahil olmak üzere önemli sosyal ve ekonomik etkileri olan (fırtınalar, kıyı ve iç su baskını, kuraklık, alg patlaması vb.) olaylardır.³³

İklim değişikliğinin, su kaynaklarına olası etkileri nedeniyle, su ürünleri yetiştiriciliği üzerinde de olumsuz sonuçlar doğurması büyük olasılıkla beklenmektedir.

³³FAO. 2019. FAO's work on climate change – Fisheries & aquaculture. Rome, <http://www.fao.org/3/ca7166en/ca7166en.pdf>

Su ürünleri yetiştiriciliği, ülkemizde en önemli ekonomik getirisi olan sektörlerden birisidir. Bu nedenle, iç su ürünleri yetiştiriciliğinin iklim değişikliğinden nasıl etkileneceğinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, tezin amacı, ülkemizde faaliyet gösteren iç su ürünleri yetiştiricilerinin iklim değişikliğinden etkilene düzeylerinin anket yoluyla belirlenmesi, sorunlara ışık tutulması ve çözüm önerileri getirilmesidir.

2.YÖNTEM

2.1. Ankete Katılacak İşletme Bilgilerinin Havza Bazlı Gruplandırılması ve Örneklem Alımı

Çalışmanın ilk adımı olarak, Tarım ve Orman Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü'nden Türkiye'de iç sularda üretim yapan su ürünleri yetiştiriciliği tesislerine ait iletişim bilgileri temin edilmiştir. Sistem üzerinden elde edilen bilgilerde su ürünleri üretimi yapan işletmeler içerisinde denizlerde üretim faaliyeti gerçekleştiren işletmeler elenerek çalışmada kullanılacak olan, iç su ürünleri üretimi yapan işletmelere ulaşılmıştır. Alınan iletişim bilgileri, ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliği işletmelerine ait iş ve işlemlerin yürütüldüğü ve detaylı bilgilerinin bulunduğu Hayvancılık Bilgi Sistemi içerisinde bulunan Su Ürünleri Yetiştiriciliği modülünde bulunan kayıtlarla eşleştirilmek suretiyle söz konusu işletmelere ait kapasite, üretim yeri ve koordinatları, üretim modeli, kullanılan kaynak türü, işletme belge numaraları gibi ayrıntılı bilgilerin bulunduğu il tabanlı listeler hazırlanmıştır.

Çalışmamızın konusu itibarıyla, il tabanlı listelenmiş işletmelerin kullanılan su kaynakları bakımından ülkemizin 25 su havzasına dağıtılması işlemi için; Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Taşkın Yönetim Bilgi Sistemindeki katmanlardan hidroloji katmanından yararlanılmıştır. İşletmelere ait koordinat ve su

kaynağı bilgileri ışığında, il tabanlı listelenmiş olan işletmelerin bulundukları havzalara göre gruplandırılması yapılmıştır.

İşletmelerin mevcut durumu ile ilgili bilgilerin yer aldığı su ürünleri bilgi sisteminde bulunmakla birlikte; yeni müracaatta bulunan, proje hazırlama aşamasında olan, üretime ara vermesi sebebiyle pasif konuma getirilen ve su ve su alanı kiralama işlemleri süren işletmeler derlenen listelerden çıkarılmıştır. Yapılan derleme çalışması neticesinde, Türkiye’ de bulunan, 25 su havzasında, su ürünleri üretim faaliyeti gösteren 1440 aktif işletme tespit edilmiştir. İşletmelerin havza bazlı dağılımı Tablo 8’de verilmiş olup, tesislerin yaklaşık % 30’nun Fırat ve Dicle havzasında bulunduğu, Fırat ve Dicle havzasını sırasıyla Batı Akdeniz, Antalya ve Doğu Karadeniz havzalarının takip ettiği görülmektedir.

Anket çalışmasına dahil edilecek tesis sayısının, her havzanın mevcut aktif tesis sayısının en az %10’unu temsil etmesi hedeflenmiş olup, genel olarak %18’lik bir örneklem oranına ulaşılmıştır. Bununla birlikte anket çalışmasına dahil edilen işletmelerin seçimi konusunda aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmuştur:

- Havzalarda bulunan farklı kaynak türlerinin temsil edilmesi anlamında, üretim tesislerinin kullandıkları su kaynağı türüne dikkat edilmiştir.
- Aynı su kaynağı üzerinde çok sayıda işletme olması durumunda; özellikle geniş su alanına sahip, yoğun üretim yapılan baraj göllerinde, anket sonuçlarının tekrarlanmaması adına aramalar sınırlı tutulmuştur.
- Kapalı devre sistemlerle veya şebeke suyu kullanılarak üretim yapan işletmeler çalışmanın dışında tutulmuştur.
- Ankete katılacak işletmelerin seçimi sırasında, yetiştiricilik tesislerinin üretim kapasiteleri dikkate alınmamıştır.
- Aynı havza içerisinde farklı iller veya ilçeler tarafından ortak kullanılan su kaynaklarında, farklı ekonomik ve sosyal koşullar içerisinde bulunan üreticilere

ulaşmak adına, o havzayı kapsayan tüm il veya ilçelerin temsil edilmesi hususuna özen gösterilmiştir.

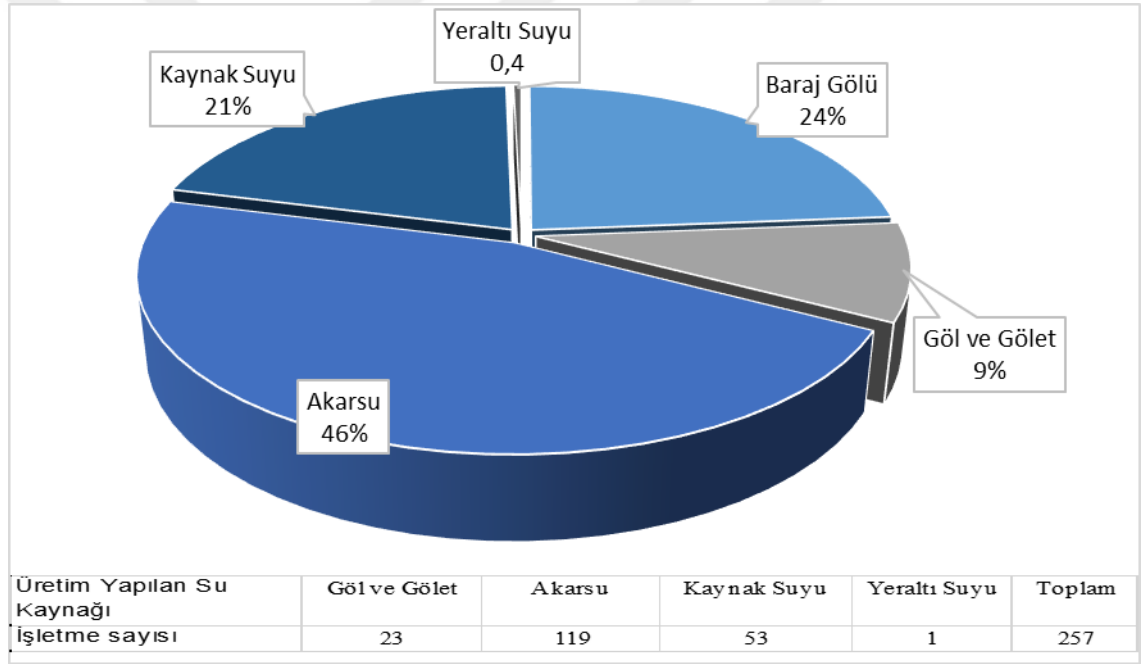
Bu bağlamda anket çalışmasına seçilmiş olan işletme sayıları, havzanın en az %11'ini temsil etmekle birlikte, görüşülen işletme sayılarının oranları havzalar arasında farklılık göstermiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Havzalarda bulunan toplam aktif işletme sayısı, anket yapılan işletmeler ve örneklem içindeki yüzdeleri

Havza Adı	Görüşülen işletme sayısı	Havzada bulunan aktif işletme sayısı	Toplam içindeki payı (%)
01. Meriç Ergene H.	10	28	36
02. Marmara H.	2	2	100
03. Susurluk H. H.	9	18	50
04. Kuzey Ege H.	4	8	50
05. Gediz H.	6	15	40
06. Küçük Menderes H.	1	3	33
07. Büyük Menderes H.	10	43	23
08. Batı Akdeniz H.	21	191	11
09. Antalya H.	26	133	20
10. Burdur H.	4	18	22
11. Akarçay H.	2	3	67
12. Sakarya H.	13	54	24
13. Batı Karadeniz H.	9	57	16
14. Yeşilırmak H.	13	82	16
15. Kızılırmak H.	6	50	12
16. Konya Kapalı H.	3	10	30
17. Doğa Akdeniz H.	9	53	17
18. Seyhan H.	8	34	24
19. Asi H.	1	3	33
20. Cehyan H.	7	45	16
21. Fırat Dicle H.	50	381	13
22. Doğu Karadeniz H.	28	131	21
23. Çoruh H.	7	49	14
24. Aras H.	5	7	71
25. Van Gölü H.	3	23	13
Toplam	257	1440	18

Çalışmanın bu aşamasında elde elen bilgilerin havza bazında dağılımları incelenmiştir. Şekil 8’de görüldüğü üzere, ankete katılan üreticiler %46 oranla öncelikle akarsu kaynakları üzerinde, ikinci olarak ise %24 ile baraj göllerinde faaliyet göstermektedir.

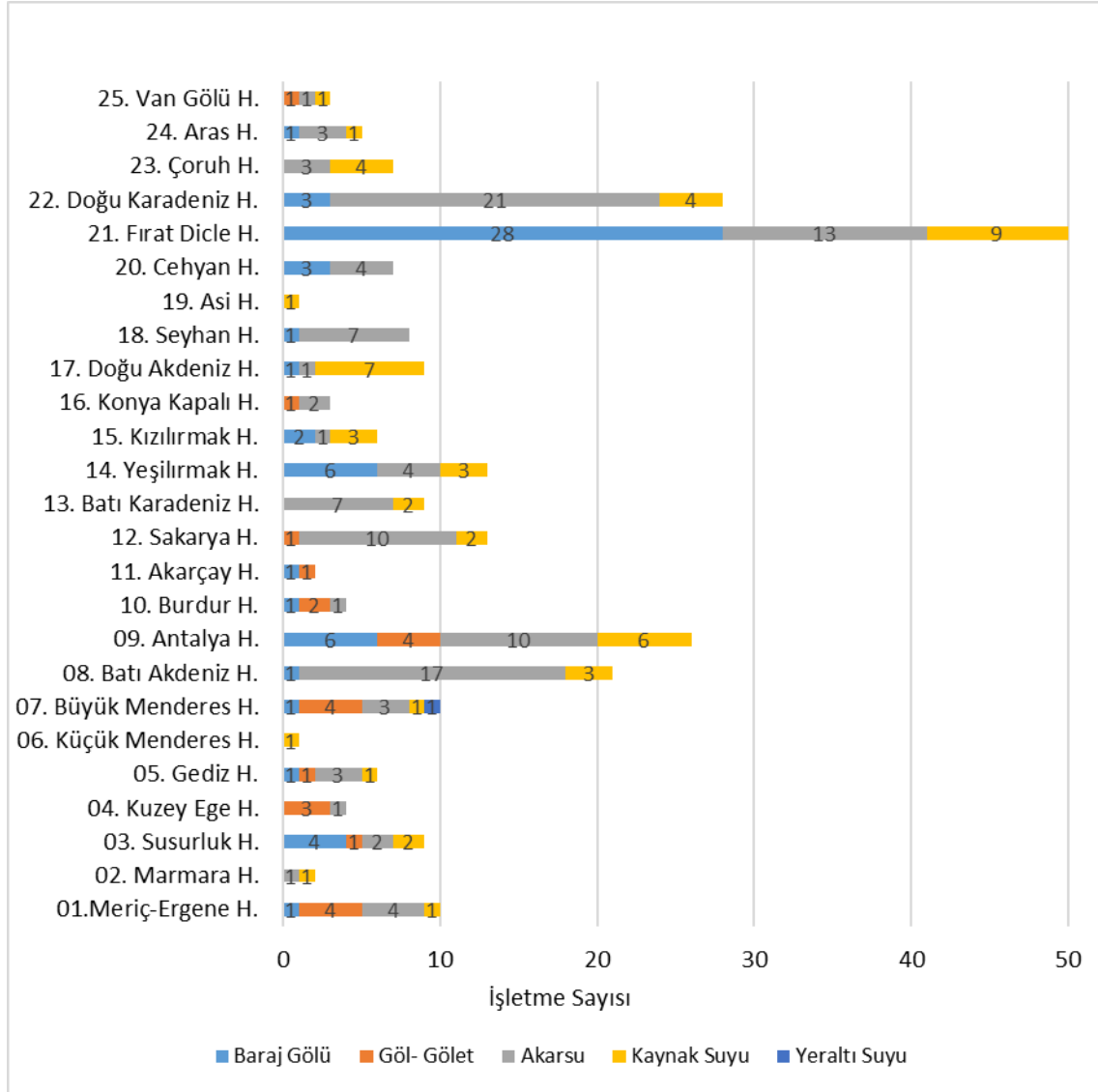
Ülkemizde bulunan yetiştiricilik tesislerinin %30’u Fırat-Dicle havzasında bulunmakta olup (Tablo 8), havzada üretimin %56’sı baraj göllerinde ağ kafesle üretim yapan işletmelerden oluşmaktadır. Üretim yoğunluğu bakımından Fırat-Dicle havzasını Batı Akdeniz, Antalya ve Doğu Karadeniz havzaları takip etmektedir. Üretim yoğun olarak akarsu kaynakları üzerinde yapılmaktadır.



Şekil 8.Yetiştiricilik tesislerinin kullandıkları su kaynağına göre dağılımı

Anket çalışmasına dahil edilmiş olan su ürünleri yetiştiricilik tesislerinin faaliyet gösterdiği su kaynağına göre dağılımının havza bazında durumunu gösteren Şekil 9’da Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Batı Akdeniz, Seyhan ve Sakarya havzalarında üretimin akarsu kaynaklarının üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Fırat-Dicle

Havzasında ise üretimin yarından fazlası baraj göllerinde gerçekleştirilmektedir. Sıklıkla sazan yetiştiriciliği yapılan göl ve göletlerde ise Meriç Ergene ve Kuzey Ege öne çıkmaktadır.



Şekil 9. Yetiştiricilik tesislerinin, kullandıkları su kaynağına göre havza bazlı dağılımı

2.2. Anket Sorularının Hazırlanması

Soruların hazırlanması esnasında anketi yanıtlayacak olan üreticilerin sorulan soruları net bir şekilde anlayabilmesi için uzun ve detaylı ifadelerden kaçınılmıştır. Soruların seçeneklerinin hazırlanmasında ise katılımcıları kararsızlığa sürüklememek adına seçenek sayısı sınırlı tutulmuş, bazı sorularda verilen alternatif yanıtlar not edilerek verilerin analiz edilmesi esnasında yanıtlara dahil edilmiştir. Üreticilere, su kaynakları, aşırı hava olayları, ısı değişimleri, mevsimsel değişimler, gelecek riskleri, sektör geleceği, tarım sigortası, su paylaşımı konu başlıklı sorular yöneltilmiştir.

Ankette toplam 10 soru yer almıştır (Ek-1). Sorulan soruların 1 tanesi açık uçlu, 3 tanesi çoklu yanıt verilebilen, 6 tanesi ise tek cevaplı sorular şeklinde düzenlenmiştir. Açık uçlu soruya verilen cevaplar ise, anket uygulanan kişileri yönlendirmemek ve sonuçların değerlendirilmesine imkan tanınması açısından daha sonra sınıflandırılarak tek cevaplı soru haline getirilmiştir.

2.3. Soruların Yöneltilmesi ve Anketlerin Değerlendirilmesi

Su ürünleri yetiştiricilik tesisleri, özellikle temiz su kaynaklarına yakın olmasının getirdiği zorunluluk sebebiyle, sıklıkla yerleşim merkezlerinden uzak konuşlanmıştır. Bu durum aramalar sırasında çok sayıda işletme ile görüşme sağlanamamasına neden olmuştur. Bununla birlikte ulaşılan üreticiler arasında anket sorularını yanıtlamak istemeyenlerin oranı oldukça azdır. Yeterli örnekleme ulaşmak için 500 civarında arama yapılmıştır. Aramalar sonucunda ulaşılamayan, cevap vermek istemeyen ve iletişim numaraları yanlış veya eksik olan işletmeler çalışmaya dahil edilememiştir. Talepleri doğrultusunda bazı işletmelere anket soruları e-posta yoluyla gönderilmiştir. Ancak bu işletmelerden geri dönüş alınamayanlar çalışma dışında kalmıştır. Görüşülen işletmelerde anket sorularının, aktif olarak çalışan işletme sahipleri

veya yetkili tesis mühendisleri tarafından cevaplandırılması sağlanmıştır. Yapılan aramalar sonucunda 257 tesise ulaşılarak, telefonla anket soruları yöneltilmiştir. Üreticilerin, sorulara verdikleri yanıtlar anket formlarına işaretlenmiş (Ek-1) olup, açık uçlu sorulara verilen yanıtlar ile diğer sorular için yapılan ayrıntılı bilgi ve açıklamalar da yine aynı formlar üzerine yazılarak kayıt altına alınmıştır.

Anketler sonucunda alınan yanıtların ilk olarak kendi içinde değerlendirilmeleri yapılmış, ardından havza bazlı dağılımları derlenmiştir. Daha sonrasında ise sorulara verilen yanıtların çarpaz karşılaştırmaları yapılmıştır.

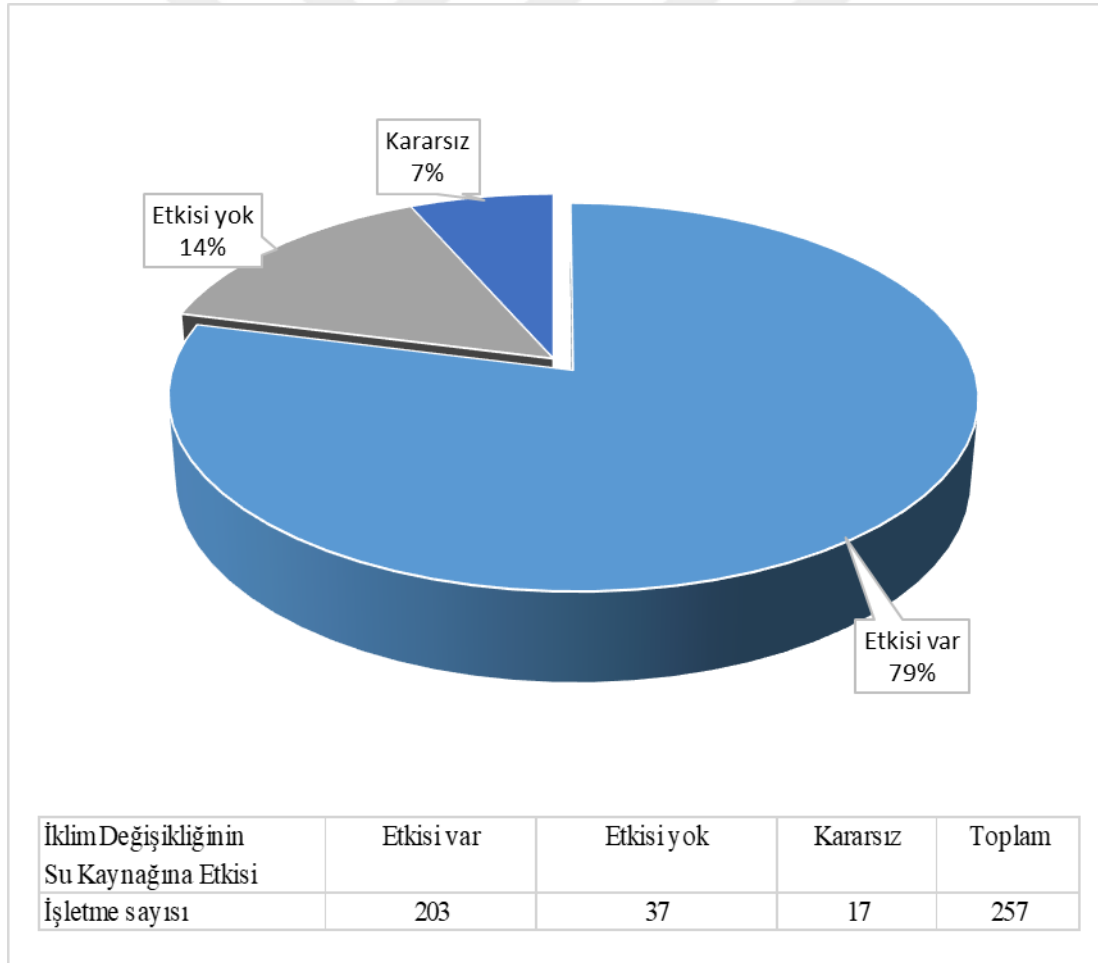


3.BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Tanımlayıcı Bulgular ve Tartışma

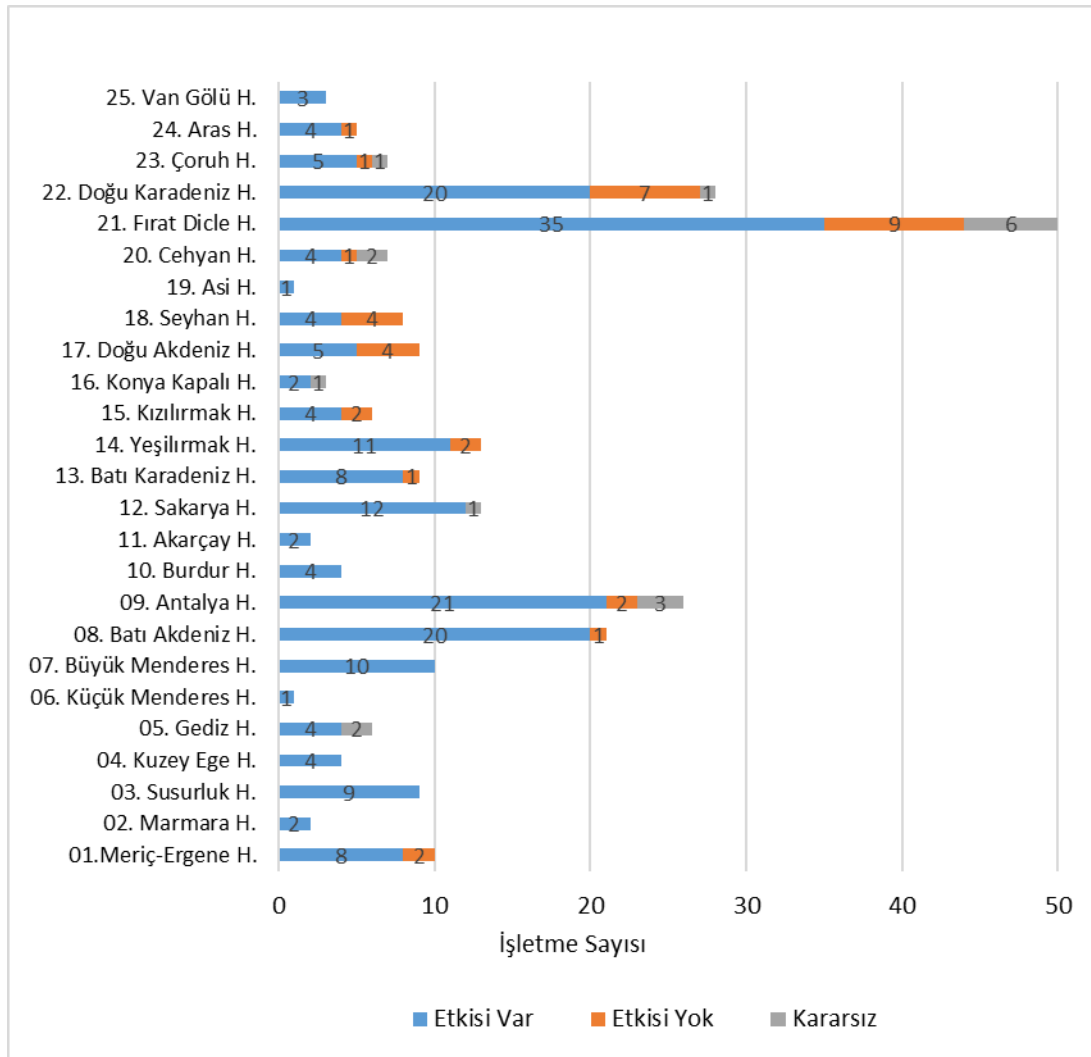
3.1.1. İklim Değişikliğinin Kullanılan Su Kaynağına ve Yetiştiricilik Sürecine Etkileri

Ankete katılan üreticilere ilk olarak kullandıkları su kaynaklarının iklim değişikliğinden olumsuz yönde etkilenip etkilenmediği sorulmuştur. Katılımcıların %79'u su ürünleri üretiminde kullandıkları su kaynağının iklim değişikliğinden olumsuz etkilendiğini belirtmiş (Şekil 10), %7'si ise bu konuda fikir beyan edememiştir.



