T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

YUKARI SAKARYA HAVZASINDA ÇÖLLEŞMENİN SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Özlem YAVUZ

DANIŞMAN
Doç. Dr. H. Tezcan YILDIRIM

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Orman Mühendisliği, Doktora Programı

Aralık, 2023

İnsanlığın selâmeti için “Çölleşmenin durdurulduğu bir Dünya’yı” diliyorum.…

BÜTÇE DESTEKLERİ

YUKARI SAKARYA HAVZASINDA ÇÖLLEŞMENİN SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.

TEŞEKKÜR

Öncelikle, ilgili ve yol gösterici tutumuyla çalışmamı destekleyen ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. H. Tezcan YILDIRIM'a katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım. Tezimin her aşamasında sonsuz desteklerini gördüğüm Prof. Dr. Doğanay TOLUNAY, Prof. Dr. Cantürk GÜMÜŞ, Prof.Dr. Ahmet TOLUNAY ve Doç.Dr. Cihan ERDÖNMEZ'e ayrıca teşekkür etmek isterim.

Bu tezin hazırlanması aşamasında desteklerini her zaman hissettiğim, bilgi birikimi ve tecrübeleri ile çalışmama katkıda bulunan Prof.Dr. Doğan KANTARCI ve Prof. Dr. Orhan DOĞAN'a teşekkürü bir borç bilirim. Yine tüm destekleriyle moral ve motivasyon veren Doç.Dr. Seçil YURDAKUL EROL ve Dr. Gizem ŞAHİN'e ayrıca teşekkür ederim.

Anket çalışmaları kapsamında sonsuz destekleriyle bana güç veren Ankara, Kütahya ve Eskişehir Orman Bölge Müdürlükleri, İl Tarım ve Orman Müdürlükleri, Doğa Koruma ve Milli Parklar İl Müdürlüklerinde görevli yöneticilerine ve personeline de ayrıca teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, tezimin yazımı esnasında her türlü stresimi göğüsleyen ve destekleriyle bana moral kaynağı olan Dr.Pınar TOPÇU, Neslihan AKDEMİR, Elif DURSUN ve Sait KARAMAN'a teşekkürlerimi ve sevgilerimi iletmek isterim. Tezimin yazımı sırasında verdikleri destekten ötürü en özel teşekkürlerimi ise Doç. Dr. Celal CEVHER ve Dr. Kevser KARAGÖZ SEZER'e sunmak isterim.

Ve de eğitimime çok önem veren ve desteklerini hiç esirgemeyen, tezimi tamamlamak için beni her daim teşvik eden, çok sevdiğim aileme sonsuz sevgi ve hürmetlerimi sunarım.

Aralık 2023 **Özlem YAVUZ**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ KABUL VE ONAYI ..... **ii**
BEYAN ..... **iii**
BÜTÇE DESTEKLERİ ..... **v**
TEŞEKKÜR ..... **vi**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **ix**
TABLO LİSTESİ ..... **x**
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ ..... **xi**
ÖZET ..... **xii**
ABSTRACT ..... **xiv**
1. GİRİŞ **1**
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE **4**
2.1. ÇÖLLEŞME 4
2.1.1. Çölleşmenin Tanımı 4
2.1.2. Dünya'da Çölleşme 7
2.1.3. Türkiye'de Çölleşme 9
2.1.4. Çölleşmenin Nedenleri 16
2.1.5. Çölleşmenin Sosyoekonomik Etkileri 19
2.2. ÇÖLLEŞME İLE MÜCADELE 21
3. YÖNTEM **24**
3.1. ARAŞTIRMA ALANININ SEÇİMİ VE TANITIMI 24
3.1.1. Araştırma alanının coğrafi özellikleri 26
3.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri 27
3.1.3. Araştırma alanının bitki örtüsü 28
3.1.4. Araştırma alanının nüfusu 28
3.1.5. Araştırma alanının arazi kullanım durumu 30
3.2. YÖNTEM 32

4. BULGULAR VE TARTIŞMA 36
4.1. Araştırma Kapsamına Giren Üreticilerin Demografik Özellikleri 36
4.1.1. Üreticilerin cinsiyeti 37
4.1.2. Yaş 38
4.1.3. Eğitim düzeyi 39
4.1.4. Tarım dışı meslek grupları 39
4.1.5. Üreticilerin demografik özellikleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki ki-kare analiz sonuçları 40
4.2. Üreticilerin Sosyoekonomik Özellikleri 42
4.2.1. Üreticilerin gelir kaynakları 42
4.2.2. Gelirin hangi tarımsal faaliyetten elde edildiği 43
4.2.3. Ortalama aylık gelir durumu 43
4.2.4. Sosyal güvence durumu 44
4.2.5. Arazi varlığı 44
4.2.6. Hayvan varlığının durumu 45
4.2.7. Hayvancılık yapma amacı 46
4.2.8. Üreticilerin sosyoekonomik özellikleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki ki-kare analiz sonuçları 46
4.3. Üreticilerin Çölleşme Algıları 48
4.3.1. Çölleşme deyince aklınıza ne geliyor? 49
4.3.2. Çölleşmenin önlenebilir olduğunu düşünüyor musunuz? 50
4.3.3. Ormanların tahribatı çölleşmeye neden olur mu? 51
4.3.4. Aşırı otlatma arazinin bozulmasına neden olur mu? 51
4.3.5. Yanlış sulama yöntemleri toprağın tuzlanmasına neden olur mu? 52
4.3.6. Yanlış gübre kullanılırsa toprak verimsizleşir mi? 53
4.3.7. Toprağı bilinçsizce sürmek ve ekim yapmak, toprağın yapısını bozar mı? 53
4.3.8. Üreticilerin çölleşme algı düzeyleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki ki-kare analiz sonuçları 54
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 57
KAYNAKLAR 61
EKLER 73
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI 85
ETİK KURUL İZİN YAZISI 86
KURUM İZNİ YAZILARI 87
ÖZGEÇMİŞ 88

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Türkiye Çölleşme Hassasiyet Haritası (ÇEM, 2017) 12

Şekil 2.2: Karapınar kumulu, rüzgâr erozyonu ile kökleri açılmış iğde ağacı ve kumul ağaçlandırma alanı 24

Şekil 3.1: Yukarı Sakarya Havzasının Konumu (DSİ, 2023) 24

Şekil 3.2: Yukarı Sakarya Havzasındaki İller 25

Şekil 3.3: Yukarı Sakarya Havzası Çölleşme Hassasiyet Haritası (ÇEM, 2017) 26

Şekil 3.4: Yukarı Sakarya Havzası arazi kullanım durumu (ÇEM, 2023) 30

Şekil 3.5: Yukarı Sakarya Havzası çölleşme/yeşillenme eğilimi noktaları (ÇEM, 2017) 31

Şekil 3.6: Çalışma alanında seçilen örnek alanlar 31

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1: Çalışma alanının havza sınırları içerisindeki yüzölçümü ve nüfusu 25

Tablo 3.2: Yıllara göre il nüfusları, 2000-2022 (TÜİK, 2023)..... 29

Tablo 3.3: İllerin aldığı göç, verdiği göç, net göç ve net göç hızı (iller arası göç eden nüfus), 2010-2021 29

Tablo 3.4: Çalışma alanının arazi kullanım sınıfları 30

Tablo 3.5: İllere göre örneğe giren üretici sayısı..... 30

Tablo 4.1 Değişkenlerin ölçümü ve tanımlayıcı istatistikleri (Demografik Özellikler)..... 37

Tablo 4.2: Ki-kare analizde kullanılan değişkenlerin değerlendirilmesi..... 400

Tablo 4.3: Demografik Özellikleri ile Çölleşmenin, Düşük, Orta ve Yüksek Olduğu Alanlardaki İlişkisi (Ki-kare sonuçları). 41

Tablo 4.4: Değişkenlerin ölçümü ve tanımlayıcı istatistikleri (Sosyoekonomik Özellikler). 422

Tablo 4.5. Üreticilerin sosyoekonomik özellikleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki ki-kare analiz sonuçları..... 47

Tablo 4.6: Üreticilerin Sosyoekonomik Özellikler ile Çölleşmenin, Düşük, Orta ve Yüksek Olduğu Alanlardaki İlişkisi (Ki-kare sonuçları). 477

Tablo 4.7: Üreticilerin çölleşme algı düzeyleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki dağılımlar..... 49

Tablo 4.8: Ki-kare analizde kullanılan değişkenlerin değerlendirilmesi 55

Tablo 4.9: Üreticilerin çölleşme algıları ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki ki-kare analiz sonuçları……..56

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Kısaltmalar	Açıklama
ATD	: Arazi Tahribatının Dengelenmesi
BM	: Birleşmiş Milletler
COP	: Taraflar Toplantısı
ÇEM	: Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
DLDD	: Çölleşme, arazi bozulumu ve kuraklık
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
FMNR	: Çiftçi Yönetimli Doğal Yenilenme (Farmer Managed Natural Regeneration)
INDC	: Çölleşme ile Mücadele Hükümetlerarası Müzakere Komitesi
IPCC	: İklim Değişikliği Paneli
SKH	: Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri
SLM	: Sürdürülebilir Arazi Yönetimi
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TİKA	: Türk İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı Başkanlığı
UÇMEP	: Ulusal Çölleşmeyle Mücadele Eylem Programı
UNCBD	: Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi
UNCCD	: Birleşmiş Milletler Çölleşme İle Mücadele Sözleşmesi
UNCED	: Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu
UNCOD	: Birleşmiş Milletler Çölleşme Konferansı
UNFCCC	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü

ÖZET

DOKTORA TEZİ

YUKARI SAKARYA HAVZASINDA ÇÖLLEŞMENİN SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Özlem YAVUZ

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Orman Mühendisliği, Doktora Programı

Danışman : Doç. Dr. H. Tezcan YILDIRIM

Çölleşme, bir arazi bozulumu, iklim değişikliği (kuraklık) ve bunların sonucunda oluşan yokluk ile kırsal fakirliğe varan bir süreçtir. Bu sorun, insan faaliyetleri (tarım, hayvancılık, aşırı otlatma, ormanların tahribi gibi) ve küresel iklim değişikliği gibi birçok faktörlerden kaynaklanmaktadır. Diğer deyimle; çölleşme, insanların yaşadığı bölgelerdeki doğal kaynakların azalması veya yok olması nedeniyle, yaşama alanlarının daralmasına ve geçim kaynaklarının azalmasına yol açmaktadır. Bu da göç, gıda kıtlığı, su sıkıntısı, sağlık sorunları ve toplumsal çatışmalar gibi sorunlara dönüşüp, fakirleşmeye sebep olmakta ve sosyoekonomik-sosyokültürel (gecekondulaşma) yapıyı etkilemektedir.

Bu çalışmada Yukarı Sakarya havzasında yer alan bölge halkının çölleşme ve arazi bozulumunun sosyoekonomik durumlarına etkisinin olup olmadığı, çölleşme ve arazi bozulumu hakkındaki bilgi düzeyleri, tutum ve davranışlarının yanı sıra arazi koruma politikaları hakkındaki bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, çalışma alanında 310 çiftçi ile yüz yüze anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Yukarı Sakarya Havzasında, Türkiye Çölleşme Risk Haritasına göre çölleşme riskinin yüksek, orta ve düşük riskli olduğu alanlarda yapılan araştırma neticesinde çölleşme ile sosyoekonomik yapı arasındaki ilişkiler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Anket çalışması ile bölge halkının demografik yapısı, sosyoekonomik yapısı ve çölleşme, arazi bozulumu, ormansızlaşma konularındaki düşünceleri, bilgi,

farkındalık ve duyarlılıklarını ölçmeye yönelik sorular sorulmuştur. Araştırma kapsamında üç farklı bölge incelenmiş ve bu bölgelerin ayrı tarımsal-ekolojik özelliklere sahip olmasına rağmen, çiftçilerin büyük bir bölümünün sosyoekonomik ve demografik özellikler bakımından benzer olduğu, ancak istatistik analiz sonucunda iller arasında doğal ekolojik farkların olduğu ortaya konulmuştur. Çalışma alanında görüşülen katılımcıların %90,6'sı erkek, %9,4'ü kadındır. Katılımcıların eğitim düzeyi bakımından en kalabalık grup ilkokul mezunlarıdır. Ortalama eğitim düzeyi ise ortaokul olarak bulunmuştur. Araştırma bulgularına göre üreticilerin ortalama yaşı 55,66 olup, %72,3'ü 50 yaş üstü kişilerden oluşmaktadır. Bu bulgulara göre tarımsal sürdürebilirlik ve çölleşmenin önlenmesi konusunda, Devletin genç üreticilere yönelik, eğitim ve projeler geliştirmesinin gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca daha önce sosyoekonomi ve sosyokültürel alanda akademik çalışmalar yapılmış olmasına rağmen, bu konularda çölleşmenin etkilerine dair çalışma yapılmamıştır. Bu bakımdan tezin amacı, bu alandaki boşluğu doldurmak ve çölleşme ile sosyoekonomik yapı arasındaki ilişkileri belirlemektir.

Aralık 2023 , 103. sayfa.

Anahtar kelimeler: çölleşme, çölleşme ile mücadele, arazi bozulumu, iklim değişikliği, arazi tahribatının dengelenmesi, kuraklık, sosyoekonomi

ABSTRACT

Ph.D. THESIS

AN INVESTIGATION ON THE SOCIO-ECONOMIC IMPACTS OF DESERTIFICATION IN THE UPPER SAKARYA BASIN

OzlemYAVUZ

İstanbul University-Cerrahpaşa

Institute of Graduate Studies

Department of Forest Engineering

Forest Engineering, Ph.d. Programme

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. H. Tezcan YILDIRIM

Desertification is a process that results in land degradation, climate change (drought) and resulting poverty, leading to rural poverty. This problem is caused by many factors such as human activities (agriculture, livestock, overgrazing, deforestation etc.) and global climate change. In other words, the desertification leads to the shrinking of living spaces and the reduction of livelihoods due to the decrease or disappearance of natural resources in the regions where people live. This turns into problems such as migration, food scarcity, water shortage, health problems and social conflicts, causing impoverishment and affecting the socioeconomic-sociocultural (squatting) structure.

In this study, it was aimed to determine whether the desertification and the land degradation affects the socioeconomic status of the people of the region in the Upper Sakarya basin, their knowledge levels, attitudes and behaviors about desertification and land degradation, as well as their knowledge about land conservation policies. For this purpose, a face-to-face survey was conducted with 310 farmers in the study area. As a result of the research conducted in the Upper Sakarya Basin, in areas with high, medium and low risk of the desertification according to the

Desertification Risk Map of Turkey, the relationship between the desertification and socioeconomic structure was tried to be revealed. Thanks to the questionnaire survey, questions were asked to measure the demographic structure, socioeconomic structure and thoughts, knowledge, awareness and sensitivity of the people of the region on desertification, land degradation and deforestation. Within the scope of the research, three different regions were examined and it was revealed that although these regions have different agro-ecological characteristics, most of the farmers are similar in terms of socioeconomic and demographic characteristics, but statistical analysis revealed that there are natural ecological differences between the provinces. In the study area, 90.6% of the participants interviewed were men and 9.4% were women. The largest group of the participants is primary school graduates in terms of education level. The average education level was found to be secondary school. According to the research findings, the average age of the producers is 55.66 and 72.3% of them are over 50 years old. According to these findings, it is concluded that it is necessary for the State to develop training and projects for young producers on agricultural sustainability and prevention of the desertification.

In addition, although academic studies have been conducted in the field of socioeconomics and sociocultural studies, no studies have been conducted on the effects of the desertification on these issues. In this respect, the aim of this thesis is to fill the gap in this field and to determine the relationship between the desertification and the socioeconomic structure.

December 2023, 103 pages.

Keywords: desertification, combating desertification, land degredation, climate change, land degredation neutrality, drought, socioeconomics

1. GİRİŞ

Jean Jacques Rousseau, "Gezintiler" adlı kitabının bir bölümünde "ağaçları, ağaççıkları ile bütün nebatlar, yeryüzünün giyindiği şeylerdir" ifadesini kullanmaktadır. Binlerce yıldan beri, yeryüzünün giysileri parça parça kopup gitmekte ve himayeden mahrum kalan toprak, insanların yok olmaya mahkûm oldukları çöllere dönüşmektedir (Adalı, 1951). Daha iyi şartlarda yaşamak isteyen insanoğlu, sanayileşme ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte yaşama düzeyini yükseltmekte; ancak, tüm bunları yaparken de yaşadığı dünyayı ve doğayı umursamamaktadır. İnsanoğlu ekosistemdeki madde ve enerji dolaşımı ve dönüşümünün doğal sürecini, önceleri endüstriyel gelişme ve yaşama düzeyini yükseltmek amacıyla yaptığı tüm faaliyetlerinin sonuçlarıyla bugün yüzleşmek zorunda kalmıştır. Yine aynı sebeplerden; doğayı tahrip ettiğinin farkına vararak doğal kaynakları korumaya, çölleşme ve orman tahribatını önlemeye yönelik eylem planları geliştirmeye yönelmiştir (Konukçu, 1999). Kalkınma yolunda atılacak her adımda doğayı unutmadan ilerlemek gerekliliği bir farkındalık ve aynı zamanda bir zorunluluktur. Dünyada bu farkındalığın gereği olarak ortaya çıkan hemen hemen bütün eylem ve gelecek planlamalarında ilk adım olarak; kurak ve yarı kurak alanlarda arazi tahribatının önlenmesi, ormanların korunması ve böylece sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekmektedir.

21. yüzyılda insanlığın karşılaştığı en büyük zorluklardan birisi de ekosistemdeki durum değişikliğini yönetmektir (Chapin ve ark. 2010). Ekosistemdeki durum değişikliği, çevre koşullarındaki bozulmalar ya da değişiklikler karşısında toprakta veya ekosistem süreçlerinde meydana gelen değişikliklerdir. Söz konusu durum değişiklikleri, yavaş yavaş veya ani bir şekilde meydana gelen ve geri dönüşü olmayan kalıcı sonuçlar doğurabilmektedir (Scheffer ve Carpenter 2003). Bu bakımdan geri dönüşü olmayan değişikliklere yol açmamak, planlı bir şekilde hareket etmek ve tedbir almak gerekmektedir.

Kurak, yarı kurak ve az yağışlı alanlar, dünya nüfusunun büyük bir bölümünün yaşadığı, tarım ve hayvancılık yaptığı alanlardır. Ama bu alanlarda kullanılan su kaynakları (yeraltı suyu vd.) dağlarda ve ormanlarda üretilmektedir. Bu alanlar, hassas ekolojik özellikteki yetişme ortamlarının bir arada görüldüğü ekosistemlerdir. Yetersiz yağış, yüksek sıcaklık, bakı ve eğim, organik madde ve besin maddelerince fakir topraklar, bu alanlardaki ekolojik kırılganlığın sadece bir kaçıdır. Toprağın taşınması, sığlaşması ve taşlılığının artması, eğim aşağı toprak

işlemesi gibi tarımsal uygulamalar, toprağın verimliliğini azaltarak çölleşmeyi hızlandırmaktadır. Bu nedenle, kurak ve yarı kurak alanların korunması ve doğru yönetilmesi çok önemlidir. Toprağın ve verimliliğinin korunmasına yönelik tedbirler yerel halkın katılımı, bölgesel ve uluslararası düzeyde etkin politikaların uygulanmasıyla çölleşme önlenebilecek ve insanların yaşama koşulları iyileştirilebilecektir (ÇMUSEP, 2019).

Çölleşme, 4 milyar hektardan fazla alanda 250 milyon insanı doğrudan etkilemektedir. Dünya genelinde, tarım için kullanılan 5,2 milyar hektarlık kurak alanın yaklaşık yüzde 70'i bozulmuş durumda olup çölleşme tehdidi altındadır (UNCCD, 2023d). Yine dünyadaki tarımsal ve bozulmuş alanlardaki %25-75'lik kayıp neticesinde meydana gelen karbon yutak kapasitesindeki 42-78 gigatonluk kaybın 18-28 milyarı çölleşme nedeniyle oluşmuştur (Lal, 2004, UNCCD, 2015, FAO, 2017).

Türkiye'nin topoğrafik (jeomorfolojik) yapısı ve buna bağlı iklim özelliklerinden ötürü İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve İç Trakya çölleşme ve iklim değişikliğinden en çok etkilenecek bölgeler arasındadır. Dünya Çölleşme Risk Haritasında da İç Anadolu Bölgesi, "aşırı hassas ve çok hassas" olarak değerlendirilmiştir.

Türkiye'de çölleşmenin en önemli sebeplerinden birisi de toprak taşınmasıdır (erozyon). Avrupa'nın ortalama yükseltisi 330 m. olup, Türkiye'de ortalama yükselti 1.132 m.'ye ulaşmaktadır. Türkiye genelinde topoğrafik yapısının %63'ü sarp ve dik arazi, arazilerin %46'sında ise %40'tan fazla eğim olduğu görülmektedir. Bu bakımdan Türkiye'deki çölleşmenin en büyük nedenlerinden biri erozyondur. Çünkü orman alanlarının %54'ü, meraların %64'ü ve tarım arazilerinin %59'u erozyon tehdidiyle karşı karşıyadır. Erozyonla deniz ve göllere taşınan toprak miktarı 500 milyon ton olarak görülürken yapılan çalışmalar sayesinde bu miktar 168 milyon tona indirilmiş olup 2030 yılına kadar da 130 milyon ton seviyesine düşürülmesi hedeflenmektedir (OSİB, 2013a, ÇEM,2016).

Çölleşmenin nedenleri arasında toprak taşınmasının (erozyonun) yanı sıra birçok olumsuz faktör bulunmaktadır. Yanlış tarım yöntemleri, toprakların yanlış kullanımı, meralarda aşırı ve fazla otlatma, kimyasal gübre ve tarım ilaçlarının aşırı kullanımı, yetersiz su kaynakları, yanlış sulama teknikleri gibi etkenler, çölleşmeyi hızlandırıcı olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, kırsal yoksulluk ve doğal kaynakların kullanımına yönelik bilgi ve eğitim eksikliği de çölleşme sürecini hızlandıran faktörler arasındadır. Bu nedenlerle, doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanımı, çölleşme ile mücadelede önemli bir adımdır (Türkeş, 2012, Boyraz, 2012,

Herrmann, S.M., Hutchinson, C.F., 2005, Verstraete, 1986, Efe, 1994, Rodrigues do Nascimento, F., 2023).

Diğer taraftan çölleşme ve çölleşmeyle mücadele konuları toplumsal bir sorun olup, sürdürülebilir kalkınma sürecinin temel konularından birisidir (Güneş, 2011). Çölleşme ile mücadele etmek için ona sebep olan faktörlerin izlenmesi ve belirtilerin değerlendirilmesini konu alan çalışmalar gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Ayrıca Türkiye'de tarım arazilerinin %89'unda hafif, orta, şiddetli ve çok şiddetli erozyon ve buna bağlı olarak çölleşme riskiyle karşı karşıya olduğu belirtilmektedir (Mutlu vd. 2013). Son yıllarda iklim değişikliği de hissedilir dereceye ulaşmış, toprak ve su yönetimi giderek önem kazanmıştır. Dünyada ve Türkiye'de 10'ar ve 100'er yıllık sıcaklık ve doğal afet rekorlarının kırılması, iklim kuşaklarının kayması hasat mevsimlerinin değişmesine, rekolte ve ürün kalitesine önemli derecede etki etmiştir (Karagöz Sezer, 2023). Bu gelişmeler kırsal kesimde yaşayan insanların yaşam alışkanlıklarının da değişimi ile sonuçlanmaktadır.

Bu çalışmada; çölleşmenin değerlendirmesinde; arazi kullanımına, toprak yönetimine, çiftçi alışkanlıklarına, çölleşmenin toplumsal ve ekonomik boyutuna ve bölgesel eylemlere odaklanılmıştır. Çölleşmenin ekonomik ve toplumsal boyutlarını ampirik düzeyde ortaya koyan çalışmalar oldukça sınırlıdır (Güneş, 2011; Iosifides, ve Politidis, 2005). Çalışma alanı daha önce birçok planlama ve projelendirmeye konu olmuştur. Ancak alan bütünüyle incelenmemiştir. Çalışma alanının seçiminde; bu sorunları ortaya koyan yeterli çalışma bulunmaması ve konunun toplumsal boyutu (insan faktörü) nedeniyle bulguların da güncellenme ihtiyacı göz önüne alınmıştır. İnsan hayatı için büyük bir önem taşıyan toprağın taşınması sonucunda ortaya çıkan çölleşme ve arazi tahribatının ekonomik sonuçları sosyal yapıyı da önemle etkilemektedir. Çalışmanın sonuçlarında, çölleşme riski olan bölgelerde tarım, orman ve hayvancılıkla uğraşan ailelerin sosyoekonomik yapılarının sürdürülebilir geçim bakımından önemli kısıtlayıcı sınırlılıklar görülmektedir.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünün ardından ikinci bölümde çölleşme kavramı genişçe kapsamda ele alınarak ulusal ve uluslararası kapsamdaki gelişmeler ve mevcut durum anlatılmıştır. Üçüncü bölümde çalışma alanı hakkında bilgiler, çalışmanın amacı, konusu, kapsamı, önemi, varsayımları, kısıtları ele alınmış, dördüncü bölümde yapılan anket sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve tartışma bölümüne yer verilmiştir. Beşinci bölümde ise sonuç ve öneriler yer almaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. ÇÖLLEŞME

2.1.1. Çölleşmenin Tanımı

Çölleşme kavramı, Batı Afrika'daki sömürge yönetimi sırasında, kuraklık ve Sahra çölünün güneye, Sahel'e doğru ilerlemesiyle ilgili endişeler nedeniyle ortaya çıkmıştır (Bovill, 1921, Stebbing, 1935). Lavauden (1927), Tunus'taki meraların düşük verimliliğini tanımlamak için "çölleşme" terimini kullanan ilk kişidir. Ardından Aubreville (1949), "çölleşme" terimini, Afrika'nın tropikal orman bölgesindeki insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak verimli arazinin çöle dönüşmesini şeklinde tanımlamıştır. Daha sonra çölleşme, 1977'de Nairobi/Kenya'da yapılan Birleşmiş Milletler Çölleşme Konferansı'nda çölleşme "toprağın biyolojik potansiyelinde meydana gelen azalma ya da tahribat sonucu çöl benzeri koşulların oluşması" şeklinde tanımlanmıştır. 1980 yılından itibaren "çölleşme"nin tanımı biraz değişmiş ve "Karasal ekosistemlerde insan faaliyetleri sonucu oluşan değişiklikler" şeklinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu terim çöllerin genişlemesi ya da daha geniş alanlara yayılması olarak değil aksine "çöl oluşturmak" anlamında kullanılmıştır (Efe, 1994).

Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) çölleşmeyi, mevcut çöllerin doğal olarak genişlemesi değil, kurak, yarı kurak ve kuru alt nemli alanlardaki arazilerin bozulması (Degration) şeklinde tanımlamaktadır. Aynı zamanda çölleşme, insan faaliyetleri ve uzun süreli kuraklıklar ve seller gibi iklim değişiklikleri nedeniyle toprak verimliliğinin kademeli olarak azalması ve bitki örtüsünün seyrelmesi sürecidir (UNCCD, 2023a). Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ise çölleşmeyi, iklim değişikliği ve insan eliyle çevreye verilen zararlar sonucunda kurak alanlarda meydana gelen arazi bozulması olarak tanımlamaktadır.(WMO, 2007) Yine çölleşme, biyolojik ve ekonomik olarak üretken bir arazinin daha az üretken olması durumunda meydana gelen ekolojik bozulma sürecidir (Türkeş, 1990, Efe, 1994).

Bir diğer tanımlamada ise; bilimsel açıdan çölleşme, kutup ve kutup altı bölgelerin dışındaki alanlarda, yıllık yağışın çok az olduğu (potansiyel evapotranspirasyona oranının 0,05-0,65 arasında olduğu) bölgeleri kapsayan kurak, yarı kurak ve kuru alt nemli alanlardaki iklim değişiklikleri, arazinin çoraklaşması, aşırı gübre kullanımı, anız yakılması, organik ve inorganik atıklarla zehirli (toksin) bileşiklerin birikimi, yanlış toprak işleme metotları ile ormansızlaşma, yanlış ve amaç dışı arazi kullanımı, yanlış mera yönetimi gibi birçok hatalı

faaliyetler ile insan aktivitelerinin tetiklediği çeşitli etmenler sonucunda meydana gelen "arazi bozulumu" şeklinde tarif edilmiştir (Cangir ve Boyraz, 2008).

Diğer taraftan çölleşme; arazi kaynaklarının biyolojik potansiyelini büyük ölçüde zayıflatan ya da yok eden, sonucunda çöle benzer koşulların ortaya çıkmasına yol açan, çoğunlukla yanlış insan faaliyetiyle arazi kullanma uygulamalarının sonucu olarak tanımlanmıştır (Görcelioğlu, 1992). Çölleşme, ormansızlaştırma, aşırı otlatma, yanlış sulama ve tarım uygulamaları veya iklim değişikliği gibi nedenlerden dolayı kurak bölgelerde toprağın susuzlaşması ve çöl haline gelme süreci olarak da ele alınmıştır (Kadıoğlu vd, 2017).

Aslında çölleşme, kavramsal açıdan bir süreci ifade etmektedir. Biyolojik, fiziksel, ekonomik, siyasal, sosyal ve kültürel sebeplerin etkileşimiyle; iklimsel etkiler ve hatalı insan faaliyetleri neticesinde toprağın bitki örtüsünü kaybetmesiyle başlayan, fauna, mikroorganizma ve organik madde kaybıyla devam eden, toprak yapısının bozulmasıyla devam eden bir degradasyon sürecidir (Özyol, 2022; Braun vd., 2013).

Avrupa Komisyonu'nun Dünya Çölleşme Atlası'na göre, dünya kara alanının %75'i bozulmuş durumda olup, zaman içerisinde tahmini 2050 yılına kadar %90'ı aşabileceği öngörülmektedir. Her yıl yaklaşık 4,18 milyon km^2 alan bozuluma uğramakta (Nunez, 2019), 24 milyar ton verimli haldeki üst toprak tabakası taşınıp, yitirilmektedir (ÇMUSEP, 2019).

Diğer taraftan çölleşmenin boyutu sıklıkla yanlış rapor edilmekte ve oluşan süreçler yeterince anlaşılamamaktadır. "çölün genişlemesi" bazen çölleşmeyi tanımlamak için kullanılmaktadır, ancak bu yanıltıcıdır, çünkü çöller genişleyebilirken, çölleşmiş birçok arazi mevcut çöllerden uzaktaki yerlerde gelişim göstermektedir. "Çölleşme, geri dönülemez arazi bozulumu olarak tanımlanmalı" şeklinde bir tanımlama da öne sürülmüştür. Ancak, çölleşen arazide doğal olarak iyileşen veya iyileştirilebilen bazı bölgeler bulunmaktadır. Bununla beraber aşırı durumlarda iyileştirme teorik olarak mümkün görülse de, ekonomik nedenlerle uygulanabilir değildir veya uygulanması mümkün değildir (Barrow, 2009).

Çölleşme, zengin veya fakir, nüfusu fazla veya az ülkelerde, rejimi komünist veya kapitalist devletlerde ve oldukça nemli ve serin ortamlarda bile oluşabilir. Evrensel olarak kabul edilmiş bir tanım yoktur. Ancak çoğunlukla, bitki örtüsünün yok edildiği ve toprağın taşınıp sığlaştığı veya çoraklaştığı bir yok olmayı tanımlar. Kurak, yarı kurak ve kurak altı nemli alanlarda iklimsel değişkenlerle birlikte çeşitli faktörlerden kaynaklanan, ancak öncelikle insan faaliyetlerinden kaynaklanan toprak bozulması bir süreçtir. Bununla birlikte, bazıları

"çölleşme" teriminin uygun olmadığını düşünmekte ve "kurak alanların bozulması" tabirini tercih etmektedir (Barrow, 2009).

Çölleşme ve arazi bozulumunun neden olduğu iklim değişiklikleri doğal yaşamı ve ekosistemleri de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu değişiklikler, su kaynaklarındaki azalmaya, bitki örtüsünde değişimlere, canlı türlerinde azalmalara ve hatta türlerin yok olmasına neden olabilir. Bu da, tarım ve gıda üretimi gibi insan faaliyetlerini etkileyebilir. Ayrıca, çölleşme ve arazi bozulumu, insanların yaşadığı yerlerdeki doğal afetlerin sıklığını ve yoğunluğunu da artırabilir. Türkiye gibi Akdeniz iklim kuşağındaki ülkeler, çölleşme ve arazi bozulumunun etkilerine karşı özellikle hassastır. Bu ülkeler, sürdürülebilir kalkınma stratejileri ve toprak yönetimi teknikleri gibi önlemler alarak, doğal kaynakların korunmasını ve gelecek nesillere aktarılmasını sağlamalıdır. Ayrıca, çölleşme ve arazi bozulumu konusunda toplum bilinci artırılmalı ve sorunun çözümü için bireysel ve toplumsal olarak harekete geçilmelidir (Cangir vd, 2010).

Çölleşme ilke olarak üç ana bileşenden oluşur. Bunlar çölleşmenin iklim boyutu, ekolojik boyut ve sosyoekonomik (insan) boyutudur. İklim boyutu kuraklıkla, atmosferik CO_2 artışı (iklim değişikliği) ve yıllık yağış miktarı gibi unsurlarla ilgilidir. Ekolojik boyut yağış, buharlaşma (evapotranspirasyon), bitki büyümesi, üreme ve ölüm, mikrobiyal dinamikler, bitki örtüsü, besin ve herbivor yaşam döngüsü gibi unsurlarla ilgilidir. Çölleşmenin sosyoekonomik boyutu ise; habitat kayıpları, önemli habitatların parçalanması, aşırı kullanım (aşırı otlatma gibi), egzotik organizmaların yayılması (böcek zararlıları ve yabani otlar..gibi), hava, toprak ve su kirliliği ve iklim değişikliği ile bağlantılı konular ile ilgilidir (Geist, 2005; Dregne vd, 1991).

Bilimsel ve uluslararası meclisler tarafından çölleşme olarak tanınan şey, görünüşte soyut ama çölden çok daha tehlikeli bir olgudur. Arazi ve arazinin üretim kapasitesinin azalması veya arazi bozulması büyük ölçüde insan performansının sonucudur. Bu nedenle, böylesine karmaşık bir olguyu tanımlamak için çölleşmeyi tanımlama, izleme ve değerlendirme aracı olan kriterler ve göstergeler kullanılmalıdır (Khashtabeh ve Akbari, 2019).

Bu kısa alıntılardan anlaşıldığı gibi, çölleşmenin bileşenleri birçok unsurla ilgilidir. Dolayısıyla çölleşmenin nedenleri ve doğurduğu sonuçlar da bir o kadar çeşitli, birbirine bağlı, karmaşık ve önceden tahmin edilmesi zor olan unsurlardır. Eş zamanlı olarak oluşan bu farklı olayların birbiri ile olan bağlantılarının ve rollerinin farkına varılamaması ve hatta geç fark edilmesi birçok anlaşmazlıklara ve fikir uyuşmazlığına neden olmaktadır. Bugüne kadar çölleşme ile

ilgili yapılan en yetkin tanım UNCCD'de yer almaktadır. Fakat bu tanımın siyasi ve dar kapsamlı olduğu ve konuyu sınırlı bir mekânsal boyutta (özellikle sözleşmenin öncelikli bölgesi olan Afrika gibi) ele aldığını söylemek tartışılabilir. Sözleşmenin Bölüm 1, Madde 1'de yer alan tanımı ise şöyledir; Çölleşme; kurak, yarı kurak ve kuru nemli alanlarda iklim değişiklikliği ve insan faaliyetlerini içeren çeşitli faktörlerden kaynaklanan "Arazi Bozulumu" dur (UNCCD, 2023a).

