



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



**KURAKLIK KOŞULLARINDA UYGUN SULAMA VE
TARIM TEKNİKLERİNİN ÜRETİCİLER
TARAFINDAN UYGULANABİLİRLİĞİ:
CEYHAN HAVZASI ÖRNEĞİ**

Doktora Tezi

Muhammed ÇUHADAR

Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

İzmir
2019

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**KURAKLIK KOŞULLARINDA UYGUN SULAMA VE
TARIM TEKNİKLERİNİN ÜRETİCİLER
TARAFINDAN UYGULANABİLİRLİĞİ:
CEYHAN HAVZASI ÖRNEĞİ**

Muhammed ÇUHADAR

Danışman : Prof. Dr. Ela ATIŞ

Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı
Tarım Politikası ve Yayım Doktora Programı

İzmir
2019

Muhammed ÇUHADAR tarafından doktora tezi olarak sunulan “**Kuraklık Koşullarında Uygun Sulama ve Tarım Tekniklerinin Çiftçiler Tarafından Uygulanabilirliği: Ceyhan Havzası Örneği**” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 6.12.2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı

: Prof. Dr. Ela ATIŞ

.....

Raportör Üye

: Doç. Dr. Cihat GÜNDEN

.....

Üye

: Prof. Dr. Metin ARTUKOĞLU

.....

Üye

: Prof. Dr. Cuma AKBAY

.....

Üye

: Prof. Dr. Göksel ARMAĞAN

.....

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Doktora Tezi olarak sunduğum “Kuraklık Koşullarında Uygun Sulama ve Tarım Tekniklerinin Üreticiler Tarafından Uygulanabilirliği: Ceyhan Havzası Örneği” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

6 / 12 / 2019



Muhammed ÇUHADAR

ÖZET**KURAKLIK KOŞULLARINDA UYGUN SULAMA VE TARIM
TEKNİKLERİNİN ÜRETİCİLER TARAFINDAN UYGULANABİLİRLİĞİ:
CEYHAN HAVZASI ÖRNEĞİ**

ÇUHADAR, Muhammed

Doktora Tezi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ela ATIŞ

Aralık 2019, 128 sayfa

Nerede ve ne zaman meydana geleceği belli olmayan ve insan faaliyetleri sonucu, etkisi günden güne artan kuraklık, tarımda her yıl büyük miktarlarda kayba neden olmaktadır. İklim değişikliği nedeniyle, kapsadığı alan ve etkilediği insan sayısı artan kuraklığa karşı alınması gereken önlemlerin belirlenmesi, hem ekonomik hem de ekolojik anlamda büyük öneme sahiptir. Bu çalışmada tarımda yaşanan kuraklığın etkilerinin azaltılması açısından çiftçilerin düşünce ve davranışlarının belirlenmesi ve kuraklığa karşı alınacak önlemlerle ilgili ortaya konulacak politikalar için ödeme istekliliğinin hesaplanması amaçlanmıştır. Araştırma, Ceyhan Havzası'nda yürütülmüştür. Havzada tarımsal üretimin en yoğun olduğu ve yağış yetersizliğinin bulunduğu Afşin, Elbistan ve Ekinözü ilçelerinde 162 çiftçi ile yüz yüze anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, Ceyhan Havzası için Standart Yağış İndeksi yöntemiyle yapılan kuraklık analizinde, seçilen ilçelerin kuraklık açısından risk altında olduğu belirlenmiştir. Anket yoluyla elde edilen verilerin analizinde; Faktör Analizi, Kümeleme Analizi, Sıralı Probit Model, Seçim Denemesi, Koşullu Logit Model yöntemleri kullanılmıştır. Faktör analizinden beş farklı boyut elde edildikten sonra çiftçiler üç ayrı segmente ayrılmış ve “karamsar grup” adlı segmentte bulunanlar, kuraklıkla ilgili politikalarda odaklanılması gereken çiftçiler olarak belirlenmiştir. Sıralı Probit Model sonuçlarına göre, çiftçilerin yaşı, eğitimi, toplam gelirin içinde tarımın payı ve susuz arazi miktarı arttıkça, kuraklıktan etkilenme derecesi de artmaktadır. Seçim Denemesi'nde kullanılan Koşullu Logit Model sonuçlarına göre, kuraklığın etkilerinin azaltılması açısından uygulanacak farklı politika alternatifleri arasından, çiftçilerin, kuraklığa dayanıklı bitki çeşitleri için tek seferlik 109,09 TL, basınçlı sulamaya geçişin sağlanması için ise tek seferlik 98,03 TL ödemeye razı oldukları belirlenmiştir. Toprağın korunması ile ilgili uygulamalar modelde anlamlı olmamasına rağmen ödeme istekliliği 23,68 TL olarak hesaplanmıştır.

Anahtar sözcükler: Kuraklık, tarım, SPI, faktör analizi, kümeleme analizi seçim denemesi, koşullu logit modeli, ödeme istekliliği, sıralı probit.



ABSTRACT**APPLICABILITY OF APPROPRIATE IRRIGATION AND
AGRICULTURAL TECHNIQUES BY FARMERS IN DROUGHT
CONDITIONS: THE CASE OF CEYHAN BASIN**

ÇUHADAR, Muhammed

Ph.D. Thesis, in Agricultural Economics

Supervisor: Prof. Dr. Ela ATIŞ

December 2019, 128 pages

Drought, where and when it will occur is uncertain and whose impact is increasing day by day as a result of human activities, causes large amounts of loss in agriculture every year. The determination of the measures to be taken against drought, of which the area covered due to climate change and the number of people affected are increasing, is of a great importance both economically and ecologically. In this study, it is aimed to determine the thoughts and behaviors of the farmers in terms of reducing the effects of drought in agriculture and to calculate the willingness to pay of the farmers for the policies to be put forward regarding the measures to be taken against the drought. The research was conducted in Ceyhan Basin. Face-to-face surveys were conducted with 162 farmers in Afşin, Elbistan and Ekinözü districts where agricultural production is the most intense and rainfall is insufficient in the basin. In the study, in the drought analysis made by Standardized Precipitation Index method for Ceyhan Basin, it was determined that selected districts were at risk for drought. In the analysis of the data obtained through the survey; Factor Analysis, Cluster Analysis, Ordered Probit Model, Choice Experiment Method, Conditional Logit Model were used. After five different dimensions were obtained from the factor analysis, the farmers were divided into three separate segments and those in the segment of “pessimist group” were identified as the ones that should be focused on drought policies. According to the results of Ordered Probit Model, as age, education, the share of agriculture in total income and the amount of unirrigated land increase, degree of being affected by drought also increases. According to the model results used in the Choice Experiment, among the different policy alternatives to be applied in order to reduce the effects of drought, it is determined that farmers are willing to pay one-off 109.09 TL for the selection of drought-resistant plant varieties, farmers were willing to pay one-off 98.03 TL for pressurised irrigation methods. Although the practices related to soil protection were not significant in the model, willingness to pay was calculated as one-off 23.68 TL.

Keywords: Drought, agriculture, SPI, factor analysis, cluster analysis, choice experiment, conditional logit model, willingness to pay, ordered probit.

ÖNSÖZ

Bu çalışma doktora ders dönemi bitimiyle birlikte konu seçimi ve araştırmada kullanılacak analiz yöntemlerinin belirlenmesi ile başlamış ve her Tez İzleme Komitesi (TİK) toplantısında araştırmaya katkı sağlayan çalışmalar eklenerek devam etmiştir. Çalışma süreci boyunca beni en çok zorlayan kısmın konu seçimi olduğunu söyleyebilirim. Çünkü konu seçimi ve araştırmada uygulanacak yöntemlerin belirlenmesinin, araştırmanın tamamlanmasında en önemli aşama olduğunu düşünüyorum. Ayrıca bu aşamada konu ile ilgili literatürde yer alan eksikliği görmek ve benim bu eksikliğin kapanması açısından sağlayacağım katkıyı hissetmek bana büyük heyecan katmıştı. Yaptığım literatür taramasında da gördüğüm üzere kuraklık ile ilgili çalışmalarda çiftçilerin görüşlerine göre uygulanacak politikaları şekillendiren çok az sayıda çalışma vardı. Anket formunun oluşturulması da zorlu bir süreç olarak aklımda kalanlardan birisidir. Her Tez İzleme Komitesi toplantısında üzerine birşeyler konularak ilerleyen anket oluşturma süreci, deneme anketlerine çıkmam ile birlikte son halini aldı. Çünkü ankette yer alan soruların bir kısmının alanda çalışmadığını ve anket sorularına ekleme veya çıkarma yapmam gerektiğini deneme anket çalışmalarında gördüm. Çalışma alanındaki soğuk iklim koşullarından dolayı anket süreci biraz uzun ve zorlu geçti. Ancak, ne kadar zorlu olursa olsun, tarım ve kuraklık ile ilgili sorunları çiftçilerden dinlemek çok değerliydi. Çiftçilerle yaptığımız sohbetler sayesinde de tarımla ilgili farklı sorunları da tespit etmiş oldum. Bu çalışma, daha sonra gerçekleştireceğim araştırmalara yol gösterici bir nitelik kazandırmıştır. Bu araştırmadaki en stresli kısmı ise yazım kısmı olarak görmekteyim. Bazen haftalarca yazamadığım, bazen de bir günde sayfalarca yazdığım zamanlar oldu. Ancak sonuç olarak bu çalışmanın ülke tarımına sağlayacağı katkıyı düşenecek olursak, beni geliştiren ve değerli hissettiren bir çalışma olduğunu söyleyebilirim.

İZMİR

6/12/2019



Muhammed ÇUHADAR



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
İÇİNDEKİLER	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xxi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Konunun Önemi.....	1
1.2. Araştırmanın Önemi	2
1.3. Araştırmanın Amacı.....	7
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	9
2.1. Kuraklık ve Etkileri İle İlgili Çalışmalar	9
2.2. Kuraklık Analizi Çalışmaları.....	11
2.3. Kuraklık-Tarım Bağlantılı Çalışmalar	15
2.4. Kuraklık, İklim Değişikliği ve Seçim Denemesi Bağlantılı Çalışmalar	19
3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	24
3.1. Kuraklık Çeşitleri.....	24

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.1.1. Meteorolojik kuraklık	24
3.1.2. Hidrolojik kuraklık	24
3.1.3. Sosyo-ekonomik kuraklık	25
3.1.4. Tarımsal kuraklık	26
3.2. Kuraklık Koşullarına Uygun Tarım Teknikleri	28
3.2.1. Kuru tarım ve kuraklığa dayanıklı bitkiler.....	28
3.2.2. Toprak işlemez tarım.....	32
3.3. Sulama Yöntemleri	33
3.3.1. Yüzey sulama yöntemleri.....	34
3.3.2. Basınçlı sulama yöntemleri	36
4. MATERYAL ve YÖNTEM.....	38
4.1. Materyal	38
4.2. Yöntem.....	38
4.2.1. Verilerin toplanmasında izlenen yöntem	38
4.2.2. Verilerin analizinde kullanılan yöntemler.....	45
5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	56
5.1. Ceyhan Havzası Kuraklık Analizi.....	56

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

5.2. Çiftçi Anketlerine İlişkin Bulgular	60
5.2.1. Çiftçilerin demografik ve sosyo-ekonomik özellikleri.....	60
5.2.2. İşletmelere ait bilgiler	62
5.2.3. Bitkisel üretim	63
5.2.4. Hayvansal üretim	66
5.2.5. İşletmelerde üretime yönelik değişiklikler	67
5.2.6. Çiftçilerin tarımsal kuraklık hakkında bilgi düzeyleri ve düşünceleri	68
5.2.7. Çiftçilerin sulama konusundaki davranış ve düşünceleri	73
5.2.8. Çiftçilerin kuraklığın etkisini azaltabilecek hibe destekleri konusundaki düşünceleri	77
5.2.9. Çiftçilerin hibe kullanımı açısından davranış değişikliğine gitmelerinin sağlanması	80
5.2.10. Kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirmek için beklenen destek düzeyi	82
5.2.11. Çiftçilerin kuraklığa yönelik tutumları	82
5.2.12. Çiftçilerin kuraklığa yönelik tutumlarının temelinde yatan faktör boyutları ve çiftçi segmentleri	85
5.2.13. Kuraklığa karşı alınması gereken önlemler ve bu önlemlere yönelik ödeme istekliliği	89

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

5.2.14. Kuraklığın etkisini yaşama ve kuraklıktan endişelenme derecesini etkileyen faktörlerin tahmini	93
6. SONUÇLAR ve POLİTİKA ÖNERİLERİ	97
KAYNAKLAR DİZİNİ	109
TEŞEKKÜR	127
ÖZGEÇMİŞ	128

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Afet Şekline Göre Dünya Genelinde Toplam Tarımsal Üretim Kaybı	3
1.2. Havzalarda Sıcaklık ve Yağış Tahminleri (RCP4.5 Senaryosu)	5
1.3 Havzalarda Sıcaklık ve Yağış Tahminleri (RCP8.5 Senaryosu)	6
4.1 Ceyhan Havzası'nın Konumu.....	39
4.2 Ceyhan Havzası Fiziki Haritası	40
4.3 Ceyhan Havzası Ortalama Toplam Yağış Haritası.....	42
4.4 Kahramanmaraş İli Arazi Dağılım Haritası.....	43
5.1 Ceyhan Havzası'nda Yıllara Göre SPI Değerleri.....	58
5.2 Afşin ve Elbistan'da Yıllara Göre SPI Değerleri	60
5.3 Sulama Suyu Yeterlilik Durumu	74

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 Ceyhan Havzası'nda Yer Alan İllerin Alansal Verileri.....	41
4.2 Ceyhan Havzası Yağış İstasyonu Bilgileri	41
4.3 Ceyhan Havzası Nüfus Bilgileri	42
4.4 Araştırma Alanına Ait Tarımsal Alan Bilgileri	44
4.5 Anket Sayılarının Köylere Göre Dağılımı	45
4.6 SPI Yöntemine Göre Kuraklık Sınıflandırması ve İndeks Değerleri	46
4.7 Kuraklığa Karşı Alınacak Önlemler Özellikleri, Tanımları ve Seviyeleri	54
4.8 Seçim Denemesi Örnek Senaryo Seti	54
5.1 Ceyhan Havzası Yağış Bilgileri (1986-2017).....	56
5.2 Ceyhan Havzası Yıllık, Altı Aylık, Üç Aylık ve Aylık Kuraklık Sınıflandırması.....	57
5.3 Ceyhan Havzası'nda Kurak ve Yağışlı Geçen Yıllar	58
5.4 1986-2001 ve 2002-2017 Dönemleri Kuraklık Karşılaştırması	59
5.5 Ceyhan Havzası'nda Yer Alan Yerleşim Yerlerinde Kurak ve Yağışlı Geçen Yıl Sayıları.....	59
5.6 Çiftçilerin Genel Özellikleri	61
5.7 Kooperatiflere Üyelik Durumu	62

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
5.8 İşletmeye Ait Arazi Kullanım Bilgileri	63
5.9 Tek Yıllık Bitkilerde Üretimle ve Sulamayla İlgili Bilgiler.....	64
5.10 Tek Yıllık Bitkilerde Verimle İlgili Bilgiler	65
5.11 Çok Yıllık Bitkilerde Üretim ve Verim İle İlgili Bilgiler.....	66
5.12 Hayvancılık Faaliyeti İle İlgili Bilgiler	66
5.13 Ürünlere Ayrılan Alanlarda Yapılan Değişiklikler	67
5.14 Ürün Çeşidinde Değişikliğe Gitme Nedenleri.....	68
5.15 Çiftçilerin Tarımsal Kuraklığı ve Tanımını Bilme Durumları	69
5.16 Çiftçilerin Kuraklıkla İlgili Konularda Bilgi Düzeyleri	69
5.17 Kuraklığın Kaynağı Hakkında Çiftçi Görüşleri	70
5.18 Çiftçilerin Araştırma Bölgesindeki Sıcaklık, Yağış ve Kuraklık Durumları Hakkındaki Düşünceleri	71
5.19 Kuraklığın Çiftçileri Endişelendirme Derecesi	71
5.20 Çiftçiler Açısından Kuraklığın Etkilerinin Ciddi Boyuta Ulaşacağı Süre	72
5.21 Son Beş Yılın Ciddi Kurak Geçmesi Senaryosuna Çiftçilerin Tepkisi	72
5.22 Çiftçilerin Kullandığı Sulama Yöntemi ve Su Temin Yerleri.....	73

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
5.23 Sulama Suyu Temin Etmede Sorun Yaşama Durumu ve Yaşanılan Sorun Çeşidi.....	75
5.24 Sulama Ücreti İle İlgili Bilgiler	76
5.25 Çiftçilerin Farklı Sulama Yöntemlerinde Sulama Verimliliğini Bilme Durumu	77
5.26 Basınçlı Sulama Sistemlerine Verilen Hibe Desteği İle İlgili Çiftçi Görüşleri	78
5.27 Güneş Paneli Kurmaya Verilen Hibe Desteği İle İlgili Çiftçi Görüşleri	79
5.28 Doğrudan Ekim Makinesine Verilen Hibe Desteği İle İlgili Bilgiler	79
5.29 Çiftçilerin Sulama Sistemi Desteğinden Yararlandığı ve Yararlanacağı Arazi Miktarları Wilcoxon Signed Ranks Testi Sonuçları	80
5.30 Çiftçilerin Beklediği Fiyat Düzeyi.....	82
5.31 Çiftçilerin Kuraklıkla İlgili Duygusal İfadeler Katılma Durumu ...	83
5.32 Çiftçilerin Kuraklıkla İlgili Bilişsel İfadeler Katılma Durumu.....	84
5.33 Çiftçilerin Kuraklıkla İlgili Davranışsal İfadeler Katılma Durumu	85
5.34 Faktör Analizinden Elde Edilen Faktör Boyutları	86
5.35 Çiftçilerin Kuraklıkla İlgili Düşünce ve Davranışlarına Göre Çiftçi Segmentleri.	87

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
5.36 Çiftçi Segmentlerine Göre Bazı Değişkenlerin Karşılaştırılması.....	89
5.37 Koşullu Logit Model Sonuçları	91
5.38 Kuraklığa Karşı Alınacak Önlemler İçin Ödeme İstekliliği.....	92
5.39 Kuraklığın Etkilerini Azaltacak Uygulamaların Önemslenme Durumu	93
5.40 Kuraklıktan Etkilenme Derecesi Tahmininde Sıralı Probit Modelde Yer Alan Değişkenler	93
5.41 Kuraklıktan Etkilenme Derecesinin Sıralı Probit Model İle Tahmini.. ..	95
5.42 Kuraklıktan Endişelenme Derecesi Tahmininde Sıralı Probit Modelde Yer Alan Değişkenler	95
5.43 Kuraklıktan Endişelenme Derecesini Etkileyen Faktörlerin Sıralı Probit Model İle Tahmini	96

KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
DAFF	Department of Agriculture, Forestry & Fisheries Tarım Orman ve Balıkçılık Departmanı
DSİ	Devlet ve Su İşleri
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
GRDC	Grains Research & Development Corporation Tahıl Araştırma ve Geliştirme Kurumu
KLM	Koşullu Logit Model
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
PNI	Percent of Normal Index Normalin Yüzdesi İndeksi
SPI	Standardized Precipitation Index Standart Yağış İndeksi
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
VIC	Variable Infiltration Capacity Değişken Sızma Kapasitesi
WTP	Willingness to Pay Ödeme İstekliliği

1. GİRİŞ

1.1. Konunun Önemi

Kuraklık, özellikle tarımda her yıl milyarlarca dolarlık kayba neden olan en önemli doğal afetlerden biridir. Kuraklık kendi başına bir tür doğal afet olmasına rağmen, bazı yönlerden diğer doğal afetlerden farklılık gösterir. İlk olarak, kuraklık yavaş ilerleyen bir süreçtir. Bu nedenle, etkileri uzun bir süre boyunca artan bir şekilde görülür (Wilhite et al., 2014). İkincisi, kuraklığın mutlak ve yaygın olarak kabul edilen bir tanımı olmadığı için, kuraklığın olup olmadığı ve eğer var ise kuraklığın düzeyi belirsizdir. Son olarak, kuraklığın etkileri yapısal değildir (Trnka et al., 2003). Başka bir deyişle, kuraklık; toprak kaymaları, depremler, taşkınlar veya taşmalar gibi diğer doğal afetlerden daha geniş bir coğrafi dağılıma sahiptir (Çelik ve Gülersoy, 2018).

Kuraklık, iklimin normal bir özelliğidir ve kuraklığın oluşumu kaçınılmazdır (Wilhite, 2000). Diğer bütün doğal afetlerin arasında en karmaşık olanı fakat en az farkedileni olarak nitelenen kuraklık, insanlığı diğer doğal afetlerden daha fazla etkilemektedir. Kuraklık kısa olabilir, birkaç hafta devam edebilir veya iklim koşullarının normale dönmesi yıllar boyu sürebilir. Şiddetli durumlarda, kuraklık birkaç yıl devam edebilir, su kaynakları ve tarım sektörü üzerinde yıkıcı etkileri olabilir (Ashraf and Routray, 2013).

Genel olarak kuraklık, yağışların, kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu, arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesine ve hidrolojik dengenin bozulmasına sebep olan doğal olay olarak tanımlanır (Kaplukan, 2013). Ayrıca, nüfus artışı nedeniyle artan su talebi ve iklim değişikliği ve değişkenliği yüzünden sınırlı ve belirsiz su arzı ile kuraklığın daha sık ve şiddetli hale gelmesi beklenmektedir (Kim et al., 2015). Kuraklık, çoğunlukla yağışın normal miktarının altına düşmesiyle oluşmakta olup, bitkinin çeşitli büyüme aşamalarında, su kaynağı ve toprak nemine bağımlılığı nedeniyle, kuraklıktan etkilenecek ilk sektör tarımdır (Narasimhan ve Srinivasan, 2005). Kuraklık, bitkilerin büyüme ve gelişmesini etkileyen en yaygın çevresel streslerden biridir.

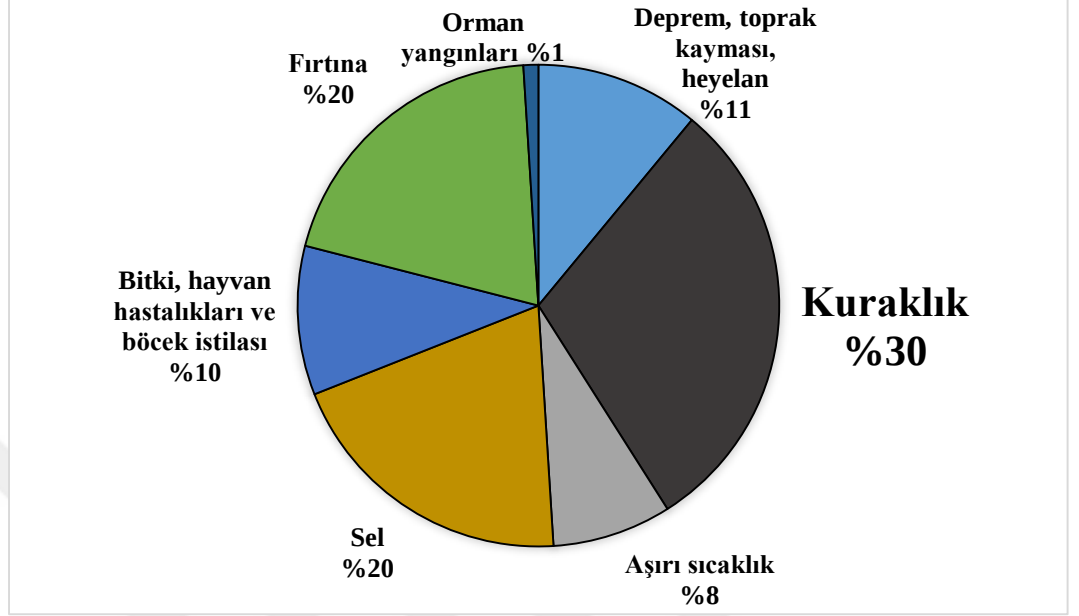
Kuraklık, tarımsal araştırmacılar ve bitki yetiştiricileri için önemli bir zorluk olmaya devam etmektedir. Yaklaşık 1,8 milyar insanın 2025 yılında mutlak su kıtlığı yaşayacağı ve dünya nüfusunun %65'inin su stresli ortamlarda yaşayacağı tahmin edilmektedir (Nezhadahmadi et al., 2013).

Kuraklıktan etkilenecek ilk sektör tarım sektörü olduğundan dolayı bu konuda en fazla odaklanılması gereken paydaş da çiftçiler olmalıdır. Kuraklıkla ilgili yürütülen bilimsel çalışmalar daha çok ürün bazlı ve kuraklık analizi şeklinde olduğu için çiftçilerin kuraklığın etkisini azaltacak uygulamaları, tutum, davranış ve düşünceleri geri planda kalmıştır. Çiftçi odaklı yapılacak bir çalışma, kuraklığın etkilerinin en aza indirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Bitkilerin gelişme özellikleri nedeniyle havaya, iklime ve suya aşırı derecede bağımlı olan tarım, özellikle doğal afetlere açıktır. Bu doğal afetlerin tarımsal etkileri, su kaynaklarının kirlenmesi, ürün veya hayvan kaybı, salgın hastalıklar veya sulama sistemlerinin ve diğer altyapıların zarar görmesi gibi çok uzun ömürlü olabilir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO)'nın 2015 yılında yayınladığı Afetlerin Tarım ve Gıda Güvenliğine Etkisi adlı raporda, 2003 ve 2013 yılları arasında gelişmekte olan ülkelerde 140 büyük afet nedeniyle 80 milyar dolarlık bitkisel ve hayvansal üretim kaybı yaşandığı ve bu kaybın büyük bir bölümünün kuraklıktan kaynaklandığı belirtilmektedir. Kuraklık ile tetiklenen bu kayıp, tarımın temel ekonomik itici güçlerden biri olduğu ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla ve istihdama %30 ila %40 arasında katkıda bulunduğu ülkelerde meydana gelmiştir (FAO, 2015). 2017 yılında yayınlanan aynı adlı raporda ise bu kayıp 2005-2015 yılları için 96 milyar dolara çıkmıştır (FAO, 2017). Bu sonuç doğal afetlerin, özellikle kuraklığın, etkisinin günümüzde daha da arttığını ve artmaya da devam ettiğini göstermektedir. Nitekim aynı raporda, 2008-2011 yılları arası Kenya'da yaşanan kuraklığın, bitkisel üretimde 1,5 milyar dolarlık, hayvansal üretimde ise 8,9 milyar dolarlık kayba neden olduğu belirtilmektedir. Aynı raporda yer alan çarpıcı bir sonuç, 2005-2015 yılları arasında doğal afetlerin tarımda meydana getirdiği kayıp miktarlarını göz önüne sermektedir. Ortaya konulan sonuçlara göre kuraklık, tüm doğal afet

kaynaklı tarımsal kayıpların %30'undan sorumlu olmaktadır. Bu da 2005-2015 yılları arasında dünyada kuraklıktan kaynaklanan 29 milyar dolardan fazla tarımsal üretim kaybı anlamına gelmektedir (FAO, 2017).



Şekil 1.1. Afet Şekline Göre Dünya Geneline Toplam Tarımsal Üretim Kaybı (FAO'dan 2017)

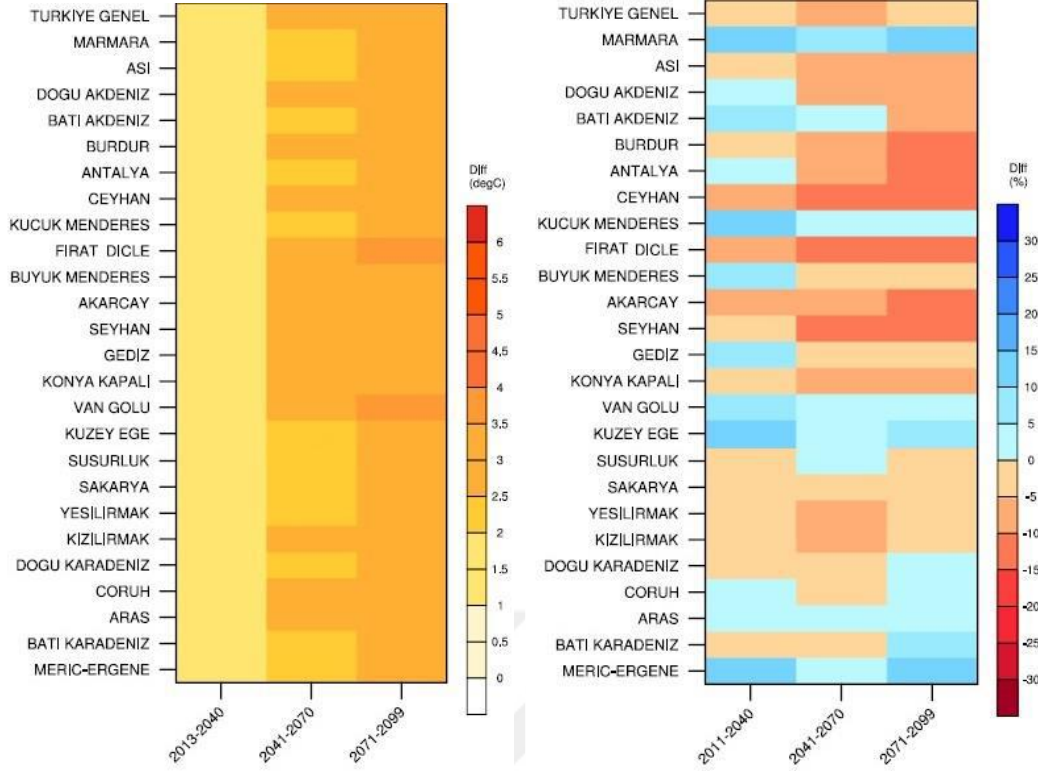
Birçok bilim insanının yapmış olduğu iklim sınıflamasına göre Türkiye genelde kurak, yarı kurak ve yarı nemli iklim kuşağında yer almaktadır. Yarı kurak ve kurak iklim kuşağındaki alanlar ülke alanının yaklaşık %65'ini kapsamaktadır (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2011).

Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili olması, yüksek dağların kıyıları boyunca uzanışı, yüksekliğin aniden değişebilmesi ve denize olan uzaklık, iklimin kısa mesafelerde değişmesine neden olmaktadır. Sıcaklık, yağış ve rüzgarlar da iklim özelliklerine bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Kuzey ile güney arasındaki enlem farkı da (6°) sıcaklık farklılığında önemli bir faktördür. Bu yüzden Türkiye'nin güneyi, subtropikal iklimlere benzer Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Akdeniz ikliminde sıcak ve kurak yaz mevsimi, ılık ve yağışlı kış mevsimi hakimdir. Kuzeyde ise Karadeniz iklimi her mevsim yağışlıdır. İç bölgeler sıradağlarla çevrelenmiş olduğundan az yağış alır ve step iklimi karakterindedir. Yıllık ve günlük sıcaklık farkları fazladır. İç ve Doğu Anadolu'da kışlar soğuk ve

uzun, kıyı bölgelerindeyse ılık ve kısadır. Yağış bölgeye ve zamana göre büyük farklılıklar gösterir (DSİ, 2015).

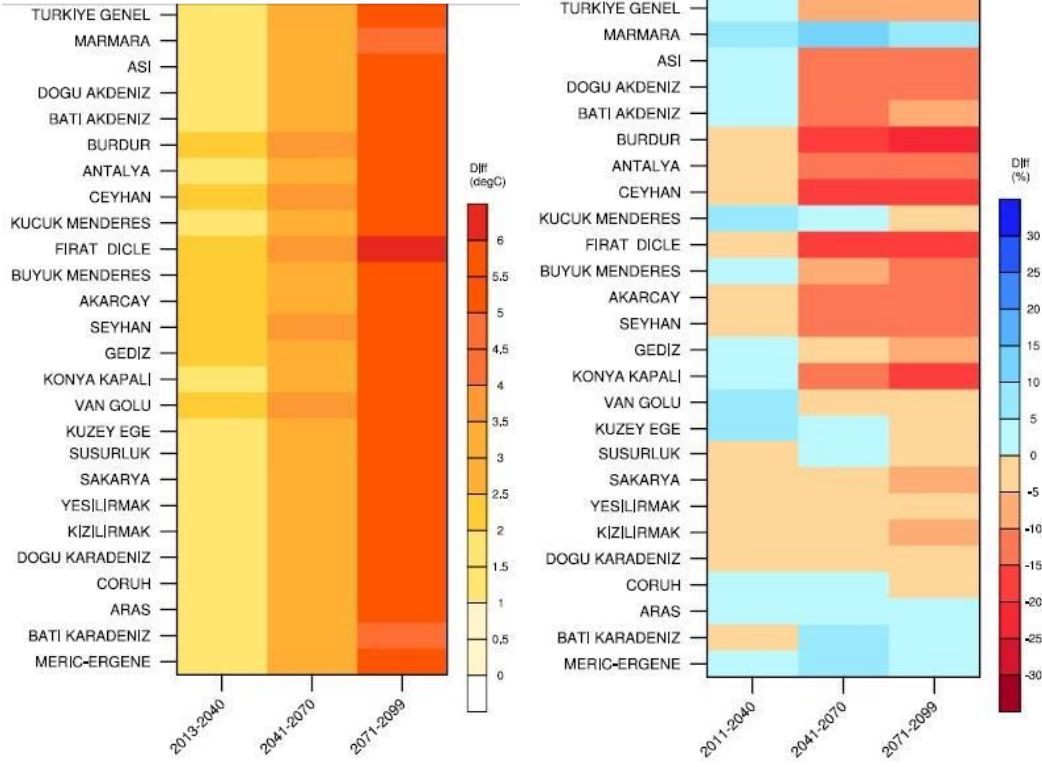
Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 2013 yılında yayınladığı "Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2013-2017)" isimli çalışmada, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası'nda genel sıcaklık artışının 1-2°C'ye ulaşacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca Akdeniz Havzası'nda kuraklığın hissedildiği alanların ve özellikle iç kesimlerde aşırı sıcak gün sayısının artacağından bahsedilmektedir. Türkiye'de ise durum daha vahim olup, gelecek yıllardaki sıcaklık artışının 2,5 ila 4°C arasında olacağı öngörülmektedir. Bu sıcaklık artışlarının Ege ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde 4°C'yi, iç bölgelerde ise 5°C'yi bulacağı tahmin edilmektedir.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM)'nin 2014 yılında yayınladığı "Türkiye Kuraklık Değerlendirme Raporu" adlı çalışmada RCP4.5 senaryosuna göre Ceyhan Havzası'nda 2013-2040 döneminde 1,5 ile 2,0°C arasında, 2041-2070 döneminde 2,5 ile 3,0°C arasında sıcaklık artışı öngörülmektedir. Bu sıcaklık artışları ile Ceyhan Havzası, 2041-2070 döneminde en çok sıcaklık artışına maruz kalacak havzalar arasında yer almaktadır. Yağış değerlerine bakılacak olur ise, Ceyhan Havzası'nda, 2011-2040 döneminde %5-10 arasında, 2041-2070 ve 2071-2099 dönemlerinde %10-15 arasında yağış eksikliğinin yaşanacağı öngörülmektedir. Buna göre, Ceyhan Havzası, Fırat-Dicle Havzası ile birlikte gelecekte yağışlarda en fazla azalmanın görüleceği havzadır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Havzalarda Sıcaklık ve Yağış Tahminleri (RCP4.5 Senaryosu) (MGM'den 2014)

Aynı çalışmanın RCP8.5 senaryosuna göre Ceyhan Havzası'nda 2013-2040 döneminde 2,0 ile 2,5°C arasında, 2041-2070 döneminde 3,5 ile 4,0°C arasında ve 2071-2099 döneminde ise 5,5 ile 6°C arasında sıcaklık artışı öngörülmektedir. Bu sıcaklık artışları ile Ceyhan Havzası, Fırat-Dicle Havzasından sonra bütün dönemlerde en çok sıcaklık artışına maruz kalacak havza olmuştur. Yağış değerlerine bakılacak olursa, Ceyhan Havzası'nda, 2011-2040 döneminde %0-5 arasında, 2041-2070 ve 2071-2099 dönemlerinde %15-20 arasında yağış eksikliğinin yaşanacağı öngörülmektedir. Bu rakamlar ile Ceyhan Havzası, en çok yağış azalması yaşayacak üç havza arasında yer almıştır (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Havzalarda Sıcaklık ve Yağış Tahminleri (RCP8.5 Senaryosu) (MGM'den 2014)

Yapılan çalışmalar ortaya koymaktadır ki, Türkiye, pek de uzak olmayan gelecekte daha sıcak, daha kurak ve daha belirsiz yağışların olduğu bir iklim yapısına sahip olacaktır. Bu durumda Türkiye’de su kullanım etkinliğini artırmak ve kuraklık koşullarına uygun bitki seçimi büyük önem taşımaktadır.

Özellikle kurak ve yarı-kurak iklim kuşağına uyum sağlamış bitkilerin belirlenmesi, toprakta nem kaybını en aza indirecek sürüm teknikleri, toprakta su ve nem birikimini arttıran ve erozyonu önleyen uygun teraslamalar vb. teknik önlemler yanında, uygulanmasında yarar görülen idari ve yasal düzenlemeler, kuraklığın etkilerinin azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2011).

Bu çalışmada, çiftçilerin kuraklık koşullarında kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirme ve modern sulama yöntemlerini kullanma durumları ele alınmıştır. Çalışma, tarım sektöründe kuraklıkla mücadelede en önemli paydaş olan çiftçiye odaklandığı ve çiftçinin bu konudaki davranışlarını analiz ettiği için önemlidir. Ayrıca, araştırmanın Türkiye’nin önemli ve en çok sıcaklık artışına maruz kalacak

havzalarından Ceyhan Havzası'nda yürütülmüş olması önem arz etmektedir. Bunun yanında, araştırma, kuraklık, sulama ve tarım tekniklerini birlikte ele alması ve araştırmada farklı analiz yöntemlerinin kullanılmış olması yönüyle de önem taşımaktadır.

1.3. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın ana amacı, tarımda büyük kayıp ve zarara neden olan kuraklıkla mücadele konusunda, Ceyhan Havzası'ndaki çiftçilerin düşünce ve davranışlarını belirlemek ve kuraklığa karşı alınacak önlemler ve uygulanacak politikalar için ödeme istekliliğini ortaya koymaktır. Buna göre, araştırma sorusu; “Kuraklık koşullarında çiftçiler kuraklığa uygun sulama ve tarım tekniklerini uygulamaya ve maddi olarak desteklemeye istekli midir?” olarak belirlenmiştir. Bu araştırma sorusu çerçevesinde;

- Standart Yağış İndeksi yöntemi kullanarak, havzada zamansal ve mekânsal kuraklık analizi yapılması,
- Faktör Analizi Yöntemi ile çiftçilerin kuraklığa karşı duyarlılıklarına yönelik tutumlarının temelinde yatan faktör boyutlarının belirlenmesi,
- Kümeleme Analizi Yönteminden yararlanarak, çiftçilerin tutumlarına göre segmentlere ayrılması ve bu segmentlere göre politika geliştirilmesi,
- Sıralı Probit Model kullanarak, çiftçilerin kuraklıktan etkilenme derecelerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi,
- Wilcoxon Singed Rank Testi ve Hiperbolik İndirgeme Teorisini kullanarak hibe desteğinin artması durumunda, çiftçilerin basınçlı sulama sistemi tercih düzeyinin belirlenmesi ve yorumlanması,
- Seçim Denemesi Yöntemi ve Koşullu Logit Model kullanarak, kuraklığın etkilerinin azaltılması ile ilgili alternatif yöntemler için çiftçilerin ödeme istekliliğinin belirlenmesi,

- Çiftçilerin modern sulama ve tarım teknikleri kullanması yönünde davranış değişikliğini hedefleyen politika ve önlemlerin geliştirilmesi, amaçlanmıştır.

Bu amaçlar doğrultusunda araştırma hipotezleri şu şekilde belirlenmiştir:

- H₁: Araştırma alanında mevcut bir kuraklık durumu vardır ve artmaya devam etmektedir.
- H₂: Çiftçiler, basınçlı sulama sistemlerine sağlanan hibe desteği artırılırsa, bu sistemleri çok daha fazla tercih edeceklerdir.
- H₃: Çiftçilerin susuz koşullarda üretilen ürünler için aldıkları destek yeterlidir.
- H₄: Çiftçilerin kuraklıkla ilgili duygu, düşünce ve davranışları, çiftçi segmentleri arasında farklılık göstermektedir.
- H₅: Çiftçiler, kuraklığın etkilerini azaltmak için sulama ve tarım tekniklerini uygulamaya ve maddi olarak desteklemeye isteklidir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bütün iklim kuşaklarında ortaya çıkabilen ve sonrasında büyük sosyo-ekonomik kayıplara neden olan kuraklık son zamanlarda bilim insanları ve karar vericiler tarafından çok daha fazla ilgi görmektedir. Bu ilgi sonucunda bu alanda birçok çalışma yapılmış ve kuraklığın ne denli önemli bir doğa olayı olduğu ve etkilerinin azaltılması için neler yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Kuraklık ile ilgili çalışmalar, odaklandıkları konulara göre aşağıda özetlenmiştir.

2.1. Kuraklık ve Etkileri İle İlgili Çalışmalar

Ulusal ve uluslararası düzeyde, farklı disiplinlerce gerçekleştirilmiş; kuraklığın tanımlanması, önemi, kuraklık tehlikesi, kuraklık riski, zamansal ve mekânsal kuraklık analizleri konularının incelendiği birçok çalışma bulunmaktadır. Wilhite (2000), doğal bir tehlike olan kuraklığın karmaşık yönlerinin anlaşılmasına yardımcı olacak kuraklık kavramı için bir temel sağlamayı amaçlamıştır. Daha spesifik olarak, kuraklıkla diğer doğal tehlikeler arasındaki farklılıklar, kuraklığın türleri ve tanımları ve afet yönetimi döngüsünün temel bileşenlerinin tanımları açıklanmaktadır. Kuraklık tehlikesine odaklanan Kim et al. (2015) ise, çalışmalarında Güney Kore'deki kuraklığın kapsamını ve etkisini araştırmak ve kuraklık riskini değerlendirmek için üç ana düşünce üzerinde durmuşlardır. İlk olarak, kuraklık riski, tehlike ve kırılganlık dahil edilerek nicelleştirilebilir. İkincisi, kuraklığın tehlikesi, kuraklık sıklığını ve şiddetini temsil eden bir indeks getirerek tanımlanabilir. Üçüncüsü, kuraklığa karşı savunmasızlık, su talebi ve arzı ile ilgili bölgeye özgü bilgileri dikkate alarak basitleştirilebilir. Elde edilen sonuçlara göre, geçmişteki kuraklık olaylarının sıklığı ve oluşumundan kaynaklanan hasar faktörleri seviyesi ne kadar yüksek olursa kuraklık riski de o kadar büyük olacaktır.