Şekil 10. İklim değişikliğinin üretimde kullanılan su kaynağına etkisi

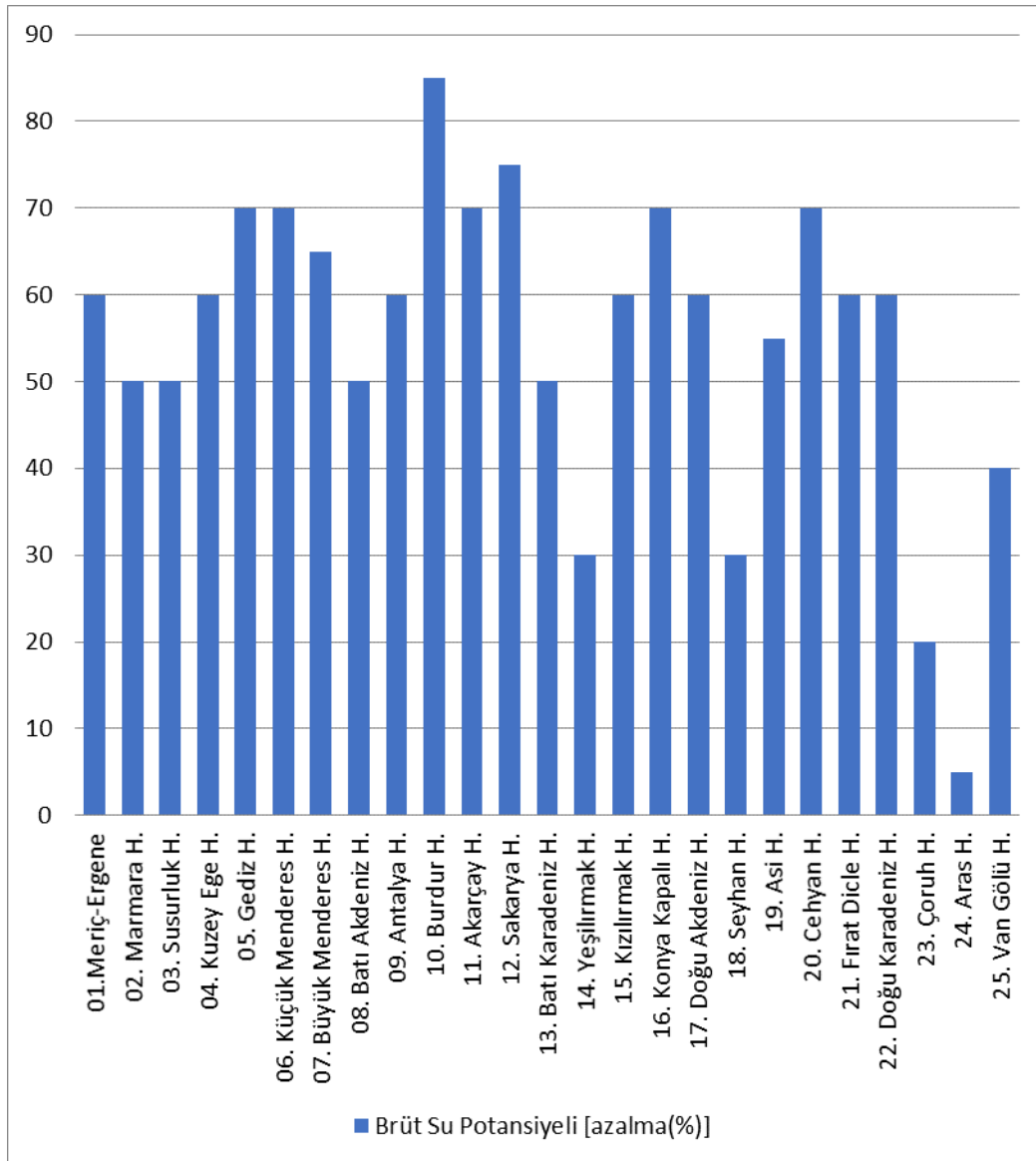
İklim değişikliğinin üretimde kullanılan su kaynağı üzerinde etkisi olup olmadığı sorusuna 25 havzanın tamamından en az %50 oranında “etkisi olduğu” yanıtı alınmıştır. Yalnızca Seyhan, Doğu Akdeniz ve Kızılırmak havzalarında, iklim değişikliğinin kullanılan su kaynağı üzerinde etkisi yok diyenlerin oranı, diğer havzalara kıyasla daha yüksektir. Kuzey Ege, Susurluk, Burdur, Marmara, Büyük Menderes, Küçük Menderes, Akarçay, Van Gölü ve Asi havzalarında bulunan üreticilerin tamamı iklim değişikliğinin kullandıkları su kaynaklarını olumsuz etkilediğini belirtmiştir (Şekil 11).



Şekil 11. İklim değişikliğinin kullanılan su kaynağına etkisinin havza bazlı dağılımı

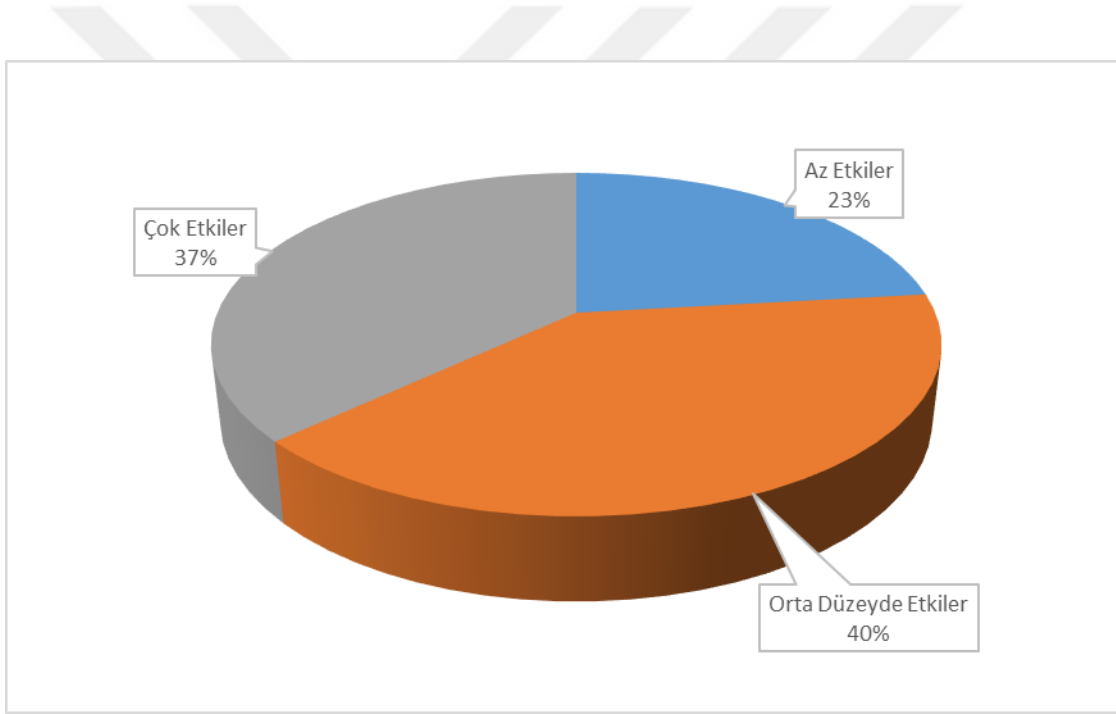
Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan “İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi” kapsamında Türkiye’de 25 nehir havzasında iklim

değişikliğinin yüzey ve yeraltı sularına olan etkileri 2015 ve 2100 yıllarını kapsayan üç farklı zaman diliminde farklı senaryolarla ortaya konmuştur [33]. Söz konusu proje çıktılarından elde edilen veriler kullanılarak hazırlanan Şekil 12'de 2041-2070 dönemine ait brüt su potansiyeli tahminlerinin havzalar bazında dağılımı verilmiştir. Aras Havzası dışında kalan tüm havzaların su potansiyellerinde ciddi oranlarda azalmalar beklenmektedir. Burdur Havzası ise tüm havzalar arasında brüt su potansiyeli açısından en kötü seneryonun beklendiği havzadır.

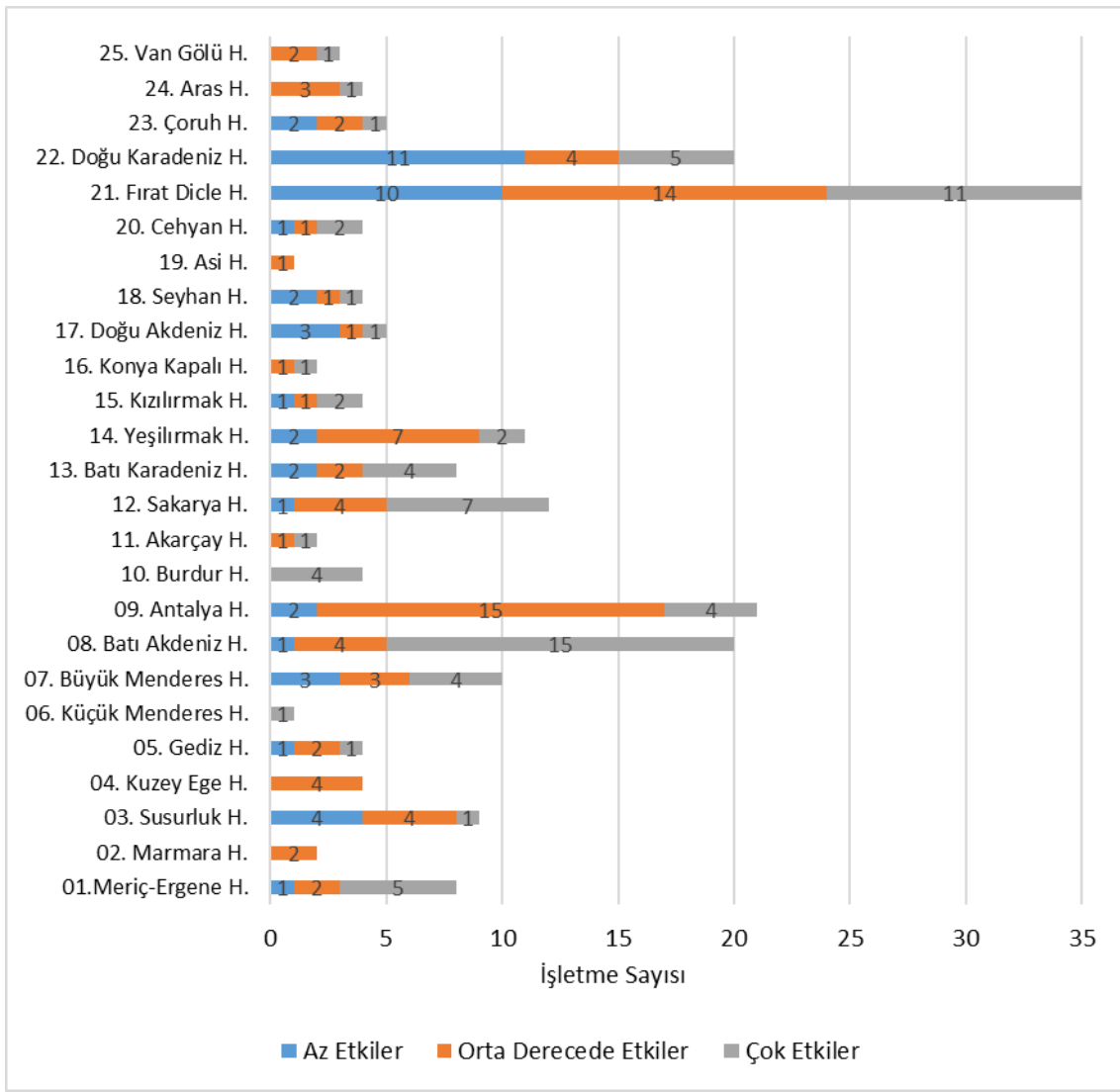


Şekil 12. 2041-2070 yılları arasındaki dönemde havzaların brüt su potansiyellerinde meydana gelecek azalma oranları (Tarım ve Orman Bak., İklimSu Projesi, 2016)

İlk sorunun devamında kullandıkları su kaynaklarının iklim değişikliğinden etkilendiğini belirten üreticilerden, bu durumdan etkilenme düzeyleri hakkında bir oran vermeleri istenmiştir. Bu durumda ise katılımcıların çoğunluğu kullandıkları kaynağın iklim değişikliğinden orta derecede, %37'si ise çok şiddetli etkilendiği konusunda fikir belirtmişlerdir (Şekil 13). Şekil 14'de iklim değişikliğinden etkilenen su kaynaklarının, etkilenme düzeylerinin havza bazlı dağılımı gösterilmiştir.



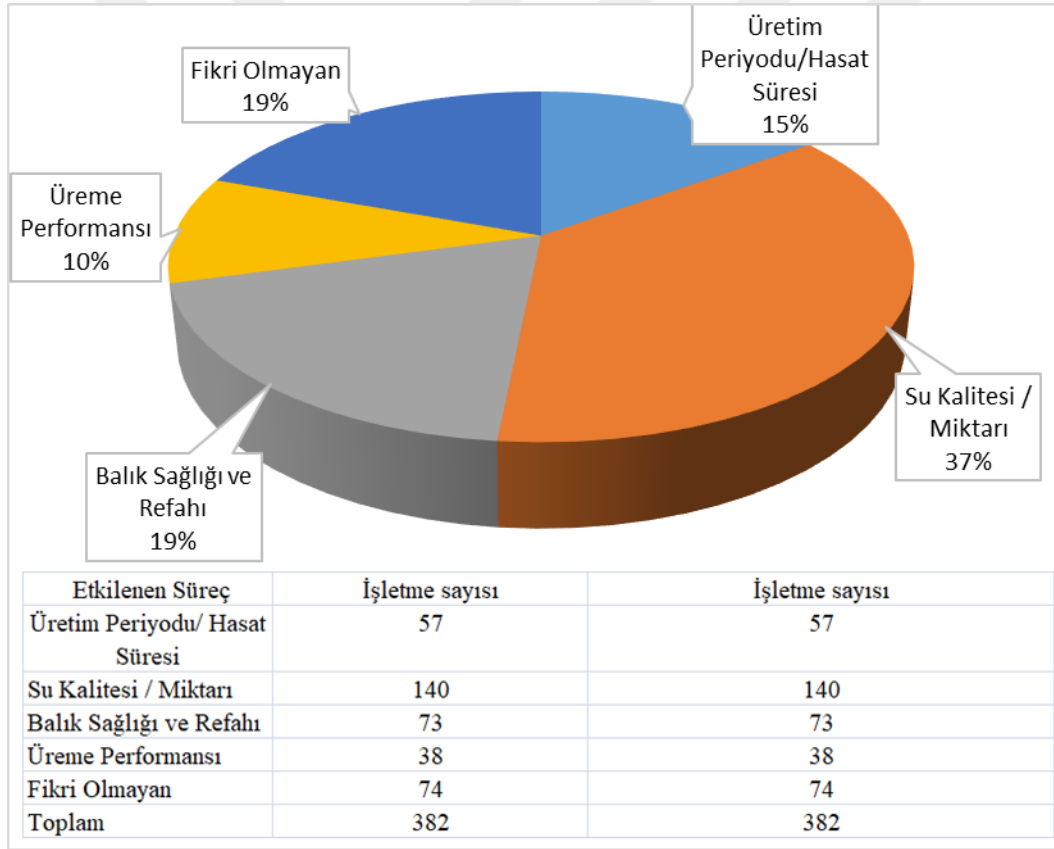
Şekil 13. İklim değişikliğinin üretimde kullanılan su kaynağını etkileme düzeyi



Şekil 14. İklim değişikliğinin kullanılan su kaynağını etkileme düzeyinin havza bazlı dağılımı

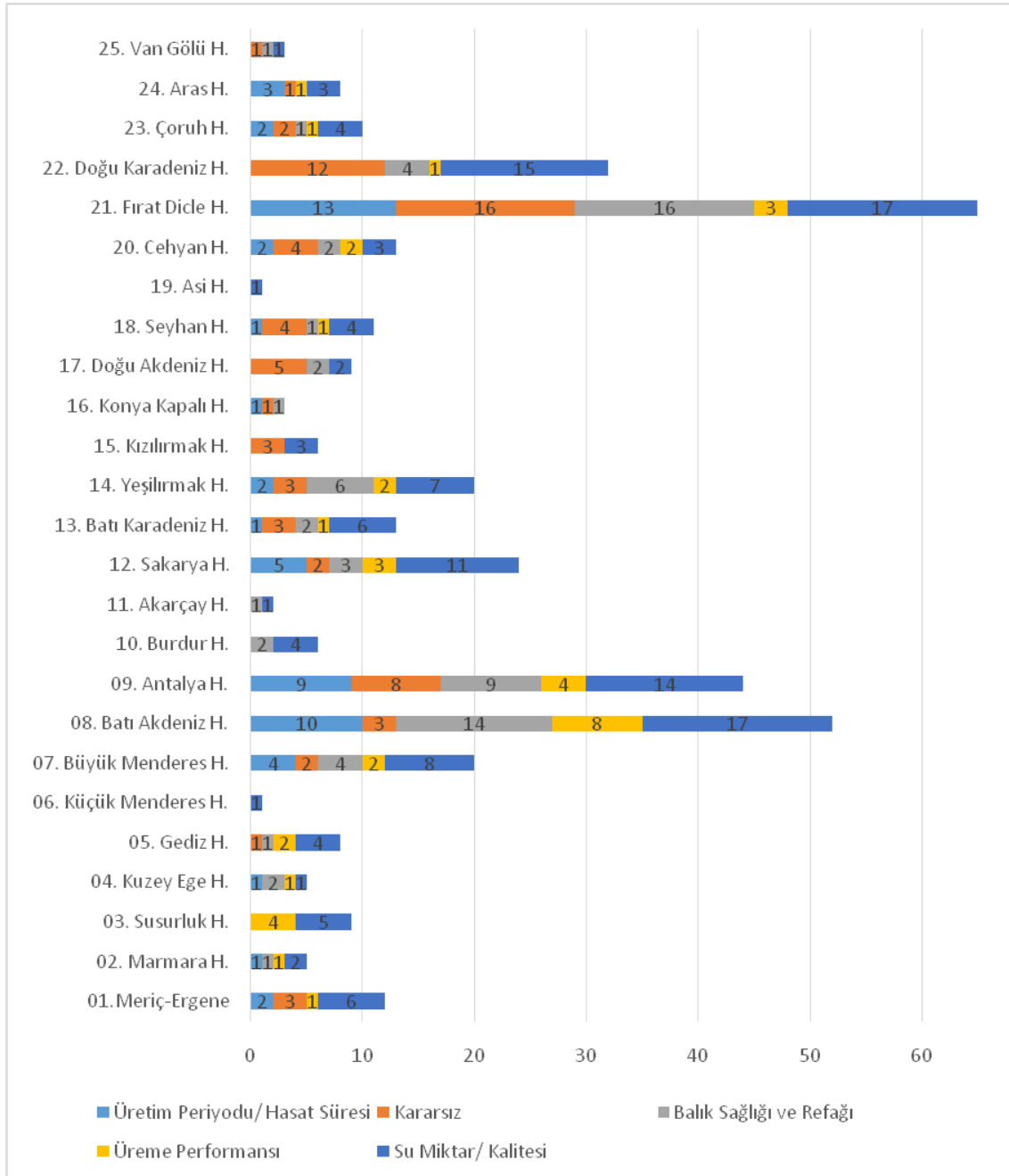
Üreticilere ikinci soruda iklim değişikliği etkisini üretim aşamalarından hangisinde öncelikli olarak farkettileri sorulmuştur. Yetiştiricilerin %37'si iklim değişikliğinin etkilerini üretim sürecinde öncelikli olarak su miktar ve kalitesinde olumsuzluklar yaşanması şeklinde hissetmektedir (Şekil 15). Çoklu yanıt verilebilen soruda üreticilerin üçüncü en çok seçtiği yanıt ise yine su kaynağında meydana gelen olumsuzluklara bağlı olarak etkilenen balık sağlığı ve refahı olmuştur. Üreticilerin %19'u konuyla ilgili kararsız olduklarını belirtmiştir.

İklim değişikliğinin üretim yapılan su kaynağını etkileyip etkilemediği konusunda fikir belirtemeyenlerin oranı %7 (Şekil 11) iken, üretim sürecine etkisini belirtemeyenlerin oranı %19'dur (Şekil 15). Bu durum bazı üreticilerin, iklim değişikliğinin etkilerini su kaynaklarında hissederken, üretim sürecinde fark edemedikleri şeklinde yorumlanabilir. Bir diğer yandan; su kaynakları ile ilgili sıkıntı yaşayan bazı yetiştiriciler yasal veya yasal olmayan yollarla farklı su kaynaklarını üretim sistemlerine dahil etmek, üretim planlarında değişiklikler yapmak gibi su kaynaklı yaşanacak sıkıntıların önüne geçerek iklim değişikliğinin yetiştiricilik süreci üzerindeki olası etkilerini hafifletmektedirler.



Şekil 15. İklim değişikliğinin su ürünleri yetiştiriciliğine etki ettiği alanlar

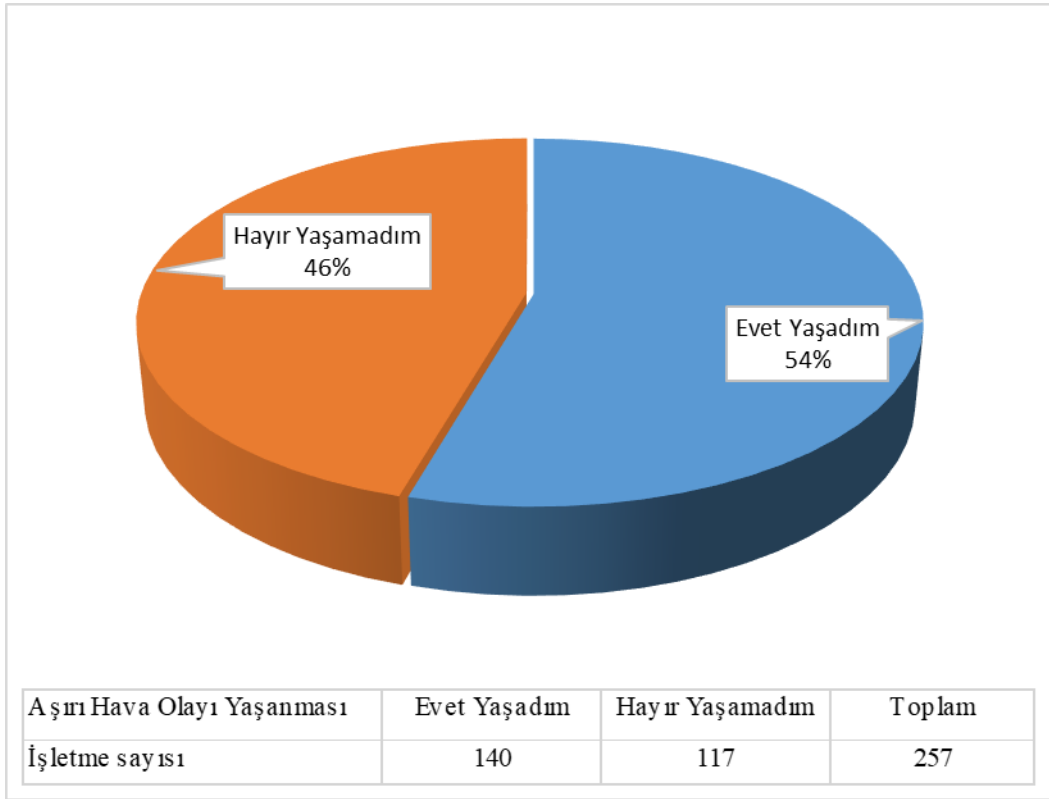
Havzaların tamamına yakınında etkilenme süreci su miktarı-kalitesi, ardından ise balık sağlığı ve refahı gelmiştir. Diğer bir yandan Aras, Sakarya, Antalya, Fırat Dicle ve Batı Akdeniz havzalarında üretim periyodu/hasat süresi seçeneğinin, diğer havzalardaki yanıt dağılımına bakıldığında daha çok tercih edildiği görülmüştür (Şekil 16).