2.1.2. Dünya'da Çölleşme

Çevresel sorunların küresel bir endişeye dönüştüğü 1970'li yılların başlarında, Birleşmiş Milletler (BM) önderliğinde 1972 yılında BM İnsan Çevresi Konferansı (Stockholm Konferansı) ile küresel sorunlara ortak çözüm bulma yolunda ilk adımlar atılmıştır. Ardından 1977'de Nairobi'de gerçekleştirilen BM Çölleşme Konferansı (UNCOD)'nda Çölleşme ile Mücadele Eylem Planı (the Plan of Action to Combat Desertification/PACD) kabul edilmiştir. Konferansta hazırlanan raporlara göre, yaklaşık 30 milyon km^2 alanın (dünya kara yüzeyinin %19'u) çölleşme tehdidi altında olduğu, 50-78 milyon direk olmak üzere 628 milyon insanın etkilendiği, yani dünya nüfusunun yüzde 14'ünün geleceğinin tehdit altında olduğu belirtilmiştir (UNCOD, 1977). UNCOD'da arazi bozulumu ve çölleşmenin dünyanın birçok ülkesi için önemli ekonomik, sosyal ve çevresel kaygıların olduğu kabul edilmesine rağmen, 1991 yılında BM Çevre Programı (UNEP) kurak, yarı kurak ve kuru alt-nemli alanlarda arazi bozulumu sorununun yoğunlaştığı sonucuna varmıştır (UNCCD, 2023e).

1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (UNCED)'in "Ortak Geleceğimiz" olarak da adlandırılan Brundtland Raporu'nda çölleşen alanların yılda 6 milyon hektarlık artış göstererek geri dönüşü olmayan bir evreye ilerlediği belirtilmiştir (UN, 1987).

Stockholm Konferansı ile başlayan küresel çabalar 1992 yılında Rio Zirvesi ile devam etmiş, Rio Zirvesi'nde BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED) sonuç bildirgesinde alınan kararlar neticesinde kabul edilen üç temel sözleşmeden birisi de Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) olmuştur. BM Genel Kurulu, çölleşme ve kuraklık problemiyle yüz yüze olan ülkelerin sorunlarını ele almak üzere Çölleşme ile Mücadele Hükümetlerarası Müzakere Komitesini (INCD) kurmuştur. Bu Komitenin hazırladığı BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi, 17 Haziran 1994'te Paris'te, tarafların katılımıyla kabul edilmiş (UN General Assembly A/RES/47/188) ve 26 Aralık 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşme, kuraklık ve çölleşme ekseninde belli bölgelere yoğunlaşmış olup bölgesel önceliklere sahiptir. Yine sürdürülebilir arazi yönetimi konusunda ihtisaslaşan tek uluslararası sözleşme olup

çölleşme/arazi bozulumunu hem kalkınma sorunu hem de çevresel sorun olarak değerlendirmektedir. Ayrıca Rio Zirvesinde, Gündem 21/12. Bölüm ve "Kırılgan Ekosistemleri Yönetmek: Çölleşme ve Kuraklıkla Mücadele (Managing Fragile Ecosystems: Combating Desertification And Drought)" başlığında yer alan 12.1 - 12.63 nolu maddeler arasında çölleşme ve kuraklığa dikkat çekilmiştir (United Nations Conference on Environment & Development, 1992).

2007 yılında BM Genel Kurulu, UNCCD Sekretaryası öncülüğünde arazi bozulumu ile mücadele için küresel eylemi harekete geçirmek amacıyla 2010-2020 yıllarını "BM Çöller ve Çölleşme ile Mücadele On Yılı" ilan etmiştir (UN General Assembly A/RES/62/195). Bu kapsamda hazırlanan UNCCD'nin Çölleşme ile Mücadele 10 Yıllık Raporu (2010-2020)'na göre ise, küresel olarak arazilerin %24'ü bozulmaktadır. Yaklaşık 1,5 milyar insan doğrudan bu bozulan alanlara bağlıdır. Bozulan arazilerin yaklaşık %20'si ekim alanı, %20-25'i ise mera arazisidir (UN, 2010).

2015 yılında tüm BM Üye Devletleri tarafından kabul edilen 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi, bugün ve gelecekte insanlar ve gezegenin refah ve barışı için ortak bir plan sunmak amacıyla 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SKH) kabul etmiştir (UN General Assembly A/RES/70/1). Sürdürülebilir Kalkınma 2030 Gündeminin 15. Hedefi "karasal ekosistemlerin korunması, restore edilmesi ve sürdürülebilir kullanımının teşvik edilmesi, ormanların sürdürülebilir şekilde yönetilmesi, arazi bozulmasının durdurulması ve tersine çevrilmesi, çölleşmeyle mücadele edilmesi ve biyolojik çeşitlilik kaybının durdurulmasını" amaçlamaktadır (UN, 2023b).

Eylül 2017'de Çin'in Ordos kentinde düzenlenen UNCCD COP13'te Üye Devletler arazi bozulumunun ele alınmasına yönelik yeni bir küresel yol haritası üzerinde mutabık kalmışlardır. UNCCD 2018-2030 Stratejik Çerçevesi, bozulmuş geniş arazilerin verimliliğini yeniden sağlamak, 1,3 milyardan fazla insanın geçim kaynaklarını iyileştirmek ve kuraklığın savunmasız nüfuslar üzerindeki etkisini azaltmak amacıyla Land Degradation Neutrality (LDN)/Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD)'ye ulaşmak için en kapsamlı küresel taahhüt olarak kabul etmiştir (UNCCD ICCD/COP(13)/L.18).

ATD, arazi yönetimi politika ve uygulamalarında bir paradigma değişimini temsil etmektedir. Verimli arazilerdeki öngörülen kaybı, bozulmuş alanların iyileştirilmesi suretiyle dengeleyen benzersiz bir yaklaşımdır. Arazinin korunması, sürdürülebilir şekilde yönetilmesi ve

iyileştirilmesine yönelik tedbirleri stratejik olarak arazi kullanım planlaması bağlamına yerleştirmektedir. Ülkelerin arazi kaynaklarını nasıl planladığı ve yönettiği üzerinde stratejik etkileri vardır. Bugüne kadar 131 ülke 2030 yılına kadar ATD'ye ulaşmayı taahhüt etmiştir (UNCCD, 2017b). Bundan böyle çölleşme ile mücadelede kapsamında yapılan çalışmalarda ATD belirleyici unsur haline gelmiştir.

2.1.3. Türkiye'de Çölleşme

Türkiye, içinde bulunduğu coğrafi konum, topografya, iklim, toprak şartları ve sosyoekonomik yapısı bakımından ele alındığında çölleşme ve kuraklığa karşı riski yüksek olarak görülmektedir. Başta Orta Anadolu olmak üzere ülkenin önemli bir bölümü Dünya çölleşme tehlikesi haritasında "çölleşmeye hassas" olarak gösterilmiştir. Bunun yanısıra erozyon, kuraklık riski, ekstrem iklim olayları, yangınlar ve iklim değişikliği gibi konular da bu duyarlılığı artırmaktadır (UÇMEP, 2005, ÇEM, 2015a, ÇMUSEP, 2019).

Türkiye'de gerçek çöl bulunmamakla birlikte toprakların 2/3'üne yakın kısmı kurak ve yarı kurak alanlardan meydana gelmektedir. Bununla beraber son yıllarda gözlenen iklim değişiklikleri sonucunda kurak alanların İç Anadolu'nun batı kısmına doğru genişleme yaptığı gözlenmektedir. Çölleşme ve erozyona açık yarı kurak alanlardaki risk bölgeleri ise Konya Ovasından Doğu Akdeniz'e doğru bir yayılış sergilemektedir. Türkiye çapında yapılan bir çalışmada 30 yıllık iki periyot (1950-1980 ve 1981-2010) kıyaslandığında ise yarı kurak alanların yaklaşık %14 artış gösterdiği belirlenmiştir (Selek vd 2018).

Çölleşme tehdidi altında olan Türkiye, yaygın ve şiddetli erozyon ve tarım dışı kullanımın artmasından dolayı çölleşme ile mücadelede ciddi tebdirler almak zorunda olan ülkeler arasında yer almaktadır (ÖİK, 2017). Türkiye'de, orman arazilerinde meydana gelen erozyon, sel, taşkın ve çığlarla telafisi mümkün olmayan ekonomik zararlar ve can kayıpları meydana gelmektedir.

Yine UNCCD kapsamında, konumu açısından özel bir noktada yer alan Türkiye, UNCCD'de hem gelişmiş ülke statüsünde hem de çölleşmeden etkilenen ülke statüsünde yer almaktadır. Bu bakımdan Türkiye, hem gelişmiş ülke statüsüyle etkilenen ülkelere teknik ve mali destekte bulunmak, hem de etkilenen ülke olması bakımından öncelikle ulusal eylem planı olmak üzere sözleşmenin ulusal seviyede etkin biçimde uygulanması için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdür.

Türkiye,15 Ekim 1994'te Paris'te imzalandıktan sonra 11 Şubat 1998 tarihli 23258 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 4340 sayılı Kanunla birlikte "BM Çölleşme ile

Mücadele Sözleşmesi ”ne resmen taraf olmuştur. Ardından 9 Mart 2005’te Ulusal Çölleşme ile Mücadele Eylem Programı (UÇMEP) Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Çölleşmeyle mücadele ve erozyon kontrolü kapsamında kamu kurum ve kuruluşları, gerçek ve tüzel kişilerle yapılacak ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarına dair esas ve usulleri içeren 4122 sayılı Milli Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberlik Kanunu 1995 yılında yürürlüğe girmiş bu kapsamda Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği Eylem Planı (2008-2012) hazırlanarak uygulanmıştır.

Türkiye’de çölleşme/arazi bozulumu üzerine yapılan çalışmaları hızlandıran en önemli yeniliklerden biri, BM Sürdürülebilir Kalkınma hedefleri çerçevesinde Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) kavramının “BMÇMS 2018-2030 Strateji Çerçevesi” vizyonunun bir parçası haline gelerek stratejik hedeflerin bu kapsamda güncellenmesi olmuştur. ATD; sürdürülebilir orman yönetimi ve sürdürülebilir arazi yönetimini kapsayan bir kavram olup BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 15.3. maddesinde, “çölleşmeyle mücadele etme, çölleşme, kuraklık ve sellerden etkilenen arazileri de kapsayacak şekilde bozulmuş arazi ve toprağı eski haline döndürmek ve arazi bozulumunun olmadığı bir dünyaya ulaşmak için çaba göstermek” şeklinde ifade edilmiştir (Decision 3/COP.12; UNCCD, 2015).

Diğer yandan iklim değişikliği sebebiyle son yıllarda düzensiz yağışlar, sel ve taşkın olaylarında artış görülmekte, meydana gelen bu afetler sonucunda can ve mal kaybı oluşmaktadır. Arazi kullanımında yapılan yanlışlıklar, şiddetli rüzgârlar ve aşırı yağışlar gibi etkenlerle biraraya geldiğinde toprakta şiddetli bir erozyona sebep olmaktadır. Bunun için çölleşme ile mücadele kapsamında, Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Planı, Erozyonla Mücadele Eylem Planı, Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı, Maden Sahaları Rehabilitasyon Eylem Planı ve Yukarı Havza Sel Kontrolü Eylem Planları hazırlanmış ve başarıyla uygulanmıştır.

Eylem planları çerçevesinde yürütülen proje faaliyetleri şu şekildedir: Erozyon Kontrol Projeleri, Baraj Kenarı Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Projeleri, Sel Kontrol Projeleri, Türkiye Sel Duyarlılık Modeli Projesi (TSDM), Yukarı Havzalarda Hidrolojik Sel Modeli Projesi (HSM), Çığ Kontrol Projeleri ve Çığ Tehlike Haritaları, Heyelan Kontrol Projeleri ve Heyelan Tehlike Haritaları, Tarla Kenarı Ağaçlandırma Projeleri, Yol Kenarı Ağaçlandırma Projeleri, Endemik Bitki Türlerinin Tespiti, Nakli ve Yetiştirilmesi Projeleri, Yaban Hayatı Koridoru Ağaçlandırma Projeleri, Entegre Mikro Havza Rehabilitasyon Projeleri. Bu projelerle idari, biyolojik, mekanik ve kültürel önlemler alınarak, barajlar ve su havzaları korunarak, çölleşme

ve bununla birlikte iklim değişikliğinin zararlarının azaltılmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir.

Erozyonla Mücadele Eylem Planı (2013-2019) ile 1,966 milyon hektar alanda erozyonla mücadele amacıyla ağaçlandırma, rehabilitasyon, erozyon kontrolü, mera ıslahı ve geçmişte yapılan ağaçlandırma ve erozyon kontrolü sahalarından 2,287 milyon hektarının bakım çalışmaları gerçekleştirilmiş (OSİB, 2013a), Yukarı Havza Sel Kontrolü Eylem Planı (2013-2019), toprağın, doğal kaynakların korunması ve sel zararlarının neden olduğu zararların azaltılması için 25 ana nehir havzasında, öncelikli olan 360 adet sel havzasında çalışılma planlanmış ve öncelik arz eden 360 adet sel havzasında 4.155.201,8 hektar alanda uygulanmış (OSİB, 2013b), Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı (2013-2019) ile barajların ekonomik ömrünün artırılması, baraj ve su havzalarının korunması, baraj göllerine gelen rusubatın azaltılması, atmosferdeki karbonun azaltılmasıyla birlikte ağaçlandırma, rehabilitasyon ve erozyon kontrolü çalışmalarındaki su veriminin ve kalitesinin artması, yaban hayatı için yeni yaşam alanları meydana getirilmesi, yeni rekreasyon alanlarının oluşturulması amacıyla 568 adet baraj ve gölet havzasında çalışılmış (OSİB, 2013c), Maden Sahalarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2014-2018), açık veya kapalı maden işletmelerinin doğaya verdiği zararın önüne geçilmesi, terkedilen maden sahaları içinden rehabilitasyon önceliği olanların tespit edilerek bu sahaların yeniden kazanılması veya kullanılabilmesi için 1628 adet maden sahasında 5.805 hektar maden sahası rehabilitasyonu (OSİB, 2013d), çalışılmaları başarıyla uygulanmıştır (ÇMUSEP, 2019; TBMM, 2021).

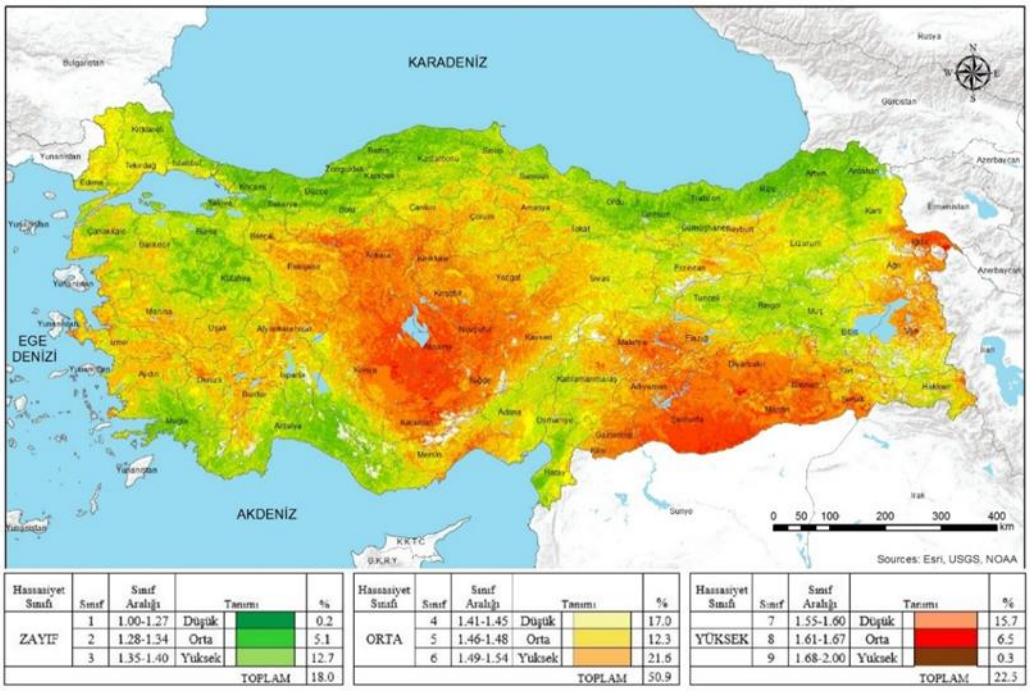
Çölleşme ve arazi bozulumunun durumunu ve kuraklık dalgalanmalarının etkilerini izleyebilmek, bu sorunlarla mücadele etmek için gelişmiş bilimsel ve teknolojik yaklaşımlar kullanılarak izleme ve değerlendirme çalışmalarına da öncelik verilmektedir. Bu kapsamda hazırlanan izleme sistemleri; Havza İzleme ve Değerlendirme Sistemi (HİDS), Ulusal Arazi Örtüsü Sınıflandırma ve İzleme Sistemi (UASİS), Türkiye Çölleşme Modeli ve İzleme Sistemi, Türkiye Ulusal Toprak Bilgi Sistemi, Türkiye Toprak Organik Karbonu Modeli ve İzleme Sistemi, Erozyon İzleme Sistemleri (DEMİS ve UDREMİS) şeklindedir.

2.1.3.1. Türkiye Çölleşme Modeli ve İzleme Sistemi

Türkiye Çölleşme Modeli ve İzleme Sistemi ile çölleşmenin izlenmesi için Türkiye'ye özgü çölleşme kriter ve göstergeleri belirlenerek CBS tabanlı çölleşme modeli hazırlanmıştır. Dünyada kullanılmakta olan tüm çölleşme kriter ve göstergeleri değerlendirilmiş, Türkiye'ye uygun olan 7 kriter, 48 gösterge ve 37 alt gösterge belirlenmiştir. Kriterler, önem sırasına göre,

İklim, Su, Toprak, Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanımı, Topoğrafya ve Jeomorfoloji, Sosyoekonomi ve Yönetimi olarak belirlenmiştir. Bu sistem ile ulusal çapta çölleşmeye duyarlı alanlar tespit edilerek "Türkiye Çölleşme Hassasiyet Haritası" oluşturulmuştur (ÇEM, 2017).

Bu çalışma ile çölleşme açısından Türkiye'nin sıcak noktaları tespit edilmiştir. Oluşturulan dinamik sistemle güncel veriler girilerek Türkiye Çölleşme Modeli periyodik olarak çalıştırılacak ve Türkiye Çölleşme Hassasiyet Haritası periyodik olarak yenilenecektir. Böylece, Türkiye'nin çölleşme trendi belirlenmiş olacaktır. Böylece oluşturulan izleme ve değerlendirme sistemi sonucuna göre çölleşme açısından tedbir alınması gereken öncelikli alanlar belirlenmekte ve hangi kritere göre hassasiyet altında olduğu tespit edilebilmektedir. Bu sayede, tahrip olan arazinin iyileştirilmesine ilave olarak, arazinin tahrip olmadan önce korunması ve sürdürülebilir kullanımı sağlanmış olacaktır (ÇEM, 2017).



Hassasiyet Sınıfı	Sınıf	Sınıf Aralığı	Tanımı	%
ZAYIF	1	1.00-1.27	Düşük	0.2
	2	1.28-1.34	Orta	5.1
	3	1.35-1.40	Yüksek	12.7
			TOPLAM	18.0

Hassasiyet Sınıfı	Sınıf	Sınıf Aralığı	Tanımı	%
ORTA	4	1.41-1.45	Düşük	17.0
	5	1.46-1.48	Orta	12.3
	6	1.49-1.54	Yüksek	21.6
			TOPLAM	50.9

Hassasiyet Sınıfı	Sınıf	Sınıf Aralığı	Tanımı	%
YÜKSEK	7	1.55-1.60	Düşük	15.7
	8	1.61-1.67	Orta	6.5
	9	1.68-2.00	Yüksek	0.3
			TOPLAM	22.5

Şekil 2.1: Türkiye Çölleşme Hassasiyet Haritası (ÇEM, 2017)

Şekil 2.1'deki haritaya göre ülke topraklarının yaklaşık olarak %22,5'i yüksek, %50,9'u orta ve %18'i zayıf risk grubunda yer almaktadır. Türkiye Çölleşme Hassasiyet Haritasında arazi kullanım durumu incelendiğinde; orman alanlarının %0,36'sında yüksek, %30,79'unda orta ve %68,86'sında düşük seviyede çölleşme riski olduğu görülmektedir. Tarım alanlarındaki çölleşme riskinin daha yüksek seviyede olduğu görülmekte olup %26,25'i yüksek, %64,77'si orta ve %8,98'i ise düşük seviyede çölleşme riski görülmektedir. Mera alanlarına bakıldığında

ise %34,56'sı yüksek, %52,45'i orta ve %12,99'u düşük çölleşme riskinde olduğu görülmektedir (ÇEM, 2019).

Türkiye Çölleşme Hassasiyet Haritası, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi kullanılarak 7 kritere ilişkin veri setlerine dayalı olarak ulusal ölçekte oluşturulmuş olması nedeniyle biyo-jeofiziksel bir kalite sergilemektedir. Türkiye'nin Çölleşme Hassasiyet Haritası, 2016-2017 yıllarını kapsayan "Türkiye Çölleşme Modeli Doğrulama ve Kalibrasyon Projesi (TDM-VCP)" kapsamında yürütülen saha çalışmalarına uygun olarak revize edilmiştir. Türkiye Çölleşme Modeli' nin doğrulanması ve kalibrasyon çalışmaları Gediz Havzası, Konya Kapalı Havzası, Doğu Akdeniz Havzası, Yeşilırmak Havzası ve Fırat-Dicle Havzası'nda başarı ile tamamlanmıştır. Tamamlanan 5 pilot saha çalışması sonunda yapılan değerlendirmelerde, Çölleşme Modeli ve Hassasiyet Haritası %90 güven aralığı içinde mikro havzalar bazında %84 tutarlı sonuç verdiği belirlenmiştir. Son olarak, 2019 yılında Yukarı Sakarya Havzasında kalibrasyon ve doğrulama çalışması yürütülmüş olup, bu çalışma %95 güven aralığında %92.86 tutarlı sonuç vermiştir (ÇEM, 2022).

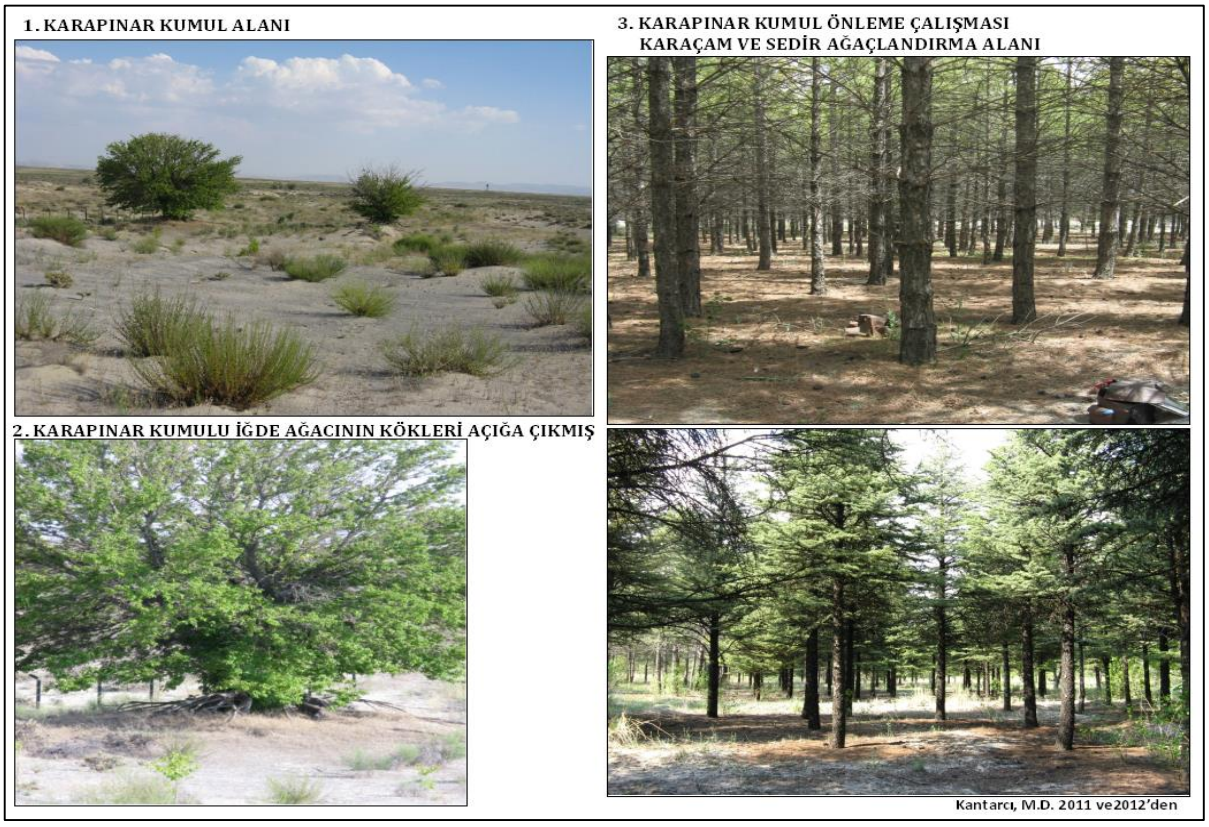
2.1.3.2. Türkiye'de ve Çalışma Alanında Kuraklaşma ve Çölleşmeye Örnekler

Türkiye'de çöl de çölleşme de vardır. Ksenephon'un Anabasis (Onbinlerin Dönüşü) kitabında Konya-Bor yolundan Gülek Boğazına yürürken Karapınar'dan geçmiş ve burasını bir çöl olarak tanımlamıştır (MÖ 399-400). Karapınar Çölü ile Tuz Gölü ve çevresindeki çölleşme ve de Hodul Dağı Karaçamının yıllık halkaları ile Anadolu'daki Kurak dönemler arasındaki ilişki üç örnek olarak verilmiştir. İklim değişikliği (Isınma/kuraklaşma) sürecindeki çölleşmeye örnek olarak da Nallıhan da üç farklı toprakta su bilançosu hesaplanmış ve dikkat çekilmiştir.

(1) Karapınar Örneği

Türkiye'de gerçek çölleşme Karapınar güneyindedir. Karapınar Ovasını oluşturan alüviyal arazi Pleistosen (Quaterner) göl ve akarsu tortullarından oluşmuştur. Eski iç gölün batıdaki kalıntısı Hotamış Gölü, doğudaki kalıntısı ise Ereğli'nin çevresindeki Akgöl sazlıklarıdır. Göl tortulları killi ve kireçli materyaller olup, göl kuruduktan sonra topraklaşmışlardır. İklimin kuraklığından dolayı bölgede orman yetişememiş, bozkır bitkileri araziyi kaplamıştır. Bu sebeple düzlük arazi uzun süre otlak olarak kullanılmış ve koyunculuk yapılmıştır. Aşırı otlatma ile bitki örtüsünün tahrip edildiği yerlerde toprağın ince bölümü (kil ve toz) taşınmıştır. Geriye kalan kum bölümü de rüzgâr ile kısa mesafelerde taşınarak araziyi geniş bir kara kumuluna dönüştürmüştür Giderek gelişen kara kumulu 1956 yılından itibaren Karapınar yerleşim alanını

etkilemeye başlamıştır. Özellikle Mart 1962'de hızı 110 km/saate ulaşan rüzgâr çok şiddetli bir kum fırtınasına sebep olmuş ve zarar vermiştir. Bu olay üzerine incelemeler yapılmış ve 1963 yılında kumul önleme çalışmalarına başlanmıştır (Toprak Su Konya Bölge Müdürlüğü (VI), Rüzgâr Erozyonu Plan ve Tatbikat Grubu Başmühendisliği). Şelik 2.2'de görüleceği üzere daha sonra kurulan "Atış Alanı" askerî tesislerinin çevresinde de rüzgâr erozyonunu önleyici ağaçlandırmalar yapılmıştır. Rüzgâr Erozyonu Plan ve Tatbikat Grubu Başmühendisliğinin çalışmaları 1972'de bitirilmiş ve kumulun ilerlemesi durdurulmuştur. Askerî alandaki ağaçlandırma çalışmaları 2000'li yıllarda da devam ettirilmiştir (Kantarcı. vd., 2011, 2012).



Şekil 2.2: Karapınar kumulu, rüzgâr erozyonu ile kökleri açılmış iğde ağacı ve kumul ağaçlandırma alanı

(2) Tuz Gölü Örneği

İklim değişimi Orta Doğuyu ve Türkiye'yi "Isınma/Kuraklaşma süreci olarak etkilemiştir. Aksaray Meteoroloji İstasyonu verilerin göre; yıllık ortalama sıcaklık değerleri 1994 yılından itibaren belirgin olarak artmaya başlamıştır. 1929-1970 döneminde 11,8C⁰ olan yıllık ortalama sıcaklık, 1994-2013 döneminde 12,8C⁰'a yükselmiştir. Aradaki fark 1,0C⁰'tır. Bu yıllık sıcaklık artışının yaz aylarına yansıması 1,4-2,4C⁰ arasında olmuştur (EK 2). Tuz Gölü de bu sıcaklık artışından etkilenerek önemli ölçüde kurumuştur (EK 3).

(3) Hodul Dağı Karaçamı ile Kurak Dönemler Örneği

İç Anadolu'da 270 yaşında bir karaçam ağacının yıllık halka kalınlıkları ile 1744-2011 arasında kaydedilmiş olan kurak dönemler arasındaki ilişkiler belirlenmiştir (EK 4).

Hodul Dağı Erciyes Dağının güneybatısında yer almaktadır. Nevşehir İli'nin Ürgüp İlçesi Akçaören Köyü güneyinde çok yaşlı bir karaçam-ardıç-meşe ormanının kalıntısı 2007 yılında korumaya alınmıştır. Orman Hodul Dağı'nın (1949 m) kuzey yamacında yer almakta olup, Akçaören'e (Akçaviran) (1500 m) kadar inmektedir. Orman aşırı otlatma ve meşe ağaçlarının oduna kesilmesi ile tahrip edilmiştir. Ormanın alt kuşağı yaşlı karaçam (Pinus nigra), üst kuşağı ise ardıç ağaçlarından (Juniperus foetidissima) oluşmaktadır. Hodul Dağı eteğindeki orman kalıntısında devrilen karaçam ağacından alınan kesitte 268 yıllık halka sayılmış ve iki yarıçap üzerinde ölçülmüştür. Ağacı yaşı dip kütüğüne göre 270 olarak tahmin edilmiştir. Ölçülen yıllık halka sayısına göre 1744-2011 yılları arasında bir dönem inceleme konusudur. Yıllık halka genişlikleri ile EK 4'te kayıtlardan bulunup, derlenmiş olan kurak yıllar/dönemler arasında uyum vardır. EK 4'te derlenmiş olan kuraklık yılları/dönemlerinden başka yıllarda da kuraklık etkisinin olduğu yıllık halkaların daralmasından anlaşılmaktadır (Kantarcı vd., 2013).

(4) Nallıhan'da Isınma/Kuraklaşma Sürecinde Toprak Derinliği ve Taşlılığı ile Su Bilançosu ve Kuraklaşma İlişkileri

Sakarya Havzasında ısınma/kuraklaşma sürecinde toprak derinliği ve taşlılığına göre su bilançosu hesaplanarak kuraklaşmanın etkisi de sayısal bir örnek olarak değerlendirilmiştir. Bu örnek çalışma için kurak bölgede bulunan Nallıhan iklim verileri ile çalışılmıştır.

Nallıhan'da yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin dönemsel değişimi incelendiğinde;

- 1954-1970 döneminde yıllık ortalama sıcaklığın 12,5C^{o} olduğu, 1970-1981 (12,3C) ve 1983-1993 (11,8C^{o}) düştüğü, 1994 yılından sonra sıcaklığın yükseldiği görülmektedir (EK 5). Yıllık ortalama sıcaklık 1994-2006 döneminde 12,6C'a, 2007-2022 döneminde 13,1C^{o}'a yükselmiştir. 1970-1981 dönemine göre, 2007-2022 döneminde sıcaklık artışı 0,8C'tır. Bu yıllık sıcaklık artışının yaz aylarına yansıması ise 0,6-2,5C^{o} arasındadır. Yaz aylarındaki sıcaklık artışı su ve toprak yüzeylerinden buharlaşmaya (Evapotation), yapraklardan da terlemeye (Transpiration) sebep olduğu için küçümsenemez.

- 1954-1970 döneminde yıllık toplam yağışların ortalaması 428 mm olup, 2007-2022 döneminde 423,7 mm'dir. Aradaki dönemlerde toplam yağış ortalamaları daha düşüktür (EK 6). Nallıhan'da ısınma vardır. Ama yağış miktarında değişme olmamıştır. Daha da ilginç olanı V., VII., VIII. ve X. aylardaki yağışların artmış olmasıdır. Bu yağış artışı çok fazla olmamakla beraber, ısınma/kuraklaşma sürecindeki sağanak yağışlara bağlı görünmektedir.

- Sıcaklığın arttığı, yağışın değişmediği 2007-2022 döneminde derinliği 1 m, 0,4 m ve 0,4 m olup ta % 50 taşlı balçık topraklarında su bilançosu hesaplanmıştır (EK 7, EK 9, EK 11 ile EK 8, EK 10, EK 12). EK 13'de de toprak kesitleri ile su bilançoları sonuçları birlikte özetlenmiştir.

Sonuç olarak; Toprak derinliği azaldıkça ve toprağın taşlılığı arttıkça toprağın faydalanılabilir su tutma kapasitesi (FSK) de ve gerçek evapotranspirasyon azalmakta, su noksanı artmakta ve ortam kuraklaşmaktadır. Yağışlar sığ ve taşlı topraklarda depo edilemediği için yüzeysel akış ile (Su fazlası) kaybedilmektedir. Nallıhan'daki su bilançoları örneği; Yukarı Sakarya Havzasında iklim değişimi ile artan sıcaklığın ve erozyona uğrayıp, derinliği azalan, taşlılığı artan toprakların bulunduğu geniş alanlardaki kuraklaşma ve giderek çölleşme sürecini ortaya koymaktadır. Doğal olarak bu gelişme bölgede yaşayan insanları; sellerin oluşumu, tarım alanlarında ve meyva bahçelerindeki toprakların su kapasitelerinin azalması, yani ortamın kuraklaşması olarak etkilemektedir. Kuraklaşan ortamda artan su noksanı ise sulama ile dengelenmeye çalışılmaktadır. Sulama suyu varsa barajlardan veya göletlerden, bentlerden sağlanmaktadır. Bu su kaynakları yoksa sulama suyu yeraltı suyundan çekilmektedir. Yeraltı suyu ise tükenmez değildir.

2.1.4. Çölleşmenin Nedenleri

Çölleşmenin nedenleri, insan aktiviteleri ve iklim değişiklikleri ile ilişkilidir. İklim değişikliği, yağışların azalması veya su kaynaklarının azalması sebebiyle çölleşmeye yol açabilmektedir. Ormanların yok edilmesi, aşırı otlatma, yanlış tarım uygulamaları ve yeraltı su kaynaklarının aşırı kullanımı veya çekilmesi, toprağın kurumasına ve erozyonun artmasına böylece çölleşmeye neden olmaktadır. Ayrıca insan nüfusunun artması, doğal alanların yok edilmesi ve su kaynaklarına yönelik talebin artması çölleşmenin de artmasına neden olmaktadır (FAO, 2015; Boyraz, 2012; Herrmann and Hutchinson, 2005; Verstraete, 1986; Efe, 1994; Efe vd., 2008; Rodrigues do Nascimento, 2023).