Nicholson (2014), 2008-2011 döneminde Doğu Afrika Boynuzunda meydana gelen birçok ülkenin etkilendiği kuraklık krizinin ilk ayrıntılı meteorolojik analizini sunmayı amaçlamıştır. Buna göre, kuraklık 2008-2011 döneminde büyük ölçüde yaygınlaşmış ve aşırı gıda kıtlığı ve büyük miktarda göç yaşanmıştır. Yapılan analizler, 2008-2010 yılları arasında ve 2011 yılının ilk yarısında yağış miktarının

Afrika Boynuzu, Kenya'nın kuzeyinde ve Sudan'ın çoğunda normalin %30 ila %75 altında olduğunu göstermektedir. Kuraklığın 2011'in son yarısında sona erdiğinden ve daha kritik bir durum yaratabilecek taşkın koşullarına yol açtığından bahsedilmektedir. Sonuç olarak, aşırı uçlar arasındaki ani değişim ile birlikte kuraklığın ciddiyeti ve kalıcılığın, doğu Afrika'daki krizin nedeni olduğu belirtilmiştir.

Türkiye'de iklim değişikliği ve kuraklık konusunda birçok çalışması bulunan Türkeş ise konuya kavramsal boyutu ile yaklaştığı gibi, iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme çerçevesinde geleceğe ilişkin önerilerde bulunduğu çalışmalar da yapmıştır. Türkeş (2012), küresel iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme ile Türkiye'de gözlenen ve öngörülen iklimsel değişimler, kuraklık ve çölleşmenin bilimsel bir değerlendirmesini yapmayı amaçlamıştır. Çalışmada, gelecekte karşı karşıya kalınabilecek olan ciddi su sıkıntısının önüne geçmek için, yasalarla desteklenen gerçekçi su politikalarının oluşturulması ve ivedilikle hayata geçirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Tarımda geleneksel sulama yöntemlerinin yerine, sızma ve buharlaşma yoluyla su kaybının en az olduğu basınçlı-kapalı borulu sulama yöntemlerinin kullanılmasının özendirilmesi ve bu yöntemleri kullanmak isteyen çiftçilere uygun finansman destekleri sağlanması önerilmektedir. Gelecekteki daha sıcak ve kurak koşullar dikkate alınarak, daha kurakçıl ve sıcak koşullara uygun tarımsal bitki çeşitlerinin belirlenmesi; konuyla ilgili özellikle adaptasyon (uyum) konusunda araştırma projeleri geliştirilmesi ve bunların desteklenmesi gerektiğinin üzerinde durulmaktadır. Türkiye'de, küresel iklim değişikliği ile ilişkili olsun ya da olmasın, önemli kuraklıklar oluştuğunda çoğu olayda olduğu gibi susuz ve hazırlıksız yakalanmamak için, ulusal, bölgesel ve havza ya da yöresel ölçeklerde ciddi bir biçimde hazırlanacak ve uygulanması yasal olarak desteklenecek olan, bir 'Kuraklık Yönetim Planı'nın mutlaka yaşama geçirmesi ve uygulaması gerektiğine değinilmiştir.

Türkeş bir başka çalışmasında (2014), iklimsel ve meteorolojik olarak 2013 ve 2014 yıllarındaki kuraklık tartışmalarına katkıda bulunmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda kuraklığın tanımlanması ve açıklanması, kuraklığın iklim değişikliği ve iklimsel/meteorolojik, sinoptik ve atmosferik nedenler açısından önemi araştırılmıştır. Sonuç olarak, 2013-2014 döneminde tüm Akdeniz havzasında var

olan kuraklık olayından farklı olarak Batı Akdeniz havzası uzun yıllar normalinden daha yağışlı, Doğu Akdeniz havzasının ise daha kurak geçtiği belirlenmiştir. Sarıcan (2015), ülkemizde uygulanan kuraklık yönetimi stratejilerinin tespit edilerek eksik yönlerinin belirlenmesini, Avrupa’da bu konuda yapılan çalışmaların araştırılmasını ve ülkemizdeki uygulamalarla karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde, Avrupa Birliği ve Türkiye’de kuraklık çalışmalarının son yıllarda önem kazandığı fakat istenilen düzeye erişilemediği ve yönetim planlarının hazırlanması ve kuraklığın izlenmesi aşamasında eksikliklerin olduğunun bilindiği ve ülkemiz için etkili bir kuraklık yönetiminin, bütüncül bir yaklaşımla ve bahsedilen önerilerin sağlanması ile mümkün olacağı belirtilmektedir.

2.2. Kuraklık Analizi Çalışmaları

Literatürde kuraklığın zamansal veya mekânsal olarak analiz edilmesi ile ilgili ulusal ve uluslararası birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda değişik yöntemler kullanılmış ve bu yöntemlerden elde edilen sonuçlar birbiriyle kıyaslanmıştır. Standart Yağış İndeksi bu yöntemler arasında en çok tercih edilen yöntem olarak dikkat çekmektedir. Ancak, bu çalışmalar genellikle zamansal olarak gerçekleştirilmiş ve belirli bir bölgede, belirli bir yağış ortalamasına göre bölgesel kuraklık analizi çalışmalarında eksiklik olduğu tespit edilmiştir. Çelik ve Gülersoy (2018), 1965-2004 yılları arası yağış verileri kullanılarak Mersin ve çevresine yönelik kuraklık analizi ve Thornthwaite iklim sınıflaması yapmayı amaçlamışlardır. Çalışmada Standart Yağış İndeksi (Standardized Precipitation Index, SPI), Normalin Yüzdesi İndeksi (Percent of Normal Index, PNI) ve Erinç Kuraklık İndeksi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Erinç kuraklık indeksine göre, son 15 yılda aşırı iklim koşulları yaşanmıştır. Bu nedenle bölgede, kuraklığa karşı önlem alınması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Li et al. (2016), iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve karar verme süreçlerine yardımcı olmak için Variable Infiltration Capacity (VIC) adında yeni bir kuraklık indeksi kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre sulama, yüzey suyu akışını etkilemektedir. Uzunkol ve Kızılelma (2016), tarımsal potansiyeli yüksek olan Ceyhan Havzası’nda iklimsel sınıflandırma yaparak kuraklık durumunu analiz

etmişlerdir. İklimsel sınıflandırma ve kuraklık analizi için Thorntwaite, Aridite Kuraklık İndeksi ve SPI yöntemleri kullanılmıştır. Havzanın kuzeyinde yer alan Elbistan, güneyinde yer alan Kozan ve Ceyhan ilçeleri çölleşmeye açık alanlar olarak belirlenmiştir. Reis ve Dutal (2016), Kahramanmaraş ili için gelecekte hidrolojik kuraklık olasılıklarını Markov Zinciri Modeli kullanılarak belirlemeyi amaçlamıştır. Hesaplama yapmada hem daha kolay olduğu hem de kuraklığı ölçmede en önemli parametreler olan yağış ve sıcaklık verilerini dikkate aldığı için De Martonne metodunu kullanmışlardır. Daha sonra, kuraklık analizinden elde edilen veriler üzerinde Markov Zinciri yaklaşımı uygulanmıştır. De Martonne kuraklık indeksine göre, Kahramanmaraş'ın kuraklık indeks değeri 2014 yılında 21'dir ve bu değer “orta derecede nemli” sınıfta yer almaktadır.

Karabulut (2015), Akdeniz Bölgesi'nin doğu kesiminde yer alan Antakya-Kahramanmaraş Grabeni için 1975-2010 dönemi boyunca yıllık, mevsimsel ve aylık zaman ölçeğinde kuraklık koşullarını incelemiştir. Kuraklık koşullarının belirlenmesi için Standart Yağış İndeksi (SPI) ve kümülatif sapma eğrisi teknikleri kullanılmıştır. Sonuçlar, çalışma alanının, daha kurak ve daha yağışlı yılların dönüşümlü olarak döngüsel bir varyasyon içinde gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Özellikle son on yılda bölgenin kuzey kesiminde kuraklık sıklığı artmıştır. Asefjah et al. (2014), SPI, Çin-Z indeksi, Modifiye Çin-Z indeksi, ve Z skorları dahil olmak üzere dört meteorolojik kuraklık indeksini İran'daki Tuz Gölü Havzası'ndaki kuraklıkların izlenmesi için karşılaştırıp değerlendirmişlerdir. Sonuçlar SPI, Çin-Z indeksi ve Z skorlarının kuraklığın tanımlanmasında benzer şekilde performans gösterdiğini ve kuraklığın başlamasına yavaşça tepki verdiğini göstermiştir. Aghdam et al. (2013), Urmia Havzası'nı, faktör analizi kullanarak kuraklık açısından bölgeselleştirmeyi amaçlamışlardır. Sonuç olarak farklı istasyonları faktör analiziyle bölgeselleştirmişler ve yerüstü veya yeraltı suyu seviyesi bilgilerini kullanarak Urmia Havzası'nın hidrolojik kuraklıklarının özelliklerini araştırmak için benzer bir çalışma yapılmasını şiddetle tavsiye etmişlerdir. Sen vd. (2012), 21. yüzyılda Türkiye için bölgesel iklim modeli simülasyonunun değerlendirilmesine odaklanmışlardır. Elde edilen sonuçlar, modelin batıdaki yaz mevsiminde hava sıcaklığındaki 5-7°C'lik bir artış ve ülkenin doğu kesiminde kış mevsiminde 3,5°C'lik bir artış öngördüğünü göstermektedir. Güneybatı bölgesinde yağış oranının %40 daha az olduğu tahmin edilmekle birlikte,

Karadeniz Bölgesi'nin ve Kuzey-Doğu Türkiye'nin doğusunda yağışların %25 artabileceği belirtilmektedir.

Nikbakht et al. (2012), akarsu kuraklığının, birçok faaliyetin yüzey suyu kaynaklarına bağımlılığı nedeniyle en önemli kuraklık türü olduğundan bahsetmişler ve Urmiye Gölü'nün batı havzalarındaki kuraklığı analiz etmek için Normalin Yüzdesi Metodu'nu kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlar, neredeyse tüm istasyonlardaki en kötü akarsu akışının 1999-2000 ve 2000-2001 yılları arasında gerçekleştiğini göstermiştir. Son 10 yılın Urmiye Gölü'nün batı havzalarındaki en kurak dönem olduğu sonucuna da ulaşılmıştır. Fidan (2011), Doğu Akdeniz Bölgesinde yer alan meteoroloji gözlem istasyonlarına ait yağış verileri ile SPI kullanılarak kuraklık indekslerinin bulunması ve Markov zinciri ile kurak olma olasılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Analiz sonucunda hesaplama dahil edilen merkezlerde şiddetli kuraklık görülme olasılığı %3 ila %17 arasında değişmektedir. Mishra and Singh (2011), kuraklık modellemesi için kullanılan, kuraklık tahmini, olasılık temelli modelleme, mekansal-zamansal analiz, kuraklık senaryoları için Küresel İklim Modellerinin kullanımı, kuraklık modellemesi için arazi verileri özümseme sistemleri ve kuraklık planlaması gibi farklı metodolojileri incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre son 30 yıl boyunca kuraklık modellemesinde önemli gelişmeler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, büyük ölçekli iklim indekslerini içeren hibrit modellerin uzun vadeli kuraklık tahminleri için umut verici olduğu sonucuna varmışlar.

Chen ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada (2010), toprak-bitki sürekliliğinde su akışı ve su arzı temel alınarak, toprak kuraklığı yoğunluğu ve kuraklık derecesi kavramlarının incelendiği ve belirli bir katmandaki toprak su depolama ve tükenmesi arasında ampirik bir korelasyon bulunduğu belirtilmektedir. Elde edilen sonuçların toprak kuraklığı yoğunluğu ile birlikte toprak kuraklık derecesinin, toprak-bitki kuraklığının izlenmesi ve değerlendirilmesi için bir indeks olabileceğini ve aynı zamanda sulama planlamasında ekin su stres indeksini tamamlayan bir gösterge olabileceğini gösterdiğine değinilmiştir. Oğuz vd. (2008), Tokat Kazova'da iklim değişkenliği eğilimini kuraklık bakış açısıyla incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla 1966'dan 2006'ya kadar Tokat Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nün meteoroloji

istasyonunda ölçülen aylık, mevsimsel ve yıllık yağışlar ve sıcaklıklar kullanılmıştır. Ovada, yıllara göre yıllık ortalama yağış verilerinin eğilim çizgisinin değişmediği tespit edilmiştir. Ancak, kış aylarında yağışlardaki düşüş eğilimi önemli bulunmuştur. Narasimhan and Srinivasan (2005), Coğrafi Bilgi Sistemi'ni kullanarak topraktaki nemi ve buharlaşmayı taklit etmek için dağıtımlı hidrolojik modeli kullanmıştır. Bunu taklit edilen verileri kullanarak kuraklık indeksleri sırasıyla haftalık toprak nemi açığı ve buhar su tükenmesi açığına dayalı olarak Toprak Nemi Açıklık İndeksi ve Evapotranspirasyon Eksikliği İndeksi geliştirilmiştir. Bu iki indeks modelinin, tarımdaki kuraklığın daha iyi anlaşılmasına ve kuraklığın etkilerini hafifletmek için izleme ve planlamaya yardımcı olduğu belirtilmektedir.

Pamuk vd. (2004), Ege Bölgesinde SPI yöntemiyle kuraklığın araştırılmasını amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda bölgenin iç ve kıyı kesimleri arasında kuraklık açısından farklılık tespit edildiği, kış döneminde Kıyı Ege, yaz döneminde ise İç Batı Anadolu bölümünün daha kurak olduğu belirlenmiştir. Doğan (2003), dünyada kuraklıkların belirlenmesinde ve izlenmesinde kullanılan 6 farklı kuraklık indeksini karşılaştırmıştır. Kullanılan kuraklık indeksleri Normalin Yüzdesi İndeksi, Yağış Kuyukları, Z-Skoru, Çin Z İndeksi, Standart Yağış İndeksi ve Efektif Kuraklık İndeksi'dir. Konya Kapalı Havzasındaki yağış istasyonlarına ait 456 aylık yağış verileri kullanılmıştır. Sonuç olarak havzada 196 kuraklık durumu belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca, kuraklık analizinin yapılmasında kullanılan analizlerden çok kullanılan zaman diliminin önem arz ettiği üzerinde durulmuş ve en az altı aylık zaman aralığı ve Efektif Kuraklık İndeksi kullanımının daha uygun olduğu belirtilmiştir. Özgürel vd. (2003), son yıllarda dünyada yaygın olarak kullanılan yöntem olan Palmer Kuraklık Şiddeti İndeksi ile ülkemizle en çok kullanılan Aydeniz Yöntemini karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda Palmer Kuraklık Şiddeti İndeksi'nin tarımsal kuraklığı açıklamada daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özkan (2001), Eğirdir Gölü Havzası dahilinde farklı kuraklık tehlikesine sahip alanlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Bunun için bölgede 1975-1994 yıllarına ait yıllık ortalama yağışlar ve bunların standart sapmaları, Türkiye için önerilen istatistiksel yöntemden ve havzaya ait eş yağış eğrili haritalardan faydalanılmıştır. Buna göre kuraklık tehlikesinin belirlendiği alanlarda suyun ekonomik olarak kullanılması gerektiğine değinilmiş, hangi bölgeler hangi bitkisel

retimim daha uygun olacağı belirtilmiştir. Komuscu (1999), Standart Yağış İndeksini farklı iklim bölgeleri için test etmeyi ve Türkiye'deki kuraklığı izlemenin bir aracı olarak potansiyel kullanımını araştırmayı amaçlamıştır. Sonuç olarak, büyük ölçüde meteorolojik ve iklimsel bilgilere dayanan bir kuraklık izleme sisteminin geliştirilmesinin, Türkiye'deki kuraklık etkilerinin erken değerlendirilmesinde çok yardımcı olabileceği kanısında olduğunu belirtmiştir. Bu anlamda, SPI'nin, özellikle ülkenin kuraklığa yatkın olduğu bölgelerde, iklim koşullarını izlemek için değerli bir araç olabileceği sonucuna varmıştır.

2.3. Kuraklık-Tarım Bağlantılı alışmalar

Kuraklığın tarıma etkisi, kuraklığa karşı gerçekleştirilecek uygulamaların benimsenme durumu, çiftçilerin kuraklık algıları, çiftçilerin kuraklığın olumsuz etkileriyle mücadele etmede uyguladığı yöntemler gibi kuraklık karşısında ifti algı ve davranışlarına odaklanan birçok uluslararası çalışma yapılmıştır. Fan et al. (2017), çalışmalarında çiftçiler tarafından kuraklığa dayanıklı bitkilerin benimsenme durumunu araştırmışlardır. Bu amaçla Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin Missouri eyaletinde 624 ifti ile anket çalışması yapılmış ve elde edilen veriler, Univariate Probit Model ile tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Kuraklığa dayanıklı bitkilerin benimsenmesi, düşük ve yüksek hanehalkı geliri, kırsal kesimde yaşayanlar, bahçede geçirilen zamanlar, evre yanlısı tutumlar ve kuraklıkla ilgili endişelerle pozitif olarak ilişkili bulunmuştur. Hou et al. (2017), Çin'deki dokuz ilden elde edilen orijinal hanehalkı anketi verilerini kullanarak çiftçilerin kuraklık algılarını etkileyen ana faktörleri ve algıların uyum davranışını nasıl etkilediğini incelemeyi amaçlamışlardır. Sonuçlar, rnek çiftçilerin yarısından fazlasının, kuraklık şiddetinin son 10 yılda arttığını algıladığını göstermiştir. Ayrıca, yapılan analiz sonuçlarına göre çiftçilere kuraklığa ilişkin erken uyarı bilgisi verildiği takdirde, yaklaşık %8 daha fazla çiftçinin kuraklığa karşı basınçlı sulama sistemlerinin kullanımını benimseyeceği tespit edilmiştir ve artan kuraklığın ciddiyetini algılayan çiftçilerin su tasarrufu sağlayan teknolojileri benimseyerek adapte olma olasılıkları daha yüksek bulunmuştur.

Hossain et al. (2016), Kuzey-Batı Bangladeş'in kuraklık eğilimli iki köyünde çiftçilerin iklim değerikliği ve tarımsal kuraklıkla başa çıkmak için uyguladıkları

uyum önlemlerini bulmayı amaçlamışlardır. Çalışma bulguları, araştırma bölgesindeki tarımın sık meydana gelen kuraklık olayları sebebiyle zarara uğradığını göstermiştir. Ayrıca, iklim değişikliğinin bu bölgedeki aşırı kuraklık olaylarının sıklığını ve büyüklüğünü artıracak belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca kuraklığın tarım üzerindeki etkilerinin sulamada zorluk, hasat zamanında bozulma, yeraltı suyunun tükenmesi, balık yetiştiriciliğinde yaşanacak sorunlar olarak gerçekleştiği üzerinde durulmuştur. Öte yandan, analizler, katılımcıların kuraklığın olumsuz etkileriyle mücadele etmek için bir dizi uyum stratejisi uyguladığını ortaya koymaktadır. Bu stratejiler; kuraklığa dayanıklı ürün çeşitlerinin benimsenmesi, yağmur suyu hasadı, mango ve hünnap bitkilerinin pirinçle beraber yetiştirilmesi, mutfak bahçeciliği, yabancı otların kontrolü ve su kaybının azaltılması, su kontrol yapılarının oluşturulması, sulama ve hızlı büyüyen balık türlerinin yetiştirilmesi olarak belirlenmiştir. Bu nedenle çalışmada, kuraklık erken uyarı sistemi, yüzey suyu rezervi, ek sulamanın yönetilmesi, ağaç dikimi, kanalların ve geleneksel göletlerin yeniden kazılması, çiftçilere kredi desteği, gelecekteki sürdürülebilir tarımsal kalkınmayı sağlamak için bilinç sağlanması konularında uygun önlemler alınması önerilmektedir.

Mavhura et al. (2015), Zimbabve'nin Zambezi Vadisi'nde kuraklığın gıda güvenliği üzerine etkisini ve küçük çiftçilerin kuraklıkla başa çıkmada kullandıkları stratejileri araştırmayı amaçlamışlardır. Sonuçlar, küçük çiftçilerin kuraklığın etkisiyle başa çıkmak için kullandıkları çeşitli stratejiler olduğunu göstermektedir. Bu stratejiler, kuraklığa toleranslı bitki üretimi, bitki çeşitliliği, varlık satışları yoluyla tahıl alımı, sivil toplum örgütlerinin gıda yardımı ve yabancı meyve toplanmasını içermektedir. Keshavarz and Karami (2014), çiftçiler tarafından benimsenen kuraklıkla başa çıkma stratejilerinin potansiyel etkinliği hakkında çok az şey bilindiğini ve bu bilgiyi toplamak için karma bir yöntem olan nitel-niceliksel araştırmanın İran'ın Fars kentinde yürütüldüğünü belirtmiştir. Çok aşamalı tabakalı rastgele örnekleme yöntemi ile seçilen 255 çiftçi ile bir anket çalışması yapılmıştır. Araştırmadaki karar verme modeli, kuraklığın farklı evrelerinde kullanılan ve kısa vadeli uyumdan uzun vadeli adaptasyona kadar genişleyen kuraklıkla farklı başa çıkma tepkileri olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ashraf and Routray (2013), Pakistan'ın Balochistan kentinde çok aşamalı örnekleme yöntemiyle seçilen 215 bağ çiftçisiyle çiftliklerin hanehalkları tarafından kuraklıkla başa çıkma ve uyum

mekanizmaları hakkındaki algı ve anlayışlarını anlamak için bir anket çalışması gerçekleştirmişlerdir. Balochistan 1998-2002 yılları arasında kuraklıktan ciddi şekilde etkilenmiş ve kuraklığa yatkın bir bölgedir. Elde edilen sonuçlar, çiftçilerin iklim değişkenliği ve kuraklıkla ilgili algılarının ikincil iklim verileri ve bilgileri kullanılarak elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğunu göstermiştir. Ayrıca sonuçlar, yağıştaki azalmanın en çok meyvelerin üretimini etkilediğini ve çiftçilerin %31'lik kısmının elma bahçelerinin tamamını kaybettiğini göstermiştir.

Zarafshani et al. (2012), Batı İran'da üç kuraklık seviyesinde (çok yüksek, son derece yüksek ve kritik) kuraklık hassasiyetini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla, bir anket çalışması uygulanmış ve 2007-2009 döneminde kuraklığa maruz kalan ve çok aşamalı tabakalı rastgele örnekleme yöntemi ile seçilen 370 buğday çiftçisi ile anket çalışması yapılmıştır. Sonuçlar, çiftçilerin hassasiyetinin esas olarak ekonomik, sosyo-kültürel, psikolojik, teknik ve altyapı faktörlerinden etkilendiğini ortaya koymuştur. Knutson et al. (2011), üreticilerin sürdürülebilir tarımın kuraklık riskini azaltmadaki etkilerine ilişkin algılarını ve üreticilerin kuraklığa daha iyi uyum sağlamalarına yardımcı olacağına inandıkları şeyleri araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla, ABD'nin Nebraska kentinde, 1999'dan 2007'ye kadar geçen çok yıllık bir kuraklık döneminde iki sürdürülebilir tarım örgütünün çiftçi üyeleri ile anket çalışması yapılmıştır. Çalışmada, üreticilerin kuraklığın etkilerini azaltmak için organik toprak yapım teknikleri, azaltılmış toprak işleme, ürün seçimi ve ürün ve hayvancılık üretim sistemlerinin çeşitlendirilmesi gibi bir dizi uygulamayı gerçekleştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ding et al. (2009), aşırı hava olaylarının koruyucu toprak işleme yöntemlerinin benimsenmesi üzerindeki etkisini ölçmek için panel veri tekniklerini mekansal analiz ile birleştirmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla, Zellner'in SUR tekniği, kesitsel heterojenliği, mekansal otokorelasyonu ve çağdaş korelasyonu düzeltmek için mekansal panel verileri olarak genişletilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, toprak işlemez tarım, diğer koruyucu toprak işleme yöntemleri ve azaltılmış toprak işleminin benimsenmesinin geleneksel toprak işleme yöntemlerine yakın olduğu tahmin edilmiştir.

Hyman et al. (2008), aşırı yoksulluğun görüldüğü ve yüksek kuraklık riski sorunlarının olduğu alanlara ve bu alanlarda yetişen ve tüketilen ürünlere öncelik

vererek, bitkilerin iyileştirmesi ile ilgili uygulamalara rehberlik etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla bitkisel üretim, iklim ve yoksulluk konusundaki veriler, bitkilerin iyileştirilmesi için öncelikli coğrafi bölgeleri belirlemek için kullanılmıştır. Çalışmada, mekansal çakıştırma yöntemi, kuraklık modellemesi ve tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, kuraklığın 15 temel tarım sisteminde, özellikle yüksek kuraklık sıklığının görüldüğü Güney Asya, Sahel ve Doğu ve Güney Afrika'da yüksek düzeyde yoksulluk ile çakıştığını göstermiştir. Creswell and Martin, (1998), kuru tarım tekniklerini, toprağın su tutma kapasitesini artıracak yöntemleri ve kuraklığa dayanıklı bitki çeşitlerini, yetiştirme ortamlarını ve kuraklığa dayanıklılık derecelerini ele almışlardır. Çalışmada ayrıca, konuyla ilgili insanların bu yöntemleri uygulamalı olarak kurak bölgelerde öğrenmesi gerektiği, daha sonra, belirli durumlarda bu çalışmada söz edilen faydalı olabilecek teknikler ve bitkileri dikkate alması gerektiği belirtilmektedir.

Türkiye’de de kuraklığı ve kuraklığın etkilerini tarımsal üretim boyutuyla ele alan çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Kapluhan, 2013; Çakmak ve Gökalp, 2013; Öztürk, 2002; Uluocak, 1974). Ancak, bu çalışmalarda daha çok genel durum üzerinden değerlendirme yapıldığı, alan veya havza bazlı kuraklığın tarıma etkisinin incelenmediği görülmektedir. Kapluhan (2013), çalışmasında, kuraklığın tanımı ve kuraklık çeşitleri üzerinde durmuş ve Türkiye’de kuraklığa etki eden faktörlerden bahsetmiştir. Çalışmada ayrıca, sulamanın tahıldan ziyade ihracata elverişli ürünlere yöneltilmesi gerektiğine değinilmektedir. Çakmak ve Gökalp (2013), tarımsal su yönetimi ve kuraklık hakkında bilgilendirme yapmış ve kuraklığın tarıma etkileri üzerinde durmuştur. Çalışmada, ülkemizin su potansiyeli hakkında bilgi verilmiş ve gelecekte kuraklık koşullarının yaşanması durumunda alınması gereken önlemlerden bahsedilmiştir. Öztürk (2002), küresel iklim ve iklim değişiklikleri üzerinde durmuştur. Çeşitli nedenlerle oluşan iklim değişikliklerinin dünyaya ve özellikle Türkiye’ye olası etkileri incelenmiştir. Türkiye’nin, küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından, riskli ülkeler arasında yer aldığı, iklim değişikliklerine karşı gerekli önlemler alınmaz ise, var olan sorunlara yenilerinin ekleneceği ve içme amaçlı su ihtiyacının daha da artacağı belirtilmiştir. Uluocak (1974), çalışmasında kurak ve yarı kurak bölgelerin kendine özgü bir toprak olgusu ve bir bitki örtüsü olduğunu ve kurak bölgelerde vejetasyonun en iyi değerlendirilme şeklinin, yem ürünü olarak ortaya çıktığını belirtmektedir. Ayrıca,

kurak ve yarı kurak bölgelerin bütün dünyada, mera olarak kullanıldığını, bu kullanım şeklinin, her şeyden önce toprağı koruyucu olduğunu ve su rejimini kontrol altında tuttuğı için de daha fazla bir önem kazandığını vurgulamıştır.

2.4. Kuraklık, İklim Değişikliği ve Seçim Denemesi Bağlantılı Çalışmalar

Araştırmanın bu bölümünde Seçim Denemesi yönteminden yararlanılan tarım, iklim değişikliği ve kuraklık konularına odaklanan çalışmalar incelenmiştir. Khanal et al. (2017), Nepalli çiftçilerin iklim değişikliğine uyum programlarının uygulanmasını destekleme konusundaki istekliliklerini deneysel olarak incelemeyi amaçlamışlardır. Seçim denemesinde, kuraklık ve sel şartlarına uygun bitki seçimi, toprak kalitesini iyileştirme, yeterli miktarda sulama suyu bulunan ay sayısı ve iklim değişikliğine uyum sağlamış tarımsal eğitim alma alternatiflerine yer verilmiştir ve bu alternatifler için ödeme istekliliğı hesaplanmıştır. Aynı araştırmacının 2019 yılında gerçekleştirdiğı çalışmada Nepal tarım hanehalklarının parasal ve parasal olmayan ödeme şekilleri arasında uyum programlarının uygulanmasına katkıda bulunmaya istekli olmaları arasındaki farklılıkların incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, ödeme aracı olarak parasal ödeme ve işçilik katkılarıyla Seçim Denemesi yöntemini kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre çiftçilerin, iklime adapte olan bitki çeşitlerinin mevcudiyetini artıran, toprak kalitesini iyileştiren, sulamayı genişleten ve çiftçilerin iklime adapte çiftçilik kapasitesini geliştiren iklim değişikliği adaptasyon girişimlerinin uygulanmasına katılmak ve finansal olarak destek vermekle ilgilendikleri düşünülmektedir.

Akyüz (2019), Küçük Menderes Havzası'nda gerçekleştirdiğı çalışmada Seçim Denemesi yöntemini kullanarak üreticilerin iklim değişikliğine uyum çerçevesinde uygulanması gereken politikaları ve üreticilerin bu politikalara yönelik ödeme istekliliğini araştırmıştır. Araştırma bölgesinde 171 üretici ile yapılan anket çalışmasından elde edilen veriler, Koşullu Logit Model ve Tesadüfi Parametrelili Logit Model ile analiz edilmiştir. Kişi başına düşen su miktarı bakımından Türkiye'de en çok su stresi yaşanan Küçük Menderes Havzası'nda yürütölen çalışmadan elde edilen sonuçlara göre üreticiler, iklim değişikliğine uyum açısından damla sulama yönteminin uygulanması için yılda 439,13 TL, yerel

tohum çeşitlerinin kullanılması için 119,69 TL ve yeşil gübre kullanımı için ise 64,09 TL ödemeye istekli olduklarını belirtmiştir. Andreopoulos et al. (2016) ise Seçim Denemesi yöntemini kullanarak, yerel halkın İtalya'da belirli bir nehir havzasından sağlanan hizmetlerde iklim değişikliğine uyum tercihlerini incelemiştir. Çünkü iklim değişikliği modelleri, önümüzdeki on yıllar boyunca Piave Nehri için önemli akım kaybı öngörmektedir. Çalışma tasarımı, sulama, rafting, hidroelektrik enerji ve ekolojik hizmetler gibi farklı nehir servislerinin mevcut seviyelerinin korunmasını hesaba katmaktadır. Çalışmada, Koşullu Logit Model (KLM) ve Tesadüfi Parametrelili Logit Model kullanılmıştır. Her iki modelin sonuçlarına göre, alternatiflerin seçimine yönelik bir eğilim göstermektedir ki bu durum, insanların rafting faaliyetleri hariç tüm nehir hizmetlerinin ücretini ödemeye istekli olduklarını gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Tesadüfi Parametrelili Logit Model'in kullanıldığı bir diğer çalışmada Remoundou et al. (2015), iklim değişikliğinin yol açtığı doğal tehlikelere, kıyı ve deniz ortamlarına karşı azaltım önlemleri için ödeme istekliliğini (Willingness to Pay, WTP) ortaya çıkarma konusundaki sınırlı literatüre katkıda bulunmayı amaçlamışlardır. Çalışma, Kuzey İspanya'da bir kıyı bölgesi olan Santander'de gerçekleştirilmiştir. Özel doğal tehlikelerle ilgili olan çalışma, deniz seviyesindeki yükselme, yüksek gelgitler ve taşkınlara ve plaj erozyonuna yol açan aşırı dalga olaylarına, istilacı denizanası salgınlarına ve doğal biyolojik çeşitlilikte değişikliklere yol açan deniz sıcaklığında yükselme olaylarına ilişkindir. Sonuçlar, biyoçeşitlilik ve rekreasyonel fırsatlardaki gelişmeler için insanların olumlu değerler tuttuğunu göstermektedir.

Oparinde and Birol (2011), Nijeya'nın Nasarawa eyaletindeki bulunan 104 çiftlik hanesinde yapılan pilot Seçim Denemesi ile hayvan hastalıkları kontrol politikalarındaki teşvik uyumluluğunu araştırmışlardır. Etkileşimli Tesadüfi Parametrelili Logit Model kullanılarak elde edilen sonuçlar, genel olarak, hanehalklarının, birkaç gün içinde ödeme yapan, krediye erişimi kolaylaştırdığı ve biyogüvenlik eğitimi verdiğini belirten tazminat planlarını tercih ettiğini ortaya koymaktadır. Daha iyi eğitilmiş başkanları olan ve düşük gelir seviyeli haneler, en çok krediye erişim ve biyogüvenlik eğitimi sağlayan tazminat planlarına değer vermektedir. Birol et al. (2006), Yunanistan'daki Cheimaditida sulak alanlarına ilişkin bir değerlendirme çalışmasının sonuçları doğrultusunda, politika yapıcılara Ramsar Sözleşmesi ve Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi uyarınca verimli ve

sürdürülebilir sulak alan yönetimi politikaları oluşturmada yardımcı olmayı amaçlamışlardır. Biyoçeşitlilik, açık su yüzeyi alanı, araştırma ve eğitim, yeniden eğitim ve ödeme alternatiflerine Seçim Denemesinde yer verilmiştir. Sonuçlar, halk arasında kayda değer tercih heterojenliğinin olduğunu ve ortalama olarak bu sulak alanın sürdürülebilir yönetiminden olumlu ve anlamlı değerler elde ettiğini ortaya koymuştur.

Pröbstl-Haider et al. (2016), Avusturya'daki iklim koşullarının değişmesinin çiftçilerin arazi kullanım durumlarında değişikliğine yol açıp açmayacağını araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar, eğer ılıman bir iklim, gelirin artması için ticari bitki yetiştiriciliğinin genişletilmesi veya işlenen arazi artırımı seçenekleriyle yeni fırsatlar sunacaksa, bu fırsatların neredeyse her zaman ele geçirileceğini göstermiştir. Mevcut kültürel manzaraların korunması için yüksek çevre primleri önerilmiş olsa bile, çiftçilerin sadece %43'ü mevcut otlak ekimini tercih edecektir. Bu nedenle, karakteristik Avusturya arazi kullanım desenlerinin devamlılığının pek mümkün görünmediği sonucuna ulaşılmıştır. Seçim denemesi uygulanan çalışmalarda demografik özelliklerin etkisinin incelenmesinde Multinomial Logit modelin yararlanıldığı çalışmalardan bazılarında, Conrad et al. (2017), Kanada'nın Columbia eyaletinin Okanagan bölgesinde kuraklığa müdahale politikaları hakkında sunulan seçeneklerle ilgili çiftçilerin tercihlerini araştırmak için Seçim Denemesi yöntemini kullanmışlardır. Seçim denemesinde, olası kuraklık müdahale planlarıyla ilgili üç politika aracı geliştirilmiştir. Bunlar; su arzında zorunlu düşüşe gitme, mevcut su haklarının çiftçiler arasında yeniden dağıtılması ve su ticareti için fırsatlar olarak belirlenmiştir. Multinomial Logit Model kullanılarak elde edilen sonuçlar, katılımcı çiftçilerin bir bütün olarak, ılımlı düzeyde zorunlu su kullanımı azaltımı, bitkilerin su kaybına duyarlılığına göre su tahsisi ve çiftçiler arasında su alım satım fırsatları ile kuraklık müdahale planlarını kabul etmelerinin daha muhtemel olduğunu göstermiştir.

Yavuz vd. (2016), ise fark ödemesi desteğinin çiftçi tercihleri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla Seçim Denemesi yöntemi kullanılmış ve çiftçilerin dört destekleme politikası olması ve hiçbir destek olmaması durumunda meydana gelen ürün fiyatlarının yer aldığı iki farklı fiyat senaryosu arasından seçim yapmaları istenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre,

buğday için prim miktarı 10 kuruş artarsa, primi tercih olasılığı %14,5 artacak, mısır için, deneyim ve eğitim seviyesini artması prim desteğini tercih etme olasılığını artıracaktır. Akter et al. (2012), iklim değişikliğine hala kuşku ile yaklaşılması, birçok ülkede iklim değişikliğini hafifletme önlemlerinin uygulanmasında engel teşkil ettiğini belirtip, iklim değişikliği ile ilgili en az bilinen şeylerin; iklim değişikliğinden şüphe duymanın nedenleri ve kaynakları ve bu şüpheliğin iklim değişikliğini azaltma politikalarına ilişkin tercihler üzerinde etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu amaçla bu iki sorun, Avustralya'da yaşayan bireyler ile yapılan anket çalışması verileri ve Seçim Denemesi yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmada Multinomial Logit Model kullanılmıştır ve üç önemli bulgu elde edilmiştir. Bunlardan ilki şüpheliğin yoğunluğunun türüne bağlı olarak değişiklik göstermesidir. İkincisi iklim değişikliğinin sebepleri ve hafifletilmesi konusunda var olan şüpheliğin, iklim değişikliğinin azaltılmasına yönelik halk desteğinin belirlenmesinde önemli rol oynamasıdır. Üçüncüsü, halk, iklim değişikliğini yavaşlatmayı desteklemeyi doğru görmektedir. İklim sonuçlarıyla ilgili daha yüksek belirsizlik dile getirenler, daha düşük belirsizlik ifade edenlere göre iklim değişikliğini azaltma konusunda daha zayıf bulunmuştur.

Buraya kadarki Seçim Denemesi yönteminde kullanılan modellerden farklı olarak Andreopoulos et al. (2015), iklim değişikliğinin Yunanistan'daki Aoos havzasının nehir kullanımlarına ekonomik etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu bağlamda, bir dağ toplumundaki farklı ekolojik ve ekonomik hizmetlerdeki değer değişikliklerini tahmin etmek için Seçim Denemesi modelinden yararlanmışlardır. Seçim Denemesi modelinde, sulanan alan artırımı (700, 900, 1000 hektar), rafting süresi (4, 6, 7 ay), elektrik üretiminde düşüşe gitme (%0, %10, %25), ekolojik durum niteliği (zayıf, orta, iyi) ve bu alternatifler için ödeme (10 yıl boyunca aylık 0€, 2€, 5€, 10€, 15€, 20€) seçeneği yer almıştır. Elde edilen sonuçlara göre bütün alternatifler istatistiki olarak önem arz etmektedir. Ruto and Garrod (2009), tarımsal çevre program tasarımının çiftçileri katılmaya teşvik etmedeki rolünü araştırmak için bir seçim denemesi yaklaşımı kullanmışlardır. Seçim verileri, AB genelinde 10 ayrı bölgede çiftçilerle yapılan anket çalışmasından toplanmış ve veriler Mixed Logit Modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, genel olarak, çiftçilerin daha uzun sözleşmeleri olan veya daha az esneklik veya daha yüksek seviyeli evrak işleri sunan programlara katılmak için

daha büyük finansal teşvikler talep ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Birol et al. (2008), çiftçilerin, milpa sistemindeki üç tarımsal biyolojik çeşitlilik bileşeninin (ürün türünün zenginliği, mısır çeşitliliği zenginliği ve mısır yerel çeşitliliği) değerlemesini tahmin etmek ve genetiği değiştirilmiş mısır yetiştiriciliğine olan ilgilerini incelemek için bir Seçim Denemesi modeli kullanmışlar. Seçim Denemesinde yer verilen alternatifler, milpada bitki çeşit zenginliği, milpada mısır çeşit zenginliği, milpada mısır yerel çeşidi, milpada genetiği değiştirilmiş mısır ve mısır verim artışı olarak belirlenmiştir.

Tezin bu kısmında belirtilen ya da literatürde var olan kuraklık ile ilgili çalışmalar genellikle kuraklığın sebep olduğu zararlar, kuraklığın muhtemel etkileri, ürün bazlı kuraklığa dayanıklılık analizleri ve belirli yöntemlerle yapılan kuraklık analizi çalışmalarıyla sınırlı kalmıştır. Literatürde kuraklığın çiftçi odaklı bakış açısıyla ele alındığı çalışmalar son derece sınırlıdır. Çiftçi gözüyle kuraklığın tarım üzerindeki etkisinin ve kuraklığa karşı alınması gereken önlemlerin belirlenmeye çalışıldığı bu çalışma, bu anlamda özgün bir yapıdadır ve literatürde yer alan konu ile ilgili bu boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

3.1. Kuraklık Çeşitleri

Ekonominin birçok sektörünü yavaşça etkileyen ve pekçok zaman diliminde etkisini gösteren kuraklığın farklı çeşitleri bulunmaktadır.

3.1.1. Meteorolojik kuraklık

Meteorolojik (veya klimatolojik) kuraklık, yalnızca normalin altına düşen yağış miktarına ve yağışsız geçen süreye bağlı olarak ifade edilir (Wilhite, 1994). Dolayısıyla, yoğunluk ve süre bu tanımların anahtar özellikleridir. Meteorolojik kuraklık tanımları, bölgeye özgü olarak düşünülmelidir çünkü yağış eksikliğine neden olan atmosferik koşullar iklim rejimine bağlıdır (Mulinde at al., 2016). Örneğin, bazı tanımlar, meteorolojik kuraklığı, belirli bir zaman diliminde normalin altında gerçekleşen yağış miktarının büyüklüğünden ziyade belirli bir eşik değerden daha az yağış alan gün sayısı bazında farklılaştırır. Böyle bir tanım, yağış dağılımının mevsimlik olduğu ve yağışsız uzun sürelerin yaygın olduğu bölgelerde gerçekçi değildir. Meteorolojik kuraklık tanımlarının çoğu, gerçek yağış çıkışlarını aylık, mevsimlik veya yıllık zaman ölçeklerinde ortalama miktarlarla ilişkilendirir (Wilhite, 2000). Yani, en geçerli tanım olarak meteorolojik kuraklık, belirli bir zaman diliminde yağışların uzun yıllara ait normal seviyelerin altına düşmesidir (Dunkel, 2009).