Şekil 16. İklim değişikliğinin su ürünleri yetiştiriciliğine etki etteği alanların havza bazlı gösterimi

3.1.2. Son Beş Yılda Yaşanan Aşırı Hava Olayları ve Maddi Kayıplar

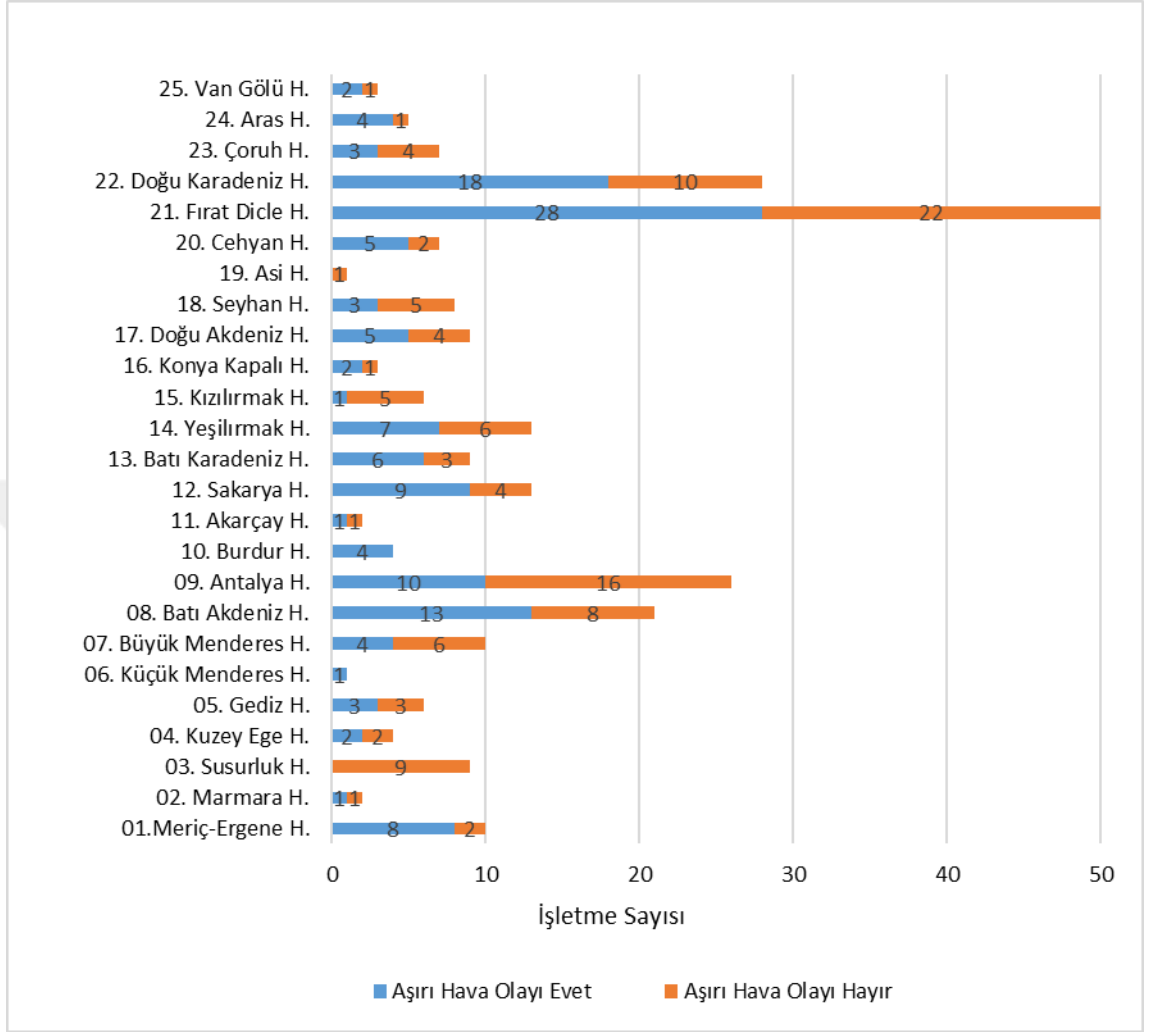
Çoklu yanıt verilebilen bu soruda üreticilere öncelikle son beş yıl içerisinde işletmelerinde aşırı hava olayı yaşayıp yaşamadıkları, ardından yaşanan aşırı hava olayı veya olaylarının türü sorulmuştur. Son beş yıl içerisinde fırtına, kuraklık, taşkın, don ve bunun dışında aşırı hava olaylarından birini veya birkaçını yaşayıp yaşamadıkları sorulan katılımcıların %54' ü evet yanıtını vermiştir (Şekil 17).



Şekil 17. İşletmelerin son beş yıl içinde aşırı hava olayına maruz kalma durumu

Aşırı hava olayı yaşanması sorusuna verilen yanıtların havza bazlı dağılımı incelendiğinde, Doğu Karadeniz, Aras, Batı Akdeniz, Meriç Ergene ve Ceyhan havzalarında oransal olarak daha fazla aşırı hava olayı yaşandığı görülmüştür. Meriç Ergene ve Aras havzalarında bulunan üreticilerin %80'i Burdur ve Küçük Menderes

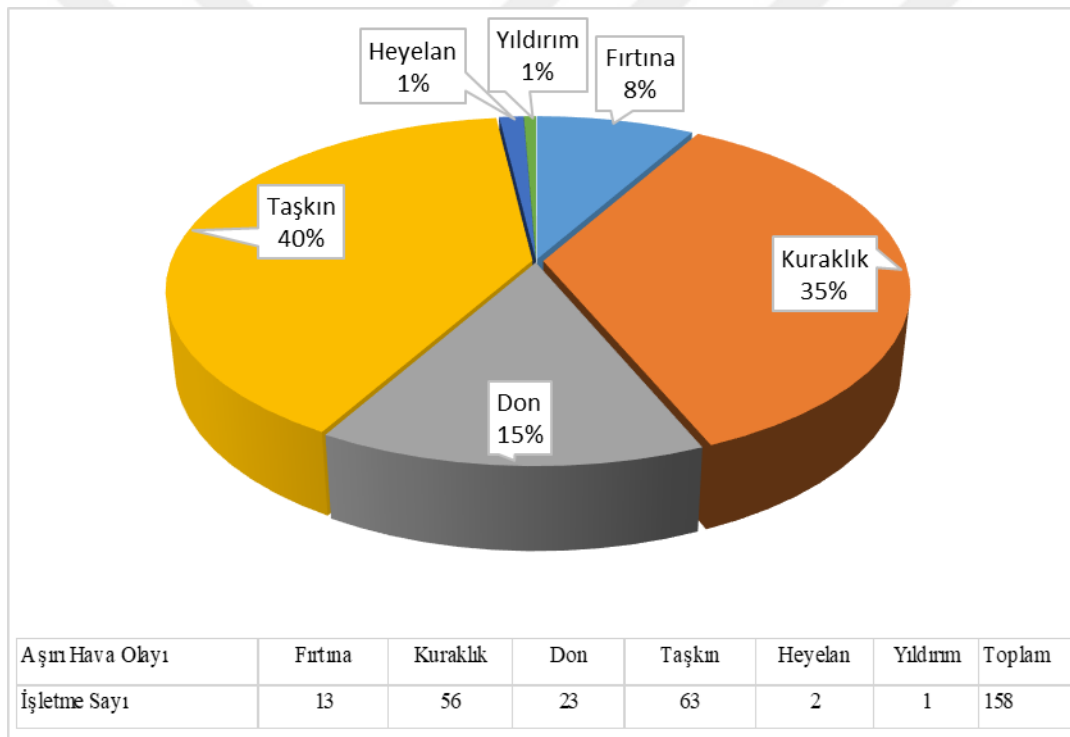
havzalarında bulunan üreticilerin ise tamamı son beş yıl içerisinde aşırı hava olayına maruz kaldıklarını belirtmişlerdir (Şekil 18).



Şekil 18.İşletmelerin son beş yıl içinde aşırı hava olayına maruz kalma durumlarının havza bazında dağılımı

Çoklu yanıt verilebilen sorunun ikinci kısmında ise yaşanan aşırı hava olayı veya olaylarının tercihi yapılmıştır. Yaşanan aşırı hava olayının türü hakkında bilgi veren Şekil 19'a baktığımızda işletme sahiplerinin, son beş yıl içerisinde en çok taşkın (%40) ve kuraklığa (%35) maruz kaldığını görülmüştür. Taşkın ve kuraklık olayının en çok yaşanan iki aşırı hava olayı olması yağış rejimleri konusunda dikkat çekici bir sonuç olmuştur. Nitekim görüşülen üreticiler son 3-4 yıl içerisinde ani yağışlarda artış

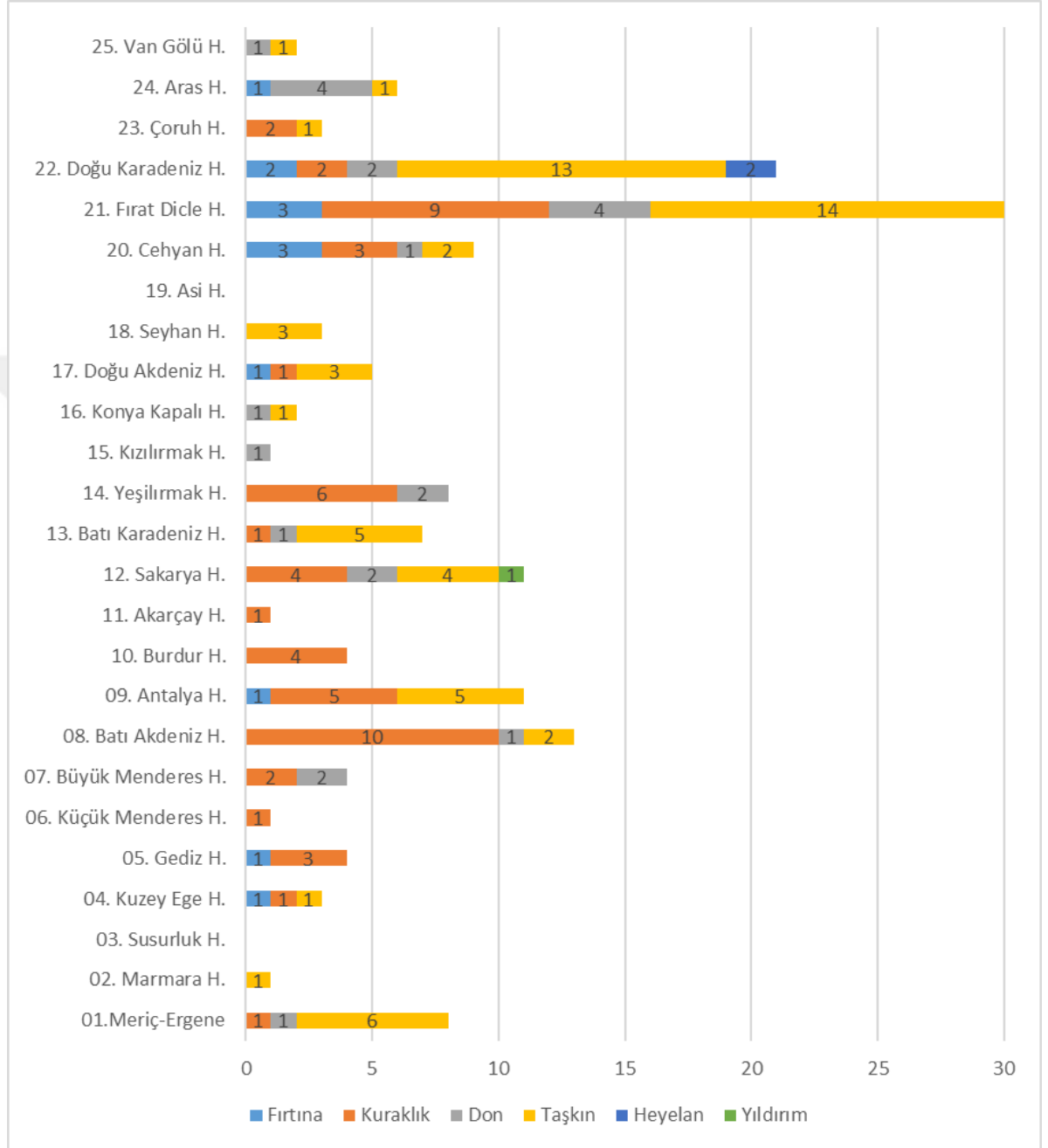
meydana geldiğini bunun ise taşkınlara sebep olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte yağış rejimlerinin olumsuz yönde değiştiği, yağmursuz gün sayısının artış gösterdiği ve bu şekilde kurak zaman dilimlerinin ardından gelen şiddetli yağışların taşkınlara sebep olduğunu belirtilmişlerdir. Katılımcılar tarafından ifade edilen bir diğer taşkın sebebi ise yağmur sularının dere yataklarına ulaşmasını engelleyecek şekilde meydana gelen yapılaşmadır. Bunların dışında özellikle Doğu Karadeniz Havzasında yapılan görüşmelerde üreticiler, su paylaşımı konusunda yer yer çatışma yaşadıkları enerji ve sulama amaçlı yapılmış olan barajların, nehir akış rejimlerini düzenleyerek yaşanan taşkınları azalttığı şeklinde ifadeler kullanmışlardır.



Şekil 19. İşletmelerde yaşanan aşırı hava olayı türleri

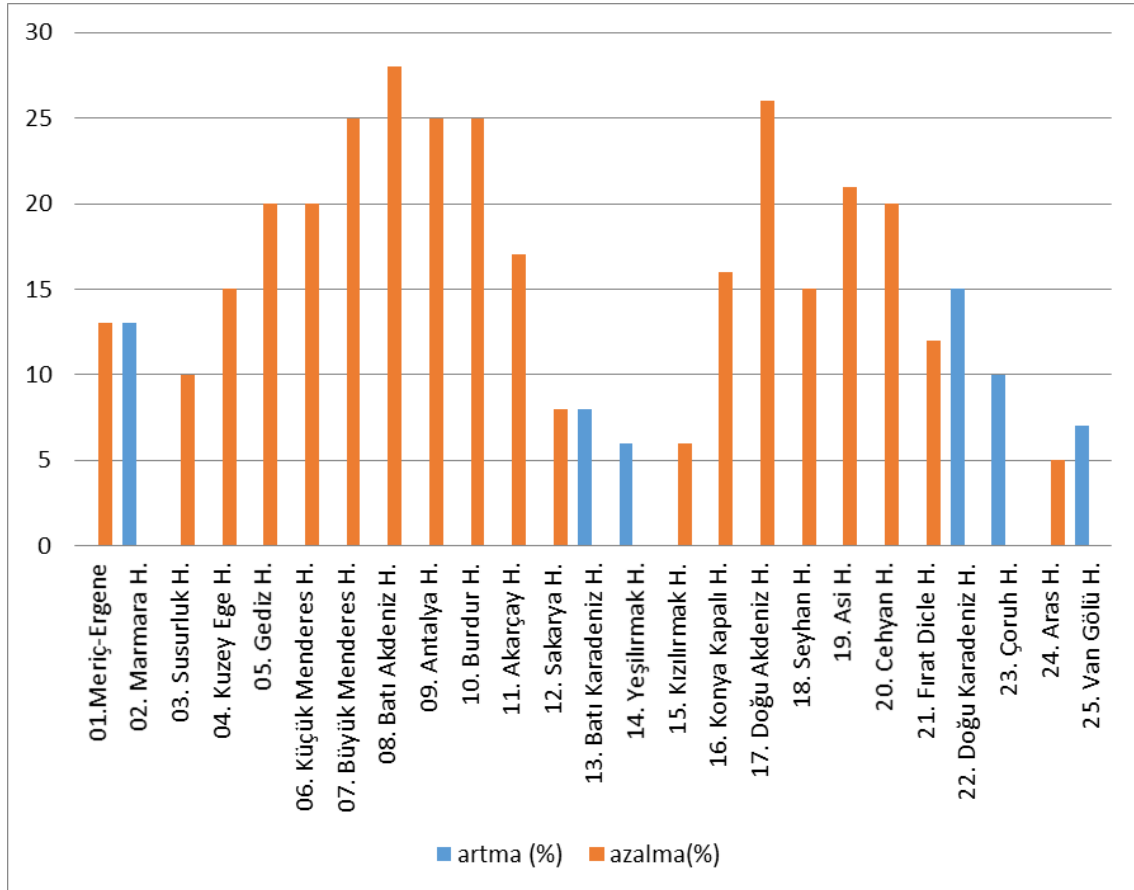
Şekil 20’de havzalarda hangi aşırı hava olaylarının yaşandığı gösterilmiştir. Aşırı hava olayının en çok yaşandığı Doğu Karadeniz, Aras, Batı Akdeniz ve Meriç Ergene havzalarının aşırı hava olaylarından hangilerine yoğun olarak maruz kaldıklarına

bakıldığında, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz ve Meriç Ergene havzaları taşkın olayının en yoğun yaşandığı havzalar olmuştur. Aras havzasında don olayı, Batı Akdeniz Havzası'nda ise kuraklık öne çıkmaktadır.



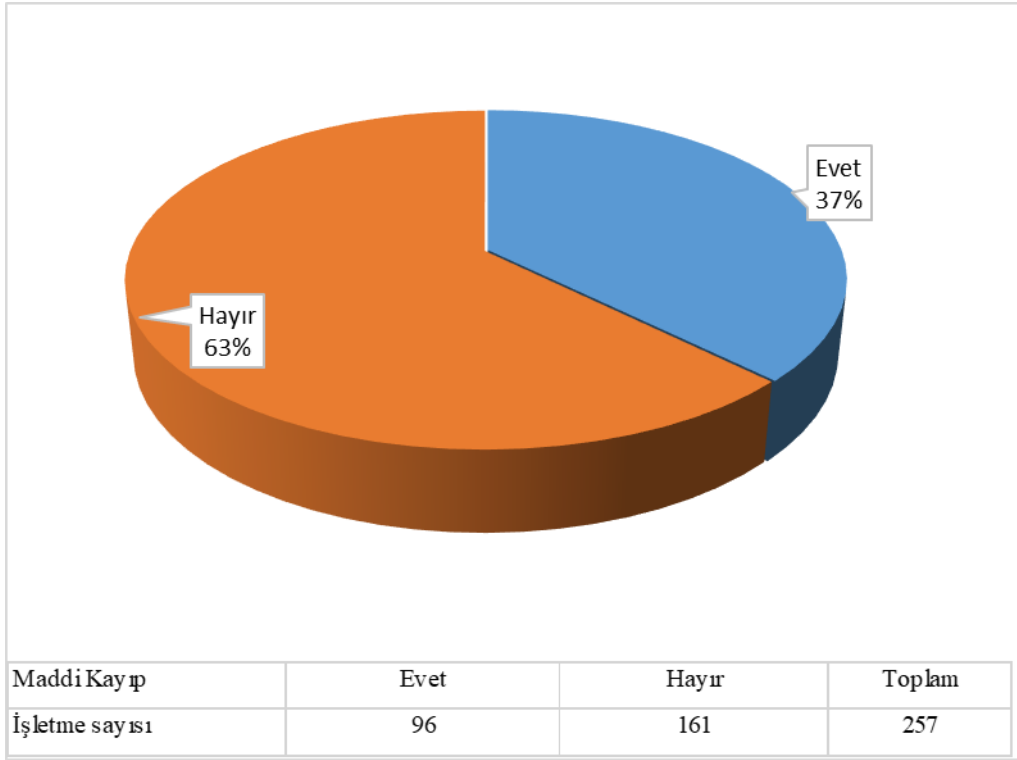
Şekil 20. İşletmelerde yaşanan aşırı hava olayı türlerinin havza bazında dağılımı

2071-2100 döneminde öngörülen yağış seneryoları verileri ile derlenen Şekil 21'e göre, Batı Akdeniz Havzasının yağış oranlarının en çok azalacağı havza olacağı tahmin edilebilir.



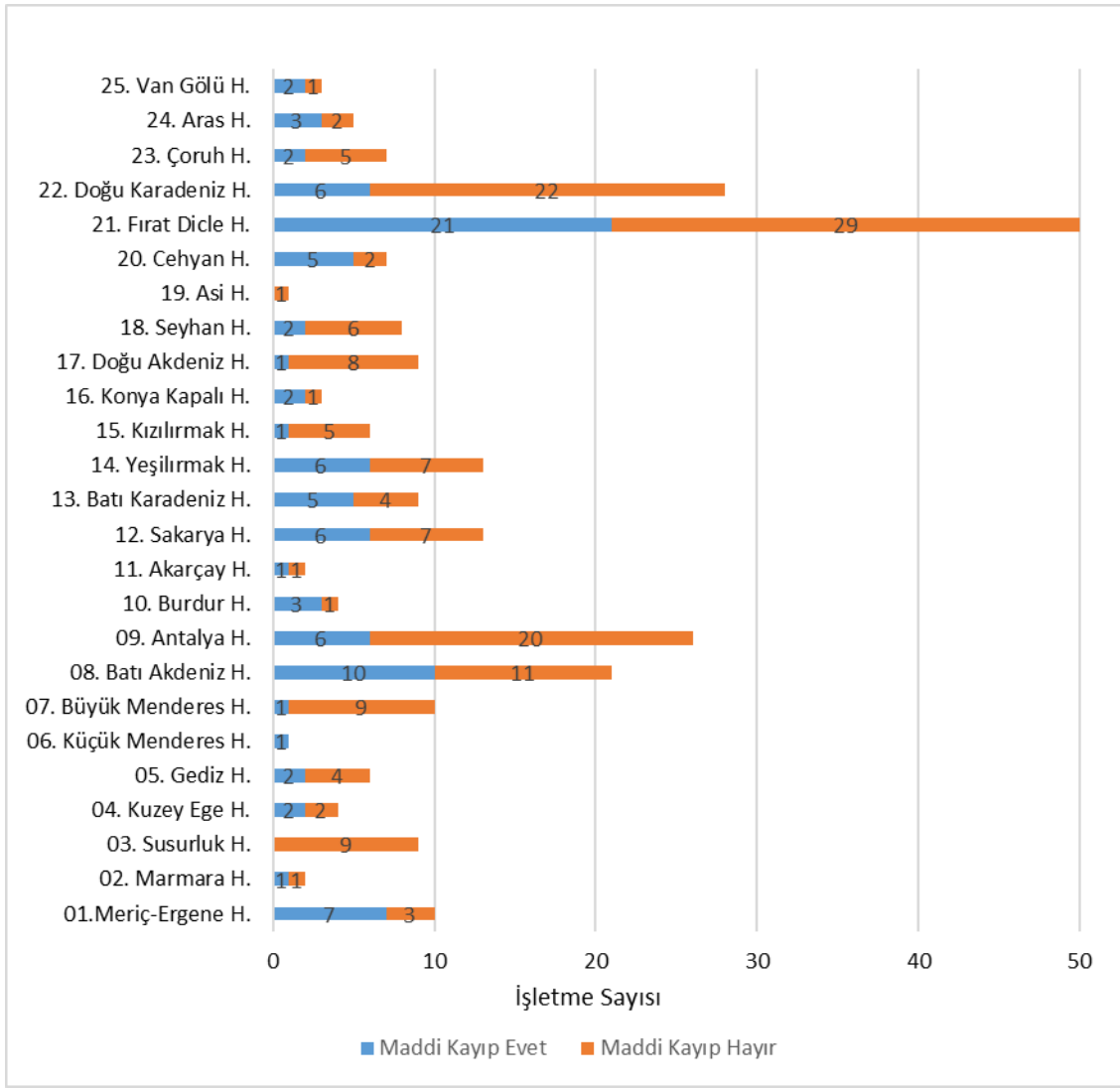
Şekil 21. 2071-2100 yıllarını arasında hazvalarda gerçekleşecek yağışların artma ve azalma oranları(Tarım ve Orman Bak. İklimSu Projesi, 2016)

Katılımcılara, son beş yıl içerisinde yaşadıkları aşırı hava olaylarından kaynaklı maddi kayıp yaşayıp yaşamadıkları sorulmuştur. Bu duruma üreticilerin %37'si “maddi kayıp yaşadık” şeklinde yanıt vermiştir (Şekil 22). Yapılan görüşmelerde, üreticilerin kuraklık kaynaklı su kayıpları nedeniyle üretim kapasitelerinde meydana gelen düşüşleri maddi kayıp olarak belirtmedikleri anlaşılmıştır. Bu nedenle, üreticilerin “kardan zarar” olarak tanımladıkları kayıplar, elde edilen maddi kayıp verilerine yansımamıştır.