Gerçekte, çölleşme, hem insanın hoyrat arazi kullanımından hem de uzun süreli kuraklıklar gibi olumsuz iklim koşullarından kaynaklanmaktadır. Kurak ve yarıkurak arazilerin çölleşmesinden insan etkinliklerinin mi, yoksa iklimsel etmenlerin mi birinci derecede sorumlu olduğu konusunda ise, tam bir bilimsel uzlaşma bulunmamaktadır. Bazı çalışmalarda, çölleşmenin birçok etmenin karmaşık etkileşimlerinin bir sonucu olduğu ve doğrudan nedenlerin, nüfus yoğunluğunun, geleneklerin, sosyoekonomik ve politik etmenlerin bir işlevi olan insan etkinlikleri ile bağlantılı olduğu öne sürülmüştür. Çölleşmenin kökeni, genel olarak fiziki ve sosyal coğrafyaya özgü olsa da karmaşıktır. Bu bakımdan çölleşmenin kökeni; klimatolojik, jeomorfolojik, biyojeokimyasal ve ekolojik koşulların, temel olarak marjinal arazilerdeki negatif ve çoğunlukla geri döndürülemeyecek şekilde etkileyen sosyal, kültürel, ekonomik ve siyasi nedenlerle bağlantılıdır. Çölleşmenin doğrudan ve dolaylı nedenleri aşağıda yer almaktadır (Türkeş, 2012):

- Ormansızlaşma ve orman yangınları,
- Her türlü aşırı kaynak tüketimi,
- Sürdürülebilir olmayan tarım ve hayvancılık uygulamaları (aşırı otlatma, yanlış sürme, tarımsal ilaç ve gübre kullanımı gibi),
- Su kaynakları ve sulama yönetiminin yetersizliği ve yanlışlığı,
- Yeraltı sularının aşırı tüketimi, nehir kanal ve yataklarının akış yönlerinin değiştirilmesi ve bozulması, büyük barajların ve yapılarının inşası,
- Kuraklık, taşkın ve sellere neden olan iklimsel değişiklikler,
- Yenidünya düzeni kapsamındaki şiddetli rekabet ve yaygın uluslararası ticaret rejiminin yarattığı sorunlar, vb.

Çölleşme genellikle yerel, ulusal ve küresel ölçeklerde çevresel ve sosyoekonomik faktörlerden kaynaklanmaktadır (Rubio ve Bochet, 1998; Rubio ve Recatala, 2006). Yine çölleşme, yağış miktarının azalmasına neden olan iklim değişiklikleri, teknolojik, ekonomik, kurumsal ve siyasi etkenler içeren insan faaliyetleri, nüfus artışı ve arazi kullanım teknikleri gibi birçok temel değişkenler kapsamında görülmektedir (Yang ve Prince 2000; Hulme ve Kelly 1993; Rowell vd., 1992; Reed, Stringer, 2016). Bu bakımdan çölleşmenin nedenlerini dört ana başlık altında

incelemek mümkündür. Bunlar; doğal, teknik ve sosyoekonomik ile yasal ve yönetimsel nedenler olarak ele alınmıştır.

Çölleşmenin doğal nedenleri arasında, iklim değişiklikleri, rüzgâr ve doğal afetler gibi faktörler yer almaktadır. İklim değişiklikleri, yağışların azalması veya sıcaklıkların artması sebebiyle kuraklıkların oluşmasına böylece bitki örtüsünün yok olmasına ve toprağın erozyona uğramasına neden olarak çölleşme sürecini hızlandırmaktadır. Rüzgâr, toprak erozyonu ve kumulların oluşması gibi süreçlerde rol oynamaktadır. Ayrıca, orman yangınları, sel ve taşkınlar gibi doğal afetler de çölleşme sürecini hızlandırmaktadır. Tüm bu doğal faktörler, çölleşme sürecini hızlandırmakta ancak insan aktivitelerinin de doğal nedenlerle birleşmesiyle çölleşme daha da vahim boyutlara ulaşmaktadır (Mutlu vd., 2013).

Çölleşmenin teknik nedenleri arasında, ormansızlaştırma, su kaynaklarının verimli kullanılamaması, biyoçeşitliliğin korunamaması, çayır ve meraların yanlış yönetimi, tarım topraklarının amaç dışı kullanımı (toprak betonlaşması), ve erozyon kontrolünün yetersizliği gibi faktörler yer almaktadır. Tarım faaliyetleri sırasında, toprağın yanlış işlenmesi, aşırı otlatma, aşırı gübre kullanımı, anız yakma, toprak tuzlanması, toprak yorgunluğu gibi nedenler, toprağın verimliliğini azaltmakta ve çölleşmeyi hızlandırmaktadır. (Boyraz, 2012; Tolunay, Özmış, 2017; Mutlu vd., 2013) .

Yanlış arazi kullanımının oluşturduğu sorunlardan birisi de erozyondur. Eğimli arazide ormanların tahrip edilerek tarım alanına çevrilmesi erozyonu artıran en önemli nedenlerdendir Ayrıca toprakların verim gücünü kaybetmesi de çölleşme ile yakından ilgilidir ve ormansızlaşma çölleşmeye neden olan başlıca faktörler arasında da yer almaktadır (Tolunay, 2014). Ormansızlaşma sadece ormanların yok olması değil, ormanların ürettiği birçok ekosistem hizmetinin de ortadan kalkması demektir. İklim değişikliğiyle birlikte şiddetini artıran sel ve taşkın felaketleri ile heyelanlar ormansızlaşma arttıkça daha da sık görülmeye başlanacaktır (Atmış, vd., 2022).

Biyojeofiziksel süreçlerin yanı sıra, sosyoekonomik nedenler, çölleşme ile mücadelede önemli bir yere sahiptir. Günümüzde, iklim değişikliği, arazi kullanımı ve bitki örtüsünde meydana gelen değişiklikler, tüm sosyoekonomik ve ekolojik sistemlerle canlı yaşamında önemli olumsuz etkileri bulunan küresel sorunların başında gelmektedir. Türkiye Çölleşme Modeli'nde sosyal ve ekonomik olarak olarak sınıflandırılan sosyoekonomi kriteri altında 7 adet gösterge belirlenmiştir. Sosyal göstergeler; halkın çölleşme konusunda bilgi düzeyi, eğitim ve yayım

hizmetleri, bilinçlendirme ve duyarlılık ile mülki idarelerin ve yerel yönetimlerin çölleşme algısıdır. Ekonomik göstergeler ise, kırsalda gelir ve arazi dağılımı, terk edilmiş araziler ve işgal edilmiş alanlar, tarımda maliyetler ve net işletme geliri, tarımda ve orman köylerinde kayıt dışı istihdam ve gelir düzeyi ve ekonomik bakımdan önemli türlerde görülen değişikliklerdir (ÇEM, 2017).

Sosyoekonomik nedenler arasında, nüfus artışı, göç, yoksulluk, tarımsal kalkınma programları ve arazi kullanımı politikaları yer almaktadır. Nüfus artışı, doğal kaynakların daha fazla kullanımına neden olmakta ve bu da çölleşmeyi hızlandırmaktadır. Sosyoekonomik nedenler, yanlış toprak kullanımı, yanlış tarım uygulamaları ve su kaynaklarının aşırı kullanımıyla birlikte çölleşme sürecini hızlandırabilmektedir.

Çölleşmeye neden olan yönetimsel ve yasal nedenler ise yasal mevzuattan kaynaklanan problemler, kırsalda ve kentte yaşayan insanlardaki bilinç eksikliği, kırsalda yaşayanların ekonomik sorunlarına ve kırsal fakirliğe çözüm getirilememesi şeklindedir (Boyraz, 2012). Kaynakların sürdürülebilir kullanımına fırsat vermeyen politikalar ve yeterli altyapının bulunmaması arazi bozulmasına önemli düzeyde etki yapmaktadır. Yanlış verilen kararlar, su kıtlığına, yer altı sularının azalmasına, toprak erozyonuna ve tuzlanma gibi bozucu etiklere neden olmaktadır Yasal mevzuattan kaynaklanan sorunlar, göç ve eğitimsizlik önemli sosyoekonomik nedenle arasında sayılmaktadır (Desire, 2005). Kalkınma politikaları ve bu politikalar yönünde çıkarılan yasalara ek olarak ülkemizde köyden kente olan göçler, çevre ve doğa korumadaki farkındalığın düşük olması, ekosistemlerle ilgili çok sayıda kamu kurumu olması ve bunlar arasındaki eşgüdüm eksikliği, konutların bir yatırım aracı olarak görülmesi ve bu nedenle inşaatlardaki artış, doğal varlıkların tükenmez algısının bulunması, yatırımların fayda maliyet analizlerinde ekosistem hizmetlerinin göz ardı edilmesi gibi çok sayıda dolaylı neden de doğa üzerindeki baskıları artırmaktadır (Tolunay, 2021).

2.1.5. Çölleşmenin Sosyoekonomik Etkileri

Çölleşme, yeryüzünde 250 milyon insanı ve dünya kara yüzeyinin üçte birini yani 4 milyar hektardan fazlasını doğrudan etkileyen dünya çapında bir sorundur. Ayrıca, ihtiyaçlarının çoğu için toprağa bağlı olan yaklaşık bir milyar insanın ve genellikle yüzden fazla ülkede dünyanın en yoksullarının geçim kaynakları tehdit altındadır (UNCCD, 2023d). Yine başka bir öngörüye göre, 2030 yılına kadar çölleşme yüzünden yaklaşık 50 milyon insanın yaşadığı yerden başka

yerlere göç etme ihtimali bulunmaktadır. Yeryüzünde çölleşmeye açık olan kurak bölgelerde ise yaklaşık 2 milyar insan bulunmaktadır (Nunez, 2019).

Çölleşme, üçte ikisinin çöl veya kurak alanlar olduğu Afrika kıtasını en fazla etkilese bile bu sadece Afrika'da bulunan kurak alanlarla sınırlı bir sorun değildir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki arazinin %30'undan fazlası çölleşmeden etkilenmektedir. Latin Amerika ve Karayipler'in dörtte biri çöller ve kurak alanlardan oluşmaktadır. İspanya'da toprakların beşte biri çöle dönüşme riskiyle karşı karşıyadır. Diğer taraftan Çin'de 1950'lerden bu yana kum birikintileri ve genişleyen çöller, yaklaşık 700.000 hektar ekili araziyi, 2,35 milyon hektar mera alanını, 6,4 milyon hektar ormanı, ormanlık alanı ve çalılık araziyi mahvetmiş durumdadır. Genel olarak bakıldığında Dünya çapında, tarım için kullanılan 5,2 milyar hektarlık kurak alanların yaklaşık % 70'i günümüzde bozulmuş ve çölleşme tehdidi altındadır (UNCCD, 2023d).

Küresel boyutta etkili olan çölleşme ve kuraklık sorunun etkisi dünyada üzerinde coğrafi yapıya göre bölgeden bölgeye ve ülkeden ülkeye farklılık arz etmektedir. Bazı bölgelerde çölleşme ve kuraklık; açlık, gıda kırılganlığı, siyasi ve sosyoekonomik istikrarsızlık olarak görülürken, bazı bölgelerde ise erozyon, toprak kaybı ve küresel ısınma nedeniyle tarımsal ürünlerde eksilmeye sebebiyet vermektedir (Ertekin, 2020).

Diğer taraftan çölleşme ve çölleşme ile mücadele, toplumsal bir sorun olarak sürdürülebilir kalkınma sürecinin temel konularından biri olarak yer almaktadır. BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi kapsamında çölleşme bir kalkınma sorunu olarak da ele alınmaktadır. Sözleşmenin temel hedeflerine bakıldığında sürdürülebilir kalkınma için çölleşmenin toplumsal ve ekonomik etkilerini hafifletme hedefinde olduğu görülmektedir (Güneş, 2011).

Çölleşmenin sosyoekonomik etkilerini değerlendirebilmek için çölleşme ile ilgili sosyal, ekonomik ve politik faktörleri analiz edilmeli ve değerlendirilmelidir. Kurak alanlarda arazi kullanımını ve tarımsal ekosistemlerin verimliliğini artıracak ekonomi ve nüfus politikaları benimsenmeli, çölleşmeden etkilenen ya da etkilenmesi muhtemel bölgelerde yeterli sağlık bakımı ve hizmetleri (içme suyu dahil) sağlanmalıdır. Yerleşim yerlerinin ve yolların iyi şekilde planlanarak mera ve tarım arazilerine tecavüz etmesi önlenmelidir. Çölleşmenin etkilerini ve risklerini göstermek için insani durumu (nüfus, sağlık, gıda, eğitim, yerleşim yerleri, sosyo-kültürel kalıplar, arazi kullanımı ve üretim) takip edilmelidir (Karrar, 1984).

2.2. ÇÖLLEŞME İLE MÜCADELE

Çölleşme, arazi bozulumu ve kuraklık, Dünya'da 4 milyar hektar alan ve 168 ülkede yaşamakta olan 1,5 milyar insan nüfusu için büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Her yıl yaklaşık 12 milyon hektar tarım arazisi bozuluma uğramaktadır. Böyle devam ettiği takdirde zirai üretimde önümüzdeki on yıl içerisinde %2 azalma öngörülmektedir. Bununla birlikte ormanlık alanlarda her yıl 5,2 milyon hektar yitirilmektedir. Dünya üzerindeki göçlerin en önemli sebebi olan savaşlardan sonra en büyük göçler çölleşmeden dolayı meydana gelmekte ve bu da son 20 yılda 10 milyon kişinin göç etmesine sebebiyet vermektedir. Ayrıca iklim değişikliğindeki en büyük etkenlerden biri olan karbon emisyonlarının %25'i de arazi tahribatından kaynaklanmaktadır (ÇEM, 2016). Arazi tahribatı ve çölleşme ile mücadele etmek, sadece doğayı korumak için değil, aynı zamanda insanların hayatını ve ekonomik güvenliğini de korumak için hayati önem taşımaktadır. Bu durumda, sürdürülebilir arazi yönetimi, ormansızlaşmanın önlenmesi, su kaynaklarının korunması, erozyonun azaltılması, verimli toprağın korunması, kuraklıkla mücadele edilmesi gibi konulara daha fazla önem verilmesi gerekmektedir. Ayrıca, küresel işbirliği ve ortak çalışmalar, özellikle de az gelişmiş ülkelerde çölleşme ve arazi tahribatının önlenmesine yardımcı olmak için gerekli kaynakların sağlanması konusunda önemlidir.

Çevresel değişikliklerin hızı, atmosferdeki karbondioksit (CO_2) konsantrasyonundaki artış ve anormal ısınma, sera etkisi ve çölleşmiş alanlardaki artış iklim değişikliği ile bağlantılıdır. Trend tabloları, küresel değişikliklerin, iklim değişikliğinden kaynaklanan sıcaklık ve yağış değişiklikleri nedeniyle daha da kötüleştiğini ve güçlü bir antropojenetik etkiye sahip olduğunu göstermektedir. BM, IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) ve Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) raporları, dünyanın hâlihazırda 0,8 ila 1,2°C arasında değişmekle birlikte, sanayi öncesi seviyelerin 1,0°C üzerinde bir küresel ısınmaya maruz kaldığını göstermektedir. Ekolojik, sosyal ve ekonomik sorunların ağırlaşmasını içeren bu dönüşümlerden en çok kurak alanlar ve en yoksul ülkeler etkilenecektir. Bu duruma bağlı olarak çölleşme yaygınlaşacaktır. Küresel iklim değişikliğinin etkileri arasında çölleşme en karmaşık ve zararlı olanlar etkilerden biridir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH'ler), özellikle de Hedef 13 (iklim değişikliği ve etkileriyle mücadele için acil önlemler) ve Hedef 15 (karasal yaşamlar) üzerine yapılan çalışmalar ise bu sorunları hafifletmeye çalışmaktadır (Rodrigues do Nascimento, 2023).

Bununla birlikte çölleşme çok boyutlu bir konudur ve tanımı yapılırken hassasiyet (endişe, stres ve kuraklık gibi insan-çevre bağlantılı sistemlere olan duyarlılık), direnç (arazi bozulumuna dayanıklı ya da sürdürülebilir kullanılabilen kaliteli kaynak), taşıma kapasitesi (herhangi bir

baskı olmadan arazinin taşıyabileceği insan ve hayvan sayısı) gibi birçok içeriğin de ele alınması gerekmektedir. Çölleşmeyi hangi unsurların teşkil ettiğinin bilinmesi çölleşme ile mücadelede ekonomik, politik ve kurumsal kapasitelerin belirlenmesinde büyük fayda sağlayacaktır (Geist, 2005).

Meydana gelen hava olayları ve bunların neticesinde ortaya çıkan iklim karşısında insanın doğrudan müdahale etmesi mümkün değildir ancak iklim, insan eliyle dolaylı bir şekilde olumsuz yönde değiştirilmektedir. Bu da göstermektedir ki iklim, insan eliyle dolaylı bir şekilde mutedil bir hale getirilerek kontol altında tutulabilecektir (Karaoğlu, 2010).

Diğer yandan çölleşme, siyasi ve sosyoekonomik sorunların temelinde yer almakta ve etkilenen bölgelerdeki çevresel dengeyi tehdit etmektedir. Topraktaki verimlilik kaybı, kurak alanlardaki yoksulluğu şiddetlendirmekte, çiftçileri daha verimli topraklarda veya şehirlerde yaşamaya zorlamaktadır. Aslında 135 milyon insan - Almanya ve Fransa'nın toplam nüfusuna eşdeğer - çölleşmenin sonucu olarak yerinden edilme riskiyle karşı karşıya kalmaktadır. Önümüzdeki 20 yıl içinde yaklaşık 60 milyon insanın Sahra Altı Afrika'daki çölleşmiş bölgelerden Kuzey Afrika ve Avrupa'ya taşınması beklenmektedir (UNCCD, 2023b). Bu bakımdan çölleşme ile mücadele büyük önem arz etmektedir.

Etkin bir şekilde çölleşme ile mücadele için (i) Arazi bozulmasının önlenmesi ve/veya azaltılması, (ii) Kısmen bozulmuş arazinin rehabilitasyonu ve (iii) Çölleşmiş arazinin ıslah edilerek geri kazanılmasına yönelik faaliyetlerin yapılması gerekmektedir (UNCCD, 2016; UNCCD, 2017a; UNCCD, 2022).

Ayrıca çölleşme ile mücadele edebilmek için izleme, tespit etme, tahmin etme, değerlendirme ve çözüm önerileri bulma metoduna göre hareket edilmelidir. Bu metotlar; farklı iklim, coğrafi yapı, sosyoekonomik yapı, kültürel yapı ve çölleşmenin şiddetine göre farklı şekillerde uygulanmalıdır. Çölleşmenin en büyük sebepleri ise; erozyonun, tuzluluğun, drenaj ve toprak direncinin, biyolojik çeşitliliğin azalması, birinci ve ikinci sınıf tarım arazilerin korunması, toprak üstü verimli tabakanın yok olması, su ve rüzgâr erozyonunun, gıda güvenliğinin kaybı, iç ve dış göçler, şehirleşmenin artması, yanlış arazi kullanımı, aşırı otlatma, ormanların ve meraların bozulması, dolayısıyla doğal kaynaklar üzerindeki artan taleplerden kaynaklanmaktadır (Mutlu vd, 2013).

Çölleşme ve iklim değişikliği arasında uyum sağlamak ve kuraklığa karşı kırılganlığı azaltmak için farklı yaklaşımlar sunulmaktadır. Bu yaklaşımlardan ilki, geçim kaynağı stratejilerine olan

ihtiyacı kısmak veya tarımın kuraklık ve iklim değişiklikliğinin etkilerine karşı direncini artırmak yönündedir. Önerilen ikinci yaklaşım ise, hane halklarının temel geçim kaynaklarına erişiminin artırılmasıdır. Önerilen üçüncü bir strateji, birçok hane halkının kuraklıkla baş edebilmesi için alternatif ekonomik faaliyetlere yönlendirilmesi olarak ifade edilmektedir (Özdemir ve Bahadır, 2009).

Aslında çölleşmenin önlenmesi için doğru yönetim ve planlama gerekmektedir. Ancak, yetersiz yönetim ve planlama, toprağın verimliliğini azaltarak çölleşme sürecini hızlandırmaktadır. Bununla birlikte yasal düzenlemelerin yetersizliği de çölleşmenin nedenleri arasında yer almaktadır. Çölleşme ile mücadele için gerekli yasal düzenlemelerin yetersiz olması, doğal kaynakların kötü kullanımına neden olmakta ve çölleşmenin yayılmasına neden olmaktadır. Çölleşmenin nedenlerinin çoğu insan kaynaklı olduğu için, doğru yönetim ve planlama, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve yasal düzenlemelerin uygulanması, çölleşmeyi önlemek ve durdurmak için önemlidir.

Bununla birlikte bazı eylemler çölleşmeyi azaltmaya yardımcı olabilmektedir, bunlar aşağıda yer almaktadır (UN, 2018):

- Ağaçlandırma ve ağaç rejenerasyonu,
- Su yönetimi - tasarruf, arıtılmış suyun yeniden kullanımı, yağmur suyu hasadı, tuzdan arındırma veya tuz seven bitkiler için deniz suyunun doğrudan kullanımı,
- Kum çitleri, barınak kuşakları, ağaçlıklar ve rüzgâr perdeleri kullanılarak toprağın desteklenmesi,
- Toprağın ekim yoluyla zenginleştirilmesi ve aşırı gübrelenmesi,
- Çiftçi Yönetimli Doğal Yenilenme (Farmer Managed Natural Regeneration (FMNR), çalı filizlerinin seçici budanması yoluyla doğal filizlenen ağaç büyümesinin sağlanması. Budanan ağaçlardan elde edilen kalıntılar tarlalara malçlama sağlamak için kullanılabilir, böylece toprakta su tutma oranı artar ve buharlaşma azalır.

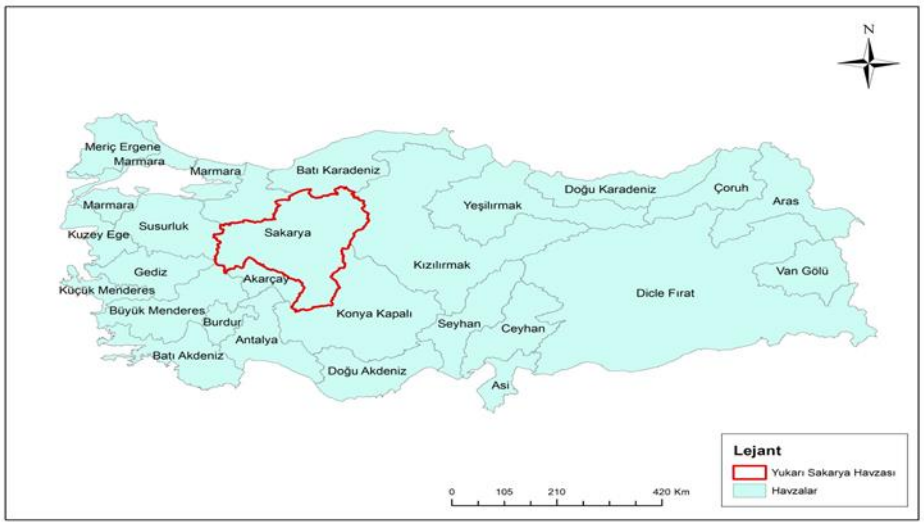
3. YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA ALANININ SEÇİMİ VE TANITIMI

Çölleşme ve arazi bozulumu konusunda yapılan bütün çalışmalar İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaygın bir şekilde yürütülmektedir. Yukarı Sakarya Havzasında bu konuda çalışmalar yeni yeni yapılmaya başlanmıştır. Bu bölge, çölleşme risklerinin az-orta-yüksek olması bakımından karşılaştırılabilir durumda olması, hem ziraat hem ormancılık faaliyetlerinin yürütülmesi hem de sanayi faaliyetlerinin yaygın olması bakımından çölleşmenin etkilerinin görülebileceği bir çalışma sahasıdır.

Çalışma konusu ilk seçildiğinde bu havzada daha önce hiç çalışma yapılmamış olup geçen zaman zarfında farklı açılardan ele alınmış olsa da çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Çölleşmenin sosyoekonomisine yönelik çalışmaların az sayıda olması ve havzada bu konuda çalışma yapılmamış olması bakımından çalışma özgünlüğünü korumaktadır. Bu çalışmada havzada yapılan diğer çalışmaların sonuçları da incelenerek elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Yukarı Sakarya Havzası, Türkiye'nin kuzey batısında yer alıp, Kızılırmak, Konya Kapalı, Akarçay, Susurluk ve Marmara havzalarına komşudur. Yukarı Sakarya Havzasının Türkiye'deki konumu Şekil 3.1'de verilmektedir.



Şekil 3.1: Yukarı Sakarya Havzasının Konumu (DSİ, 2023)

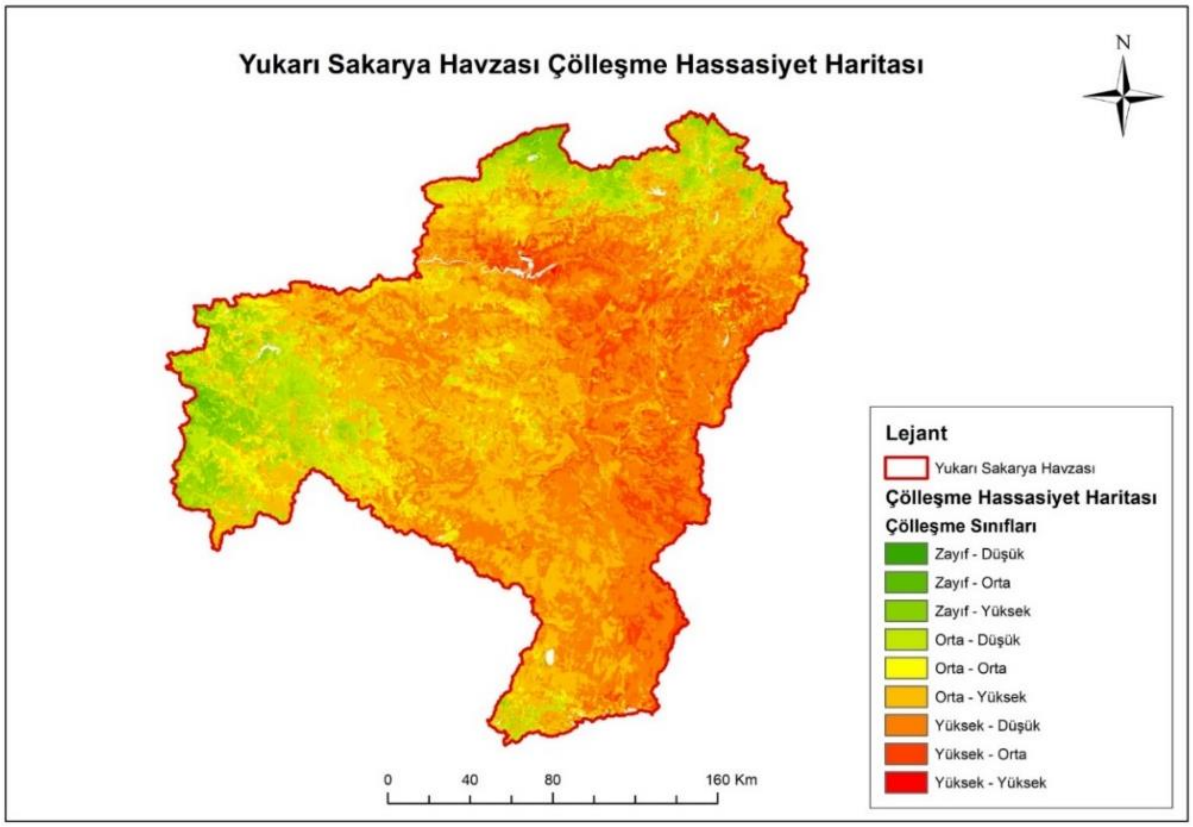
Tablo 3.1: Çalışma alanının havza sınırları içerisindeki yüzölçümü ve nüfusu

İller	Havzanın yüzölçümü	Havzanın nüfusu
Afyonkarahisar	350.898,25	50.984
Ankara	1.774.341,65	5.782.285
Bilecik	35.767,25	209
Bolu	212.022,79	23.104
Eskişehir	1.314.422,00	903.630
Konya	809.286,96	142.886
Kütahya	424.232,16	308.279
Uşak	4.341,96	422
Toplam	**4.925.842,70**	**7.211.799**

İç Anadolu, Ege, Marmara ve Karadeniz Bölgeleri'nin bazı bölümlerini kapsayan Yukarı Sakarya Havzası sınırlarının içinde Afyonkarahisar, Ankara, Bilecik, Bolu, Eskişehir, Konya, Kütahya ve Uşak illeri yer almaktadır (Şekil 3.2). Tablo 3.1'e bakıldığında Yukarı Sakarya Havzasının toplam 4.925.313,02 ha arazi varlığı olduğu, nüfusunun ise 7.211.799 kişi olduğu görülmektedir.



Şekil 2.2: Yukarı Sakarya Havzasındaki İller



Şekil 3.3: Yukarı Sakarya Havzası Çölleşme Hassasiyet Haritası (ÇEM, 2017)

Şekil 3.3'deki Yukarı Sakarya Çölleşme Hassasiyet Haritasına bakıldığında çölleşme risk gruplarının düşükten yükseğe doğru dağılım halinde olduğu görülmektedir. Ankara'da yüksek olan çölleşme riskinin, Eskişehir'de orta, Kütahya'da ise düşük seviyede olduğu görülmektedir. Bu bakımdan yapılan değerlendirmede karşılaştırma yapma imkânı sağlaması açısından çalışma alanının evreni olarak Ankara, Eskişehir ve Kütahya illeri seçilmiştir.

3.1.1. Araştırma alanının coğrafi özellikleri

Geniş bir alanı içine alan Yukarı Sakarya Havzası, farklı özelliklere sahip coğrafi yapıları içerisinde barındırmaktadır. Bu değişik yapıdaki alanların bir araya gelmesiyle oluşan havzanın coğrafi durumu, kapladığı alanların coğrafi özelliklerinin bir bütünü olarak değerlendirilebilir. Havzaların denize doğru eğimlerinin fazla olmaması bakımından akarsular, havzanın yüksek bölümlerinden taşıdıkları maddeleri, düşük kotlardaki kesimlere biriktirerek çok geniş düzlükler oluşturmuştur. Eskişehir'de ovalar, bu ovaların etrafını çeviren dağlar ve platolardan oluşan normal bir topografya görülmektedir (SYGM, 2021; 2023).

Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Yukarı Sakarya Havzası; doğuda Kızılırmak ve Batı Karadeniz Havzaları, batıda Susurluk, güneyde Akarçay ve Konya Kapalı Havzaları ile

çevrilidir. Marmara, Ege, Karadeniz ve İç Anadolu Bölgeleri'nin bazı kısımlarını içine alan havzanın doğusunda İdris Dağı, Elmadağ ve Haymana Platosu, güneyinde Emir Dağı, Murat Dağı, Bayat ve Cihanbeyli Platoları, kuzeyinde Bolu Dağları, batısında ise Domaniç Dağı ve Uludağ yer almaktadır (SYGM, 2021; 2023).

Yukarı Sakarya Havzası, Türkiye'nin batısında, sularını Sakarya Nehri ve diğer akarsularla Karadenize boşaltan alanda kalmaktadır. Havza'nın ana kolu olan Sakarya Nehri; Eskişehir'in güneyinde 800 m kotlarında Çifteler Sakarbaşı Kaynakları kaynaklarından doğarak; Ankara Çayı, Porsuk Çayı, Göksu Çayı, Karasu Çayı, Çarksuyu gibi yan kollar ve birçok dere ile beslenerek, Sakarya'nın Karasu ilçesi civarından Karadeniz'e dökülmektedir. Havza'nın kuzeyinde; Bolu Dağları, doğusunda İdris Dağı, Elmadağ ve Haymana Platosu, güneyinde Emir Dağı, Murat Dağı, Bayat ve Cihanbeyli Platoları, batısında ise Domaniç Dağı ve Uludağ bulunmaktadır (SYGM, 2021; 2023).

3.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri

Yukarı Sakarya Havzasında yaz mevsimleri sıcak ve kurak, kış mevsimleri ise soğuk ve yağışlı geçtiği tipik karasal iklim hüküm sürmektedir. Ankara Haymana, Afyonkarahisar Emirdağ ve Konya Ilgın çevresinde, Orta Sakarya'nın doğu kısmında ve Ankara'da tipik İç Anadolu iklimi görülmektedir. Bu bölgelerde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk geçmekte; yaz döneminde konveksiyonel karakterlere bağlı olarak az sayıda olsa da yağış görülmektedir. Bununla birlikte, Ankara'nın kuzey bölümünde Karadeniz iklimine benzer ılıman ve yağışlı hava görülmektedir. Bölgedeki yağış miktarları kuzey ve güney bölümlerde farklılıklar göstermektedir. Kuzey bölümleri Karadeniz yağış rejimi özelliğinde, güney bölümlerde ise İç Anadolu karakteri görülmektedir (SYGM, 2019).

Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı kesimlerinde ve yine Kütahya ve çevresinde İç Batı Anadolu geçiş iklimi etkisini göstermektedir. Bu bölgedeki sıcaklık koşulları daha ziyade İç Anadolu'ya benzerken yağış koşulları ve rejimi bakımından Marmara Bölgesine benzemektedir. Porsuk Çayı Alt Havzası'nın aşağı kesiminde yer alan Eskişehir'de Marmara, Ege ve İç Anadolu Bölgeleri arasında bir geçiş noktasında olması bakımından Ege ve İç Anadolu'da etkili olan iklim özellikleri görülmektedir. Genel olarak sert kara ikliminin hâkim olduğu Eskişehir'de bununla birlikte Sarıcakaya Vadisi'nde Akdeniz iklimi özellikleri de görülmektedir (SYGM, 2019).

Orta Sakarya Alt Havzası'nın kuzeyinde bulunan Mudurnu, Göynük, Kızılcahamam arasındaki dağlık alanda Karadeniz iklimi ile İç Batı Anadolu step iklimi arasında bir geçiş iklimi görülmektedir. Bölge daha ziyade İç Anadolu'nun iklimsel karakterini gösterirken, ortalama sıcaklıklar ve günlük sıcaklık farkları yönünden İç Anadolu'nun diğer merkezleri ile farklılık göstermektedir (SYGM, 2019).

3.1.3. Araştırma alanının bitki örtüsü

Yukarı Sakarya Havzasının bitki örtüsünün dağılımı, ormanlık alanların durumu ve tarımsal deseni incelenmiştir. Havzanın kuzeyindeki yüksek kesimlere bakıldığında yoğun ormanlarla kaplı olduğu görülmektedir. Ormandaki asli türler sarıçam, karaçam, gürgen, kayın, kestane, ıhlamur, kavak, meşe ve çınar türleri olarak görülmektedir. Havzanın güneydeki iç kesimlerinde meşe ağaçları, ardından da bodur meşeler bulunmaktadır. Ankara ilinde ormanlık alan %17,5, Eskişehir'de %28,9, Bolu'da %64,9, Afyonkarahisar'da %15,8, Konya'da %18,5 ve Kütahya'da %56,5'tir (OGM, 2020).

Yukarı Sakarya Havzasında bitki örtüsü düşük kotlarda bozkır şeklinde iken yüksek kotlarda meşe ve değişik türde çam ormanları şeklinde görülmektedir. Akarsu ve dere kenarlarında genellikle çayırlar, kavak ve söğüt ağaçlıkları geniş şekilde bulunmaktadır. Bölge ekonomisinde tarımın payı yüksek olmakla birlikte, Eskişehir'de sanayinin gelişmiş olduğu görülmektedir. Tarımda ağırlıklı olarak şekerpancarı, buğday, arpa vb. tahıl ürünleri yetiştirilmektedir.

3.1.4. Araştırma alanının nüfusu

Yukarı Sakarya Havzasında araştırma alanına kapsamındaki illere ait nüfus verileri ile havzadaki nüfus hareketleri incelenmiş, bunlar arasındaki ilişkiler doğrultusunda gerçekleşen değişikliklerin sebepleri araştırılmıştır. Yöre nüfusunda meydana gelen değişikliğin çölleşme, kuraklık ve arazi bozulumu ile ilişkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. TÜİK'den alınan 2022 yılı verilerine göre; Ankara ilinin 5.782.285 kişi, Eskişehir ilinin 906.617 kişi ve Kütahya ilinin ise 580.701 kişi nüfusa sahip olduğu görülmektedir. Yine TÜİK verilerine göre 2000-2022 yılları arasındaki nüfus değişimi Tablo 3.2'de yer almaktadır. Buna göre Ankara ve Eskişehir'in nüfusunun yıllar içinde arttığı görülürken Kütahya'nın nüfusunda azalma olduğu görülmektedir.