3.1.2. Hidrolojik kuraklık

Hidrolojik kuraklığın sıklığı ve ciddiyeti, genellikle nehir havzası ölçeğinde tanımlanmaktadır. Whipple (1966), hidrolojik kuraklık yılını, toplam akışın uzun vadeli ortalama akıştan daha düşük olduğu bir yıl olarak tanımlamıştır. Düşük akış frekansları birçok akış hesaba katılarak belirlenmektedir. Seçilen bir süre için gerçek akış belirli bir eşik altına düşerse, hidrolojik kuraklığın devam ettiği kabul edilmektedir (Wilhite, 1993; Wilhite 1994). Ancak, bir hidrolojik kuraklık periyodunu tanımlamak için aşılması gereken gün sayısı ve olasılık seviyesi

gelişigüzel bir şekilde belirlenmektedir. Bu kriterler dereler ve nehir havzalarına göre değişmektedir (Wilhite, 2000).

Kuraklığın başlaması sırasında, kuraklığı yaşayan ilk sektör tarım olacaktır, çünkü toprak nemi normalde hidrolojik sistemden etkilenen ilk bileşen olmaktadır. Ancak yağmurlar tekrar başladığında, toprak nemi seviyesi kısa bir zaman dilimi içinde ve önemli ölçüde artabilir. Böylece, özellikle yağmura bağlı ekim alanlarında tarımsal kuraklık aniden sona erebilir. Bununla birlikte, bu yağmurların zamanlamasına bağlı olarak, etkiler devam edebilir çünkü potansiyel bitki verimleri zaten önemli ölçüde etkilenmiş olabilir. Hidrolojik kuraklık, rezervuarların ve yeraltı sularının eski haline dönmesi uzun bir süreçte gerçekleşeceğinden, aylar veya yıllar boyunca devam edebilir. Örneğin, 1987 ile 1992 arasında Missouri Nehri havzasında yaşanan şiddetli kuraklık yıllarının ardından, rezervuarların normal seviyesine gelmesi için havza üzerinde dört ila beş yıllık normal yağışın gerekli olacağı tahmin edilmiştir (Wilhite, 2000).

3.1.3. Sosyo-ekonomik kuraklık

Kuraklık çeşitleri arasında sosyo-ekonomik kuraklık çeşidi bazı çalışmalarda yer almakta, bazı çalışmalar ise gruplandırmada diğer üç kuraklık çeşidini dikkate almaktadır. Sosyo-ekonomik kuraklık, bazı ekonomik malların veya hizmetlerin arz ve talebini meteorolojik, hidrolojik ve tarımsal kuraklık unsurlarıyla ilişkilendirir (Wilhite, 2000). Bazı bilim adamları, arz ve talebin zaman ve mekan süreçlerinin, kuraklığın nesnel bir tanımına dahil edilmesi gereken iki temel süreç olduğunu öne sürmektedir (Yevjevich, 1967; Wilhite, 2000). Örneğin, bazı ekonomik malların (su, saman, hidroelektrik enerji gibi) arzı hava şartlarına bağlıdır. Çoğu durumda, bu ürüne olan talep, artan nüfus ve/veya kişi başına tüketimin bir sonucu olarak artmaktadır. Bu nedenle, sosyo-ekonomik kuraklık, bu ürüne olan talebin, hava koşullarına bağlı arz yetersizliğinin bir sonucu olarak arzın üzerine çıkması durumunda meydana geldiği şeklinde tanımlanabilir (Sandford, 1979). Bu kuraklık kavramı, kuraklık ve insan faaliyetleri arasında var olan güçlü bağımlılığı destekler. Bu nedenle, kuraklık oluşumu, fiziksel olayın sıklığındaki bir değişiklik, su kıtlığına karşı toplumsal kırılganlıktaki bir değişiklik veya her ikisinden dolayı artabilir. Örneğin, aşırı otlatma gibi kötü arazi kullanımı uygulamaları hayvan

taşıma kapasitesini azaltabilir ve toprak erozyonunu artırabilir, bu da gelecekteki kuraklıkların etkilerini ve kırılganlıklarını şiddetlendirir. Bu örnek, özellikle yarı kurak bölgelerle ve engebeli veya eğimli arazilerle ilgilidir (Wilhite, 2000).

3.1.4. Tarımsal kuraklık

Tarımsal kuraklık, meteorolojik kuraklığın çeşitli özelliklerini tarımsal etkilerle ilişkilendirerek yağış azlığına, gerçek ve potansiyel buharlaşma arasındaki farka ve topraktaki su açığına odaklanır (Wilhite, 2000). Bir bitkinin suya olan talebi, mevcut hava koşullarına, bitkinin biyolojik özelliklerine, büyüme aşamasına ve toprağın fiziksel ve biyolojik özelliklerine bağlıdır (Wilhite and Glantz, 1985). Tarımsal kuraklığın operasyonel bir tanımı, bitki gelişiminin farklı aşamalarında bitkilerin değişken (girdi) duyarlılığını hesaba katmalıdır. Örneğin, toprak üstü nemi erken büyüme gereksinimlerini karşılamak için yeterliyse, erken büyüme dönemindeki yetersiz toprakaltı nemi, nihai ürün verimini çok az etkileyecektir. Bununla birlikte, toprak altı nemi eksikliği devam ederse, ciddi bir verim kaybı ortaya çıkabilecektir (Wilhite, 2000).

Kuraklığın etkileri bitkilere özgüdür çünkü hava koşullarına en duyarlı fenolojik aşamalar bitkiler arasında değişiklik gösterir. Ekim ve dikim tarihleri ve olgunlaşma süreleri de bitkiler ve bölgeler arasında değişiklik gösterir. Kuraklık şartlarıyla bağlantılı olarak ortaya çıkan yüksek bir sıcaklık stresi dönemi, bir ürün için kritik bir hava koşullarına duyarlı büyüme aşamasına rastlayabilirken, başka bir ürünün kritik bir aşamasıyla aynı zamana denk gelmeyebilir. Yani hava koşullarına duyarlı olunan kritik zamanlar bitkiden bitkiye farklılık göstermektedir. Tarımsal planlama yapmak, bitkiyi, bitkinin genotipini, ekim tarihini ve ekim uygulamalarını değiştirmek suretiyle kuraklık üzerindeki etki riskini çoğu zaman azaltabilir (Wilhite, 2000).

Tarım, genellikle kuraklıktan etkilenen ilk ekonomik sektördür, çünkü topraktaki nem kaynakları, özellikle nem eksikliği süresi, yüksek sıcaklıklar ve rüzgarlı koşullarla ilişkiliyse, hızla tükenir. Büyüme mevsimi boyunca yağışların zamanlaması, etkilerin belirlenmesinde kritik öneme sahiptir. Yağışın zamanında (yani kritik fenolojik aşamalarla çakıştığında) ve etkili olması (yani, düşük

yoğunluklu ve yüksek toprak sızma oranı) durumunda, kuraklık sırasında ürün veya yem verimleri normal veya normalin üzerinde olabilir (Wilhite, 2000).

Kuraklığın etkileri ilk olarak tarımda toprak neminde azalma ve yüksek buharlaşma şeklinde görülür. Kuraklık, tarım dışı toplumlarla karşılaştırıldığında, tarım toplulukları üzerinde her zaman daha ciddi etkilere sahip olmuştur. Kırsal ekonomiler, gelişmekte olan ülkelerin çoğunda tarıma büyük ölçüde bağımlıdır ve tarım özellikle yağışa bağlıdır. Kuraklık hem yüzey hem de yer altı su kaynaklarının kıtlığına neden olabilir ve bitkisel ve hayvansal üretim üzerinde yıkıcı etkilere sahiptir (Ashraf ve Routray, 2013). Tarımsal kuraklık, topraktaki nem oranının iklimsel olarak uygun miktarın altına sürekli düşmesi, böylece bitkisel üretimi, dolaylı olarak hayvansal üretimi olumsuz etkilemesi anlamına gelmektedir (Quiring and Papakryiakou, 2003).

Tarımsal bir bakış açısıyla, kuraklık sadece yağış eksikliği değil, gelişmekte olan bitkilerin kullanması için mevcut bir su eksikliği demektir. Büyüme mevsiminde kritik bir zamanda ortaya çıkan yüzeydeki veya kök tabakalardaki su kaybı, tarımsal kuraklığın ürün verimini düşürmesine neden olabilir. Toprağın ve bitkinin kuruması şiddetli kuraklık olarak adlandırılan ileri bir süreçtir. Süreç devam ederse, kuraklık, bitki üzerinde geri dönülemez bir hasar bırakacaktır (Chen et al., 2010).

Kuraklık, tarımda ileri teknoloji kullanan ülkeler için dahi bitkisel ya da hayvansal üretimde en önemli sorunlardan biridir. Tarımın temel sorunları arasında kurak ve yarı kurak bölgelerde yağış kıtlığı, düzensiz yağış rejimleri, kaynakların az olması gibi etmenler kendini göstermektedir. Su azlığı ve yağış yetersizliği olarak adlandırılan kuraklığa bir çözüm yolu bulmak ve bu bölgeleri tarıma uygun bir hale getirmek için ya sulama olanakları geliştirilmeye ya da kuru tarım yöntemleri uygulanmaya çalışılmaktadır (Kapluhan, 2013). Su kaynaklarının azalması, sulanacak alanı kısıtlayacağı için, verim düşüklüğüne sebep olacaktır. Ancak, kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirilmesi ve modern sulama yöntemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması ile risk azaltılabilecektir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2013).

Bu çalışmada, Standart Yağış İndeksi ile Ceyhan Havzası'nda meteorolojik kuraklık ölçümü yapılmıştır. Bu yöntem, yalnızca yağış verilerine ihtiyaç duymaktadır. Ancak, meteorolojik kuraklığın devam etmesi de tarımsal kuraklığa neden olmaktadır. Bu bakımdan araştırma bölgesinde yapılan meteorolojik kuraklık analizi, tarımın yağış eksikliğinden doğrudan etkilenmesi gerçeğinden hareketle önem arz etmektedir.

3.2. Kuraklık Koşullarına Uygun Tarım Teknikleri

Kuraklık, tarımsal üretim ve gelir açısından en önemli risk kaynaklarından birisidir. Büyük bir kuraklık, ürün verimini azaltabilir, çiftçilerin işlenen veya hasat edilen arazisini daraltabilir, hayvancılık verimini düşürebilir ve yem, sulama suyu gibi üretim girdilerinin maliyetlerini artırabilir (Wallander et al., 2017).

Çiftçiler, yetiştirecekleri ürünün seçimini, üretim sistemlerini ve girdiler hakkındaki kararları (ne kadar gübre kullanacakları gibi) büyük ölçüde bulundukları bölgenin ortalama hava koşullarına dayanarak vermektedir. Ancak, aynı çiftçiler bu koşullar değiştiğinde savunmasız kalmaktadır. Bu durumda çiftçiler, çeşitli tarım tekniklerini kullanarak kuraklık karşısında ufak ama anlamlı iyileştirmeler yapabilir. Örneğin, kuraklığa dayanıklı bitki yetiştirme, toprak işlememe ya da azaltılmış toprak işleme, örtü bitkilerinin kullanımı ve ürün rotasyonu gibi çeşitli yönetim uygulamaları, işletmelerin kuraklığa uyum sağlamasına yardımcı olabilir. Bu çalışmada da yer verilen bu yöntemlerin bir kısmı aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1. Kuru tarım ve kuraklığa dayanıklı bitkiler

Kuru tarım, yıllık 500 mm'den az yağış alan bölgelerde sulamasız yapılan ve ekonomik değeri olan tarımsal üretim olarak tanımlanmaktadır (Peterson, 2005). Kuru tarım, yağışların bitkiler için kısıtlı bir faktör olduğu yerlerde uygulanması zorunlu bir yöntemdir (Altın, 2011). Kurak olarak tabir edilen alanlar (çöller de dahil), dünya topraklarının yaklaşık %41'ini kapsamakta ve bu toprakların %90'ı gelişmekte olan ülkelerde yaşayan iki milyar insanın ihtiyaçlarını karşılamaktadır (United Nations, 2011). Bu alanlarda uygulanan tarım sistemi, çoğu kış ve

ilkbaharda düşen, yıllık 300-500 mm yağış özelliği göstermektedir (Nangia, et al., 2018).

Türkiye’de ise toplam işlenen arazinin yaklaşık %82’sinde yıllık toplam yağış miktarı 500 mm’nin altında olduğu için kuru tarım uygulaması yapılmaktadır (İşler ve Kılınç, 2016). Türkiye’de bu denli büyük bir oranda yapılan kuru tarım sisteminde seçilecek bitki çeşidi, ekonomik olarak büyük önem arz etmektedir. Bu bitkilere bazı örnekler, izleyen bölümde verilmektedir.

Buğday

Buğday, kurak ve bol yağışlı alanlardan ılık nemli ve kuru soğuk alanlara kadar çok geniş alanda yetismeye adapte olmuş bir bitkidir (Acevedo et al., 2006). Buğdayın bütün büyüme mevsimi boyunca sevdiği en uygun sıcaklık aralığının 17 ila 23°C olduğu kabul edilmektedir. En az 0°C ve en fazla 37°C sıcaklıklarda buğdayın gelişiminin duracağı belirtilmektedir (Porter and Gawith, 1999). Buğday için en uygun yağış ihtiyacı yılda yaklaşık 600 mm’dir (DAFF, 2016). Bunun dışında yıllık 250 mm ile 450 mm arasında yağış alan yerlerde de yetişebilmektedir (Anderson and Impiglia, 2002).

Arpa

Arpa, kuraklığa dayanıklı bir üründür ve optimum verim için 390 ila 430 mm yağış gerekir (DAFF, 2009). Ancak yıllık 250 mm’nin altında yağış alan yerlerde de yetiştirilebilmektedir (Anderson and Impiglia, 2002). Arpa, daha kısa bir büyüme süresine ihtiyaç duymakta ve çiçeklenme döneminde ortalama 15 ila 17°C sıcaklık gerekmektedir. Yıllık gereken sıcaklık aralığı 5 ile 27°C arasında değişir ve yüksek sıcaklıklara karşı dayanıklıdır (DAFF, 2009).

Mercimek

Mercimek düşük yağış koşullarına iyi adapte olmuştur. Aynı zamanda ısı ve kuraklık stresine karşı nispeten toleranslıdır. Mercimeğin donma toleransı iyidir ancak yüksek yağış koşullarında hastalıklar ortaya çıkabilir (DAFF, 2008).

35°C'nin üzerindeki sıcaklıklar ve su nem stresi, mercimeğin gelişimini etkileyebilir. Mercimeğin en uygun yetiştirme alanı yıllık 350-500 mm yağış alan yerlerdir. Daha kuru veya soğuk bölgelerde mercimek bitkileri, verimli bir şekilde hasat edilecek kadar gelişemeyebilir (GRDC, 2017a).

Nohut

Nohut, yıllık 300-500 mm yağış alan alanlara kış bitkisi olarak çok uygundur. Kış aylarında bitki büyümesi çok sınırlıdır, ancak ilkbaharda daha sıcak havalarda hızlanır (GRDC, 2017b). 29°C'nin üstündeki ve 0°C'nin altındaki sıcaklıklar çiçeklenme ve bakla oluşumu sırasında zararlı olabilir. Derin ana kökü sayesinde nohut, toprak profilinin derin katmanlarından nemi çekebildiğinden kuraklığa oldukça dayanıklıdır (DAFF, 2014).

Yer fıstığı

Yer fıstığı orta derecede kuraklığa dayanıklı bir bitkidir, ancak tüm bitkiler gibi, yüksek verim elde etmek için mevsim boyunca neme ihtiyaç duyar. Kurak koşullarda üretilen yer fıstığı için dikkate değer bir verim alınması açısından 400 mm ve üzeri yıllık yağış gereklidir. Yer fıstığında 25-30°C arası ılık sıcaklıklar bitki gelişimini harekete geçirirken, meyve oluşumu için en uygun sıcaklık 22-24°C arasındır. 35°C'nin üzerindeki sıcaklıklar, çiçek sayısını azaltacaktır (GRDC, 2017c).

Fiğ

Fiğ çok yönlü, yüksek verimli, düşük girdili bir bitkidir. Otlama, yem, yeşil veya kahverengi gübre, hayvancılık için tahıl veya tohumluk olarak kullanılabilir. Fiğ orta derecede kuraklığa dayanıklı bir ürün olarak kabul edilir. Fiğ, toprakta su birikmesine karşı hassastır. Fiğ, yılda 250 mm kadar az yağış alan bölgelerde bile yetişebilmektedir. Fiğ, özellikle çiçeklenme döneminde aşırı sıcak veya soğuk koşullara duyarlılığı açısından serin mevsim baklagilleri gibidir. 35°C'nin üzerindeki ısı dalgaları ve nem stresi fiği ciddi şekilde etkileyebilmektedir (GRDC, 2017d).

Mürdümük

Kaynak bakımından fakir çiftçiler için ideal bir baklagil olan mürdümük, minimum harici girdilerle büyüyen kuraklığa dayanıklı bir bitkidir ve yıllık 200 ila 300 mm yağış alan yerlerde bile yetiştirilebilmektedir (Hillock and Maruthi, 2012). Kuraklığa olan aşırı direnci sayesinde, iklim değişikliği nedeniyle birçok bölgede daha da önemli hale gelmesi muhtemeldir. Kuraklığa karşı toleransının yanında, mürdümük aşırı yağışa da dayanıklıdır ve sele maruz kalan arazilerde de yetiştirilebilir (Patto et al., 2011). Mürdümük, düşük yağış koşullarına en çok adapte olan baklagildir. Ancak, 7°C'nin altında ve 25°C'nin üstündeki sıcaklıklar, büyüme üzerinde olumsuz etkiye sahip olabilmektedir (GRDC, 2017e).

Üzüm

Üzüm, kurak alanlarda ve yarı kurak bölgelerde oldukça geniş bir tarım alanı kaplayan geleneksel olarak sulanmayan bir bitkidir (Cifre et al., 2005). Üzüm, tipik olarak sıcak ve kuru bir iklime, ılık gündüz, serin gece ve düşük neme ihtiyaç duyar. Bu yönüyle üzüm kuraklığa dayanıklı bir bitkidir. Üzüm kışın meydana gelen sıfırın altındaki sıcaklıklara karşı hassastır ve bu sıcaklık çiçek kümelerine zarar verebilir (DAFF, 2012).

İncir

İncir, subtropikal bir meyvedir. Aynı zamanda tuz ve kuraklığa dayanıklı bitkilerden biridir. İncir kuraklığa oldukça dayanıklı olup, incir yetiştiriciliği yapılan pek çok ülkede nadiren sulanır. İncir için en uygun sıcaklık aralığı ise 15,5-21°C'dir. Olgun ağaçlar, çeşitlere bağlı olarak -12 ila -9,5°C'ye kadar düşük sıcaklıklara dayanabilir, ancak genç ağaçların kış aylarında korunmaları gerekebilir, çünkü çok güçlü değillerdir. En iyi kalitede incirler, özellikle meyve gelişimi ve olgunlaşma döneminde, kuru iklime sahip bölgelerde üretilir (Sinha, 2003).

3.2.2. Toprak işlemez tarım

Farklı tarım sistemlerinin birbirinden ayıran en önemli fark, toprağın sürülmesi ya da sürmekten kaçınılmasıdır. Geleneksel uygulama, hasat sonrası tarladan bitki örtüsünü sürmek ve tarlayı çıplak bırakmak suretiyle toprak yüzeyini bozmaktadır. Halbuki, toprak işleme yapılmayan yöntemde, toprakta bitki kalıntıları bırakılmaktadır (Peiretti, 2001).

Toprak işlemez tarım (doğrudan ekim), toprak erozyonunu azaltmayı, girdi maliyetlerini düşürmeyi ve uzun vadeli ürün verimliliğini sürdürmeyi hedefleyen bir yönetim sistemidir (Pittelkow et al., 2015). Bu sistem, 1960'da ilk defa ABD'de uygulanan ve geleneksel toprak işleme yerine geçen bir tarım sistemidir. Bu uygulamada, hasattan sonra mahsul kalıntısı erozyona karşı bir koruma olarak tarlada bırakılır. Yeni mahsulün ekim zamanı geldiğinde, özel makineler toprağa, içine tohumun ve gübrenin düştüğü çok ince bir oluk açar. Bu oluk daha sonra aynı makine tarafından kapatılır. Toprak işlemez tarımda yabancı otlar, eşzamanlı yabancı ot öldürücüleri uygulamasıyla kontrol edilmektedir.

Toprak işlemez tarım sistemi, tohum, gübre veya diğer bazı girdilerin depolanabilmesi için toprakta açılması gereken küçük yuva haricinde, toprak işlemekten tamamen kaçınmaya dayalı tek tarım sistemidir. Sistemin bir başka önemli özelliği ise toprağın her zaman tamamen kapalı tutulmasıdır. Bu hedef, toprak yüzeyinin tamamen ve sürekli kapatıldığı toprak işlemez tarımın yönetim stratejisinin temel hedeflerinden birini teşkil ederken, diğer tüm tarım sistemleri farklı toprak işleme derecelerine dayanmaktadır (Peiretti, 2001).

Toprağın işlenmemesi hem toprak yapısını iyileştirerek hem de toprak biyolojik aktivitesini, besin döngüsü, toprak su tutma kapasitesi, su sızma ve su kullanım verimliliğini artırarak toprak kalitesinde iyileşmelere neden olmaktadır (Pittelkow et al., 2015). Toprak işlemez tarım sistemi, su yönetimi açısından çok verimlidir. Bu, sistemin en önemli avantajı olarak görülmektedir. Tarımsal ekosistemin çoğunluğu için, su önemli bir sınırlayıcı üretim faktörünü temsil eder. Belirli bir agroekolojik özellik ve büyüme mevsimi için, toprak işlemez tarım sistemi, toprakta bulunan mevcut su miktarını artırabilir. Bu sayede, bu yöntem ile

özellikle yarı kurak bölgelerde çok büyük su verimliliği avantajı elde edilebilmektedir (Peiretti, 2001). Totis de Zeljovich et al. (1984), toprak işlemeksizin yapılan mısır üretiminde daha çok su ve ürün verimliliği elde etmiştir. Pieretti (2001) ise, toprak işlemesiz tarımda geleneksel toprak işlemeye göre su verimliliğinde %37 artış tespit etmiştir. Toprak işlemesiz tarım sistemi, geleneksel toprak işleme yöntemine göre daha fazla su tutma kapasitesine sahiptir. Bu özellik, sadece bitkilere daha fazla su sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda suyun akıp gitmesini ve su erozyonunu da kuvvetli bir şekilde azaltmaktadır. Toprak işlemesiz tarımın bu yararları düşünüldüğünde bu sistemin uygulandığı alanların artırılması hem ülke ekonomisi hem de çevre açısından büyük önem arz ettiği sonucuna ulaşılmaktadır.

3.3. Sulama Yöntemleri

Sulama, küresel gıda üretimi için hayati bir öneme sahiptir (Kendall and Pimentel, 1994). Dünyadaki ekim alanlarının yaklaşık %21'i sulanmaktadır. Miktar olarak bitkisel üretimin yaklaşık %40'ı bu %21'lik sulanan alanda gerçekleştirilmektedir (FAO, 2012) ve sulanan alanlardan alınan verim, sulanmayan alanlardan alınan verimden yaklaşık olarak 2 ila 2,5 kat daha fazla olmaktadır (Kendall and Pimentel, 1994).

Tarım sektörü dünyadaki en büyük tatlı su kullanıcısıdır ve toplam tatlı suyun üçte ikisini tek başına tüketmektedir. Dünyanın birçok yerinde, sulama suyu aşırı kullanılmakta ve dünyanın kurak ve yarı kurak bölgelerinde tatlı su sıkıntısı kritik hale gelmektedir. Ayrıca, hızlı kentleşme, tarımda tatlı su ihtiyacı ile diğer sektörler arasında çatışmalara neden olmaktadır. Sonuç olarak, tarıma verilen tatlı su kaynaklarının, diğer sektörlerin gelişimsel ihtiyaçlarını karşılamak için yeniden rasyonelize edilmesi gerekecektir (Chai et al., 2016). Bu da tarımda kullanılan suyun verimliliğini artırmak ile mümkün olacaktır. Su verimliliğini artırmanın yolu da büyük ölçüde sulama yöntemi ile ilişkilidir.

3.3.1. Yüzey sulama yöntemleri

Yüzey sulama, yerçekimi ile toprak üzerinden akan su ile gerçekleştirilir. Su genellikle su kaynağından kanallar, borular veya hendekler yoluyla yerçekimi ile sağlanır. Bununla birlikte, bazı yerlerde suyun kaynağından daha yüksek bir alanda tarlalara pompalanması gerekebilir. Yüzey sulama sistemlerinin tipleri arasında salma, karık (furrow), tava (basin) ve uzun tava (border) sulaması bulunur. Yüzey sulama sistemleri genellikle tarla bitkileri, meralar ve meyve bahçeleri için kullanılır.

Yüzey sulama sistemlerinin etkinliği, toprak tipi, tarla bütünlüğü, ürün tipi ve yönetimindeki değişikliklerden dolayı çok büyük farklılıklar gösterir. Yüzeysel sulama genellikle yağmurlama veya damla sulamadan daha az verimli olarak kabul edilir, çünkü suyu bir boru değil, toprağın yüzeyi taşımaktadır (Bjorneberg, 2013). Bu nedenle sulamada ciddi su kayıplarına neden olmaktadır. Yüzey sulama sistemlerindeki kaçınılmaz sonuç, bitkinin ihtiyacı olduğunda yeterli miktarda su alamaması ve verim düşüklüğüne neden olmasıdır (Sagardoy, 2000).

Birçok çalışmada yüzey sulama sisteminde sulama etkinliğinin ortalama %60 seviyesinde olduğu belirtilmektedir (Howell, 2003; Irmak et al., 2011; Smith et al., 2005; Coşkun, 2008; Bjorneberg, 2013; Phocaides, 2007; Phocaides, 2010; Soussa, 2010). Bu sonuç yüzey sulama sistemlerinde kullanılan suyun ortalama %40'ının bitki tarafından kullanılmadığını göstermektedir. Bu özelliği ile yüzey sulama yöntemlerinin su kısıtı olan ve kuraklık eğilimi olan yerlerde kullanımı uygun görülmemektedir.

3.3.1.1. Salma Sulama

Salma sulama ülkemizde en fazla kullanılan sulama yöntemlerindendir. Yöntemde su, tarla başı kanalı veya boru hatlarından tarla üzerinde rasgele yayılmaya bırakılmaktadır. Su, bir yandan toprak yüzeyinde ilerlerken bir yandan da infiltrasyonla toprak içerisine sızar ve istenen miktarda su kök bölgesinde depolanmaya çalışılır. Bu yöntemle tarlanın her tarafını eşit olarak sulamak mümkün değildir.

3.3.1.2. Karık sulama

Karık sulamada su, %0,1–3,0 eğime sahip tarlalarda, tipik olarak 0,1-0,3 metre genişliğindeki eşit aralıklı oluklarda akar. Su genellikle bir sulama sırasında 12 ila 24 saat boyunca oluklarda akar, ancak oluk uzunluğuna, toprak özelliklerine ve su yönetimi hususlarına bağlı olarak bu süre daha kısa veya daha uzun olabilir (Bjorneberg, 2013). İdeal olarak, tarlanın eşit şekilde sulanması için su, tarla boyunca toplam sulama süresinin yaklaşık %25'inde ilerlemelidir. Toplam sulama süresi ise suyun, tarlanın en dip ucuna ulaştığı toplam süredir. Bu sürenin %25'ine gelindiğinde sulama bitirilmelidir (Rawitz, 1973).

Karık sulama, diğer birçok sulama sisteminden daha düşük sermaye yatırımı, daha az teknik bilgi ve daha fazla emek gerektirir. Su karıklara aktığı için tarlalar tesviye veya derecelendirme olmadan sulanabilir. Karık sulama, otomasyon için uygun değildir, çünkü her sulama için ve her karık için su debisi ayarlanmalıdır (Bjorneberg, 2013).

3.3.1.3. Tava ve uzun tava sulama

Tava ve uzun tava sulama sistemlerinin her ikisinde de toprak üzerinde akan düzenli bir su tabakası olduğundan benzer bir yapı göstermektedir. Aralarındaki en önemli fark tava sulamasında neredeyse düz bir alana su verilmesidir. Uzun tava sulama sisteminde su, eğimli bir alanı dikdörtgen şeritlere bölen hendekler arasında akar. Hendeklerin amacı, su birikintisi yaptığı tava sulamadan farklı olarak, tarla boyunca akmasıdır. Tava sulama, salma sulamaya nazaran daha kontrollü bir yöntemdir.

Uzun tava sulama sistemleri eğimli tarlalar için tava sulama sistemlerine göre daha uygundur, çünkü su, tava sisteminde havuzlarda birikmek yerine hendekler arasında akmaktadır. Hendekler arasındaki sulanan alanlar 3-30 m genişliğe ve 400 m uzunluğa kadar ulaşabilir. Hendekler arasındaki seviye neredeyse aynı olmalıdır, böylece su alandan eşit şekilde akacaktır. Hendekler boyunca eğim, karık sulama ile aynı olabilir, ancak uzun tava sistemleri genellikle %0,5'ten daha düşük eğimlere sahip alanlarda uygulanmaktadır (Bjorneberg, 2013).

3.3.2. Basınçlı sulama yöntemleri

İsteğe bağlı olarak uygulanan basınçlı sulama sistemleri, yağmurlama ve damla sulama gibi tarla sulama sistemlerinin gerektirdiği debi ve basınçla, çiftçilerin belirlediği süre aralığı ve sıklığı ile yapılan sulama sistemleridir (Calejo et al., 2008). Bir basınçlı sulama sistemi, suyun kaynağından sulanabilir alana kadar basınç altında su sağlamak için uygun şekilde tasarlanmış ve monte edilmiş borular, bağlantı parçaları ve diğer cihazlardan oluşan bir ağ kurulumudur.

Borulu sistemlerde yüzey sulama sistemlerinde görülen %40 su kaybı yaşanmamaktadır. Bitkilere sulama uygulaması sırasında su kayıpları %10'dan (damla) %30'a (yağmurlama) kadar farklılık göstermektedir. Sonuç olarak, basınçlı sulama sistemlerinde su kayıpları en aza indirilebilmekte ve %75-95 arası su kullanım verimliliği elde edilebilmektedir (Phocaides, 2007).

3.3.2.1. Yağmurlama sulama yöntemi

Bu yöntemde, su orta ila yüksek basınç altında bir boru ağı vasıtasıyla taşınır ve küçük çaplı bir püskürtücüden geçirilir ve zemine ya da yağmur gibi ekin üzerine püskürtülür (Shankar et al., 2015). Su basınçlı bir şekilde sulama sisteminin genellikle toprak altına gömülü olan ana hat borusuna iletilir ve boruların gömülü olması tarımsal faaliyeti etkilemez (Bjorneberg, 2013).

Yağmurlama sulama, tarla bitkileri, sebzeler, meyve bahçeleri, çimenler ve meralar dahil olmak üzere çok çeşitli bitkilerde kullanılmaktadır (Shankar et al., 2015). Yağmurlama sistemlerinden ayrıca, atık su kullanılmasında, bitkileri dondan korumada ve kapalı hayvan faaliyetlerinde toz kontrolü için yararlanılmaktadır (Bjorneberg, 2013). Birçok çalışmada yağmurlama sulama yönteminin sulama etkinliğinin yaklaşık %80 olduğu belirtilmektedir (Phocaides, 2010; Howell, 2003).

3.3.2.2. Damla sulama yöntemi

Damla sulama, bitkilerin kök sistemlerine sık aralıklarla ve az miktarda kontrollü olarak su sağlanmasıdır (Bernstein and Francois, 1973). Damla sulama, suyu belirli alanlara düşük oranlarda ve düşük basınçla uygular, böylece sulama

suyu kök bölgeye minimum kayıpla ulaşır. Su, plastik boru veya şeritteki dağıtıcılar vasıtasıyla kabarcık veya sprey şeklinde damlar ve toprak yüzeyinin sadece bir kısmını ıslatır (Bjorneberg, 2013).

Damla sulama, yüzey sulama yöntemleri ile karşılaştırıldığında ürün verimini ve su kullanım etkinliğini önemli ölçüde artırabilmektedir. Ayrıca, buharlaşan su kaybını en aza indirerek mevsimsel yağışların toprak profili tarafından yakalanmasını maksimize etmektedir (Jha et al., 2016). Yıllık yağış miktarının düşük olduğu ve değişkenlik gösterdiği yerlerde sulama suyunun maksimum verimini sağlamak için sulama sistemlerinin doğru yönetimi şarttır (Martinez and Reca, 2014) ve damla sulama yöntemi su kısıtı olan yerlerde daha fazla kabul görmektedir (Bjorneberg, 2013). Birçok çalışmada, damla sulama yönteminin sulama etkinliğinin yaklaşık %90 olduğu belirtilmektedir (Phocaidés, 2010; Howell, 2003; Bjorneberg, 2013).

Bu çalışmada, çiftçilerin, bahsedilen kuraklık koşullarına uygun tarım ve sulama tekniklerini uygulama potansiyelleri incelenmiştir. Ayrıca, seçim denemesi modeli yardımıyla, çiftçilerin bazı yöntemleri uygulama yönündeki ödeme isteklilikleri ortaya konmuştur.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Materyal

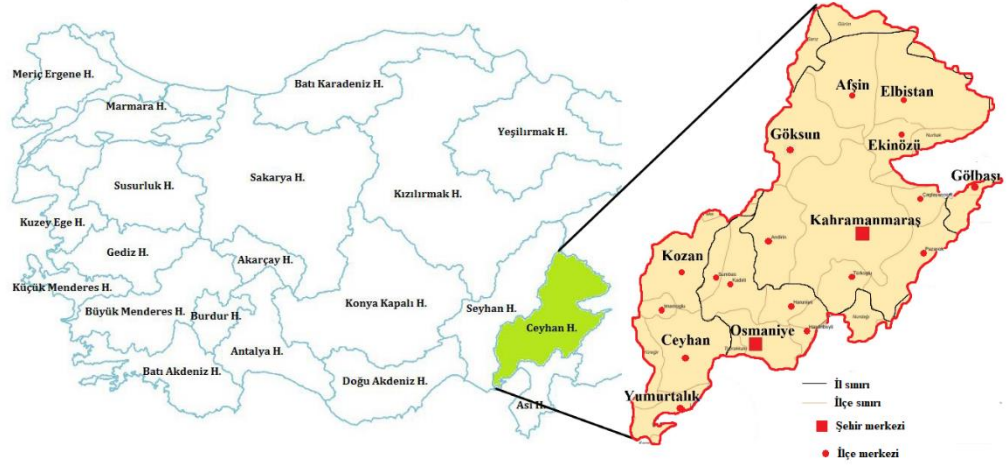
Bu çalışmada, araştırma bölgesinde, oransal örnekleme yöntemi ile 162 kişi olarak belirlenen çiftçilerle 2018 Ekim-Kasım ve 2019 Mart Nisan aylarında yapılan anket çalışmasından elde edilen orijinal veriler kullanılmıştır. Bunun yanında, kuraklık analizi yapmak üzere MGM’nden alınan aylık toplam yağış verilerinden yararlanılmıştır. Ayrıca, Tarım ve Orman Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü, Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD) gibi kurumların raporlarından, ulusal ve uluslararası çalışmalardan, bildirilerden ve tezlerden faydalanılmıştır.

4.2. Yöntem

4.2.1. Verilerin toplanmasında izlenen yöntem

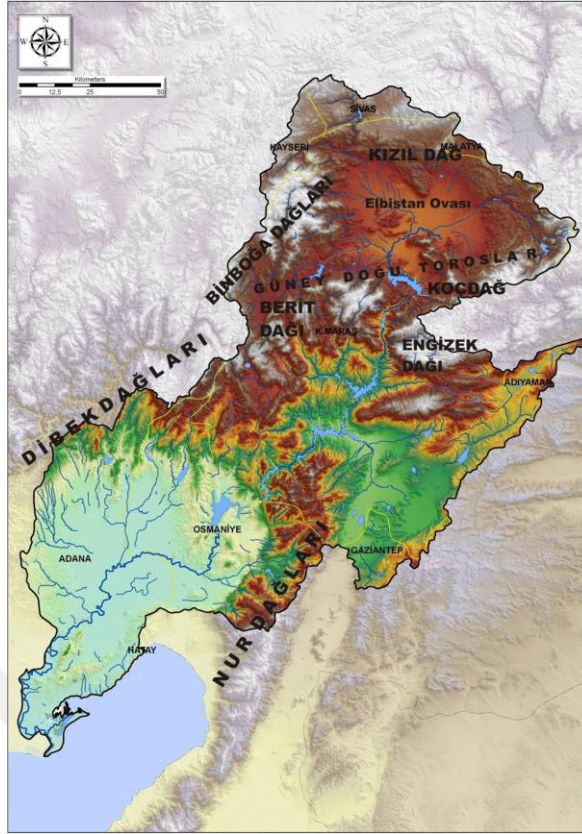
4.2.1.1. Araştırma alanının tanıtımı ve seçilme nedenleri

Araştırma Ceyhan Havzasında yürütülmüştür. Ceyhan Havzası, Türkiye’deki 25 nehir havzasından birisidir. Kahramanmaraş ve Osmaniye İllerinin tamamına yakın kısmı; Adana İlinin Ceyhan ve Yumurtalık İlçeleri ile Merkez ilçe ve Kozan İlçelerinin bir bölümü Ceyhan Havzası sınırları içerisinde yer alır. Kuzey ve doğudan Fırat Havzası, batıdan Seyhan Havzası ve güneyden Asi Havzası ile komşu olan Ceyhan Havzasında, Gaziantep, Adıyaman, Malatya, Sivas ve Kayseri illerinin havzaya katkısı düşüktür. Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %3,4’ünü kapsayan Ceyhan Havzası 26.875 km² yağış alanına sahiptir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010; T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018a; 2010). Şekil 4.1’de Ceyhan Havzası’nın konumu görülmektedir.



Şekil 4.1. Ceyhan Havzası'nın Konumu
(T.C. Tarım Orman Bakanlığı'ndan 2016; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan 2010)

Geniş alüvyal tabanlar ve sarp dağlık arazilerden oluşan Ceyhan Havzası İskenderun Körfezi'nden İç Anadolu'nun içlerine doğru girer. Ceyhan Nehri Elbistan İlçesinin Pınarbaşı mevkiinden doğar ve güneye akarak bünyesine Göksu Çayı, Hurman Çayı, Sarsap Deresi ve Söğütlü Çayı'nı kattıktan sonra doğuya yönelir. Bu noktadan sonra Ceyhan Nehri'ne Nergile Deresi katılır ve nehir tekrar güneye doğru akıp Menzelet Baraj gölüne ulaşır. Menzelet Barajı'na, Okkayası, Çemrengeç, Tekir ve Fırnız dereleri ve Bertiz Çayı katıldıktan sonra güneye akmaya devam eden Ceyhan Nehri, Sır Barajına dökülür. Kesis Deresi ve Andırın Suyu'nu bünyesine aldıktan sonra Kahramanmaraş il sınırlarını terk eden Ceyhan Nehri, önce Aslantaş baraj gölüne ve daha sonra İskenderun Körfezi'ne dökülür. Aşağıdaki haritada Ceyhan Havzası'nın fiziki yapısı görülmektedir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Ceyhan Havzası Fiziki Haritası (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan 2010)

Ceyhan Havzası'nda yer alan iller ile illerin havzada kapladıkları alan ve alanların havzaya giren kısımları aşağıdaki çizelgede verilmektedir. Ceyhan Havzası'nın yaklaşık %60'ı Kahramanmaraş ilinden oluşmakta olup, kalan bölümü; Kayseri, Osmaniye, Sivas, Adıyaman, Gaziantep, Malatya, Adana ve Hatay illerinin bir kısmını içine almaktadır. Havzayı üç il paylaşmaktadır. Bunlar; Kahramanmaraş, Adana ve Osmaniye'dir. Kahramanmaraş bu üç ilin içerisinde havzada en fazla alan kaplayan ildir. Diğer illerinin havzaya katkısı düşüktür (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Ceyhan Havzası'nda Yer Alan İllerin Alansal Verileri

İller	Toplam Alan (ha)	İlin Havza İçindeki Alanı (ha)	İl Alanının Havzaya Giren Kısım (%)	Havzanın İllere Göre Alansal Dağılımı (%)
K.Maraş	1.452.000	1.278.884	88,08	59,51
Osmaniye	332.000	303.625	91,45	14,13
Adana	1.384.400	394.450	28,49	18,35
Kayseri	1.697.000	37.865	2,23	1,76
Sivas	2.816.400	45.916	1,63	2,14
Adıyaman	733.700	36.650	5,00	1,71
Gaziantep	680.300	40.668	5,98	1,89
Malatya	1.225.900	10.805	0,88	0,50
Hatay	552.400	165	0,03	0,01

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan 2010; Harita Genel Müdürlüğü'nden 2019.

Ceyhan Havzası'nda Akdeniz ve karasal iklim arasında kalan bir geçiş iklimi hakimdir. Havzanın güneyi Akdeniz İklimi etkisini yaşarken, kuzeyde ise karasal iklim özellikleri görülür. Yıllık toplam yağışın çoğu kış aylarında düşen Ceyhan Havzası'nda yazlar sıcak ve kurak geçmektedir. Aşağıdaki çizelgede havzada yer alan bazı yağış istasyonlarının yükseklik ve konum bilgileri verilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Ceyhan Havzası Yağış İstasyonu Bilgileri

İstasyon	Rakım (m)	Enlem	Boylam
Gölbaşı	900	37,47	37,38
Kahramanmaraş	572	37,36	36,56
Afşin	1180	38,15	36,55
Kozan	11	37,27	35,49
Osmaniye	120	37,05	36,15
Elbistan	1137	38,12	37,11

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan 2010.