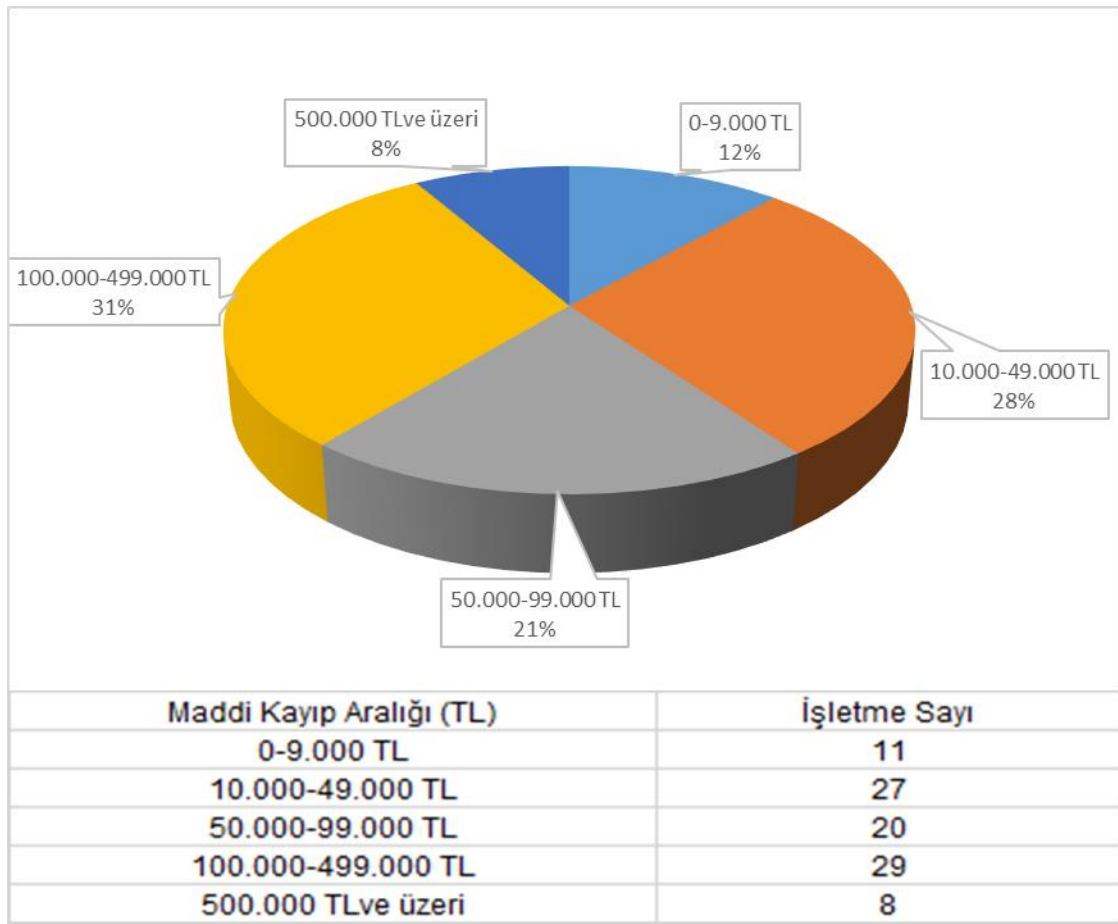
Şekil 22. Aşırı hava olaylarından kaynaklı maddi kayıp yaşanması

Aşırı hava olaylarından kaynaklanan maddi kayıpların havzalar bazında dağılımını incelediğimizde Van Gölü, Aras, Batı Karadeniz, Konya Kapalı ve Meriç Ergene havzaları oransal olarak en çok maddi kayıp yaşanan havzalar olmuştur (Şekil 23).



Şekil 23. Havzalarda aşırı hava olaylarından kaynaklı maddi kayıp yaşanması

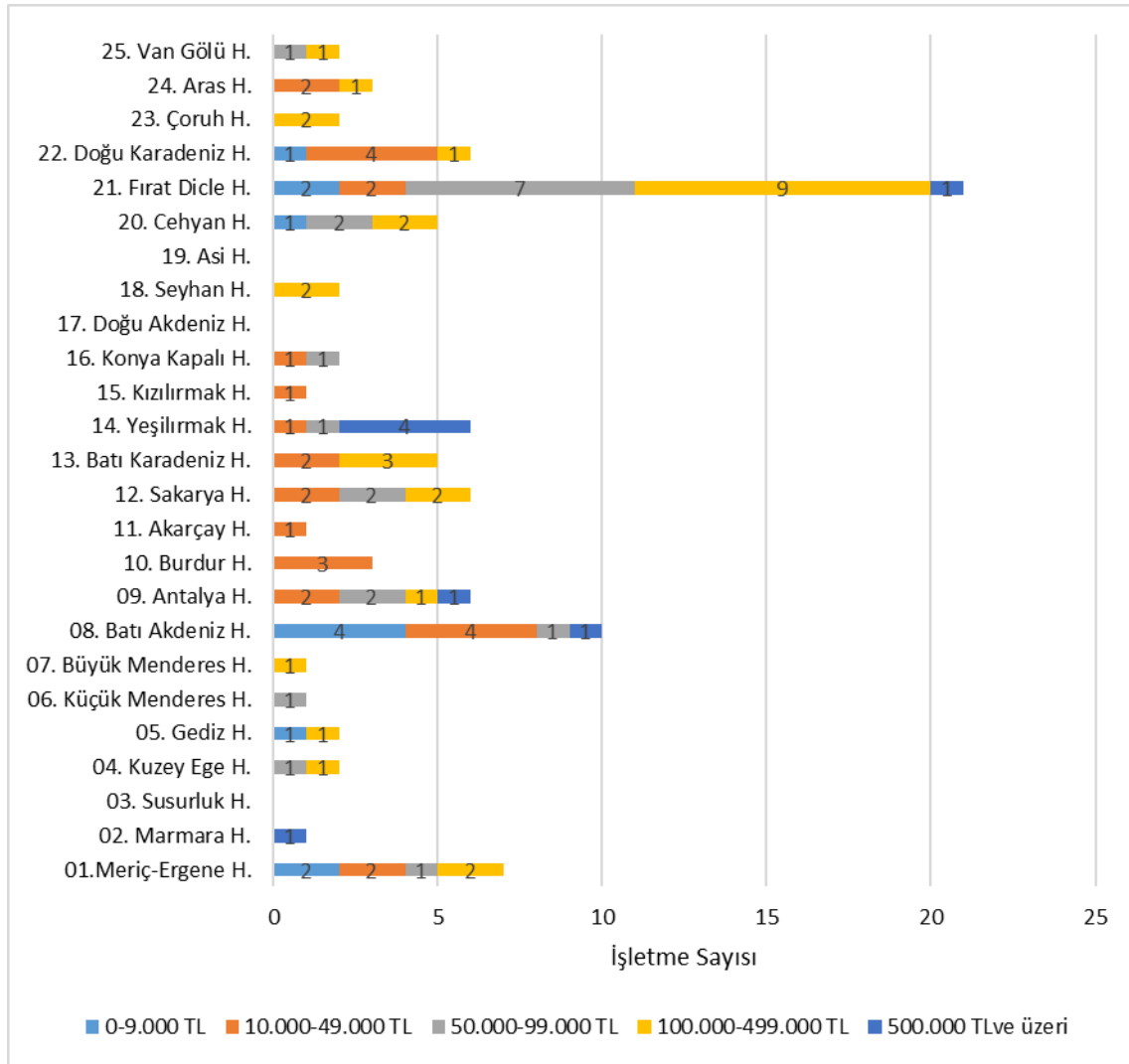
Üreticilerden yaşadıkları aşırı hava olayı kaynaklı maddi kayıplarına dair bir değer vermeleri istenmiş, verilmiş olan yanıtlar beş farklı değer aralığında gruplandırılmıştır. Şekil 24'te verilmiş olan maddi hasar miktarları 10.000 tl ile 500.00 tl arasındaki seçeneklerde yoğunlaşmıştır. Bununla birlikte en çok maddi hasar yaşanan değer aralığı 100.000 tl ile 499.000 tl seçeneği olmuştur. Yaklaşık bir hesap yapıldığında ise aşırı hava olaylarının son beş yılda üreticiye maliyetinin 11 milyon tl dolaylarında olduğu tahmin edilmektedir.



Şekil 24. Aşırı hava olaylarından kaynaklı yaşanan maddi kayıpların değeri

Maddi kayıplara neden olan aşırı hava olaylarında ise kuraklık ve taşkın ön plana çıkmaktadır. Kara tesislerinde su ürünleri üretimi yerden yaklaşık bir metre yükseklikte bulunan genellikle beton havuzlarda yapılmaktadır. Doğası gereği su kaynaklarına yakın kurulan işletmeler, su taşkınları konusunda tehlikeye açık durumdadır. Burada üreticileri bekleyen tehlike, havuz sularının taşması ve buna bağlı olarak balık stoklarının doğal çevreye kaçmasının dışında, oluşan taşkın sularının getirdiği bulanıklıktır. Sel sularının getirdiği milli sular, balıkların solungaçlarında tıkanmaya neden olmakta ve havuzlarda bulunan balık stoklarında toplu ölümler meydana getirmektedir. Üreticiler için bir üretim sezonunun tamamen kaybolması anlamına gelebilecek bu durum karşısında ekonomik olarak ayakta durmak üreticiler için oldukça güçtür.

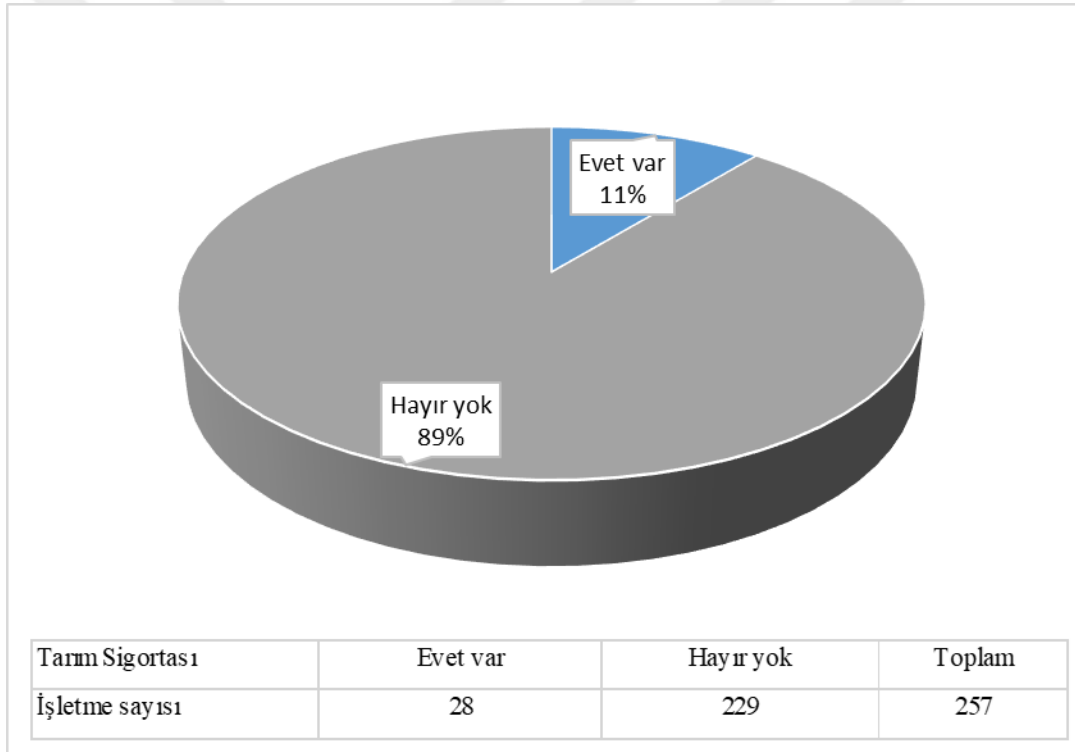
Aşırı hava olaylarından kaynaklanan maddi hasarların miktarlarının dağılımını havza bazında gösteren Şekil 25'e bakıldığında; Yeşilırmak Havzası en şiddetli hasarların yaşandığı havza olduğu görülmektedir. Yeşilırmak Havzası'nda bulunan üreticilerin yaşadıkları aşırı hava olayının türü konusunda vermiş oldukları yanıtlar (Şekil 20) incelendiğinde maddi hasarların çoğunluğunun yaşanan kuraklıklardan kaynaklandığı düşünülebilir.



Şekil 25. Aşırı hava olaylarından kaynaklı yaşanan maddi kayıpların değerlerinin havza bazlı dağılımı

3.1.3. Tarım Sigortası Durumu

Sabotaj, doğal afetler, aşırı hava olayları karşısında savunmasız olan bu denli riskli bir sektörde üreticilere “tarım sigortası” (su ürünleri sigortası) yaptıırıp yaptıımadıkları sorulmuştur. Fakat alınan yanıtlar beklenenden çok uzak olmuştur. Ankete katılan işletmelerin yalnızca %11’lik kısmının tarım sigortası yaptııdığı Şekil 26’ da görölmektedir.

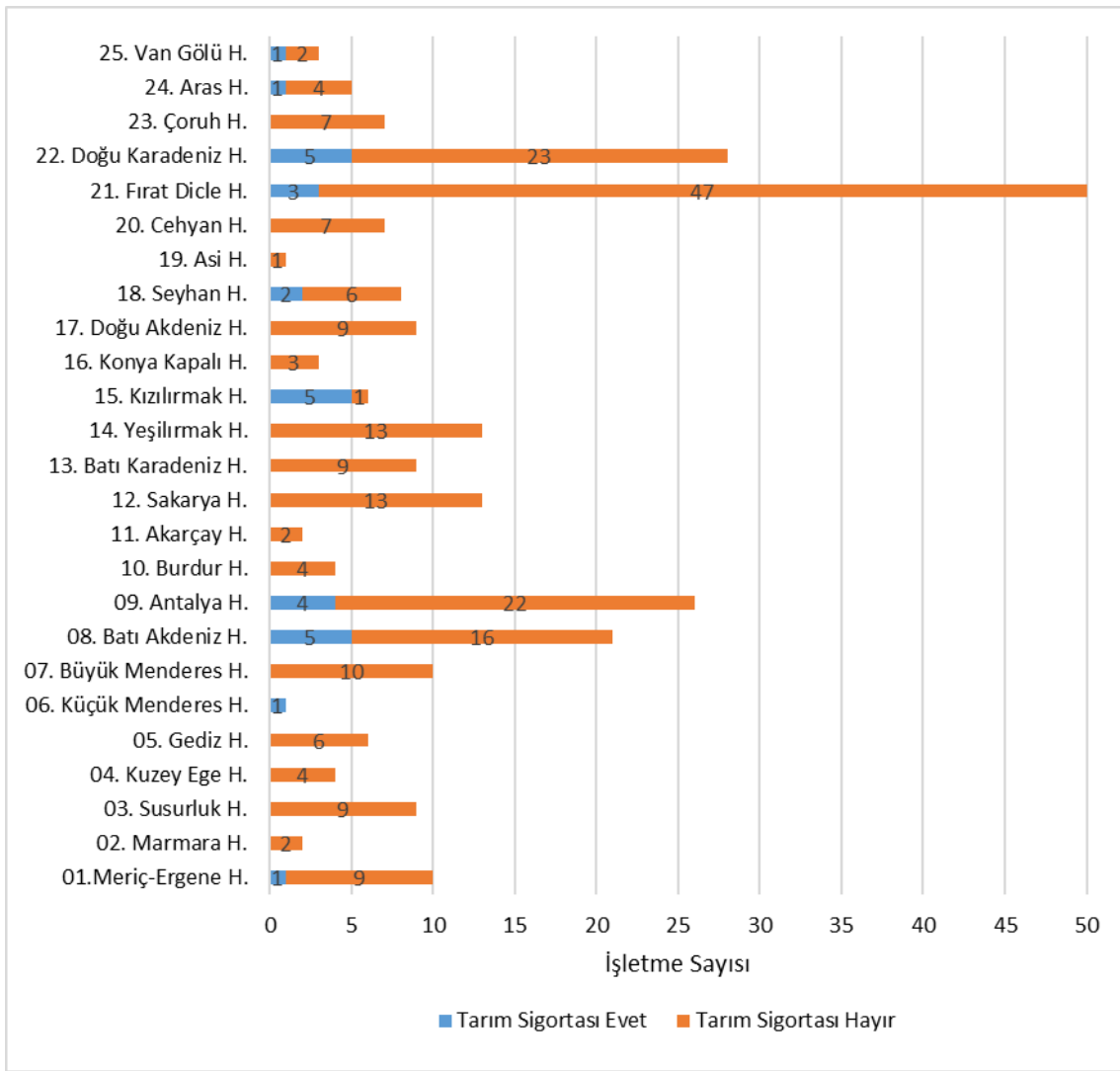


Şekil 26. Su ürünleri işletmelerinin tarım sigortası yaptıırma durumu

Yapılan görüşmeler esnasında işletmelerine sigorta yaptıırmak için girişimde bulunan su ürünleri yetiştiricilik tesisi sahipleri, istenen şartları karşılayamadıklarını, bu nedenle müracaatlarının olumsuz sonuçlandığını belirtilmişlerdir. Ayrıca sigorta yaptıırmış olan işletmelerden; bir kısmı bankalardan kredi çekme vesilesiyle sigorta

işlemlerini yaptırdığını, birkaçı ise bu iş için aracı kullandığı bildirmişlerdir. Bununla birlikte, sigortalı işletmelerin büyük bir kısmını, kapasiteleri büyük olan baraj göllerinde ağ kafesle üretim yapan işletmelerin oluşturduğu anlaşılmaktadır. Özellikle karada akarsu kaynağı üzerinde üretim yapan işletmeler, istenen poliçe şartlarını çok ağır ve bazen gerçekleştirilemez (örneğin yetiştiricilik tesisinin dere yatağında kurulmaması talebi gibi) olarak ifade etmekte ve bunu da sigorta uzmanlarının su ürünleri yetiştiriciliği konusunda yeterli donanımlarının bulunmamasına bağlamaktadırlar.

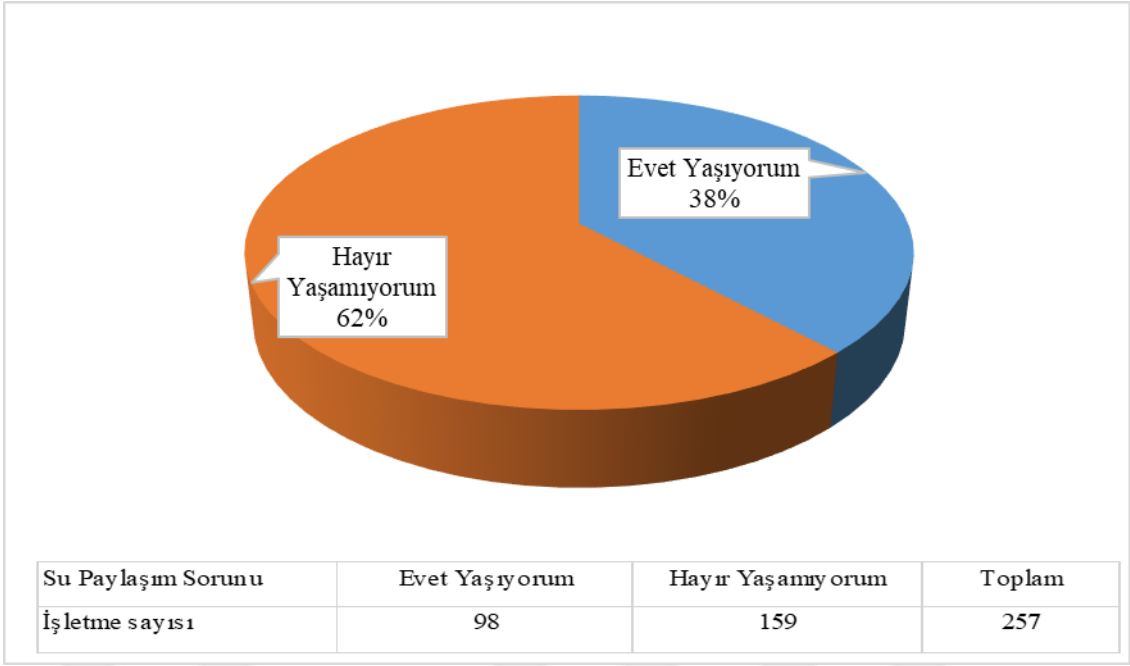
Üreticilerin tarım sigortası yaptırma oranı oldukça düşük olmakla birlikte Kızılırmak Havzası bu anlamda öne çıkmaktadır (Şekil 27). Özellikle yoğun yetiştiricilik faaliyetleri yapılan ve yüksek kapasiteli tesislerin bulunduğu Fırat Dicle Havzası'nda tarım sigortası yaptıranların sayısı oldukça azdır.



Şekil 27. Havzalarda, su ürünleri işletmelerinin tarım sigortası yaptırma durumu

3.1.4. Su Paylaşımı Durumu

“Kullandığınız su kaynağının paylaşımı ile ilgili olarak diğer sektörlerle sorun yaşıyor musunuz?” sorusu yöneltilen üreticilerin %62’si bulundukları havzada su paylaşımı konusunda sorun yaşamadıklarını belirtirken 98 işletme soruya “evet “ yanıtı vermiştir (Şekil 28).



Şekil 28. İşletmelerde su paylaşımı sorunu yaşanması

İşletmeler ülke genelinde; tarımsal sulamalar (özellikle vahşi sulama) konusunda su tahsislerini yapan sulama birlikleri, bulunmadıkları durumlarda ise belediyeler ve bölge halkıyla sorun yaşadıklarını belirtmektedir. Ancak yaşanan olumsuzluklar karşısında çok az üreticinin güvenlik kaygısı nedeniyle (suyun kesilmesi, zararlı madde dökülmesi vb.) yasal yollara başvurduğu anlaşılmaktadır.

Havza bazlı farklılıklar göstermekle birlikte en çok paylaşım sorunu yaşanan bir diğer alan da enerji sektörüdür. Daha net bir ifadeyle hidroelektrik santralleridir. Öncelikli olarak yapım aşamasında meydana gelen su kesintileri, santrallerin işletilmesi aşamasında ise kontrollü su salmalarının üreticileri mağdur ettiği anlaşılmaktadır. Özellikle tarım ve enerji sektörü konusunda yaşanan su paylaşımı sorunlarına üreticiler stoklama yoğunluklarını bir başka ifadeyle kapasitelerini düşürme yoluna giderek yanıt vermektedirler ki bu da ülke ekonomisi için önemli bir kayıptır.