Tablo 3.2: Yıllara göre il nüfusları, 2000-2022 (TÜİK, 2023)

İller	Ankara	Eskişehir	Kütahya
2000	3.889.199	651.672	592.921
2001	3.971.642	662.354	592.607
2002	4.050.309	672.328	591.405
2003	4.128.889	682.212	589.883
2004	4.210.596	692.529	588.464
2005	4.294.678	703.168	587.092
2006	4.380.736	714.051	585.666
2007	4.466.756	724.849	583.910
2008	4.548.939	741.739	565.884
2009	4.650.802	755.427	571.804
2010	4.771.716	764.584	590.496
2011	4.890.893	781.247	564.264
2012	4.965.542	789.750	573.421
2013	5.045.083	799.724	572.059
2014	5.150.072	812.320	571.554
2015	5.270.575	826.716	571.463
2016	5.346.518	844.842	573.642
2017	5.445.026	860.620	572.256
2018	5.503.985	871.187	577.941
2019	5.639.076	887.475	579.257
2020	5.663.322	888.828	576.688
2021	5.747.325	898.369	578.640
2022	5.782.285	906.617	580.701

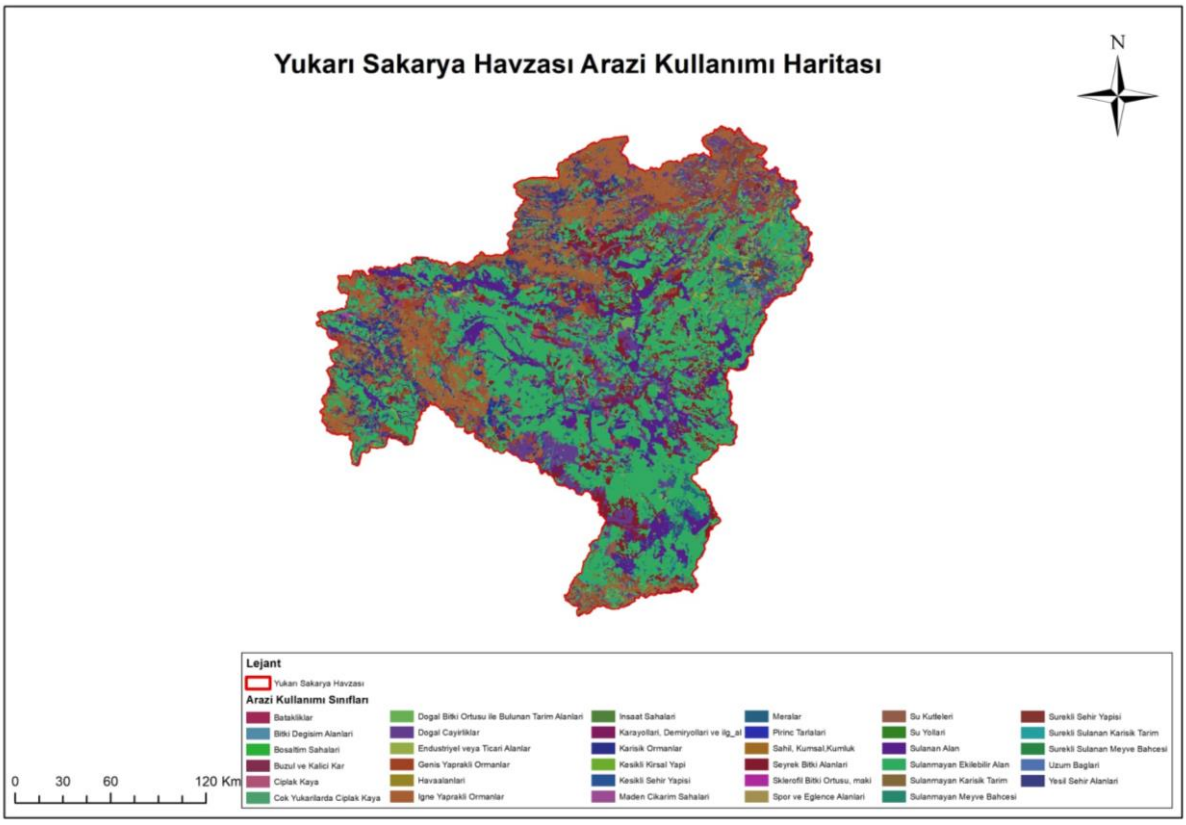
Araştırma alanına ait nüfus verilerinde 2000-2022 yılları arasında Ankara ilinde %50'den fazla artış, Eskişehir ilinde %40 artış, Kütahya ilinde ise yaklaşık %5 azalma olduğu gözlenmekledir. Yukarıda sunulan verilerle ilişkilendirilmek amacıyla yine TÜİK (2022) verilerine dayandırılarak 2020-2021 yılları arasındaki göç hareketliliği Tablo 3.3'de gösterilmiştir. 2000 yılından 2010 yılına kadar göç harekteleri ile verilere ulaşılamadığı için çalışmda 2010-2021 yılları seçilmiştir.

Tablo 3.3: İllerin aldığı göç, verdiği göç, net göç ve net göç hızı (iller arası göç eden nüfus), 2010-2021

İl adı	1 ve daha yukarı yaştaki nüfus	Aldığı göç	Verdiği göç	Net göç	Net göç hızı
Ankara	4.798	166	126	40	8,4
Kütahya	558	18	20	-2	-3,3
Eskişehir	769	29	24	5	6,7

3.1.5. Araştırma alanının arazi kullanım durumu

Yukarı Sakarya Havzasının arazi kullanımını gösteren harita aşağıda yer almaktadır. Bu harita havzanın şu andaki mevcut durumunu gösterdiği gibi çölleşme ve yeşillenme eğilimini de ortaya koymaktadır. Böylece Şekil 3.4 ve Şekil 3.5'de yer alan haritalar ile havzadaki arazi değişikliklerinin takibi mümkün olmaktadır.



Şekil 3.4: Yukarı Sakarya Havzası arazi kullanım durumu (ÇEM, 2023)

Çalışma alanında toplam 4,9 miyon hektar alan bulunmakla birlikte, farklı arazi tiplerine göre çalışma alanına yönelik kullanım miktarları Tablo 3.4'de gösterilmiştir.

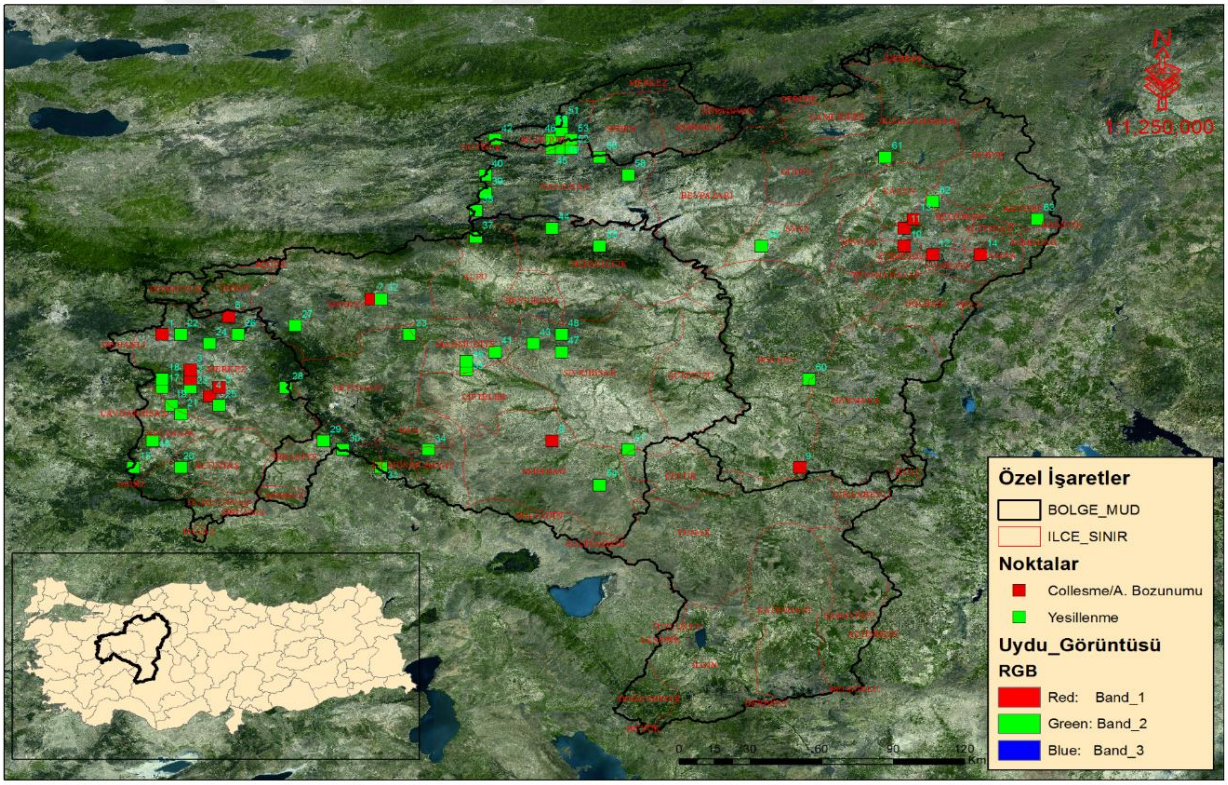
Tablo 3.4: Çalışma alanının arazi kullanım sınıfları

Arazi Türü	Alan (ha)
Tarım	2.456.236,17
Orman	1.239.679,94
Mera	1.044.305,94
Diğer	185.620,66
Toplam	4.925.842,70

Yukarıda Tablo 3.4'deki veriler dikkate alındığında görülmektedir ki; 2020 yılı itibariyle, Yukarı Sakarya Havzasının, yaklaşık olarak yarısı tarım alanı şeklinde kullanılmaktadır. Kalan

havza alanının çoğunluğu da orman ve mera şeklindedir. Havzada tarım, orman, mera ve yerleşim alanı kullanımları birarada yer almaktadır. Havzanın doğal mera alanları orman sınırına komşu ve yakın şekilde, diğer taraftan da tarım alanları ile çevrili şekilde yer almaktadır. Bu bakımdan, meraların orman ve tarım alanları ile yakın olmaları, gerek flora gerekse fauna anlamında önem taşımaktadır. Elbette burada yıllar itibariyle arazi kullanım tiplerine göre alansal değişimin ortaya konması büyük önem taşımaktadır. Ancak bu konuda analiz yapmaya yeterli veri çalışma süresince elde edilememiştir. Bu sebeple sözü edilen analizin yapılması mümkün olmamıştır.

Yukarı Sakarya Havasının çalışma alanı seçilmesinde çölleşmenin ülke geneline göre yüksek olmasının yanında ulaşılabilir veriler açısından da diğer havzalara göre daha avantajlı olması da gözönünde tutulmuştur. Buna ilişkin olarak aşağıda Şekil 3.5'de sunulan çölleşme/yeşillenme eğilim noktaları haritası buna örnektir.



Şekil 3.5: Yukarı Sakarya Havzası çölleşme/yeşillenme eğilimi noktaları (ÇEM, 2017)

Şekil 3.5'de görüleceği üzere veri açısından çölleşme ile ortaya çıkan arazi bozulum noktaları ve yeşillenme eğilimli noktalar belirlenebilmektedir. Bu durum çalışmada seçilen 3 ilin içinde alan çalışması yapılacak yörelerin belirlenmesinde ortaya konan kriterlerden biri olarak çalışmada kullanılmıştır.

3.2. YÖNTEM

Bu araştırmanın birincil veri kaynağı çölleşmenin düşük (Kütahya), orta (Eskişehir) ve yüksek (Ankara) olduğu illerde yaşayan orman köylüleri, çiftçilerle, yüz yüze görüşerek amaca uygun bir şekilde hazırlanan anket formuyla elde edilen verilerden oluşmaktadır. Anket formu üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde üreticilerin demografik özellikler, ikinci bölümde sosyoekonomik özellikler ve üçüncü bölümde ise çölleşme algısı ile ilgili sorulardan oluşmaktadır. Anket formunda tasarlanmış 30 soru yer almaktadır.

Sözü edilen illerde çalışmanın süre ve kapsam bakımından taşıdığı kısıtlar yüzünden örneklem belirlenmesi gerekmiştir. Çölleşmeye neden olan faktörlerin ve çölleşmenin düşük, orta ve yüksek derecelerde varlığı nedeniyle Ankara, Eskişehir ve Kütahya illeri araştırma alanı olarak seçilmiştir. Örnek hacmin belirlemesinde oransal örnek hacmi yöntemi kullanılmıştır. Oransal örneklem yöntemine göre, N büyüklüğündeki sonlu bir ana kitle için belli bir özelliği olanların bilinen veya tahmin edilen oranına (p) göre örnek hacmi formülü kullanılmıştır.

Örnek hacmi %90 güven aralığı ve %5 hata payına göre 310 olarak hesaplanmıştır. Her bir ilde görüşülecek birey sayısı illerin toplam birey sayısı içindeki oranı dikkate alınarak belirlenmiştir (Tablo 3.6). Örnek hacmin belirlemesinde oransal örnek hacmi yöntemi kullanılmıştır.

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

Oransal örneklem yöntemine göre, N büyüklüğündeki sonlu bir ana kitle için belli bir özelliği olanların bilinen veya tahmin edilen oranına (p) göre örnek hacmi formülü kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında sosyoekonomik etki değerlendirmesi konusunda uzman araştırmacılarla, kurumların merkez ve taşra yönetim birimleri ile yüz yüze görüşülmüş, ayrıca araştırma sahasına giren illerdeki köylerde; ihtiyar heyeti, muhtar, öğretmen, imam, şoför, köy bekçisi ve kanaat önderi grupları ile de görüşmeler yapılmıştır. Bunun yanı sıra İl Müdürlükleri, Orman Bölge Müdürlükleri ile görüşmeler yapılmış, yörede yaşayan halkın verilerine dair bilgiler temin edilmiştir. İl Tarım Müdürlüklerinde yapılan görüşmelerde köylerde istihdamın artmasına yönelik projeler, hayvansal üretimin artırılmasına ve pazarlanmasına yönelik faaliyetler, organik tarım ve iyi tarım uygulamalarının olup olmadığı bilgileri alınmıştır. Çalışmanın yöntemi bütün bu görüşmeler sonucunda daha önce yapılan çalışmalar incelenerek ve yapılan görüşmeler çerçevesinde uzman araştırmacıların değerlendirmesi sonucu oluşturulmuştur.

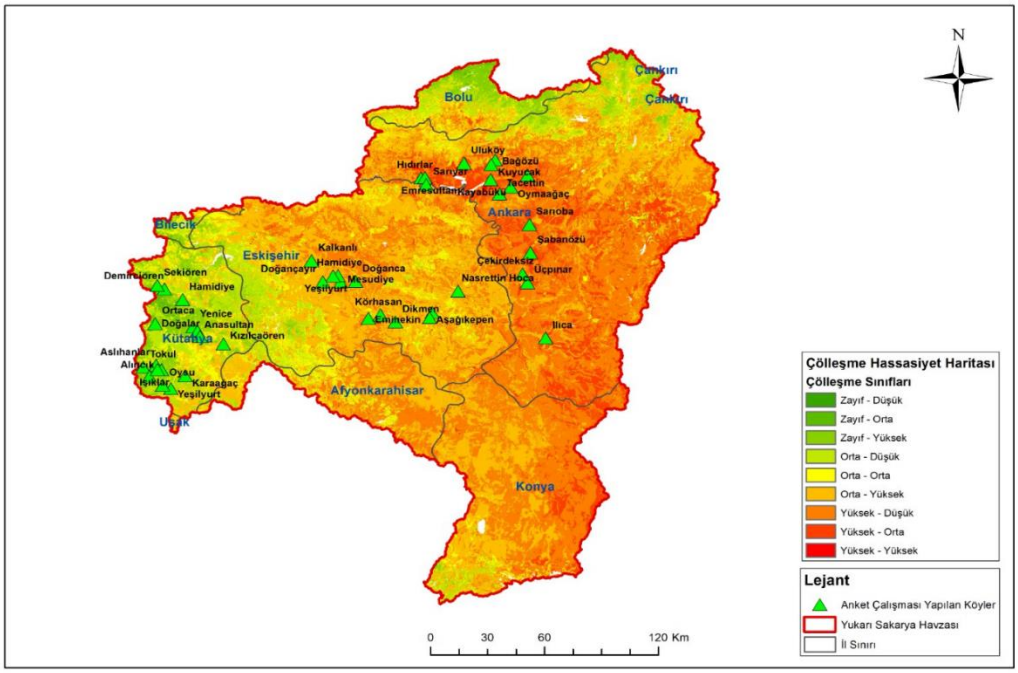
Bu bakımdan araştırmada kullanılan veri toplama aracı, danışman hoca, öğrenci, akademisyenler ve konu uzmanı araştırmacılar tarafından detaylı literatür incelemesi sonucunda hazırlanan anket formundan oluşmaktadır. Ayrıca, anket yapılmadan önce çalışma alanındaki illere gidilmiştir ve üç ilin yöneticileri ile görüşülmüş, anketin amacı hakkında bir açıklama yapılmış ve yapılan açıklamalar doğrultusunda alınan cevaplarla birlikte ankete son şekli verilmiştir.

Anketlerinin uygulanmasında üç ildeki çölleşme konusunda deneyimli uzmanlar ve taşra teşkilatından destek alınmıştır. Bu haliyle ilk olarak 2-3 Temmuz 2021 tarihlerinde Ankara ili, Nallıhan ilçesi, Çayırhan, Uluköy, Karaköy ve Davutoğlan köylerinde 55 köylü ile yüz yüze görüşme metodu ile anket uygulanmıştır. Buna göre anket formundaki sorular gözden geçirilerek revize edilmiştir. Elde edilen veriler ve literatür taraması ile tezin ana çatısı ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca tez kapsam alanı içerisinde bulunan illerdeki Orman Bölge Müdürlükleri, İl Tarım ve Orman Müdürlükleri, İl Nüfus Müdürlükleri ile de yapılan görüşmeler sonucunda çalışma alanına ait veriler ve bilgiler bir araya getirilmiştir. Anketin son haliyle uygulama aşamasına geçilmesi yine taşra teşkilatı çalışanlarının yardımıyla birebir katılım sağlanarak 13-18 Mart 2022 tarihlerinde 3 il örnek alanlarında gerçekleştirilmiştir. Anketlerin gerçekleştirilmesinde gerek merkez gerekse taşra teşkilatında görev yapan yöneticilerin ve personelin desteği alınmış ve bu sayede yoğun bir çabayla kısa sürede tamamlanmıştır.

Çalışma kapsamında 3 farklı çölleşme riski taşıyan alanlar Şekil 3.6'da gösterilmiştir. Ankara'da seçilen alanlar; Beypazarı ilçesinin; Akçakavak, Kayabükü, Bağözü, Kuyucak, Oymaağaç, Tacettin köylerinde, Nallıhan ilçesinin; Emremsultan, Hıdırlar, Sarıyar, Uluköy köylerinde ve Polatlı ilçesinde; Üçpınar, Çekirdeksiz, Şabanözü, Ilıca, Sarıoba köylerinde gerçekleştirilmiştir.

Kütahya'da seçilen alanlar Aslanapa ilçesi; Aslıhanlar, Tokul, Ortaca köyleri, Altıntaş ilçesi; Yeşilyurt, Oysu, Saraycık, Demiröreni, Alıncık, Işıklar, Karaağaç köyleri ve Merkez ilçesi; Yenice, Anasultan, Doğalar, Sekiören, Hamidiye, Kızılcaören köylerinde yapılmıştır.

Eskişehir'de seçilen alanlar, Sivrihisar ilçesi; Nasrettin hoca, Kalkanlı, Yukarıkepen, Aşağıkepen köyleri, Mahmudiye ilçesi; Mesudiye, Hamidiye, Doğanca, Yeşilyurt, Doğançayır köyleri ve Çifteler ilçesi; Eminekin, Körhasan, Dikmen, Sivrihisar, köylerinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.6: Çalışma alanında seçilen örnek alanlar

Araştırma sahası kapsamında Ankara'da 110 adet, Eskişehir'de 102 adet ve Kütahya'da 98 adet olmak üzere toplam 310 adet yüz yüze görüşme yöntemi ile yapılan anketler sonucunda elde edilen veri ve tespitler doğrultusunda değerlendirme yapılmıştır. Aşağıda Tablo 3.5'de illere göre örneğe giren ilçeler, nüfuslar ve anket sayıları ile anket yapılan tarihler özet şekilde sunulmuştur.

Tablo 3.5: İllere göre örneğe giren üretici sayısı

Anket Yapılan İl	Anket Yapılan Örnek Alanlar	İlçe nüfusu[1] 2013	İlçe nüfusu[1] 2022	Anket Sayısı	Tarih
Ankara	Beypazarı	1134	1049	37	17-18 Mart 2022
	Nallıhan	1263	966	39	17-18 Mart 2022
	Polatlı	1846	1677	34	17-18 Mart 2022
Toplam		**4243**	**3692**	**110**	
Eskişehir	Çifteler	1319	1106	34	13-14 Mart 2022
	Mahmudiye	3967	1576	36	13-14 Mart 2022
	Sivrihisar	1216	949	34	13-14 Mart 2022
Toplam		**6502**	**3631**	**102**	
Kütahya	Altıntaş	1591	1131	33	15-16 Mart 2022
	Aslanapa	1527	1125	35	15-16 Mart 2022
	Merkez	1901	1786	30	15-16 Mart 2022
Toplam		**5019**	**4042**	**98**	
Genel Toplam		**15764**	**11365**	**310**	

[1] İlçelerin nüfusları araştırma alanına giren köylerin nüfuslarının toplamıdır.

Araştırmanın son aşamasında elde edilen bulgular değerlendirilerek, havzanın sosyoekonomik yapısı, çölleşme bilgisi ve bilinç durumu ortaya konulmuş çözüme yönelik öneriler sunularak, çölleşme ile mücadele konusunda dikkat edilmesi gereken hususlar vurgulanmıştır.

Çalışmada nitel araştırma yöntemleri ile ikincil verilerden yararlanılmıştır. Çölleşme ve iklim değişikliği hakkında çiftçilerdeki algı ve tutumu belirlemek adına oluşturulmuş sorulara yanıt aranmıştır. Çölleşme hakkında algı, tutum ve davranış her çevrede farklı şekilde yorumlanmaktadır. Bu farklılıkların ortaya konması amacıyla Ankara, Eskişehir ve Kütahya illerindeki çiftçiler ile ayrı ayrı görüşme yapılmıştır. Çiftçiler ile yapılan görüşmelerde, çalışmanın amacına yönelik hazırlanan anket formları kullanılmıştır. Çiftçilerden elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmada elde edilen verilerin birinci aşamasında, anketten elde edilen veriler Statistical Package for the Social Sciences 23 (SPSS versiyon 23) programı kullanılarak, üreticilerin demografik özellikler, sosyoekonomik durumları ve çölleşme hakkındaki algı düzeyleri tanımlayıcı istatistikler (ortalama hesaplama, frekans, yüzdelik vb.) kullanılarak tespit edilmiştir. Araştırmadaki her değişken için normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda değişkenler normal dağılım göstermediği için bireylerin çölleşme bilgi düzeyleri ve diğer değişkenler arasında bir ilişki olup olmadığını tespit edebilmek için Mann-Whitney testi uygulanmıştır. İkinci aşamada ise bir değişkenin diğer bir değişkene bağlı olup olmadığı veya bir faktör üzerine başka bir faktörün etkisinin olup olmadığını bulmak için parametrik olmayan testler içinde yaygın şekilde kullanılan *ki-kare* testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde Ankara, Eskişehir ve Kütahya illeri kapsamında çölleşmenin yüksek, orta ve düşük olduğu alanlar üzerinde yer alan özellikle köyler seçilerek bir araştırma evreni oluşturulmuştur. Çünkü çölleşmenin en büyük etkileri, doğal olarak köyde yaşayan köylüler ve köy arazileri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Çalışma kapsamında gerek ulusal gerese de uluslararası çalışmalarda hep köylüler üzerinde durulduğu, tarım ve hayvancılıkla uğraşan kesimlerin özellikle seçildiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak anket çalışması üç farklı çölleşme riski olan alanda yaşayan çiftçiler ile yüz yüze yapılan anketlerin analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Bu sonuçlar, çölleşme konusunda yapılan araştırmalar incelenerek elde edilen bulgular, çiftçilerin demografik özellikleri, sosyoekonomik yapısı ve çiftçinin çölleşme algı düzeyi olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır. Değişkenlerin karşılaştırmasında ki-kare analizi tekniği kullanılmıştır. Bu tekniğin kullanılmasının amacı, kategorik olarak elde edilen veya elde edildikten sonra kategorize edilen verilerin sosyal bilimlerde çok sık şekilde kullanılmasıdır. Ayrıca, bu yöntemle değişkenler arasındaki ilişki düzeyinin elde edilmesi, analiz sonucunda elde edilen bulguların yorumlanmasını kolaylaştırmaktadır.

Araştırma bulgularının birinci, ikinci ve üçüncü bölümlerinde üreticilerin demografik özellikleri, sosyoekonomik özellikleri ve çölleşme algı düzeylerine ait oransal dağılım verilmiş, ayrıca bu bölümde yer alan değişkenler kullanılarak frekans tabloları oluşturulmuştur. Bununla birlikte, değişkenler arasında ilişki düzeylerinin olup olmadığını bulabilmek amacıyla ki-kare testi yapılmıştır.

4.1. Araştırma Kapsamına Giren Üreticilerin Demografik Özellikleri

Bilimsel çalışmalarda katılımcıların sosyoekonomik yapısının incelenmesi; katılımcıların tutum ve davranışlarının belirlenmesi açısından önemlidir. Bu nedenle çalışmada, üreticilerin cinsiyeti, yaşı, eğitim düzeyi ve tarım dışı meslekleri belirlenmiştir. Aşağıda Tablo 4.1'de çalışma alanında elde edilen tüm demografik özelliklere ilişkin veriler sunulmuş olup alt başlıklardaki açıklamalar Tablo 4.1'e dayandırılmıştır.

Tablo 4.1: Değişkenlerin ölçümü ve tanımlayıcı istatistikleri (Demografik Özellikler).

Değişkenler	Kategoriler	Kütahya		Eskişehir		Ankara		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Cinsiyet	Erkek	89	87,3	88	89,8	104	94,5	281	90,6
	Kadın	13	12,7	10	10,2	6	5,5	29	9,4
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100,0**	**110**	**100**	**310**	**100**
Yaş	40 yaş altı	13	12,7	7	7,1	13	11,8	33	10,6
	40-49 arası	19	18,6	19	19,4	15	13,6	53	17,1
	50-59 arası	24	23,5	28	28,6	41	37,3	93	30,0
	60-69 arası	32	31,4	26	26,5	26	23,6	84	27,1
	70 ve üstü	14	13,7	18	18,4	15	13,6	47	15,2
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Eğitim Düzeyi	Bir okul bitirmedi	5	4,9	5	5,1	2	1,8	12	3,9
	İlkokul	67	65,7	39	39,8	43	39,1	149	48,1
	İlköğretim	6	5,9	3	3,1	4	3,6	13	4,2
	Ortaokul	9	8,8	19	19,4	23	20,9	51	16,5
	Lise	9	8,8	28	28,6	22	20,0	59	19,0
	Üniversite	6	5,9	4	4,1	16	14,5	26	8,4
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Tarım Dışı Gelir	Çiftçi	52	51,0	46	46,9	32	29,1	130	41,9
	Ücretli işçi + Çiftçi	3	2,9	3	3,1	6	5,5	12	3,9
	Memur+ Çiftçi	2	2,0	0	0,0	9	8,2	11	3,5
	Esnaf+ Çiftçi	5	4,9	12	12,2	2	1,8	19	6,1
	Emekli+ Çiftçi	18	17,6	21	21,4	32	29,1	71	22,9
	Diğer+ Çiftçi	7	6,9	1	1,0	7	6,4	15	4,8
	Tarım Dışı Geliri Yok	15	14,7	15	15,3	22	20,0	52	16,8
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**

4.1.1. Üreticilerin cinsiyeti

Çalışmada toplam 310 kişi ile görüşülmüş olup, görüşülen katılımcıların %90,6'sı erkek, %9,4'ü ise kadındır (Tablo 4.1). Mevcut iller arasında erkek bireylerin en fazla olduğu il Ankara'dır (%94,5). Kadın bireylerin en fazla olduğu il ise Eskişehir ilidir (%12,7). Ülkemizdeki tarımsal faaliyetin özelliği ve sosyo kültürel yapı nedeniyle anket uygulama aşamasında daha çok erkek üreticiler ile görüşülebilmiştir.

Cinsiyet bakımından, çölleşme algıları ve çölleşme ile başa çıkış biçimleri birbirinden farklılık gösterebilmektedir. Erkekler ve kadınlar açısından, çölleşme algıları ve bununla başa çıkma biçimleri farklılıklar göstermektedirler. Cinsiyet ideolojisi ve toplumsal cinsiyet uygulamaları arasındaki etkileşim, riskleri algılamada farklılıklar ortaya koymaktadır. Kadın ve erkekler yaşamlarının her döneminde farklı risklere ve algılara karşı, kendilerini farklı yollarda risk içinde görmektedirler (Gustafson 1997). Bu konuda yapılan diğer bir çalışmada, iklim

değişikliği bakımından kadınların erkeklere göre daha yüksek risk algısı içerisinde olduğu bulunmuştur (Ar, 2014). Diğer bir çalışmada, risk algısının toplumsal cinsiyetle ilgisi üzerine yapılan 150 araştırma değerlendirilmiş ve erkek katılımcıların kadın katılımcılara göre daha fazla risk almaya meyilli olduklarını belirlemişlerdir (Byrens vd. 1999). Çiftçilerin ekolojik bilgilerinin ve zorlukların üstesinden gelmede, çiftçi algılarının cinsiyet ile ilişkili olmadığını saptamışlardır (Ture et al., 2020). Diğer taraftan Mugi-Ngenga et al. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, çiftçilerin iklim değişkenliğiyle başa çıkmada cinsiyetin önemli bir değişken olduğunu tespit etmişlerdir. Demografik özellikler bakımından bireylerin cinsiyet değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Mogaka et al., 2021; Yahaya ve Malik, 2021;) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020; Apipoonyanon et al., 2021) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.1.2. Yaş

Yapılan araştırmalar ve bu araştırmalar sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda, bireylerin yaşlarının çölleşme algısında etkili olabileceği düşünülmüş ve demografik özellikler içinde bu değişkene yer verilmiştir. Bireylerin yaşlarına ait veriler Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Tablo 4.1 incelendiğinde, çalışma alanında görüşülen üreticilerin %10,6'sının 40 yaş gurubu altında olduğu görülmektedir. Bu yaş gurubunda en fazla bireyin bulunduğu il ise Kütahya'dır (%12,7). Yaş grupları arasında en fazla bireyin bulunduğu kategori %30 ile 50-59 yaş grubunda oluşmaktadır. Bu gruptaki en fazla birey sayısı ise %37,3 ile Ankara ilidir. Bu bakımdan çalışma alanındaki üreticilerin büyük bölümünün orta yaş grubunda olduğu söylenebilir.

Çiftçilerin yaşı üretim sonuçlarını çeşitli biçimlerde etkilemektedir (Akın 2003). Üreticilerin benimseme davranışları ve yaş değişkeni arasındaki ilişkiyi inceleyen 228 araştırmanın yaklaşık yarısı bu bakımdan hiçbir ilişki bulunmadığını ortaya çıkarırken, %20'si erken benimseyenlerin daha genç yaşta olduklarını, %30'unda ise erken benimseyenlerin daha yaşlı oldukları sonucuna ulaşmışır (Taluğ ve Tatlıdil 1993). Çiftçilerin ekolojik algılarında yaş düzeyinin etkili olmadığını tespit etmişlerdir (Ture et al., 2020). Diğer taraftan, yaşın aynı zamanda iklim değişkenliği koşullarına uyum düzeyinin de önemli bir belirleyicisi olduğunu saptamışlardır (Mugi-Ngenga et al., 2016).

Demografik özellikler bakımından üreticilerin yaş kategorileri ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Apipoonyanon et al., 2021; Mogaka et al., 2021; Yahaya ve Malik, 2021; Zhao at al., 2020; Patel et al., 2023) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.1.3. Eğitim düzeyi

Araştırma alanındaki bireylerin eğitim düzeylerinin çölleşme algısında etkili bir faktör olabileceği düşünülmüş ve demografik özellikler arasında bu değişkene de yer verilmiştir. Eğitim düzeylerine ait veriler Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Tablo 4.1'e göre, üreticilerin yaklaşık yarısının (%48,1) ilkokul mezunu olduğu, okuma yazma bilmeyen üreticilerin oranının %3,9, üniversite mezunu olan üreticilerin oranı ise %8,4 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre, çalışma alanındaki üreticilerin eğitim düzeyinin düşük olduğu söylenebilir.

Yenilikçi teoriye göre, yenilikçi olanların geç benimseyenlere göre daha iyi eğitim aldığı ve yerel topluluklarının haricinde daha fazla sosyal iletişim kurma eğiliminde olduğu görülmektedir (Rogers, 1983). Eğitim düzeyi, her alanda görüldüğü gibi kırsal alanda da kişilerin sosyoekonomik durumunu ortaya koymada önemli göstergelerden biri olarak yer almaktadır. Ayrıca eğitim seviyesi kişilerin davranışları üzerinde de etkisini göstermektedir (Köksal, 2009). Bu konuda yapılan benzer bir çalışmada, çiftçilerin algıları üzerine, eğitim durumunun olumlu yönde etki yaptığını belirlemişlerdir (Qasim et al., 2011; Mugi-Ngenga et al., 2016). Yine bir başka çalışmada çiftçilerin ekolojik bilgilerinin algılamasında eğitim düzeyinin önemli olmadığını, ancak tarımsal eğitim alan üreticilerin ekolojik algı düzeylerine pozitif olarak olumlu yönde etki yaptıklarını tespit etmişlerdir (Ture et al., 2020).

Demografik özellikler bakımından üreticilerin eğitim düzeyleri ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Mogaka et al., 2021; Patel et al., 2023) veya olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür araştırmasında belirlenmiştir.

4.1.4. Tarım dışı meslek grupları

Araştırma alanındaki bireylerin tarım dışı gelirlerinin çölleşme algısında etkili bir faktör olabileceği düşünülerek demografik özellikler içerisinde bu değişkene de yer verilerek incelenmiştir. Tarım dışı gelir (meslek grubu) düzeylerine dair veriler Tablo 4.1'de yer almaktadır. Tablo 4.1 incelendiğinde, üreticilerin %41,9'unun sadece tarımsal faaliyette gelirinin olduğu, %16,8'inin tarımsal faaliyet gelirinin olmadığı ve %41,2'sinin tarımsal faaliyet ile birlikte diğer meslek gruplarından da gelir elde ettikleri belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre, çalışma alanındaki üreticilerin tarımsal faaliyetle birlikte, farklı meslek gruplarından (İşçi, memur, esnaf, emekli vb.) da gelir elde ettiklerini, elde ettikleri gelirlerinin bir bölümünü de tarımsal faaliyet için kullandıklarını belirtmişlerdir. Kırsal kesimde yaşayan ailelerin geçimlerini sağlarken bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetlerinin yanında diğer işlerde de çalıştıkları görülmektedir (Köksal 2009). Tarım dışı iş kollarında çalışma durumu, işletmede

bir gelir kaynağı olarak tarımsal üretime verilen önemin bir göstergesi kabul edilmiş ve deneklerin sürdürülebilir iklim değişikliği kararını etkileyebilecek bir değişken olarak incelenmiştir (Cevher, 2019). Tarım dışı gelir, işletmeler için çok önemli bir gelir kaynağı ve tarımsal girdi kaynaklarına her zaman ulaşmada avantaj sağlamaktadır (Sjögersten vd. 2013).

Demografik özellikler bakımından üreticilerin tarım dışı gelir kaynakları değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Zhao at al., 2020; Apipoonyanon et al., 2021; Yahaya ve Malik, 2021) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.1.5. Üreticilerin demografik özellikleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki ki-kare analiz sonuçları

Araştırmanın bu bölümünde üreticilerin demografik özellikleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlar arasındaki ilişki ki-kare yöntemi kullanılarak analiz yapılmıştır. Burada dikkate alınan değişkenler; bireylerin cinsiyeti, yaşı, eğitim düzeyi ve tarım dışı gelirinden oluşmaktadır. Analizde kullanılan değişkenlerin değerlendirilmesine Tablo 4.2'de yer verilmiştir.