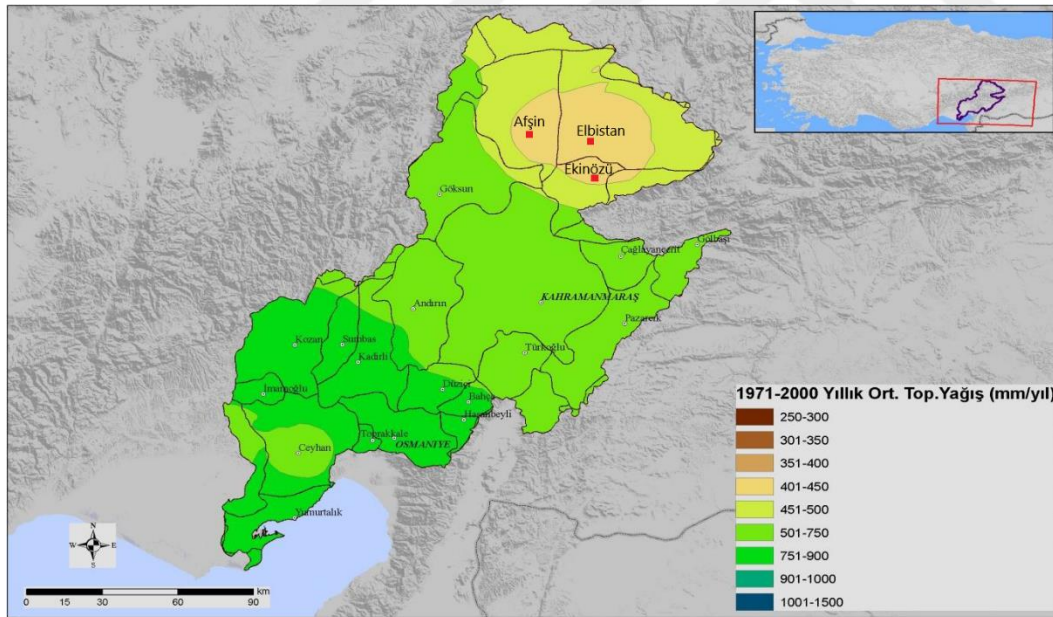
Havza nüfus yapısı incelendiğinde, 2017 nüfus verilerine göre, Osmaniye il nüfusunun %99,99'u, Kahramanmaraş il nüfusunun %97,55'i ve Adana il nüfusunun ise %16,45'i havza içinde yer almaktadır. Ayrıca havza toplam nüfusunun %53,42'sini Kahramanmaraş, %25,62'sini Osmaniye ve %17,70'ini Adana illeri oluşturmaktadır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Ceyhan Havzası Nüfus Bilgileri

İller	İl Toplam Nüfusu	İl Nüfusunun Havzada Bulunan Kısmı (%)	Havza Nüfusunda İllerin Payı (%)
Kahramanmaraş	1.127.623	97,55	53,42
Osmaniye	527.734	99,99	25,62
Adana	2.216.475	16,45	17,70
Adıyaman	615.076	6,57	1,96
Gaziantep	2.005.515	1,06	1,03
Diğer	4.359.925	0,44	0,27
Toplam	10.852.348	-	100,00

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan 2018.

Havzada yıllık yağışların 300 mm ile 900 mm aralığında olduğu ve yağışların kış aylarında arttığı, buna karşılık yaz aylarında ise yağış miktarının yok denecek kadar azaldığı saptanmıştır. Ayrıca, Devlet Meteoroloji İşleri istasyonlarından alınan veriler doğrultusunda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan havzanın ortalama toplam yağış haritası Şekil 4.3’de gösterilmektedir.



Şekil 4.3. Ceyhan Havzası Ortalama Toplam Yağış Haritası (1971-2000)
(T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan 2010)

Ceyhan Havzası’nda, 1971-2000 yılları arasındaki 30 yıllık ortalamaya göre, en az yağış alan ilçeler Afşin, Elbistan ve Ekinözü olmuştur (Bkz. Şekil 4.3). Bu durumda bu üç ilçe havzada kuraklıktan etkilenme potansiyeli en yüksek yerler

olarak belirlenmiştir. Bu yüzden araştırma Afşin, Elbistan ve Ekinözü'nde gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca Kahramanmaraş'ın arazi dağılım haritası Şekil 4.4'te verilmektedir. Bu haritaya göre de, il genelinde tarım arazilerinin, araştırma alanı olarak seçilen, bu ilçelerde yoğunlaştığı görülmektedir.



Şekil 4.4. Kahramanmaraş İli Arazi Dağılım Haritası (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan 2015)

Kahramanmaraş ilinde sulanabilir arazi 353.580 ha'dır. Toplam sulanan arazi 154.505 ha olup 61.045 ha devlet sulaması, 93.460 ha ise halk sulamasıdır. Kuru tarım arazisi ise 271.962 ha'dır. Her türlü tarım ürününün yetiştirilebildiği ilde susuz tarım arazilerinde özellikle hububat üretimi, sulu tarımın yapıldığı ova kesiminde de büyük ölçüde pamuk ve kırmızıbiber üretimi gerçekleştirilmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü Afşin, Elbistan ve Ekinözü ilçelerine ait tarımsal arazi bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre Elbistan'da yaklaşık 72.000 hektar, Afşin'de yaklaşık 41.700 hektar ve Ekinözü'nde yaklaşık 6.180 hektar ekili tarla alanı bulunmaktadır. En fazla nadas alanı da Elbistan'da yer almaktadır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Araştırma Alanına Ait Tarımsal Alan Bilgileri

İlçeler	Toplam Alan (ha)	Ekilen Tarla Alanı (ha)	Nadas Alanı (ha)	Sebze Bahçeleri Alanı (ha)	Meyve Alanı (ha)
Elbistan	99548	72151	19403	1425	6569
Afşin	44298	41714	1000	925	658
Ekinözü	7112	6182	250	35	645

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan 2018.

4.2.1.2. Örneklem seçimi

Araştırma alanında görüşülecek çiftçi sayısının belirlenmesi amacıyla seçilen ilçelerdeki toplam çiftçi sayıları Kahramanmaraş İl Tarım ve Orman Müdürlüğü verilerinden elde edilmiştir. Buna göre, Elbistan'da 7932, Afşin'de 4216 ve Ekinözü'nde 1410 çiftçi bulunmaktadır. Bu durumda ana kitle 13558 olarak belirlenmiş ve örneklemin hesaplanmasında bu değer dikkate alınmıştır.

Anket sayısı, oransal örnek hacmi formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miran, 2002).

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_{px}^2 + p(1-p)}$$

Formülde;

n = Örnek hacmi,

N = Toplam çiftçisi sayısı,

p = Kuraklıktan etkilenen çiftçilerin oranı,

σ_{px}^2 = Oranın varyansdır.

Hesaplamada, maksimum örnek hacmine ulaşmak istendiğinden, p: 0.50 ve (1-p): 0.50 olarak alınmıştır. Yapılan hesaplamada anket çalışması için görüşülecek çiftçi sayısı %99 güven aralığı ve %10 hata payı ile 164 olarak belirlenmiştir. Ancak, araştırmada yararlanılan seçim denemesi modeli için yapılan ortogonal dağılımda, her soru seti için eşit sayıda anket gerektiğinden, örnek hacmi 162 olarak alınmıştır. Bu değer, seçilen ilçelerdeki çiftçi sayısına oranlanmış ve araştırma alanı olarak seçilen ilçelerde kaç çiftçi ile görüşüleceği belirlenmiştir.

Anket yapılacak köyler, en fazla kayıtlı çiftçinin olduğu yerlerden, ilçelerdeki çiftçi sayısı oranına uygun olarak seçilmiştir. Buna göre Elbistan'dan dört köy, Afşin'den üç köy ve Ekinözü'nden iki köy araştırmaya dahil edilmiş ve her bir köyde kaç anket yapılacağı aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Anket Sayılarının Köylere Göre Dağılımı

İlçe-Köy	Toplam Çiftçi Sayısı	Anket Sayısı
Elbistan	7932	96
Büyük Yapalak	394	35
Akbayır	254	23
Doğan	133	12
İğde	295	26
Afşin	4216	51
Çobanbeyli	188	28
Çoğulhan	86	13
Berçenek	72	10
Ekinözü	1410	15
Ortaören	125	9
Çiftlikköy	103	6

4.2.2. Verilerin analizinde kullanılan yöntemler

Bu çalışmada, çiftçilerin kuraklık koşullarında kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirme, modern sulama yöntemlerini kullanma, kuraklık hakkında düşünce ve davranışları ve kuraklığa karşı hassasiyet durumları istatistiki yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca, Ceyhan Havzası'nda bir kuraklık analizi yapılarak kurak dönemler ve kurak bölgeler saptanmıştır. Çiftçilerle yapılan anket çalışması sonucunda elde edilen veriler ve MGM'nden alınan aylık toplam yağış verileri bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Sonrasında bu veriler Excell, SPSS, Gretl ve Stata programlarıyla analiz edilmiştir. Analizde kullanılan yöntemler çalışmada yer alan amaçlara göre farklılık göstermektedir.

4.2.2.1. Standart Yağış İndeksi

Standart Yağış İndeksi (Standardized Precipitation Index, SPI) McKee et al. (1993) tarafından kuraklığın gözlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. SPI, belirli bir yağış miktarını standart bir indekse dönüştürür ve böylece sıfır indeksi ortalama yağış miktarını göstermektedir. Kurak veya yağışlı koşullar daha şiddetli hale geldikçe, indeks daha negatif veya pozitif hale gelmektedir (Mulinde et al., 2016).

SPI, basitlik ve zamansal esneklik dahil, kuraklık analizinde kullanılan diğer indekslerden daha gelişmiş birçok özelliğe sahiptir ve su kaynakları için tüm zaman çizelgelerinde kullanılması mümkündür. Bu yöntemde ihtiyaç duyulan tek meteorolojik değişken yağıştır. En önemli avantajı, kuraklığın yer altı su kaynaklarına ve yağışsızlıktan kaynaklanan tarımsal faaliyetlere etkisini belirlemek için farklı zaman ölçeklerinde kullanılabilmesidir (1, 3, 6, 9, 12, 24 ay). Bu yöntemde en az 30 yıllık yağış kayıtları kullanılır. Yağış serisi aylık toplam yağış dikkate alınarak hesaplanır. SPI, belirli bir döneme ait yağış miktarının, uzun yıllar ortalama yağıştan farkının standart sapmaya bölünmesiyle elde edilir (Yetmen, 2013).

$$SYI_{ij} = \frac{X_{ij} - \mu_j}{\sigma_j}$$

Bu denklemde: X_{ij} “j” ayında gözlemlenen yağış değerleridir; μ_j , yağış dizisinin “j” ayındaki beklenen (ortalama) değeridir; σ_j , yağış setinin standart sapmasını gösterir (Keskiner, 2016).

SPI yöntemine göre kuraklık sınıflandırması aşağıdaki çizelgede gösterilmektedir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. SPI Yöntemine Göre Kuraklık Sınıflandırması ve İndeks Değerleri

SPI değerleri	Kuraklık sınıflandırması
2,00 ve üstü	Olağanüstü yağışlı
1,50 - 1,99	Çok yağışlı
1,00 - 1,49	Orta derecede yağışlı
0 - 0,99	Biraz yağışlı
-0,99 - 0	Biraz kurak
-1,00 - -1,50	Orta derecede kurak
-1,50 - -1,99	Ciddi derecede kurak
-2,00 ve altı	Olağanüstü kurak

Mckee et al.'dan 1993.

Bu çalışmada da, Ceyhan havzasında yer alan ilçelerde 32 yıllık yağış verileri kullanılarak SPI yöntemi ile havzanın kuraklık durumu araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, havzada zamansal olarak kuraklık durumu hakkında bilgiler vermiş ve su

verimliliğini artırmada havzanın hangi bölgelerinde kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirilmesinin daha akıllıca olduğunu göstermiştir.

4.2.2.2. Faktör Analizi

Faktör analizi, daha basit ilişkiler açısından sayısız değişken arasındaki gözlenen ilişkileri açıklamayı amaçlamaktadır. Basitleştirme, bir dizi sınıflandırıcı kategori üretmek veya daha az sayıda varsayımsal değişken yaratmakla oluşabilir. (Cattell, 1965). Böylece ilişkiler ve modeller kolayca yorumlanabilir ve anlaşılabilir. Faktör Analizi, değişkenleri, paylaşılan varyansa dayalı sınırlı bir kümeye ayırmak için kullanılmaktadır. Dolayısıyla, yapıları ve kavramları birbirinden ayırmaya yardımcı olur. Faktör analizi, ayrıca, bir dizi değişkendeki kalıpları keşfetmek için birbiriyle ilişkili ölçümlerin basitleştirilmesi için matematiksel prosedürlerden yararlanır (Yong and Pearce, 2013; Child, 2006). Bu analiz yöntemi, bilgisayarlardaki teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak davranışsal ve sosyal bilimlerde, tıp, ekonomi ve coğrafya gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Yong and Pearce, 2013).

Faktör analizinin mevcut veriler ile yapılmasının uygunluğunu ölçmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlet testi kullanılmaktadır. KMO testi, korelasyon matrisindeki değişkenler arasındaki ilişkilerin daha küçük bir faktör seti ile muhasebeleştirilebileceğini göstermektedir. Bu test, örneklem büyüklüğü fazlalığı, değişken sayısı fazlalığı, başlangıçtaki korelasyon matrisindeki artan korelasyon seviyesi ve etkili faktör sayısındaki azalmadan olumlu bir şekilde etkilenmektedir. Barlet testi ise değişkenlerin hiçbirisi arasında ilişki olmadığı yönündeki boş hipotezi sınamaktadır. Önemli bir test istatistiği olan Barlet, verilerde keşfedilebilir ilişkiler olduğunu göstermektedir. Bu iki testle tatmin edici sonuçlar elde edilirse, verilerden elde edilen matrisin faktör analizi için uygun olduğuna emin olarak analize devam etmek mümkündür (Ferguson and Cox, 1993).

Faktör analizinde birçok teknik kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi özdeğerlerin (eigenvalues) birden büyük olması kuralıdır. Kaiser Rule tekniği olarak bilinen yöntem, 1'den yüksek bir değere sahip özdeğerler kadar çok faktör ortaya çıkarır. Bir özdeğer, herhangi bir faktörle ilgili varyans miktarının bir

tahminini verir, böylece, ortalamanın üzerinde bir varyansı oluşturan faktörlerin elde edilmesini içerir (Ferguson and Cox, 1993). Kim and Mueller (1978), bu kriterin araştırmacıların beklentileri ile tutarlı olması açısından iyi sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

Diğer bir teknik olan Paralellik analizi geçerli bir faktör yapısına sahip gerçek verilerden elde edilen bazı özdeğerlerin, temel faktörlerin olmadığı rastgele verilerden alınan özdeğerlerden büyük ölçüde daha büyük olması gerektiği varsayımına dayanmaktadır (Ford et al., 1986). Ancak bu analizin uygulanması, faktör sayısını azalttığı için gerekli görülmemiştir.

Bu çalışmada da, Faktör Analizi ile araştırma bölgesindeki çiftçilerin kuraklık ile ilgili duygu, düşünce ve davranışlarının altında yatan faktör boyutlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 40 ifadeden oluşan soru seti hazırlanarak bir tutum ölçeği geliştirilmiştir. Bu analiz ile 40 adet kuraklık ile ilgili ifade belirten soru seti, azaltılarak ve daha basit bir yapıya dönüştürülerek faktör boyutları elde edilmiş ve bu boyutlardan elde edilen faktör skorları, çiftçilerin segmentlere ayrılmasında kullanılmıştır.

4.2.2.3. Kümeleme Analizi

Kümeleme (Cluster) Analizi son zamanlarda birçok çalışmada yer alan ve artan bir ilgi gören analiz tekniklerinden biridir. Sosyolojik verilerin analiz edilmesinde, davranış, tutum ve görüş gibi homojen araştırma gruplarının oluşturulmasında kümeleme analizinden yararlanılmaktadır. Kümeleme Analizi'nin amacı, karşılaştırılabilir birimleri gruplamak ve ayırt etmek ve bunları farklı birimlerden ayırmaktır. Böylece, Kümeleme Analizi'nde, küme içindeki nesnelerin (değişkenlerin) birbirleri arasında 'büyük' benzerliği olacak şekilde nesne grupları veya değişkenler oluşturmaya çalışılmaktadır (Bijnen, 2012).

Bu çalışmada araştırma kapsamındaki çiftçilerin temel özelliklerinin belirlenip gruplandırılmasında ve oluşturulan grupların özelliklerine göre politika geliştirilmesinde Kümeleme Analizinden faydalanılmıştır.

4.2.2.4. Sıralı Probit Model

Sıralı Probit Model, eğitim kategorilerinin, gelir kategorilerinin, önem düzeyi ve katılma durumu ifade eden likert ölçeklerinin bağımlı değişken olarak kullanıldığı modellerdendir (Miran, 2018). Model, anket cevapları sıralı olduğunda, istatistiksel analiz için uygun bir çerçeve görevi görmektedir (Daykin and Moffatt, 2010). Bu model, Multinomial Logit veya Probit modellerinin, verilerin derecelendirilmesi veya sıralanması gibi bağımlı değişkenlerin sıralı yapısını hesaba katamayacağı veya görmezden geleceği durumlarda kullanılmaktadır (Saqib and Bruning, 2015).

Aşağıdaki formülde, i indeksi, cevaplayıcı i 'dir ve $i = 1, \dots, n$ durumunda n bize örneklem sayısını göstermektedir. y_i ise, bireyin anket sorusuna verdiği cevaptır ve bu cevap $1, 2, 3, \dots, J$ gibi tamsayı değerlerinden birini alabilmektedir. y_i^* ($-\infty < y_i^* < +\infty$), yanıt veren i 'nin gelişmiş ifadeyle aynı fikirde olma eğilimini temsil eden temel gizli değişkendir. x_i ise bir cevaplayıcının tutumunu açıklamakla ilgili bir özellikler vektörüdür. Sıralı Probit Model aşağıdaki formüle göre y_i^* 'nin x_i 'ye doğrusal olarak bağlı olduğu varsayımına dayanmaktadır.

$$y_i^* = x_i' \beta + u_i, \quad i = 1, \dots, n;$$

$$u_i \sim N(0, 1).$$

β , bir kesişme içermeyen parametrelerin bir vektörüdür. Bu parametreler nihayetinde doğrusal regresyondaki eğim parametreleriyle aynı şekilde yorumlanmaktadır. y^* gözlemlenmeyen değişkendir fakat y^* ile gözlemlenen değişken y arasında ilişki aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$y = 1 \text{ eğer } -\infty < y^* < \kappa_1$$

$$y = 2 \text{ eğer } \kappa_1 < y^* < \kappa_2$$

$$y = 1 \text{ eğer } \kappa_2 < y^* < \kappa_3$$

$$\vdots$$

$$y = J \text{ eğer } \kappa_{J-1} < y^* < \infty.$$

κ_j parametreleri, $j=1, \dots, J-1$, kesim noktaları veya eşik parametreleri olarak bilinmektedir (Daykin and Moffatt, 2010).

Bu çalışmada, Sıralı Probit model ile çalışmaya katılan çiftçilerin kuraklıktan etkilenme derecelerini etkileyen faktörler tahmin edilmiş ve yorumlanmıştır.

4.2.2.5. Seçim Denemesi Yöntemi

Conjoint analizi ifadeye dayalı bir tercih yöntemidir. Seçim Denemesi (Choice Experiments) yönteminin de dahil olduğu bu yöntemler seti bir ürün, durum veya hizmet için tercihlerin değerlendirilmesi için geliştirilmiştir. Conjoint analizi üç farklı gruba ayrılmaktadır. Seçim denemesi ise, bu üç gruptan birisi olan seçim modellemesi (Choice modelling) altında yer almaktadır.

Seçim modellemesi ya da seçim denemesi önceleri ürün nakliyesi için güzergah seçimi ve pazarlama literatüründe geliştirilmiş ve son zamanlarda piyasa dışı çevresel mal ve hizmet değerlendirme için kullanılmıştır. Seçim denemesi Lancasterian tüketici teorisi yanı sıra rastgele fayda teorisine dayanmaktadır (Hearne and Volcan, 2002). Seçim Denemesi modeli ilk kez Louviere and Woodworth (1983) tarafından tanımlanmıştır. Seçim modellemesi davranışsal teori ile de yakın ilişkilidir.

Seçim Denemesi muhtemelen bilişsel gereksinimler açısından seçim temelli yaklaşımların en basiti olup, gerçek piyasa durumlarını yansıtmakta ve refah ekonomisi ile tutarlılık göstermektedir. Model, politika ve yönetim açısından pratiktir çünkü sağladıkları bilgiler çok boyutlu politikaların tasarımında ve fayda-maliyet analizinde kullanılabilir (Vega and Alpizar, 2011).

Seçim Denemesi yaklaşımı, temelde yapılandırılmış bir veri üretme yöntemidir. Seçimi etkileyen faktörleri ortaya çıkarmak için özenle tasarlanmış seçim görevlerine dayanmaktadır. Bir Seçim Denemesi'nin tasarlanması, modelde yer alan alternatiflerin ve özelliklerinin dikkatli bir şekilde tanımlanmasını gerektirir. Ayrıca, Seçim Denemesi yaklaşımı, parametre tahminleri verebilecek seçim senaryoları oluşturmak için istatistiksel tasarım teorisinin kullanılmasını

çermektedir. Bu ortogonal tasarımlar, bireysel özelliklerin seçime olan etkilerini izole etme açısından önemlidir ve bu ortogonaliteyi tasarlama yeteneği, gerçeklikteki özelliklerin çoğu zaman birbirleriyle yüksek oranda ilişkili olduğu tespit edilen, rastgele tercih edilen modellere göre önemli bir avantajdır. Yani, Seçim Denemesi'nde kullanılan senaryoların ve bu senaryoların alt seviyelerinin dağıtılmasında yararlanılan ortogonal tasarım sayesinde, birbiriyle en az ilişkili (birbirine en az benzeyen) senaryolar oluşturulmakta, bu sayede oluşturulan senaryolarda yer alan alternatiflerin seçime etkisi en güçlü şekilde ölçülmektedir (Hanley et al., 1998).

Seçim Denemesi yaklaşımı, Lancaster'ın özellikleri değerlendirme teorisi ve tüketici tercihinin dayandığıdır ve rastgele fayda teorisinde ekonometrik bir temele sahiptir. Lancaster (1966), tüketicilerin bir malda yer alan özelliklerden dolayı memnuniyet elde ettiklerini söylemektedir. Dolayısıyla, kuraklığın etkilerini azaltacak bir plan için, çiftçilerin plandan elde ettikleri toplam faydanın, planın her bir özelliğinden elde edilen faydanın toplamı olduğu varsayılmaktadır. Rastgele fayda teorisi, seçimlerin, verilen alternatiflerin niteliklerinin bir fonksiyonu olarak modellenebileceğini göstermektedir. Bir bireyin en büyük genel faydaya sahip olan alternatifi (i) seçtiği ve her bir niteliğin, alternatifi bileşik kullanımının bir kısmına katkıda bulunduğu varsayılmaktadır. Alternatiflerin her birinden elde edilen parça faydaların toplamı olan bu seçim türü, ($a_i = a_i^1, \dots, a_i^n$) seçilen alternatifi genel faydasının, (U_i) diğer alternatiflerin faydasından daha büyük olduğunu göstermektedir. Parça faydanın değeri ne kadar yüksek olursa, niteliğin genel fayda üzerindeki etkisi de o kadar yüksek olmaktadır. Alternatifi toplam faydası (U_i), belirleyici bir bileşen ($V_{(ai)}$) ve rastgele (hata) bileşeni ($\mathcal{E}_i$) ile gösterilebilmektedir.

$$U_i = V_{(ai)} + \mathcal{E}_i$$

Tüm j ve i için $U_i > U_j$ ise alternatif (j) yerine bir alternatif (i) seçilir. Yani en yüksek faydaya sahip alternatif, cevaplayıcı tarafından seçilecektir. j yerine i 'yi seçme olasılığı şu şekilde hesaplanabilir.

$$\text{Prob}(i|C) = \text{Prob}\{V_i + \mathcal{E}_i > V_j + \mathcal{E}_j; \forall j \in C\}$$

Formulde, C , olası tüm alternatiflerin kümesini ifade etmektedir (Conrad et al., 2017).

Bu çalışmada, kuraklığın etkilerinin azaltılmasında çiftçiler için hangi yöntemlerin daha önemli olduğu ve bu etkilerin azaltılmasında çiftçilerin hangi yöntemlere ne kadar ödemeye razı oldukları Seçim Denemesi yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntemler, çiftçilere sağlanan kuraklığın etkisini azaltmaya yönelik desteklerden yararlanarak belirlenmiştir. Seçim denemesi yönteminden elde edilen veriler Koşullu Logit Model (Conditional Logit Model) ile analiz edilmiştir.

4.2.2.6. Koşullu Logit Model

Kesikli seçeneklerin test edilmesinde demografik analizlerin yer aldığı istatistiksel teknikler daha sık kullanılmaktadır. Bunlardan en çok bilineni, her ikisi de ikili seçim problemleri için uygun olan Binominal Logit ve Probit teknikleridir. Üç veya daha fazla kategori arasından seçim yapılmasını gerektiren problemler için Multinomial Logit tekniği en sık kullanılandır. Multinomial Logit yerine kullanılabilen Probit Modeli, hesaplama zorluğundan dolayı nispeten az tercih edilmektedir. Koşullu Logit Model (KLM) çok fazla kullanılmamakla birlikte, çok kategorili seçim durumlarının davranışsal modellemesi için uygun bir model olarak görülmektedir. McFadden (1973) tarafından geliştirilen KLM, demografik araştırmalarda nadiren, ulaşım talebi çalışmalarında ise yaygın olarak kullanılmaktadır.

KLM, seçimi yapan bireyin özelliklerinden ziyade, alternatifler arasındaki seçim, alternatiflerin özelliklerinin bir fonksiyonu olarak modellendiğinde uygundur. Koşullu Logit'in bu özelliği davranış modellerini tahmin etmek için daha uygun olmasını sağlamaktadır.

Hem Multinomial Logit Model hem de KLM, bir dizi alternatif arasından bireyin seçimini analiz etmek için kullanılır. İkisi arasındaki merkezi ayrım çok basit bir şekilde ifade edilebilir: Multinomial Logit Model, analiz birimi olarak bireye odaklanır ve bireyin özelliklerini açıklayıcı değişkenler olarak kullanırken,

KLM her birey için alternatifler setine odaklanır ve açıklayıcı değişkenler bu alternatiflerin özellikleridir. Multinomial Logit ve KLM'in seçim olasılıkları aşağıdaki formüller ile gösterilmektedir.

$$\text{Multinomial Logit Model} \quad P_{ij} = \frac{\exp(X_i \beta_j)}{\sum_{k=1}^J \exp(X_i \beta_k)}$$

$$\text{Koşullu Logit Model} \quad P_{ij} = \frac{\exp(Z_{ij} \alpha)}{\sum_{k=1}^J \exp(Z_{ik} \alpha)}$$

Formüllerde sırasıyla α ve β ile gösterilen ilgili parametre vektörleri ile birlikte, X_i , i bireyinin özelliklerini gösterirken, Z_{ij} , i bireyinin j 'inci alternatifinin özelliklerini göstermektedir. J , sıralanmamış alternatiflerin sayısı, P_{ij} ise birey i 'nin alternatif j 'yi seçme ihtimalini göstermektedir (Hoffman and Duncan, 1988).

Modelde yer alan alternatiflerin her biri için çiftçiler tarafından tek sefere mahsus olmak üzere ödemeye razı olacakları tutar (ödeme istekliliği) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{WTP} = -\beta_c / \beta_y$$

Formülde, WTP ödeme istekliliğini, β_c modelde yer alan herhangi bir alternatifin katsayısını, β_y ise ödeme alternatifinin katsayısını göstermektedir (Hurlimann and McKay, 2007; Ilemobade et al., 2013; Hanley et al., 2001; Khanal et al., 2018; Karousakis and Birol, 2008; Andreopoulos et al., 2015).

Bu çalışmada, kuraklığın etkilerinin azaltılması açısından alınacak önlemlerin (alternatiflerin) çiftçiler açısından önem arz edip etmediği ve bu alternatifler için ödeme istekliliği KLM ile test edilmiştir.

Seçim denemesi için belirlenen kuraklığın etkisini azaltacak önlemlerin özellikleri, tanımları ve seviyeleri aşağıdaki çizelgede belirtilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Kuraklığa Karşı Alınacak Alternatif Önlemler, Tanımları ve Seviyeleri

Kuraklığa karşı alınacak önlem alternatifleri	Alternatiflerin tanımları	Alternatiflerin seviyeleri
Kuraklığa dayanıklı çeşit seçimi	Kuraklığın etkilerinin azaltılması açısından su kısıtının bulunduğu bölgelerde su ihtiyacı daha az olan bitkilerin seçimi büyük önem taşımaktadır. Bu açıdan bu bölgelerde çiftçilerin kuraklığa dayanıklı çeşit seçimini artıracak önlemlerin alınması gerekmektedir.	➤ Kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirme ➤ Kuraklığa dayanıklı olmayan ürün yetiştirme
Sulama Yöntemi	Kuraklık koşullarına uygun sulama yöntemi seçimi mevcut suyun kullanım etkinliğini artırmada en önemli faktördür. Bu bağlamda çiftçilerin basınçlı sulama yöntemlerini benimsemesi ve kullanması kuraklığın etkilerini ciddi ölçüde azaltacaktır.	➤ Damla sulama ➤ Yağmurlama sulama ➤ Salma sulama
Toprağın korunması	Toprağın su tutma özelliğini artırıcı ve toprağı koruyucu uygulamalar, kurak koşullarda mevcut kaynaklar ile en iyi sonuçların elde edilmesi için kullanılması gereken yöntemlerdir.	➤ Doğrudan ekim yöntemi ➤ Münavebe yöntemi ➤ Geleneksel toprak işleme yöntemi
Ödeme	Kuraklığın etkisini azaltacak önlemlerin alınması için çiftçiler tarafından bir kereye mahsus olmak üzere ödemeye istekli olunan bedelin belirlenmesi, kuraklığa karşı politika yürütmeye yol gösterici bir nitelik taşımaktadır.	➤ 120 TL ➤ 60 TL ➤ 0 TL

Seçim denemesi yönteminde, yukarıda belirlenen seviyeleri içeren birbirinden farklı senaryolar ortaya konularak, çiftçilerden bu senaryolar arasından kendileri için en uygun seçeneği seçmesi isteneceği için SPSS programında Orthogonal Design menüsü kullanılarak bu özelliklerin farklı seviyelerini içeren 18 adet senaryo üretilmiştir ve bu senaryolardan rastgele seçilen ikili grupların yanına mevcut durumda uygulanan yöntemleri içeren mevcut durum senaryosu da eklenerek çiftçilerden bu üç senaryo arasından bir seçim yapması istenmiştir. Bu senaryo setlerinden (dokuz adet) bir tanesi aşağıda çizelgede görülmektedir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Seçim Denemesi Örnek Senaryo Seti

Alternatifler	1.Senaryo	2. Senaryo	3. Mevcut Durum
Kuraklığa dayanıklılık	Kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirme	Kuraklığa dayanıklı olmayan ürün yetiştirme	Kuraklığa dayanıklı olmayan ürün yetiştirme
Sulama Yöntemi	Salma Sulama Yöntemi	Yağmurlama Sulama Yöntemi	Salma Sulama Yöntemi
Toprağın Korunması	Doğrudan ekim yöntemi	Geleneksel toprak işleme	Geleneksel toprak işleme
Ödenecek Tutar (TL/Yıl)	120	120	-

Çalışmanın çeşitli aşamalarında parametrik ve non-parametrik testlerden de yararlanılmıştır. Susuz koşullarda yetiştirilen ürünlere verilen destek miktarları ile çiftçilerin bu ürünleri yetiştirmeye razı olacakları minimum destek miktarları arasındaki farkın test edilmesinde Man Whitney U testi, çiftçi segmentleri arasındaki farkın analizinde Kruskal-Wallis testi, basınçlı sulama sistemlerine verilen hibe desteği artışının hibe kullanımda meydana getireceği etkinin ölçülmesinde ise Wilcoxon Signed Ranks testi kullanılmıştır. Ayrıca bu test sonucu ortaya çıkan farklılık, davranış değişikliği kuramlarından Hiperbolik İndirgeme (Hyperbolic Discounting) teorisi ile değerlendirilmiştir.

Araştırma alanında yetiştirilen ürünlere yönelik verim ve üretim alanı değişimleri, araştırma sonuçlarından ayrı olarak, TÜİK verileri de kullanılarak belirlenmiştir. İlgili ürünlerin son 10 yıl verim ve üretim alanı trendine bir eğilim çizgisi eklenmiştir ve bu değişimler bu eğilim çizgisine göre hesaplanmıştır.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölüm, Ceyhan Havzası'nda çiftçiler ile yüz yüze gerçekleştirilen anket çalışmasından elde edilen veriler ile yapılan analiz sonuçları ve MGM'nden alınan Ceyhan Havzası'na ait aylık toplam yağışlar kullanılarak yapılan kuraklık analizi sonuçları ve yorumlarından oluşmaktadır.

5.1. Ceyhan Havzası Kuraklık Analizi

Çalışmanın bu bölümünde, Ceyhan Havzası'na ait yağış verileri kullanılarak SPI yöntemi ile kuraklık analizi yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla MGM'nden 1986-2017 dönemine ait yağış verileri alınmıştır. Bu dönemde havza genelinde yağış verileri mevcut olan yerler; Afşin, Elbistan, Göksun, Kahramanmaraş, Gölbaşı, Osmaniye, Kozan, Ceyhan ve Yumurtalık istasyonları olmuştur. Aşağıdaki çizelgede bu istasyonlara ait 32 yıl ortalaması olarak yağış bilgileri verilmiştir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Ceyhan Havzası Yağış Bilgileri (1986-2017)

Yerleşim Yerleri	Yıllık ortalama yağış (mm)	Standart sapma (yıllık)	Yıllık minimum yağış (mm)	Yıllık maksimum yağış (mm)	Aylık ortalama yağış (mm)	Aylık minimum yağış (mm)	Aylık maksimum yağış (mm)
Osmaniye	805,77	183,83	492,50	1230,90	67,15	0,00	331,40
Kozan	804,05	152,61	560,50	1176,80	67,00	0,00	296,00
Yumurtalık	794,03	215,65	439,60	1334,80	66,17	0,00	476,10
Gölbaşı	722,40	148,35	408,60	1107,60	60,20	0,00	366,60
K.Maraş	722,05	167,92	442,70	1169,00	60,17	0,00	317,00
Ceyhan	710,16	162,20	437,60	1019,00	59,18	0,00	422,20
Göksun	559,20	150,43	181,60	881,00	46,60	0,00	233,00
Afşin	415,03	78,82	262,40	563,50	34,59	0,00	155,10
Elbistan	385,68	70,03	223,10	534,40	32,14	0,00	146,60
Ceyhan Havzası	657,60	116,05	444,36	849,31	54,80	0,00	218,53

MGM'den 2018.

MGM'nden alınan yağış verileriyle yapılan SPI hesaplamasına göre Ceyhan Havzası'ndaki yağışlı ve kurak dönem sayıları ve oranları aşağıdaki çizelgede listelenmiştir. Çizelgeye göre, 1986 ile 2017 döneminde yıllık bazda yapılan hesaplamada, iki yıl ciddi derece kurak, beş yıl orta derecede kurak ve dokuz yıl ise biraz kurak geçmiştir. Bir yılın ciddi derecede kurak olma ihtimali ise %6,3

olmuştur. Altı aylık dönemler baz alınarak yapılan hesaplamada, iki dönem olağanüstü kurak, üç dönem ciddi derecede kurak ve iki dönem orta derecede kurak geçmiştir. Altı aylık dönemlerden birinin olağanüstü kurak olma ihtimali ise %3,1 olmuştur. Üç aylık dönemler halinde yapılan hesaplama göre altı dönem ciddi derecede kurak, 16 dönem orta derece kurak ve 44 dönem biraz kurak geçmiştir. Üç aylık dönemlerden birinin ciddi derecede kurak olma ihtimali ise %4,7 olmuştur. Aylık bazda yapılan hesaplamada bir ay olağanüstü kurak, altı ay ciddi derecede kurak ve 46 ay orta derecede kurak geçmiştir. Bir ayın olağanüstü kurak geçme ihtimali ise %0,3 olmuştur (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2 Ceyhan Havzası Yıllık, Altı Aylık, Üç Aylık ve Aylık Kuraklık Sınıflandırması

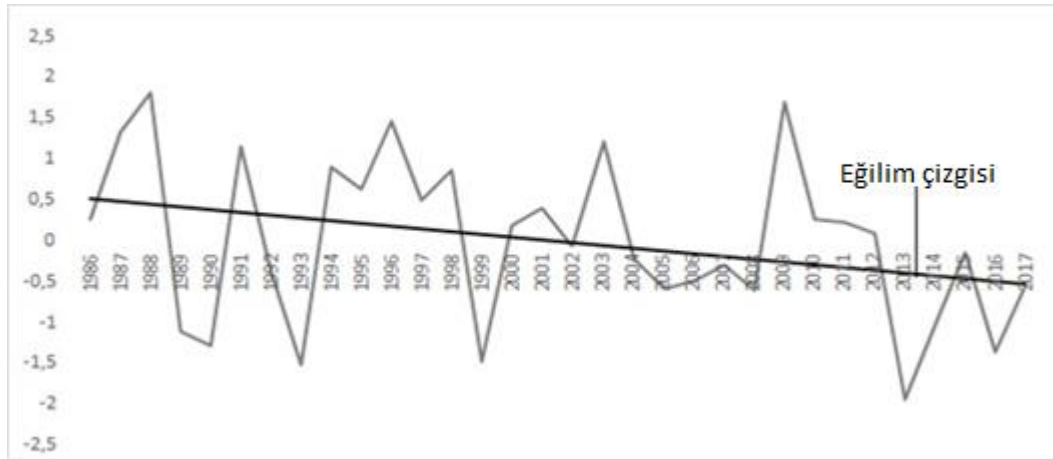
Sınıflandırma	Yıllık		6 Aylık		3 Aylık		Aylık	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Olağanüstü yağışlı	-	-	1	1,6	3	2,3	15	3,9
Çok yağışlı	2	6,3	3	4,7	5	3,9	25	6,5
Orta derecede yağışlı	4	12,5	8	12,5	19	18,8	26	6,8
Biraz yağışlı	10	31,3	21	32,8	35	27,3	96	25,0
Biraz kurak	9	28,1	24	37,5	44	34,4	169	44,0
Orta derecede kurak	5	15,6	2	3,1	16	12,5	46	12,0
Ciddi derecede kurak	2	6,3	3	4,7	6	4,7	6	1,6
Olağanüstü kurak	-	-	2	3,1	-	-	1	0,3
Toplam	32	100,0	64	100,0	128	100,0	384	100,0

Aşağıdaki çizelge, 1986-2017 yılları arasında havzada kurak ve yağışlı geçen yılları göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre 2013 yılı ciddi derecede kurak, 2014 ve 2016 yılları orta derecede kurak ve 2017 yılı biraz kurak geçmiştir. Bu sonuçlar havzada son beş yılın kurak geçtiğini göstermektedir (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3 Ceyhan Havzası'nda Kurak ve Yağışlı Geçen Yıllar

Yıllar	Sınıflandırma	Yıllar	Sınıflandırma
2013	Ciddi derecede kurak	2012	Hafif yağışlı
1993	Ciddi derecede kurak	2011	Hafif yağışlı
2016	Orta derecede kurak	2010	Hafif yağışlı
2014	Orta derecede kurak	2001	Hafif yağışlı
1999	Orta derecede kurak	2000	Hafif yağışlı
1990	Orta derecede kurak	1998	Hafif yağışlı
1989	Orta derecede kurak	1997	Hafif yağışlı
2017	Biraz kurak	1995	Hafif yağışlı
2015	Biraz kurak	1994	Hafif yağışlı
2008	Biraz kurak	1986	Hafif yağışlı
2007	Biraz kurak	2003	Orta derecede yağışlı
2006	Biraz kurak	1996	Orta derecede yağışlı
2005	Biraz kurak	1991	Orta derecede yağışlı
2004	Biraz kurak	1987	Orta derecede yağışlı
2002	Biraz kurak	2009	Çok yağışlı
1992	Biraz kurak	1988	Çok yağışlı

SPI değerlerinin negatif yönlü (azalan) olması kuraklığın arttığının bir göstergesidir. Çünkü negatif değerler kuraklığı, pozitif değerler ise yağışlılığı göstermektedir. Havzada yapılan kuraklık analizi sonucu elde edilen SPI değerleri çizgi grafik ile gösterilip bu grafiğe doğrusal bir eğilim çizgisi eklendiğinde bu çizginin aşağı yönlü olduğu açık şekilde görülmektedir (Şekil 5.1). Bu sonuç havzada son 32 yılda kuraklığın gözle görülür şekilde arttığını göstermektedir.



Şekil 5.1. Ceyhan Havzası'nda Yıllara Göre SPI Değerleri

Havzada, 32 yıllık yağış verileri kullanılarak yapılan kuraklık hesaplamasında yıllar, ilk 16 ve son 16 yıl olmak üzere ikiye ayrılmıştır. İlk 16 yılda kurak geçen yıl ortalaması %31,25 iken, son 16 yılda kurak geçen yıl ortalamasının %68,75 olarak gerçekleştiği görülmektedir. Bu sonuç, havzada kuraklığın arttığını

ve kuraklığının görülme ihtimalinin önceki yıllara göre daha yüksek olduğunu açık bir şekilde göstermektedir (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.4. 1986-2001 ve 2002-2017 Dönemleri Kuraklık Karşılaştırması

	1986-2001		2002-2017	
Sınıflandırma	Yıl sayısı	%	Yıl sayısı	%
Olağanüstü yağışlı	-	68,75	-	31,25
Çok yağışlı	1		1	
Orta derecede yağışlı	3		-	
Biraz yağışlı	7		4	
Biraz kurak	1	31,25	8	68,75
Orta derecede kurak	3		1	
Ciddi derecede kurak	1		2	
Olağanüstü kurak	-		-	
Toplam	16	100,0	16	100,0

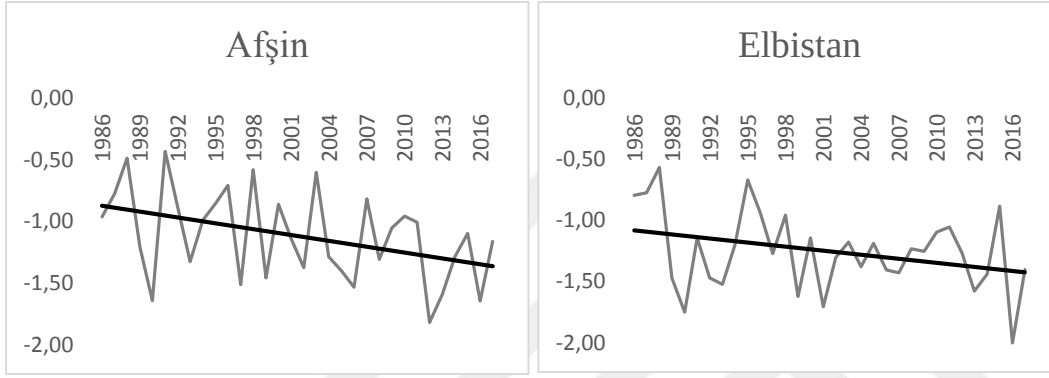
Havzada yer alan yerleşim yerleri bazında, havza yağış ortalamasına göre yıllık kuraklık analizi yapıldığında 32 yılda Kozan’da sadece üç yıl, Yumurtalık ve Osmaniye’de sadece yedişer yıl ve Kahramanmaraş’ta ise sadece dokuz yıl biraz kurak geçmiştir. Diğer taraftan, Afşin ve Elbistan’da 32 yılın tamamı kurak geçerken, Afşin’de bir yıl, Elbistan’da ise 3 yıl ciddi derecede kurak geçmiştir. Afşin ve Elbistan, havzada kuraklığın en çok yaşandığı yerler olmuştur (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5. Ceyhan Havzası’nda Yer Alan Yerleşim Yerlerinde Kurak ve Yağışlı Geçen Yıl Sayıları

Sınıflandırma	Kozan	Yumurtalık	Osmaniye	K.Maraş	Gölbasi	Ceyhan	Göksun	Afşin	Elbistan
Olağanüstü yağışlı	3	4	3	1	1	-	-	-	-
Çok yağışlı	3	2	1	2	1	2	-	-	-
Orta derecede yağışlı	6	7	6	4	1	4	1	-	-
Biraz yağışlı	17	12	15	16	18	15	9	-	-
Biraz kurak	3	7	7	9	11	11	17	17	11
Orta derecede kurak	-	-	-	-	1	-	3	14	18
Ciddi derecede kurak	-	-	-	-	-	-	1	1	3
Olağanüstü kurak	-	-	-	-	1	-	1	-	-
Toplam	32	32	32	32	32	32	32	32	32

Aşağıdaki şekil Ceyhan Havzası’nda kuraklığın en çok yaşandığı Afşin ve Elbistan’a ait SPI değerlerini göstermektedir. Afşin ve Elbistan kurak olmanın yanında, kuraklığın git gide arttığı yerler olarak karşımıza çıkmaktadır. Görüldüğü

üzere her iki ilçede de SPI değerlerine ait eğilim çizgisi aşağı yönlüdür ve SPI değerindeki azalma da kuraklığın arttığına bir göstergesidir. Çünkü negatif indeks değerli kuraklık durumu, pozitif indeks değerleri ise yağışlılık durumunu göstermektedir. Eğilim çizgisi de negatif yönde devam etmektedir (Şekil 5.2). Eğilim çizgisi sadece Afşin ve Elbistan için değil, Gölbaşı hariç hesaplamaya alınan diğer bütün yerleşim yerlerinde de aşağı yönlüdür. Bu durum, havzada neredeyse bütün yerleşim yerlerinde yağışın azaldığı ve kuraklığın arttığı anlamına gelmektedir.