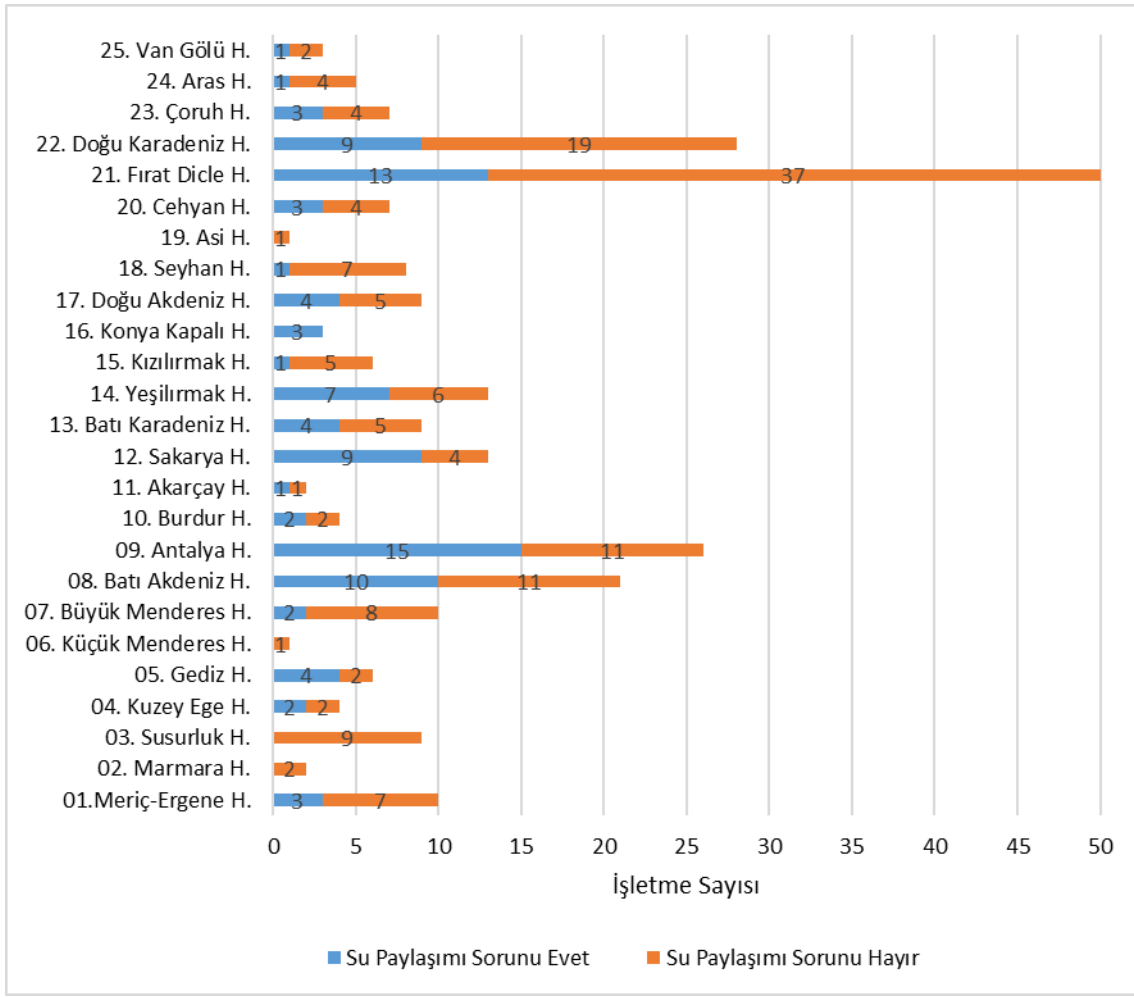
Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılacak su ve su alanlarının kiralanması ile ilgili iş ve işlemler “Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yatırımlarında İhtiyaç Duyulan Su ve Su Alanları ile Deniz ve İç Sulardaki Su Ürünleri İstihsal Hakkının Kiraya Verilmesi Hakkında Yönetmeliği” ile “Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yatırımlarında İhtiyaç Duyulan

Su Ve Su Alanları İle Deniz Ve İç Sulardaki Su Ürünleri İstihsal Hakkının Kiraya Verilmesi Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” kapsamında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından gerçekleştirilmektedir. Mevzuat kapsamında, müteşebbisler tarafından üretime açılması talep edilen su ve su alanları, uygun bulunması halinde TOB tarafından üreticilere tahsis edilmektedir. Üreticiler tahsis edilen su kaynağının kullanımı esnasında yaşanacak olumsuzluklara karşı gerekli önlemleri almakla yükümlüdürler.

Ülkemizde su tahsisleri ile ilgili iş ve işlemler ise “Su Tahsisleri Hakkındaki Yönetmelik” kapsamında gerçekleştirilmektedir. Söz konusu yönetmelik gereğince su kaynaklarının tahsisinde aşağıdaki öncelik sırası gözetilmektedir.

1. İçme ve kullanma suyu ihtiyacı,
2. Çevresel su ihtiyacı,
3. Tarımsal sulama ve su ürünleri yetiştiriciliği,
4. Enerji üretimi ve sanayi su ihtiyaçları,
5. Ticari, turizm, rekreasyon, madencilik, taşıma, ulaşım ile sair su ihtiyaçları.

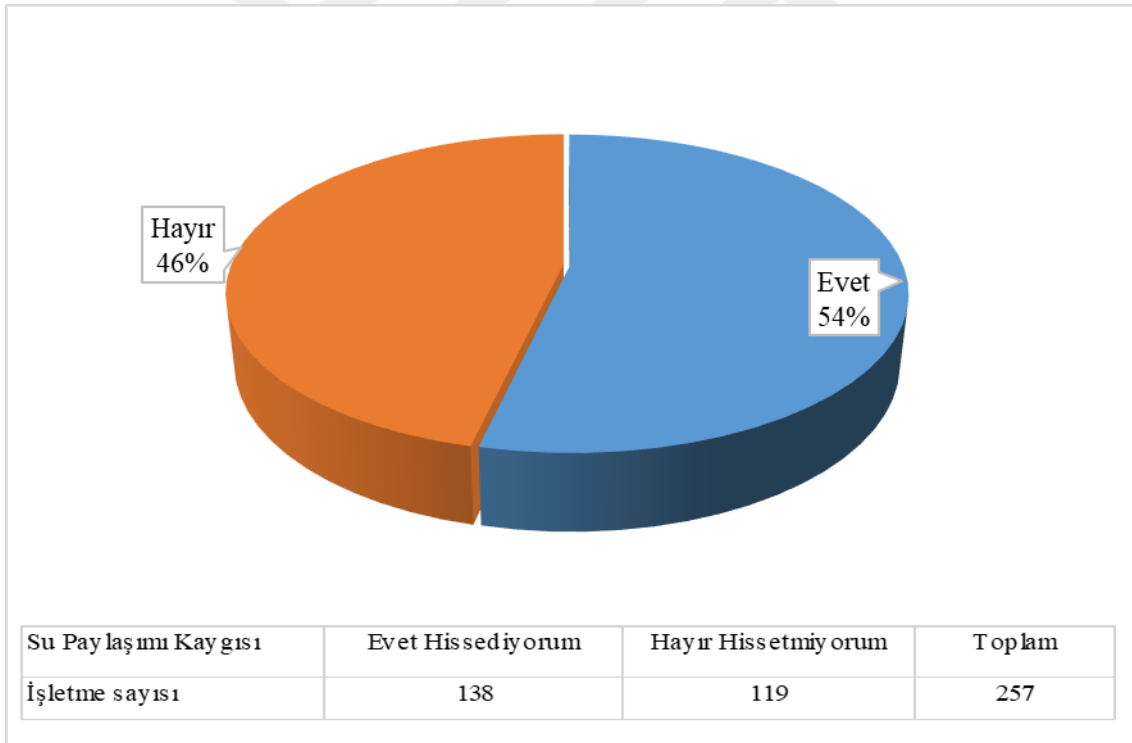
Ancak yapılan anket çalışmasının sonuçlarına göre, su tahsisinde belirlenen öncelik sırasının uygulanmasına bazı havzalarda sektörler arası rekabet nedeniyle sıkıntılar yaşanabilmektedir. Özellikle enerji sektörü ile sıklıkla karşı karşıya kalındığı anlaşılmaktadır. Su paylaşımı sorunu yaşanması konusunda öne çıkan havza, katılımcıların tamamının su paylaşımı sorun yaşadığını belirttiği Konya Kapalı Havzası olmuştur (Şekil 29).



Şekil 29. İşletmelerdeki su paylaşımı sorununun havza bazlı dağılımı

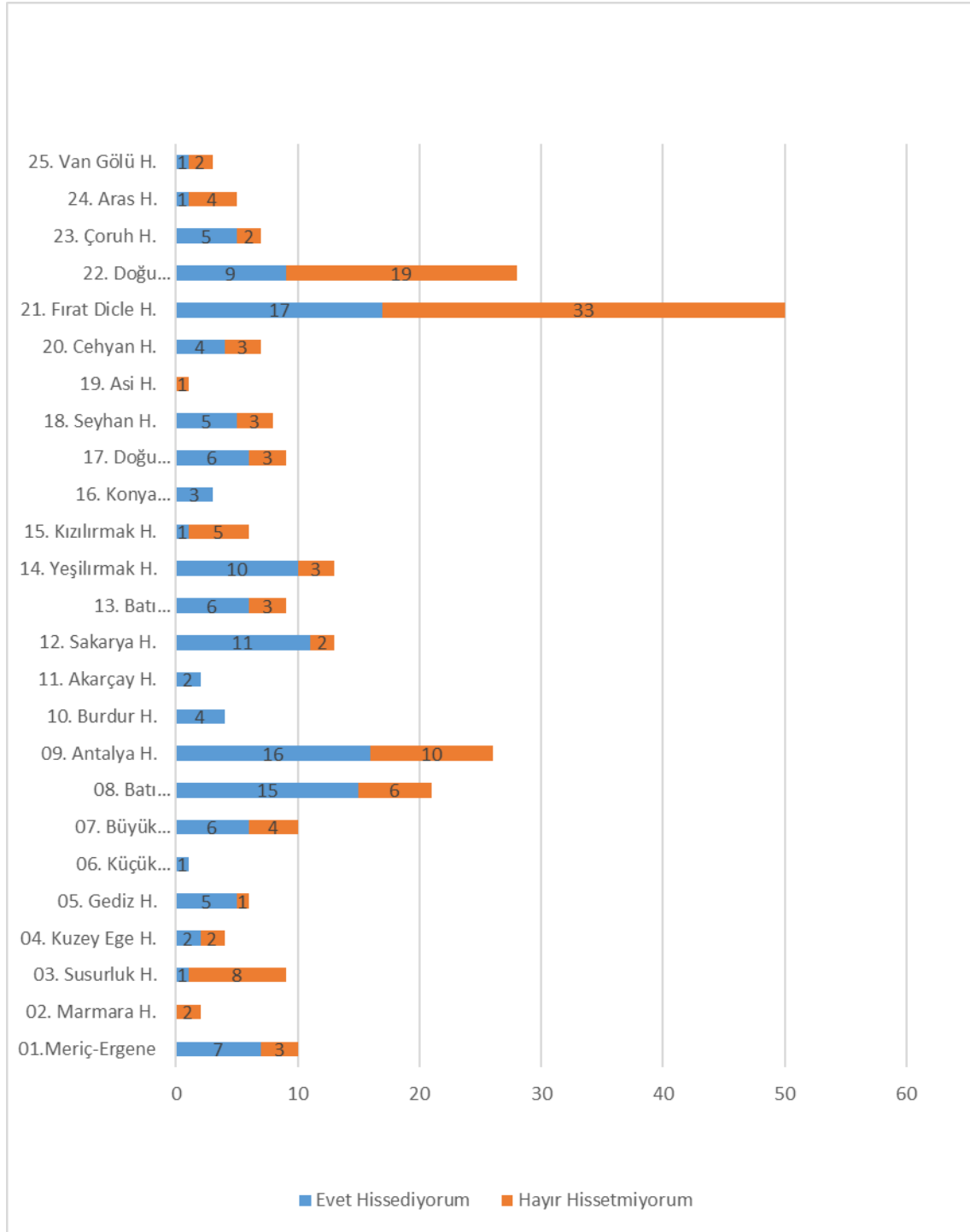
Su paylaşımı konusunda sorun yaşayıp yaşamadıkları sorusunun ardından üreticilere “Gelecekte bulunduğunuz havzadaki su tahsisi konusunda yaşanacak olası sorunlar konusunda kaygı duyuyor musunuz?” sorusu sorulmuştur.

Su paylaşımı konusunda sorun yaşayanların oranı %38 iken gelecekte paylaşım konusunda kaygı duyanların oranı %54 olmuştur (Şekil 30). Katılımcılarla yapılan görüşmelerde kaygıların nedeni olarak öncelikle artan kuraklık gösterilmektedir. Üreticiler su tahsislerinde sektörler arası (içme suyu, tarım, enerji ve sanayi sektörleri) öncelikler konusunda endişelidir.



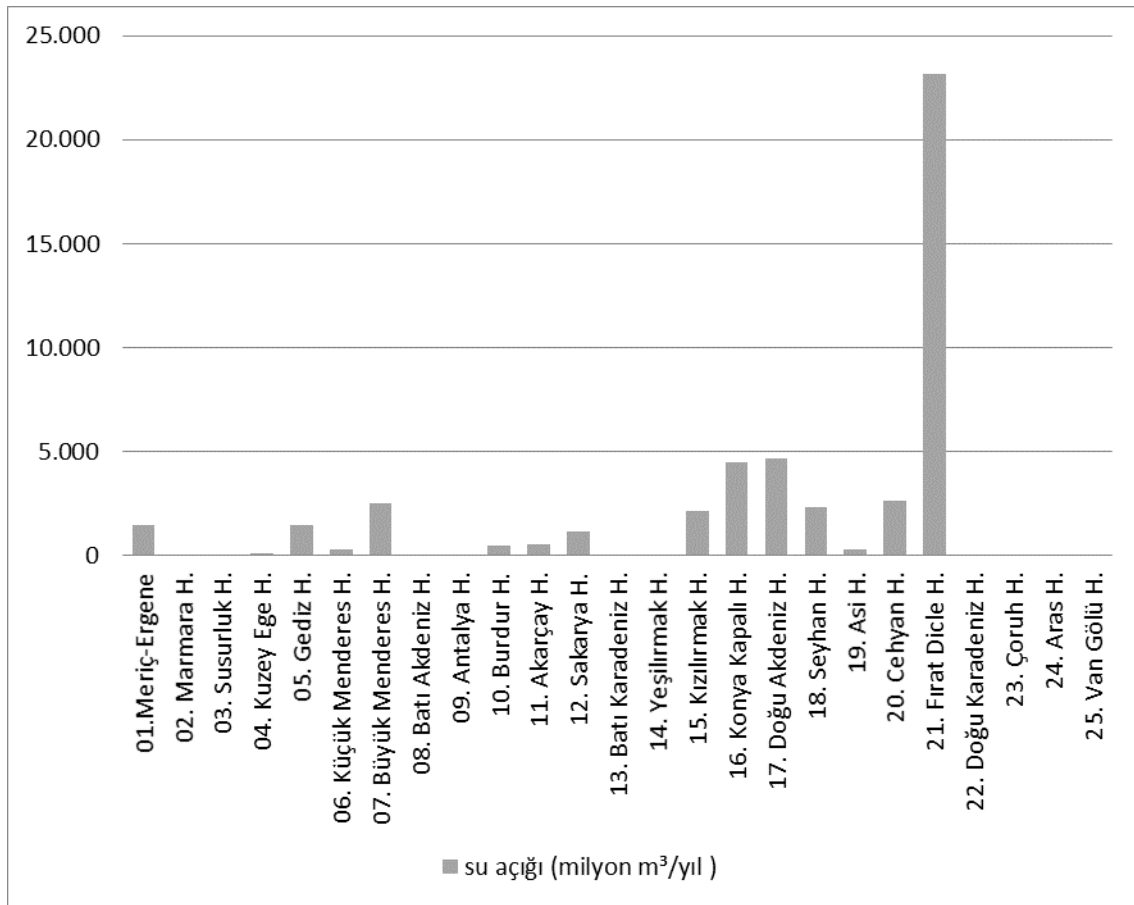
Şekil 30. Su paylaşımı konusunda gelecek kaygısı yaşanması durumu

Havzalar bağlamında üreticilerin gelecekte su paylaşımı ile ilgili kaygı durumlarına bakıldığında (Şekil 31); tamamına yakının kaygılı olduğu görülmektedir.



Şekil 31. Havzalarda su paylaşımı konusunda gelecek kaygısı yaşanması durumu

Şekil 32’de 2041-2070 yıllarını kapsayan dönemde havzalarda gerçekleşmesi beklenen su açıkları verilmiştir. Fırat Dicle, Konya Kapalı ve Doğu Akdeniz havzalarında meydana gelecek olası su açıkları, söz konusu havzalarda su paylaşımı konusunda çatışmalar yaşanması anlamında endişe vericidir. Özellikle su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe önemli bir konumda bulunan Fırat Dicle Havzasında su açığı yaşanması, su ürünlerinin de dahil olduğu tarım sektörünün geleceğini tehdit etmektedir.



Şekil 32. 2041-2070 yılları arasında havzalarda meydana gelmesi beklenen su açıkları(Tarım ve Orman Bak. İklimSu Projesi, 2016)

3.1.5. Sıcaklık Artışının Olumsuz Etkileri

Kullanılan su kaynağında meydana gelecek 1°C'lik olası sıcaklık artışının işletmelerini nasıl etkileyeceğinin sorulduğu anket sorusuna katılımcıların %58'i olumsuz etkileneceği şeklinde yanıt vermiştir (Şekil 33).

Yapılan çalışmalar ışığında Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) için optimum büyüme sıcaklığı 16.5°C iken maksimum yem alım noktasının 19.5°C olduğu bilinmektedir.

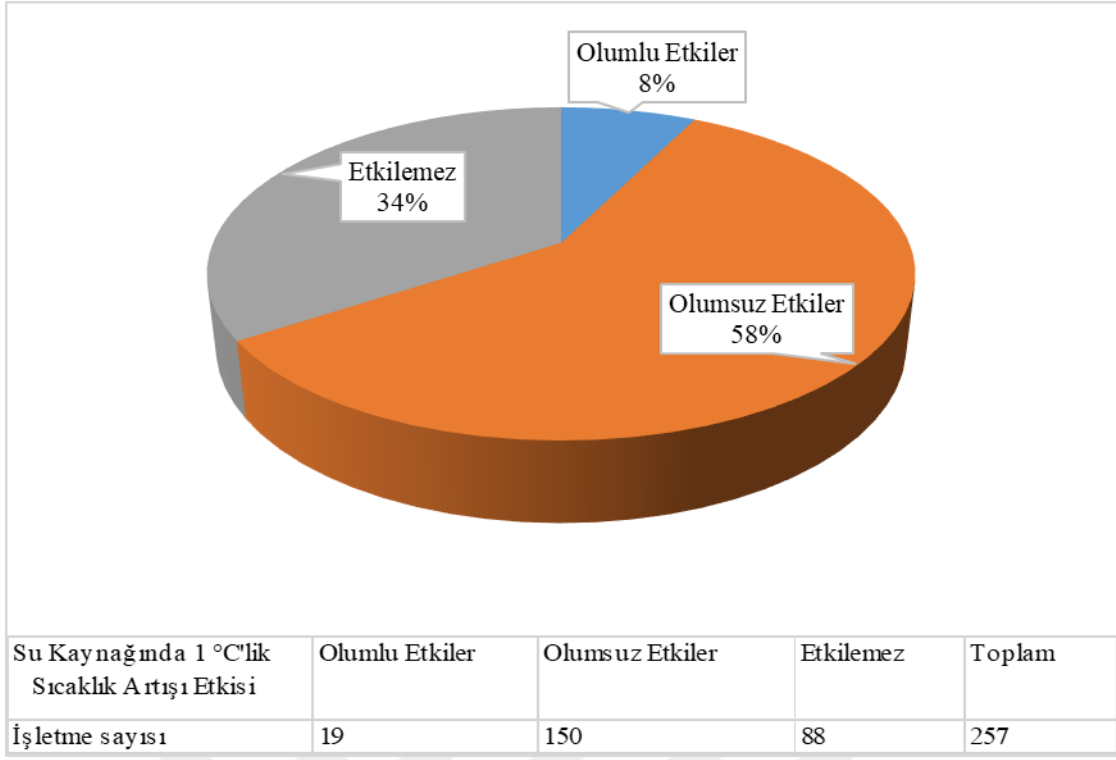
Tablo 92. Alabalığın sıcaklık istemi

Limitler	Sıcaklık Değeri
Kritik alt limit	5 °C
Optimum	10-16 °C
Kritik üst limit	20-22 °C

Sıcaklığın özellikle alabalık yetiştiriciliğindeki önemi verilen örneklerle daha iyi anlaşılabilir. Aynı üretim tesisinden alınan eşit boydaki 50 gramlık yavrular büyütölmek üzere farklı ortamdaki iki farklı işletmede stoklanmıştır. Kasım-Ocak ayları arası sıcaklıkları 18°C civarında olan Seyhan Baraj Gölü'nde 75 günde 275gr ağırlığa ulaşırken aynı zaman dilimi içerisinde ortalama sıcaklıkları 14°C civarında seyreden Toros Dağlarında bulunan işletmede, aynı yavrular 9 aylık bir sürede 270 gr ağırlığa ulaşabilmiştir.³⁴

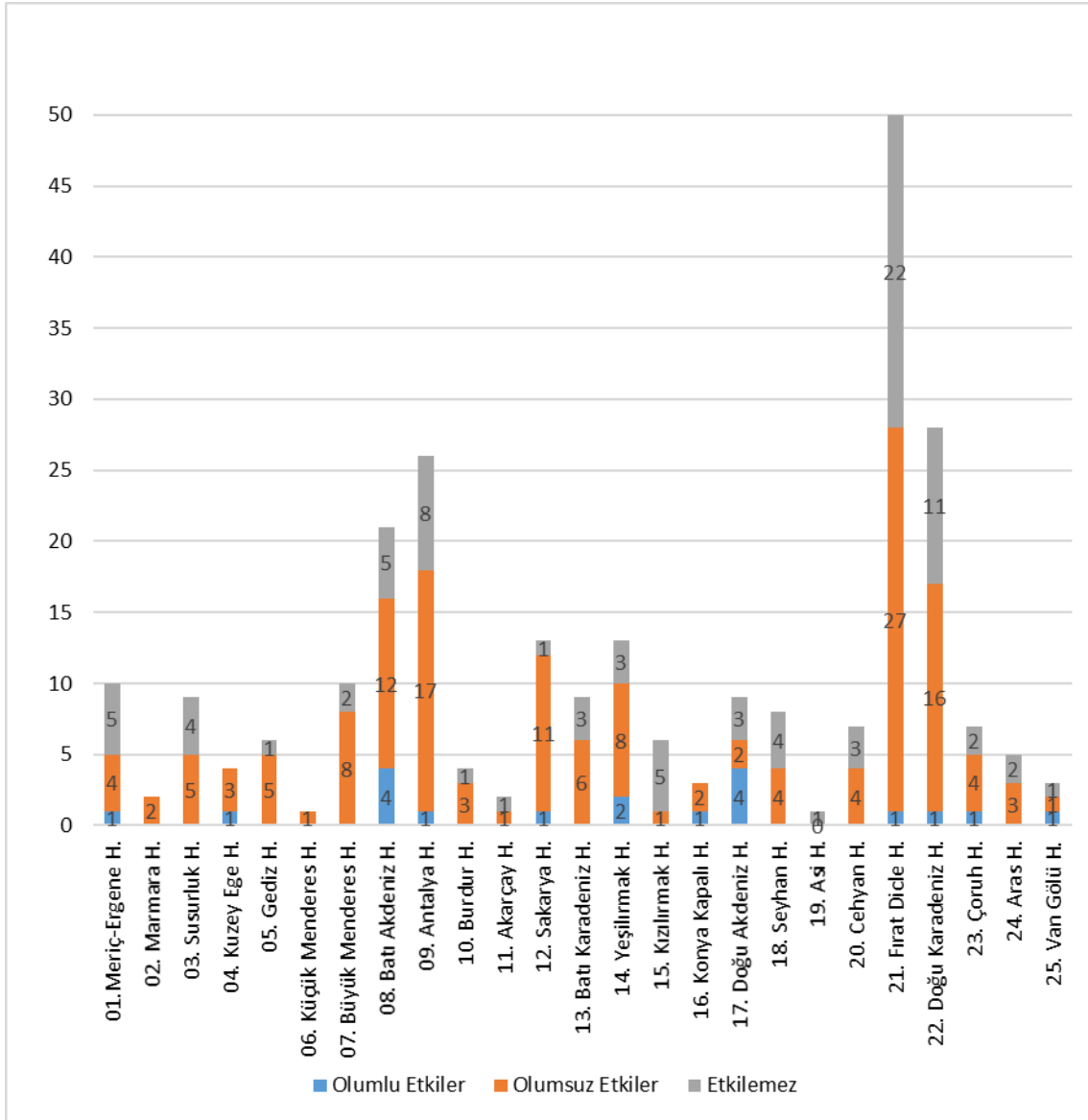
Yukarıdaki bilgilerden de anlaşılacağı üzere su ürünleri yetiştiriciliğinin önemli bir kısmını kapsayan Alabalık üreticileri, kullandıkları su kaynağına bağılı olarak, maksimum 5°C'lik bir toleransı olan riskli bir sektörde faaliyet göstermektedirler.