Tablo 4.2: Ki-kare analizde kullanılan değişkenlerin değerlendirilmesi

Sıra No	Değişkenlerin Adı	Değişken tanımı	Değişkenin niteliği
1	**Demografik Özellikler**		
1.1	Üreticinin Cinsiyeti	Bay	Kategorik
		Bayan	
1.2	Üreticin Yaşı	40 yaş altı	Kategorik
		40-49 arası	
		50-59 arası	
		60-69 arası	
		70 ve üstü	
1.3	Eğitim Düzeyi	Bir okul bitirmedi	Kategorik
		İlkokul	
		İlköğretim	
		Ortaokul	
		Lise	
		Üniversite	
1.4	Tarım Dışı Gelir	Çiftçi	Kategorik
		Ücretli işçi	
		Memur	
		Esnaf	
		Emekli	
		Diğer	
		Tarım Dışı Gelir Yok	

Demografik özellikler bakımından incelendiğinde, cinsiyet, yaş ve tarım dışı gelir ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek risk algısı arasında ki-kare analizi bakımından anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0,05). Diğer taraftan eğitim düzeyi ile çölleşme düzeyleri arasında inceleme yapıldığında ki-kare analizi bakımından anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p<0,05). (Tablo 4.3)

Tablo 4.3: Demografik Özellikleri ile Çölleşmenin, Düşük, Orta ve Yüksek Olduğu Alanlardaki İlişkisi (Ki-kare sonuçları).

Değişkenler	**χ2**	**sd**	**p**
Cinsiyet	2,534	2	0,282
Yaş	8,857	8	0,354
Eğitim Düzeyi	50,525	16	0,000*
Tarım Dışı Gelir	5,864	6	0,439

*p<0,05 Ki-kare testi

Üreticilerin eğitim düzeyi incelendiğinde, yeni bir teknolojinin benimsenmesini desteklemesi bakımından tarımsal araştırmalar sırasında her zaman belirleyici bir faktör olduğu görülmüştür (Bouréma et al., 2021). Modern teknolojilerin tarımda uygulanmasına yönelik başka bir çalışmada ise üreticilerin tecrübesi belirleyici bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Bouréma et al., 2021). Diğer yandan Nijerya'da Adeola and Adetunbi (2015)'nin üreticilerin sürdürülebilir tarım algısı üzerine yapmış olduğu çalışmalarda, yaş, eğitim düzeyi ve deneyim gibi faktörlerin üreticilerin algılarını etkilediği bulunmuştur (Adeola et al., 2015: 91). Allahyari et al. (2008) tarafından İran'da öğretim elemanlarının sürdürülebilir tarım algısı üzerine yapılan çalışmada, yaş, eğitim düzeyi ve deneyime bakıldığında ankete katılmış olan örneklemin algısını etkileyen bir faktör olmadığı belirlenmiştir (Allahyari, et al., 2008). Yine çiftçilerin kuraklık hakkındaki bilgilerinin yeterli olmadığı ve kuraklıktan etkilenme derecelerini etkileyen faktörlerin; yaş, eğitim ve tarımsal gelir payının olduğu bulunmuştur. Bu değişkenlerin, kuraklıktan etkilenme derecesi, istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. (Çuhadar, 2021). İklim değişikliği farkındalık düzeyi ve iklim değişikliği risk algı düzeyi değişkenlerine bakıldığında eğitim grupları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı farklılıkların olduğu görülmüştür (Özdemir et al. 2022). Bununla birlikte çiftçilerin iklim kaynaklı tarım risklerine ilişkin algılarına eğitim düzeyinin pozitif etki yaptığını belirlemişlerdir (Kawadia ve Tiwari, 2017).

4.2. Üreticilerin Sosyoekonomik Özellikleri

Araştırmanın bu bölümünde bireylerin gelir kaynakları, gelirin hangi tarımsal faaliyet alanından elde edildiği, işletmenin ortalama aylık geliri, sosyal güvence durumu, sosyal güvencesinin hangi kurum olduğu, arazi varlığının mevcudiyeti, hayvancılık yapma nedeni, hayvan varlığının amacının ne olduğu ve hayvan sayısı ve türü başlığı altında ele alınmıştır. Bu bölümde de sosyoekonomik özelliklere ilişkin veriler Tablo 4.4'de gösterilmiş olup yine alt başlıklardaki değerlendirmeler Tablo 4.4'e göre yapılmıştır.

Tablo 4.4: Değişkenlerin ölçümü ve tanımlayıcı istatistikleri (Sosyoekonomik Özellikler).

Değişkenler	**Kategoriler**	**Kütahya**		**Eskişehir**		**Ankara**		**Toplam**	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Gelirin Hangi Kaynaktan Elde Edildiği	Bitkisel Üretim	48	47,1	39	39,8	39	35,5	126	40,6
	Hayvancılık	32	31,4	22	22,4	11	10,0	65	21,0
	Emekli maaşı	12	11,8	31	31,6	31	28,2	74	23,9
	Ücretli	3	2,9	1	1,0	15	13,6	19	6,1
	Diğerleri	7	6,9	5	5,1	14	12,7	26	8,4
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Tarımsal Faaliyet Gelir Kaynakları	Bitkisel Üretim	45	44,1	49	50,0	47	42,7	141	45,5
	Hayvancılık	20	19,6	26	26,5	8	7,3	54	17,4
	Karma Gelir	29	28,4	13	13,3	9	8,2	51	16,5
	Diğerleri	8	7,8	10	10,2	46	41,8	64	20,6
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Ortalama aylık gelir (TL)	≤ 5.000	21	20,6	13	13,3	12	10,9	46	14,8
	≥ 5.000	81	79,4	85	86,7	98	89,1	264	85,2
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Sosyal güvence durumu	Sosyal Güvence yok	23	22,5	9	9,2	5	4,5	37	11,9
	Kendimin var	74	72,5	79	80,6	98	89,1	251	81,0
	Eşim + babam üzerinde	5	4,9	10	10,2	7	6,4	22	7,1
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Arazi varlığı	Evet	93	91,2	85	86,7	90	81,8	268	86,5
	Hayır	9	8,8	13	13,3	20	18,2	42	13,5
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Hayvan varlığının amacı	Hayvanım yok	36	35,3	49	50,0	81	73,6	166	53,5
	Ev ihtiyaçları	26	25,5	12	12,2	13	11,8	51	16,5
	İşletme gelirine katkı	29	28,4	30	30,6	12	10,9	71	22,9
	Hayvancılık işletmesidir	11	10,8	7	7,1	4	3,6	22	7,1
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Hayvancılık yapma nedeni	İşletme İhtiyaçları	32	31,4	24	24,5	54	49,1	110	35,5
	Pazar için	12	11,8	28	28,6	5	4,5	45	14,5
	Pazar + İşletme İhtiyacı	58	56,9	46	46,9	51	46,4	155	50,0
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**

4.2.1. Üreticilerin gelir kaynakları

Araştırmada üreticilerin gelir kaynakları sorulmuş ve bulunan veriler ile Tablo 4.4 oluşturulmuştur. Tablo 4.4 incelendiğinde, bitkisel üretimden elde edilen gelir %40,6,

hayvancılıktan elde edilen gelir %21, emekli maaşı olan üreticilerin oranı %23,9, çiftlik dışında ücretli olarak elde edilen gelir %8,4 ve diğer (Arıcılık, el sanatları, ormancılık ve ticaret) gelir kaynaklarının oranı ise %11,1 olarak belirlenmiştir.

Üreticilerin birçok alanda gelir kaynaklarının olduğu, gelir kaynaklarındaki bu geniş alanın tarımsal üretim faaliyetine pozitif yönde katkı sağlayacağı söylenebilir (Cevher, 2019).

Sosyoekonomik özellikler bakımından üreticilerin gelir kaynakları değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Apipoonyanon et al., 2021;Yahaya ve Malik, 2021) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.2.2. Gelirin hangi tarımsal faaliyetten elde edildiği

Tarım işletmelerinde üreticilerin elde edeceği gelir, işletmedeki üretim faaliyetinde çalışanlar, üreticinin kendi ailesi ve tarımsal işletmenin sürdürülebilirliği bakımından önemli bir faktördür (Cevher, 2019). Bu önemli faktörün, üreticilerin çölleşme konusundaki algılarını ve tarımsal faaliyet alışkanlıklarını değiştireceği var sayılmış ve çalışmada önemli bir değişken olarak ele alınmıştır. Bu nedenle üreticilere, işletmede elde ettikleri tarımsal gelirin hangi tarımsal kaynaktan elde edildiği sorusu sorulmuştur. Tablo 4.4 incelendiğinde, üreticilerin %45,5'inin bitkisel üretimde, %17,4'ünün hayvancılık, %16,5'inin karma (bitkisel+hayvancılık üretiminde) ve %20,6'sının ise farklı (ev yapımı ürünler, el işleri, çoban) tarımsal üretim kaynaklarından gelir elde ettikleri belirlenmiştir. Anket verilerine göre, üreticilerin birçok alanda tarımsal gelir elde ettikleri, farklı tarımsal gelirin işletmede olması, işletmedeki üretim dalları arasında kaynak aktarılmasına fırsat verecektir. Bu da tarımsal işletme içindeki farklı üretim dallarının sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır (Cevher, 2019).

Sosyoekonomik özellikler bakımından üreticilerin elde ettikleri gelirin, hangi tarımsal faaliyetten elde ettiği değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Cevher, 2019; Yahaya ve Malik, 2021; Patel et al., 2023) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.2.3. Ortalama aylık gelir durumu

Gelir, kişinin belirli bir zaman dilimi içerinde aynı zenginlikte kalmak koşuluyla o dönem içerinde tüketebileceği mal ve hizmetlerin tamamı şeklinde tanımlanmaktadır (Açıl, 1984). Fakat bu araştırmada, bireylerin tüketmiş olduğu mal ve hizmetlerin ne kadar olduğuna dair net

bir cevap alınamayacağından yola çıkılarak, onların yaşadıkları toplumun genel gelir durumu göz önüne alındığında kendilerinin hangi gelir grubunda yer aldıkları sorusu sorulmuş, bu sayede bireylerin daha doğru yanıtlar vermesi hedeflenmiştir (Yavuz 2010). Tablo 4.4 incelendiğinde, üreticilerin %14,8'inin aylık gelir düzeyi 5.000 TL'nin altında olduğu, %85,2'sinin ise 5.000 TL'nin üstünde gelire sahip olduğu belirlenmiştir.

Sosyoekonomik özellikler bakımından üreticilerin ortalama aylık geliri ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Meena et al., 2022) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.2.4. Sosyal güvence durumu

Tarımsal üretim alanında yapısal sorunların başında gelen önemli bir faktör de sosyal güvencedir. Bu değişken sosyoekonomik özellikler arasında incelenen değişkenlerden biridir. Tarımsal işletmelerde, tarımsal üretici gelirlerindeki aşırı dalgalanma ve belirsizlikler nedeniyle, sosyal güvence üreticiler açısından önem arz etmektedir. Bu önemli faktörün, üreticilerin çölleşme konusundaki algılarına etki yapabileceği var sayılmış ve çalışmada önemli bir değişken olarak ele alınmıştır. Bu nedenle üreticilere sosyal güvence durumlarının ne olduğu sorusu sorulmuştur. Sosyal güvence durumu ile ilgili Tablo 4.4 incelendiğinde, araştırma alanında görüşülen üreticilerin %11,9'unun sosyal güvencesinin olmadığı, %81 oranındaki üreticilerin kendi sosyal güvencesine sahip olduğu, eşi veya babasının sosyal güvencesinden yararlanan üreticilerin oranı ise %7,1 olarak tespit edilmiştir. Üreticilerin bağlı olduğu sosyal güvence kurumları ise; %56,8 SGK, %36,9 BAĞ-KUR ve % 6,3'ünün ise diğer (yeşil kart, özel sigorta) sosyal güvenlik kurumlarına bağlı oldukları saptanmıştır. Bu araştırma sonuçlarına göre, üreticilerin yeterli düzeyde sosyal güvenceye sahip oldukları, bu sosyal güvence nedeniyle de, tarımsal üretimde bir güven kaynağı oluşabileceği söylenebilir.

Sosyoekonomik özellikler bakımından üreticilerin sosyal güvence değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.2.5. Arazi varlığı

Arazi, tarımsal faaliyette üretim araçları içerisinde en önemlisi ve vazgeçilmez olanı olarak yer almaktadır. İşletme arazisi, mülkiyet ilişkisi, arazinin nevileri ve faydalanma şekilleri dikkate alınmaksızın çiftçi ailesinin işlettiği toplam alandır (Tatlıdil 1992). Rogers (1983) yapmış olduğu yayılma araştırmalarında erken benimseyenlerin geç benimseyenlere oranla daha büyük

işletmelere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Üretici kararları üzerinde etkili faktörleri inceleyen bir takım araştırmalarda da yine benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Konyar ve Osborn 1990, Boz 1993, Thungwa 2000). Bu nedenle araştırmada üreticilerin sahip oldukları işletme büyüklüğünün incelenmesinin yararlı olabileceği düşünülmüş ve elde edilen veriler yine Tablo 4.4 sunulmuştur. Buna göre çalışma alanındaki üreticilerin %86,5'inin arazi varlığının olduğu, %13,5'inin ise arazi varlığının olmadığı tespit edilmiştir.

Sosyoekonomik özellikler bakımından üreticilerin arazi varlığı değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Apipoonyanon et al., 2021; Mogaka et al., 2021; Meena et al., 2022) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.2.6. Hayvan varlığının durumu

Hayvancılık, kırsaldaki gizli işsizliğin önlenmesi bakımından sanayi ve hizmet sektörlerinde yeni istihdam imkânlarının oluşturulmasında ve kalkınma finansmanının öz kaynaklarla gerçekleştirilmesinde büyük bir potansiyel bulundurmaktadır (Şahin ve Yılmaz 2008). Yapılan bir çalışmada, çiftçilerin ekolojik algıları ile hayvancılık yapma arasında pozitif ilişki olduğunu saptanmıştır (Ture et al., 2020). Bu bakımdan hayvancılık gerek girdileri gerekse çıktıları açısından günümüzde iklim değişikliğine yaptığı olumsuz etkiler kadar çölleşmeye de doğrudan etki yapmaktadır. Bu nedenle, hayvan varlığı, çölleşme algısı ve çölleşmeye neden olan bir faktör olarak düşünülmüştür.

Tablo 4.4 incelendiğinde, hayvanı olmayan üreticilerin oranı %53,5, tarımsal işletmedeki ihtiyaçlarımı karşılayacak kadar hayvan beslemekteyim diyen üreticilerin oranı %16,5, hayvancılığı işletmeye ek gelir sağlamak için yapan üreticilerin oranı %22,9 ve hayvancılık işletmesi olduğunu belirten üreticilerin oranı ise %7,1 olarak bulunmuştur. Üreticilerin büyükbaş hayvan sayısı en düşük 1 ile en fazla 20 adet arasında değişmekte olup, ortalaması büyükbaş hayvan sayısı 7,1 adet, üreticilerin küçükbaş hayvan sayısı en düşük 5 ile en fazla 60 adet arasında değişmekte olup, ortalaması küçükbaş hayvan sayısı 135,2 adet saptanmıştır. Çalışma kapsamı alanındaki bireylerin, sahip oldukları kümes hayvanlarını ve aracılığı ev ihtiyaçları ve hobi amaçlı yaptıkları belirlenmiştir.

Sosyoekonomik özellikler bakımından üreticilerin hayvan varlığı değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Patel et al., 2023) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.2.7. Hayvancılık yapma amacı

Türkiye'de hayvancılık, doğal kaynaklar ve ekolojik koşullar bakımından oldukça elverişlidir. Üreticiler hayvancılığı, pazar amaçlı, çiftlik yan ürünlerinin değerlendirilmesi, işgücünde verimliliğinin artırılması, işletmede gıda güvencesinin sağlanması, doğal ve ekonomik şartlardan kaynaklanan risk faktörünün azaltılması ve iklim koşullarının getirdiği zorunluluktan dolayı yapmaktadırlar. Bu nedenle, hayvancılık yapmanın amaçları ile çölleşme algısı ve çölleşmeye neden olan bir faktör arasında ilişki olacağı düşünülmüş ve üreticilere, hayvancılık yapma amaçları sorulmuştur.

Tablo 4.4 incelendiğinde, üreticilerin %35,5'i işletme ihtiyaçlarını karşılamak için, %14,5'i Pazar amaçlı üretim ve %50'sinin ise hem Pazar hem de işletme ihtiyacını karşılamak için hayvancılık yaptığını belirtmişlerdir.

Sosyoekonomik özellikler bakımından üreticilerin hayvancılık yapma amacı değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Meena et al., 2022) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.2.8. Üreticilerin sosyoekonomik özellikleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki ki-kare analiz sonuçları

Araştırmanın bu bölümünde bireylerin sosyoekonomik özellikleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlar arasındaki ilişki düzeyi ki-kare yöntemi kullanılarak analiz yapılmıştır. Bu bölümde dikkate alınan değişkenler; gelir kaynakları, gelirin hangi tarımsal faaliyetten elde edildiği, işletmenin ortalama aylık geliri, sosyal güvence durumu, sosyal güvence kurumu, tarımsal arazi varlığı, hayvan varlığının amacı ve hayvancılık yapma nedenlerinden oluşmaktadır. Analizde kullanılan değişkenlerin değerlendirilmesi Tablo 4.5'de görülmektedir.

Tablo 4.5. Üreticilerin sosyoekonomik özellikleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki ki-kare analiz sonuçları

Sıra No	Değişkenlerin Adı	Değişken tanımı	Değişkenin niteliği
1.	**Gelirin Hangi Kaynaktan Elde Edildiği**	Bitkisel Üretim	Kategorik
		Hayvancılık	
		Emekli maaşı	
		Ücretli	
		Diğerleri	
2	**Tarımsal Faaliyet Gelir Kaynakları**	Bitkisel Üretim	Kategorik
		Hayvancılık	
		Karma Gelir	
		Diğerleri	
3	**Ortalama aylık gelir (TL)**	≤ 5.000	Kategorik
		≥ 5.000	
4	**Sosyal güvence durumu**	Sosyal Güvence yok	Kategorik
		Kendimin var	
		Eşim + babam üzerinde	
5	**Arazi varlığı**	Evet	Kategorik
		Hayır	
6	**Hayvan varlığının amacı**	Hayvanım yok	Kategorik
		Ev ihtiyaçları	
		İşletme gelirine katkı	
		Hayvancılık işletmesidir	
7	**Hayvancılık yapma nedeni**	İşletme İhtiyaçları	Kategorik
		Pazar için	
		Pazar + İşletme İhtiyacı	

Diğer yandan sözü edilen sosyoekonomik özellikler ile çölleşme arasındaki ilişkilerin ne düzeyde olduğuna ilişkin yapılan ki-kare analiz sonuçları da Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6: Üreticilerin Sosyoekonomik Özellikler ile Çölleşmenin, Düşük, Orta ve Yüksek Olduğu Alanlardaki İlişkisi (Ki-kare sonuçları).

Değişken	**$\chi 2$**	**sd**	**p**
Gelir kaynakları	25,800	4	0,000*
Gelirin hangisi tarımsal faaliyetten elde edildiği	24,650	3	0,000*
Ortalama aylık geliri	18,464	6	0,005*
Sosyal güvence durumu	21,763	6	0,001*
Sosyal güvence kurumu	27,900	8	0,000*
Arazi varlığı	5,497	2	0,064
Hayvan varlığının durumu	39,898	6	0,000*
Hayvancılık yapma nedeni	31,049	2	0,000*

***p<0,05 Ki-kare testi**

Üreticilerin çölleşme algı düzeyi bakımından, arazi varlığı ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek risk algısı (iller arasında) arasında ki-kare analizi bakımından anlamlı bir ilişki olmadığı söylenebilir ($p>0,05$). Yani, üreticinin çölleşme algısı ile bu grupta incelenen değişkenler bakımından iller arasında bir fark bulunamamıştır. Diğer taraftan gelir kaynakları, gelirin hangi tarımsal faaliyetten elde edildiği, ortalama aylık geliri, sosyal güvence durumu, sosyal güvence kurumu, arazi varlığı durumu, hayvan varlığı durumu ve hayvancılık yapma amacı ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek risk algısı (iller arasında) arasında ki-kare analizi bakımından anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir ($p<0,05$). Elde edilen bu istatiksel sonuçlara göre, üreticilerin vermiş olduğu yanıtlar arasında, iller bakımından farklılıkların olduğu saptanmıştır.

4.3. Üreticilerin Çölleşme Algıları

Bu çalışma, Ankara, Eskişehir ve Kütahya illerinde çölleşme ve iklim değişikliğinin tarım alanları üzerindeki etkilerini analiz etmekte ve çiftçilerin bu konudaki algı ve uyum düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çiftçilerin çölleşme ve iklim değişikliği konusundaki farkındalıkları ile bu etkilerle başa çıkmak adına gerçekleştirdikleri tarımsal faaliyetleri anlamak, önemli bir bilgi sağlayabilir.

Bu bölümde dikkate alınan değişkenler; çölleşme ve çölleşmenin önlenmesine yönelik bilgi durumu, ormanların tahribatının çölleşmeye neden olup olmadığı, aşırı otlatmanın arazi bozulmasına neden olup olmadığı, yanlış sulama yöntemlerinin toprağın tuzlanmasına neden olup olmadığı, yanlış gübre kullanımının ve toprağı bilinçsizce kullanmanın toprağın yapısını bozup bozmadığına dair ne derecede bilgili olduklarını ortaya koymaya yönelik olarak hazırlanmıştır.

Bu kapsamda, Ankara, Eskişehir ve Kütahya illerindeki çiftçilerin çölleşme ve iklim değişikliği hakkındaki düşünce ve bilgi düzeyleri ile bu etkilerle başa çıkma stratejilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen alt başlıkların değerlendirmeleri, aşağıda Tablo 4.7'de özetlenmiştir. Bu tablo, çiftçilerin çölleşme, arazi bozulumu, ormansızlaşma ve iklim değişikliği konularındaki farkındalıklarını ve uyguladıkları tarımsal faaliyetleri daha kapsamlı bir şekilde sunmaktadır.

Tablo 4.7: Üreticilerin çölleşme algı düzeyleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki dağılımlar

		Kütahya		Eskişehir		Ankara		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Çölleşme deyince aklınıza ne geliyor?	Kuraklık	98	96,1	92	93,9	99	90,0	289	93,2
	İklim değişikliği	3	2,9	0	0,0	5	4,5	8	2,6
	Diğer	1	1,0	6	6,1	6	5,5	13	4,2
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Çölleşmenin önlenebilir olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	67	65,7	80	81,6	95	86,4	242	78,1
	Hayır	14	13,7	7	7,1	6	5,5	27	8,7
	Fikrim yok	21	20,6	11	11,2	9	8,2	41	13,2
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Ormanların tahribatı çölleşmeye neden olur mu?	Evet	76	74,5	94	95,9	105	95,5	275	88,7
	Hayır	11	10,8	0	0,0	1	0,9	12	3,9
	Fikrim yok	15	14,7	4	4,1	4	3,6	23	7,4
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Aşırı otlatma arazinin bozulmasına neden olur mu?	Evet	53	52,0	62	63,3	72	65,5	187	60,3
	Hayır	44	43,1	29	29,6	26	23,6	99	31,9
	Fikrim yok	5	4,9	7	7,1	12	10,9	24	7,7
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Yanlış sulama yöntemleri toprağın tuzlanmasına neden olur mu?	Evet	71	69,6	92	93,9	93	84,5	256	82,6
	Hayır	15	14,7	3	3,1	2	1,8	20	6,5
	Fikrim yok	16	15,7	3	3,1	15	13,6	34	11,0
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Yanlış gübre kullanılırsa toprak verimsizleşir mi?	Evet	79	77,5	92	93,9	98	89,1	269	86,8
	Hayır	9	8,8	0	0,0	2	1,8	11	3,5
	Fikrim yok	14	13,7	6	6,1	10	9,1	30	9,7
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**
Toprağın bilinçsizce sürmek ve ekim yapmak, toprağın yapısını bozar mı?	Evet	85	83,3	94	95,9	102	92,7	281	90,6
	Hayır	6	5,9	2	2,0	3	2,7	11	3,5
	Fikrim yok	11	10,8	2	2,0	5	4,5	18	5,8
Toplam		**102**	**100**	**98**	**100**	**110**	**100**	**310**	**100**

4.3.1. Çölleşme deyince aklınıza ne geliyor?

Kuraklık ve çölleşme, başta kurak ve yarı kurak bölgeler olmak üzere dünya genelinde sosyoekolojik sistemler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Reynolds ve Stafford Smith, 2002; Karmaoui et al., 2022). Çölleşme kurak, yarı kurak ve kuru yarı nemli alanları kapsayan kurak alanlardaki arazi bozulması olarak tanımlanmaktadır. Arazi bozulması, bir arazinin sağladığı ekosistem ürünleri ve hizmetlerinin kalıcı olarak azalması veya kaybedilmesi olarak belirtilmektedir (Lal vd., 2012). Çölleşme, olumsuz insan eylemleri ve iklim değişiklikleri nedeniyle arazi verimliliğini ve doğal kaynakların değerini azaltan karmaşık bir arazi

bozulmasıdır. Özellikle son yıllarda, çölleşme ve iklim değişikliği Türkiye'de hissedilmekte ve ciddi sosyoekonomik sonuçları olan önemli bir çevre sorunu haline dönüşmektedir. Bu sorunların, sebeplerini ve çölleşmeyle mücadelede önlemeye yönelik çabalara rağmen, üreticilerin arazi kullanımları ve üretim faaliyetlerinde meydana gelen olumsuz etkiler hakkında fazla bilgi sahip olmadıkları düşünülmektedir. Bu nedenle, çölleşmeyle mücadeleye yönelik bölgesel ve yerel senaryoların, uygulanabilir stratejilerin ve politikaların geliştirilmesi amacıyla sorunun çiftçi düzeyinde belirlenmesi gerekmektedir. Çalışmada, üreticilerin çölleşme hakkındaki bilgi düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 4.7 incelendiğinde, üreticilerin %93,2'si çölleşmeyi kuraklık olarak, %2,6'sı iklim değişikliği ve %4,2'si ise diğer nedenler olarak yanıtlamışlardır. Diğer nedenler olarak cevap verenler, çölleşmenin Allah tarafından olduğunu, ahir zamanda olduklarını söylemişlerdir. Üreticilerin vermiş olduğu yanıtlar, çölleşme kavramı içerisinde yer almakla birlikte, çölleşmeyi sadece kuraklık olarak görmeleri yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıklarının bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Üreticilerin, çölleşme bilgi düzeyi hakkında yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Çölleşme algısı bakımından üreticilerin çölleşmeyi bilme değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Jamala et al., 2013; Meena et al., 2022) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.3.2. Çölleşmenin önlenebilir olduğunu düşünüyor musunuz?

Üreticilerin ve diğer bireylerin çölleşmeyi önlemek için yapması gereken bir takım faktörler bulunmaktadır. Bu faktörleri kısaca belirtmek gerekirse; doğal kaynakların (mera, ormanlar, sulak alan vb.) sürdürülebilirliğini sağlamak, bitki örtüsünün korunması ve ağaçlandırma yapmak, tarımsal ve ekonomik faaliyetlerin doğal ortamla uyumlu hale getirilmesini sağlamak, doğru sulama yöntemleri ve arazi kullanım yöntemlerini seçmek, çölleşmenin önlenmesine katkı sağlayacaktır. Bu faktörlerin uygulanması ve uygulatılması, çölleşmenin olumsuz etkilerini azaltmaya yardımcı olabilecektir. Bu faktörlerin üretici düzeyinde bilinme, uygulanma ve algı düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle araştırmada üreticilere çölleşmenin önlenebilir olduğunu düşünüyor musunuz soru sorulmuştur. Tablo 4.7 incelendiğinde, üreticilerin %78,1'i çölleşmenin önlenebilir olduğunu, %8,7'si çölleşmeye neden olan faktörlerin önlenemeyeceğini, %13,2'si ise bu konuda fikri olmadığını belirtmişlerdir. Çölleşmenin önlenebilir olduğunu belirten üreticiler, çölleşmeyi hangi faktörler

önleyecektir sorusuna, çölleşmeye neden olan faktörlerden doğru sulama yöntemleri ve doğru arazi kullanım yöntemlerinin uygulanması yanıtını vermişlerdir. Elde edilen bu araştırma sonuçlara göre, üreticilerin çölleşmenin önlenmesi konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları söylenebilir.

Çölleşme algısı bakımından üreticilerin çölleşmenin önlenebilir olduğu değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Meena et al., 2022) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.3.3. Ormanların tahribatı çölleşmeye neden olur mu?

Türkiye'deki orman kaynakları, orman yangınları, ticari ağaç kesimi, aşırı otlatma, hayvanların fidan ve ağaçlardaki taze sürgünlerle beslenmesi gibi olumsuz faktörlerden dolayı tahrip edilmektedir. Bu tahribatın çalışma alanında çölleşmeye neden olup olmadığı üreticilere sorulmuştur. Ankete katılan üreticilerin %86,7'si orman tahribatının çölleşmeye neden olacağını belirtmiştir (Tablo 4.7). Bu gruptaki üreticiler, ormanların yanması-yakılması, kaçak kesimler, imara açılması ve aşırı otlatma sonucu bozulma, tarla açılması ve kentsel kullanım alanlarına dönüştürülmesi sonucunda ormanların tahrip edilmesi, çölleşmeye neden olan faktörler olarak belirtmişlerdir. Orman tahribatı çölleşmeye neden olmaz diyen üreticilerin oranı %3,9, bu konuda fikir belirtmeyen bireylerin oranı ise %7,4 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu araştırma sonuçlarına göre, çalışma alanındaki üreticilerin orman tahribatının çölleşmeye neden olur yanıtı, bu konuda yeterli bilgiye sahip olduklarını göstermektedir. Ancak, üreticilerin %11,3'ünün bu konuda hayır veya fikrim yok yanıtı vermesi, çalışma alanında orman tahribatı ve çölleşme konusunda eğitim çalışmalarının yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Çölleşme algısı bakımından üreticilerin orman tahribatının yapılması değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.3.4. Aşırı otlatma arazinin bozulmasına neden olur mu?

Çölleşmeye neden olan en önemli alanlardan biri mera alanlarının tahrip edilmesidir. Orman içi ve dışı meraların aşırı otlatılması sonucunda, bu alanlar üzerindeki koruyucu bitki örtüsü kayıp olmakta ve dolaysıyla bu meralar tahrip edilmektedir. Bu durumun oluşması sonucu meydana gelen erozyon, çölleşmenin en önemli nedenlerinden biridir. Bu durumun oluşması sonucu

meydana gelen erozyon, çölleşmenin en önemli nedenlerinden biridir. Bu nedenle araştırma alanındaki üreticilerin meraların bozulmasına ve bunun sonucunda çölleşmeye neden olacağı algısı, çalışmada önemli bir faktör olabileceği düşünülerek aşırı otlatma arazinin bozulmasına neden olur mu sorusu sorulmuştur. Tablo 4.7 incelendiğinde, üreticilerin %59'u aşırı otlatmanın arazi bozulmasına neden olacağını, %33,3'ü arazi bozulmasına neden olmayacağını, %7,7'si ise bir fikrinin olmadığını belirtmiştir. Ayrıca yüzyüze yapılan görüşmelerde otlatmanın bilakis faydalı olduğunu ve toprağa herhangi bir zararının olmadığını vurgulamışlardır. Elde edilen bu araştırma sonuçlarına göre, çalışma alanındaki bireylerde otlatmanın toprağa zarar vermediği görüşünün hâkim olduğu belirlenmiştir.

Çölleşme algısı bakımından üreticilerin aşırı otlatmanın arazi bozulmasına neden olma değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.3.5. Yanlış sulama yöntemleri toprağın tuzlanmasına neden olur mu?

Tarımda sulama suyunun yanlış kullanımı, toprak tuzluluğuna, yüzey ve yeraltı sularının kirlenmesine ve eğimli arazilerde toprakta erozyon artışına neden olmaktadır. Ayrıca, tarımsal faaliyet için sulama kaynaklarının ve sulama suyunun aşırı kullanılması ve modern sulama metotlarının (damla sulama, yağmurlama vb.) kullanılmaması su kaynaklarının tükenmesine, toprağın tuzlanmasına ve verimin azalmasına neden olmaktadır. Bu olumsuzlukların devam etmesi sonucunda, tarımsal üretim gelirlerinin azalmasına, topraklarda erozyonun artmasına, çiftçi gelirinin azalmasına ve sürdürülebilir tarımsal faaliyetin azalmasına neden olacaktır. Bu olumsuz faktörlerin çalışma alanında oluşması, çiftçilerin mevcut tarımsal faaliyeti ile ilişkilidir.

Tablo 4.7 incelendiğinde, üreticilerin %82,6'sı yanlış tarımsal sulama yöntemlerinin toprağın tuzlanmasına neden olacağı yanıtını vermişlerdir. Yanlış sulama yöntemleri toprağın tuzlanmasına neden olmaz diyen üreticilerin oranı %6,5, bu konuda fikir belirtmeyen üreticilerin oranı ise %11 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu araştırma sonuçlara göre, çalışma alanındaki üreticilerin tarımsal sulama hakkında yeterli bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Ancak, üreticilerin %17,5'inin bu konuda hayır veya fikrim yok yanıtı vermesi, çalışma alanında sulama konusunda eğitim çalışmalarının yapılması ve yanlış sulama konusunda farkındalığın oluşturulması, toprağın korunmasına ve çölleşmenin önlenmesine katkı sağlayacağı kaçınılmazdır.

Çölleşme algısı bakımından üreticilerin yanlış sulamasının toprağın tuzlaşmasına neden olma değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.3.6. Yanlış gübre kullanılırsa toprak verimsizleşir mi?

Tarımsal üretim faaliyetinde en fazla kullanılan makineleşme girdisinden sonra, gübreleme ikinci sırada yer almaktadır (Şahin, 2016). Tarımın her alanında kullanılan gübrenin, yanlış kullanılması çevresel sorunlara ve kimyasal kirliliğe neden olmaktadır. Bu kirlilik, toprakta, havada ve de suda gerçekleşmektedir. Bu nedenle, gübre kullanımında çiftçiyi bilinçlendirmeye yönelik temel ilkelerden biri, üreticiye hangi gübreyi, nasıl kullanacağı, hangi toprakta kullanacağı ve ne zaman kullanacağı konusunda tarımsal yayım, seminerler, çiftçi katalogları ve eğitim toplantıları yaparak aydınlatılmalıdır. Üreticinin gübre kullanımı ve kullanılan gübrenin toprak üzerinde yaptığı olumsuz etkinin farkında olup olmadığı saptanmaya çalışılmıştır. Bu nedenle üreticilere, yanlış gübre kullanımının toprak üzerinde olumsuz etkisinin olup olmadığı sorulmuştur. Tablo 4.7 incelendiğinde, yanlış gübre kullanımı toprak yapısının bozulmasına neden olur diyen üreticilerin oranı %86,8 olarak tespit edilmiştir. Toprak yapısının bozulmasına neden olmaz diyen üreticilerin oranı %3,5, bu konuda fikri olmayan üreticilerin oranı ise %5,8 olarak belirlenmiştir.

Çölleşme algısı bakımından üreticilerin yanlış gübre kullanımının toprakların verimsizliğine neden olur değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.3.7. Toprağı bilinçsizce sürmek ve ekim yapmak, toprağın yapısını bozar mı?