Şekil 5.2. Afşin ve Elbistan'da Yıllara Göre SPI Değerleri

SPI analizinden elde edilen sonuçlar göstermektedir ki, Ceyhan Havzası'nda iklimin kuraklığa doğru dikkate değer bir eğilimi vardır. Havzanın bütün bölgelerinde kuraklıktan söz etmek mümkün olmamakla birlikte, havzanın kuzeyinde yer alan Afşin, Elbistan ve Ekinözü'nde bariz bir kuraklık sorunundan bahsetmenin mümkün olduğu görülmektedir. Ayrıca, havzada kuraklık olaylarının günümüzde görülme ihtimalinin daha yüksek olması, kuraklık konusunda önlemler alınması ve kuraklığın etkilerini azaltıcı politika geliştirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır.

5.2. Çiftçi Anketlerine İlişkin Bulgular

5.2.1. Çiftçilerin demografik ve sosyo-ekonomik özellikleri

Araştırma bölgesinde yapılan anket çalışması sonucu elde edilen verilere göre, çiftçilerin ortalama yaşı yaklaşık 52, hanehalkı büyüklüğü ortalama yaklaşık beş kişi, ortalama eğitim süreleri yaklaşık yedi yıl, tarımsal tecrübeleri yaklaşık 31

yıl ve tarımdan elde ettikleri dekara yıllık gelir ortalama 456 TL’dir. Tarımdışı gelir dikkate alınarak yapılan hesaplamada ise tarımsal gelirin toplam gelir içindeki payı %72 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.6). Kahramanmaraş’ta yapılan bir çalışmada tarımsal gelir payı %87 olarak belirlenmiştir (Erdal vd., 2013). Ayrıca çiftçilerin %93,2’si evlidir ve araştırmaya dahil olan kadın çiftçi yoktur.

TÜİK 2018 yılı verilerine göre, Türkiye’de ortalama hanehalkı büyüklüğü 3,4 kişi olarak hesaplanmıştır (TÜİK, 2018a). Bu durumda, araştırma bölgesindeki hanehalkı büyüklüğünden dolayı, bölgede yürütülen tarım faaliyeti, aile geçimi bakımından daha büyük önem taşımaktadır. Çünkü daha fazla hanehalkı büyüklüğü, tarıma daha fazla bağımlı kişi sayısı anlamına gelmektedir. Bu da, bölgede yürütülen tarım faaliyetini daha önemli hale getirmektedir. Kahramanmaraş’ta mısır üreticileri ile yapılan bir çalışmada çiftçilerin yaş ortalaması 53 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, aynı çalışmada hanehalkı büyüklüğü 5,26 ile araştırma sonuçlarıyla benzer bulunmuştur (Candemir vd., 2017).

Çizelge 5.6. Çiftçilerin Genel Özellikleri

Özellikler	Ortalama	Minimum	Maksimum	Std. Sapma
Yaş	52,47	24	77	11,91
Hanedeki birey sayısı	5,07	1	12	1,99
Eğitim (yıl)	6,97	0	15	2,92
Tarımsal tecrübe (yıl)	31,36	2	63	14,73
Dekara tarımsal gelir (TL/yıl)	456,21	25	5333,33	541,16
Tarımsal gelirin payı (%)	72,01	5,26	100,00	27,87

Çalışmada, çiftçilere herhangi bir kooperatife üyelik durumları sorulduğunda, %51,9’unun herhangi bir kooperatif üyeliği olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kahramanmaraş İlinde gerçekleştirilen çalışmada ise çiftçilerin kooperatif üyeliği %41 seviyesinde gerçekleşmiştir (Kaygısız vd., 2017). Çiftçilerin %32,7’sinin Tarım Kredi Kooperatifi’ne, %21,0’ının Pancar Ekicileri Birliği’ne (Pankobirlik) ve %4,9’unun ise Sulama Birliği Kooperatifi’ne üyeliği olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Görüldüğü üzere, çiftçilerin kooperatif üyelik oranları genel olarak orta seviyededir ve bu sonuç örgütlenme bakımından eksikliklerin olduğunu göstermektedir (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7. Kooperatiflere Üyelik Durumu

		Sayı	%
Herhangi bir kooperatife üye olma durumu	Evet	84	51,9
	Hayır	78	48,1
Kooperatifler		Sayı	%
Tarım Kredi Kooperatifi	Evet	53	32,7
	Hayır	109	67,3
Pancar Ekicileri Kooperatifi (Pankobirlik)	Evet	34	21,0
	Hayır	128	79,0
Sulama Birliği Kooperatifi	Evet	8	4,9
	Hayır	154	95,1

5.2.2. İşletmelere ait bilgiler

Anket çalışmasına katılan çiftçilerin işlediği toplam arazi miktarı yaklaşık 163 da, toplam mülk arazileri yaklaşık 71 da, toplam ortakçılık yoluyla işledikleri arazileri yaklaşık 62 da, kiraladıkları arazi miktarı yaklaşık 34 da, kiraya verdikleri arazi miktarı az olmakla birlikte ortalama 4,63 dekadır ve çiftçiler arazilerinin ortalama 9,57 dekarını nadasa bırakmaktadır. Türkiye’de ortalama arazi büyüklüğü yaklaşık 58 dekar olarak belirtilmektedir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018b). Bu sonuca göre, araştırma bölgesinde işlenen arazi miktarı Türkiye ortalamasının çok üzerindedir. Sulanan arazi miktarı yaklaşık 64 da, sulanamayan arazi miktarı ise yaklaşık 99 dekadır. Türkiye’de işlenen arazilerin %31,4’ü sulanmaktadır (TÜİK, 2016a). Araştırma bölgesinde ise sulanan arazi oranı %39,2 olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda arazi parçalılık durumu (parsel sayısı) 8,86 olarak bulunmuştur. Türkiye’de işletme başına düşen tarımsal arazi parça sayısı ortalama 5,9’dur (TÜİK, 2016b). Bu durumda, araştırma bölgesindeki parçalılık durumunun daha fazla olduğu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.8. İşletmelere Ait Arazi Kullanım Bilgileri

Bilgiler	Ortalama	%	Minimum	Maksimum	Std. Sapma
Toplam mülk arazi (da)	71,17	43,8	2	600	102,76
Toplam ortak arazi (da)	62,20	38,3	0	700	112,08
Kiralanan arazi (da)	33,87	20,8	0	580	78,98
Kiraya verilen arazi (da)	4,63	2,9	0	400	35,14
Toplam işlenen arazi* (da)	162,61	100,0	3	845	171,22
Sulanan arazi (da)	63,78	39,2	0	845	111,10
Sulanmayan arazi (da)	98,83	60,8	0	714	137,56
Nadas arazi (da)	9,57	5,9	0	203	30,55
Parsel sayısı	8,86	-	1	50	8,20

*Toplam işlenen arazi=mülk arazi+ortak arazi+kiralanan arazi-kiraya verilen arazi

5.2.3. Bitkisel üretim

5.2.3.1. Tek yıllık bitkilerde üretim

Araştırma kapsamındaki işletmelerde, tek yıllık bitki üretiminde, en fazla üretim 127 çiftçi ve ortalama yaklaşık 59 dekar (da) üretim alanı ile buğdayda ortaya çıkmıştır. Bu durumda araştırma bölgesinde en fazla üretim hacmine sahip ürün buğday olmuştur. Buğdaya ayrılan üretim alanının yaklaşık %77'sinde üretim susuz şartlarda gerçekleştirilirken (sadece yağmur), yaklaşık %22'sinde salma sulama ve %0,6'sında ise yağmurlama sulama yöntemi kullanılmaktadır. Üretim hacmi bakımından buğdaydan sonra gelen arpa ise ortalama yaklaşık 36 da üretim alanına sahiptir ve araştırmaya katılan 162 çiftçinin 93'ü arpa üretmektedir. Arpaya ayrılan alanın %89'unda susuz üretim yapılırken, %11'inde salma sulama yöntemi kullanılmaktadır. Sulu şartlarda üretilen şeker pancarında yaklaşık %52 oranında yağmurlama sulama, mısırdaki yaklaşık %94 oranında salma sulama ve kuru fasulyede %55 oranında damla sulama yöntemi uygulanmaktadır. Mısırdaki basınçlı sulama yönteminin kullanımının azlığı dikkat çekmektedir (Çizelge 5.9).

TÜİK verileri kullanılarak yapılan hesaplama göre araştırma alanında çiftçi başı ortalama 44 da buğday, 14 da ise arpa üretilmektedir (TÜİK, 2018b). Araştırma sonuçları, TÜİK verilerine göre daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 5.9. Tek Yıllık Bitkilerde Üretimle ve Sulamayla İlgili Bilgiler

Bitkiler	Çiftçi Sayısı	Üretim alanı (da)	Sulama yöntemi (Ürünün üretim alanına oranı %)			
			Sulama yok	Salma	Yağmurlama	Damla
Buğday	127	59,13	77,2	22,2	0,6	-
Arpa	93	36,13	89,0	11,0	-	-
Ş. Pancarı	45	11,20	-	40,8	52,2	7,0
Mısır	30	16,99	-	94,2	2,2	3,6
Kuru Fasulye	20	7,93	-	45,0	-	55,0
Nohut	20	3,58	100,0	-	-	-
Ayçiçeği	8	1,34	-	53,9	-	46,1
Yonca	6	0,60	33,3	66,7	-	-
Mürdümük	5	0,85	100,0	-	-	-
Fiğ	4	0,52	100,0	-	-	-
Mercimek	3	0,65	100,0	-	-	-

Araştırmada, tek yıllık bitkilerin şu anki, beş yıl ve 10 yıl önceki verim durumları da ele alınmıştır. Bu sayede özellikle yağmura bağlı olarak üretilen ürünlerde verim kaybı olup olmadığı ile ilgili yorum yapılabilecektir. Elde edilen sonuçlara göre 10 yıldan bu yana susuz şartlarda üretilen buğdayda verim kaybı %19,6 iken yine susuz şartlarda üretilen arpada 10 yıldan bu yana verimde meydana gelen kayıp %8,8 olmuştur. TÜİK verilerine göre de araştırma bölgesinde 2012-2018 yılları arasında (mevcut veriler) kuru şartlarda üretilen buğdayda yaklaşık %20 ve arpada %30 verim düşüşü olmuştur (TÜİK, 2018b). TÜİK verilerinde buğdayla neredeyse aynı sonuç ortaya çıkarken, arpadaki verim düşüşü daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Bu sonuç, araştırma bölgesinde yağış azlığından kaynaklı verim kayıplarının olduğunu göstermektedir. Sulu şartlarda üretilen buğday ve arpadaki verim kayıpları küçük seviyelerde gerçekleşmiştir. Şeker pancarında %29,5 verim artışı görülürken, mısırdaki %20,2, kuru fasulyede ise %50,1 verim düşüşü yaşanmıştır. TÜİK verilerine göre son 10 yılda şeker pancarı verimi %10 artarken (son 11 yıldaki verim artışı %30), mısır verimi ise %20 azalmıştır (TÜİK, 2018b). TÜİK verileri araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Mısırdaki yaşanan verim düşüşü, sulama etkinliği yüksek olan basınçlı sulama yöntemleri ile verim artışına çevrilebilecektir. Kuru fasulyede meydana gelen bu kadar yüksek verim kaybının sebebini ise görüşülen çiftçiler, bölgede yer alan termik santrallere bağlamaktadır. Çiftçilerin verdikleri bilgilere göre termik santrallerden çıkan ve havaya karışan partikül maddeler kuru fasulyede çiçeklenme döneminde zarara

neden olmaktadır. Ancak, kuru fasulyede TÜİK verilerine göre bir verim kaybı tespit edilememiştir (Çizelge 5.10).

Çizelge 5.10. Tek Yıllık Bitkilerde Verimle İlgili Bilgiler

Ürünler	Çiftçi Sayısı	Üretim alanı (da)	Verim (kg/da)			10 yıldan bu yana verim değişimi (%)
			10 yıl önce	5 yıl önce	Şu anda	
Buğday (susuz)	90	45,65	345,29	318,85	277,75	-19,6
Buğday (sulu)	48	13,47	519,48	496,98	491,25	-5,4
Arpa (susuz)	81	35,99	327,50	303,15	298,58	-8,8
Arpa (sulu)	13	4,44	427,50	417,69	402,31	-5,9
Ş. Pancarı	45	11,20	6702,38	7279,07	8677,78	29,5
Mısır	30	16,99	1410,53	1148,15	1126,21	-20,2
Kuru Fasulye	20	7,93	388,16	343,95	193,75	-50,1
Nohut	20	3,58	125,67	109,32	120,85	-3,8
Ayçiçeği	8	1,34	243,75	215,00	191,25	-21,5
Yonca	6	0,60	2000,00	2500,00	1725,00	-13,8
Mürdümük	5	0,85	150,00	115,00	110,00	-26,7
Fiğ	4	0,52	160,00	157,5	130,00	-18,8
Mercimek	3	0,65	100,00	95,00	56,67	-43,3

5.2.3.2. Çok yıllık bitkilerde üretim

Araştırma bölgesinde çok yıllık bitkilerin üretimi sınırlı olmakla birlikte, en yoğun üretilen bitkiler elma, kayısı ve ceviz olmuştur. En fazla çiftçi sayısı 20 ile elmada gerçekleşirken, bu ürün ortalama 0,59 da alanda üretilmektedir. Elmayı 19 çiftçi ile kayısı takip etmektedir (16 sulu, 3 susuz) ve sulu şartlarda üretilen kayısıya ayrılan alan ortalama 3,37 dekadır. Çok yıllık bitkilere ait verim durumları incelenecek olursa bütün ürünlerde 10 yıl önceye göre büyük verim kaybı yaşanmıştır. Elmada verim kaybı %35,8, kayısıda (sulu) verim kaybı %59,5, cevizde verim kaybı ise %73,6, olarak tespit edilmiştir. Susuz şartlarda üretilen üzümdeki verim kaybı %65,7 düzeyinde gerçekleşmiştir (Çizelge 5.11). Elde edilen bu sonuçlar TÜİK verileri ile benzerlik göstermektedir. TÜİK verilerine göre son 10 yılda, elmada yaklaşık %60, kayısıda yaklaşık %70, cevizde yaklaşık %75, üzümde ise yaklaşık %40'lık verim düşüşü yaşanmıştır (TÜİK, 2018b). Pakistan'ın Balochistan kentinde yapılan çalışmada, yağıştaki azalmanın en çok meyvelerin üretimini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Ashraf and Routray, 2013).

Çizelge 5.11. Çok Yıllık Bitkilerde Üretim ve Verim İle İlgili Bilgiler

Ürünler	Çiftçi sayısı	Dekara ağaç sayısı	Üretim alanı (da)	Verim (kg/ağaç)			10 yıldan bu yana verim değişimi(%)
				10 yıl önce	5 yıl önce	Şu anda	
Elma (sulu)	20	24,59	0,59	202,22	197,37	129,74	-35,8
Kayısı (sulu)	16	10,87	3,37	131,75	101,12	53,31	-59,5
Kayısı (susuz)	3	16,03	0,61	200,00	133,33	100,00	-50,0
Ceviz (sulu)	11	14,81	0,80	124,40	78,00	32,89	-73,6
Üzüm (susuz)	7	36,33	1,18	25,00	17,14	8,57	-65,7
Erik (sulu)	5	6,74	0,96	92,00	84,00	64,00	-30,4
Kiraz (sulu)	2	26,67	0,20	-	-	20,00	-

5.2.4. Hayvansal üretim

Araştırma kapsamında görüşülen çiftçilerin hayvancılık faaliyeti ile ilgili bilgileri incelendiğinde, çiftçilerin % 47,5'i hayvancılık ile uğraşırken, yalnızca %28,9'unun hayvansal üretim yaparken ticari amaç güttüğü sonucuna ulaşılmıştır. Hayvancılıkla uğraşan işletmelerde büyükbaş hayvan varlığı ortalama 3,47 adet, küçükbaş hayvan varlığı ortalama 9,28 adet ve kanatlı hayvan varlığı ortalama 6,73 adet olarak belirlenmiştir. Hayvancılıktan elde edilen yıllık ortalama gelir ise 3246,94 TL'dir (Çizelge 5.12). Kahramanmaraş'ta gerçekleştirilen bir çalışmada hayvancılıkla uğraşan çiftçi oranı %43,5 olarak belirlenmiştir (Erdal vd., 2013).

Çizelge 5.12. Hayvancılık Faaliyeti İle İlgili Bilgiler

		Çiftçi sayısı	Yüzde (%)
Hayvancılıkla uğraşma durumu	Evet	77	47,5
	Hayır	85	52,5
Hayvancılıkla uğraşma amacı	Ticari	22	28,6
	Evsel tüketim	55	71,4
		Çiftçi sayısı	Ortalama*
Hayvan varlığı (adet)	Büyükbaş	72	3,47
	Küçükbaş	25	9,28
	Kanatlı	46	6,73
Hayvansal üretimden elde edilen ortalama yıllık gelir (TL)		162	3246,91

*Ortalamalar 162 çiftçi üzerinden hesaplanmıştır.

5.2.5. İşletmelerde üretime yönelik değişiklikler

Araştırma yapılan bölgede çiftçilere, 10 yıldan bu yana ürünlerin üretim alanlarında (üretim deseni) bir değişiklik yapıp yapmadıkları sorulduğunda %29,0 oranında evet cevabı alınmıştır. Daha sonra çiftçilere şu anda, beş yıl önce ve 10 yıl önceki üretim alanları sorulduğunda buğdayda yaklaşık %33'lük, şeker pancarında %5,6'luk ve arpada %29,2'lik bir azalma olduğu, mısırdaki ise %180,0 oranında bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çiftçilere ürün deseninde değişikliğe gitmelerinin nedenleri sorulduğunda, buğday ve arpaya ayrılan alandaki azalmanın sebebi daha çok kuraklık, mısır, ayçiçeği ve kuru fasulyede verim, şeker pancarında kota, nohutta maliyet ve son olarak yonca ve mürdümükte ise destekleme cevabını vermişlerdir (Çizelge 5.13).

Bu sonuçlar, havzada susuz koşullarda yetişen buğday ve arpanın kuraklık nedeniyle tehlikede olduğunun bir işareti olarak yorumlanabilir. Burada bir diğer önemli sonuç ise, mürdümük gibi kuraklığa dayanıklı türlerin çeşitli desteklerle çiftçiye benimsetilmesinin mümkün olduğudur. TÜİK verilerine göre araştırma bölgesinde son 10 yılda buğday üretim alanı %15 oranında azalırken, arpaya ayrılan alan %25, şeker pancarına ayrılan alan %50 artmıştır. Mısıra ayrılan alanda, araştırma sonuçlarına paralel olarak çok yüksek miktarda artış olduğu tespit edilmiştir. Hem araştırma sonuçlarına göre hem de TÜİK verilerine göre, son 10 yılda mısırdaki verim azalmasına rağmen üretim alanı artmıştır (TÜİK, 2018b).

Çizelge 5.13. Ürünlere Ayrılan Alanlarda Yapılan Değişiklikler

Ürünler	Çiftçi sayısı	Ürünlere ayrılan alanlar (da)			10 yıldan bu yana değişim (%)	Değişikliğin nedeni
		10 yıl önce	5 yıl önce	Şimdi		
Buğday	20	154,50	152,25	103,40	-33,1	Kuraklık
Ş. Pancarı	20	34,25	35,50	32,32	-5,6	Kota
Arpa	8	138,75	159,62	98,25	-29,2	Kuraklık
Mısır	6	58,33	158,33	163,33	180,0	Verim
Ayçiçeği	3	60,00	63,33	0,00	-100,0	Verim
Yonca	3	0,00	0,67	17,33	-	Destekleme
Kuru Fasulye	3	105,00	88,33	68,33	-34,9	Verim
Nohut	1	50,00	30,00	10,00	-80,0	Maliyet
Mürdümük	1	0,00	0,00	19,00	-	Destekleme

Araştırma yapılan bölgede çiftçilere, ürettikleri ürünlerin çeşitlerinde bir değişiklik yapıp yapmadıkları sorulduğunda %46,9 oranında evet cevabı alınmıştır. Çiftçilerin %77,8'i buğdayda verimi yüksek çeşit, %33,3'ü şeker pancarında kuraklığa dayanıklı çeşit, %75'i arpada, %91,7'si ise mısırdaki yine verimi yüksek çeşidi tercih etmiştir. Mısırdaki yaşanan verim düşüklüğünden dolayı çiftçiler verimi daha yüksek olan mısır çeşitlerini tercih etmişlerdir (Çizelge 5.14).

Çizelge 5.14. Ürün Çeşidinde Değişikliğe Gitme Nedenleri

Ürünler	Çiftçi sayısı	Çeşitler		
		Verimi yüksek çeşit	Kuraklığa dayanıklı çeşit	Diğer
Buğday	99	77,8	20,6	1,6
Arpa	28	75,0	21,4	3,6
Mısır	12	91,7	8,3	-
Ş. Pancarı	3	-	33,3	66,7
Kuru Fasulye	7	71,4	28,6	-
Yonca	2	-	-	100,0
Fiğ	2	-	-	100,0
Nohut	1	-	100,0	-
Mürdümük	1	-	100,0	-

5.2.6. Çiftçilerin tarımsal kuraklık hakkında bilgi düzeyleri ve düşünceleri

Anket çalışmasına katılan çiftçilere “Tarımsal kuraklığın ne olduğunu biliyor musunuz?” sorusu yöneltildiğinde %75,9'u evet, %13,6'sı ise kısmen cevabını vermiştir. Çiftçilerin tarımsal kuraklığın ne olduğunu bilip bilmediklerini ölçmek için onlara ayrıca üç adet kuraklık ile ilgili tanım verilmiştir ve hangisinin tarımsal kuraklığı en iyi tanımladığı sorulmuştur. Tanım 1, meteorolojik kuraklığı, Tanım 2, tarımsal kuraklığı, Tanım 3 ise hidrolojik kuraklığı ifade etmektedir. Çiftçilerin yaklaşık %60'ı tarımsal kuraklığı tamamen yağış eksikliği olarak görmektedir. %13'lük kısmı ise barajlardaki su seviyesinin düşmesini tarımsal kuraklık olarak algılamaktadır. Çiftçilerin yalnızca %27,2'si doğru tanım olan “Tanım 2”yi seçmiştir (Çizelge 5.15). Bu noktadan sonra çiftçilere “Tanım 2”nin doğru tanım olduğu söylenerek bilgi asimetrisi giderilmiştir.

Çizelge 5.15. Çiftçilerin Tarımsal Kuraklığı ve Tanımını Bilme Durumları

		Çiftçi sayısı	%
Tarımsal kuraklığın ne olduğunu bilme durumu	Evet	123	75,9
	Kısmen	22	13,6
	Hayır	17	10,5
Tarımsal kuraklığın tanımını doğru bilme durumu		Çiftçi sayısı	%
Tanım 1	Yağışların normal seviyenin altına düşmesidir	97	59,9
Tanım 2	<u>Topraktaki nem oranının iklimsel olarak uygun miktarın altına sürekli düşmesi, böylece tarımı olumsuz etkilemesidir.</u>	44	27,1
Tanım 3	Barajlardaki suyun kritik seviyeye düşmesi, böylece sulamanın risk altına girmesidir.	21	13,0

Anket çalışmasına katılan çiftçilerin aşağıda belirtilen konularda bilgi düzeylerinin yeterliliğini ölçmek için Likert ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çiftçiler en çok kuraklığın olası etkileri konusunda bilgiye sahip iken, en az bilgiye sahip oldukları konu ise kuraklığa nasıl uyum sağlanacağı olmuştur. Genel olarak çiftçilerin kuraklıkla ilgili konularda bilgi düzeyi yeterli bulunmamıştır (Çizelge 5.16).

Çizelge 5.16. Çiftçilerin Kuraklıkla İlgili Konularda Bilgi Düzeyleri

Kuraklık ile ilgili konular	Ortalama	Standart Sapma
Kuraklığın olası etkileri	3,51	1,00
Kuraklık ile nasıl mücadele edileceği	2,93	1,13
Kuraklığın sebepleri	2,91	1,07
Kuraklığa nasıl uyum sağlanacağı	2,51	1,24

1. Tamamen yetersiz 2. Yetersiz 3. Ne yeterli ne yetersiz 4. Yeterli 5. Tamamen yeterli.

Araştırma kapsamında çiftçilere kuraklığın neden kaynaklandığı sorulduğunda, çiftçilerin %43,2'si tamamen doğal bir süreç olduğunu, %26,5'i ise kısmen doğal kısmen insan kaynaklı bir süreç olduğunu belirtmiştir. Kuraklığın tamamen insan kaynaklı olduğunu düşünen çiftçilerin oranı ise %9,3'tür (Çizelge 5.17).

Çizelge 5.17. Kuraklığın Kaynağı Hakkında Çiftçi Görüşleri

Kuraklığın gerçekleşme nedeni	Çiftçi sayısı	%
Tamamen doğal bir süreç	70	43,2
Genel olarak doğal bir süreç	19	11,7
Kısmen doğal, kısmen insan kaynaklı bir süreç	43	26,5
Genel olarak insan kaynaklı bir süreç	15	9,3
Tamamen insan kaynaklı bir süreç	15	9,3
Toplam	162	100,0

Anket çalışmasına katılan çiftçilere araştırma bölgesinde son 30 yılda sıcaklık ve yağışın ne yönde değiştiği sorulduğunda, %89,5’lik kısmı sıcaklığın arttığını, %84,0’ı ise yağışın azaldığını belirtmiştir. Bu sonuç, kuraklığın etkisinin, araştırma bölgesinde çiftçi açısından da hissedildiğini göstermektedir. Zaten çiftçilerin %92 gibi büyük bir kısmı, bölgede kuraklığın olduğunu düşünmektedir. Çiftçilerin %31,5’i kuraklığın etkisini çok fazla hissederken, %26,2’si fazla, %31,5’i ise kuraklığın etkisini orta derecede hissetmektedir. SPI yöntemi ile yapılan kuraklık analizinde araştırma bölgesinde kuraklığın gittikçe arttığı sonucuna ulaşılmıştır (bkz. Şekil 5.2). Çiftçilere yaşadıkları bölgede kuraklığın varlığı yanında, “Son 30 yılda kuraklığın arttığını düşünüyor musunuz?” diye sorulduğunda %79’u evet cevabını vermiştir. Çin’de yürütülen bir çalışmada da, çiftçilerin yarısından fazlasının, kuraklık şiddetinin son 10 yılda arttığını algıladığı sonucuna ulaşılmıştır (Hou et al. (2017). Ayrıca, araştırma alanındaki çiftçilerin %69,1’i araştırma bölgesindeki yıllık toplam yağışların Türkiye ortalamasının altında olduğunu bilmektedir (Çizelge 5.18).

Çizelge 5.18. Çiftçilerin Araştırma Bölgesindeki Sıcaklık, Yağış ve Kuraklık Durumları Hakkındaki Düşünceleri

		Çiftçi sayısı	%
Araştırma bölgesinde son 30 yılda sıcaklık değişimi	Arttı	145	89,5
	Azaldı	5	3,1
	Değişmedi	12	7,4
Araştırma bölgesinde son 30 yılda yağış değişimi	Arttı	13	8,0
	Azaldı	136	84,0
	Değişmedi	13	8,0
Araştırma bölgesinde kuraklığın olduğunu düşünme durumu	Evet	149	92,0
	Hayır	13	8,0
Araştırma bölgesinde kuraklığın etkisini yaşama derecesi	Çok fazla	47	31,5
	Fazla	39	26,2
	Orta derecede	47	31,5
	Az	9	6,0
	Çok az	7	4,7
Araştırma bölgesinde son 30 yılda kuraklığın arttığını düşünme durumu	Evet	128	79,0
	Hayır	34	21,0
Araştırma bölgesindeki yıllık toplam yağışın Türkiye ortalamasının altında olduğunu bilme durumu	Evet	112	69,1
	Hayır	50	30,9

Araştırmaya katılan çiftçilere “Kuraklık sizi ne derece endişelendiriyor?” sorusu yöneltilmiştir. Alınan sonuçlara göre çiftçilerin %54,3’ü çok endişelendiriyor cevabını verirken, %35,8’i çok olmasa da endişelendiriyor demiştir (Çizelge 5.19). Endişelendirmiyor ve hiç endişelendirmiyor diyenlerin oranı sadece %5,5 olup, havza çiftçilerinin kuraklık konusunda ciddi endişe içinde oldukları anlaşılmaktadır.

Çizelge 5.19. Kuraklığın Çiftçileri Endişelendirme Derecesi

	Çiftçi sayısı	%
Çok endişelendiriyor	88	54,3
Endişelendiriyor	58	35,8
Ne endişelendiriyor ne endişelendirmiyor	7	4,3
Endişelendirmiyor	7	4,3
Hiç endişelendirmiyor	2	1,3

Çiftçilere yaşadıkları bölgede kuraklığın etkilerini yoğun olarak ne zaman hissetmeye başlayacakları sorulduğunda, çiftçilerin %48,8’i gelecek 10 yılda, %24,7’si gelecek 25 yılda cevabını vermişlerdir. Bu sonuç, kuraklığın çiftçi gözüyle çok yakın zamanda ciddi boyutlara ulaşacağını göstermektedir. Bu konuda

fikri olmayanların oranı ise %16,0'dır (Çizelge 5.20). Akyüz ve Atış (2018) tarafından yapılan iklim değişikliği ile ilgili çalışmada benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. İklim değişikliğinin yoğun bir şekilde hissedileceği süre sorusuna çiftçiler %50 oranında gelecek 10 yılda cevabını vermişlerdir.

Çizelge 5.20. Çiftçiler Açısından Kuraklığın Etkilerinin Ciddi Boyuta Ulaşacağı Süre

	Çiftçi sayısı	%
Gelecek 10 yılda	79	48,8
Gelecek 25 yılda	40	24,7
Gelecek 50 yılda	14	8,6
Gelecek 100 yılda	2	1,2
Hiçbir zaman	1	0,6
Fikrim yok	26	16,0

Çiftçilere, yaşadıkları bölgede son beş yılın ciddi kurak geçmesi ve verim kaybı yaşamaları halinde ne yapacakları likert ölçeği kullanılarak sorulduğunda, çiftçilerin en yüksek oranda katıldığı ifade kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirmek olmuştur. Bunu basınçlı sulama sistemlerine yatırım yapmak izlemiştir. Tarımsal üretimi terk etme, tarıma yatırım yapmaya devam etme ve yeni üretim teknikleri için harcama yapma konusunda ise çiftçiler genel olarak kararsız kalmışlardır. Böyle bir durumda çiftçiler kurak olmayan bölgelere göç etmeye ise pek sıcak bakmamaktadırlar (Çizelge 5.21).

Çizelge 5.21. Son Beş Yılın Ciddi Kurak Geçmesi Senaryosuna Çiftçilerin Tepkisi

Uygulamalar	Likert ort.	Std. Sapma
Kuraklığa dayanıklı ürünler yetiştirdim	4,18	1,102
Basınçlı sulama sistemlerine yatırım yaptım	3,75	1,338
Tarımsal üretimi terk ederek farklı iş alanlarına yatırım yaptım	3,35	1,537
Tarıma yatırım yapmaya devam ederdim.	3,33	1,328
Yeni üretim teknikleri için harcama yaptım.	3,25	1,342
Kuraklık benim için ekonomik açıdan bir risk olmazdı	1,94	1,426
Kurak olmayan bölgelere göç ederdim	1,73	1,225

1.Kesinlikle katılıyorum 2. Katılıyorum 3.Kararsızım 4.Katılıyorum 5.Kesinlikle Katılıyorum.

5.2.7. Çiftçilerin sulama konusundaki davranış ve düşünceleri

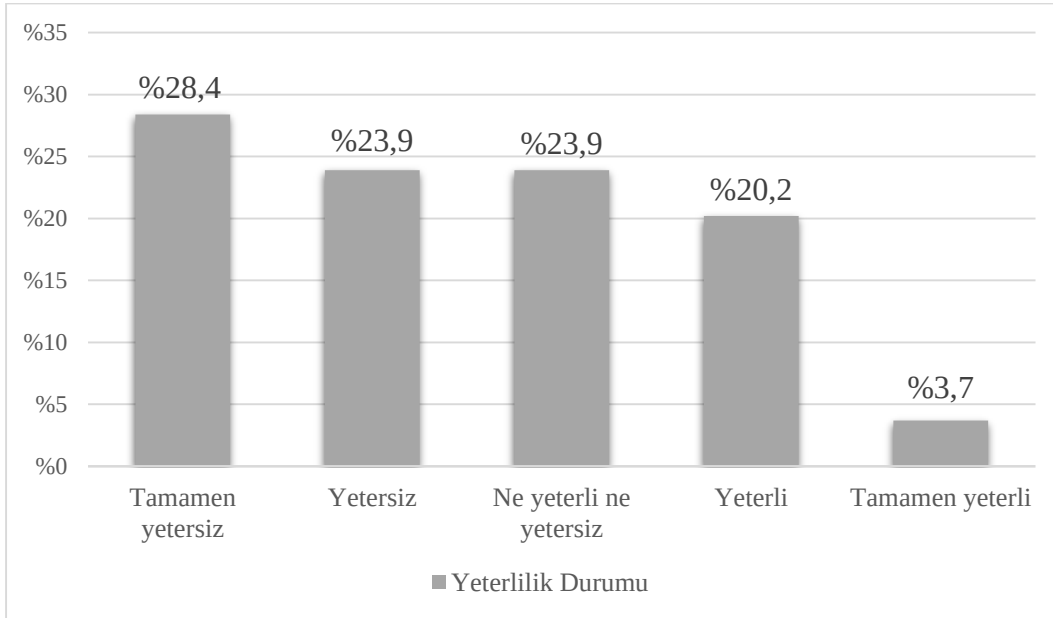
Araştırma kapsamındaki çiftçilere kuraklık koşullarında en önemli kaynaklardan biri olan su ve sulamaya ilişkin sorular yöneltilmiştir. Çiftçilerin 10 yıldan bu yana sulama yöntemlerindeki değişiklik incelendiğinde, 10 yıl önce çiftçilerin %98,3'ü çoğunlukla salma sulama yöntemini kullanırken, günümüzde bu oran %69,2'ye düşmüştür. Çiftçilerin, basınçlı sulama yöntemleri olan damla ve yağmurlama sulama yöntemlerini çoğunlukla kullanımı ise 10 yıldan bu yana %15,9'a kadar yükselmiştir.

Sulu tarım faaliyeti yürüten çiftçilere, sulama suyunun nereden temin edildiği sorulduğunda, çiftçilerin %33,9'u 10 yıl önce yeraltı suyu cevabı verirken, bu oran beş yıl önce %39,1, şu anda ise %55,6 olmuştur. Bu sonuca göre bölgede yerüstü sularındaki azalma nedeniyle yeraltı suyu kullanım oranı artmaktadır. Bunun sonucu olarak yeraltı suyu seviyesinde de ciddi bir düşüş görülmektedir (Çizelge 5.22). Konuyla ilgili bir çalışmada, Kaliforniyalı çiftçilerin 1984-2013 yılları arasında kuraklığın yüzey sularını azaltmasından dolayı yer altı suyu kullanımını artırdığı ortaya konulmuştur (Wallender et al., 2017). Ayrıca, dünyada toplam sulanan alanların %62'sinin yüzey sularıyla, %38'inin ise yeraltı sularıyla sulandığı belirtilmektedir. Bu sonuç, araştırmanın beş yıl önceki rakamlarıyla tutarlıdır (FAO, 2011).

Çizelge 5.22. Çiftçilerin Kullandığı Sulama Yöntemi ve Su Temin Yerleri

Sulama Yöntemi (%)	10 yıl önce	5 yıl önce	Şimdi
Damla	1,7	0,9	14,9
Yağmurlama	-	0,9	15,9
Salma	98,3	98,2	69,2
Toplam	100,0	100,0	100,0
Sulama suyu kaynağı (%)	10 yıl önce	5 yıl önce	Şimdi
Yeraltı suyu	33,9	39,1	55,6
Kanal	25,0	20,9	13,9
Baraj-Gölet	22,6	20,0	11,1
Yüzey suları	18,5	20,0	18,5
Diğer	-	-	0,9
Toplam	100,0	100,0	100,0
Yeraltı suyu seviyesi (m)	64,5	76,7	96,1

Araştırma bölgesinde sulu tarım faaliyeti yürüten çiftçilere sulama suyunun yeterli olup olmadığı sorulduğunda, çiftçilerin %28,4'ü hiç yeterli değil, %23,9'u yeterli değil, yine %23,9'u ne yeterli ne yetersiz cevabı vermişlerdir. Sulama suyunun yeterli olduğunu düşünen çiftçilerin oranı %20,2 iken, tamamen yeterli cevabı veren çiftçilerin oranı ise sadece %3,7 olmuştur. Bu sonuç araştırma bölgesinde sulama suyunun çiftçi açısından yetersizliğini gözler önüne sermektedir (Şekil 5.3). Kahramanmaraş'ın Pazarcık İlçesinde gerçekleştirilen bir çalışmada sulama kanalından yeterli miktarda su alma derecesi incelenmiş ve çiftçilerin %45'i yeterli miktarda su alırken, suyun yetersiz olduğunu düşünen çiftçilerin oranı ise %11 olarak gerçekleşmiştir (Arslan ve Değirmenci, 2018).



Şekil 5.3. Sulama Suyu Yeterlilik Durumu

Sulu tarım faaliyeti yürüten çiftçilere sulama suyu temin etmede herhangi bir sorun yaşayıp yaşamadıkları sorulduğunda %51,4'ü evet, %6,4'ü ise kısmen cevabını vermiştir. Yaşanılan sorun çeşidi sorulduğunda, %73 oranında “su kıtlığı”, %15,9 oranında “zamanında su alamama” ve %3,2 oranında “suda azalma” seçenekleri öne çıkmaktadır (Çizelge 5.23). Kahramanmaraş'ın Pazarcık İlçesinde yürütülen bir çalışmada çiftçilerin %12'sinin sulama suyunu zamanında alamadığı belirlenmiştir (Arslan ve Değirmenci, 2018).

Çizelge 5.23. Sulama Suyu Temin Etmede Sorun Yaşama Durumu ve Yaşanılan Sorun Çeşidi

Sulama suyu temin etmede sorun yaşama durumu	Çiftçi sayısı	%
Evet	56	51,4
Hayır	46	42,1
Kısmen	7	6,4
Toplam	109	100,0
Yaşanılan sorun çeşidi	Çiftçi sayısı	%
Su kıtlığı	46	73,0
Zamanında su alamama	10	15,9
Suda azalma	2	3,2
Boru maliyetlerinin fazlalığı	1	1,6
Borularda tıkanma	1	1,6
Elektrik voltajında düşme	1	1,6
Kanal çapının yetersiz olması	1	1,6
Su kirliliği	1	1,6
Toplam	63	100,0

Anket çalışmasına katılan çiftçilere sulama ücretleri ile ilgili olarak, “sulama suyu için çiftçilerden ücret alınmalı mı?” sorusu yöneltildiğinde genel olarak %58 oranında evet cevabı alınmıştır. Bu sonuç, sulama yapan ve yapmayan çiftçilere göre alındığında, sulama yapmayanlar (ya da yapamayanlar) büyük bir çoğunlukla (%84,9) sulama suyundan ücret alınması gerektiğini düşünmektedir. Sulama yapanlarda ise bu oran %45’e düşmektedir. Sulama yapan ve yapmayanlara göre sulama için çiftçilerden ücret alınıp alınmaması düşüncesi istatistiki olarak farklılık göstermektedir ($p<0,01$). Yani, sulama şansı bulunmayan çiftçiler, üretim faaliyeti yürüttükleri bölgeye sulama imkanı sağlanması için sulama suyuna ödeme yapmaya karşı daha hassastır. Ancak sulama yapan çiftçilerin %79,6’sı ödedikleri sulama ücretlerinin azaltılmasını istemektedir. Ayrıca, çiftçilere sulama için ücret alınmasının su tasarrufu sağlayıp sağlamadığı sorulduğunda, %72,8 oranında evet cevabı alınmıştır. Sulama yapan çiftçilerde bu oran %67,9 iken, sulama yapmayan çiftçilerde ise %83,0 gibi yüksek bir oran ortaya çıkmıştır (İstatistiki olarak 0,05 düzeyinde anlamlılık tespit edilmiştir). Sulama yapan çiftçilerin 1 dekar için yıllık sulama suyu masrafı yaklaşık 198 TL olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.24).