³⁴Kanat, Z., ve Keskin, A. (2018). İklim değışikliğı üzerine yapılan çalışmaların değeriendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Faköltesi Dergisi*, 49(1), 67-77.

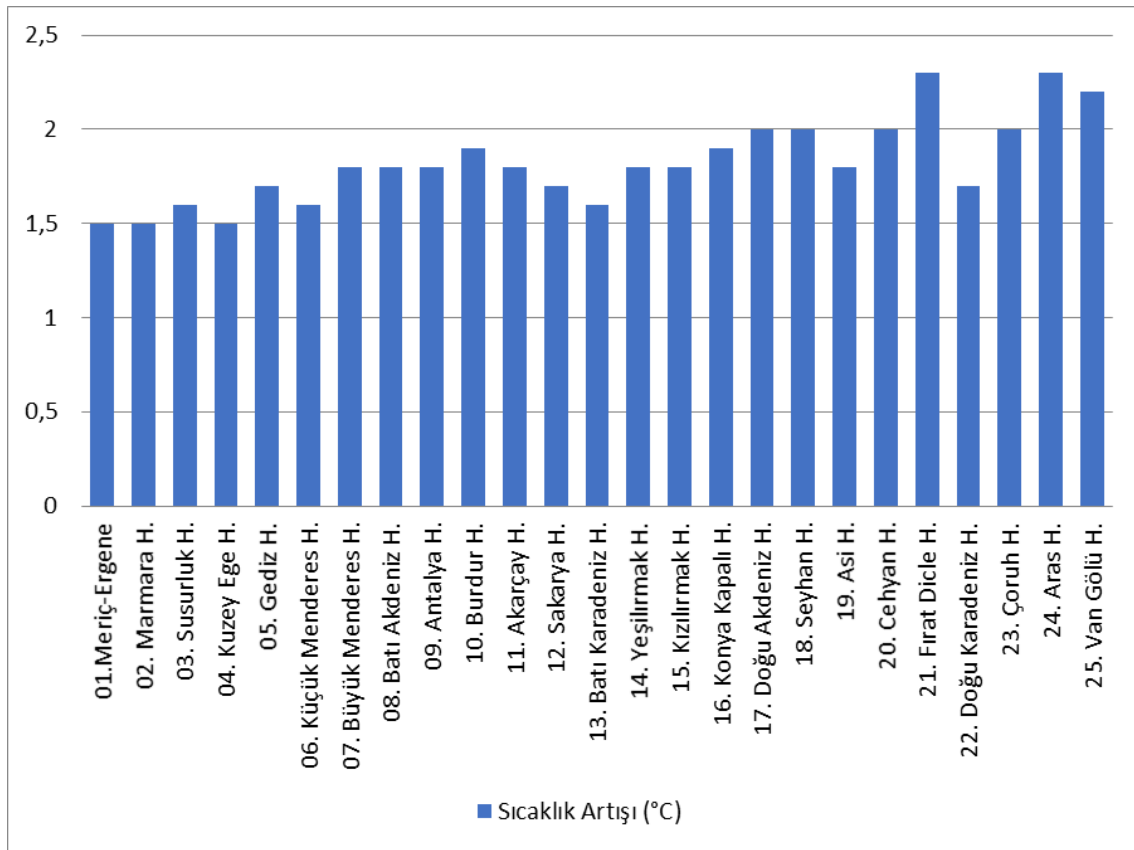


Şekil 33. Kullanılan su kaynağında meydana gelecek 1°C'lik olası sıcaklık artışından etkilenme durumları

Kullanılan su kaynağında meydana gelecek 1°C'lik olası sıcaklık artışının havzaları nasıl etkileyeceğine bakıldığında (Şekil 34), Batı Akdeniz, Antalya, Büyük Menderes, Küçük Menderes, Gediz, Sakarya ve Yeşilırmak havzaları sıcaklık artışına karşı toleransı en düşük olan havzalar olarak öne çıkmaktadır. Nitekim Şekil 35'te görüldüğü üzere 2071-2100 yılları arasındaki dönemde için öngörülen iklim değişikliği seneryolarında ülke genelinde tüm havzalarda “en az” 1,5°C sıcaklık artışı beklenmektedir. Bu seneryonun gerçekleşmesi durumunda, su ürünleri yetiştiricilik sektörünün, iklim değişikliğinin etkileri karşısında önlem almaması veya uyum faaliyetleri gerçekleştirmemesi halinde ciddi bir tehdit altında olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.



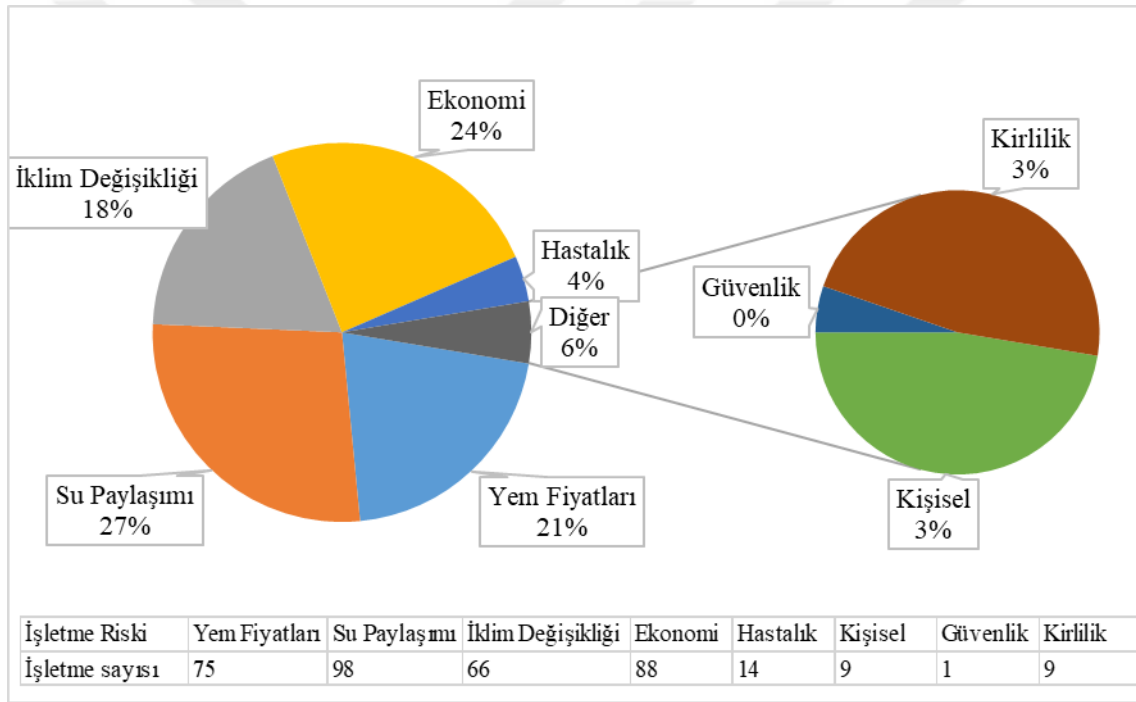
Şekil 34. Kullanılan su kaynağında meydana gelecek 1°C'lik olası sıcaklık artışının havzaları etkilenme durumu



Şekil 35. 2071-2100 yılları arasında havzalarda gerçekleşmesi beklenen sıcaklık artışları (Tarım ve Orman Bak. İklimSu Projesi, 2016)

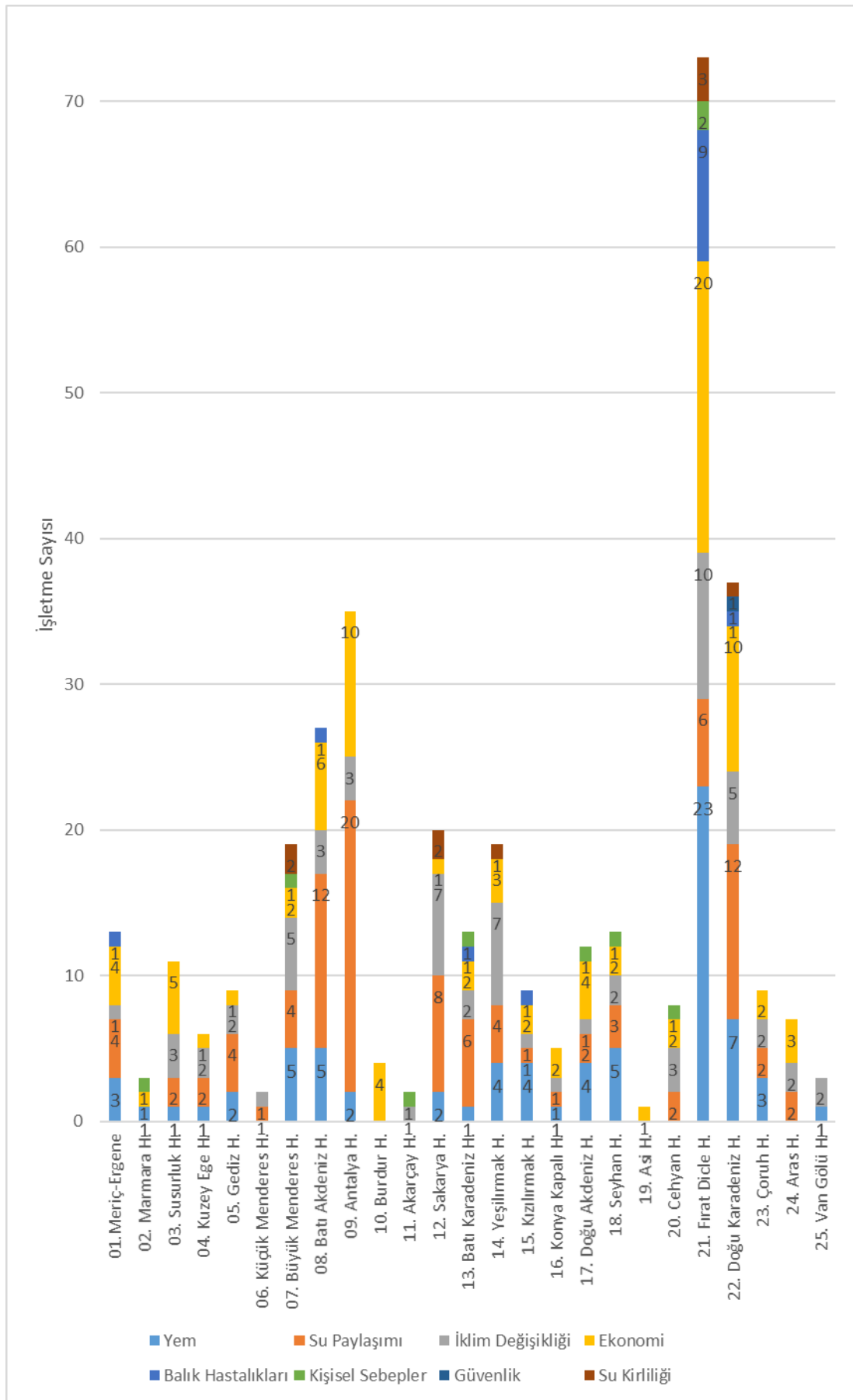
3.1.6. İşletmelerin Gelecekteki Riskleri

Üreticilere işletmelerinin devamlılığı açısından risk olarak gördükleri etmenin ne olduğu sorulan bu soruda katılımcılara çoklu cevap seçeneği sunulmuştur. Katılımcılar %27'lik oranla en çok “su paylaşımı” seçeneği tercih etmiştir. Üreticilerin su paylaşımından sonra gelecekte gördükleri en büyük riskler %24 ile “ekonomik sorunlar” ve % 21 ile “balık yemi” olmuştur (Şekil 36).



Şekil 36. İşletmelerin devamlılığı açısından üreticilerin risk olarak gördüğü etmenler

İşletme risklerinin havza bazlı değerlendirilmesine bakıldığında Antalya, Gediz, Küçük Menderes ve Batı Karadeniz havzaları gelecekte risk olarak su paylaşımını görürken Akarçay, Van Gölü ve yine Küçük Menderes havzalarındaki üreticiler iklim değişikliğini, Asi ve Burdur havzalarındaki üreticiler ise ekonomiyi risk olarak görmektedir (Şekil 37). Genele bakıldığında ise işletme sahipleri için öncelikli risk “su paylaşımı” olurken ardından “yem” gelmektedir.

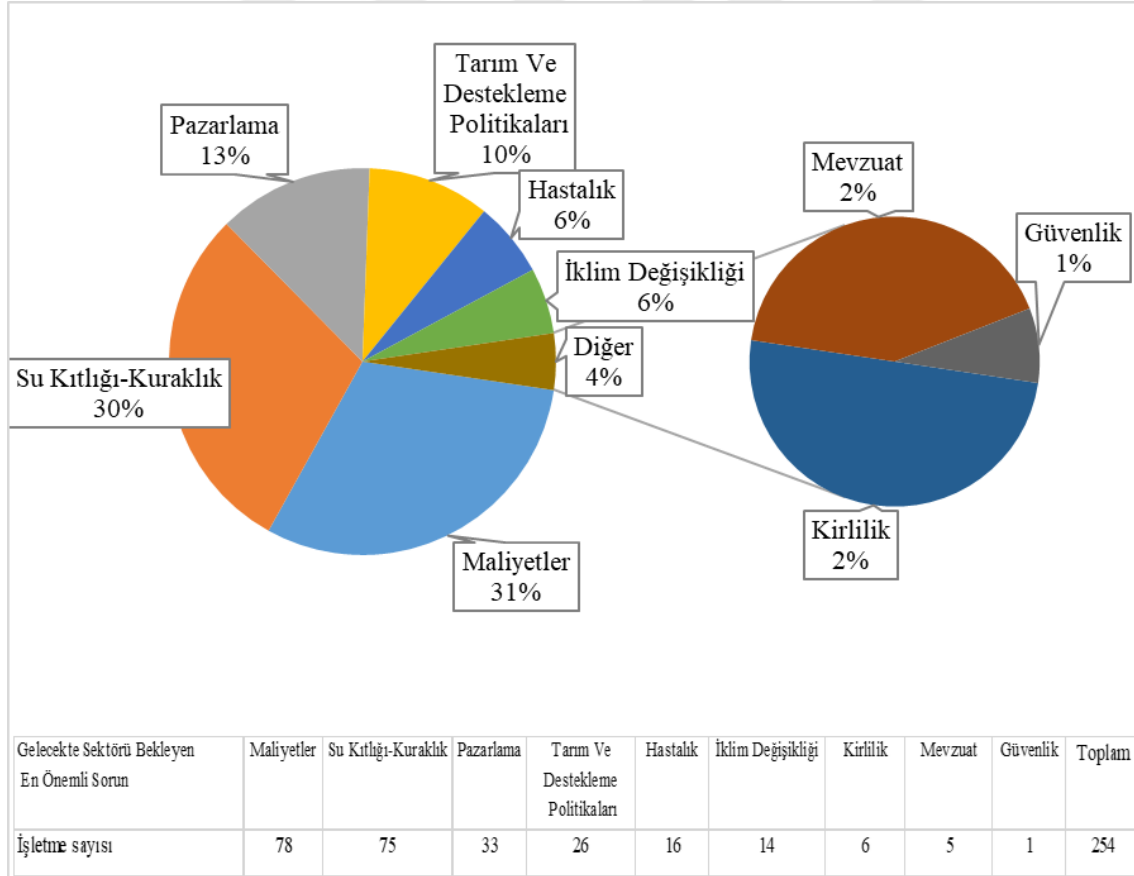


Şekil 37. İşletme risklerinin havza bazlı gösterimi

3.1.7. Sektörün Gelecek Sorunları

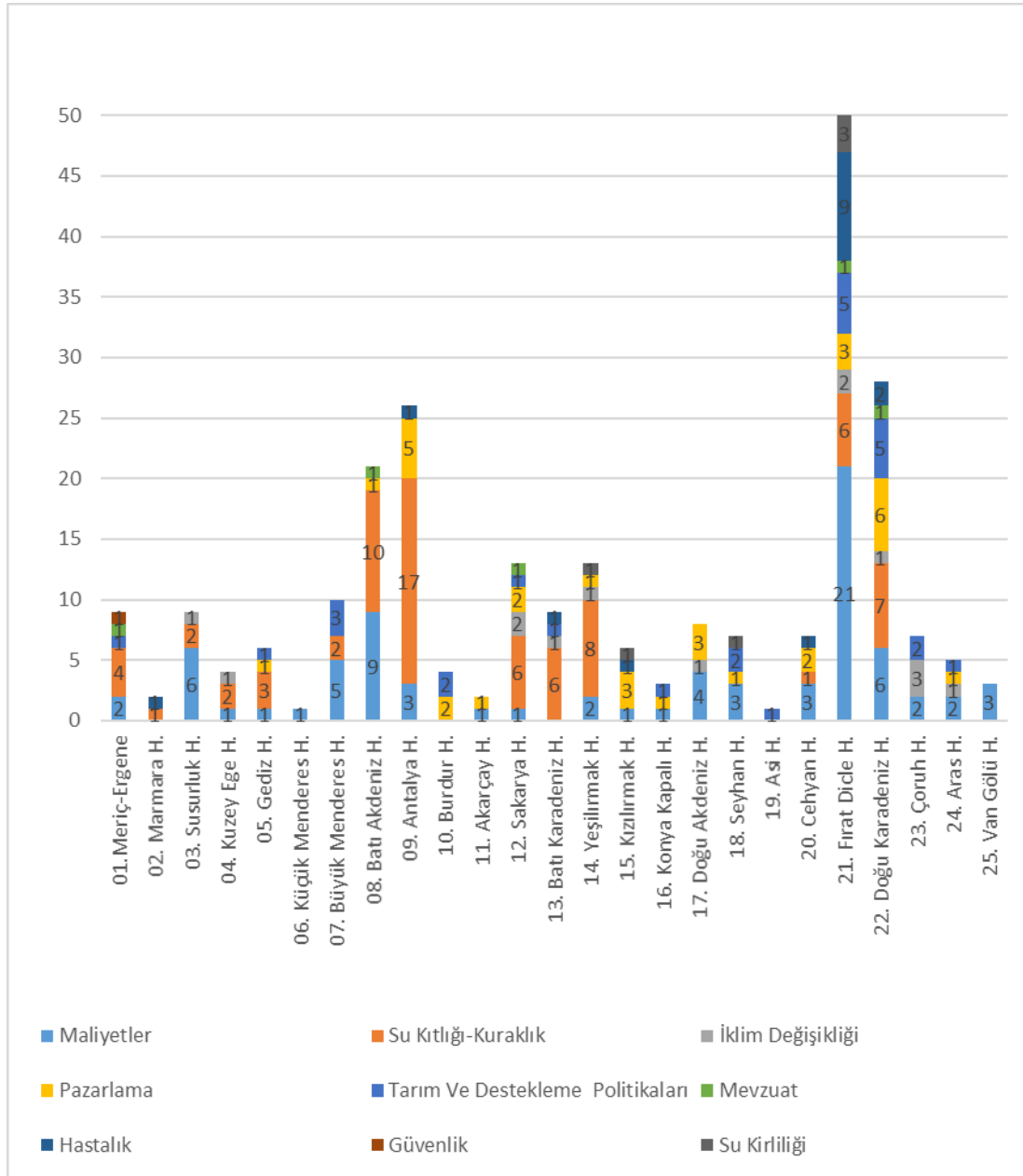
Son soruda katılımcılara “Gelecekte su ürünleri yetiştiricilik sektörünü bekleyen en önemli sorun sizce nedir?” şeklinde açık uçlu soru yöneltilmiştir. Verilen yanıtların benzerlik göstermesi sebebiyle yanıtlar anket çalışması tamamlandıktan sonra gruplandırılmıştır.

İşletmeler su ürünleri yetiştiriciliği sektörü ile ilgili gelecekte en çok maliyetler ve su kıtlığı – kuraklık konusunda endişe duymaktadırlar (Şekil 38). Özellikle balık yemi fiyatlarının yüksek olması üretim maliyetlerini artırmaktadır. Ancak maliyetlerle nispeten başa çıkabileceğini belirten üreticiler sıklıkla su kıtlığı konusunda kaygılı ve umutsuz olduklarını belirtmişlerdir.



Şekil 38. Sektör geleceği için beklenen sorunlar

Katılımcılara göre yetiştiricilik sektörünün gelecekte karşı karşıya kalacağı en büyük sorun, yüksek üretim maliyeti ve su kıtlığı-kuraklıktır. Batı Karadeniz, Antalya ve Yeşilirmak kuraklık ve su kıtlığı konusunda en çok kaygı duyan havzalar olurken; Çoruh, Küçük Menderes ve Susurluk havzaları maliyetler konusunda gelecek kaygısı duymaktadırlar (Şekil 39). Önem sıralamasında üçüncü sırada ise pazarlama sorunu yer almıştır.

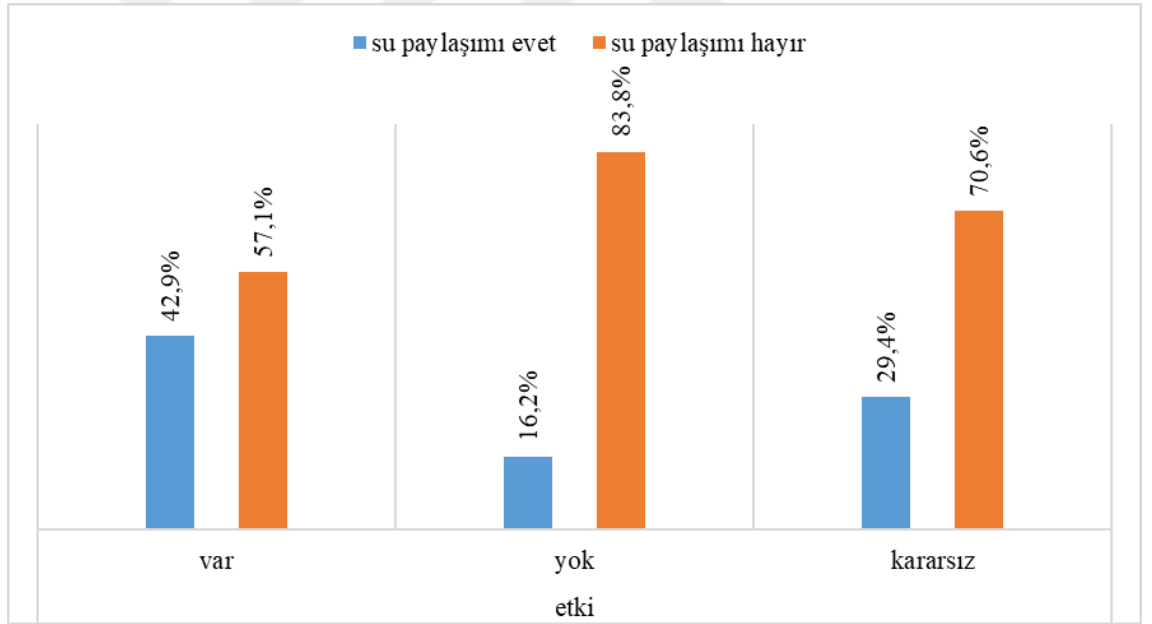


Şekil 39. Sektör geleceği konusunda beklenen sorunların havza bazlı dağılımı

3.2. Karşılaştırmalı Bulgular

3.2.1. İklimDeğişikliği Etkisi ve Su Paylaşımı

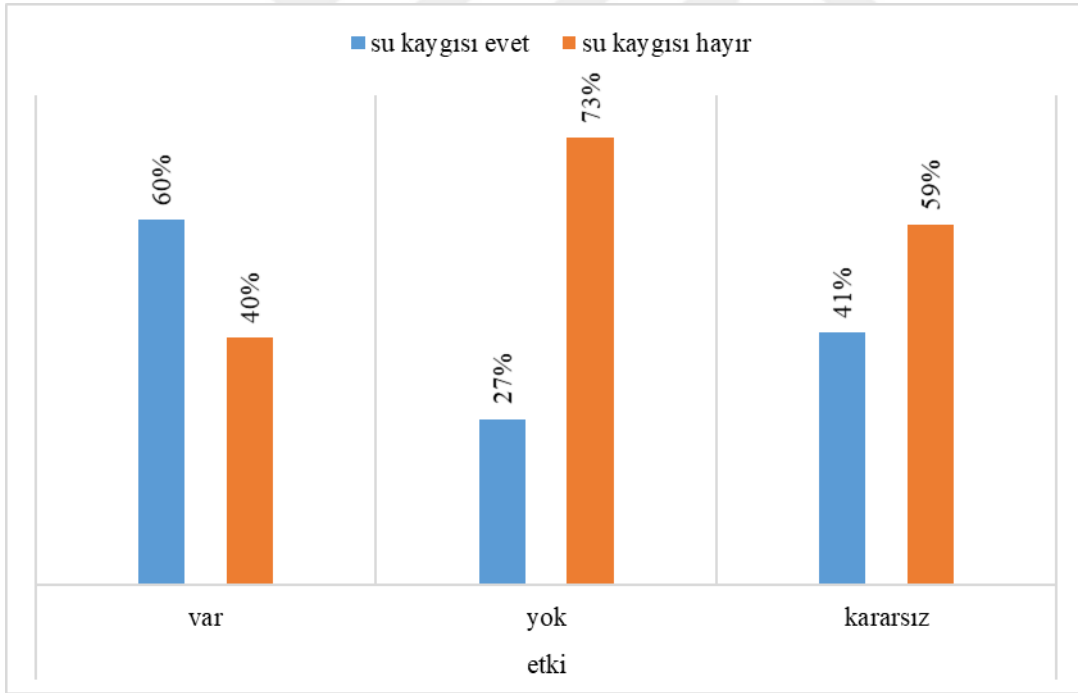
İklim değişikliğinin kullandıkları su kaynağını etkileyip etkilemedikleri sorulan üreticilerin verdikleri yanıtlar ile su paylaşımı konusunda sorun yaşanması durumlarının karşılaştırıldığı Şekil 40'da, iklim değişikliğinin kullandıkları su kaynağını etkilemediğini düşünenlerin su paylaşımı konusunda daha az sorun yaşadığı görülmektedir (%16). Bununla birlikte etkilendiğini düşünen üreticilerin ise su paylaşımı konusunda sorun yaşama oranları %43'lük bir orana sahiptir.