Çiftçilerin üretim ve arazi kullanımına ilişkin kararları sosyoekonomik faktörlerden büyük ölçüde etkilenmektedir (Boardman et al., 2003; Schwilch et al., 2014). Kuraklık, arazi bozulmasının önemli etkenlerindendir, bu da kaynaklara bağımlı kırsal nüfus üzerinde olumsuz etkilere neden olmakta ve potansiyel olarak geçim kaynağı kayıplarına ve ardından etkilenen bölgelerden göçlere neden olmaktadır (Hermans and Mcleman, 2021). Toprak bozulması en acil tarım ve çevre sorunlarından biridir. Bu sorunları sosyal, kültürel, politik ve ekonomik bağlamda inceleyen çok sayıda çevre, tarım, doğa bilimi ve sosyoekonomik araştırmalar mevcuttur (Boardman et al., 2017).

Küresel iklim değişikliği, insanoğlunun etkisi ile ortaya çıkan, sonuçları itibariyle tüm dünyayı geniş çapta etkileyen ve üzerinde en çok tartışılan en önemli küresel sorunlar olarak kabul edilmiştir (Demircan ve ark., 2016). Bu nedenle, çölleşme, arazi bozulumu ve iklim değişikliği ile mücadele anlayışının nasıl geliştirilebileceğini ele alan çalışmalara ve politikalara daha fazla ihtiyaç bulunmaktadır (Düger ve Yaman 2023). Çünkü çölleşme, arazi bozulumu ve iklim değişikliği ve beraberinde getirdiği sorunlar, yalnızca bireysel düzeyde ve çevresel-ekolojik anlamda değil, toplumsal ve siyasal açıdan da pek çok soruna zemin oluşturma potansiyeline sahiptir.

Bu bölümde bireylerin çölleşme deyince aklınıza ne geliyor, çölleşmeyi tehlike olarak görüyor musunuz, çölleşmenin önlenebilir olduğunu düşünüyor musunuz, iklim değişikliği çölleşmeye neden olur mu, ormanların tahribatı çölleşmeye neden olur mu, ikamet ettiğiniz yerde geçimini sağlamak için orman arazisi açılmakta mıdır, aşırı otlatma arazinin bozulmasına neden olur mu, yanlış sulama yöntemleri toprağın tuzlanmasına neden olur mu, yanlış gübre kullanılırsa toprak verimsizleşir mi ve toprağı bilinçsizce sürmek ve ekim yapmak, toprağın yapısını bozar mı soruları bireylere sorulmuş ve elde edilen yanıtlar Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Buna göre, üreticilerin %90,6'sı aşırı mera otlatılmasının, mera bozulmasına neden olacağı, %3,5'inin mera bozulmasına neden olmayacağı, %5,8'inin ise bu konuda fikir beyan etmediği görülmektedir. Elde edilen bu araştırma sonuçlarına göre, üreticilerin aşırı otlatma ve meraların özelliği hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları söylenebilir. Bu nedenle bu konuda daha fazla tarımsal yayım ve çiftçi toplantılarının yapılması, ayrıca konu ile ilgili sivil toplum kuruluşlarının (Ziraat odaları, TEMA, Doğal Hayatı Koruma Derneği vb.) mera ve hayvancılık konusunda çalışmalar yapılmasına ağırlık vermesinin, çölleşmenin önlenmesine katkı sağlayacağı söylenebilir.

Çölleşme algısı bakımından üreticilerin toprağı bilinçsiz kullanmaları, toprak yapısını bozar değişkeni ile çölleşme algısı arasındaki ilişkinin olduğunu (Meena et al., 2022) veya ilişkinin olmadığını saptayan (Xiujun et al., 2020) değişik araştırmacıların olduğu, yapılan literatür çalışmasından belirlenmiştir.

4.3.8. Üreticilerin çölleşme algı düzeyleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki ki-kare analiz sonuçları

Bu bölümde, üreticilerin çölleşme algı düzeyleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlar arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla ki-kare yöntemi kullanılarak bir analiz

gerçekleştirilmiştir. Bu analizde göz önünde bulundurulan değişkenler şunlardır: çölleşme kavramına dair düşünceler, çölleşmeyi bir tehlike olarak algılama, çölleşmenin önlenebilir olduğuna inanma, iklim değişikliğinin çölleşmeye neden olup olmadığına dair düşünce, orman tahribatının çölleşmeye etkisi, aşırı otlatmanın arazinin bozulmasına olan etkisi, yanlış sulama yöntemlerinin toprağın tuzlanmasına neden olup olmadığına dair düşünce, yanlış gübre kullanımının toprak verimliliğini azaltıp azaltmadığına dair düşünce, toprağın bilinçsizce işlenmesi ve ekim yapılmasının toprağın yapısını bozup bozmadığına dair düşüncedir. Analizde kullanılan değişkenlerin incelenmesi ve değerlendirilmesine aşağıda Tablo 4.8'de yer verilmiştir.

Tablo 4.8: Ki-kare analizde kullanılan değişkenlerin değerlendirilmesi

Sıra No	Değişkenlerin Adı	Değişken tanımı	Değişkenin niteliği
1	Çölleşme deyince aklınıza ne geliyor?	Kuraklık	Kategorik
		İklim değişikliği	
		Diğer	
2	Çölleşmenin önlenebilir olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	Kategorik
		Hayır	
		Fikrim yok	
3	Ormanların tahribatı çölleşmeye neden olur mu?	Evet	Kategorik
		Hayır	
		Fikrim yok	
4	Aşırı otlatma arazinin bozulmasına neden olur mu?	Evet	Kategorik
		Hayır	
		Fikrim yok	
5	Yanlış sulama yöntemleri toprağın tuzlanmasına neden olur mu?	Evet	Kategorik
		Hayır	
		Fikrim yok	
6	Yanlış gübre kullanılırsa toprak verimsizleşir mi?	Evet	Kategorik
		Hayır	
		Fikrim yok	
7	Toprağın bilinçsizce sürmek ve ekim yapmak, toprağın yapısını bozar mı?	Evet	Kategorik
		Hayır	
		Fikrim yok	

Değişkenler arasındaki ilişki düzeyini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen ki-kare analizi sonucunda elde edilen istatistik verileri ise Tablo 4.9'da yer almaktadır. Bu çerçevede, belirtilen değişkenler arasındaki ilişkilerin anlam dereceleri üzerinden elde edilen bulgular, çiftçilerin çölleşme ve ilgili çevresel faktörlerle ilişkili algı düzeylerini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmeye yönelik önemli bir veritabanı sağlamaktadır.

Tablo 4.9: Üreticilerin çölleşme algıları ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek olduğu alanlardaki ki-kare analiz sonuçları

Değişken	**$\chi 2$**	**sd**	**p**
Çölleşme deyince aklınıza ne geliyor?	5,419	4	0,247
Çölleşmenin önlenebilir olduğunu düşünüyor musunuz?	16,162	4	0,003*
Ormanların tahribatı çölleşmeye neden olur mu?	28,452	4	0,000*
Aşırı otlatma arazinin bozulmasına neden olur mu?	11,561	4	0,021*
Yanlış sulama yöntemleri toprağın tuzlanmasına neden olur mu?	27,714	4	0,000*
Yanlış gübre kullanılırsa toprak verimsizleşir mi?	15,978	4	0,003*
Toprağın yanlış sürülmesi ve ekim yapılması toprağın yapısını bozar mı?	10,248	4	0,036*

Üreticilerin algı düzeyi bakımından, çölleşme deyince aklınıza ne geliyor değişkeni ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek risk algısı (iller arasında) arasında ki-kare analizi bakımından anlamlı bir ilişki olmadığı söylenebilir ($p>0,05$). Yani, üreticinin çölleşme algısı bakımından iller arasında bir fark bulunamamıştır.

Diğer taraftan çölleşmenin önlenebilir olduğunu düşünüyor musunuz, ormanların tahribatı çölleşmeye neden olur mu, aşırı otlatma arazinin bozulmasına neden olur mu, yanlış sulama yöntemleri toprağın tuzlanmasına neden olur mu, yanlış gübre kullanılırsa toprak verimsizleşir mi ve toprağı bilinçsizce sürmek ve ekim yapmak, toprağın yapısını bozar mı değişkenleri ile çölleşmenin düşük, orta ve yüksek risk algısı (iller arasında) arasında ki-kare analizi bakımından anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir ($p<0,05$). Elde edilen bu istatiksel sonuçlara göre, üreticilerin vermiş olduğu yanıtlar arasında, iller bakımından farklılıkların olduğu söylenebilir.

Çölleşme algısı ile tarımsal faaliyetler ve üretici davranışları arasında yapılan araştırmalarda farklı sonuçların alındığı, yapılan literatür çalışmaları ile belirlenmiştir. İnsan faaliyetleri ve yapmış oldukları yanlış tarımsal uygulamalar küresel ısınma ile sonuçlanan sera gazlarının oluşumuna neden olmaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliğine yönelik farkındalık seviyelerinin artırılması toplumdaki bireylerin mikro düzeyde gerçekleştirecekleri olumlu adımlara bağlıdır (Özdemir et al., 2022).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya nüfusundaki hızlı artış ve buna bağlı olarak artan sanayileşme ile kentleşme, ormanların ve diğer doğal kaynakların bilinçsizce kullanılarak tahribine sebep olmuştur. Doğal kaynaklarda giderek belirginleşen bozulma ve yok olma süreci, tüm dünyanın dikkatini doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanılması ve yönetilmesi gerektiğine yoğunlaştırmıştır. Verimli arazinin tahribi, çölleşme, kuraklık ve iklim değişikliği ülkelerin devamlılığının, sürdürülebilir kalkınmasının ve istikrarının önünde bir engel oluşturmaktadır. Bu durum, dünya nüfusunun artması ve iklim değişikliğinin etkileriyle birleştiğinde, azalan gıda fiyatlarında yükselişe, anlaşmazlıklara, savaşlara ve göçlere (kavimler göçü kapsamında) ortam oluşturmaktadır. Diğer bir deyimle; ekonomik kaynakların azalmasının yanısıra arazi verimliliğinin de azalması ve bunun gibi birçok olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır.

Bu sorunlarla mücadele etmek için, tüm dünya genelinde çaba gösterilmekte ve projeler yürütülmektedir. İklim değişikliği, karasal ortamlarda ısınma ve kuraklaşma süreci olarak ortaya çıkmıştır. Bu süreçte kuraklık ve etkileriyle mücadele etmek için, arazinin kullanımı ve suyun üretimi ile sulamanın yönetimi için projeler ve çalışmalar yapılmaktadır. Dağlık arazide, toprakların korunması ve su üretimi için ormanlar çok önemlidir. Öte yandan fosil enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmak ormanlara ve tarım alanlarına zarar veren hava kirliliğini önlemek için gereklidir. Ayrıca, tarım ve gıda üretiminde sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi, toprağı korumak için uygun yöntemlerin kullanılması, çölleşmeyi önlemek için ağaçlandırma ve rehabilitasyon projeleri geliştirilmesi gerekmektedir. Ancak, bu sorunlarla mücadele etmek ve başarmak için yeterli teknik bilgi, iş birliği, yatırım kaynakları ve gerçekçi politikalar geliştirilmelidir.

Bu araştırmada, çölleşme olasılığının ve tehlikesinin düşük, orta ve yüksek olduğu illerde tarım ve hayvancılık alanındaki üreticilerin çölleşmeyi algılama ve kavrama düzeyi ile algıyı etkileyen faktörler incelenmiştir. Oransal örnekleme yöntemi ile araştırmanın yapılacağı halk arasından 310 örnek sayısı belirlenmiş olup, basit tesadüfi örnekleme sonucunda seçilen üreticiler ile amaca uygun olarak hazırlanmış anket üzerinden yüz yüze görüşme yapılıp, veriler elde edilmiştir.

Araştırma kapsamında üç farklı bölge incelenmiştir. Üç bölge ayrı tarımsal-ekolojik özelliklere sahip olmasına rağmen, çiftçilerin büyük bir bölümünün sosyoekonomik ve demografik özellikler bakımından benzer olduğu, ancak istatistik analiz sonucunda iller arasında doğal ekolojik farkların olduğu ortaya konulmuştur.

Çalışma alanında görüşülen katılımcıların %90,6'sı erkek, %9,4'ü kadındır. Katılımcıların eğitim düzeyi bakımından en kalabalık grup ilkokul mezunlarıdır. Ortalama eğitim düzeyi ise ortaokul olarak bulunmuştur. Araştırma bulgularına göre üreticilerin ortalama yaşı 55,66 olup, %72,3'ü 50 yaş üstü kişilerden oluşmaktadır. Bu bulgulara göre tarımsal sürdürebilirlik ve çölleşmenin önlenmesi konusunda, Devletin genç üreticilere yönelik, eğitim ve projeler geliştirmesinin gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Küresel iklim değişikliği gibi çevre sorunlarının kavranmasında ve çözümünde, duyarlı, bilinçli ve sorunların çözümüne aktif olarak katılabilecek bireylerin yetiştirilmesi ve bilinçli bir toplum oluşturulması çok önemlidir. Toplumsal farkındalığın oluşturulması ve artırılması için eğitim kurumlarına, sivil toplum kuruluşlarına ve medyaya önemli görevler düşmektedir. Bu konuda yapılan bir çalışmada, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya yönelik kamu kurum ve kuruluşları tarafından yürütülen faaliyetlerin iklim değişikliği ile mücadelede etkili olan bir diğer yöntem olduğu belirlenmiştir (Atik ve Doğan, 2019). Bu bakımdan doğal kaynakların korunması, rehabilitasyonu, yönetimi, kırsal fakirlik ile mücadele, bilgi ve bilinç oluşturma, sürdürülebilirlik ve küresel fayda oluşturma hedeflerini içeren entegre yaklaşım çölleşme ile mücadelede başarılı sonuçlar elde edilmesinde büyük öneme sahiptir.

Öneriler:

Bu çalışmanın alan bulgularından ve önceki araştırma sonuçlarından hareketle, çölleşme algısının yükseltilmesi ve yaygınlaştırılması amacıyla politika oluşturucular, ilgili kişiler ve kurumlar için çeşitli öneriler geliştirilmiştir.

İklim özelliklerine uygun tarım uygulamalarında bilgilendirme ve bilinçlendirme çiftçilerin kuraklığa uyumlu olarak çalışmalarını sağlamaktadır. Kitle iletişim araçlarının (radyo, televizyon) ve diğer ana akım bilgi ve iletişim hizmetlerinin akıllı cep telefonları aracılığıyla teşvik edilmesi, bu bağlamda çiftçilerin yeteneklerini geliştirmek için kuraklığa uyumlu yöntemler ve uygulamalar hızla yaygınlaştırılabilir.

Araştırmacılar, yayım kuruluşları ve politika oluşturucular, Türkiye'nin kurak, suyun yetersiz olduğu buna karşılık tarımsal faaliyetin yoğun olduğu bölgelerinde uygun tarım ve sulama yöntemleri seçilmelidir.

Özellikle iklim değişiminin "ısınma/kuraklaşma süreci" olarak etkili olduğu bölgelerimizdeki ekolojik değişimlere uygun tarım ve sulama yöntemlerinin seçilmesi ve buna uygun eğitim ile politikaların geliştirilmesi gerekmektedir. Bu konuda en büyük görev Devlet'e, okullara düşmekle beraber, konu ile ilgilenen bilgili aydınlar, STK'lar ve özel sektör de görev almalıdırlar.

Çölleşme oluşumunun önlenmesi ve zararlarının azaltılması ve de kuraklığın önlenmesi amacıyla, bölgedeki üreticiler de çölleşmeye sebep olan faktörlerin ortadan kaldırılması veya etkilerinin azaltılması amacıyla, yeni yöntemler geliştirmelidirler.

Çevresel kaynakların korunması ve toprağın verimliliğinin artırılması için tarımsal çevre iyileştirme yatırımları da önerilmektedir. Örneğin, toprak erozyonunu önlemek için sulama sistemleri gibi çevre dostu yatırımlar yapılabilir veya toprağın işlenmesi ve gübre kullanımını azaltmak için teknolojiler geliştirilebilir.

Üreticilerin önemli bir bölümü tarafından çölleşmenin önlenebilir bir sorun olarak kavranması gerekmektedir. Çölleşmeyle mücadele, uzun ve toplumun tüm kesimini kapsayan bir süreci içerdiğinden, tarım ve hayvancılık ile geçinen üreticilerin bu konudaki algı ve bilgi düzeyinin yüksek olması; mücadele konusundaki isteklilikleri ve kararlılıkları önemlidir. Ama bu üreticilerin Devlet tarafından desteklenmesi de gereklidir.

Kırsal alanda gerekli teknolojiye yatırım yapılması, insanların eğitilmesi ve yaşama düzeylerinin yükseltilmesi, insanların doğal çevreye olan zararlarını da azaltarak, arazinin bozulması ve çölleşme sürecini yavaşlatacaktır. Bu alanda geliştirilecek politika, strateji ve yayım çalışmalarında mevcut potansiyelin, zorlukların, ekonomik ve kültürel yapının dikkate alınması zorunludur. Bunu takiben sürdürülebilir arazi yönetimi için kırsal alanlarda, bilgi teknolojileri, eğitim, yayım hizmetleri ve kızların eğitimi dâhil olmak üzere uygun teknolojik kaynakları sağlamak için kadın arazi kullanıcılarının bilgi kapasitelerini artırmaya yönelik adımlar sürdürülebilir bir etki yaratacaktır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, çiftçilerin özellikle çölleşme ve iklim değişikliğini dikkate alan tarımsal faaliyette bulunmaları ve suyu ekonomik kullanmaları

amacıyla modern sulama sistemlerine geçmeleri, çölleşmenin etkisini azaltmak için önemli ve zorunlu bir gerçeklilik olduğu tespit edilmiştir. Aksi takdirde yanlış arazi kullanımı, aşırı gübre ve ilaç kullanımı, arazi yapısının bozulmasına ve canlıların çevreyle ilgili üretkenliğini azaltmaya, dolaysıyla iklim değişikliği ile birlikte çölleşme tehlikesinin ve etkisini artıracaktır.

Tarım politikası olarak, çölleşme ve iklim değişikliği ile mücadelede çiftçilerin, bu ısınma ve kuraklaşma döneminin yeni özelliklerine uymayan geleneksel veya makinalı tarım yöntemleri yerine yeni şartlara uyumlu yöntemleri seçmeleri gerekmektedir. Devlet bu yöntemleri seçen çiftçilere, tarımsal destek vermelidir. Yeni koşullara göre tarımsal faaliyet yapan çiftçilerin sayısı artırılmalıdır. Çölleşme ve iklim değişikliği ile mücadelede, çiftçilerin eğitim konusundaki eksikliğinin giderilmesi, çölleşme ve iklim değişikliği konusunda farkındalığının artırılması gerekmektedir. Ayrıca, tarımsal üretim konusunda faaliyette bulunan kurumların ve kuruluşların (kooperatifler, sivil toplum örgütleri gibi) arasında çölleşme ve iklim değişikliği konusunda iş birliğinin sağlanmasıyla iklim değişikliğine karşı daha sağlam adımlar atılabilir.

Çölleşme ve iklim değişikliğine ilişkin bilgilerin çeşitli kanallar aracılığıyla yayımının yapılarak, tanıtım içeriğinin çeşitlendirilmesiyle ve çiftçilerin tarımsal işletmelerdeki ekonomik kayıplarını en aza indirmek için, arazi çölleşmesini azaltmaya yönelik yeni teknolojiler ve yöntemler hakkında çiftçilerin bilgi edinmelerine yönelik işbirliğinin artırılmasıyla başarılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

Adalı, F., 1951, Orman Politikası, Orman Mevzuat ve İdaresi, Orman Genel Müdürlüğü Neşriyatı, Sıra No: 107, Seri No: 12, Ankara, s.3.

Adeola, R. G., & Adetunbi, S. I. (2015). Farmers' perception of sustainable agriculture in SouthWestern Nigeria: implications for rural economy. International Journal of Applied Agriculture and Apiculture Research, 11(1-2), 86-92.

Akın, A., 2003, Elma üretiminde geleneksel tarımdan organik tarıma geçiş süreci ve bu süreçte etkili olan faktörler-Çankırı örneği. Doktora semineri (basılmamış), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Allahyari, M. S., Chizari, M. O. H. A. M. M. A. D., & Homaee, M. E. H. D. I. (2008). Perceptions of Iranian agricultural extension professionals toward sustainable agriculture concepts. Journal of agriculture and social sciences, 4(3), 101-106.

Apipoonyanon, C., Szabo, S., Tsusaka, T. W., Leeson, K., Gunawan, E., & Kuwornu, J. K. (2021). Socio-economic and environmental barriers to increased agricultural production: New evidence from central Thailand. *Outlook on Agriculture*, *50*(2), 178-187. https://doi.org/10.1177/0030727020967361.

Ar, H. 2014, İklim değişikliği risk algısının toplumsal cinsiyet eşitliği açısından incelenmesi: Ankara ili Beypazarı ilçesi araştırması, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Atmış, E., Erdönmez, C. ve Özkazanç, N.K., 2022, Türkiye'de Ormansızlaşma, Türkiye Ormancılığı 2022: Türkiye'de Ormansızlaşma ve Orman Bozulması (pp.36-51), Publisher: Türkiye Ormancılar Derneği Yayını, 200 S, Ankara.

Aubréville, A., 1949, Climats, Forêts et Désertification de l'Afrique Tropicale, Société d'Edition Géographiques, Maritimes et Coloniales, Paris, 351 pp.

Barrow, C. J., 2009, Desertification, In Kitchin R, Thrift N (eds) International Encyclopedia of Human Geography, Volume 3, pp. 96–101, Oxford: Elsevier, ISBN: 978-0-08-044911-1.

Boardman, J., Bateman, S., Seymour, S. 2017, Understanding the influence of farmer motivations on changes to soil erosion risk on sites of former serious erosion in the South Downs National Park, UK. Land Use Policy, 60: 298-312.

Boardman, J., Poesen, J., Evans, R. 2003. Socio-economic factors in soil erosion and conservation. Environmental Science & Policy, 6(1): 1-6,

Bouréma, K., Bandiougou, D., Abdoulaye, N., Moumoune, S., & Oumar, K. A.. (2021). Déterminants de l'adoption des Variétés Améliorées de Maïs dans la Région de Sikasso Mali. European Scientific Journal ESJ, 17(9),.

Bovill, E. W., 1921, "The Encroachment of the Sahara on the Sudan", *Journal of the African Society*, London.

Boyraz, D., 2012, Çölleşme=Toprak/Arazi Bozulumu, *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 1(1), 35-39.

Braun, J., Gerber, N., Mirzabaev, A., Nkonya, E., 2013, The Economics of Land Degradation, ZEF Working Paper Series, ISSN 1864-6638, Department of Political and Cultural Change, Center for Development Research, University of Bonn, DOI:10.2139/ssrn.2237977.

Byrnes, J. P., Miller, D. C. and Schafer, W. D., 1999, Gender differences in risk taking: A meta-analysis. Psychological bulletin, 125(3), 367.

Cangir, C., Boyraz, D. 2008, İklim Değişikliği ve Çölleşme veya Toprak /Arazi Bozulumunun Türkiye'deki Boyutları ve Çölleşme İle Mücadele, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 169- 186.

Cevher, C. 2019, Determination of the main socio-economic factors of the sustainable production of forage crops: Research of Kayseri Province. *Journal of Agricultural Sciences*, 25(4), 474-480.

Chapin, F.S., Carpenter, S.R., Kofinas, G.P., et al. 2010, Ecosystem stewardship: Sustainability Strategies for a Rapidly Changing Planet, Trends Ecol Evol 25: 241– 49.

ÇEM, 2015a, Çölleşmeyle Mücadele Ulusal Stratejisi (2013-2023), Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

ÇEM, 2016, Çölleşme/Arazi Tahribatı ve Kuraklıkla Mücadele Raporu ve İstatistikleri, https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/istatistikbelgeler/2016CollesmeRaporuveIstatistikleri.pdf [Ziyaret Tarihi:14.11.2022]

ÇEM, 2016, Türkiye Arazi Tahribatının Dengelenmesi Ulusal Rapor 2016-2030, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara.

ÇEM, 2017, "Türkiye Çölleşme Modeli, Teknik Özet", Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

ÇEM, 2019, Türkiye Çölleşme Modeli Doğrulama ve Kalibrasyon Çalışması (TÇM-DK) Projesi, ÇEM-TÜBİTAK, Ankara.

ÇEM, 2022, Türkiye Çölleşme Modeli ve Hassasiyet Haritası (TÇM), https://cem.csb.gov.tr/turkiye-collesme-modeli-ve-hassasiyet-haritasi-tcm-i-103683, [Ziyaret Tarihi: 18.07.2022]

ÇMUSEP, 2019, Çölleşmeyle Mücadele Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı 2019-2030, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Çuhadar, M. 2021, Çiftçilerin Tarımsal Kuraklık Hakkında Bilgi Düzeyleri ve Düşünceleri: Ceyhan Havzası Örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 8(4): 1151–1159, 2021.

DESIRE, 2005., Desertification Mitigation and Remediation of Land. Combat Land Degradation and Desertification Integrated Project. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.

Demircan M, Arabacı H, Coşkun M, Türkoğlu N, Çiçek, İ. 2016, Sıcaklıkların Aylık Dağılım Desenleri, TUCAUM 2016 Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, 13-14 Ekim 2016, Ankara.

Dregne, H., Kassas, M. and Rozanov, B., 1991, A New Assessment of the World Status of Desertification, Desertification Control Bulletin, 20, 6-18.

Düger, Y. ve Yaman, M., 2023, *İklim Değişikliği ve Çatışma, Kent Akademisi Dergisi* 16.

Efe, R., 1994, Çölleşme ve nedenleri, Türk Coğrafya Dergisi, 0 (29), 269-282, Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/tcd/issue/21258/228175.

Ertekin, B.A., 2020, "Küreselleşen Çölleşme ve Kuraklık Sorunu: Uluslararası Sistemde Ekilebilir Tarım Alanlarının Kırılganlığı", Ulakbilge, 50, s. 754–778, doi: 10.7816/ulakbilge-08-50-03.

FAO, 2015, Global guidelines for the restoration of degraded forests and landscapes in drylands, Serial Title: FAO Forestry Paper, Series number: 175, ISBN: 978-92-5-108912-5.

FAO, 2017, Global Symposium on Soil Organic Carbon (GSOC17) Co-organized by FAO, GSP/ITPS, IPCC, UNCCD-SPI and WMO 21 – 23 March 2017 FAO HQ, Rome, Italy, https://www.fao.org/3/i6950e/i6950e.pdf , [Ziyaret Tarihi: 06.06.2023].

Kawadia G., Tiwari E., 2017, Farmers' perception of climate change in Madhya Pradesh, Area Development and Policy, 2:2, 192-207.

Geist, H., 2005, "The Causes and Progression of Desertification", London, ISBN: 9781315240855.

Görcelioğlu, E., 1992, Çöl kavramı, çölleşme olgusu ve Türkiye, *Journal of the Faculty* of Forestry Istanbul University, 42 (3-4), 1-20. Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/jffiu/issue/18805/198949.

Gustafson, E.J. 1997, Kon, Risk Och Olyckor: En Forskningsoversikt. Research Report, 97(9). University of Karlstad.

Güneş, F., 2011, Çölleşme, Toplumsal-Ekonomik Boyut ve Sürdürülebilir Geçim Paradoksu: Konya-Karapınar Örneği, Çalışma ve Toplum, 2011/1.

Hermans, K. and McLeman, R., 2021, Climate change, drought, land degradation and migration: exploring the linkages. Current Opinion in Environmental Sustainability, 50:236-244.

Herrmann, S.M., Hutchinson, C.F., 2005, The changing contexts of the desertification debate, *Journal of Arid Environments*, Elsevier.

Hulme, M., ve Kelly M., 1993, "Exploring the Links Between Desertification and Climate Change, Environment", 35: 4,39-11,45.

İbrahim Turé, Patrice Savadogo, Jules Bayala, Eşetu Yirdaw, Adama Diakite. 2020, Land degradation along a climatic gradient in Mali: Farmers' perceptions of causes and impacts. *Land Degradation & Development, 31(18):* 2804-2818.

Jamala, G. Y, Mada, D. A., Abraham, P and Joel, L., 2013, Socio-Economic Impact of Desertification on Rural Livelihood in Ganye Southeastern Adamawa State, Nigeria. *IOSR Journal* Of Environmental Science, Toxicology And Food Technology, 7(3), 26-31.

Kadıoğlu, M., Ünal, Y., İlhan, A. ve Yürük, C., 2017, Türkiye'de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik, Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu, http://www.hidropolitikakademi.org/wp-content/uploads/2017/11/IklimDegisikligiRaporumin.pdf, [Ziyaret Tarihi: 23 Ekim 2022].

Karaoğlu, M., 2010, Çölleşme, Kuraklık ve İklim Değişikliği Etkileşimlerine Zirai Meteorolojik Yaklaşımlar, Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu, 17-18 Haziran 2010.

Karmaoui, A., El Jaafari, S., Chaachouay, H. *et al.* 2022, The socio-ecological system of the pre-Sahara zone of Morocco: a conceptual framework to analyse the impact of drought and desertification. *GeoJournal* 87, 4961–4974.

Karrar, G., 1984, The UN Plan of Action to Combat Desertification, and the Concomitant UNEP Campaign Environmental Conservation, Vol. 11, No. 2 (Summer 1984), pp. 99-102, 113 (5 pages), Published By: Cambridge University Press.

Kantarcı, M. D., 2023, Isı Adası olarak Bodrum'un Su Bilançosu ve Yarımada'nın Su Sorunu Üzerine Değerlendirmeler. Yayınlanmamış Konferans-Bodrum, 12.6.2023

Kantarcı, M.D., Özel, H.B., Ertekin, M., Kırdar, E. 2011, Konya-Karapınar Kara Kumulu Ağaçlandırmalarında Kullanılan Altı Ağaç Türünün Bozkır Yetisme Ortamına Uyumu Konusunda Bir Değerlendirme, Bartın Orman Fakültesi Dergisi 2011, Cilt: 13, Sayı: 19,107-127 ISSN: 1302-0943 EISSN: 1308-5875.

Kantarcı, M.D., 2012, Karapınar Kumul Önleme Çalışma/Araştırma Alanında Karaçam Sedir Ağaçlandırmalarında Toprak Özellikleri ve Ağaçların Boy/Çap Gelişimleri, Kurak

Alanlarda Küresel Değişimlere Karşı Orman Ekosistemlerinin Oluşturulması Sempozyumu, Konya.

Kantarcı, M. D., 2016, Tuz Gölü ve Çevresi Üzerine Ekolojik Bir İnceleme. Konferans Sunumu.

Kantarcı, M. D., Kılcı,, M., Akbin, G., Sayman, M., Bircan, E., 2013; Hodul Dağı (Akçaören - Ürgüp) Orman Kalıntısında Yaşlı Bir Karaçam [Pinus nigra Arnold subsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe] Ağacının Yıllık Halka Genişlikleri ile Kurak Dönemler ve İklim Özellikleri Arasındaki İlişkiler.

Khashtabeh, R., Akbari, 2019, M., Use of socio-economic indicators to control desertification, Conference: 3rd International Conference on Applied Researches in Science & EngineeringAt: Marmara University of Istanbul-Turkey.

Konukçu, M., 1999, Ormancılığımız, DPT Yayınları, Ankara, s.1.

Köksal, Ö., 2009, Organik zeytin yetiştiriciliğine karar verme davranışı üzerine etkili olan faktörlerin analizi. Doktora Tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Lal, R., 2004, Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security, Science 304, 1623 (2004), DOI: 10.1126/science.1097396 ,

Lavauden, L., 1927, Les forêts du Sahara, Berger-Levrault, Paris.

Meena, D.C., Dubey, R.K., Pal, R., Dubey S.K., Bişnoi, R. 2022, Assessment of Farmer's Attitude and Social Vulnerability to Climate Change in the Semi-arid Region. *Indian Journal of Extension Education*, 58(3):46-50.

Mogaka, B.O. Bett, H.K., Stanley Karanja Ng'ang'a, S.K. 2021, Socioeconomic factors influencing the choice of climate-smart soil practices among farmers in western Kenya. Journal of Agriculture and Food Research, 5: 100168.

Mugi-Ngenga, E.W., Mucheru-Muna,, M.W. Mugwe,, J.N. Ngetich, F.K., Mairura F.S., Mugendi, D.N., 2016, Household's socio-economic factors influencing the level of adaptation to climate variability in the dry zones of Eastern Kenya. Journal of Rural Studies, 43: 49-60.

Mutlu, N., Günal, H., Acir, N., 2013, Çölleşme; Nedenleri, Belirlenmesi ve İzlenmesi, III. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 22-24 Ekim 2013, Tokat.

Nunez, C., 2019, Desertification facts and information. national geographic, https://www.nationalgeographic.com/environment/habitats/desertification/ [Ziyaret Tarihi: 17.11.2022].

OSİB, 2013a, Erozyonla Mücadele Eylem Planı (2013-2017), Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

OSİB, 2013b, Yukarı Havza Sel Kontrolü Eylem Planı (2013-2017), Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

OSİB, 2013c, Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı, (2013-2017), Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

OSİB, 2013d, Maden Sahaları Rehabilitasyon Eylem Planı (2013-2017), Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

ÖİK, 2007, Dokuzuncu Kalkınma Planı Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu (2007-2013), Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara, 2007.

Örmeci, C., Kınacı, C., Kantarcı, M. D., Övez, S., Ekercin, S.2007 Tuz Gölü ve Yakın Çevresinin Yer ve Uydu Verileri ile Kuraklık ve Su Kalitesi Bakımından Zamansal Analizi, TÜBİTAK Proje No: 105Y283.

Özdemir, B, Özdamar, A, Sultan Kıymaz, S ve Aslı Akıllı, A. 2022, Turkish Journal of Agriculture -Food Science and Technology,10(9): 1732-1740.

Özdemir M.A. ve Bahadır, M., 2009, Çölleşme Sürecinde Acıgöl (1970-2008), İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, Sayı 18, Sayfa 1-20, Basılı Nüsha ISSN No: 1302-7212 Elektronik Nüsha ISSN No: 1305-2128, İstanbul

Özyol, K., 2022, Çölleşmenin Ekosisteme Etkileri ve Çölleşmeyi Tersine Çevirme Yolunda Sürdürülebilir Tarımın Önemi, Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 8 (1) , 113-122 . DOI: 10.53516/ajfr.1060466.

Qasim, S., Shrestha, R:P., Shivakoti, G.P., Tripathi, N.K., 2011, Socio-economic determinants of land degradation in Pishin sub-basin, Pakistan, International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 18:1, 48-54.

Reed, M.S., Stringer, L.C., 2016, Land Degradation, Desertification and Climate ChangeAnticipating, assessing and adapting to future change, 198 Pages 5 B/W Illustrations, Published April 26, 2016 by Routledge, ISBN: 9781849712712.

Rodrigues do Nascimento, F., 2023, Global Environmental Change, Climate Crisis and Desertification. In Global Environmental Changes, Desertification and Sustainability (pp. 9-16), Cham: Springer Nature Switzerland.

Rogers, E.M. 1983. Diffusion of innovation. The Free Press, Newyork.

Rowell, D.P., Folland, C.K. Maskell, K. Owen, J.A. ve M.N. Ward., 1992, "Modelling the İnfluence of Global Sea Surface Temperatures on the Variability and Predictability of Seasonal Sahel Rainfall", Geophysical Research Letters 19, 905-908.

Rubio, J. L., & Recatala, L., 2006, The relevance and consequences of Mediterranean Desertification including security aspects. In Desertification in the Mediterranean region. A security issue. Springer, Dordrecht.

Rubio, J.L., Bochet, E., 1998, Desertification indicators as diagnosis criteria for desertification risk assessment in Europe. J. Arid Environ. 39, 113–120. https://doi.org/10.1006/jare.1998.0402 .

S. Sjögersten, C. Atkin, M.L. Clarke, S.J. Mooney, B. Wu, H.M. West., 2013, Responses to climate change and farming policies by rural communities in northern China: A report on field observation and farmers' perception in dryland north Shaanxi and Ningxia. Land Use Policy, V. 32.

Scheffer, M., Carpenter, S.R., 2003, Catastrophic Regime Shifts in Ecosystems: Linking Theory to Observation, Trends Ecol Evol, 18: 648– 56.

Schwilch, G., Liniger, H.P. & Hurni, H., 2014, Sustainable Land Management (SLM) Practices in Drylands: How Do They Address Desertification Threats?. Environmental Management 54, 983–1004.