Çizelge 5.24. Sulama Ücreti İle İlgili Bilgiler

			Çiftçi sayısı	%
Sulama suyu için ücret alınmalı mı? (Ki kare: 23,369 p<0,01)	Sulama yapanlar	Evet	49	45,0
		Hayır	60	55,0
	Sulama yapmayanlar	Evet	45	84,9
		Hayır	8	15,1
Sulama için ödenen ücret?		Artırılmalı	3	3,2
		Azaltılmalı	74	79,6
		Değişmemeli	16	17,2
Sulama için ücret alınması su tasarrufu sağlar mı? (Ki kare (4,126) p<0,05)	Sulama yapanlar	Evet	74	67,9
		Hayır	35	32,1
	Sulama yapmayanlar	Evet	44	83,0
		Hayır	9	17,0
			Sayı	Ortalama
Sulama için 1 dekara ödenen ücret (TL/yıl)			109	197,93

Basınçlı sulama sistemleri (yağmurlama ve damla) hem su tasarrufu hem de verim artışı sağlamaktadır (Atalık, 2014). Araştırma bölgesindeki çiftçilerin sulama yöntemi verimliliği ile ilgili bilgiler değerlendirilecek olursa, çiftçilerin %95,7'sinin basınçlı sulama sistemlerinin su tasarrufu ve verim artışı sağladığını bildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde yer alan çalışmalarda sulama etkinliğinin salma sulamada ortalama %60, yağmurlama sulamada %80 ve damla sulamada %90 olduğu belirtilmektedir (Howell, 2003; Irmak et al., 2011; Smith et al., 2005; Coşkun, 2008; Bjorneberg, 2013; Phocaides, 2007; Phocaides, 2010; Soussa, 2010). Çiftçilere salma, yağmurlama ve damla sulama sistemlerinde, tarlaya uygulanan suyun % kaçını bitkinin kullandığı (sulama etkinliği) sorusu yöneltilmiştir. Çiftçilerin bu oranları tam olarak bilmeleri mümkün olmadığı için bu oranların %±10 cevapları da doğru kabul edilmiştir. Bu bağlamda, çiftçilere yöneltilen soruda salma sulama için %50-60-70, yağmurlama sulama için %70-80-90 ve damla sulama için %80-90-100 cevapları doğru kabul edilerek sonuçlar alınmış ve çiftçilerin %46,9'u salma sulamanın, %48,8'i yağmurlama sulamanın ve %79,6'sı damla sulamanın sulama etkinliğini doğru bilmiştir. Çiftçiler genelde yağmurlama ve damla sulama sistemlerinin etkinliklerinin %100 olduğunu düşünmektedirler. Bu yüzden yağmurlama sulama sistemi sonucu düşük, damla sulama sistemi sonucu yüksek oranda gerçekleşmiştir (Çizelge 5.25).

Çizelge 5.25. Çiftçilerin Farklı Sulama Yöntemlerinde Sulama Verimliliğini Bilme Durumu

		Çiftçi sayısı	%
Basınçlı sulama sistemlerinin su tasarrufu ve verim artışı sağladığını bilme durumu	Evet	155	95,7
	Hayır	7	4,3
Salma sulama yönteminde bitkinin suyun % kaçını kullandığını doğru bilme durumu (50-60-70 cevapları doğru kabul edilmiştir)	Evet	76	46,9
	Hayır	86	53,1
Yağmurlama sulama yönteminde bitkinin suyun % kaçını kullandığını doğru bilme durumu (70-80-90 cevapları doğru kabul edilmiştir)	Evet	79	48,8
	Hayır	83	51,2
Damla sulama yönteminde bitkinin suyun % kaçını kullandığını doğru bilme durumu (80-90-100 cevapları doğru kabul edilmiştir)	Evet	129	79,6
	Hayır	33	20,4

5.2.8. Çiftçilerin kuraklığın etkisini azaltabilecek hibe destekleri konusundaki düşünceleri

Bu bölümde, Türkiye’de çiftçilere verilen ve kuraklığın etkisini azaltmada faydalı olacağı düşünülen, basınçlı sulama sistemleri kurulumu, güneş paneli kurma ve doğrudan ekim makinesine verilen hibe destekleri için çiftçi görüşleri alınmıştır.

Türkiye’de basınçlı sulama sistemlerinin kurulumunda çiftçilere %50 devlet desteği sağlanmaktadır (Resmi Gazete, 2017). Araştırma bölgesindeki çiftçilerin %76,5’inin bu bilgidan haberdar olduğu tespit edilmiştir. Bu destekten yararlanan çiftçi oranı ise %15,3’tür.

Araştırma bölgesindeki çiftçilerin %76,5’inin basınçlı sulama sistemlerine verilen %50’lik hibe desteğinden haberdar olduğu ve bu çiftçilerin, ortalama 10,67 dekar arazileri için bu destekten yararlandıkları belirlenmiştir. Ancak çiftçilerin yalnızca 19’u (%15,3) bu hibeden yararlanmış ve ortalama 25000 TL destek almışlardır. Ayrıca, çiftçilere %50 hibe desteği yeterli değilse % kaç olması gerektiği sorulduğunda ortalama %67,61 olması gerektiği sonucu elde edilmiştir. Çiftçilerin, istedikleri oranlarda hibe artışı sağlandığı takdirde arazilerinin ortalama 53,21 dekarı için bu destekten yararlanacağı sonucuna varılmıştır. Son olarak, çiftçilerin %64,5’i, %50 hibenin yanında, bu sistemlerin kurulması için kendilerine faizsiz kredi tahsis edilirse, basınçlı sulama sistemlerini tercih edeceklerini belirtmişlerdir. Araştırma bölgesinde basınçlı sulama sistemi hibe desteğinden

yararlanan çiftçilerin şikayetçi olduğu konulardan biri de verilen hibenin tek seferde değil de üç parça halinde ödenmesidir. Hibe desteğinden yararlanma oranını artırmak için hibe ödemelerinin tek seferde yapılması önem taşımaktadır. Zira çiftçilerin %8,4'ü hibenin tek seferde ödenmesi halinde bu hibeden yararlanacaklarını belirtmişlerdir (Çizelge 5.26).

Çizelge 5.26. Basınçlı Sulama Sistemlerine Verilen Hibe Desteği İle İlgili Çiftçi Görüşleri

		Çiftçi sayısı	%
Basınçlı sulama sistemlerine %50 hibe desteği verildiğini bilme durumu	Evet	124	76,5
	Hayır	38	23,5
Basınçlı sulama sistemlerine verilen %50 hibe desteğinden yararlanma durumu	Evet	19	15,3
	Hayır	105	84,7
		Çiftçi sayısı	Ortalama
Hibeden haberdar olanların destekten yararlandığı arazi miktarı (da)		124	10,67
Alınan destek miktarı (TL)		19	25000,00
%50 hibe desteği yeterli değilse % kaç olması gerektiği		162	67,61
Hibe desteğinden yararlanarak basınçlı sulama sistemi kurmak istenilen arazi miktarı (da)		151	53,21
		Çiftçi sayısı	%
Başka tür desteklerde basınçlı sulama sistemlerinin tercih edilme durumu	Faizsiz kredi	100	64,5
	Ödeme ertelemeli kredi	1	0,7
	Hibenin tek seferde ödenmesi	13	8,4
	Vergi indirimi	21	13,5
	Diğer	20	12,9
	Toplam	155	100,0

Basınçlı sulama sistemlerinin işletme masrafları, açık kanal sistemlerine göre daha fazladır (Değirmenci ve Arslan, 2018). Bu masraflardan en önemlisinin basınçlı sulama sistemi için kullanılan enerji gideri olduğu araştırma bölgesindeki çiftçiler tarafından belirtilmiştir. Türkiye’de basınçlı sulama sistemi ile birlikte yapılan güneş paneli kurulumunda çiftçilere %50 hibe desteği sağlanmaktadır (Resmi Gazete, 2017). Araştırma bölgesindeki çiftçilere bu destekten haberdar olup olmadıkları sorulduğunda %50 oranında evet cevabı alınmıştır. Çiftçiler için en önemli gider, elektrik enerjisi olmasına rağmen, çiftçilerin yarısı basınçlı sulama sistemlerinde kullanılması için verilen güneş paneli kurulum desteğini bilmemektedir. Bu destekten haberdar olan çiftçilerin hiçbiri bu destekten

yararlanmamıştır ancak çiftçilerin %53,7'si yararlanmayı düşünmektedir. Ancak, çiftçiler bu hibenin ortalama %72,31 olması gerektiğini belirtmişlerdir (Çizelge 5.27).

Çizelge 5.27. Güneş Paneli Kurmaya Verilen Hibe Desteği İle İlgili Çiftçi Görüşleri

		Sayı	%
Güneş paneli kurmada %50 hibe desteği verildiğini bilme durumu	Evet	81	50,0
	Hayır	81	50,0
Güneş paneli kurma desteğinden yararlanma durumu	Evet	0	0,0
	Hayır	81	100,0
Güneş paneli kurma desteğinden yararlanmayı düşünme durumu	Evet	87	53,7
	Hayır	75	46,3
		Ortalama	
Çiftçilere göre hibenin olması gereken miktarı (%)		72,31	

Araştırma bölgesinde anket çalışmasına katılan çiftçilere doğrudan ekim yöntemini bilip bilmedikleri sorulduğunda, %55,6'sının bilmediği belirlenmiştir. Çiftçilerin %88,3'ü bu yöntemi daha önce hiç uygulamazken, %91,4'ü ise doğrudan ekim makinesine %50 hibe desteği verildiğinden haberdar değildir. Bu bilgilerden sonra çiftçilere doğrudan ekim makinesi alıp almayacakları sorulduğunda %38,9'u alacağını belirtmiştir. Ayrıca, çiftçilere “%50 hibe desteği yeterli değilse % kaç olmalı?” sorusu yöneltildiğinde, ortalama %63,95 olması gerektiği tespit edilmiştir (Çizelge 5.28).

Çizelge 5.28. Doğrudan Ekim Makinesine Verilen Hibe Desteği İle İlgili Bilgiler

		Sayı	%
Doğrudan ekim yöntemi hakkında bilgi sahibi olma durumu	Evet	72	44,4
	Hayır	90	55,6
Doğrudan ekim yöntemini uygulama durumu	Evet	19	11,7
	Hayır	143	88,3
Doğrudan ekim makinesine %50 hibe desteği verildiğini bilme durumu	Evet	14	8,6
	Hayır	148	91,4
Bu destekten yararlanarak doğrudan ekim makinesi alma isteği	Evet	63	38,9
	Hayır	99	61,1
		Ortalama	
Çiftçilere göre hibenin olması gereken miktarı (%)		63,95	

5.2.9. Çiftçilerin hibe kullanımı açısından davranış değişikliğine gitmelerinin sağlanması

Araştırmanın önceki bölümünde kuraklığın etkisinin azaltılması açısından devlet tarafından bazı ürün ve yöntemlere sağlanan desteklerle ilgili çiftçilerin bilgi düzeyi ile görüşleri belirlenmiş ve bu desteklerden yararlanma durumları ortaya konmuştur. Belirtilen destekler arasında (sulama sistemi, güneş paneli, doğrudan ekim makinesi) yalnızca sulama sistemi desteğinden yararlanıldığı tespit edilmiş ve ayrıca, basınçlı sulama sistemleri için verilen mevcut destek miktarında artış olması durumunda, çiftçilerin bu hibeden yararlanmak için ne yönde davranış değişikliğine gidecekleri de belirlenmiştir. Bu amaçla, basınçlı sulama sistemlerine devlet tarafından sağlanan %50 hibe desteğinden haberdar olan çiftçilere şu anda arazilerinin kaç dekarında hibe desteğinden yararlanarak basınçlı sulama sistemi kurdurdukları sorulmuş ve ortalama 10,67 dekar cevabı alınmıştır (124 çiftçi). Daha sonra çiftçilere, %50 hibe desteği yeterli değilse kaç olmalı sorusu yöneltilmiş ve ortalama %67,61 cevabı alınmıştır. Çiftçilere talep ettikleri hibe desteği artışı sağlandığı takdirde, arazilerinin ortalama 53,21 dekarında basınçlı sulama sistemi kurulumu yaptıracağı belirlendikten sonra hibe artışı öncesi yararlanılan arazi miktarı ile hibe artışı sonrası çiftçilerin hibeden yararlanmayı düşündükleri arazi miktarı arasında istatistiki olarak fark olup olmadığı Wilcoxon Signed Ranks Testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre iki ortalama arasında istatistiki olarak fark bulunmuş ($p < 0,01$) ve çiftçilerin, talep ettikleri hibe desteği artışı sağlandığı takdirde büyük bir davranış değişikliğine giderek hibeden yararlanacağı arazi miktarlarını artıracakları tespit edilmiştir (Çizelge 5.29).

Çizelge 5.29. Çiftçilerin Sulama Sistemi Desteğinden Yararlandığı ve Yararlanacağı Arazi Miktarları: Wilcoxon Signed Ranks Testi Sonuçları

Ön test - Son test	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
Negatif sıra	3 ^a	52,67	158,00		0,000
Pozitif sıra	101 ^b	52,50	5302,00	-8,351 ^b	
Eşit	47 ^c				

^aKaç dekar için yararlandığı < kaç dekar için yararlanacağı

^bKaç dekar için yararlandığı > kaç dekar için yararlanacağı

^cKaç dekar için yararlandığı = kaç dekar için yararlanacağı

Çiftçiler, talep ettikleri ortalama %67,61'lik hibe desteği sağlandığı takdirde basınçlı sulama sistemleri için şu anda yararlandıkları arazi miktarını ortalama 10,67 dekardan 53,21 dekara çıkaracağını belirtmiş (bkz. Çizelge 5.26) ve bu değişiklik istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur (bkz. Çizelge 5.29). Bu noktada, bu sonuç, davranış değişikliği kuramlarından Hiperbolik İndirgeme (Hyperbolic Discounting) teorisi ile değerlendirilmiştir.

Zaman tercihleri davranışsal ekonomi araştırmasının en aktif ve en gelişmiş bileşenlerinden biri olmuştur. Araştırmalar, bireylerin tercihlerini artan bir şekilde değil, hiperbolik (artan ve azalan) olarak yaptığını ortaya koymuştur. Yani, bireyler daha kısa sürelerde daha yüksek bir indirgeme oranına ve daha uzun sürelerde daha düşük indirgeme oranlarına sahip olabilmektedir (Anonymous, 2012). Burada, indirmeden kasıt, bireyin elde edeceği faydanın bir kısmından feragat etmesidir. Hiperbolik İndirgeme, bireylerin gelecekteki eylemlerini daha kolay gerçekleştireceklerini düşündükleri için rasyonel davranmadıklarını öngörmektedir. Teoriye göre bireyler, daha küçük ödüller hemen elde edilebilir durumda değilse, uzun süreli faydaya her zaman daha çok değer vermektedirler (Heshmat, 2011). Örneğin, bugün herhangi bir birey, gelecek yıl sigarayı bırakmak isteyebilir, ama gelecek yıl geldiğinde bireyin zevkleri (içinde bulunduğu koşullar) sigara bırakmayı erteleyebilir (Anonymous, 2012). Başka bir örnek olarak, bireyler bugünkü 100 TL'lik ödülü bir hafta sonraki 120 TL'lik ödüle tercih ederken, sekiz gün sonraki 120 TL'lik ödülü, bir hafta sonraki 100 TL'lik ödüle tercih edebilmektedir (Dolan et al., 2010). Bu çalışmada bu durum, çiftçilerin gelecekte basınçlı sulama sistemleri için verilen hibe desteğinden daha fazla yararlanma isteği olarak gerçekleşmiştir. Çünkü teoriye göre bireyler, faydalı şeyleri bugünden ziyade, gelecekte daha fazla yapma eğilimindedir. Sonuç olarak, çiftçilerin hibe artışı şartı ile hibeden yararlanma miktarını yüksek düzeyde artıracığını belirtmesi, Hiperbolik İndirgeme teorisine dayandırılabilir. Çiftçiler elbette gelecekte basınçlı sulama sistemlerinden yararlanmayı düşünmektedir. Ancak, gerçekten yararlanacakları düzey, elde edilen sonuç kadar yüksek olmayacaktır. Yani çiftçiler bugün %67'lik destek sağlandığında arazilerinin 53 dekarında bu sistemleri kullanmayacaklardır. Çiftçilerin basınçlı sulama sistemi kurdurmayı düşündükleri arazi miktarı (53,21 da) hibe artışından dolayı olmaktan ziyade, hiperbolik indirgeme etkisindedir.

5.2.10. Kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirmek için beklenen destek düzeyi

Araştırma bölgesinde, çiftçilere halihazırda susuz koşullarda üretilen ürünler için devlet tarafından sağlanan destek miktarları verilmiş (Resmi Gazete, 2018) ve bu ürünleri yetiştirmeye razı olmaları için kabul edecekleri minimum destek miktarları sorulmuştur. Çiftçiler buğday için ortalama 26,73 kuruş/kg, arpa için ortalama 27,12 kuruş/kg, nohut için ortalama 81,88 kuruş/kg, mercimek için ortalama 81,74 kuruş/kg ve yem bitkileri için ise ortalama 82,89 TL/da destek istemektedirler. Verilen destekler ile çiftçilerin bu ürünleri yetiştirmeye razı olmak için kabul edeceği minimum destek miktarı arasında anlamlı bir fark olup olmadığı test edilmiş ve bütün ürünlerde anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,01$). Sonuç olarak, susuz koşullarda üretilen bu ürünler için verilen destekler çiftçiler tarafından çok düşük görülmektedir ve bu desteklerin artırılması gerektiği elde edilen sonuçlardan açık bir şekilde anlaşılmaktadır (Çizelge 5.30). Çiftçiler bu hibe artışlarını elde edemezler ise, zaten düşük çapta üretilen ve kuraklığa buğday ve arpaya oranla daha fazla dayanıklılık gösteren nohut, mercimek ve yem bitkileri (fiğ, burçak, mürdümük) üretim alanında bir artış sağlanamayacaktır. Buğday ve arpaya ayrılan alanın hepsinde elbette ki nohut, mercimek, yem bitkileri yetiştirilmesi istenmemektedir. Ancak, bölge şartlarındaki kuraklığa daha dayanıklı buğday ve arpa çeşitleri geliştirilene kadar, nohut, mercimek ve yem bitkilerine ayrılan alanı artıracak önlemlerin alınması önemlidir.

Çizelge 5.30. Çiftçilerin Beklediği Fiyat Düzeyi

Ürünler	Verilen destek	Ürünleri yetiştirmek için beklenen minimum tutar	Man Whitney U testi	
			Z	p
Buğday	5 kuruş (kg)	26,73 (kuruş/kg)	-15,811	0,000
Arpa	5 kuruş (kg)	27,12 (kuruş/kg)	-15,812	0,000
Nohut	50 kuruş (kg)	81,88 (kuruş/kg)	-13,368	0,000
Mercimek	50 kuruş (kg)	81,74 (kuruş/kg)	-12,975	0,000
Fiğ, Burçak, Mürdümük	60 TL (da)	82,89 (TL/da)	-8,241	0,000

5.2.11. Çiftçilerin kuraklığa yönelik tutumları

Anket çalışmasına katılan çiftçilerin kuraklıkla ilgili duygu, düşünce ve davranışlarını belirlemek için, tutum bileşenlerinden oluşan 40 ifadeli soru seti

hazırlanmıştır ve bu soru setini kullanarak tutum ölçeği geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu ifadeler, likert ölçeği kullanılarak çiftçilere yöneltilmiş ve elde edilen sonuçlar konularına göre gruplandırılarak verilmiştir.

5.2.11.1. Duygusal ifadeler

Çiftçilerin kuraklıkla bağlantılı çeşitli duygusal ifadelerinden oluşan ve likert ölçeğine göre elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Buna göre, mevcut durumda zaten su sorunu yaşanan bölgede, sulama olanağının artmasını sağlayacak “Baraj ve gölet yapımı” çiftçiler için büyük önem taşımaktadır (4,68). Araştırma bölgesinde yapılan anket çalışmasına göre, çiftçilerin %89,5’i sıcaklığın arttığını belirtmiş ve bu durumun çiftçileri bir hayli kaygılandığı, “Kuraklık sonucunda sıcaklığın artması beni kaygılandırıyor” ifadesinin likert ortalamasının yüksek çıkmasından da anlaşılmaktadır (4,56). Benzer şekilde, “Kuraklığın etkisini azaltacak politikalar beni memnun eder” (4,52), “Kuraklığın gelirim düşürmesinden korkuyorum” (4,46), “Gelecekte suyun çok pahalanaacağı düşüncesi beni endişelendiriyor” (4,41) ifadelerine de çiftçiler çok yüksek oranda katılmaktadır. Diğer yandan, çiftçilerin “Kuraklıkla mücadele için verilen desteklerden memnunum” ifadesine düşük oranda katılması (2,28), konuyla ilgili destekler konusunda pek memnun olmadığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır (Çizelge 5.31).

Çizelge 5.31. Çiftçilerin Kuraklıkla İlgili Duygusal İfadelere Katılma Durumu

İfadeler	Likert ort.
Baraj ve gölet yapımı beni memnun ediyor	4,68
Kuraklık sonucunda sıcaklığın artması beni kaygılandırıyor	4,56
Kuraklığın etkisini azaltacak politikalar beni memnun eder	4,52
Kuraklığın gelirim düşürmesinden korkuyorum	4,46
Gelecekte suyun çok pahalanaacağı düşüncesi beni endişelendiriyor	4,41
Yağışların azalması beni kaygılandırıyor	4,38
Kuraklık olursa temiz suya ulaşma konusunda endişelerim var	4,34
Sağlıklı bir gelecek için kuraklık sorununa önem veriyorum	4,32
Kuraklığı önem veren insan sayısının artması beni sevindiriyor	4,21
Kuraklığın bitki sağlığını etkilemesi beni kaygılandırıyor	4,20
Kuraklığın arttığının bilimsel olarak kanıtlanmasını takdir ediyorum	4,10
Teknolojinin kuraklık karşısında yetersiz kalması beni endişelendiriyor	4,03
Kuraklığın yalnızca bölgesel değerlendirilmesi beni endişelendiriyor	3,77
Kuraklığın çözümü için kendimi çaresiz hissediyorum	3,46
Kuraklıkla mücadele için verilen desteklerden memnunum	2,28

1.Kesinlikle katılmıyorum 2. Katılmıyorum 3.Kararsızım 4.Katılıyorum 5.Kesinlikle Katılıyorum.

5.2.11.2. Bilişsel ifadeler

Çiftçilerin kuraklıkla ilgili bilişsel ifadelerden oluşan soru setinde en yüksek oranda katıldığı ifade “Kuraklığa karşı önlem almanın ekonomiye yararı olduğunu düşünüyorum” (4,75) ifadesi olmuştur. Çalışmada çiftçiler, kuraklığın köyden kente göçü artırdığını belirtirken (4,62), ayrıca, kuraklık sebebiyle yeşil alanların azalacağını da düşünmektedirler (4,59). Çiftçilerin, teknoloji ile bitkilerin kuraklığa dayanıklı hale getirilmesi, salma sulamanın kuraklığa neden olması ve yasaklanması gerektiği konularında şüpheleri bulunurken, kuraklığın abartılmadığını, aksine daha çok üstünde durulması gereken bir konu olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 5.32). Çiftçilerin bu gruptaki ifadelere katılma durumları genel olarak incelendiğinde, kuraklığın ekonomik, ekolojik ve sosyal sonuçlarının farkında oldukları anlaşılmaktadır.

Çizelge 5.32. Çiftçilerin Kuraklıkla İlgili Bilişsel İfadelere Katılma Durumu

İfadeler	Likert ort.
Kuraklığa karşı önlem almanın ekonomiye yararı olduğunu düşünüyorum	4,75
Kuraklığın köyden kente göçü artıracığını düşünüyorum	4,62
Kuraklık sebebiyle yeşil alanların azalacağını düşünüyorum	4,59
Ekonominin kuraklık yüzünden kötüye gideceğini düşünüyorum	4,44
Devlet önlem almadıktan sonra bizim elimizden bir şey gelmez	4,29
Kuraklığın etkilerini azaltmak için ağaç dikmemiz gerektiğini biliyorum	4,23
Kuraklık yüzünden kıtlık meydana geleceği kanısındayım	4,21
Kuraklık yüzünden hastalıkların artacağını düşünüyorum	4,07
Kuraklık sonucunda savaşlar meydana geleceğine inanıyorum	3,81
Teknoloji ile kuraklığın önceden tahmin edilebileceğini düşünüyorum	3,63
Teknoloji ile bitkiler kuraklığa dayanıklı hale getirilebilir	3,46
Salma sulamanın kuraklığa neden olduğunu düşünüyorum	3,43
Belirli ürünlerde salma sulamanın yasaklanması gerektiğini düşünüyorum	3,37
Kuraklık çok fazla abartılıyor	2,33

1.Kesinlikle katılmıyorum 2. Katılmıyorum 3.Kararsızım 4.Katılıyorum 5.Kesinlikle Katılıyorum

5.2.11.3. Davranışsal ifadeler

Kuraklıkla ilgili davranışsal ifadelerden oluşan ve likert ölçeğiyle elde edilen veriler değerlendirildiğinde, çiftçilerin, basınçlı sulama sistemlerini kullanma (4,38), kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirme (4,31) ve kuraklığın etkilerini azaltmada teknolojik yöntemleri kullanma (4,24) niyetinde oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Çiftçiler, kuraklıkla mücadeleye maddi olarak katılma konusunda kararsız kalmışlardır (3,35) (Çizelge 5.33). Davranışla ilgili ifadelere katılma oranı orta ve

üzerinde olmasına rağmen, kuraklık konusunda, duygusal ve bilişsel yönden daha hassas olan çiftçilerin, iş davranışa geldiğinde aynı ölçüde kararlı olmadıkları dikkat çekmektedir.

Çizelge 5.33. Çiftçilerin Kuraklıkla İlgili Davranışsal İfadelere Katılma Durumu

İfadeler	Likert ort.
Basınçlı sulama sistemlerini kullanma niyetindeyim	4,38
Kuraklık olursa kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirme niyetindeyim	4,31
Kuraklığın etkilerini azaltmada teknolojik yöntemleri kullanmak isterim	4,24
Kuraklık kaynaklı hastalıklara karşı bilgi almak isterim	4,20
Kuraklık ile ilgili politikalarda üzerime düşen görevi yapacağım	4,14
Kuraklığın önüne geçmek için suyu tasarruflu kullanıyorum	3,91
Kuraklık sorununu çözmek için yaşam biçimimi değiştirmeye razıyım	3,84
Kuraklıkla mücadelede aktif olarak görev almak isterim	3,75
Tarımda çevre dostu yöntemler kullanıyorum	3,47
Bilinçli ilaç ve gübre kullanımına özen gösteriyorum	3,46
Kuraklıkla mücadeleye maddi (parasal) olarak dahi katılmak isterim	3,35

1.Kesinlikle katılıyorum 2. Katılmıyorum 3.Kararsızım 4.Katılıyorum 5.Kesinlikle Katılıyorum.

5.2.12. Çiftçilerin kuraklığa yönelik tutumlarının temelinde yatan faktör boyutları ve çiftçi segmentleri

Araştırma bölgesinde yürütülen anket çalışmasından elde edilen verilerle, çiftçilerin kuraklığa karşı düşünce ve davranışlarının temelinde yatan faktör boyutlarını ortaya koymak için Faktör Analizi'nden yararlanılmıştır. Bu amaçla, 40 ifadeden oluşan tutum ölçeği veri setine Faktör Analizi uygulanmış ve verilerin Faktör Analizi için uygunluğu KMO ve Barlet testleri ile değerlendirilmiştir. KMO testi ile mevcut örneklem sayısı ve veri sayısının Faktör Analizi için uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($0,840 > 0,5$). Barlet testi ise veriler arasında ilişki olup olmadığını sınımlamaktadır ve elde edilen sonuca göre veriler arasında yüksek bir ilişki söz konusudur ($p=0,000$). Faktör Analizi'ne göre analizin şartlarını taşımayan 23 ifade analizden çıkarılmış ve kalan 17 ifadeyi kapsayan beş faktör boyutu elde edilmiştir (eylem, endişe, çevre koruma, umutsuzluk ve teknoloji). 17 ifade için yapılan güvenirlik analizinde Cronbach's Alpha değeri 0,842 ve açıklanan varyans toplamı ise %67,7 olarak bulunmuştur. İlk üç faktör boyutunun Cronbach's Alpha değerleri gayet yüksek çıkmasına karşın, umutsuzluk ve teknoloji boyutlarının alpha değerleri sırasıyla 0,573 ve 0,582 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.34).

Çizelge 5.34. Faktör Analizinden Elde Edilen Faktör Boyutları

Boyutlar	İfadeler $\alpha=0,826$	Ort.	Faktör	α
Eylem	Kuraklık ile ilgili politikalarda üzerime düşen görevi yapacağım	4,14	0,749	0,868
	Kuraklıkla mücadelede aktif olarak görev almak isterim	3,75	0,747	
	Kuraklıkla mücadelede maddi olarak dahi katılmak isterim	3,35	0,738	
	Kuraklığın arttığının kanıtlanmasını takdir ediyorum	4,10	0,721	
	Kuraklık sorununu çözmek için yaşam biçimimi değiştiririm	4,20	0,682	
	Kuraklık kaynaklı hastalıklara karşı bilgi almak isterim	4,20	0,682	
	Kuraklığı önem veren insan sayısının artması beni sevindiriyor	3,84	0,661	
Endişe	Yağışların azalması beni kaygılandırıyor	4,38	0,794	0,787
	Ekonomi kuraklık yüzünden kötüye gidecek	4,44	0,753	
	Kuraklık yüzünden kıtlık meydana geleceği kanısındayım	4,21	0,731	
	Kuraklığın gelirimi düşürmesinden korkuyorum	4,46	0,682	
Çevre Koruma	Tarımda çevre dostu yöntemler kullanıyorum	3,47	0,894	0,908
	Bilinçli ilaç ve gübre kullanımına özen gösteriyorum	3,46	0,885	
Umutsuzluk	Devlet önlem almadıktan sonra bizim elimizden bir şey gelmez	4,29	0,853	0,573
	Kuraklığın çözümü için kendimi çaresiz hissediyorum	3,46	0,788	
Teknoloji	Teknoloji ile bitkiler kuraklığa dayanıklı hale getirilebilir	3,46	0,884	0,582
	Teknoloji ile kuraklığın tahmin edilebileceğini düşünüyorum	3,63	0,654	

KMO: 0,840 Barlett's Test of Sphericity: 1169,754 Sig: 0,000 Açıklanan varyans: %67,7

Çiftçilerin kuraklıkla ilgili düşünce ve davranışlarına göre gruplanmasında Faktör Analizi'nden elde edilen faktör skorlarından yararlanılarak Kümeleme Analizi (Cluster Analysis) yapılmıştır. Kümeleme analizi yapılmasında kuraklıkla ilgili 17 ifade yerine Faktör analizinden elde edilen beş faktör boyutuna ait faktör skorları kullanılmıştır.

Yapılan Kümeleme Analizi'nde çiftçiler üç gruba ayrılmıştır. Birinci grupta 67 kişi (%41,4), ikinci grupta 37 kişi (%22,8) ve üçüncü grupta 58 kişi (%35,8) olduğu belirlenmiştir. Kruskal-Wallis testine göre "Eylem" boyutu hariç, segmentlerin faktör skoru ortalamaları istatistiki olarak birbirinden farklı bulunmuştur. Bu sonuç, yöredeki tüm çiftçilerin kuraklıkla mücadelede eyleme geçmeye istekli olmadığını göstermektedir (Çizelge 5.35).

Çizelge 5.35. Çiftçilerin Kuraklıkla İlgili Düşünce ve Davranışlarına Göre Çiftçi Segmentleri

Faktör boyutları	Segmentler			Kruskal-Wallis	
	1. Segment	2. Segment	3. Segment	Ki-kare	p
Eylem	-0,00020	-0,04279	0,02753	1,314	0,518
Endişe	-0,44964	0,35326	0,29406	25,021	0,000
Çevre Koruma	0,44154	0,03671	-0,53347	26,873	0,000
Umutsuzluk	0,52885	-1,48650	0,33738	83,471	0,000
Teknoloji	0,50978	0,33883	-0,80503	59,375	0,000
Çiftçi sayısı	67	37	58	Toplam	162
%	41,4	22,8	35,8		100,0

Kuraklık ile ilgili çiftçilerin düşünce ve davranışları üç segment olarak ortaya çıkmıştır. Segmentlerdeki ortalamaların işareti o segmentte yer alan çiftçilerin faktör boyutları ile ilgili düşünce ve davranışları ile doğru orantılıdır. Yani, bir faktör boyutunun ortalamasının işaretinin negatif olması, çiftçinin o boyutla ilgili tam tersi bir davranış içerisinde olduğunu göstermektedir.

Birinci segmentteki çiftçiler, çevre bilinçleri en yüksek olan çiftçilerdir. Bu çiftçiler ayrıca, kuraklığın etkilerini azaltmak için teknolojiye yararlanılması gerektiğini düşünmektedir. Ancak yine de kuraklığa karşı mücadelede umutsuz bir davranış içerisindeyler. Bu yüzden birinci segment, **”Umutsuz çevreciler”** olarak adlandırılmıştır.

İkinci segmentteki çiftçiler, kuraklıkla ilgili büyük endişe duymaktadırlar. Kuraklık konusunda teknolojiye önem veren bu çiftçiler, bireysel olarak kendilerini harekete geçmeye hazır hissetmektedirler. Çevre koruma yönünde de olumlu davranışlar sergileyen ikinci segment, **”Umutlu, fakat endişeli çevreciler”** olarak adlandırılmıştır.

Üçüncü segmentteki çiftçiler, teknolojinin kuraklık karşısında hiçbir olumlu etkisi olmayacağına inanmaktadırlar. Ayrıca, kendi başlarına hareket etmeye, önlemler almaya pek yanaşmayan bu çiftçiler, çözümün kendilerinde değil, işin uzmanlarında olduğunu düşünmekte ve kendilerini harekete geçirecek bir faktöre ihtiyaç duymaktadır. Bu çiftçiler çevre konusunda da bilinçli hareket etmemektedir.

Bu yüzden üçüncü segment, “**Karamsar grup**” olarak adlandırılmıştır. Kuraklıkla ilgili politikalarda odaklanılması gereken çiftçi grubu bu segmentte yer almaktadır.

Kümeleme analizi yapıldıktan sonra elde edilen segmentlere göre bazı değişkenlerin farklılık gösterip göstermediği Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir (yaş sürekli değişkeni, normal dağılım gösterdiği için Anova testine tabi tutulmuştur). Analiz sonucuna göre, segmentler arasında “Kuraklıktan endişelenme derecesi” (Likert ölçeği) ve “Kuraklıktan etkilenme derecesi” (Likert ölçeği) bakımından istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$). Umutsuz çevrecilerin kuraklıktan en az derecede endişelendiği tespit edilmiştir çünkü bu çiftçiler, doğayı koruyarak ve teknolojik yöntemleri benimseyerek kuraklığın etkisini azaltabileceklerini düşünmektedir. Kuraklıktan en fazla endişelenenler ise çevre koruma bakımından zayıf kalan ve kuraklığın çözümünün olmayacağını düşünen karamsar grupta yer alan çiftçiler olmuştur. Kuraklıktan en çok etkilenenler “Umutlu, fakat endişeli çevreciler” segmentinde yer alan çiftçiler olurken, en az etkilenenler yine “Umutsuz çevreciler” segmentinde yer alanlar olarak tespit edilmiştir. Diğer değişkenler istatistiki olarak anlamlı olmamasına rağmen, “Umutsuz çevreciler”in en genç, en az eğitilmiş, tarımsal gelir payı en düşük ve en küçük işletmeye sahip çiftçiler olduğu belirlenmiştir. Yine, istatistiki olarak anlamlı olmadığı halde, “Umutlu, fakat endişeli çevreciler”in eğitim seviyesi ve tarımın toplam gelir içerisindeki payı en yüksek ve tarımsal tecrübesi en az bulunmuştur. “Karamsar grup”un ise en yaşlı, tarım tecrübesi en fazla ve en büyük işletmesi olan çiftçiler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.36).

Çizelge 5.36. Çiftçi Segmentlerine Göre Bazı Değişkenlerin Karşılaştırılması

	Umutsuz çevreciler		Umutlu, fakat endişeli çevreciler		Karamsar grup		Kruskal-Wallis <i>Anova</i>	
Değişkenler	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.	Ki-kare <i>F</i>	p
Yaş	51,46	11,43	52,13	11,76	53,86	12,60	0,65	0,525
Eğitim süresi (yıl)	6,64	2,60	7,51	3,20	7,00	3,09	2,18	0,335
Tarımsal tecrübe (yıl)	30,12	14,76	28,70	15,20	34,10	15,75	3,20	0,202
Tarımsal gelir payı (%)	71,08	26,29	74,66	25,23	71,50	31,47	0,41	0,813
İşlenen arazi (da)	154,49	155,83	166,22	159,61	169,69	196,11	0,53	0,765
Kuraklıktan endişelenme derecesi*	4,10	0,97	4,46	0,84	4,63	0,61	14,26	0,001
Kuraklıktan etkilenme derecesi**	3,39	1,10	4,11	0,83	3,86	1,18	10,95	0,004

*Likert ölçeği 1-5, **Likert ölçeği 0-5.

5.2.13. Kuraklığa karşı alınması gereken önlemler ve bu önlemlere yönelik ödeme istekliliği

Araştırmanın bu bölümünde kuraklığın tarım sektörüne etkisini azaltmaya yönelik politika geliştirmek amaçlanmıştır. Bu amaçla çiftçiler açısından kuraklığın etkisini azaltacak yöntemleri ve bu yöntemlerin öncelik durumunu belirlemek için Seçim Denemesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma bölgesinde tarımsal faaliyet gösteren 162 çiftçiden elde edilen 486 gözleme dayanarak Seçim Denemesi analizi yürütülmüş ve buradan elde edilen veriler Koşullu Logit Model (KLM) kullanılarak analiz edilmiştir. KLM'in uygunluğu IIA testlerinden Hausman testi ile analiz edilmiş ve KLM'den elde edilen sonuçların uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

KLM'de ρ^2 (psuedo R^2) değeri logistic regresyonun etkinliğini ölçmek için kullanılır. Olabilirlik oranı (likelihood principle) ilkesine dayanan ρ^2 , lojistik regresyonun uyum iyiliğini (goodness of fit) test eder. Sıradan regresyondaki R^2 'den farklı olarak, ρ^2 model tarafından açıklanan varyans oranını göstermez, ancak bu regresyon modelinin deneysel ve çıktı verilerinin bağımlılık oranını gösterir, bu nedenle değeri genellikle R^2 'den çok daha düşüktür. ρ^2 olarak, araştırmacılar normal regresyonda olduğu gibi 0,9'un üstünde bir değer

aramamalıdır. Çünkü 0,2 ile 0,4 arasındaki bir ρ^2 değeri logit modeller için en uygun değerlerdir (Hensher and Johnson, 2018). Bu çalışmada KLM’de ρ^2 değeri 0,16 seviyesinde gerçekleşerek model için en uygun seviyelerin yakınında yer almıştır. Bu anlamda model, ρ^2 değerine göre gayet güvenilir bir model olmuştur. Kuraklığın olumsuz etkilerini azaltan yöntemlerden; sulama yöntemi, kuraklığa dayanıklı bitki seçimi ve toprağın korunmasını sağlayan ve su tutma kapasitesini artıran yöntemler ve bu yöntemlerin uygulanması için çiftçilerin ödeme istekliliği de modele dahil edilmiştir.

Modelde yer alan alternatiflerden kuraklığa dayanıklı bitki seçimi ve basınçlı sulama sistemlerinin katsayıları pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Bu sonuçlar, çiftçilerin bu alternatiflerin daha yüksek seviyeleri için olumlu davranış içine gireceğini göstermektedir. Daha açık ifade edilecek olursa, alternatiflerin katsayılarının pozitif olması, modelde yer alan alternatiflerin daha yüksek seviyelerinin seçilme ihtimalinin yüksek olduğunu belirtmektedir. Kurak koşullarda kuraklığa dayanıklı bitki seçimi, tarımsal faaliyetten ekonomik fayda sağlamak açısından büyük önem arz etmektedir. Modelden elde edilen sonuçlardaki katsayılar açısından değerlendirme yapılacak olur ise; kuraklığa karşı alınacak önlemlerden “Kuraklığa dayanıklı bitki çeşidi seçimi” çiftçiler açısından en büyük öneme sahip faktör olarak belirlenmiştir. Kuraklık durumunda geliştirilmesi gereken politikalar arasında çiftçiler, kuraklığa karşı daha dayanıklı bitki yetiştirilmesi için alınması gereken önlemlere öncelik vermektedirler. Kuraklığa dayanıklı bitki çeşidi seçiminden sonra en önemli alternatif “Sulama yöntemi” olarak belirlenmiştir. Kuraklık durumunda mevcut su kaynaklarının etkin kullanımı açısından damla ve yağmurlama sulama yöntemlerinin kullanılması için alınacak önlemler çiftçiler açısından önem arz etmektedir. Toprağın korunması ile ilgili olan doğrudan ekim yöntemi ve ekim nöbeti yöntemi, kuraklığın etkilerinin azaltılması ya da kuraklığa karşı alınması gereken önlemler açısından çiftçiler için bir önem arz etmemektedir ($p>0,05$). Akyüz (2019) tarafından Küçük Menderes Havzası’nda yürütülen çalışmada, iklim değişikliğine uyum açısından önemli alternatifler, Seçim Denemesi yöntemiyle belirlenmiş ve çalışmada sulama yöntemi çiftçiler açısından daha öncelikli olarak değerlendirilmiştir. Bunun nedeni, Küçük Menderes Havzası’nda kişi başına düşen su miktarının Ceyhan Havzası’ndan çok daha düşük olmasından kaynaklı su stresinin daha şiddetli yaşanması olarak gösterilebilir.

Seçim denemesinde yer alan alternatifler için çiftçilere sorulan bir sefere mahsus olmak üzere ödemeye razı olacakları miktarı gösteren ‘‘deme’’ seçeneğinin katsayısının negatif işareti, daha yüksek bir ödeme seviyesine sahip bir seçim yapmanın fayda üzerindeki etkisinin olumsuz olduğunu göstermektedir. Yani iftiler, bu yöntemler için istenen ödemelerden daha düşük olanı seçme eğilimindedir. Genel olarak, bu sonuçlar kuraklığın etkilerinin azaltılması için geliştirilecek politikalardan, kuraklığa dayanıklı bitki çeşidi kullanımının ve basınçlı sulama sistemlerine geçilmesinin pozitif ve önemli ekonomik değerinin bulunduğunu göstermektedir (izelge 5.37).