Şekil 40. İklim değişikliği etkisi ve su paylaşımı sorunu

3.2.2. İklim Değişikliği Etkisi ve Su Kaygısı

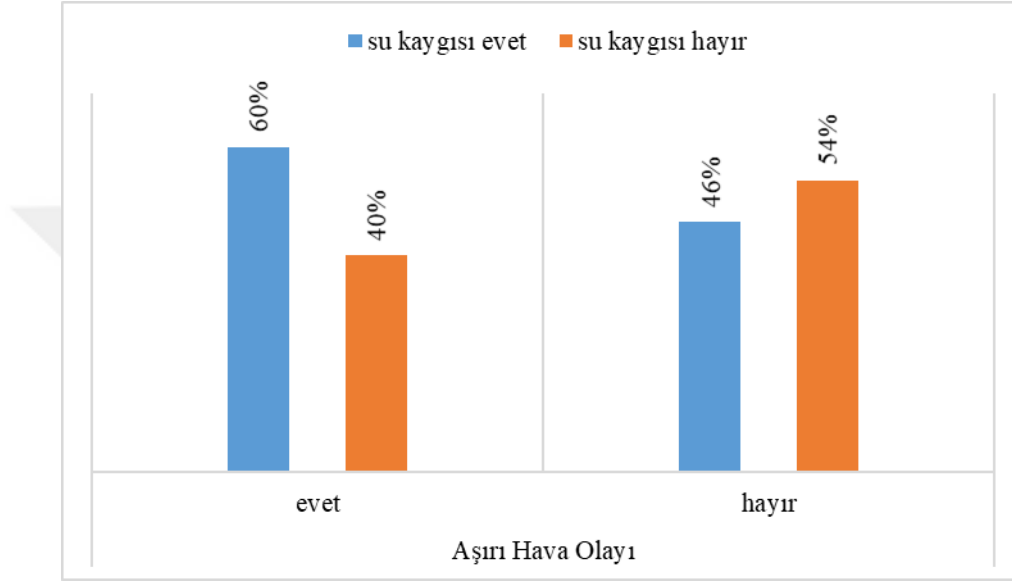
İklim değişikliğinin kullandıkları su kaynağını etkileyip etkilemedikleri sorusuna üreticilerin verdikleri yanıtlar ile gelecekte su paylaşımı konusunda sorun yaşanması konusundaki kaygı durumlarının karşılaştırıldığı Şekil 41’de, iklim değişikliğinin kullandıkları su kaynağını etkilemediğini düşünenlerin su paylaşımı konusunda daha az kaygılı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte etkilendiğini düşünen üreticiler ise gelecekte su paylaşımı konusunda daha kaygılı olduklarını belirtmişlerdir (%60). Diğer taraftan gelecekte su paylaşımı konusunda kaygı duymayanların en yüksek olduğu grup ise (%73) iklim değişikliğinin su kaynaklarını etkilemediğini belirtenler olmuştur.



Şekil 41. İklim değişikliği etkisi ve su kaygısı

3.2.3. Aşırı Hava Olayı ve Su Kaygısı

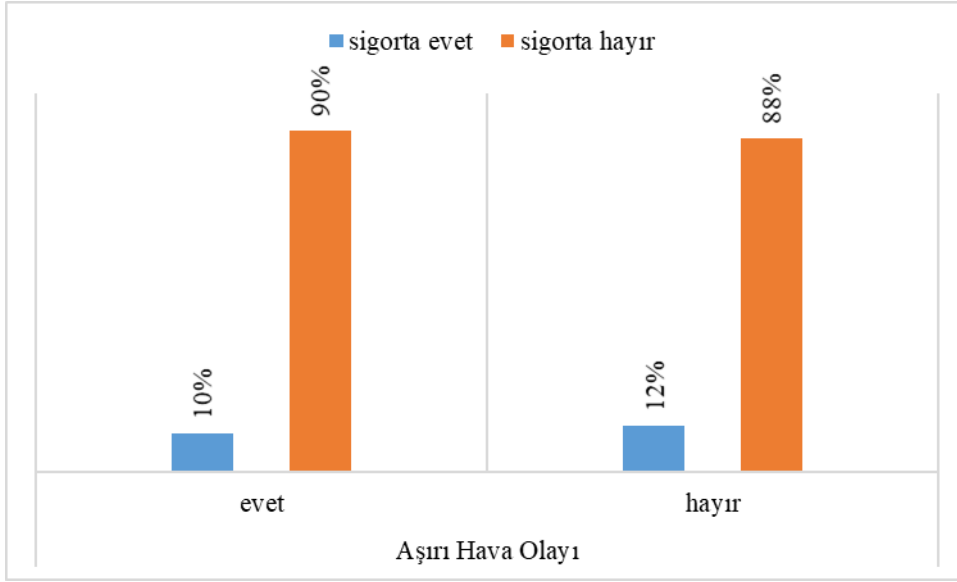
Aşırı hava olayı yaşanması ve su kaygısı sorularına verilen yanıtlar karşılaştırıldığında aşırı hava olayı yaşayanların gelecekte su paylaşımı konusunda daha kaygılı olduğu Şekil 42’ de görülmektedir.



Şekil 42. Aşırı hava olayı ve su kaygısı

3.2.4. Aşırı Hava Olayı ve Tarım Sigortası

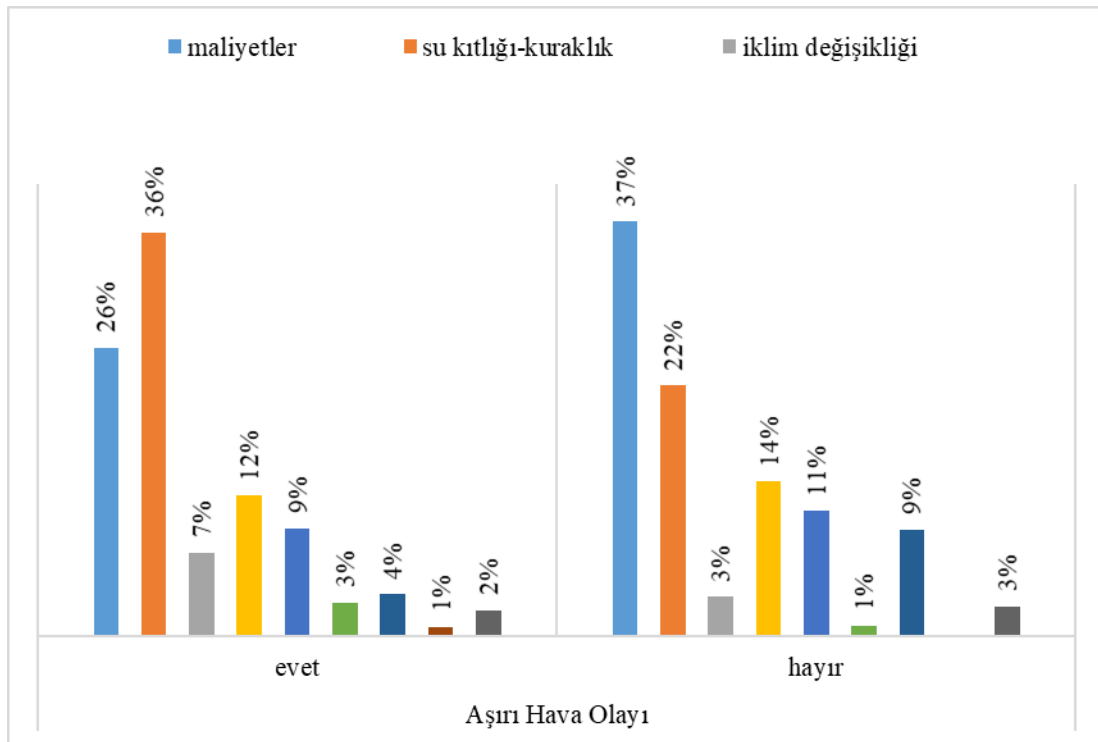
Aşırı hava olayı yaşanması ve tarım sigortası yaptırılması durumlarının irdelendiği Şekil 43’e baktığımızda, ankete katılan işletmelerden, aşırı hava olayı yaşayanların tarım sigortası yaptırma oranının (%10), yaşamayanlara kıyasla (%12) daha az olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak işletme sahiplerinin aşırı hava olayı yaşamalarının, sigorta yaptırmalarına yönelik olumlu bir etki yaratmadığı görülmüştür.



Şekil 43. Aşırı hava olayı ve tarım sigortası

3.2.5. Aşırı Hava Olayı ve Sektör Geleceği

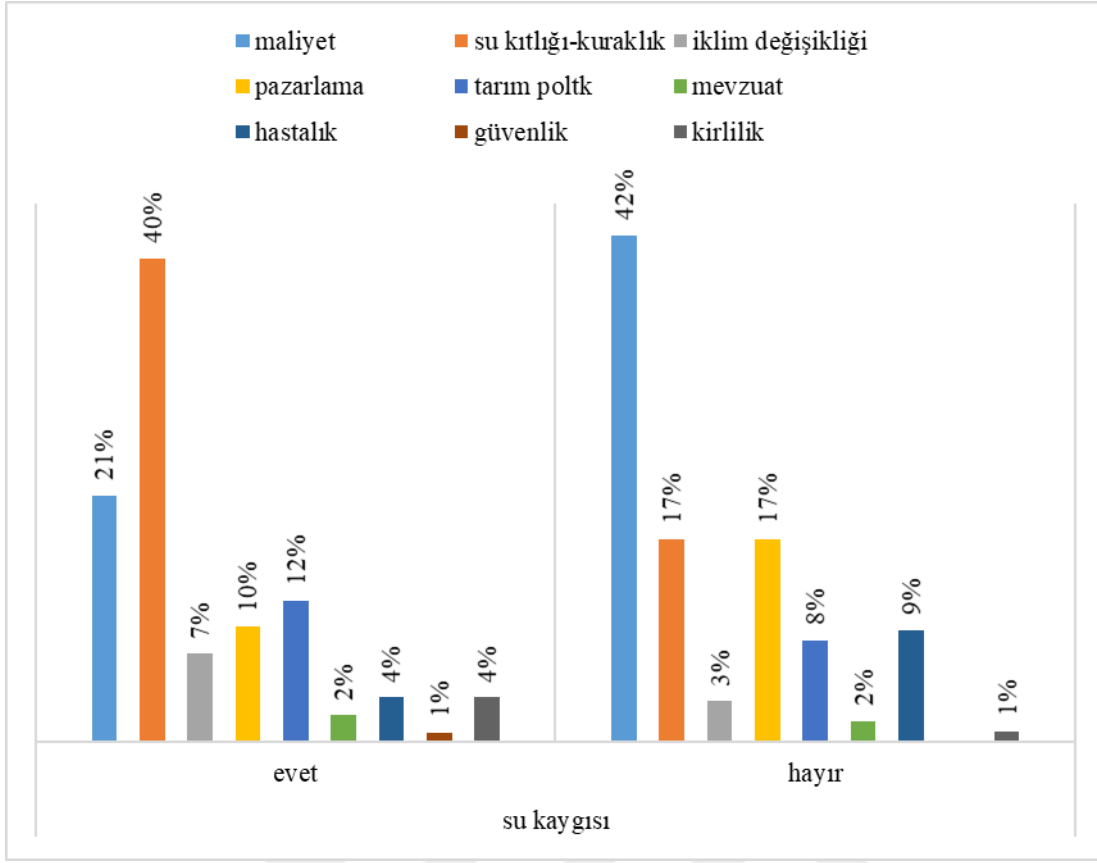
Katılımcıların aşırı hava olayı yaşanması ve sektör geleceği ile ilgili yanıtların detaylandırıldığı Şekil 44’te aşırı hava olayı yaşayan katılımcıların sektör geleceği için gördükleri öncelikli sorun su kıtlığı- kuraklık olurken, aşırı hava olayı yaşamayanlara göre ise sektörü gelecekte bekleyen en önemli sorun maliyetler olmuştur. Bununla birlikte, aşırı hava olayı yaşayanların sektör geleceği sorunu için iklim değişikliği yanıtını verme oranı (%7,4), yaşamayanlara (%3,4) oranla iki kat fazladır. Bu durumda aşırı hava olayı yaşayan katılımcıların yaşadıkları aşırı hava olaylarından dolayı iklim değişikliği konusunda algılarının arttığı sonucuna varılmıştır.



Şekil 44. Aşırı hava olayı ve sektör geleceği

3.2.6. Su Kaygısı ve Sektör Geleceği

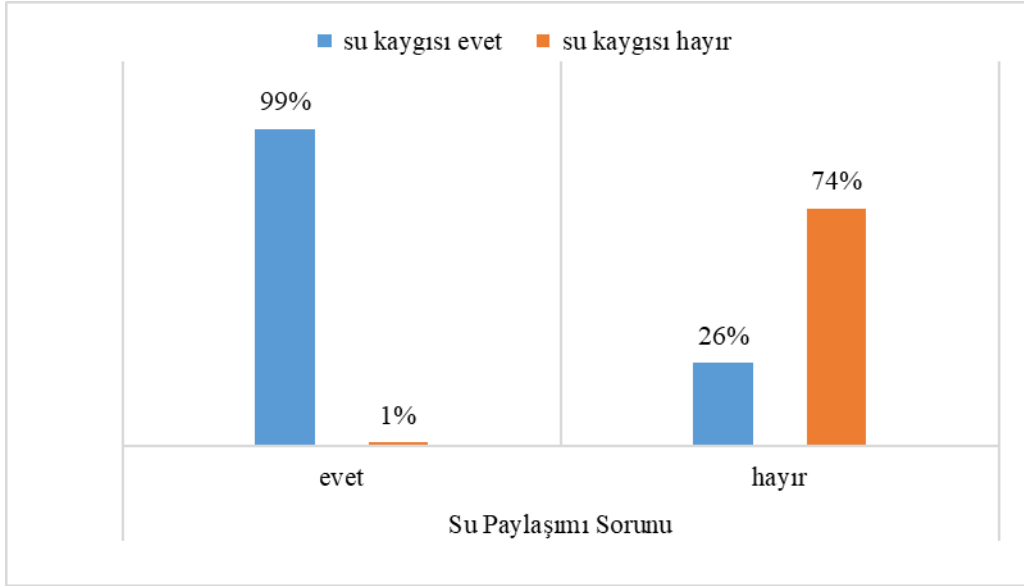
Katılımcıların gelecekte su kaynakları konusunda kaygı durumları, sektörün geleceği konusunda da farklı sonuçlar doğurmuştur. Kullandıkları su kaynağının paylaşımı konusunda kaygı duyanların önceliği su kıtlığı-kuraklık olurken, kaygı duymayanların verdikleri yanıtlar maliyetler üzerinde yoğunlaşmıştır (Şekil 45).



Şekil 45. Su kaygısı ve sektör geleceği

3.2.7. Su Paylaşımı ve Su Kaygısı

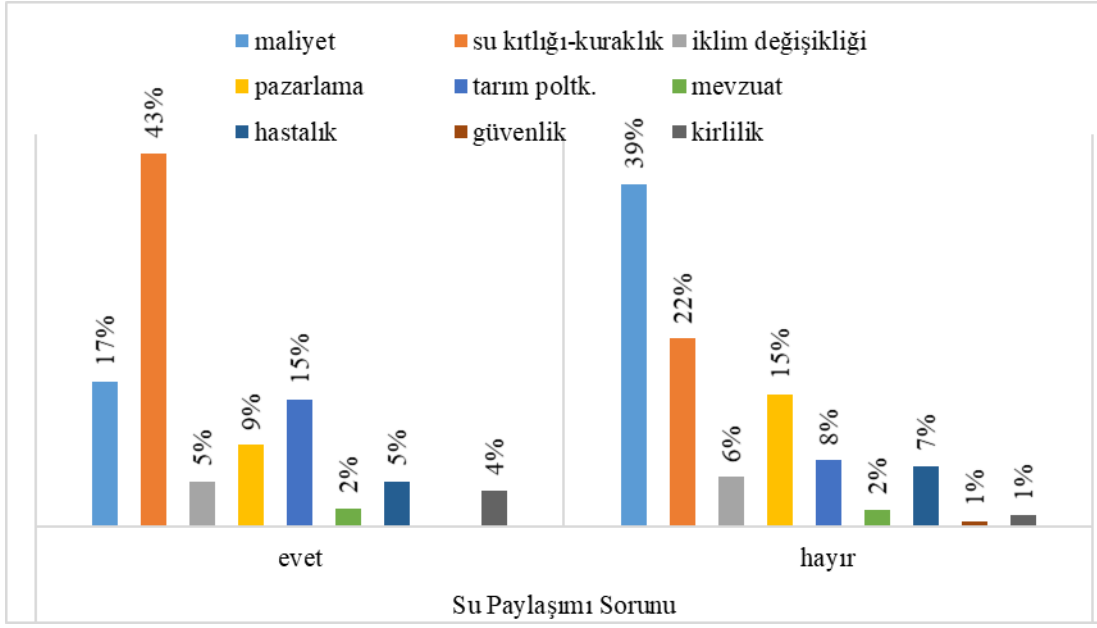
Su paylaşımı konusunda sorun yaşayan işletmelerin gelecekte su paylaşımı kaygısı konusundaki yanıtlarının irdelendiği Şekil 46'da su paylaşımı sorunu yaşayanların tamamına yakını su kaygısı taşıırken, su paylaşımı sorunu yaşamayanların da oldukça büyük çoğunluğunun (%74) bu konuda kaygılı olduğu görülmektedir.



Şekil 46. Su kaygısı ve su paylaşımı

3.2.8. Su Paylaşımı ve Sektör Geleceği

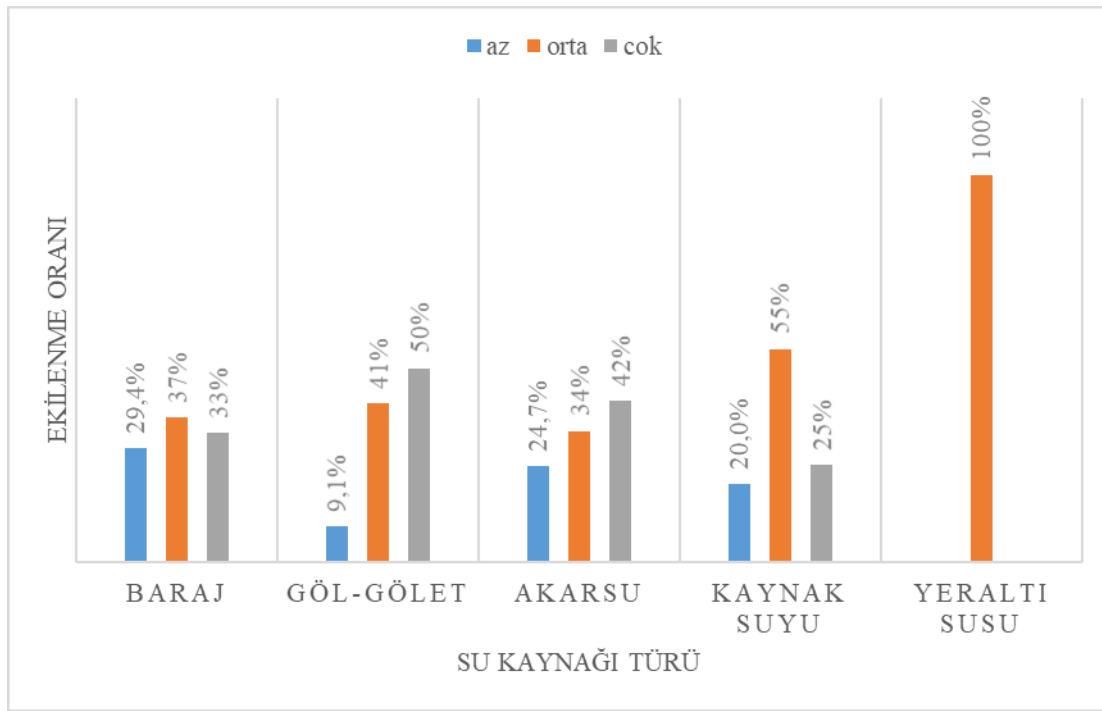
Şekil 47’de su paylaşımı sorunu yaşayan ve yaşamayan katılımcıların sektör geleceği konusunda endişeleri irdelenmiştir. Su paylaşımı sorunu yaşayan katılımcılara göre su ürünleri yetiştiricilik sektörünü bekleyen en büyük sorun su kıtlığı-kuraklık (%43) olurken, su paylaşımı sorunu yaşamayanlara göre ise sektörü bekleyen sorunların başında maliyetler gelmektedir (%39).



Şekil 47. Su paylaşımı ve sektör geleceği

3.2.9. İklim Değişikliği Etkisi ve Kullanılan Su Kaynağı Türü

Kullanılan su kaynaklarının iklim değişikliğinden etkilenme düzeylerinin kaynak türüne göre dağılımına bakıldığında (Şekil 48), en çok etkilenen su kaynakları sırasıyla göl ve göletler, akarsular, barajlar, kaynak suları ve yeraltı suları olmuştur.