Selek B., Tuncok K., Selek Z., Changes in climate zones across Turkey, Journal of Water and Climate Change, IWA Publishing, 09.1, ss. 178-195, 2018.

Stebbing, E. P., 1935, "The Encroaching Sahara", *Geographical Journal*, 86, 509–510.

Storstad, O and Bjorkhavg, H. 2003, Foundations of production and consumption of organic food in Norway: Commun attitudes among farmers and consumers. Agriculture and Human Valves. Kluwer Academic Publishers, Vol 20; pp. 151-163, Norway.

SYGM, 2019, Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.

SYGM, 2021, Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı Hazırlanması Projesi Stratejik Çevresel Değerlendirme Kapsam Belirleme Raporu, Tarım Ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.

SYGM, 2023, Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu, Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.

Şahin, G. 2016. Türkiye'de Gübre Kullanım Durumu ve Gübreleme Konusunda Yaşanan Problemler. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 22-1.

Tatlıdil, H. ve Taluğ., C. 1993. Tarımsal yayım ve haberleşme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, Yayın No: 143, Ankara.

TBMM, 2021, Küresel İklim Değişikliğinin Etkilerinin En Aza İndirilmesi, Kuraklıkla Mücadele ve Su Kaynaklarının Verimli Kullanılması İçin Alınması Gereken Tedbirlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu, Türkiye Büyük Millet Meclisi Yasama Dönemi:27, Yasama Yılı:5, Sıra Sayısı: 300, Ankara.

Tolunay, A. ve Özmış, M., 2017, Burdur Yöresi Erozyon Kontrolü Hizmetlerinin Ekonomik Değerinin ve Toplumun Ödeme Eğiliminin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(1), 99-112. https://doi.org/10.19113/sdufbed.02416

Tolunay, D., 2014, Toprak kirlenmesi ve yanlış arazi kullanımının yarattığı sorunlar ile çözüm önerileri, Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 42(1-2), 156-168. https://doi.org/10.17099/jffiu.61302

Tolunay, D., 2017, Dünyada ve Türkiye'de Ormansızlaşma, https://www.researchgate.net/publication/334225980_Dunyada_ve_Turkiye'de_Ormansizlasma, [Ziyaret Tarihi: 30.10.2023].

Tolunay, D., 2021, Türkiye′de Ekosistem Tahribat Faktörü Olarak Habitat ve Arazi Kullanım Değişiklikleri, Memleket Siyaset Yönetim, 16(36), 279-304.

Türkeş, M., 1990, Türkiye'de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi. 195 sayfa.

Türkeş, M., 2012, Kuraklık, Çölleşme ve Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesinin Ayrıntılı Bir Çözümlemesi, *Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20 (1).

UÇMEP, 2005, Çölleşme ile Mücadele Türkiye Ulusal Eylem Programı**,** Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları, No: 250, Ankara.

UN, 1987, Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf, [Ziyaret Tarihi; 24.06.2022].

UN, 2010, 2010–2020: UN Decade for Deserts and the Fight against Desertification, https://www.un.org/en/events/desertification_decade/whynow.shtml, [Ziyaret Tarihi; 15.07.2022].

UN, 2018, Desertification and its effects, https://www.un.org/en/observances/desertification-day/background#:~:text=UNCCD's%20197%20parties%20(169%20affected,and%20peoples%20can%20be%20found., [Ziyaret Tarihi: 05.04.2022].

UN, 2023, Desertification, Land degradation and Drought, https://sdgs.un.org/topics/desertification-land-degradation-and-drought, [Ziyaret Tarihi: 21.03.2023].

UNCCD, 2015, Land Matters for Climate Reducing the Gap and Approaching the Target, https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/2015Nov_Land_matters_For_Climate_ENG_0.pdf, Ziyaret Tarihi: [05.06.2023].

UNCCD, 2016, LDN: Land in Balance Science-Policy Brief, Science-Policy Brief No. 2, UNCCD Publication.

UNCCD, 2017a, Scientific conceptual framework for Land Degradation Neutrality. A report of the Science-Policy Interface, UNCCD-SPI Technical Series No. 01, UNCCD Publication.

UNCCD, 2017b, Land Degradation Neutrality (LDN) Specialist, https://www.unccd.int/cbm/land-degradation-neutrality-ldn-specialist, Ziyaret Tarihi: 12.07.2023

UNCCD, 2022, The contribution of integrated land use planning and integrated landscape management to implementing Land Degradation Neutrality: Entry points and support tools,

UNCCD-SPI Technical Series No. 06, SPI Report UNCCD Publication, SPI Objective 1 Technical Report.

UNCCD, 2023a, What is desertification? https://www.unccd.int/unccd-faq, [Ziyaret Tarihi: 16.03.2023].

UNCCD, 2023b, Why is it important to fight desertification? https://www.unccd.int/unccd-faq, [Ziyaret Tarihi: 16.03.2023].

UNCCD, 2023c, UNCCD Convention, https://www.unccd.int/convention/overview, [Ziyaret Tarihi: 16.03.2023].

UNCCD, 2023d, Is desertification a global problem? https://www.unccd.int/unccd-faq, [Ziyaret Tarihi: 16.03.2023].

UNCCD, 2023e, The history of UNCCD, https://www.unccd.int/convention/history-unccd, [Ziyaret Tarihi: 24.04.2022].

UNCOD, 1977, A/CONF.74/36, Report of the United Nations Conference on Desertification, Nairobi, 29 August - 9 September 1977.

Uzun, S. 2021. Üniversite Öğrencilerinin İklim Değişikliği Konusunda Farkındalıklarının Belirlenmesi: Düzce Üniversitesi İlgili Grupları Örneği. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 2, 161-175.

Verstraete, M.M., 1986, Defining desertification: A review. Climatic Change 9, 5–18, https://doi.org/10.1007/BF00140520

WMO, 2007, Climate Change and Desertification, https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5047 [Ziyaret Tarihi: 17.07.2023].

Xiujun Tai, Liguang Lu, Quanbao Jiang, Dongni Chang.,2020, The perception of desertification, its social impact and the adaptive strategies of ecological migrants in the desertification area, China. Chinese Journal of Population, Resources and Environment, 18(4): 324-330.

Yahaya, O.Y. and Malik, N.A., 2021, Factors influencing households' vulnerability to desertification in rural communities of Northern Katsina, Nigeria. Ghana Journal of Geography, 13 (3).

Yang, J., ve Prince, S.D., 2000, "Remote Sensing of Savannah Vegetation Changes in Eastern Zambia 1972-1989", *International Journal of Remote Sensing*, 21, 301-332.

Zhao, H., Wei, Y., Ding,M., Zhao, Y., Zhang, Z. 2020, Farmers' perceptions of water use for social equality, economic development and environmental protection in a water-stressed region, International Journal of River Basin Management, 18:4, 407-414, DOI: 10.1080/15715124.2019.1566237.

EKLER

EK 1. ANKET FORMU

Bu anket çalışması, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Politikası ve Yönetimi Doktora Programında yürütülen "Yukarı Sakarya Havzasında Çölleşmenin Sosyoekonomik Etkileri Üzerine Bir İnceleme" isimli Doktora tezine veri toplamak için hazırlanmıştır. Soruların ve ifadelerin hassasiyetle değerlendirilmesi, kişisel tutum ve görüşlerin tarafsızlıkla birleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, size en uygun seçeneği belirleyerek (X) işaretlemeniz önemlidir. Ankette isim belirtmemeniz rica olunur. İlginize teşekkür ederiz.

Özlem YAVUZ
(Doktora Öğrencisi)

Doç.Dr. Hasan Tezcan YILDIRIM
(Danışman)

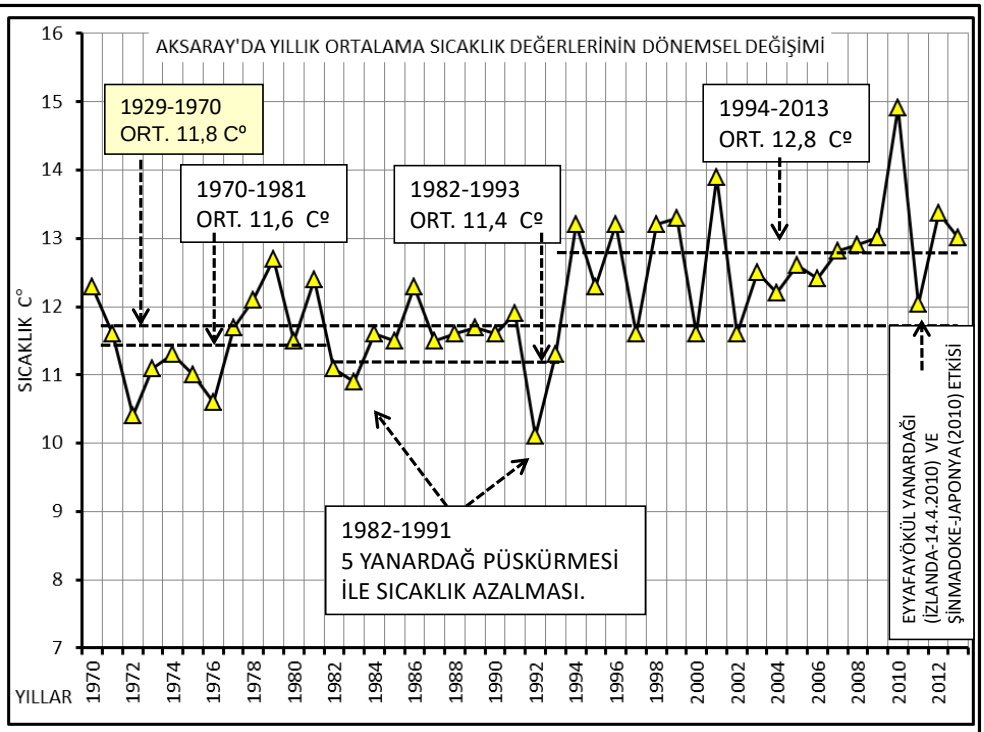
İlçe:	Köy:	Belde:
DEMOGRAFİK YAPI		
1.Cinsiyet Erkek Kadın		
2.Yaşınız: …..		
3.En son tamamladığınız okul: Okuma Yazma bilmiyor Bir okul bitirmedi İlkokul İlköğretim Ortaokul Lise Yüksekokul Üniversite Yüksek Lisans Doktora		
4.Medeni durumunuz: Evli Bekâr Boşandı Eşi Öldü		
5.Mesleğiniz: Çiftçi Ücretli işçi Memur Esnaf Emekli Diğer		
SOSYOEKONOMİK YAPI		
6.Geçim kaynağınız nedir? (Birden fazla tercih yapabilirsiniz.) Ziraat Hayvancılık Ormancılık El sanatları Arıcılık Ticaret Emekli maaşı Ücretli Diğer (Belirtiniz……...)		
7. Gelirinizi hangi faaliyetlerle elde ediyorsunuz? a) Bitkisel ürünler üreterek. b) Hayvansal ürünler üreterek d) Bitkisel ve hayvansal ürünler üreterek e) Ev yapımı yiyecekler yaparak (salça, ev makarnası, tereyağı, reçel, kurutulmuş meyve ve sebzeler vb) f) El işleri yaparak (patik, lif, halı, kilim, takı vb) g) Çobanlık yaparak h) Diğer ……..		

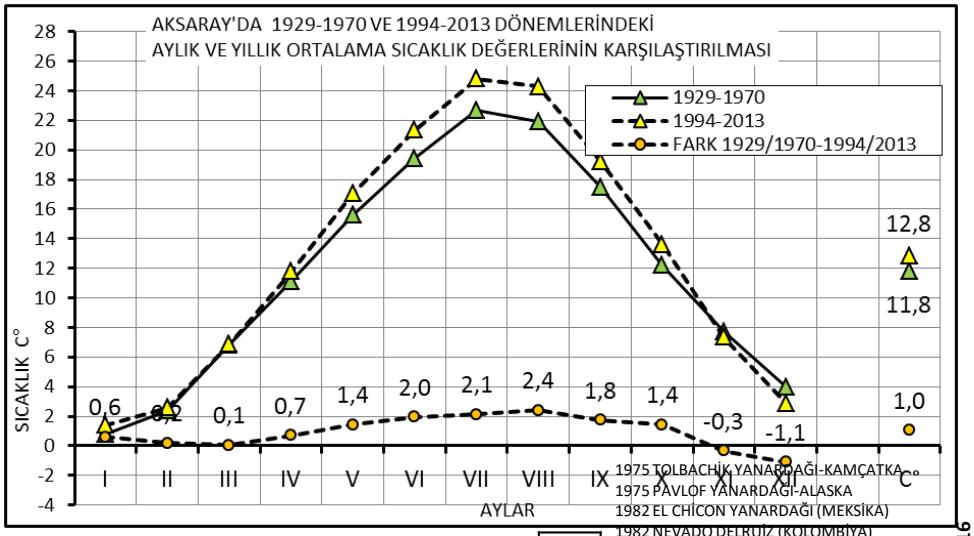
8.Hanenizin ortalama aylık geliri ne kadardır? a) 1.000 TL'den aşağı b) 1.000 TL-2.500 TL c) 2.500 TL-5.000 TL d) 5.000 TL ve üzeri
9.Evin geçimine ekonomik olarak kimler katkı sağlıyor? Ben Eşim Ben ve Eşim Çocuklarım Torunlarım Büyüklerim Diğer……
10.Sosyal güvenceniz var mı? a) Yok b) Kendimin var c) Eşimin üzerinden var d) Babamın üzerinden var
11.Ne tür sosyal güvenceniz var? a) BAĞ-KUR b) SGK c) Yeşil Kart d) Özel Sigorta e) Diğer
12. Sahip olduğunuz ya da işlediğiniz arazi var mı? a.VAR b.YOK
13.Bahçenizi ekip biçiyor musunuz? a) EVET b) HAYIR CEVABINIZ EVET İSE Aşağıdakilerden hangisi amaçlı ekip biçiyorsunuz? a1) Günlük yiyeceklerimi karşılamak a2) Satmak için a3) Diğer
14.Bir önceki sene sebze, meyve, sera ürünleri, hayvancılık ya da arıcılık ürünlerinden birini satarak gelir elde ettiniz mi? EVET HAYIR
15.Hayvan besliyor musunuz? Niçin besliyorsunuz? a) EVET b) HAYIR a1) Günlük ihtiyacımı karşılamak için a2) Satmak için a3) İhtiyaç ve satmak için a4)Diğer
16. Hayvansal varlığınızın durumu nedir? a) Hiç yok b) İhtiyaçlarımı karşılayacak kadar c) Ev geçimine katkı karşılayacak kadar d) Geçimim tamamen hayvanlara bağlıdır
17.Hayvan besliyorsanız, türü ve sayısı nedir? a) Küçükbaş;Türü:……. – Adet ; Türü: ……. - Adet ……..; Türü: …….- Adet ……. b) Büyükbaş;Türü: ……. – Adet ; Türü: ……. - Adet ……..; Türü: …….- Adet ……. c) Kümes hayvanı : ……. – Adet ; Türü: ……. - Adet ……..; Türü: …….- Adet ……. d) Arıcılık ……. Kovan f) Diğer……..
ÇÖLLEŞME BİLGİSİ
18.Çölleşme deyince aklınıza ne geliyor? …….
19.Çölleşmenin önlenebilir olduğunu düşünüyor musunuz? a) Evet b) Hayır c)Fikrim yok

20.Çölleşmeyi tehlike olarak görüyor musunuz? a) Evet b) Hayır c)Fikrim yok
21.Ormanların tahribatı çölleşmeye neden olur mu? a) Evet b) Hayır c)Fikrim yok
22. İklim değişikliği çölleşmeye neden olur mu? a) Evet b) Hayır c)Fikrim yok
23.Aşırı otlatma arazinin yapısını bozar mı? a) Evet b) Hayır c)Fikrim yok
24. Yanlış sulama teknikleri toprağın tuzlanmasına sebep olur mu? a) Evet b) Hayır c)Fikrim yok
25.Yanlış gübre kullanılırsa toprak verimsizleşir mi? a) Evet b) Hayır c)Fikrim yok
26.Toprağın bilinçsizce sürmek ve ekim yapmak, toprağın yapısını bozar mı? a) Evet b) Hayır c)Fikrim yok
27. Son yıllarda tarlalarınızda verim azalması oldu mu? Olduysa bu durumu neye bağlıyorsunuz? …….
28.Arazilerinizi erozyon, verim azalması gibi olumsuzluklardan korumak için ne gibi önlemler alıyorsunuz?……..
29. Su kaynaklarının korunması için ne yapılmalıdır? ……
30.Gelecekte yörenizde karşılaşma ihtimaliniz olan en önemli sorun sizce nedir? ……

EK 2: Aksaray'da aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin dönemsel değişimi.

YILLAR 980 m	YILLIK ORT.
1970	12,3
1971	11,6
1972	10,4
1973	11,1
1974	11,3
1975	11,0
1976	10,6
1977	11,7
1978	12,1
1979	12,7
1980	11,5
1981	12,4
1982	11,1
1983	10,9
1984	11,6
1985	11,5
1986	12,3
1987	11,5
1988	11,6
1989	11,7
1990	11,6
1991	11,9
1992	10,1
1993	11,3
1994	13,2
1995	12,3
1996	13,2
1997	11,6
1998	13,2
1999	13,3
2000	11,6
2001	13,9
2002	11,6
2003	12,5
2004	12,2
2005	12,6
2006	12,4
2007	12,8
2008	12,9
2009	13,0
2010	14,9
2011	12,0
2012	13,4
2013	13,0





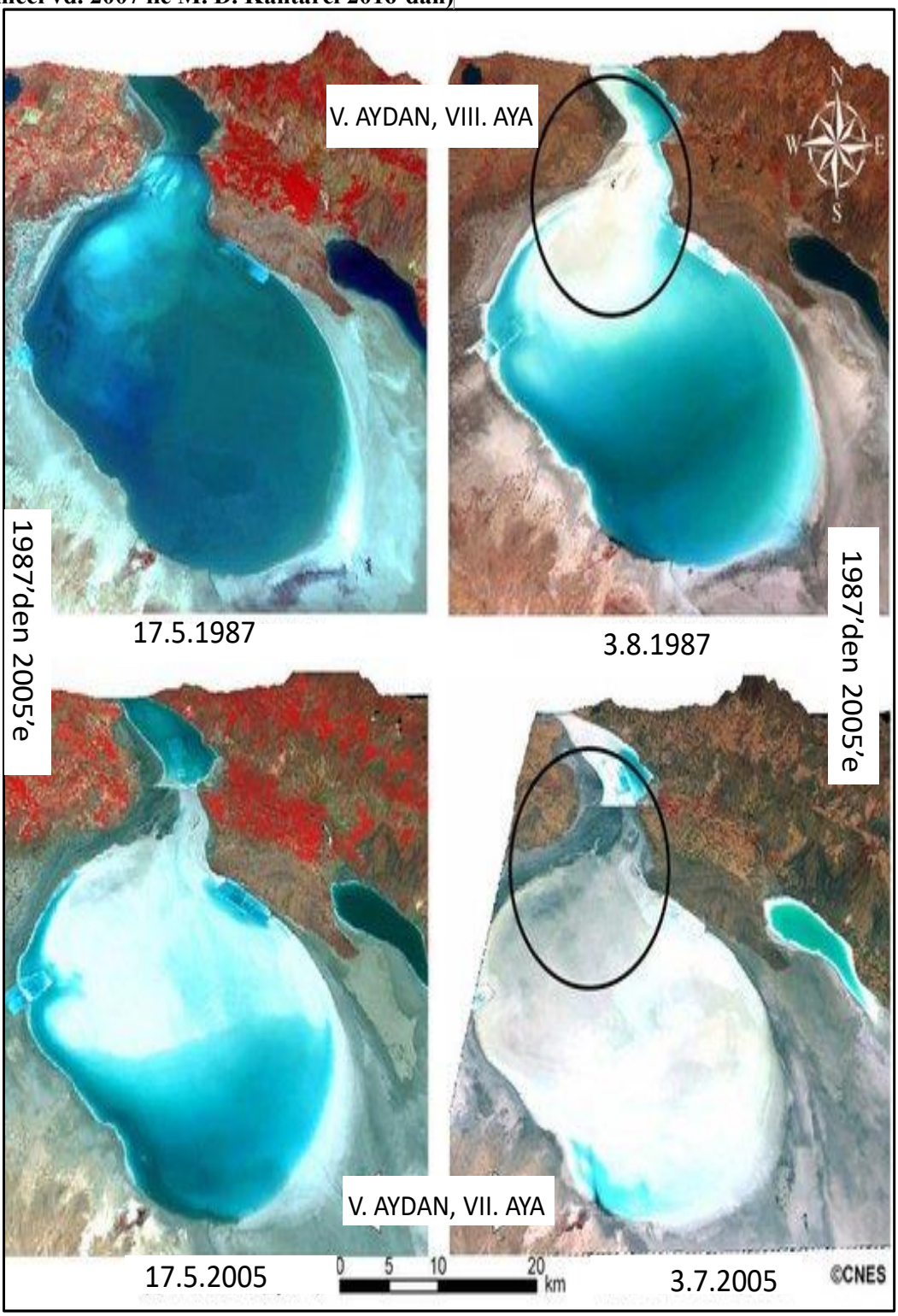
AKSARAY'DA AYLIK ORTALAMA SICAKLIK DEĞERLERİNİN DÖNEMSEL DEĞİŞİMİ

DÖNEMLER	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK C°
1929-1970	0,8	2,4	6,8	11,1	15,6	19,4	22,7	21,9	17,5	12,2	7,7	4,0	11,8
1970-1981	-0,2	2,5	6,8	11,1	15,5	19,7	23,1	21,8	17,7	12,5	6,5	1,6	11,6
1982-1993	-0,5	1,4	5,4	11,9	15,7	19,9	23,0	22,8	18,3	12,4	6,2	1,6	11,4
1994-2013	1,4	2,6	6,9	11,8	17,0	21,4	24,8	24,3	19,3	13,6	7,4	2,9	12,8
FARK 1929-1970 / 1994-2013	0,6	0,2	0,1	0,7	1,4	2,0	2,1	2,4	1,8	1,4	-0,3	-1,1	1,0

1975 TOLBACHİK YANARDAĞI-KAMÇATKA
1975 PAVLOF YANARDAĞI-ALASKA
1982 EL CHİCON YANARDAĞI (MEKSİKA)
1982 NEVADO DELRUİZ (KOLOMBİYA)
1986 AUGUSTİN ALASKA
1991 UNZEN YANARDAĞI (GÜNEY JAPONYA)
1991 PİNATUBO YANARDAĞI (FİLİPİNLER)
1994 TAVURVUR YANARDAĞI-METAPİT ADASI
1996 PAPUA YENİ GİNE YANARDAĞI
1997 OLMOK CALDERA YANARDAĞI-ALASKA
2002 PAGO YANARDAĞI
2004 BAGANA YANARDAĞI
2006 TAVURVUR YANARDAĞI-METAPİT ADASI
14.4.2010 EYYAFAYÖKÜL YANARDĞI-İZLANDA
2010 ŞİNMADOKE YANARDAĞI-JAPONYA

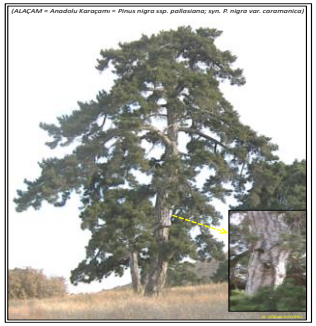
M. DOĞAN KANTARCI 2016

EK 3: Uydu görüntüsü 1. Tuz Gölünün kuruması (1987-2005 farkı)
(Örmeci vd. 2007 ile M. D. Kantarcı 2016'dan)



EK 4:. Hodul Dağı (Ürgüp-Akçaören) karaçam kesitinde yıllık halka genişlikleri (Kuraklık yılları sarı ile belirtilmiştir) (Kantarcı, vd., 2013).

YAŞ	YILLAR	ORT.	YILLIK HALKA	
		mm	I	II
1	1744	2,43	2,52	2,34
2	1745	3,95	3,56	4,33
3	1746	4,32	4,15	4,50
4	1747	3,80	3,75	3,85
5	1748	4,50	3,76	5,23
6	1749	2,95	2,96	2,95
7	1750	1,79	1,51	2,06
8	1751	2,56	2,70	2,43
9	1752	2,01	2,18	1,84
10	1753	1,97	1,96	1,98
11	1754	1,59	1,76	1,42
12	1755	3,50	4,00	3,00
13	1756	3,06	3,30	2,83
14	1757	1,10	0,85	1,35
15	1758	0,11	0,12	0,10
16	1759	0,17	0,16	0,19
17	1760	1,21	1,14	1,27
18	1761	1,66	1,55	1,77
19	1762	2,74	2,75	2,73
20	1763	3,00	2,91	3,09
21	1764	1,53	1,41	1,66
22	1765	2,32	2,27	2,37
23	1766	2,82	2,75	2,89
24	1767	2,50	2,43	2,57
25	1768	3,36	3,49	3,24
26	1769	4,57	4,57	4,58
27	1770	4,82	4,80	4,84
28	1771	2,88	2,44	3,33
29	1772	2,58	2,30	2,86
30	1773	3,50	3,71	3,28
31	1774	1,75	1,74	1,76
32	1775	2,46	2,49	2,43
33	1776	2,67	2,67	2,66
34	1777	3,95	3,99	3,91
35	1778	3,74	3,80	3,69
36	1779	3,41	3,54	3,29
37	1780	3,33	3,34	3,32
38	1781	3,49	3,33	3,65
39	1782	1,90	1,93	1,88
40	1783	1,42	1,57	1,26
41	1784	2,36	2,30	2,42
42	1785	3,26	3,19	3,32
43	1786	2,10	2,10	2,10
44	1787	2,02	1,93	2,10
45	1788	2,97	3,12	2,82
46	1789	3,12	2,85	3,40
47	1790	1,86	2,04	1,67
48	1791	1,72	1,66	1,78
49	1792	2,30	2,53	2,07
50	1793	2,87	2,81	2,93
51	1794	1,54	1,42	1,65
52	1795	1,58	1,57	1,59
53	1796	1,84	1,75	1,93
54	1797	2,02	2,07	1,98
55	1798	2,85	2,84	2,85
56	1799	2,05	2,06	2,03
57	1800	2,30	2,37	2,22
58	1801	2,29	2,33	2,25
59	1802	2,42	2,44	2,41
60	1803	2,01	2,18	1,83
61	1804	2,92	2,72	3,12
62	1805	1,33	1,28	1,38
63	1806	1,43	1,34	1,51
64	1807	1,54	1,46	1,63
65	1808	1,30	1,27	1,32
66	1809	1,40	1,51	1,30
67	1810	1,15	1,20	1,11
68	1811	1,07	1,06	1,08
69	1812	1,24	1,27	1,22
70	1813	1,04	1,06	1,02
71	1814	0,55	0,60	0,50
72	1815	0,51	0,52	0,49
73	1816	0,84	0,84	0,84
74	1817	1,18	1,31	1,05
75	1818	1,30	1,41	1,20
76	1819	1,24	1,42	1,05
77	1820	1,08	1,24	0,92
78	1821	0,81	0,96	0,65
79	1822	0,70	0,77	0,64
80	1823	1,13	1,36	0,90
81	1824	1,26	1,36	1,16
82	1825	1,12	1,15	1,10
83	1826	0,82	1,02	0,63
84	1827	1,03	0,92	1,14
85	1828	1,38	1,64	1,13
86	1829	1,93	1,92	1,93
87	1830	1,38	1,26	1,50
88	1831	1,30	1,43	1,17
89	1832	0,93	0,97	0,90
90	1833	1,04	1,05	1,02
91	1834	1,02	1,14	0,90
92	1835	1,22	1,03	1,41
93	1836	1,27	1,42	1,12
94	1837	1,99	1,75	2,23
95	1838	1,65	1,55	1,76
96	1839	1,30	1,29	1,32
97	1840	0,99	0,97	1,02
98	1841	1,38	1,29	1,47
99	1842	1,94	1,58	2,31
100	1843	2,57	2,53	2,61
101	1844	2,60	2,63	2,58
102	1845	3,71	3,75	3,67
103	1846	3,71	3,64	3,77
104	1847	1,97	2,02	1,92
105	1848	1,71	1,78	1,65
106	1849	1,84	1,88	1,80
107	1850	1,59	1,49	1,69
108	1851	1,25	1,38	1,12
109	1852	1,68	2,08	1,27
110	1853	1,41	1,47	1,36
111	1854	1,29	1,19	1,38
112	1855	1,42	1,18	1,65
113	1856	1,40	0,86	1,94
114	1857	1,39	1,49	1,30
115	1858	1,42	1,45	1,38
116	1859	1,71	1,76	1,66
117	1860	0,94	0,81	1,07
118	1861	0,93	0,99	0,87
119	1862	1,07	1,29	0,85
120	1863	1,15	1,24	1,06
121	1864	0,99	1,08	0,89
122	1865	0,94	0,83	1,05
123	1866	1,47	1,28	1,65
124	1867	1,76	1,48	2,04
125	1868	0,95	1,02	0,87
126	1869	0,41	0,47	0,35
127	1870	0,11	0,11	0,11
128	1871	1,02	1,00	1,04
129	1872	1,43	1,35	1,51
130	1873	0,93	0,83	1,03
131	1874	0,89	0,62	1,15
132	1875	1,95	1,66	2,24
133	1876	1,25	1,24	1,25
134	1877	1,76	1,48	2,04
135	1878	1,16	1,31	1,00
136	1879	0,92	0,97	0,86
137	1880	1,31	1,35	1,27
138	1881	1,18	1,33	1,03
139	1882	1,40	1,46	1,35
140	1883	1,68	1,69	1,68
141	1884	1,65	1,62	1,69
142	1885	1,13	1,17	1,08
143	1886	0,86	0,90	0,82
144	1887	0,86	0,84	0,87
145	1888	1,23	1,28	1,18
146	1889	1,35	1,37	1,33
147	1890	1,42	1,50	1,34
148	1891	0,80	0,74	0,86
149	1892	1,05	1,05	1,04
150	1893	0,96	0,99	0,92
151	1894	0,58	0,60	0,56
152	1895	0,40	0,38	0,41
153	1896	0,56	0,56	0,56
154	1897	1,09	1,15	1,04
155	1898	1,29	1,27	1,31
156	1899	1,11	1,20	1,01
157	1900	1,11	1,26	0,97
158	1901	1,61	1,52	1,69
159	1902	1,19	1,24	1,14
160	1903	1,16	1,18	1,15
161	1904	0,79	0,77	0,81
162	1905	0,95	0,96	0,93
163	1906	1,13	1,17	1,09
164	1907	0,54	0,58	0,50
165	1908	1,78	1,76	1,81
166	1909	0,99	1,00	0,98
167	1910	0,67	0,69	0,66
168	1911	1,00	1,02	0,97
169	1912	1,30	1,30	1,30
170	1913	0,71	0,74	0,68
171	1914	1,16	1,04	1,28
172	1915	1,25	1,30	1,20
173	1916	1,09	0,85	1,32
174	1917	0,73	0,63	0,83
175	1918	0,62	0,42	0,82
176	1919	1,02	1,16	0,88
177	1920	1,18	1,42	0,93
178	1921	0,99	0,79	1,19
179	1922	1,52	1,52	1,51
180	1923	1,51	1,33	1,68
181	1924	0,87	0,94	0,80
182	1925	0,87	0,87	0,87
183	1926	0,65	0,64	0,66
184	1927	0,78	0,80	0,76
185	1928	0,89	1,00	0,77
186	1929	0,96	0,95	0,97
187	1930	0,99	1,03	0,94
188	1931	0,97	1,01	0,93
189	1932	0,65	0,62	0,68
190	1933	0,60	0,60	0,60
191	1934	0,61	0,63	0,59
192	1935	0,83	0,80	0,85
193	1936	0,81	0,85	0,77
194	1937	0,86	0,85	0,87
195	1938	0,68	0,63	0,74
196	1939	0,68	0,61	0,76
197	1940	1,20	1,34	1,06
198	1941	1,19	1,43	0,95
199	1942	0,69	0,75	0,63
200	1943	0,58	0,66	0,50
201	1944	0,37	0,46	0,28
202	1945	0,38	0,38	0,38
203	1946	0,81	0,72	0,91
204	1947	0,77	0,84	0,70
205	1948	0,37	0,41	0,34
206	1949	0,15	0,15	0,15
207	1950	0,15	0,15	0,15
208	1951	0,80	0,86	0,73
209	1952	0,98	1,23	0,73
210	1953	1,42	1,69	1,14
211	1954	0,71	0,69	0,73
212	1955	0,71	0,67	0,75
213	1956	1,07	1,05	1,08
214	1957	1,23	1,14	1,32
215	1958	0,52	0,47	0,58
216	1959	0,80	0,67	0,93
217	1960	0,90	0,89	0,90
218	1961	0,93	0,79	1,07
219	1962	0,55	0,57	0,53
220	1963	0,65	0,62	0,67
221	1964	0,89	0,85	0,92
222	1965	0,98	1,06	0,89
223	1966	0,45	0,44	0,47
224	1967	0,61	0,29	0,93
225	1968	0,65	0,47	0,83
226	1969	0,61	0,45	0,78
227	1970	0,45	0,34	0,56
228	1971	0,91	0,78	1,03
229	1972	0,78	0,66	0,91
230	1973	0,53	0,55	0,52
231	1974	0,52	0,58	0,45
232	1975	0,94	1,11	0,78
233	1976	0,57	0,59	0,55
234	1977	0,63	0,63	0,63
235	1978	0,84	0,94	0,74
236	1979	0,64	0,69	0,60
237	1980	0,53	0,53	0,53
238	1981	0,81	0,95	0,68
239	1982	0,76	0,83	0,70
240	1983	0,69	0,72	0,66
241	1984	0,55	0,61	0,48
242	1985	0,48	0,54	0,42
243	1986	0,53	0,44	0,62
244	1987	0,40	0,45	0,34
245	1988	0,46	0,62	0,31
246	1989	0,59	0,82	0,37
247	1990	0,27	0,29	0,25
248	1991	0,31	0,28	0,33
249	1992	0,40	0,43	0,36
250	1993	0,39	0,40	0,38
251	1994	0,41	0,46	0,36
252	1995	0,52	0,57	0,47
253	1996	0,73	0,51	0,94
254	1997	0,40	0,51	0,29
255	1998	0,54	0,52	0,55
256	1999	0,40	0,29	0,51
257	2000	0,33	0,34	0,32
258	2001	0,33	0,39	0,27
259	2002	0,15	0,15	0,15
260	2003	0,37	0,43	0,32
261	2004	0,37	0,31	0,42
262	2005	0,43	0,40	0,45
263	2006	0,18	0,18	0,18
264	2007	0,21	0,24	0,19
265	2008	0,25	0,30	0,19
266	2009	0,39	0,32	0,46
267	2010	0,28	0,23	0,34
268	2011	0,21	0,14	0,28



AĞAÇLARIN YAŞI	BOYLAR m	Ø 1,3 m cm
250-300	8-12	80-86

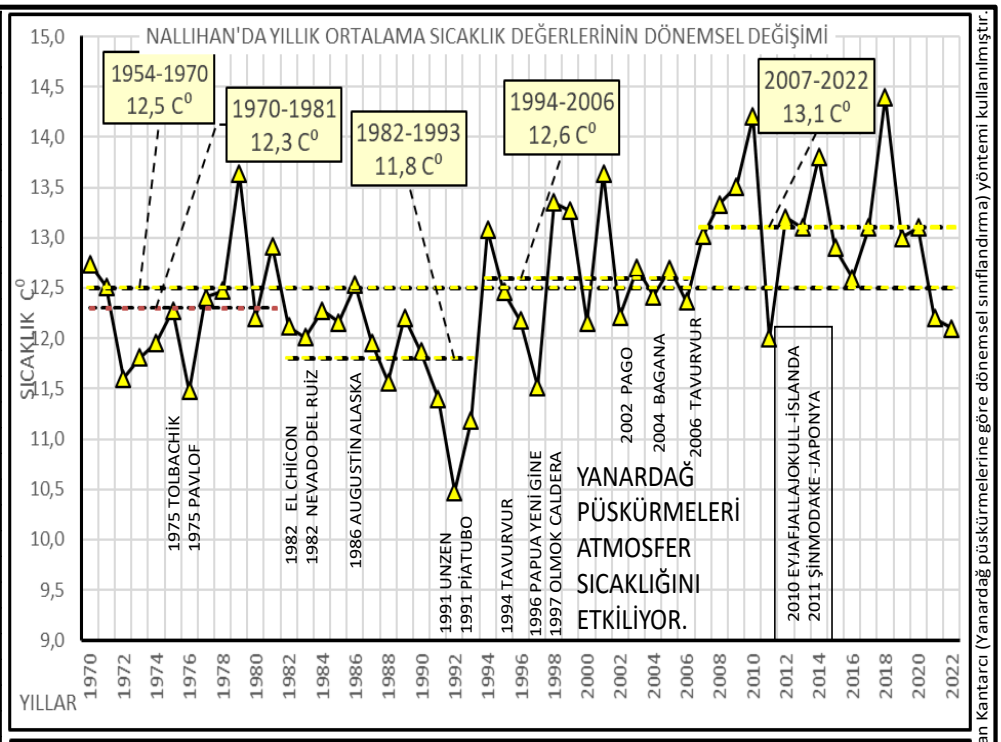
İBRE YAŞI	1	2	3
KURU AĞ. gr (65 C°)	81	103	101
ORT. BOY cm	13,1	13,3	12,7

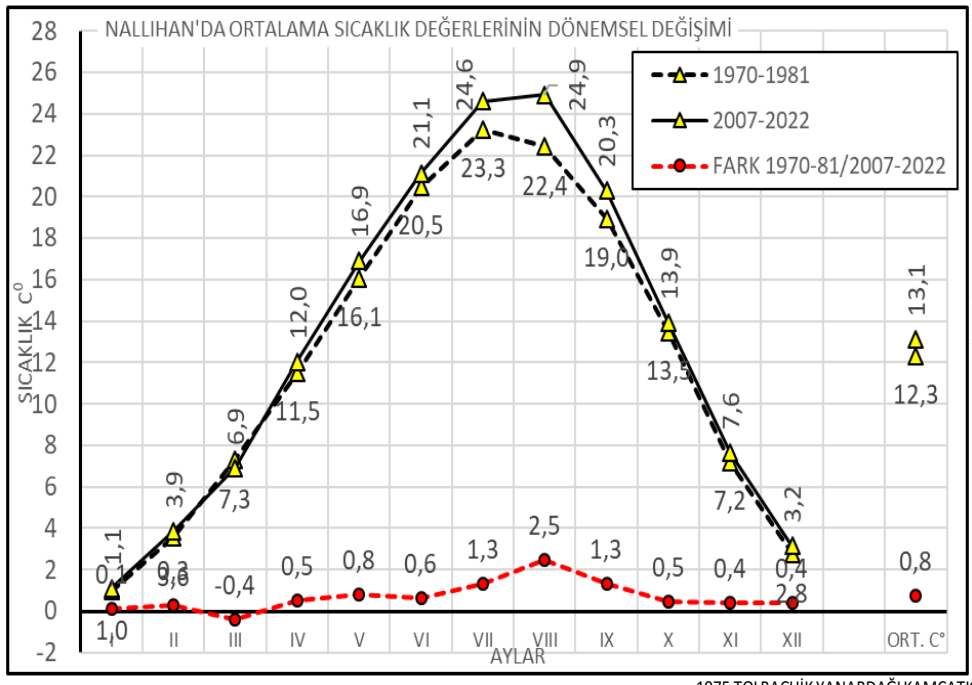
n= 100 İBRE

M. DOĞAN KANTARCI

EK 5: Nallıhan'da yıllık ve aylık ortalama sıcaklık değerlerinin dönemsel değişimi

NALLIHAN 654 m	YILLIK ORT. C°
1970	12,7
1971	12,5
1972	11,6
1973	11,8
1974	12,0
1975	12,3
1976	11,5
1977	12,4
1978	12,5
1979	13,6
1980	12,2
1981	12,9
1982	12,1
1983	12,0
1984	12,3
1985	12,2
1986	12,5
1987	12,0
1988	11,6
1989	12,2
1990	11,9
1991	11,4
1992	10,5
1993	11,2
1994	13,1
1995	12,5
1996	12,2
1997	11,5
1998	13,4
1999	13,3
2000	12,2
2001	13,6
2002	12,2
2003	12,7
2004	12,4
2005	12,7
2006	12,4
2007	13,0
2008	13,3
2009	13,5
2010	14,2
2011	12,0
2012	13,2
2013	13,1
2014	13,8
2015	12,9
2016	12,6
2017	13,1
2018	14,4
2019	13,0
2020	13,1
2021	12,2
2022	12,1





KAYNAK: Ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerlerinin hesaplanmasında M. Doğan Kantarcı (Yanardağ püskürmelerine göre dönemsel sınıflandırma) yöntemi kullanılmıştır.