Çizelge 5.37. Koşullu Logit Model Sonuçları

Koşullu (Sabit etkili) Lojistik Regresyon			Gözlem sayısı	= 486
			LR χ^2 (4)	= 57,93
			Prob > χ^2	= 0,0000
			Pseudo R ²	= 0,1627
Log likelihood = -149,00979				
Alternatifler	Katsayı	Standart Hata	z değeri	p değeri
Bitki eşidi	0,907	0,231	3,91	0,000***
Sulama Yöntemi	0,815	0,156	5,24	0,000***
Toprağın Korunması	0,197	0,191	1,03	0,302
deme	-0,008	0,003	-2,44	0,015**

Alternatifler ***%1 düzeyinde anlamlıdır, **%5 düzeyinde anlamlıdır.

Kuraklığa karşı alınacak önlemler içerisindeki alternatifler için çiftçilerin ödeme istekliliği de hesaplanmıştır. Alternatiflerin katsayıları kullanılarak yapılan hesaplamada, kuraklığa dayanıklı bitki eşitleri kullanımının yaygınlaştırılması için çiftçiler, tek sefere mahsus olmak üzere ortalama 109 TL ödemeye isteklidirler. Yüzey sulama yöntemlerinden yağmurlama sulama yöntemine ya da yağmurlama sulama yönteminden damla sulama yöntemine geçiş için sağlanacak kolaylık ya da destek sağlanması için çiftçilerin ödeme istekliliği ortalama 98 TL olarak hesaplanmıştır. Toprağın korunması ile ilgili yöntemler için ise çiftçiler, ortalama 23,68 TL ödemeye razıdır. Ancak bu alternatif, modelde önemli bulunmamıştır ($p>0,1$). Görüldüğü gibi, çiftçilerin kuraklıkla mücadelede en fazla önemsedikleri alternatif kuraklığa dayanıklı bitki çeşiti yetiştirilmesi olmuştur. deme istekliliğinin alt ve st sınırları hesaplanacak olur ise; çiftçiler kuraklığa dayanıklı bitki seçimi için en az 30,17 TL, en fazla 838,39 TL; basınçlı sulama yöntemleri için en az 33,99 TL en fazla 689,86 TL; toprağın korunması ile ilgili uygulamalar

için ise en az -11,81 TL, en fazla 351,72 TL ödemeye isteklidirler. Bu rakamlar, çiftçilerin bu yöntemlerin uygulanması için fedakarlıkta bulundukları düzeyi göstermektedir (Çizelge 5.38). Akyüz (2019) tarafından yapılan benzer bir çalışmada, çiftçilerin tek sefere mahsus olmak üzere sulama yöntemi için 439,13 TL, yerel tohum çeşitleri kullanımı için 119,69 TL ve yeşil gübre kullanımı için ise 64,09 TL ödemeye razı olduğu tespit edilmiştir. Çiftçilerin iklim değişikliğine uyum politikalarına katılma istekliliğinin araştırıldığı Nepalde gerçekleştirilen başka bir çalışmada, iklim şartlarına dayanıklı bitki çeşidi, sulama ve toprak kalitesinin iyileştirilmesi alternatifleri arasından, çiftçilerin en çok toprak kalitesinin iyileştirilmesi için 675 Nepal Rupisi (6,37\$) ödemeye razı oldukları belirlenmiştir (Khanal et al., 2019).

Çizelge 5.38. Kuraklığa Karşı Alınacak Önlemler İçin Ödeme İstekliliği

Alternatifler	Ödeme istekliliği (TL)	Alt sınır (%95)	Üst sınır (%95)
Bitki çeşidi	109,09	30,17	838,39
Sulama Yöntemi	98,03	33,99	689,86
Toprağın korunması	23,68	-11,81	351,72

Anket çalışmasına katılan çiftçilere, kuraklığın etkisini azaltacak bazı uygulamaların ne derece önemli olduğu likert ölçeği kullanılarak sorulmuştur. Bunun sonucunda, çiftçiler için en çok önem arz eden uygulamalar “Suyun tasarruflu kullanılması” (4,71), “Kuraklığa dayanıklı bitki seçimi” (4,56) ve “Damla ve yağmurlama sulama yöntemleri kullanımı” (4,56) olmuştur. Çiftçiler için en az önemli olan uygulama ise, içinde “ödeme” ifadesi yer aldığı için “Çiftçinin kullandığı miktara göre su bedeli ödemesi” seçeneği olmuştur (Çizelge 5.39). Bu sonuçlar, Seçim Denemesinden elde edilen sonuçlar ile büyük benzerlik göstermektedir (bkz. Çizelge 5.37).

Çizelge 5.39. Kuraklığın Etkilerini Azaltacak Uygulamaların Önemsizlenme Durumu

Uygulamalar	Likert ort.	Std. Sapma
Suyun tasarruflu kullanılması	4,71	0,494
Kuraklığa dayanıklı bitki seçimi	4,56	0,589
Damla ve yağmurlama sulama yöntemleri kullanımı	4,56	0,639
Ağaç dikme	4,46	0,804
Kapalı kanal sistemlerine geçilmesi	4,12	0,887
Toprağın su tutma kapasitesini artırıcı yöntemlerin uygulanması	4,06	0,835
Bilinçli ilaç ve gübre kullanılması	3,93	1,048
Park ve bahçelerde su ihtiyacı az olan bitki seçimi	3,75	1,086
Çiftçinin kullandığı miktara göre su bedeli ödemesi	3,65	1,384

1. Tamamen önemsiz 2. Önemsiz 3. Ne önemli ne önemsiz 4. Önemli 5. Tamamen önemli.

5.2.14. Kuraklığın etkisini yaşama ve kuraklıktan endişelenme derecesini etkileyen faktörlerin tahmini

Kuraklığın etkilerini azaltmak ve kuraklığa karşı önlem almak için politika geliştirirken, çiftçilerin kuraklıktan etkilenme ve endişelenme derecesini etkileyen faktörleri bilmek ve buna göre hareket etmek büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, araştırmanın bu bölümünde, kuraklıktan etkilenme derecesi ve kuraklıktan endişelenme derecesi üzerinde etkili olan faktörler Sıralı Probit Model ile tahmin edilmiştir. Aşağıdaki çizelgede, kuraklıktan etkilenme derecesi modelinde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ilgili bilgiler verilmiştir (Çizelge 5.40).

Çizelge 5.40. Kuraklıktan Etkilenme Derecesi Tahmininde Sıralı Probit Modelde Yer Alan Değişkenler

Bağımlı değişken	Değişkenin niteliği	Ortalama	Standart Sapma
Kuraklıktan etkilenme derecesi	Likert*	2,42	1,26
Bağımsız değişkenler	Değişkenin niteliği	Ortalama	Standart Sapma
Yaş	Sürekli değişken	52,47	11,91
Eğitim (yıl)	Sürekli değişken	6,97	2,92
Tarımsal gelir payı (%)	Sürekli değişken	72,01	27,87
Sulu arazi miktarı (da)	Sürekli değişken	63,77	111,10
Susuz arazi miktarı (da)	Sürekli değişken	98,83	137,56
Yeraltı suyu kullanma durumu	1=Evet 0=Hayır	0,35	0,48

*0=Hiç 1=Az 2=Orta derecede 3=Fazla 4=Çok fazla.

Kuraklıktan etkilenme derecesini etkileyen faktörler Sıralı Probit Model ile tahmin edilmiş ve sonuçlar alınmıştır. Log likelihood ratio test sonucuna göre

model güvenilir bulunmuştur ($p<0,01$). Modelde yer alan; yaş, eğitim, toplam gelir içinde tarımın payı, sulama yapılan arazi miktarı, susuz arazi miktarı ve sulama kaynağı olarak yeraltı suyu kullanma durumu değişkenlerinin katsayıları istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Katsayıların işaretlerine göre yorum yapılacak olursa, çiftçilerin yaşı arttıkça, kuraklıktan etkilenme derecesi de artmaktadır. Yani daha yaşlı çiftçiler kuraklıktan daha fazla etkilenmektedir. Yaşlı çiftçiler, kuraklığın etkilerinin azaltılması için verilen hibe desteğinden yararlanmada bürokratik işlemlerin çok zor olduğunu ve bu işlemlerden anlamadıkları için bu desteklerden yararlanmayı tercih etmediklerini belirtmişlerdir ve bu çiftçiler bu sebeple kuraklıktan daha fazla etkilenmektedir. Benzer şekilde, Kahramanmaraş'ta yapılan bir çalışmada tarımsal desteklerden yararlanmayan çiftçiler buna neden olarak formalite ve evrak hazırlama işlerinin çok zaman aldığını göstermiştir (Erdal vd., 2013). Alınan eğitim süresi arttıkça kuraklıktan etkilenme derecesi de artmaktadır. Eğitim seviyesi daha yüksek olanlar, kuraklığa karşı daha fazla hassasiyet gösterdikleri için bu soruya daha yüksek oranda tepki göstermişlerdir. Toplam gelir içinde tarımın payı arttıkça kuraklıktan etkilenme derecesi artmaktadır. Yani, ekonomik anlamda tarıma daha çok bağımlı olan çiftçiler, kuraklıktan daha çok etkilenmektedir. Çiftçilerin tarımsal faaliyet yürüttüğü sulu tarım arazisi miktarı ile kuraklıktan etkilenme derecesi arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Sulu tarım arazisi fazla olan çiftçiler, kuraklıktan daha az etkilenmektedir. Susuz tarım arazisi arttıkça, kuraklıktan etkilenme derecesi de artmaktadır. Araştırma bölgesinde susuz şartlarda en çok üretilen ürünler buğday ve arpa olduğu için, kuraklık durumunda da çiftçileri en çok etkileyen ürünler buğday ve arpa olacaktır. Sulama kaynağı olarak yeraltı suyunu kullanan çiftçiler, kuraklıktan daha fazla etkilenmektedir. Çünkü araştırma bölgesinde yeraltı suyu seviyesinde yıldan yıla sürekli düşmeler olduğu için bu durum çiftçileri olumsuz etkilemektedir (Çizelge 5.41).

Çizelge 5.41. Kuraklıktan Etkilenme Derecesinin Sıralı Probit Model İle Tahmini

Bağımsız değişkenler	Katsayı	Std, Hata	z	p
Yaş	0,0417	0,0135	3,086	0,0020***
Eğitim (yıl)	0,1171	0,0540	2,169	0,0301**
Tarımsal gelir payı (%)	0,0085	0,0047	1,807	0,0708*
Sulu arazi miktarı (da)	−0,0019	0,0009	−2,052	0,0402**
Susuz arazi miktarı (da)	0,0018	0,0009	1,949	0,0513*
Yeraltı suyu kullanma durumu	0,7116	0,2253	3,159	0,0016***
Bağımlı değişken ortalaması	2,422	Bağımlı d, Std, Sapma		1,257
Log-likelihood	−146,554	Akaike kriteri		313,108
Schwarz kriteri	340,022	Hannan-Quinn		324,023
Doğru tahmin edilen gözlem sayısı = 44 (40,4%)				
Log likelihood ratio test: Ki kare (6) 39.048 (0.000).				

***%1'de anlamlı, **%5'te anlamlı, *%10'da anlamlı.

Kuraklıktan etkilenme derecesinin yanında, çiftçilerin kuraklıktan ne derece endişe duydukları da araştırılmıştır. Bu bağlamda, kuraklıktan endişelenme derecesini etkileyen faktörler belirlenmiştir. Aşağıdaki çizelgede, kuraklıktan endişelenme derecesi modelinde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ilgili bilgiler verilmiştir (Çizelge 5.42).

Çizelge 5.42. Kuraklıktan Endişelenme Derecesi Tahmininde Sıralı Probit Modelde Yer Alan Değişkenler

Bağımlı değişken	Değişkenin niteliği	Ortalama	Standart Sapma
Kuraklıktan endişelenme derecesi	Likert*	4,38	1,45
Bağımsız değişkenler	Değişkenin niteliği	Ortalama	Standart Sapma
Yaş	Sürekli değişken	52,47	11,91
Eğitim (yıl)	Sürekli değişken	6,97	2,92
İşlenen arazi miktarı (da)	Sürekli değişken	162,61	171,22
Sulama yapma durumu	1=Evet 0=Hayır	0,67	0,47
Tarım dışı geliri olma durumu	1=Evet 0=Hayır	0,61	0,49

*1=Hiç endişelendirmiyor 5=Çok Endişelendiriyor

Kuraklıktan endişelenme derecesini etkileyen faktörler Sıralı Probit Model ile tahmin edilmiş ve sonuçlar alınmıştır. Log likelihood ratio test sonucuna göre model, güvenilir bulunmuştur ($p < 0,01$). Alınan sonuçlara göre, modelde yer alan yaş, eğitim, işlenen arazi miktarı, sulama yapma durumu ve tarım dışı gelire sahip olma durumu değişkenlerinin katsayıları istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Yaş değişkeninin katsayısının pozitif olması, çiftçilerde yaş arttıkça, kuraklıktan endişelenme derecesinin de arttığı anlamına gelmektedir. Yaşlı çiftçiler, kuraklığın

etkilerinin azaltılması için verilen hibe desteğinden yararlanmada bürokratik işlemlerin çok zor olduğunu ve bu işlemlerden anlamadıkları için bu desteklerden yararlanmayı tercih etmediklerini belirtmişlerdir ve bu çiftçiler bu sebeple kuraklıktan daha fazla endişe duymaktadırlar. Alınan eğitim süresi arttıkça kuraklıktan endişelenme derecesi de artmaktadır. Eğitim seviyesi daha yüksek olanlar, kuraklığa karşı daha fazla hassasiyet gösterdikleri için bu soruya daha yüksek oranda tepki göstermişlerdir. Yine aynı şekilde, işlenen arazi miktarı arttıkça, kuraklıktan endişe duyma derecesi de artmaktadır. Çünkü daha büyük çapta tarımsal faaliyet yürüten çiftçiler, olası bir kuraklık durumunda daha fazla zarara uğrayacakları için daha çok endişe duymaktadır. Sulu şartlarda üretimde bulunan ve tarım dışı gelire sahip olan çiftçiler istatistiki olarak kuraklıktan daha az endişe duymaktadır. Çiftçiler hem sulama yaparak hem de tarım harici başka gelir kaynaklarına sahip olarak, kuraklıktan duydukları endişeyi bir nebze azaltmaktadırlar (Çizelge 5.43).

Çizelge 5.43. Kuraklıktan Endişelenme Derecesini Etkileyen Faktörlerin Sıralı Probit Model İle Tahmini

Bağımsız değişkenler	Katsayı	Std, Hata	z	p
Yaş	0,04527	0,01239	3,653	0,0003***
Eğitim (yıl)	0,16972	0,05110	3,321	0,0009***
İşlenen arazi miktarı (da)	0,00185	0,00072	2,562	0,0104**
Sulama yapma durumu	-0,54376	0,21673	-2,509	0,0121**
Tarım dışı geliri olma durumu	-0,37350	0,20905	-1,787	0,0740*
Bağımlı değişken ortalaması	4,376	Bağımlı değişken Std, Sapma Akaike kriteri Hannan-Quinn		0,856
Log-likelihood	-152,972			323,945
Schwarz kriteri	351,733			335,228
Doğru tahmin edilen gözlem sayısı = 92 (54,9%) Log likelihood ratio test: Ki kare (5) = 26,155 (0,000),				

***%1'de anlamlı, **%5'te anlamlı, *%10'da anlamlı

6. SONUÇLAR VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

Hem çiftçilerden elde edilen görüşler hem de Ceyhan Havzası'nda SPI yöntemi kullanılarak yapılan kuraklık analizinden elde edilen sonuçlar, araştırmanın yürütüldüğü Afşin, Elbistan ve Ekinözü ilçelerinde mevcut bir kuraklık sorunu olduğunu göstermektedir. Kuraklık doğal bir süreçtir ve iklim değişikliğinin de etkisiyle havzada kuraklığın görülme sıklığı artacaktır. Araştırma bölgesinde mevcut bir kuraklık durumu yanında, bu bölgede kuraklığın git gide arttığı da tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan hareketle, araştırmanın birinci hipotezi olan “Araştırma alanında mevcut bir kuraklık durumu vardır ve artmaya devam etmektedir” hipotezi kabul edilmiştir.

Kurak veya kuraklığın olmadığı koşullarda Ceyhan Havzası'nın su kaynakları iyi yönetilmez ve etkin kullanılamazsa çok da uzak olmayan bir gelecekte kuraklık kalıcı ve kaçınılmaz hale gelecektir. Kuraklık, canlı yaşamında büyük olumsuz etkileri olan doğal bir afettir. Bu afetin oluşumu belki önlenemez ancak kuraklığın neden olduğu olumsuz etkiler azaltılabilir. Kuraklığın etkilerini azaltmanın en önemli yollarında birisi de kuraklığa karşı uygun sulama ve tarım teknikleri kullanarak önlem almaktır.

Tarımda her yıl milyarlarca dolarlık kayba neden olan en önemli doğal afetlerden biri olan kuraklık, iklimin normal bir özelliğidir ve kuraklığın oluşumu kaçınılmazdır. Diğer bütün doğal afetlerin arasında en karmaşık olanı fakat en az farkedileni olarak nitelenen kuraklık, tarımı diğer doğal afetlerden daha fazla etkilemektedir. Bitki büyümesinin çeşitli aşamalarında su kaynakları ve toprak nem miktarına bağımlılığı nedeniyle kuraklıktan etkilenecek ilk sektör tarımdır. Türkiye’de önemli bir doğal afet olan kuraklığın belirlenmesi, izlenmesi ve ülkenin kuraklıktan etkilenebilirliğini belirlemeyi hedefleyen kuraklık risk çözümlemesi çalışmaları henüz çok yetersiz olmasına karşın son yıllarda küresel ısınmanın gündeme gelmesiyle birlikte kuraklıkla ilgili çalışmalarda artış görülmektedir. Bu araştırma ise kuraklık bakımından büyük risk altında bulunan Ceyhan Havzası'nda yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan veriler, havzada uzun yıllar yağış ortalamasına göre en az yağış alan ilçeler olan Afşin, Elbistan ve Ekinözü’nde

dokuz farklı köyde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, tarım arazileri bu üç ilçe etrafında yoğunluk göstermektedir. Çiftçi odaklı gerçekleştirilen bu çalışmada kuraklıkla ilgili dikkate değer sonuçlar elde edilmiştir.

Anket çalışmasına katılan çiftçilerin yaşları ile tarımsal tecrübeleri arasında çok büyük farklılık yoktur. Bu durum, çiftçilerin gençliklerinden itibaren tarımsal faaliyet içinde olduğunu göstermektedir. Çiftçilerin hanehalkı sayısı, Türkiye ortalamasının üstündedir ve ortalama eğitim yılı düşük bulunmamıştır.

Araştırma bölgesinde Türkiye'nin en büyük ovalarından biri olan Elbistan Ovası bünyesinde geniş araziler var olduğundan toplam işlenen arazi Türkiye ortalamasının üstünde gerçekleşmiştir. Türkiye tarımında maliyet artırıcı faktörlerden biri olan parçalılık durumu araştırma bölgesinde daha geniş çapta ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, bölgede arazi toplulaştırma çalışmaları, bölge çiftçisi refahı ve ülke ekonomisi açısından önem taşımaktadır. Araştırma bölgesinde sulu arazi oranı Türkiye ortalamasının üzerinde bulunmuştur. Kuraklık sebebiyle verim kaybı yaşayan çiftçiler, bu verim kayıplarını en aza indirebilmek için yeraltı suyunu da kullanarak sulanan arazi miktarlarını artırmak zorunda kalmışlardır. Bölgede yaşanan kuraklık ve su eksikliği, çiftçileri kuraklığa dayanıklı bitki yetiştirmeye zorlamaktadır.

Çiftçiler, arazilerinin büyük bölümünü buğday ve arpa üretimine ayırmaktadır. Buğday ve arpa sulama yapılmadan sadece yağmur ile de yetişebildiğinden dolayı bölge şartları için uygun olmaktadır. Ancak kurak geçen yıllarda verimde büyük düşüşler yaşanmaktadır. Kuraklığa karşı daha çok dayanıklılık gösteren nohut, mercimek ve yem bitkileri ise küçük çapta üretilmektedir. Çünkü bu ürünlerin işçilik maliyetleri buğday ve arpaya göre daha yüksek olduğu için çiftçiler tarafından pek tercih edilmemektedir. 2018 yılında ekilen nohut, mercimek ve tek yıllık yem bitkilerine verilen destek, araştırma bölgesinde bu ürünlerin üretiminin artırılması açısından önemlidir. Ancak bu desteklerin yeterli olmadığı, bu ürünlere ayrılan alanın azlığından anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında, mürdümük gibi kuraklığa dayanıklı ürünlerin, verilen desteklerle çiftçiye benimsetilmesinin mümkün olduğu da görülmüştür. Bu nedenle, bu tür ürünlere verilen fark ödeme desteklerinin artırılması, bölge iklimine

ve kuraklığa uygun ürünlerin üretimini artıracaktır. Zaten çiftçiler, desteğin nohut, mercimek ve yem bitkileri için artırılmasını istemektedirler. Bunların haricinde, 2018 yılında ekilen nohut, mercimek ve yem bitkileri için Tarım ve Orman Bakanlığı'nca su kısıtının olduğu tespit edilen havzalarda bu ürünlere %50 daha fazla destek uygulanmaktadır. Ancak, Afşin, Elbistan ve Ekinözü ilçeleri su kısıtı olduğu tespit edilen listede yer almamaktadır. Bu sebeple bu bölgenin de su kısıtı olduğu tespit edilen yerler arasına alınması, araştırma bölgesinde kuraklığa dayanıklı ürünler yetiştirilmesinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırma alanında çiftçilerin ürettikleri ürünler için uyguladıkları sulama yöntemleri belirlenmiştir. Buğday ve arpanın bir kısmında salma sulama yöntemi uygulandığı saptanmıştır. Buğday ve arpa susuz koşullarda da yetişebildiği için, sulama yapılabilen arazilerde kuraklığa dayanıklı ürünler yerine sulama ihtiyacı olan ve ekonomik değeri daha yüksek olan diğer ürünler yetiştirilmelidir. Ayrıca salma sulama yöntemi ile sulanan bu alanlarda basınçlı sulama yöntemi uygulanarak hem verim artırılabilir hem de kuraklığın olumsuz etkileri azaltılabilir. Bu bağlamda, buğday ve arpaya verilen desteklerin (mazot, gübre, fark ödemesi vb.) sulu ve susuz şartlarda üretime göre farklılaştırılması gerekmektedir. Böylece çiftçiler sulu arazilerini ekonomik değeri daha yüksek ürünlere ayıracaktır.

Şeker pancarına ayrılan alanın yarısından fazlası basınçlı sulama yöntemleri ile sulanmaktadır. Mısıra ayrılan alanın neredeyse tamamı ise salma sulama yöntemi ile sulanmaktadır. Resmi Gazete'de yayınlanan 2018/17 nolu ve 300373 sayılı tebliğe göre su kısıtı olduğunun Tarım ve Orman Bakanlığı'nca tespit edildiği havzalarda damla sulama yöntemi ile sulanmayan alanlarda yapılan mısır üretimi için fark ödemesi desteği verilmemektedir. Bu durumda, araştırma bölgesinin ilgili Bakanlıkça su kısıtı olan yerler olarak kabul edilmesi, burada üretilen mısırdaki salma sulama yöntemi kullanımını azaltarak bölgede su kullanım etkinliğini artıracaktır.

Araştırma bölgesinde susuz şartlarda üretilen ürünlerde yaşanan kayıp, bölgede kuraklığın verime etkisini açık şekilde göstermektedir. Sulu şartlarda üretilen ürünlerde yaşanan verim kayıplarının nedeni, genel olarak, bölgede yaşanan kuraklıktan kaynaklanan su arzında azalma sebebiyle çiftçilerin ürünlerini yeterince veya zamanında sulayamamasıdır. Su arzındaki azalma, mevcut suyun

etkin bir şekilde kullanımını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle bölgede yetiştirilen bazı ürünlere verilen desteklerin, sulama yöntemine göre farklılaştırılması, basınçlı sulama sistemleri kullanım oranının artırılmasında büyük önem taşımaktadır.

10 yıldan bu yana çok yıllık bitkilerdeki verim kayıpları çok daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Birçok çiftçi bu kadar büyük verim kaybından dolayı meyve ağaçlarını kesmeye başladıklarını belirtmiştir. Meyve ağaçları kuraklığı azaltan unsurlardan birisidir. Bu nedenle, bölge iklim şartlarına daha uygun ağaçların seçimi kuraklığı azaltma açısından büyük önem arz etmektedir. Burada, bölge iklim şartları için, hem kuraklığa hem de soğuğa dayanıklı olan incir ağacı dikimi, hem kuraklığa karşı hem de çiftçi refahını artırmaya yönelik önemli bir önlem olarak görülmektedir.

Çiftçiler son 10 yıldır buğday ve arpa üretim alanını kuraklıktan dolayı düşürmüştür. Kuraklık koşullarında yetişebilen buğday ve arpaya ayrılan alanlardaki bu düşüş, bölgede, yerel çeşitlerden de yararlanarak kuraklığa dayanıklı buğday ve arpa çeşitlerinin geliştirilmesi için yapılması gereken çalışmaların ve alınması gereken önlemlerin önemini ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda Türkiye’de kuraklık koşullarına daha fazla uyum sağlayan çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla faaliyet gösteren araştırma enstitülerinin olduğu ancak bu konularda çalışan enstitü sayısının azlığı dikkat çekmektedir. Kuraklığa dayanıklı çeşit geliştirme çalışmalarının artırılması için verilecek teşvikler, özellikle araştırma alanı çevresinde faaliyet gösteren araştırma enstitüleri ve üniversitelerin bu konuda yapacakları çalışmalar açısından oldukça önemlidir. Üniversitelerde Biyoteknoloji alanında çalışan genç akademisyenlere sağlanan burs imkanlarının bu tip çalışmalar kapsamında özelleştirilmesi, kuraklığa dayanıklı çeşit ıslahı çalışmalarının artırılmasında çok etkili olacaktır.

Çiftçi odaklı yapılan bir tarımsal araştırmada, çiftçilerin konu hakkında bilgi sahibi olması, araştırma sonuçlarının daha sağlıklı olması açısından önemlidir. Bu bağlamda, çiftçilere “Tarımsal kuraklığın ne olduğunu biliyor musunuz?” sorusu sorulmuş ve büyük bir kısmının bildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak kuraklığın tanımı sorulduğunda çiftçilerin çoğu meteorolojik kuraklık tanımını seçmiştir. Böyle bir sonucun elde edilmesi normal görülmelidir çünkü çiftçilerin çoğu

tarımsal kuraklığın tanımını yine tarımsal kuraklığa neden olan meteorolojik kuraklık anlamına gelen “Yağışların normal seviyelerinin altına düşmesi” olarak değerlendirmektedir. Ayrıca, çiftçiler kuraklığa nasıl uyum sağlanacağı, kuraklığın sebepleri ve kuraklık ile nasıl mücadele edileceği konularında bilgi eksikliği yaşamaktadır. Bunun yanında, çiftçilerin neredeyse yarısı kuraklığın oluşumunda insanın bir payının olmadığını düşünmektedir. Bu konularda yaşanan bilgi eksikliği, ilgili Bakanlık tarafından çıkarılacak ve köylerde bedava dağıtılacak bir yayın ve çeşitli bilgilendirme, eğitim ve yayım çalışmaları ile azaltılabilecektir.

Araştırma bölgesindeki kuraklık ile ilgili değişimler daha önce yapılmış çalışmalarda ortaya konmuştur. Ancak bölgede, konuyu çiftçi düzeyinde ele alan herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu bağlamda, son 30 yılda, çiftçilerin büyük bir kısmı bölgede sıcaklığın ve kuraklığın arttığını, yağışın ise azaldığını belirtmiştir. Araştırma bölgesinde kuraklık olduğunu düşünen çiftçilerin büyük bir çoğunluğu kuraklığın etkisini çok fazla, fazla ve orta derecede hissetmektedir. Bu sonuçlardan hareketle, bölgedeki kuraklık ve iklim değişikliği, çiftçiler tarafından da yoğun şekilde hissedilmektedir.

Bir konu hakkında endişe duymak, o konu ile ilgili harekete geçmede büyük bir etkiye sahip olabilmektedir. Çiftçilerin ise kuraklık konusunda endişe düzeylerinin belirlenmesi, onların kuraklığa karşı önlem alma isteği konusunda ve kuraklığa karşı duyarlılık düzeyleri ile ilgili önemli bilgiler sağlayabilecektir. Bu amaçla çiftçilere, kuraklığın onları ne derecede endişelendirdiği sorulmuş yine büyük bir oranda endişelendirdiği sonucu elde edilmiştir. Ayrıca, çiftçilerin neredeyse yarısı kuraklığın etkisinin gelecek 10 yılda ciddi boyutlara ulaşacağını belirtmiştir.

Uzun yıllar boyu kuraklığın şiddetli yaşanması senaryosunda, çiftçilerin nasıl hareket edeceğinin belirlenmesinin, kuraklığın etkilerinin azaltılması ya da kuraklığa karşı önlem alınması açısından yol gösterici bir nitelikte olduğu düşünülmektedir. Son beş yılın ciddi kurak geçmesi ve büyük verim kayıpları yaşanması durumunda çiftçiler, en çok “kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirme” davranışına yöneleceklerini belirtmişlerdir. Bu noktada, yakın gelecekte gerçekleşmesi muhtemel ciddi kuraklık durumlarına karşı, bitkilerin kuraklığa daha

dayanıklı hale getirilmesi için ıslah çalışmalarının desteklenmesi önemlidir. Böyle bir senaryoda kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirme davranışından sonra çiftçiler, basınçlı sulama yöntemlerinin kullanımı konusunda harekete geçeceğini belirtmiştir. Yine bu noktada, kuraklık ciddi boyutlara ulaşmadan önce mevcut suyun daha etkin kullanılması için acil önlemlerin alınması çok önemli olmaktadır. Bu sonuçların, araştırmada yer alan Seçim Denemesi sonuçlarıyla aynı olduğu görülmektedir.

Çalışmada, araştırma bölgesinde çoğunlukla uygulanan sulama yöntemlerine bakıldığında genel olarak salma sulama yöntemi kullanım oranının 10 yıldan beri azaldığı, yağmurlama ve damla sulama yönteminin ise arttığı görülmüştür. Yine de damla ve yağmurlama sulama yöntemi kullanım oranı günümüzde düşük seviyelerinde kalmıştır. Bu oranın gün geçtikçe artırılması gerekmektedir. Bu bağlamda damla ve yağmurlama sulama yöntemlerinin tercih edilmesi aşamasında kolaylaştırıcı uygulamaların yerine getirilmesi önem taşımaktadır. Araştırma alanında sulama suyu kaynağı bakımından, yüzey sularındaki azalmadan kaynaklı kanal, baraj-gölet ve dere-ırmak gibi sulama kaynaklarının kullanımında 10 yıldan bu yana azalma görülürken, yeraltı suyunu kullanma oranında dikkate değer bir artış görülmektedir. Yüzey sularındaki azalmadan dolayı artan yeraltı suyu kullanım oranı, yeraltı su seviyesini de düşürmüştür. Yeraltı ve yer üstü sularındaki azalma, çiftçilerin sulama suyunu yeterli bulup bulmadıkları sorusunu ortaya çıkarmış ve sonuç olarak çiftçilerin yarıdan fazlasının sulama suyunu yeterli bulmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda, kuraklık ve sulama suyunun etkin kullanılmamasından kaynaklanan azalmaların, çiftçilerin büyük bir bölümünü etkilediği sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, çiftçilerin çoğu sulama suyu temin etmede sıkıntı yaşamaktadır ve bu sıkıntıların büyük çoğunluğu su kıtlığından, suyu zamanında alamamadan ve suda meydana gelen azalmadan kaynaklanmaktadır. Bu sonuçlardan hareketle, araştırma bölgesinde ciddi bir su sorunu göze çarpmakta ve acilen önlem alınmadığı takdirde bu sorun geri dönülemez boyutlara ulaşma potansiyelini barındırmaktadır.

Çiftçilerden sulama suyu için ücret alınmasının su tasarrufu açısından ne derece etkili olduğunun belirlenmesi, kuraklığın yaşandığı bir bölgede önemli bir konudur. Bu noktada, çiftçilerin çoğunun sulama suyu için ücret alınmasının su

tasarrufu sağladığını düşündüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, sulama yapan ve yapmayan çiftçilere göre alındığında; sulama yapmayanlarda çok daha yüksek bir oranda gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar istatistiki olarak birbirinden farklı bulunmuştur. Yani sulama olanağına sahip olmayan çiftçiler sulama suyu için ödeme yapmaya daha isteklidirler. Ayrıca, çiftçiler sulama suyundan ücret alınması gerektiğini ve bunun su tasarrufu için önemli olduğunu belirtmekle birlikte, sulama ücretinin azaltılması gerektiği üzerinde de durmaktadırlar. Halbuki sulama suyuna ödenen ücreti azaltmanın en önemli yollarından biri, su tasarrufu sağlayacak ve su kullanım etkinliğini artıracak yöntemlerin uygulanmasıdır. Ayrıca güneş paneli kurulumu da çiftçilerin sulama için ödedikleri elektrik ücretinden kurtulmasını sağlayacaktır. Çiftçilerin bu yöntemleri kullanımının önündeki engellerin tespit edilip kaldırılması büyük önem arz etmektedir.

Çiftçilerin, kurak bir bölgede su tasarrufu sağlayan ve su kullanım etkinliği yüksek olan yöntemlerle ilgili bilgi sahibi olması, bu yöntemleri tercih etme bakımından çok etkili olacaktır. Bununla ilgili olarak, araştırma bölgesindeki çiftçilerin sulama yöntemleri ile ilgili bilgi düzeyleri ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar, çiftçilerin basınçlı sulama sistemlerinin sulama etkinliğinin yüksek olduğunu bildiklerini göstermektedir. Ayrıca çiftçilerin çoğu basınçlı sulama sistemlerine %50 hibe desteği verildiğini bilmektedir. Bütün bu farkındalıklara ve hibe desteğine rağmen basınçlı sulama yöntemlerini kullanma oranları düşük düzeylerde. Bunun altında birçok neden yatmaktadır. Bunlardan bir tanesi araştırma alanında, eskiden yapılmış olan DSİ sulamalarında açık kanal sistemlerinin yaygınlık göstermesidir. Bölgede sulama kanallarının kapalı sistem olarak düzenlenmesi basınçlı sulama sistemi tercihini artıracaktır. Bir diğer sorun ise basınçlı sulama sistemi için verilen hibe desteği için bürokratik işlemlerin ve evrak işlerinin fazla olmasıdır. Ayrıca, bu sistemlerin kurulumu için sulama sistemi tedarikçisi ile kullanıcı arasında belirli bir sözleşme ve proje dahilinde alım yapılması zorunluluğu vardır. Bu çeşit sözleşme ve proje dahilinde çalışabilen tedarikçi firmaların ise çiftçilere yüksek masraflar çıkarabilmekte olduğu çiftçiler tarafından belirtilmiştir. Bu durumda söz konusu desteklerin çiftçilere pek yansımadağı ve sözleşme veya proje dahilinde yapılmayan sulama sistemleri kurulumunun daha düşük masraflı olduğu çiftçiler tarafından dile getirilmiştir. Ayrıca çiftçiler, hibe desteğinin yeterli olmadığını, artırılması gerektiğini ve hibe

desteği dışında faizsiz kredi sağlanması durumunda basınçlı sulama sistemlerini tercih edeceklerini aşıklamışlardır. Çiftçilerin, talep ettikleri hibe desteği artışı sağlandığı takdirde davranış değişikliğine giderek hibeden yararlanacağı arazi miktarlarını artıracakları belirlenmiştir. Bu durumda, araştırmanın ikinci hipotezi olan “iftiler, basınçlı sulama sistemlerine sağlanan hibe desteği artırılırsa, bu sistemleri çok daha fazla tercih edeceklerdir.” hipotezi kabul edilmiştir.

Araştırma alanındaki çiftçilerin en büyük masraf kalemlerinden biri sulama suyunun yeraltından çekilmesi için ödedikleri elektrik ücretidir. Çiftçilerin bu masraf kaleminden kurtulması için basınçlı sulama sistemi ile birlikte yapılan güneş paneli kurulumuna %50 hibe desteği verilmektedir. Ancak, çiftçilerin yalnızca yarısı bu destekten haberdardır ve çiftçilerin hiçbiri bu destekten yararlanmamıştır. Hibe desteğinin artırılması durumunda çiftçiler, bu destekten yararlanacaklarını belirtmişlerdir. Basınçlı sulama sistemi hibe desteğinden yararlanmanın önündeki engeller kaldırıldığında güneş paneli kurulum desteğinden yararlanma oranı da artacaktır. Ayrıca, yine çiftçilere sağlanacak faizsiz kredi desteği de bu destekten yararlanan ifti sayısını artıracaktır.

Kuraklığın etkilerini azaltacak yöntemlerden bir tanesi de doğrudan ekim yöntemidir. Bu yöntemle toprağın su tutma kapasitesi artırılarak kurak koşullarda geleneksel sürüm tekniklerine göre daha yüksek verim elde edilmektedir. Bu yöntem, bölge şartları dikkate alındığında araştırma bölgesi için çok uygun bir yöntem olarak göze çarpmaktadır. Araştırma bölgesindeki çiftçilerin bir kısmının bu yöntem hakkında bilgi sahibi olduğu belirlenmiştir. Bu oranın artırılması çeşitli yayım faaliyetleri ile mümkün olabilecektir. Doğrudan ekim yöntemini uygulayan ve doğrudan ekim makinesi için sağlanan %50’lik hibe desteğinden haberi olan ifti sayısı çok azdır. Çiftçilerin bir kısmı bu makineyi almak isteğini belirtmiştir. Doğrudan ekim makinesinin Tarım ve Orman Bakanlığı’nca bölge çiftçilerine tahsis edilerek çiftçilere kiralama yoluyla kullanırılması, çiftçilerin bu yöntemi benimsemesinin sağlanması için güzel bir uygulama olacaktır. Bu yöntemin faydalarını gören çiftçiler bu makineyi satın almak için hibe kullanımı kapsamında alım gerçekleştirecektir.

Kurak bölgelerde kuraklığa dayanıklı bitki seçimi, kuraklığın etkisini azaltma açısından bir gerekliliktir. Bu bağlamda araştırma bölgesindeki çiftçilere kuraklığa dayanıklı ürünlerin üretilmesi için verilen destek miktarları sunulmuş ve bu ürünleri yetiştirmeye razı olacakları destek miktarları sorulmuştur. Sonuç olarak çiftçilerin verilen destek miktarlarını yeterli görmediği ve artırılmasını talep ettiği anlaşılmıştır. Bu sonuçtan hareketle, araştırmanın üçüncü hipotezi olan “Çiftçilerin susuz koşullarda üretilen ürünler için aldıkları destek yeterlidir.” hipotezi reddedilmiştir.

Araştırmada, kuraklık ile ilgili çiftçilerin düşünce ve davranışlarını etkileyen faktörler incelenerek 40 sorudan oluşan tutum ölçeği geliştirilmiştir. Bu 40 ifadeye Faktör Analizi uygulanmış ve eylem, endişe, çevre koruma, umutsuzluk ve teknoloji şeklinde isimlendirilen beş faktör boyutu elde edilmiştir. Faktör Analizi’nden elde edilen faktör skorları kullanılarak da çiftçiler belirli segmentlere ayrılmışlardır. Bu segmentler, umutsuz çevreciler, umutlu, fakat endişeli çevreciler ve karamsar grup olarak isimlendirilmiştir. Bu sonuçlardan hareketle, araştırmanın dördüncü hipotezi olan “Çiftçilerin kuraklıkla ilgili duygu, düşünce ve davranışları, çiftçi segmentleri arasında farklılık göstermektedir.” hipotezi kabul edilmiştir.

Çiftçi segmentlerinin özellikleri dikkate alınarak kuraklığa karşı politika geliştirilmesi mümkün olmaktadır. Bu bağlamda üçüncü segment olan “Karamsar grup, kuraklıkla mücadelede hedef kitle olarak alınacak grubu oluşturmaktadır. Yapılacak eğitim ve yayım çalışmalarının hedefi bu çiftçiler olmalıdır. Bu segmentteki çiftçilere, kuraklığın çözümü için teknolojik yöntemlerin önemi, çevre koruma konusunda alabilecekleri önlemler ve çevreyi koruyan uygulamaların kuraklık konusunda ne kadar önem arz ettiği ve kuraklığın çözümü için ilk önce bireylerin davranışlarının değişmesi gerektiği konusunda bilgilendirici çalışmalar yapılmalıdır.

Kuraklığa karşı alınması gereken önlemler ile ilgili politika uygulanırken, kuraklığın etkilerini en çok yaşayan çiftçilerin görüşlerinin alınması büyük önem taşımaktadır. Çünkü çiftçileri ilgilendiren bir konuda politika yürütmek onlardan bağımsız olarak gerçekleştirildiğinde çok eksik ve etkisiz kalacaktır. Bu amaçla çalışmada Seçim Denemesi yöntemi ile kuraklığın etkilerini azaltacak önlemlerin

çiftçiler açısından önem düzeyi ve bu yöntemler için ödeme istekliliği incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çiftçiler için en önemli alternatifler, “kuraklığa dayanıklı bitki seçimi” ve “basınçlı sulama sistemlerinin kullanımı” olmuştur. Kuraklığa karşı alınması gereken önlemlerin önem seviyesini ölçmek için ayrıca bu yöntemlerin uygulanmasının sağlanmasında çiftçilerin ödeme istekliliği hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kuraklığa dayanıklı bitki seçimi için çiftçiler tek seferlik 109,09 TL, basınçlı sulama sistemleri için 98,03 TL ödemeye razıdır. Bu sonuçlardan hareketle, araştırmanın beşinci hipotezi olan “Çiftçiler, kuraklığın etkilerini azaltmak için sulama ve tarım tekniklerini uygulamaya ve maddi olarak desteklemeye isteklidir.” hipotezi kabul edilmiştir. Araştırma bölgesinde uygulanacak politikalar arasında kuraklığa dayanıklı bitki seçimi ve basınçlı sulama sistemlerinin kullanımı, kuraklığın etkilerinin azaltılması açısından daha etkin olacaktır. Bu tek seferlik ödeme tutarlarının pratikte de gerçekleşmesi halinde çiftçiler kuraklığa daha dayanıklı bitki çeşitlerinin geliştirilmesini talep edecekler ve bu konunun takipçisi olacaklardır. Elde edilen bu sonuçlar ayrıca, araştırma bölgesindeki çiftçilerin kuraklığın etkisini azaltacak yöntemler hakkında daha duyarlı hale gelmesini sağlayacaktır.