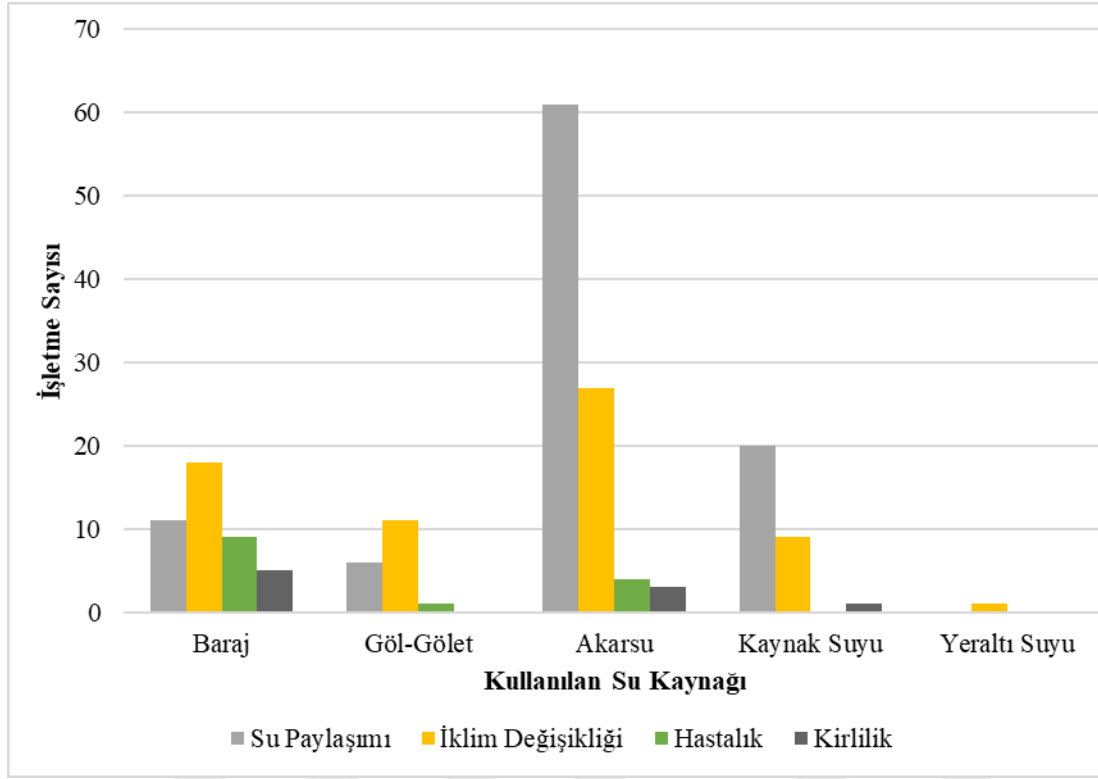


Şekil 48. Kullanılan su kaynağı ve iklim değişikliği etkisi

3.2.10. Kullanılan Su Kaynağı Türü ve İşletme Riski

Kullanılan su kaynağı bakımından işletmelerin risk algılarının irdelendiği Şekil 49'a baktığımızda, daha stabil su kaynakları olan baraj gölleri ile daha küçük çaplı göl ve göletlerde üretim faaliyeti gerçekleştiren işletmeler için "iklim değişikliği" öncelikli riski olarak görülmektedir. Akarsu ve kaynak sularında üretim yapan yetiştiricilere göre ise "su paylaşımı" işletmeler için en büyük risk unsuru olmuştur. Baraj gölü ve göletlerde işletmelere tahsis edilen su alanlarının koordinatları sabittir ve işletmelerin sınırları bilinmektedir. Ancak akarsu ve kaynak sularında yapılan tahsisler litre bazında yapılmakta, aynı kaynak üzerinde bulunan işletmeler alt veya üst paydaş konumuna gelmektedir. Dolayısıyla su kaynaklarında meydana gelen değişimler, tüm işletmeleri zincirleme bir şekilde etkilemektedir. Kirlilik ile ilgili risk algılarına bakıldığında baraj göllerinde "kirlilik riski" diğer kaynak türlerine kıyasla oldukça öne çıkmıştır. Buna

bağlı olarak hastalık risklerinin de en çok belirtildiği su kaynağı da yine baraj gölleri olmuştur.



Şekil 49. Kullanılan su kaynağı ve işletme riski

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

4.1. Sonuçlar

İklim değişikliğinin kullandıkları su kaynaklarını etkilediğini düşünen üreticilerin %80 düzeyinde olması, son yıllarda, su kaynaklarında izlenebilir veya gözlenebilir değişiklikler meydana geldiğini göstermektedir. Bununla birlikte iklim değişikliğinin üretim yapılan su kaynağını etkilemediğini düşünenlerin oranının %7 iken üretim sürecine etkisini belirtmeyenlerin oranı %19'dur.

Üreticilerin %19'u iklim değişikliğinin balık sağlığı ve refahını olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Üreticiler bu durumu su kaynaklarında meydana gelen azalmaya bağlı olarak su sıcaklıklarının mevsim normallerinden daha hızlı artması ve sudaki oksijen miktarının azalmasına bağlamaktadır. Üreticiler su kaynaklarında meydana gelen değişimlere karşı, stoklama yoğunluklarını azaltmak veya mümkün olan farklı su kaynaklarından takviye yapmak suretiyle önlem almaktadır.

İşletmelerin yarısı son beş yıl içerisinde aşırı hava olaylarına maruz kalırken, yaşanan aşırı hava olaylarının dörtte üçünü "kuraklık" ve "taşkınlar" oluşturmuştur. Bu durum iklim değişikliğinin en belirgin etkilerinden olan ani ve şiddetli yağışların artması ve yağışsız gün sayılarında artış görülmesi ile ilişkilendirilebilir.

Yaşanan aşırı hava olaylarına bağlı olarak, işletmelerin son beş yılda uğradıkları maddi zarar yaklaşık 11 Milyon TL olmuştur. Üretilen türün hassasiyetinden dolayı riskleri oldukça yüksek olan sektörün "Tarım Sigortası" yaptırılması konusundaki tutumu oldukça şaşırtıcıdır. Ankete katılan işletmelerin yalnızca %11'nin tarım sigortasının olduğunu belirlenmiştir. Ekonomik riskleri yüksek olan su ürünleri

sektörünün tarım sigortası yaptıırma oranlarının bu denli düşük olması, üreticilerin de belirttiği üzere uygulamada sorunlar olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır. İklim değişikliği seneryolarında vurgulanan aşırı hava olaylarında yaşanacak artışlar, üreticilerin ileriki dönemlerde daha büyük maddi kayıplar yaşayacakları anlamını taşımaktadır.

Üreticilerin %60'ı su paylaşımı sorunu yaşamadıklarını belirtmiştir. Ancak yapılan görüşmelerde anlaşılmıştır ki, özellikle kırsal bölgelerde, işletmeler kullandıkları su kaynaklarının tahsislerden kaynaklı azalmasını paylaşım sorunu olarak görmemektedirler. İşletme sahipleri, her ne kadar su kaynaklarını kullanma hakkı kendilerinde olsa da, söz konusu bölgede kabul görmek ve ekonomik kayıp yaşamamak adına, su kaynağını paylaştıkları bölge halkı ile uyum içinde olmaya çalışarak sorunları zaman zaman tek taraflı olarak bertaraf ettiklerini belirtmektedirler. Bununla birlikte, su paylaşımı sorunu yaşadıklarını belirtenlerin oluşturduğu %30 oranındaki üreticiler, başta sulama birlikleri olmak üzere enerji sektörü (HES'ler) ve belediyelerle çatışma yaşadıklarını belirtmektedirler. Üreticiler en çok tarımsal sulama yöntemlerinin verimsizliği konusunda serzenişte bulunmuştur. Ülkemizde bulunan su ürünleri yetiştiriciliği tesislerinin üretim kapasiteleri ve gerçekleştirilen üretim değerleri karşılaştırıldığında oluşan açığın sebebini açıklayan bu durum, su tahsisi konusunun irdelenmesini gerektirmektedir.

Su paylaşımı sorunu karşısında kendince önlemler alan üretici, gelecekte suyun paylaşımı konusunda oldukça endişelidir. Ankete katılan üreticilerin % 54'ü gelecekte su paylaşımı konusunda sorun yaşayacağını düşünmektedir. Üreticileri su paylaşımı konusunda endişeye sevk eden en büyük faktör ise kuraklığa bağlı olarak gelişecek sektörler arası su paylaşımı konusunda yaşanacak rekabettir. Bu sektörlerin başında ise enerji ve su ürünleri sektörünün de dahil olduğu tarım sektörüdür.

Su ürünleri yetiştiriciliğinin iklim değişikliğinin etkileri karşısında ne denli kırılgan olduğunun gösteren en önemli göstergelerden birisi de, su kaynaklarında meydana gelecek olası ısı artışları sorusuna verilen yanıtlar olmuştur. Üreticilerin %58'i su kaynaklarında meydana gelecek 1°C'lik sıcaklık artışının kendilerini olumsuz etkileyeceğini belirtmiştir. Bu durum karşısında olumlu etkileneceğini belirten %19 oranında üreticinin büyük kısmı kaynak suyu kullanmaktadır. İşletmelerin tamamına yakınında alabalık üretimi yapıldığı düşünüldüğünde, üretim için optimum su sıcaklığının 10-16 °C olması sektörün sıcaklık artışına karşı toleransının ne denli düşük olduğu gerçeğini yansıtmaktadır.

Su ürünleri üretiminde en büyük rol oynayan yüksek yem fiyatlarına rağmen üreticiler işletmeleri için gelecekte su paylaşımını risk olarak görmektedirler. Üreticiler işletmeleri için su paylaşımını risk olarak görmekteyken sektörü bekleyen en önemli sorunun “maliyetler” olduğunu belirtmişlerdir. Maliyetlerin ardında %29 oranla sektörün yaşayacağı en büyük sorun “su kıtlığı- kuraklık” olmuştur.

Bunlarla birlikte üreticilerin iklim değişikliğinin etkileri konusunda en çok belirttiği göstergeler şöyledir:

- Aynı gün veya hafta içerisinde ani sıcaklık dalgalanmaları ve bunun sonucu olarak balıklarda yumurtlama dönemlerinin değişmesi
- Suların eskiye oranla daha erken ısınırken daha geç soğuması sebebiyle su ürünlerinin kaynakta stoklanma zamanının ötelenmesi ve istenilen porsiyonluk kiloya ulaşmadan ürünleri hasat etmek zorunda kalmaları
- Kar kalınlıklarının ciddi oranda azalması nedeniyle özellikle kaynak ve akarsuların beslenememesi ve bunun bir sonucu olarak azalan akış rejimi

İklim değişikliğinin su ürünleri yetiştiriciliğine etkileri konusunda yürütülen anket çalışması sonucunda, üreticilerin iklim değişikliği konusundaki farkındalıklarının

yüksek olduğu görülmüştür. Üreticilerin iklim değişikliğinin mevcut etkilerini hissetmekle birlikte etkilerin olası sonuçları karşısında kaygı düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür.

Havzalar bazında yapılan değerlendirmeler, üretim tesisi sayılarında farklılıklar bulunmakla birlikte birçok havzanın durumu hakkında genel bilgiler vermektedir.

İklim değişikliğinin su kaynaklarını etkilediği konusunda tüm havzalar ortak paydada buluşmaktadır. Üreticilerin tamamının ortak olduğu bir diğer sorun ise yem fiyatlarının çok hızlı yükselmesidir. Bu nokta özellikle kendi yemini üretemeyen ve üretim kapasitelerinin düşük olması sebebiyle kar oranları düşük olan aile işletmelerinin büyük kapasiteli işletmeler karşısında ayakta kalabilmesi için farklı destekleme politikaları geliştirilmelidir.

Aşırı hava olayları konusunda; Doğu Karadeniz, Batı Karadeniz ve Meriç Ergene havzaları taşkınlar, Batı Akdeniz Havzası kuraklık, Aras Havzası ise don olayı ile ön plana çıkmıştır.

Kullanılan su kaynağı kirliliği ve buna bağlı olarak balık hastalıkları noktasında öne çıkan Fırat Dicle Havzasında konuyla ilgili olarak araştırmalar yapılmalı, gerekli görüldüğü takdirde önlemler alınmalıdır. Zira, iklim değişikliği seneryolarında ciddi su açığı yaşaması beklenen havzalar arasındadır. Çalışma kapsamında değinilmiş olmakla birlikte, detaylı bir çalışma yapılmamış olan su kaynağı kirliliği ve akabinde gelen balık ölümleri konusunda özellikle sinyal veren havzalar bulunmaktadır. Söz konusu havzalarla ilgili olarak sektörü ve su kaynaklarını korumaya ve iyileştirmeye yönelik detaylı çalışmalar yapılması elzemdir.

4.2. Öneriler

- Su ürünleri sektöründe iklim değişikliği ile mücadele noktasında “etki azaltma çabaları” ve “adaptasyon sağlama” çalışmaları gerçekleştirilmelidir.
- Etki azaltma çabaları konusunda en öncelikli husus sektörel hassasiyetin belirlenmesi çalışmalarıdır. İçsu ürünleri yetiştiriciliği sektörünün iklim değişikliğinden etkilenmesi üzerine ülkemizde yapılmış yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Su ürünleri sektörünün geleceği açısından iklim değişikliği karşısındaki hassasiyetinin belirlenmesine yönelik yapılacak olan çalışmalar, iklim değişikliğinin etkileri karşısında alınacak tedbirler ve etki azaltma çabaları sırasında yol gösterici olacaktır.
- Su ürünleri sektörün iklim değişikliğinin hangi etkisine (su sıcaklıkları, kuraklık, taşkınlar, sıcak hava dalgaları vb.) karşı ve hangi üretim aşamasında daha hassas olduğu tespit edilmeli, bu hassasiyet noktaları üzerinde yapılabilecekler konusunda çalışılmalıdır. Su ürünleri yetiştiriciliğinin göl, gölet, akarsu, baraj, kaynak suyu gibi farklı yapıdaki su kaynaklarındagerçekleştirilmesi, kaynak bazında farklı etkiler ve sorunlar ortaya koymaktadır. Bu nedenle kaynaklar üzerinde yapılacak iyileştirme çalışmalarında öncelikler değişkenlik gösterecektir. Kirlilik durgun sular için öncelikli olabilirken, kuraklık ise akarsular için öncelikli sorun olarak karşımıza çıkabilir.
- Havzalar bazında yapılan “İklimSu Projesi”nin sektörel ayağı gerçekleştirilmeli ve her havza için su tahsisleri konusunda öncelikler belirlenerek, çatışmalar önlenmelidir.

- Su ürünleri yetiştiriciliği konusunda su kaynaklarının daha verimli kullanımını sağlayacak üretim sistemlerinin (kapalı devre üretimi gibi) uygulanabilirliği değerlendirilmelidir
- Su kaynaklarında meydana gelecek değişimlere uyum sağlayabilecek alternatif türlerin üretimi konusunda yapılan çalışmaların hayata geçirilmelidir
- Ekonomik değeri yüksek olan ancak ülkemizde tüketimi yaygın olmayan türlere (kurbağa, salyangoz, farklı türde algler, tıbbi sülük, vb.) ait üretim tesislerinin sayısı artırılmalıdır.
- Su ürünleri üretiminde adaptasyonu yüksek anaçların tercih edilmesi gibi uyum faaliyetleri gerçekleştirilmelidir.
- Su kaynaklarının yönetimi ile ilgili olarak; tahsislerin, kontrol ve denetimlerin, yönetimin farklı kurum veya birimlerde olması yaşanan yetki karmaşaları ve bürokraside geçen zaman kaybını engelleyebilmek, sorunlara daha hızlı bir şekilde çözüm getirebilmek adına tek bir otoritede toplanmalıdır.

KAYNAKÇA

1. Bostock, J. (2011). The application of science and technology development in shaping current and future aquaculture production systems. *The Journal of Agricultural Science*, 149(S1), 133-141.
2. İzmir Ticaret Odası (2016). İTO Su Ürünleri Sektör Raporu 2016 Eylül- Ekim http://izto.org.tr/demo_betanix/uploads/cms/yonetim.ieu.edu.tr/6437_1483946588.pdf İTO Su Ürünleri Sektör Raporu, 2016 Eylül- Ekim
3. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Ürünleri İstatistikleri – Haziran 2019. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BSGM.pdf>
4. FAO (2012). Yearbook of Fishery Statistics Summary tables Fisheries and Aquaculture Department, Rome, <http://www.fao.org/3/a-i3740t.pdf>
5. Balıkçılık İthalat ve İhracat İstatistikleri, OECD, <http://turkas.istanbul/storage/categories/May2018/IzS9HAkwcC7TQXdchq0J.pdf> TURKAS - Ürün, Kap Ve Ambalaj Standartları Dijital Rehber Platformu Su Ürünleri Sektörü Raporu
6. FISH TO 2030 Prospects for Fisheries and Aquaculture, WORLD BANK REPORT NUMBER 83177-GLB, <http://www.fao.org/3/i3640e/i3640e.pdf>
7. Şahinöz, E., Doğru, Z., & Aral, F. (2017). Türkiye ve Dünya’da Su Ürünlerinin Mevcut Durumu. *Kent Akademisi*, 10(32), 466-476.
8. The State Of World Fisheries and Aquaculture, Meeting The Sustainable Development Goals, 2018, FAO, <http://www.fao.org/3/ca0191en/ca0191en.pdf>
9. FAO, 2014. Fisheries and Aquaculture Department, The State of Word Fisheries and Aquaculture. Roma, <http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>
10. FAO, 2010. Fishery and Aquaculture Statistics, 2008 Yearbook, Fisheries and Aquaculture Department, Rome, <http://www.fao.org/3/a-i1820e.pdf>
11. Sabaut J.J. (2007). Feeding Farmed Fish. 1-9. <http://www.feap.info/produktion/feeds/sabatcipaen.asp>.
12. Kültür Balıkçılığı Sektör Raporu 2014, Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı, http://www.dogaka.gov.tr/Icerik/Dosya/www.dogaka.gov.tr_525_XM1R38TF_Kultur-Balikciligi-Sektor-Raporu-2014.pdf
13. Demir, O. 2008. Türkiye Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Yem Sektörüne Genel Bakış, *Journal of Fisheries Sciences* 2 (5): 704-710
14. Özden, O., Fırat, K., Büke, E., ve Saka. Ş. (2005). Fangri Balığı (*Pagrus pagrus*) Yetiştiriciliği, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müd. Ankara: Öziş Matbaa.
15. TÜİK 2018 Su Ürünleri İstatistikleri, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1570

16. IPCC. (2018). Summary for Policymakers. World Meteorological Org., Geneva, Switzerland, 32 pp.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf
17. NASA. (Ağustos 28, 2019a). Carbon Dioxide. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>
18. WWF. (2019). Küresel İklim Değişikliği Nedir?.
https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/iklim_degisikligi_ve_enerji/iklim_degisikligi/
19. NASA. (Ağustos 28, 2019b). Global Temperature. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>
20. NASA. (Ağustos 28, 2019c). Ice Sheets. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/ice-sheets/>
21. NASA.(Ağustos 28, 2019d). Sea Level. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>
22. Union of Concerned Scientists. (2018). Each Country's Share of CO2 Emissions
<https://www.ucsusa.org/resources/each-countrys-share-co2-emissions#.XDwoHlwzBIU>
23. TÜİK. (Nisan 13, 2018). Sera Gazı Emisyon İstatistikleri (2016).
<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27675>
24. Köse, İ. (2018). İklim değişikliği müzakereleri: türkiye'nin paris anlaşması'nı imza süreci. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 55-81.
25. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı.
https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf
26. Water Calculator (2018). The Impact of Climate Change on Water Resources.
<https://www.watercalculator.org/water-use/climate-change-water-resources/>
27. Delpla, I., Jung, A. V., Baures, E., Clement, M., and Thomas, O. (2009). Impacts of climate change on surface water quality in relation to drinking water production. *Environment International*, 35(8), 1225- 1233
28. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2012). Çölleşme İle Mücadele Ulusal Strateji Belgesi 2013-2023(Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, 2011).
https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/collesme%20belgeleri%20arsiv/Sayfa04/%C3%87%C3%96LLE%C5%9EME_16X23.pdf
29. Falkenmark, M. ve Lindh, G. (1976). How can we cope with the water resources situation by the year 2015, *Ambio* 3 114–22
30. FAO. 2019. FAO's work on climate change – Fisheries & aquaculture. Rome,
<http://www.fao.org/3/ca7166en/ca7166en.pdf>
31. Alev,V., Dikel,S. (2003).Tilapia- a successful second crop to trout. *Fish Farmer International File*,17(1),12-14.

32. Kanat, Z., ve Keskin, A. (2018). İklim değışikliğı üzerine yapılan çalışmaların değlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi*, 49(1), 67-77.
33. İklim Değışikliğinin Su kaynaklarına Etkisi Projesi, Tarım ve Orman Bakanlığı (2016)
34. G. Capar, İklimİN Projesi İklim Değışikliğı Eğitim Modülleri Serisi, Modül 8, Su Kaynakları Yönetimi ve İklim Değışikliğı,1-40, 2019.
<http://suyonetimi.ankara.edu.tr/yayinlar/>



ÖZET

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İÇ SULARDAKİ SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİNE OLAN ETKİLERİNİN HAVZA BAZLI İNCELENMESİ

TATMA, Ayşe

Yüksek Lisans Tezi, Su Politikaları ve Güvenliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gökşen ÇAPAR

İklim değışikliğı ÷lkemiz ile beraber dünyanın da önündeki en büyük olası felaketlerden biridir. Su ürünleri yetiştiriciliğı sektörü, insan kaynaklı faaliyetlerin bir sonucu olan iklim değışikliğıinin etkileri karşısında oldukça hassas bir konumdadır. İklim değışikliğıinin iç sulardaki su ürünleri yetiştiriciliğıine olan etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, Türkiye’de 25 havzada bulunan 1440 aktif su ürünleri yetiştiriciliğı işletmesinden, her havzadaki farklı kaynak türlerini kapsayacak şekilde 257 işletme ile telefon üzerinden anket yöntemiyle veriler toplanarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Çalışmada iklim değışikliğıinin etkilerinin ilk olarak su miktarı ve kalitesi üzerinde gör÷ldüğü ve buna bağılı olarak azalan su kalitesi ile balık sağlığı ve refahının olumsuz etkilendiğı gör÷lm÷ştür. Su kaynaklarının paylaşımı konusunda sorun yaşıyan ve su kaynağı üzerinde iklim değışikliğıinin etkilerini hisseden üreticilerin, işletmeleri ve sektör geleceğı hakkında su kıtlığı, kuraklık ve su paylaşımı konularında daha yoğun kaygı duydukları tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: İklim Değıışikliğı, Su Ürünleri, Yetiştiricilik

ABSTRACT

BASIN-BASED INVESTIGATION OF IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON IN-LAND AQUACULTURE IN TURKEY

TATMA, Ayşe

Master Thesis, Department of Water Policies and Safety

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Gökşen ÇAPAR

Climate change is the most severe disaster that our country and the world faces. Aquaculture sector is quite vulnerable to the impacts of climate change. In this study, where the impacts of climate change on in-land aquaculture production is investigated, a survey was prepared and data were collected from 257 plants out of 1440 active plants in 25 river basins of Turkey. It was figured out that the impacts of climate change were observed first on water quantity and quality, resulting in deterioration of fish health and welfare. It was concluded that the producers who have water sharing problems and feel the adverse impacts of climate change have higher degree of concern about their business and the future of the sector regarding water scarcity, drought and share of water resources.

Key Words: Climate Change, Aquaculture, In-land

EKLER

EK1. Anket Soruları

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İÇ SULARDAKİ SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİNE OLAN ETKİLERİNİN HAVZA BAZLI İNCELENMESİ

Havza	
İl	
Kaynak	
Belge No	
İşletme Adı	
İşletme Sahibi	
İletişim	

ANKET SORULARI

1. İklim değişikliğinin kullandığınız su kaynağını etkilediğini düşünüyor musunuz?

Evet		Hayır	
------	--	-------	--

1. Etkilemez
2. Az etkiler
3. Orta şiddette etkiler
4. Çok etkiler
5. Fikrim Yok

2. İklim değişikliğinin etkilerini aşağıdakilerden hangisi üzerinde daha çok görmektesiniz?

1. Hasat süresi/ üretim periyodu
2. Fikrim yok
3. Balık sağlığı ve refahı

4. Üreme performansı
5. Su kalitesi/miktarı

3. Son beş yıl içerisinde, işletmenizde aşağıdaki aşırı hava olaylarından birini yaşadınız mı?

Evet		Hayır	
------	--	-------	--

1. Fırtına
2. Kuraklık
3. Don
4. Taşkın
5. Diğer

4. Bu durumdan kaynaklanan maddi hasarınız oldu mu? Maddi kaybınızla ilgili olarak bir değer verebilir misiniz?

Evet		Hayır	
------	--	-------	--

1. 0-9.900 TL
2. 10.000-49.000 TL
3. 50.000-99.000 TL
4. 100.000- 499.000 TL
5. 500.000 ve üzeri

5. Tarım sigortanız var mı?

Evet		Hayır	
------	--	-------	--

6. Kullandığınız su kaynağının paylaşımı ile ilgili olarak diğer sektörlerle sorun yaşıyor musunuz?

Evet		Hayır	
------	--	-------	--

7. Gelecekte bulunduğunuz havzadaki su tahsisi konusunda yaşanacak olası sorunlar konusunda kaygı duyuyor musunuz?

Evet		Hayır	
------	--	-------	--

8. Üretim yapmakta olduğunuz su kaynağında meydana gelecek 1 °C'lık ısı artışı sizi nasıl etkiler?

Olumlu		Olumsuz		Etkilemez	
--------	--	---------	--	-----------	--

9. İşletmenizin devamlılığı açısından risk olarak gördüğünüz etmen aşağıdakilerden hangisidir?

- 1) Balık Yemi
- 2) Su Paylaşımı
- 3) İklim Değişikliği
- 4) Ekonomik Finansal
- 5) Diğer

10. Gelecekte su ürünleri yetiştiricilik sektörünü bekleyen en önemli sorun sizce nedir?