Bu bağlamda çiftçilere göre kuraklığa karşı alınması gereken ilk önlem, kuraklığa dayanıklı bitkilere ulaşımını ve bu bitkilerin kullanımlarını kolaylaştıracak politikaların uygulanması olmalıdır. Daha sonra çiftçiler, su kullanım etkinliği daha yüksek olan ve verimi artıran basınçlı sulama sistemlerinden damla ve yağmurlama sulama sistemlerine önem vermiştir. Çiftçiler, basınçlı sulama sistemlerinin kullanım oranını artıracak kolaylık ve desteklerin sağlanması konusunda adımlar atılmasını talep etmektedir. Doğrudan ekim yöntemi ve münavebe uygulamalarını içeren toprağın korunması ile ilgili uygulamalar, kuraklığa karşı alınması gereken önlemler arasında çiftçiler için bir önem arz etmemektedir. Bunun nedeni, doğrudan ekim yönteminin çiftçilerce pek uygulanmaması ve faydalarının pek bilinmemesidir.

Tüm bu sonuçlardan hareketle, araştırma alanındaki yağış, sıcaklık ve kuraklık trendi, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarındaki azalmalar, bölgede yetiştirilen bitki çeşitleri ve en önemlisi, çiftçilerin kuraklık konusunda görüş, düşünce ve davranışları, bu bölgede yaşanan kuraklık sorununun şiddetini gözler önüne

sermektedir. Araştırma alanında yaşanan kuraklık sorunu çok daha şiddetli seviyelere ulaşmadan önce, ivedilikle önlemlerin alınması ve uygulanması ciddi önem taşımaktadır. Bu noktada, öncelikle Tarım ve Orman Bakanlığınca, su kısıtı olduğu belirlenen yerler arasına, araştırma alanında yer alan Afşin, Elbistan ve Ekinözü'nün de dahil edilerek çiftçilerin kuraklığın etkisini azaltıcı yöntem ve uygulamalardan daha fazla yararlanmasının sağlanması gerekmektedir. Daha sonra, çiftçilerin kuraklığa karşı önlem almada ve kuraklığın etkisini azaltmada gerekli yöntemlerin uygulanmasıyla ilgili sorunların belirlenmesi, kuraklığa karşı uygulanan politikaların etkin çalışıp çalışmadığı konusunda büyük yararlar sağlayacaktır. Bu çalışmada da bu sorunlar belirlenmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur. Buna göre, çiftçilerin bu desteklerden yararlanma oranlarını artıracak kolaylıkların sağlanması gerekmektedir. Ayrıca SGK ve vergi borcu olmama şartı da kaldırılmalıdır. Son olarak da, proje dahilinde alım yapılan firmaların, hibe kapsamı dışında, bireysel alımlardan daha yüksek miktarlarda masraf çıkarmasının önüne geçmek için bu firmalara bir tavan fiyat uygulama zorunluluğu getirilmelidir. %50 hibe desteğinin KDV hariç tutar için geçerli olduğunu da belirtmek gerekir.

Araştırma alanında tespit edilen sorunlardan diğeri ise, araştırma kapsamında yer alan Elbistan'a bağlı İğde köyünde ve bu köyün çevresindeki diğer sekiz köyde sulama kanalı olmasına rağmen çiftçilerin sulama olanağından faydalanamamasıdır. Görüşülen çiftçiler, sulama birliğinin elektrik dağıtım şirketine olan borcundan dolayı 2012 yılında faaliyetlerini durduğunu, ayrıca bunun, sulama birliğine su aidatını ödemediklerinden de kaynaklandığını, böylece yedi yıldır sulama yapamadıkları için büyük ekonomik kayıplar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Tüm bu sorunların çözümü ve bölgeye tekrardan su verilmesi için, sulama birliğinin elektrik dağıtım şirketine olan borcunun ya devlet tarafından ya da bölgede bu mağduriyeti yaşayan çiftçiler tarafından ödenerek (görüşülen çiftçiler bu borcu ödemeye razı olduklarını belirtmişlerdir) sulama kanalının tekrar aktif hale getirilmesi gerekmektedir. Bölgeye tekrar su verildikten sonra böyle bir sorunun tekrar yaşanmaması için ise, su kanallarının kapalı sistem haline getirilmesi ve su kanalına her çiftçi için su sayacı takılarak, kullanılan su miktarına göre su bedeli ödeme sistemi getirilmelidir. Bu sistem, basınçlı sulama yöntemlerine olan talebi de artıracaktır.

Tüm bu belirtilen önlemler alınıp sorunlar çözüldüğünde, ülke tarımı ve ekonomisine büyük katkısı olan araştırma bölgesinde yürütülen tarım faaliyetinin günden güne artan kuraklık durumundan etkilenme derecesi önemli boyutlarda azalacaktır. Bu ve benzer araştırmaların, ülke ya da araştırma bölgesi çapında uygulanacak kuraklıkla ilgili politikaların belirlenmesinde yol gösterici olacağına inanılmaktadır. Ne zaman ve hangi bölgede etkili olacağı net olmayan ciddi bir kuraklık durumunda çiftçi odaklı çalışmalar sayesinde alınmış önlemler, hem bölge hem de ülke için ekonomik ve ekolojik anlamda önemli ölçüde yarar sağlayacaktır.

Bir araştırma sırasında yaşanan zorlukların ve çalışma kısıtlarının belirlenmesi, o konuda çalışma yapacak araştırmacılar için yol gösterici bir nitelik taşıyacaktır. Bu bağlamda, bu araştırmada belirlenen kısıtlar verilmiştir. Bu kısıtlardan birincisi, araştırma alanının tarımda verim kaybına neden olan termik santrallerin etrafında yer almasıdır. Bu durum, yaşanan verim kayıplarının kuraklık ya da termik santral kaynaklı olduğunu belirlemeyi zorlaştırmaktadır. Çalışmanın ikinci kısıtı, bölgede termik santralden kaynaklanan gelir kayıpları olduğu için çiftçiler, bazı anket sorularına politik cevap verme eğilimi gösterebilmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Acevedo, E., Silva, P. and Silva, H.,** 2006, Growth and wheat physiology, development, Laboratory of Soil-Plant-Water Relations, Faculty of Agronomy and Forestry Sciences, University of Chile, Casilla, 1004p.
- Akter, S., Bennett, J. and Ward, M.B.,** 2012, Climate change scepticism and public support for mitigation: Evidence from an Australian choice experiment, *Global Environmental Change*, 22(3): 736-745p.
- Akyüz Y.,** 2019, İklim Değişikliğine Uyum Politikalarına Yönelik Çiftçi Algı ve Davranışlarının Analizi: Küçük Menderes Havzası Örneği, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 125s (yayımlanmamış).
- Akyüz, Y. ve Atış, E.,** 2018, Küçük Menderes Havzasında İklim Değişikliğinin Olası Etkileri ve Üreticilerin Konuya İlişkin Farkındalıkları, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21: 109-115s.
- Altın, M.,** 2011, Doğu Anadolu Bölgesinde Nadas Alanlarından Yararlanma Olanakları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15:(3-4), . Retrieved from <http://dergipark.org.tr/ataunizfd/issue/2996/41563>
- Anderson, W.K. and Impiglia, A.,** 2002, Management of dryland wheat. 407-432, Bread wheat improvement and production, BC. Curtis, S.Rajaram, H.Gomez Macpherson (Eds.), FAO Plant Production and Protection Series, Rome, 567p.
- Andreopoulos, D., Damigos, D., Comiti, F. and Fischer, C.,** 2015, Estimating the non-market benefits of climate change adaptation of river ecosystem services: A choice experiment application in the Aoos basin, Greece, *Environmental Science & Policy*, 45: 92-103pp.
- Andreopoulos, D., Damigos, D., Comiti, F. and Fischer, C.,** 2016, Monetizing the impacts of climate change on river uses towards effective adaptation strategies, *Desalination and Water Treatment*, 57(5): 2268-2278p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Anonymous**, 2012, Influencing Consumer Behaviour: Improving Regulatory Design, Department of Finance and Deregulation, Australian Government, ris.pmc.gov.au/sites/default/files/posts/2013/01/influencing-consumer-behaviour.doc (Date of access: 28 September 2019).
- Arslan, F. ve Değirmenci, H.**, 2018, Sulama Şebekelerinin işletme-bakım ve yönetim modernizasyonunda RAP-MASSCOTE yaklaşımı: Kahramanmaraş Sol Sahil Sulama şebekesi örneği, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(1): 45-51s.
- Asefjah, B., Fanian, F., Feizi, Z., AbolhasaniZarjo, A., Paktinat, H., TaghiNaghilou, M., ... and Salehi, F.**, 2014, Meteorological drought monitoring using several drought indices (case study: Salt Lake Basin in Iran), *Desert*, 19(2): 155-165pp.
- Ashraf, M. and Routray, J.K.**, 2013, Perception and understanding of drought and coping strategies of farming households in north-west Balochistan, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 5: 49-60pp.
- Atalık, A.**, 2014. Kuraklık ve Tarım, *Tarım ve Mühendislik Dergisi*. 105: 14-19s.
- Bernstein, L., and Francois, L.E.**, 1973, Comparisons of drip, furrow, and sprinkler irrigation, *Soil Science*, 115(1): 73-86pp.
- Birol, E., Karousakis, K. and Koundouri, P.**, 2006, Using a choice experiment to account for preference heterogeneity in wetland attributes: The case of Cheimaditida wetland in Greece, *Ecological economics*, 60(1): 145-156pp.
- Birol, E., Villalba, E.R. and Smale, M.**, 2009, Farmer preferences for milpa diversity and genetically modified maize in Mexico: A latent class approach, *Environment and Development Economics*, 14(4): 521-540pp.
- Bjorneberg, D.L.**, 2013, Irrigation: Methods, Encyclopedia of Environmental Management, Agricultural Research Service, Kimberly, ID, USA, 10.1016/B978-0-12-409548-9.05195-2.
<https://eprints.nwisrl.ars.usda.gov/1568/1/1524.pdf> (Date of access: 24 October 2019).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bynen, E.J.**, 2012, Cluster analysis: Survey and evaluation of techniques, Tilburg University Press, The Netherlands, 111p.
- Calejo, M.J., Lamaddalena, N., Teixeira, J.L. and Pereira, L.S.**, 2008, Performance analysis of pressurized irrigation systems operating on-demand using flow-driven simulation models, *Agricultural water management*, 95(2): 154-162pp.
- Candemir, S., Kızılaslan, N., Kızılaslan, H., Uysal, O. ve Aydoğan, M.**, 2017, Kahramanmaraş ilinde dane mısır ve pamuk üretiminde girdi gereksinimi ve karlılıkları açısından karşılaştırmalı analizi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(1): 1-8s.
- Cattell, R.B.**, 1965, Factor analysis: An introduction to essentials. *Biometrics*, 21(1): 190-215pp.
- Chai, Q., Gan, Y., Zhao, C., Xu, H.L., Waskom, R.M., Niu, Y. and Siddique, K.H.**, 2016, Regulated deficit irrigation for crop production under drought stress: A review, *Agronomy for Sustainable Development*, 36(3): 20-36pp.
- Chen, J., Lin, L. and Lü, G.**, 2010, An index of soil drought intensity and degree: An application on corn and a comparison with CWSI, *Agricultural Water Management*, 97(6): 865-871pp.
- Child, D.**, 2006, The essentials of factor analysis. (3rd ed.), NY: Continuum International Publishing Group. New York, 180p.
- Cifre, J., Bota, J., Escalona, J.M., Medrano, H., and Flexas, J.**, 2005, Physiological tools for irrigation scheduling in grapevine (*Vitis vinifera* L.): An open gate to improve water-use efficiency?, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 106(2-3): 159-170pp.
- Conrad, S.A., Rutherford, M.B., and Haider, W.**, 2017, Profiling Farmers' Preferences about Drought Response Policies Using a Choice Experiment in the Okanagan Basin, Canada, *Water Resources Management*, 31(9): 2837-2851pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Coşkun, Z.**, 2008, Basınçlı sulama yöntemleri ve su tasarrufu, Sulama-Drenaj Konferansı, 10-11 Nisan 2008, Adana, Türkiye, Bildiriler Kitabı: 279-293s.
- Creswell, R. and Martin, F.W.**, 1998, Dry land farming: Crops & Techniques for arid regions, ECHO technical note, Fort Myers, Fl, USA.
- Çelik, M.A. ve Gülersoy, A.E.**, 2018, Climate Classification and Drought Analysis of Mersin. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1): 1-26s.
- DAFF**, 2008, “Groving lentils”, Republic of South Africa, <https://www.daff.gov.za/docs/Infopaks/lentils.pdf> (Date of Access: 30 July 2019)
- DAFF**, 2009, “Barley, Republic of South Africa”, <https://www.daff.gov.za/daffweb3/Portals/0/Brochures%20and%20Production%20guidelines/Brochure%20Barley.pdf> (Date of Access: 30 July 2019)
- DAFF**, 2012, “Grapes, Production Guideline”, https://www.daff.gov.za/daffweb3/Portals/0/Brochures%20and%20Production%20guidelines/grapes_prod%20guideline.pdf (Date of Access: 30 July 2019)
- DAFF**, 2014, “Chickpea”, <https://www.daff.gov.za/daffweb3/Portals/0/Brochures%20and%20Production%20guidelines/Brochure%20Chick%20Pea.pdf> (Date of Access: 30 July 2019)
- DAFF**, 2016, “Production Guideline For Wheat”, <https://www.daff.gov.za/Daffweb3/Portals/0/Brochures%20and%20Production%20guidelines/Wheat%20-%20Production%20Guideline.pdf> (Date of Access: 30 July 2019)
- Daykin, A.R. and Moffatt, P.G.**, 2010, Analyzing ordered responses: A review of the ordered probit model. *Understanding Statistics: Statistical Issues in Psychology, Education, and the Social Sciences*, 1(3): 157-166pp.
- Değirmenci, H. ve Arslan, F.**, 2018, Sulama birliklerine devredilen sulama şebekelerinde işletme ve bakım giderlerinin analizi, *Su Kaynakları*, 3(1): 16-23s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ding, Y., Schoengold, K. and Tadesse, T.,** 2009, The impact of weather extremes on agricultural production methods: Does drought increase adoption of conservation tillage practices?, *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 34(3): 395-411pp.
- Doğan, S.,** 2013, Konya kapalı havzası kuraklık karakterizasyonunun zamansal-konumsal analizi, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 123s.
- Dolan, P., Hallsworth, M. and Halpern, D.,** 2010, Mindspace: Influencing Behaviour Through Public Policy. Institute for Government, Cabinet Office London, 96p.
- Dunkel, Z.,** 2009, Brief surveying and discussing of drought indices used in agricultural meteorology, *Időjárás*, 113: 23-37pp.
- Erdal, G., Erdal, H. ve Gürkan, M.,** 2013, Türkiye’de Uygulanan Tarımsal Desteklerin Üretici Açısından Değerlendirilmesi (Kahramanmaraş ili örneği), *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi*, 3(2): 92-98s.
- Fan, Y., McCann, L. and Qin, H.,** 2017, Households’ adoption of drought tolerant plants: An adaptation to climate change?, *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 42(1835-2017-649): 236-254pp.
- FAO,** 2011, The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW)–managing systems at risk, <http://www.fao.org/3/a-i1688e.pdf> (Erişim tarihi: 16 Kasım 2019).
- FAO,** 2012, Irrigation areas, irrigated crops, environment, <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/didyouknow/index3.stm> (Erişim Tarihi: 16 Kasım 2019)
- FAO,** 2015, “Afetlerin Tarım ve Gıda Güvenliğine Etkisi Raporu”, <http://www.fao.org/3/a-i5128e.pdf> (Erişim tarihi: 22 Temmuz 2019)
- FAO,** 2017. “Afetlerin Tarım ve Gıda Güvenliğine Etkisi Raporu,” <http://www.fao.org/3/I8656EN/i8656en.pdf> (Erişim tarihi: 22 Temmuz 2019)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ferguson, E. and Cox, T.,** 1993, Exploratory factor analysis: A users' guide. *International journal of selection and assessment*, 1(2): 84-94pp.
- Fidan, H.I.,** 2011, Doğu Akdeniz Bölgesinde standardize yağış indeksi (SYİ) ile kuraklık analizi ve markov zinciri yöntemini kullanarak kurak olma olasılıklarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 88s.
- Ford, J.K., MacCallum, R. C. and Tait, M.,** 1986, The application of exploratory factor analysis in applied psychology: A critical review and analysis, *Personnel psychology*, 39(2): 291-314pp.
- Ghorbani-Aghdam, M., Dinpashoh, Y. and Mostafaeipour, A.,** 2013, Application of factor analysis in defining drought prone areas in Lake Urmia Basin, *Natural hazards*, 69(1): 267-277pp.
- GRDC,** 2017a, "Grownotes, Lentil", https://grdc.com.au/__data/assets/pdf_file/0020/243281/GRDC-GrowNotes-Lentil-Southern.pdf?utm_source=website&utm_medium=download_button&utm_campaign=pdf_download&utm_term=South&utm_content=Lentil%20Southern%20Region%20-%20GrowNotes%E2%84%A2 (Date of Access: 30 July 2019).
- GRDC,** 2017b, "Grownotes, Chickpea", https://grdc.com.au/__data/assets/pdf_file/0022/301639/GRDC-GrowNotes-chickpea-Southern-region.pdf?utm_source=website&utm_medium=download_button&utm_campaign=pdf_download&utm_term=South&utm_content=Chickpea%20Southern%20Region%20-%20GrowNotes%E2%84%A2 (Date of Access: 30 July 2019).
- GRDC,** 2017c, "Grownotes, Peanuts", https://grdc.com.au/__data/assets/pdf_file/0020/315308/GRDC-GrowNotes-Peanuts-Northern.pdf?utm_source=website&utm_medium=download_button&utm_campaign=pdf_download&utm_term=North&utm_content=Peanuts%20Northern%20Region%20-%20GrowNotes%E2%84%A2 (Date of Access: 31 July 2019).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- GRDC**, 2017d, “Grownotes, Vetch”, https://grdc.com.au/__data/assets/pdf_file/0020/293105/GRDC-GrowNotes-Vetch-Western.pdf (Date of Access: 31 July 2019).
- GRDC**, 2017e, “Grownotes, Field Peas”, (https://grdc.com.au/__data/assets/pdf_file/0020/315371/GRDC-GrowNotes-Field-Peas-Northern.pdf Date of Access: 31 July 2019).
- Hanley, N., Mourato, S. and Wright, R.E.**, 2001, Choice modelling approaches: a superior alternative for environmental valuation?, *Journal of economic surveys*, 15(3): 435-462pp.
- Hanley, N., Wright, R.E. and Adamowicz, V.**, 1998, Using choice experiments to value the environment, *Environmental and resource economics*, 11(3-4): 413-428pp.
- Harita Genel Müdürlüğü**, 2019, “İl ve İlçe Yüzölçümleri”, https://www.harita.gov.tr/images/urun/il_ilce_alanlari.pdf (Erişim tarihi: 12 Mart 2019).
- Hearne, R.R., Volcan, M.**, 2002, The Use of Choice Experiments to Analyze Consumer Preferences for Organic Produce in Costa Rica, American Agricultural Economics Association>2002 Annual meeting, July 28-31, Long Beach, CA.
- Hensher, D.A. and Johnson, L.W.**, 2018, Applied discrete-choice modelling, Routledge, London, 485p.
- Hensher, D., Rose, John M. and Greene, W.H.**, 2015, Applied choice analysis, Cambridge University Press, New York, 313p.
- Heshmat, S.**, 2011, Eating behavior and obesity: Behavioral economics strategies for health professionals, Springer publishing company, New York, 242p.
- Hillocks, R.J. and Maruthi, M.N.**, 2012, Grass pea (*Lathyrus sativus*): Is there a case for further crop improvement?, *Euphytica*, 186(3): 647-654pp.
- Hoffman, S.D. and Duncan, G.J.**, 1988, Multinomial and conditional logit discrete-choice models in demography, *Demography*, 25(3): 415-427pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hossain, M.N., Chowdhury, S. and Paul, S.K.**, 2016, Farmer-level adaptation to climate change and agricultural drought: empirical evidences from the Barind region of Bangladesh, *Natural Hazards*, 83(2): 1007-1026pp.
- Hou, L., Huang, J. and Wang, J.**, 2017, Early warning information, farmers' perceptions of, and adaptations to drought in China, *Climatic change*, 141(2): 197-212pp.
- Howell, T.A.**, 2003, Irrigation efficiency, Encyclopedia of water science, Taylor and Francis, New York, 467p.
- Hurlimann, A. and McKay, J.**, 2007, Urban Australians using recycled water for domestic non-potable use—An evaluation of the attributes price, saltiness, colour and odour using conjoint analysis, *Journal of Environmental Management*, 83(1): 93-104pp.
- Hyman, G., Fujisaka, S., Jones, P., Wood, S., Carmen de Vicente M. and Dixon, J.**, 2008, Strategic approaches to targeting technology generation: Assessing the coincidence of poverty and drought-prone crop production, *Agricultural Systems*, 98(2008): 50-61pp.
- Ilemobade, A.A., Olanrewaju, O.O. and Griffioen, M.L.**, 2013, Greywater reuse for toilet flushing at a university academic and residential building, *Water sa*, 39(3): 351-360pp.
- Irmak, S., Odhiambo, L.O., Kranz, W.L. and Eisenhauer, D.E.**, 2011, Irrigation efficiency and uniformity, and crop water use efficiency, *Biological Systems Engineering: Papers and Publications*, Nebraska, 451p.
- İşler, N. ve Kılınç, M.**, 2016, Tarla Tarımı, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Hatay, 184s.
- Jha, A., Malla, R., Sharma, M., Panthi, J., Lakhankar, T., Krakauer, N., ... and Shrestha, M.**, 2016, Impact of irrigation method on water use efficiency and productivity of fodder crops in Nepal. *Climate*, 4(1): 2-13pp.
- Kahramanmaraş İl Tarım ve Orman Müdürlüğü**, 2017, Kahramanmaraş İli Tarımsal İşletme Verileri.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kapluhan, E.**, 2013, Türkiye’de Kuraklık ve Kuraklığın Tarıma Etkisi, *Marmara Coğrafya Dergisi*, (27): 487-510s.
- Karabulut, M.**, 2015, Drought analysis in Antakya-Kahramanmaraş Graben, Turkey, *Journal of Arid Land*, 7(6): 741-754pp.
- Karousakis, K. and Birol, E.**, 2008, Investigating household preferences for kerbside recycling services in London: A choice experiment approach, *Journal of Environmental Management*, 88(4): 1099-1108pp.
- Kaygısız, A., Tümer, R., Orhan, H. ve Vanlı, Y.**, 2008, Kahramanmaraş Bölgesi Süt Sığırı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri: I. Yetiştirme Uygulamaları, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 3(2): 23-31s.
- Kendall, H.W. and Pimentel, D.**, 1994, Constraints on the expansion of the global food supply, *Ambio-Stockholm*, 23: 198-198pp.
- Keshavarz, M. and Karami, E.**, 2014, Farmers' decision-making process under drought, *Journal of arid environments*, 108: 43-56pp.
- Keskiner, A.D., Çetin, M., Uçan, M. and Şimşek, M.**, 2016, Coğrafi Bilgi Sistemleri Ortamında Standardize Yağış İndeksi Yöntemiyle Olasılıklı Meteorolojik Kuraklık Analizi: Seyhan Havzası Örneği, *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 31(2): 79-90pp.
- Khanal, U., Wilson, C., Lee, B.L., Hoang, V.N. and Managi, S.**, 2019, Influence of payment modes on farmers’ contribution to climate change adaptation: understanding differences using a choice experiment in Nepal, *Sustainability Science*, 14(4): 1027-1040pp.
- Khanal, U., Wilson, C., Lee, B. and Hoang, V.N.**, 2018, Smallholder farmers’ participation in climate change adaptation programmes: understanding preferences in Nepal, *Climate policy*, 18(7): 916-927pp.
- Kim, H., Park, J., Yoo, J. and Kim, T.W.**, 2015, Assessment of drought hazard, vulnerability, and risk: A case study for administrative districts in South Korea, *Journal of Hydro-environment Research*, 9(1): 28-35pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kim, J.O. and Mueller, C.W.**, 1978, Factor analysis: Statistical methods and practical issues, Sage Publications, London, 88p.
- Knutson, C.L., Haigh, T., Hayes, M.J., Widhalm, M., Nothwehr, J., Kleinschmidt, M. and Graf, L.**, 2011, Farmer perceptions of sustainable agriculture practices and drought risk reduction in Nebraska, USA, *Renewable Agriculture and Food Systems*, 26(3): 255-266pp.
- Komuscu, A.U.**, 1999, Using the SPI to analyze spatial and temporal patterns of drought in Turkey, *Drought Network News*, 11(1): 7-13pp.
- Lancaster, K.J.**, 1966, New Approach to Consumer Theory, *Journal of Political Economy*, 74(2): 132-157pp.
- Li, Z., Hao, Z., Shi, X., Déry, S. J., Li, J., Chen, S. and Li, Y.**, 2016, An agricultural drought index to incorporate the irrigation process and reservoir operations: A case study in the Tarim River Basin, *Global and Planetary Change*, 143: 10-20pp.
- Louviere, J.J. and Woodworth, G.**, 1983, Design and analysis of simulated consumer choice or allocation experiments: an approach based on aggregate data, *Journal of marketing research*, 20(4): 350-367pp.
- Manning, M., Johnson, S.D., Tilley, N., Wong, G.T. and Vorsina, M.**, 2016, Economic analysis and efficiency in policing, criminal justice and crime reduction: What works?, Palgrave Macmillan, London. 117p.
- Martínez, J. and Reça, J.**, 2014, Water use efficiency of surface drip irrigation versus an alternative subsurface drip irrigation method, *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 140(10): 1-9pp.
- Mavhura, E., Manatsa, D. and Mushore, T.**, 2015, Adaptation to drought in arid and semi-arid environments: Case of the Zambezi Valley, Zimbabwe, *Jàmbá: Journal of Disaster Risk Studies*, 7(1): 1-7pp.
- McFadden, D.**, 1973, Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. 105-142, *Frontiers in Econometrics*, Zarembka, P (Ed.), Academic Press, New York. 252p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- MGM**, 2014, İklim Projeksiyonlarına Göre Akarsu Havzalarında Sıcaklık ve Yağış Değerlendirmesi, Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü. Şubat 2014, Ankara, 81s.
- MGM**, 2018, Ceyhan Havzası 1986-2017 Yılları Yağış Verileri.
- Miran, B.**, 2002, Temel İstatistik, E.Ü. Matbaası, İzmir. 288s.
- Miran, B.**, 2018, Genel İstatistik, Lambert Academic Publishing, Beau Bassin, Mauritius, 352s.
- Mishra, A.K. and Singh, V.P.**, 2011, Drought modeling–A review, *Journal of Hydrology*, 403(1-2): 157-175pp.
- Mulinde, C., Majaliwa, M., Twesigomwe, E. and Egeru, A.**, 2016, Meteorological drought occurrence and severity in Uganda, 185-208, Disasters and Climate Resilience in Uganda: Processes, Knowledge and Practices, Nakileza, BR, Bamjtaze, Y, Mukwaya, P (Eds), UNDP, Kampala, Uganda, 185-208pp.
- Nangia V, Oweis T, Kemeze F.H. and Schnetzer J.**, 2018, Supplemental irrigation: A promising climate-smart practice for dryland agriculture. Climate-Smart Agriculture Practice Brief. Wageningen, Netherlands: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). 8p.
- Narasimhan, B. and Srinivasan, R.**, 2005, Development and evaluation of Soil Moisture Deficit Index (SMDI) and Evapotranspiration Deficit Index (ETDI) for agricultural drought monitoring, *Agricultural and Forest Meteorology*, 133(1-4): 69-88pp.
- Nezhadahmadi, A., Prodhan, Z.H. and Faruq, G.**, 2013. Drought tolerance in wheat. *The Scientific World Journal*, 2013: 1-12pp.
- Nicholson, S.E.**, 2014, A detailed look at the recent drought situation in the Greater Horn of Africa, *Journal of Arid Environments*, 103: 71-79pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nikbakht, J., Tabari, H. and Talaei, P., H.,** 2013, Streamflow drought severity analysis by percent of normal index (PNI) in northwest Iran, *Theoretical and applied climatology*, 112(3-4): 565-573pp.
- Oğuz, İ., Öztekin, T. ve Akar, Ö.,** 2008, Tokat Kazova'daki uzun yıllık yağış ve sıcaklık gidişlerinin kuraklık açısından irdelenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2008(1): 71-79p.
- Oparinde, A. and Birol, E.,** 2012, Farm households' preferences for cash-based compensation versus Livelihood-enhancing programmes: a choice experiment to inform Avian Flu (HPAI H5N1) compensation policy in Nigeria, *Journal of African Economies*, 21(4): 637-668pp.
- Özgürel, M., Pamuk, G. ve Topçuoğlu, K.,** 2003, Ege bölgesi koşullarında farklı iki kuraklık indisinin karşılaştırılması, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(1): 95-102s.
- Özkan, K.,** 2001, Eğirdir Gölü Havzası'nın Kuraklık Etüdü ve Tarım-Ormancılık Açısından Değerlendirmesi, *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 2(1): 75-96pp.
- Öztürk, K.,** 2002, Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1): 47-65s.
- Pamuk, G., Özgürel, M. ve Topçuoğlu, K.,** 2004, Standart yağış indisi (SPI) ile Ege bölgesinde kuraklık analizi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(1): 99-106s.
- Patto, M.C.V., Hanbury, C.D., Lambein, F., Ochatt, F.S. and Rubiales, D.,** 2011, Grass pea, 151-204, Vega, de la MP., Torres, AM, Cubero, J.I. and Kole, C. (Eds.), Genetics, genomics and breeding of cool season grain legumes. SciencePublishers, Lebanon, 480p.
- Peiretti, R. A.,** 2001, Direct seed cropping in Argentina: economic, agronomic, and sustainability benefits, 178-200, Solbrig, O.T., Paarlberg, R., Franceso, D.C. (Eds.), Globalization and the Rural Environment, Cambridge, Harvard University David Rockefeller Center for Latin American Studies, Cambridge 551p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Peterson, G.A.**, 2005, Dryland Farming, Academic Press, New York, 2200p.
- Phocaides, A.**, 2000, Technical handbook on pressurized irrigation techniques. Food and Agric. Organ., Rome.
- Phocaides, A.**, 2007, Handbook on pressurized irrigation techniques. Food & Agriculture Org., Rome, 254p.
- Pittelkow, C.M., Linquist, B.A., Lundy, M.E., Liang, X., van Groenigen, K. J., Lee, J., ... and van Kessel, C.**, 2015, When does no-till yield more? A Global Meta-Analysis. *Field Crops Research*, 183: 156-168pp.
- Porter, J.R. and Gawith, M.**, 1999, Temperatures and the Growth and Development of Wheat: A Review, *European Journal of Agronomy*, 10(1): 23-36pp.
- Pröbstl-Haider, U., Mostegl, N.M., Kelemen-Finan, J., Haider, W., Formayer, H., Kantelhardt, J., ... and Trenholm, R.**, 2016, Farmers' preferences for future agricultural land use under the consideration of climate change, *Environmental Management*, 58(3): 446-464pp.
- Quiring, S.M. and Papakryiakou, T.N.**, 2003, An evaluation of agricultural drought indices for the Canadian prairies, *Agricultural and forest meteorology*, 118(1-2): 49-62pp.
- Rawitz, E.**, 1973, Gravity irrigation. In Arid Zone Irrigation, Springer, Berlin, Heidelberg, 323-337pp.
- Remoundou, K., Diaz-Simal, P., Koundouri, P. and Rulleau, B.**, 2015, Valuing climate change mitigation: A choice experiment on a coastal and marine ecosystem, *Ecosystem Services*, (11): 87-94pp.
- Resmi Gazete**, 2017, Kirsal Kalkınma Destekleri Kapsamında Bireysel Sulama Sistemlerinin Desteklenmesi Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2017/48) Sayı: 30263 Tarih: 17.12.2017.
- Resmi Gazete**, 2018, Bitkisel Üretime Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ (Tebliğ No: : 2018/17) Sayı: 30373 Tarih: 27.03.2018.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ruto, E. and Garrod, G.,** 2009, Investigating Farmers' Preferences For The Design Of Agri-Environment Schemes: A Choice Experiment Approach, *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(5): 631-647pp.
- Sagardoy, J.A.,** 2000, Performance analysis of on-demand pressurized irrigation systems (No. 59). Food & Agriculture Org., Rome, 132p.
- Sandford, S.,** 1979, Towards a definition of drought. In Proceedings Symposium on Drought in Botswana June 5-8, 1978, Gaborone, Published by the Botswana Society in collaboration with Clark University Press, Gaborone, 33-40pp.
- Sangchini, E.K., Nowjavan, M.R. and Arami, A.,** 2015, Landslide susceptibility mapping using logistic statistical regression in Babaheydar Watershed, Chaharmahal Va Bakhtiari Province, Iran, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 65(1): 30-40pp.
- Saqib N.U. and Bruning E.R.,** 2015, The Interaction Effects of International Service Attributes and Consumer Characteristics on Consumer Preferences: An Ordered Probit Analysis, 124-124, In Proceedings of the 2004 Academy of Marketing Science (AMS) Annual Conference May 26-29, 2004, Vancouver BC, Canada, Spotts, H., (Ed.) Assessing the Different Roles of Marketing Theory and Practice in the Jaws of Economic Uncertainty. Developments in Marketing Science: Springer International Publishing, Vancouver, 353p.
- Sarıcan, Y.,** 2015, Avrupa Birliği ve Türkiye’de kuraklık yönetimi uygulamalarının değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Orman ve Su işleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara. 136s.
- Sen, B., Topcu, S., Türkes, M., Sen, B. and Warner, J.F.,** 2012, Projecting climate change, drought conditions and crop productivity in Turkey, *Climate Research*, 52: 175-191pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Shankar, M.S., Ramanjaneyulu, A. and Neelima, T.**, 2015, Sprinkler Irrigation–An Asset in Water Scarce and Undulating Areas, 259-283, Integrated Soil and Water Resource Management for Livelihood and Environmental Security, Rajkhowa, D.J., Das, A., Ngachan S.V., Sikka, A., Lyngdoh, M. (Eds.), ICAR Research Complex for NEH Region, Umiam, Meghalaya. .p.
- Sinha, K.K.**, 2003, Figs, 2394-2399, Caballero, B., Trugo, L., Finglas, P.M., (Eds.), The Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition, Second Edition, Academic Press, Baltimore, USA, 6000p.
- Smith, R.J., Raine, S.R. and Minkevich, J.**, 2005, Irrigation application efficiency and deep drainage potential under surface irrigated cotton. *Agricultural Water Management*, 71(2): 117-130pp.
- Soussa, H.K.**, 2010, Effects of drip irrigation water amount on crop yield, productivity and efficiency of water use in desert regions in Egypt, *Nile Basin Water Sci. Engineering J*, 3(2): 96-109pp.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı**, 2010, Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Ceyhan Havzası, TÜBİTAK, MAM Çevre Enstitüsü, Ankara, 432s.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı**, 2011, Kurak ve Yarı Kurak Alan Yönetimi Çalıştayı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Nevşehir, 462s.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı**, 2013, Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2013-2017), Ankara 2013. 59s.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı**, 2015, Kahramanmaraş Tarımsal Kuraklık Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı Kahramanmaraş İl Müdürlüğü. Kahramanmaraş, 47s.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı**, 2016, İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, Proje Nihai Raporu. Ek 22 – Ceyhan Havzası, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara, 389s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı**, 2018a, Ceyhan Havzası Taşkın Yönetim Planı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara, 299s.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı**, 2018b, Faaliyet Raporu, Ankara, 416s.
- Trnka, M., Semerádová, D., Eitzinger, J., Dubrovsky, M., Wilhite, D., Svoboda, M., ... and Zalud, Z.**, 2003, Selected methods of drought evaluation in South Moravia and Northern Austria. XI International poster day. Transport of water, chemicals and energy in soil–crop atmosphere system, Institute of Hydrology, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia.
- TÜİK**, 2016a, “Tarımsal İşletme ve Yapı Araştırması 2016. *Arazi Kullanımına Göre Sulanan ve Sulanmayan Arazi Dağılımı*”. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 16 Ekim 2019)
- TÜİK**, 2016b, “*Tarımsal İşletme ve Yapı Araştırması 2016*”, İşletme büyüklüğüne göre işletme başına düşen tarım arazisi parça sayısı ve tarım arazisi ortalama parça büyüklüğü, www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 16 Ekim 2019)
- TÜİK**, 2018a, “*İstatistiklerle Aile 2018*”, www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 16 Ekim 2019)
- TÜİK**, 2018b, “*Bitkisel Üretim İstatistikleri*”, www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 8 Aralık 2019)
- Türkes, M.**, 2012, Türkiye’de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişikliği, Kuraklık ve Çölleşme, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2): 1-32s.
- Türkeş, M.**, 2014, Türkiye’deki 2013-2014 kuraklığının ve klimatolojik/meteorolojik nedenlerinin çözümlenmesi, *Konya Toprak Su Dergisi*, 2: 20-34s.
- Uluocak, N.**, 1974, Kuraklık ve Kurak Bölgelerin Özellikleri, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14(2): 135-156s.
- United Nations**, 2011, Global Drylands: A UN system-wide response, New York, 132p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Uzunkol, M. ve Kızılelma, Y.**, 2016, Ceyhan Havzası'nın Kuraklık Durumu ve Eğilimlerinin Belirlenmesi, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(29): 503-519s.
- Vega, D.C. and Alpizar, F.**, 2011, Choice Experiments in Environmental Impact Assessment: The Case of ohe Toro 3 Hydroelectric Project and The Recreo Verde Tourist Center in Costa Rica, *Impact Assessment and Project Appraisal*, 29(4): 252-262pp.
- Wallander, S., Marshal, E. and Aillery, M.**, 2017, "Farmers Employ Strategies To Reduce Risk of Drought Damages", *Unites States Department of Agriculture, Economic Research Service*. https://ageconsearch.umn.edu/record/264878/files/https___www_ers_usda_gov_amberwaves_2017_june_farmers-employ-strategies-to-reduce-risk-of-drought-damages___WgnFJk4OAx8_pdfmyurl.pdf (Erişim tarihi: 26 Ekim 2019)
- Whipple, W.**, 1966, Regional drought frequency analysis, *Journal of the Irrigation and Drainage Division*, 92(2): 11-32pp.
- Wilhite, D.A., Sivakumar, M.V. and Pulwarty, R.**, 2014, Managing Drought Risk in a Changing Climate: The Role of National Drought Policy, *Weather and Climate Extremes*, 3: 4-13pp.
- Wilhite, D.A.**, 2000, Drought As a Natural Hazard: Concepts and Definitions. Drought Mitigation Center Faculty Publications, London: Routledge, 69p.
- Wilhite, D.A.**, 1994, Preparing for drought: A guidebook for developing countries, Diane Publishing, USA, 78p.
- Wilhite, D.A.**, 1993, The Enigma of Drought, 3-15, Drought Assessment, Management, and Planning: Theory and Case Studies, Wilhite, DA, (Ed.), Natural Resource Management and Policy, vol 2. Springer, Boston, MA,
- Wilhite, D.A. and Glantz, M.H.**, 1985, Understanding: the drought phenomenon: the role of definitions. *Water international*, 10(3): 111-120pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yavuz, G.G., Miran, B., Gürer, B.B., Yüksel, N.Y. ve Demir, A.,** 2016, Buğday, Dane, Mısır ve Çeltik Üretiminde Fark Ödemesi Desteklerinin Etkisi, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE), Ankara, 266s.
- Yetmen, H.,** 2013, Van Gölü Havzası'nın Kuraklık Analizi, 21. *Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(5): 184-198s.
- Yevjevich, V.,** 1969, An Objective Approach to Definitions and Investigations of Continental Hydrologic Droughts, *Journal of Hydrology*, 7(3): 353-372pp.
- Yong, A.G. and Pearce, S.,** 2013, A beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis, *Tutorials in Quantitative Methods For Psychology*, 9(2): 79-94pp.
- Zarafshani, K., Sharafi, L., Azadi, H., Hosseininia, G., De Maeyer, P. and Witlox, F.,** 2012, Drought Vulnerability Assessment: The Case of Wheat Farmers in Western Iran, *Global and Planetary Change*, 98: 122-130pp.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimimin başlangıcından itibaren bilgi ve birikimlerini benden esirgemeyen, fikirlerime değer veren, önerileriyle yolumu aydınlatan ve akademik hayatımda kendi adıma büyük bir şans olarak gördüğüm saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Ela ATIŞ'a, tez çalışmamı şekillendiren ve tezimde büyük emekleri olan tez izleme komitesi üyeleri Prof. Dr. Göksel ARMAĞAN ve Doç. Dr. Cihat GÜNDEN'e çok teşekkür ederim.

Ayrıca, gerek manevi destek bakımından, gerekse anket çalışması sırasında yanımda olan değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Cebail BARIŞ'a, Arş. Gör. Serdar ÜÇÖK'a, Dr. Hasan USLU'ya ve Arş. Gör. Fırat ARSLAN'a, teşekkür ederim.

Anket çalışmasına katılan ve büyük sabır ve özen ile anket sorularını yanıtlayan araştırma bölgesi çiftçilerine de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak akademik hayatım boyunca her koşulda yanımda olan, sabrı ve anlayışıyla hayatımı kolaylaştıran kıymetli eşim Ümran ÇUHADAR'a çok teşekkür ederim.

6.12.2019



Muhammed ÇUHADAR

ÖZGEÇMİŞ

13 Mart 1985 tarihinde Kahramanmaraş'ta doğdu. İlköğretim ve Lise eğitimini bitirdikten sonra 2005 yılında lisans eğitimini Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü'nde alıp 2010 yılında mezun oldu. 2011 yılında aynı üniversitenin Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü Tarım İşletmeciliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başlayan Muhammed Çuhadar, 2013 yılında Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak akademik kariyerine başladı. 2014 yılında araştırma görevlisi olarak tekrar Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'ne döndü ve bir yıl sonra "Kahramanmaraş İli Kent Merkezinde Helal Gıda Konusundaki Tüketici Davranışları" adlı tezi ile yüksek lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıl doktora eğitimine Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü Tarım Politikası ve Yayım Anabilim Dalı'nda başladı ve şu anda akademik kariyerine Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'nde devam etmektedir.

İletişim Bilgileri

Adres: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü 46040 Onikişubat/Kahramanmaraş

E-posta: muhammedcuhadar@ksu.edu.tr

muhammedcuhadar@gmail.com