NALLIHAN'DA AYLIK VE YILLIK ORT. SICAKLAIKLARIN DÖNEMSEL DEĞİŞİMİ

DÖNEMLER	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK ORT. C°
1954-1970	2,1	2,3	6,6	11,8	16,9	20,6	23,4	23,0	19,1	12,8	7,4	4,4	12,5
1970-1981	1,0	3,6	7,3	11,5	16,1	20,5	23,3	22,4	19,0	13,5	7,2	2,8	12,3
1982-1993	0,7	1,8	6,4	11,1	15,0	19,5	22,0	22,6	19,4	13,6	7,0	2,7	11,8
1994-2006	2,1	3,1	6,3	11,3	16,9	20,8	24,0	23,9	19,1	13,8	7,0	3,1	12,6
2007-2022	1,1	3,9	6,9	12,0	16,9	21,1	24,6	24,9	20,3	13,9	7,6	3,2	13,1
FARK	0,1	0,3	-0,4	0,5	0,8	0,6	1,3	2,5	1,3	0,5	0,4	0,4	0,8

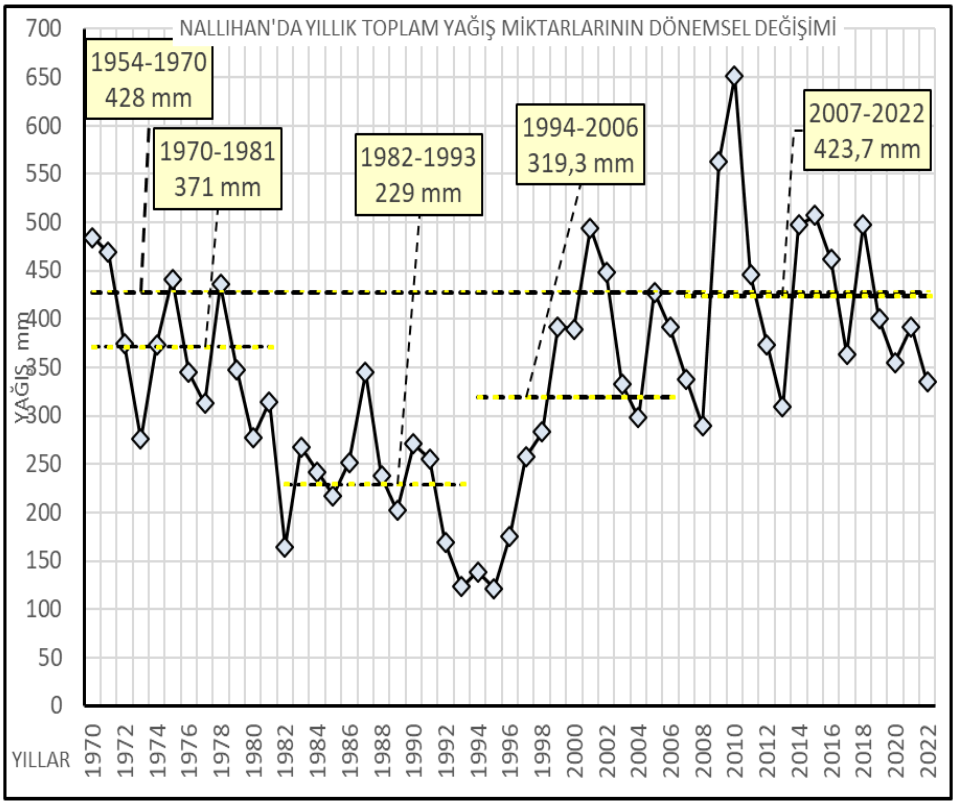
1954-1970/2007-2022

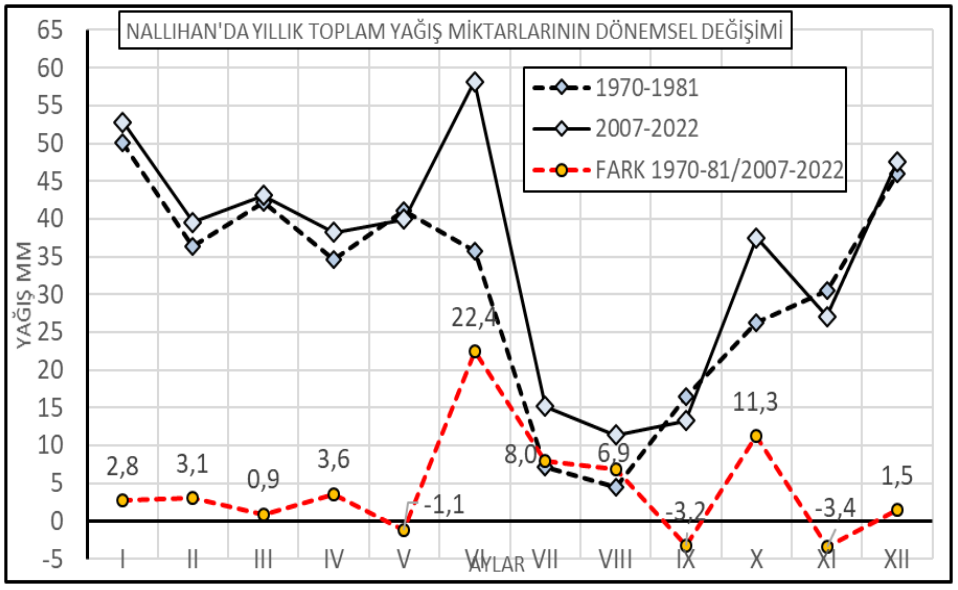
KAYNAK: Devlet Meteoroloji İşleri Gnl. Md'lüğü 1974 ve 2020 verilerinden derlenip, değerlendirilmiştir.

1975 TOLBACHİK YANARDAĞI KAMÇATKA
1975 PAVLOF YANARDAĞI ALASKA
1982 EL CHİCON YANARDAĞI (MEKSİKA)
1982 NEVADO DELRUİZ (KOLOMBİYA)
1986 AUGUSTİN ALASKA
1991 UNZEN YANARDAĞI (GÜNEY JAPONYA)
1991 PİNATUBO YANARDAĞI (FİLİPİNLER)
1994 TAVURVUR YANARDĞ.METAPİT ADASI
1996 PAPUA YENİ GİNE YANARDAĞI
1997 OLMOK CALDERA YANARDĞ.ALASKA
2002 PAGO YANARDAĞI
2004 BAGANA YANARDAĞI
2006 TAVURVUR YANARDĞ.METAPİT ADASI
2009 TONGA YANARDAĞI
2010 EYJAFJALLAJOKULL -İSLANDA
2011 ŞİNMODAKE -JAPONYA

EK 6: Nallıhan'da yıllık ve aylık toplam yağış miktarlarının dönemsel değişimi

NALLIHAN 654 m	YILLIK mm
1970	484,3
1971	469,3
1972	374,7
1973	276,1
1974	373,5
1975	441,3
1976	344,5
1977	312,7
1978	436,0
1979	347,3
1980	277,4
1981	314,6
1982	164,3
1983	268,0
1984	242,2
1985	217,4
1986	251,9
1987	344,9
1988	238,0
1989	202,3
1990	270,8
1991	255,7
1992	168,9
1993	123,3
1994	138,9
1995	121,6
1996	175,5
1997	257,7
1998	283,3
1999	391,9
2000	389,4
2001	494,0
2002	447,9
2003	333,4
2004	298,1
2005	427,7
2006	391,6
2007	337,3
2008	290,1
2009	563,0
2010	651,1
2011	445,6
2012	373,4
2013	309,0
2014	497,0
2015	507,0
2016	461,7
2017	363,8
2018	497,8
2019	400,4
2020	355,0
2021	392,4
2022	335,2





KAYNAK: Ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerlerinin hesaplanmasında M. Doğan Kantarcı (Yanardağ püskürmelerine göre dönemsel sınıflandırma) yöntemi kullanılmıştır.

NALLIHAN'DA AYLIK ORTALAMA YAĞIŞ TOPLAMLARININ DÖNEMSEL DEĞİŞİMİ

DÖNEMLER	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK mm/m²
1954-1970	53,8	44,2	47,8	37,7	46,1	31,1	16,3	9,0	18,9	16,1	37,8	69,2	428,0
1970-1981	50,0	36,4	42,1	34,6	41,1	35,8	7,2	4,5	16,5	26,2	30,5	46,0	371,0
1982-1993	29,5	18,9	18,6	27,8	20,0	14,2	5,9	7,9	3,4	22,3	29,2	31,4	229,0
1994-2006	36,1	32,8	35,2	40,9	23,9	13,4	18,3	10,2	16,9	21,2	31,4	39,1	319,3
2007-2022	52,8	39,5	43,1	38,2	39,9	58,2	15,2	11,4	13,3	37,5	27,1	47,5	423,7
FARK 1970-81/2007-2022	-0,8	-3,7	-3,8	0,4	-5,0	21,7	-0,9	1,9	-4,5	17,1	-8,6	-17,3	-3,4

KAYNAK: Devlet Meteoroloji İşleri Gnl. Md'lüğü 1974 ve 2020 verilerinden derlenip, değerlendirilmiştir.

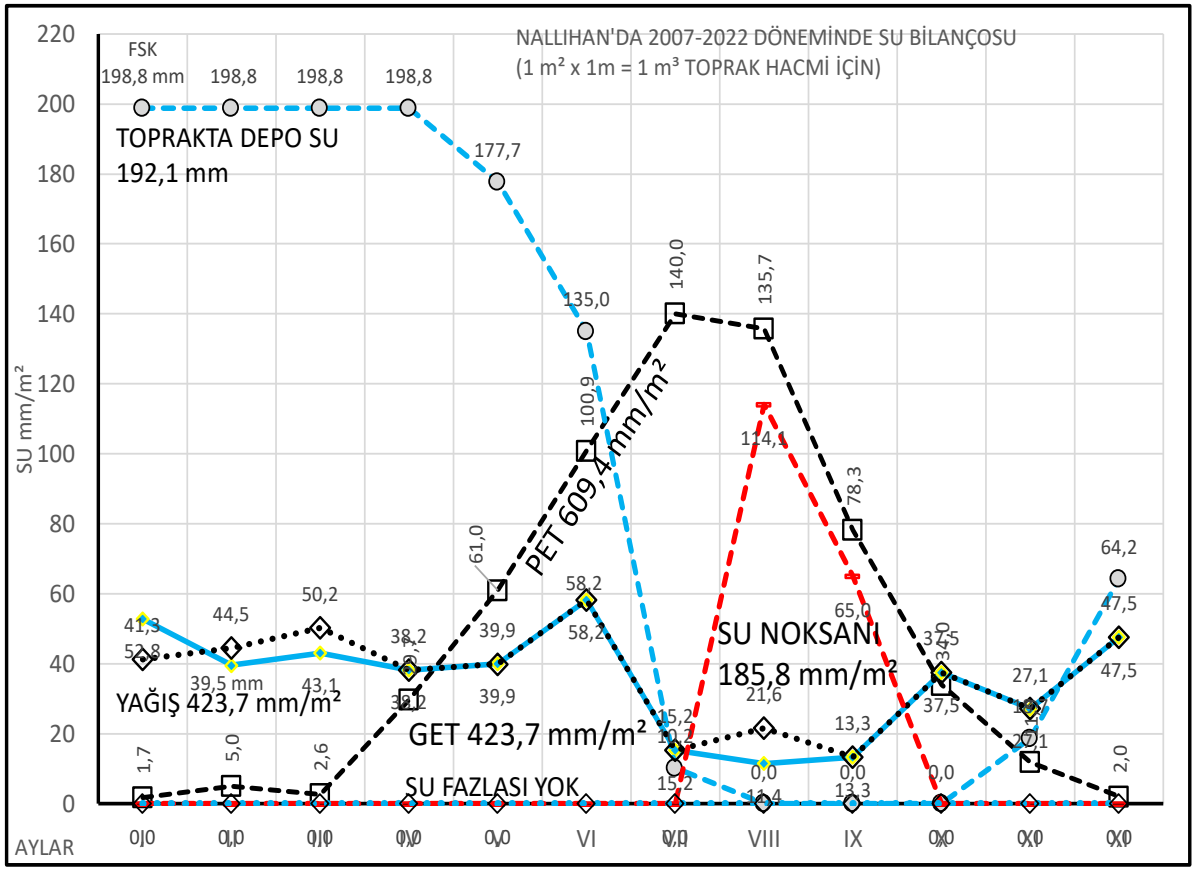
EK 7: Nallıhan'da su bilançosu (2007-2022 dönemi için) (Derinliği 1,0 m balçık toprağında)

C.W. Thornthwaite yöntemi ile su bilançosu hesabı.

ENLEM 37° 03'
BOYLAM 27° 26'

NALLIHAN	AYLAR												
2007-2022	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	YILLIK
ORTALAMA SICAKLIK C°	**1,1**	**3,9**	**6,9**	**12,0**	**16,9**	**21,1**	**24,6**	**24,9**	**20,3**	**13,9**	**7,6**	**3,2**	**13,1**
SICAKLIK İNDİSİ	1,00	3,00	9,00	3,76	6,32	8,85	11,16	11,17	8,34	4,70	1,89	0,51	69,70
DÜZELTİLMEMİŞ PET	2,0	6,0	9,0	27,0	50,0	82,0	112,0	116,0	76,0	35,0	14,0	2,4	531,4
GÜNEŞLENME KATSAYISI	0,860	0,840	1,030	1,100	1,220	1,230	1,250	1,170	1,030	0,970	0,850	0,830	
(37° 03' ENLEMİ İÇİN)													
DÜZELTİLMİŞ PET mm	**1,7**	**5,0**	**9,3**	**29,7**	**61,0**	**100,9**	**140,0**	**135,7**	**78,3**	**34,0**	**11,9**	**2,0**	**609,4**
ORTALAMA YAĞIŞ mm	**52,8**	**39,5**	**43,1**	**38,2**	**39,9**	**58,2**	**15,2**	**11,4**	**13,3**	**37,5**	**27,1**	**47,5**	**423,7**
TOPRAK SUYU DEĞİŞİMİ mm	51,1	34,5	33,8	8,5	-21,1	-42,7	-124,8	-3,5	-65,0	3,5	15,2	45,5	
TOPRAKTA F.S.K. Mm	192,1	192,1	192,1	192,1	171,0	128,3	3,5	0,0	0,0	0,0	18,7	64,2	192,1
GET mm	**1,7**	**5,0**	**9,3**	**29,7**	**61,0**	**100,9**	**140,0**	**14,9**	**13,3**	**34,0**	**11,9**	**2,0**	423,7
SU NOKSANI mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**120,8**	**65,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	185,8
SU FAZLASI mm	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

EK 8: Nallıhan'da su bilançosu (2007-2022 dönemi için) (Derinliği 1,0 m balçık toprağında)



AÇIKLAMA:

1. Nallıhan'da potansiyel evapotranspirasyon (PET) 609,4 mm/m², toplam yağış (2007-2022 ortalaması) 423,7 mm/m² olup, aradaki fark 185,8 mm/m²'dir. Kış aylarında su fazlası yeterli olmadığı için toprakta ancak 192,1 mm su depolanabilmektedir. Su fazlası yoktur. Bu sebeple yağış ile gerçek evapotranspirasyon (GET) 423,7 mm/m² eşittir. Su noksanı ise 185,8 mm/m² olarak hesaplanmaktadır.
2. Bu su açığı tarım alanlarının sulanmasında yeraltı suyu kullanılarak karşılanmağa çalışılmaktadır.

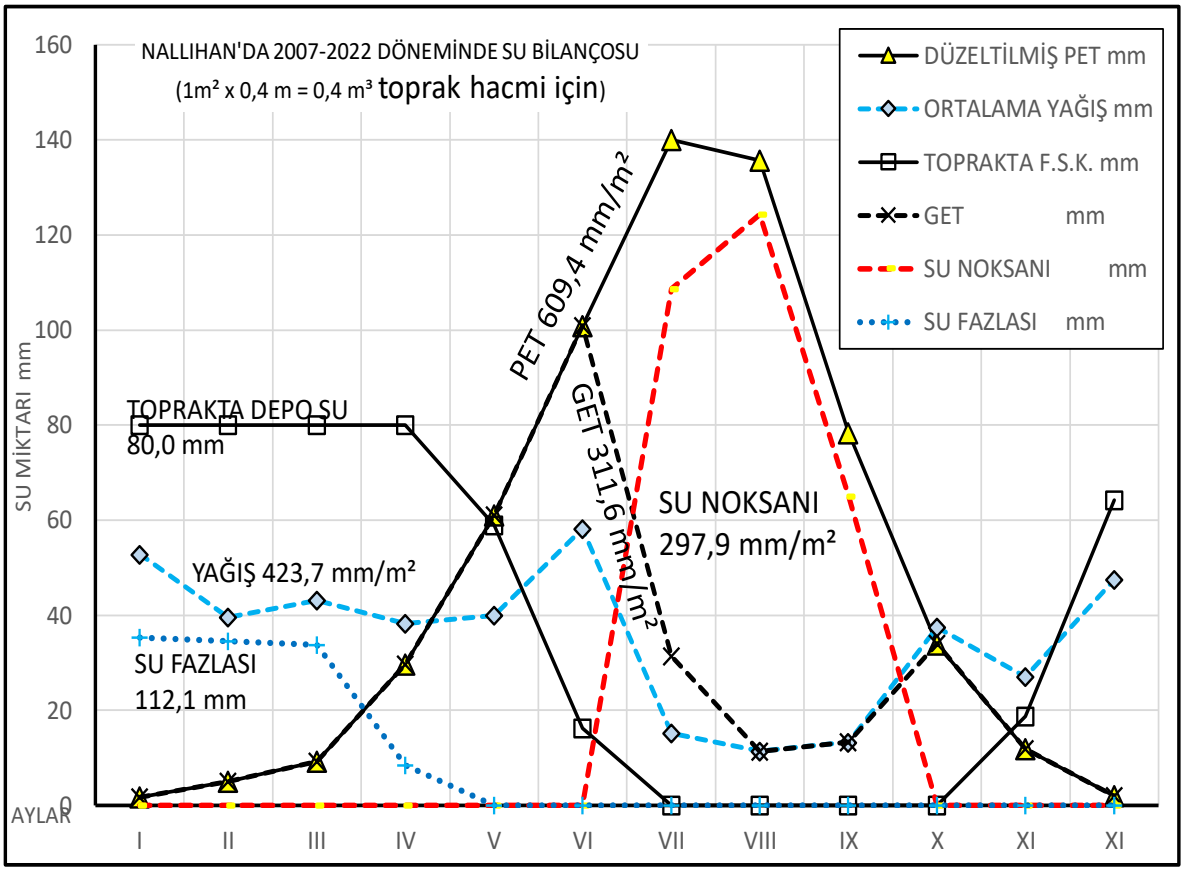
EK 9:Nallıhan'da su bilançosu (2007-2022 dönemi için) (Derinliği 0,4 m balçık toprağında)

C.W. Thornthwaite yöntemi ile su bilançosu hesabı.

ENLEM 37° 03'
BOYLAM 27° 26'

NALLIHAN	AYLAR												
2007-2022	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	YILLIK
ORTALAMA SICAKLIK C°	**1,1**	**3,9**	**6,9**	**12,0**	**16,9**	**21,1**	**24,6**	**24,9**	**20,3**	**13,9**	**7,6**	**3,2**	**13,1**
SICAKLIK İNDİSİ	1,00	3,00	9,00	3,76	6,32	8,85	11,16	11,17	8,34	4,70	1,89	0,51	69,70
DÜZELTİLMEMİŞ PET	2,0	6,0	9,0	27,0	50,0	82,0	112,0	116,0	76,0	35,0	14,0	2,4	531,4
GÜNEŞLENME KATSAYISI	0,860	0,840	1,030	1,100	1,220	1,230	1,250	1,170	1,030	0,970	0,850	0,830	
(37° 03' ENLEMİ İÇİN)													
DÜZELTİLMİŞ PET mm	**1,7**	**5,0**	**9,3**	**29,7**	**61,0**	**100,9**	**140,0**	**135,7**	**78,3**	**34,0**	**11,9**	**2,0**	**609,4**
ORTALAMA YAĞIŞ mm	**52,8**	**39,5**	**43,1**	**38,2**	**39,9**	**58,2**	**15,2**	**11,4**	**13,3**	**37,5**	**27,1**	**47,5**	**423,7**
TOPRAK SUYU DEĞİŞİMİ mm	15,8									3,5	18,7	64,2	
TOPRAKTA F.S.K. mm	80,0	80,0	80,0	80,0	58,9	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	64,2	80,0
GET mm	**1,7**	**5,0**	**9,3**	**29,7**	**61,0**	**100,9**	**31,4**	**11,4**	**13,3**	**34,0**	**11,9**	**2,0**	311,6
SU NOKSANI mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	108,6	**124,3**	**65,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	297,9
SU FAZLASI mm	**35,3**	34,5	33,8	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	112,1

EK 10: Nallıhan'da su bilançosu (2007-2022 dönemi için) (Derinliği 0,4 m balçık toprağında)



AÇIKLAMA:

1. Nallıhan'da potansiyel evapotranspirasyon (PET) 609,4 mm/m², toplam yağış (2007-2022 ortalaması) 423,7 mm/m² olup, aradaki fark 185,8 mm/m²'dir. Derinliği 0,4 m olan balçık toprağının faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) 80 mm'dir. Kış aylarında 80 mm su depolanabilmektedir. Su fazlası 112,1 mm'dir. Gerçek evapotranspirasyon (GET) azalmakta (311,6 mm), su noksanı ise artmaktadır (297,9 mm/m²).
2. Bu su açığı orman ve otlak alanlarında önemli bir yaz kuraklığı sebebidir.

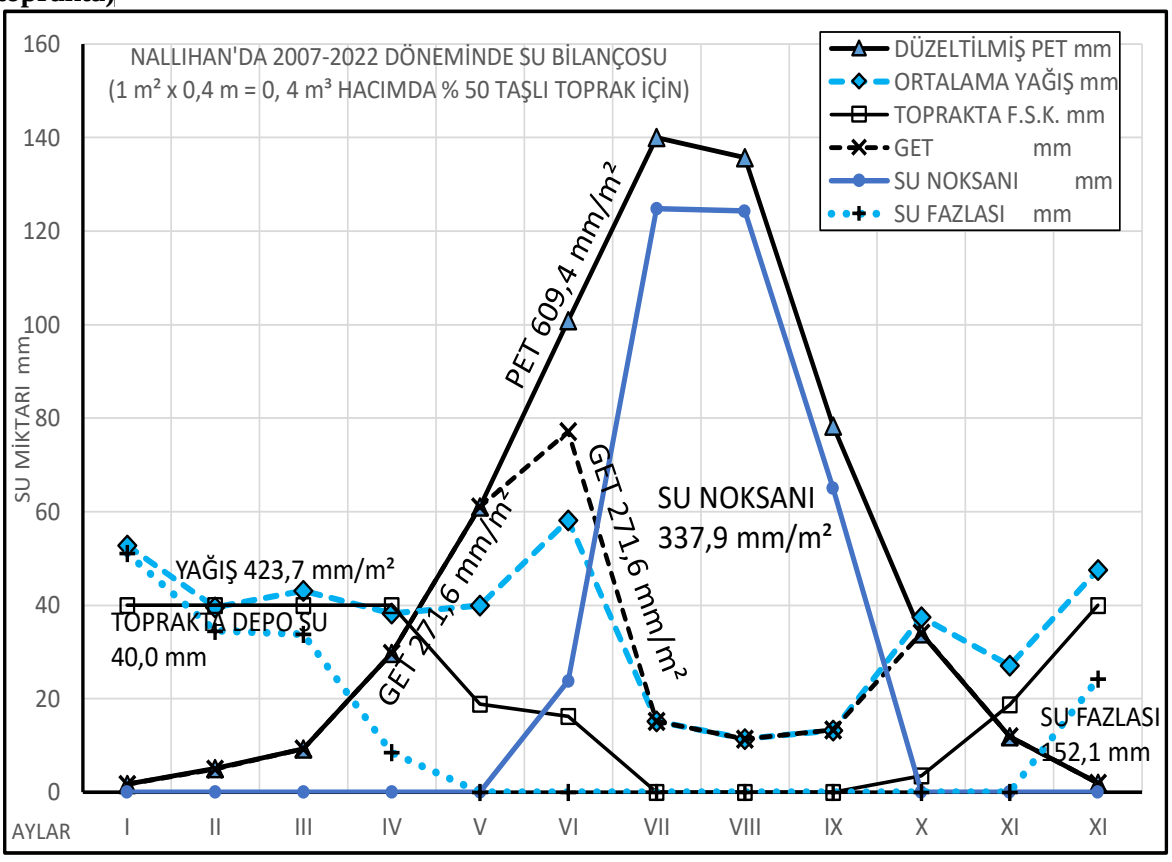
EK 11:Nallıhan'da su bilançosu (2007-2022 dönemi için) (Derinliği 0,4 m olan % 50 taşlı toprakta)

C.W. Thornthwaite yöntemi ile su bilançosu hesabı.

ENLEM 37° 03'
BOYLAM 27° 26'

NALLIHAN	AYLAR												
2007-2022	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	YILLIK
ORTALAMA SICAKLIK C°	**1,1**	**3,9**	**6,9**	**12,0**	**16,9**	**21,1**	**24,6**	**24,9**	**20,3**	**13,9**	**7,6**	**3,2**	**13,1**
SICAKLIK İNDİSİ	1,00	3,00	9,00	3,76	6,32	8,85	11,16	11,17	8,34	4,70	1,89	0,51	69,70
DÜZELTİLMEMİŞ PET	2,0	6,0	9,0	27,0	50,0	82,0	112,0	116,0	76,0	35,0	14,0	2,4	531,4
GÜNEŞLENME KATSAYISI	0,860	0,840	1,030	1,100	1,220	1,230	1,250	1,170	1,030	0,970	0,850	0,830	
(37° 03' ENLEMİ İÇİN)													
DÜZELTİLMİŞ PET mm	**1,7**	**5,0**	**9,3**	**29,7**	**61,0**	**100,9**	**140,0**	**135,7**	**78,3**	**34,0**	**11,9**	**2,0**	**609,4**
ORTALAMA YAĞIŞ mm	**52,8**	**39,5**	**43,1**	**38,2**	**39,9**	**58,2**	**15,2**	**11,4**	**13,3**	**37,5**	**27,1**	**47,5**	**423,7**
TOPRAK SUYU DEĞİŞİMİ mm	15,8									3,5	18,7	21,3	
TOPRAKTA F.S.K. mm	40,0	40,0	40,0	40,0	18,9	16,2	0,0	0,0	0,0	3,5	18,7	40,0	40,0
GET mm	**1,7**	**5,0**	**9,3**	**29,7**	**61,0**	**77,1**	**15,2**	**11,4**	**13,3**	**34,0**	**11,9**	**2,0**	271,6
SU NOKSANI mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	**124,8**	**124,3**	**65,0**	**0,0**	0,0	0,0	337,9
SU FAZLASI mm	**51,1**	34,5	33,8	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	152,1

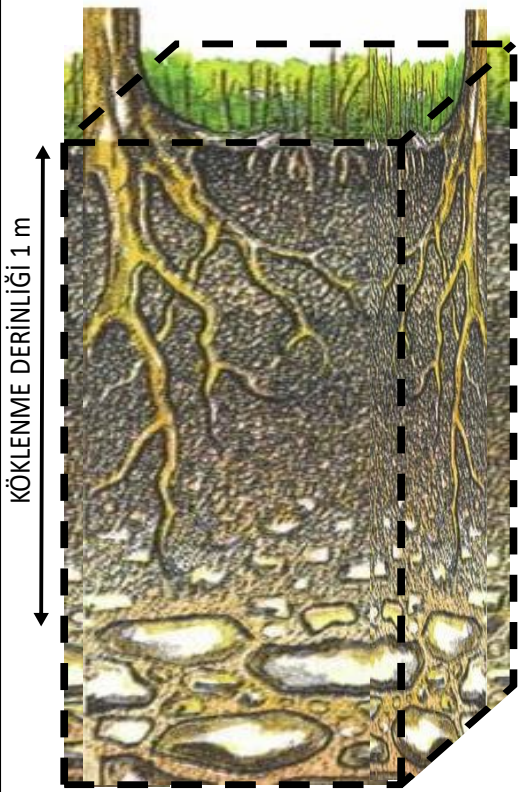
EK 12:Nallıhan'da su bilançosu (2007-2022 dönemi için) (Derinliği 0,4 m olan % 50 taşlı toprakta)



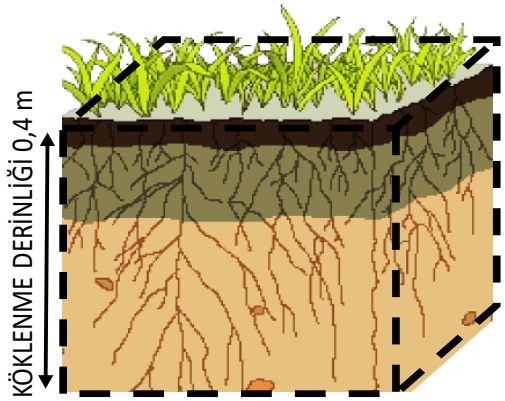
AÇIKLAMA:

1. Nallıhan'da potansiyel evapotranspirasyon (PET) 609,4 mm/m², toplam yağış (2007-2022 ortalaması) 423,7 mm/m² olup, aradaki fark 185,8 mm/m²'dir. Derinliği 0,4 m olan % 50 taşlı balçık toprağının faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) 40 mm'dir. Kış aylarında 40 mm su depolanabilmektedir. Su fazlası 152,1 mm, Gerçek evapotranspirasyon (GET) azalmakta (271,6 mm), su noksanı ise artmaktadır (337,9 mm/m²) .
2. Bu su noksanı orman ve otlak alanlarında önemli bir yaz kuraklığı/çölleşme sebebidir.

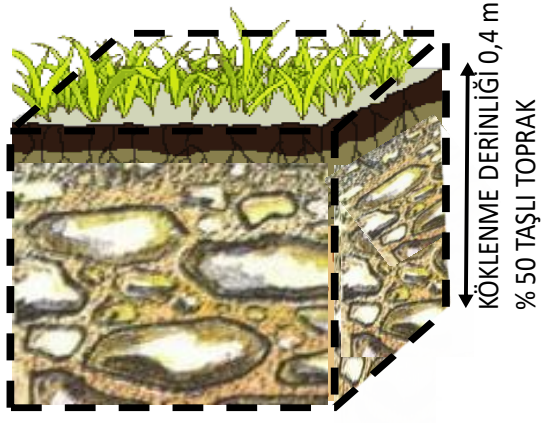
EK 13: Köklenme derinliği ve taşlılık oranına göre Nallıhan'da üç toprak örneğindeki su bilançosu



	2007-2022
ALAN VE HACIM	1 m².m
PET mm (lt)	609,4
GET mm(lt)	423,7
SU NOKSANI	185,8
SU FAZLASI	0,0
YAĞIŞ mm	423,7
TOPRAKTA DEPO SU mm (FSK)	192,1



	2007-2022
ALAN VE HACIM	1 m². 0,4 m
PET mm (lt)	609,4
GET mm(lt)	311,6
SU NOKSANI	297,9
SU FAZLASI	112,1
YAĞIŞ mm	423,7
TOPRAKTA DEPO SU mm (FSK)	80,0



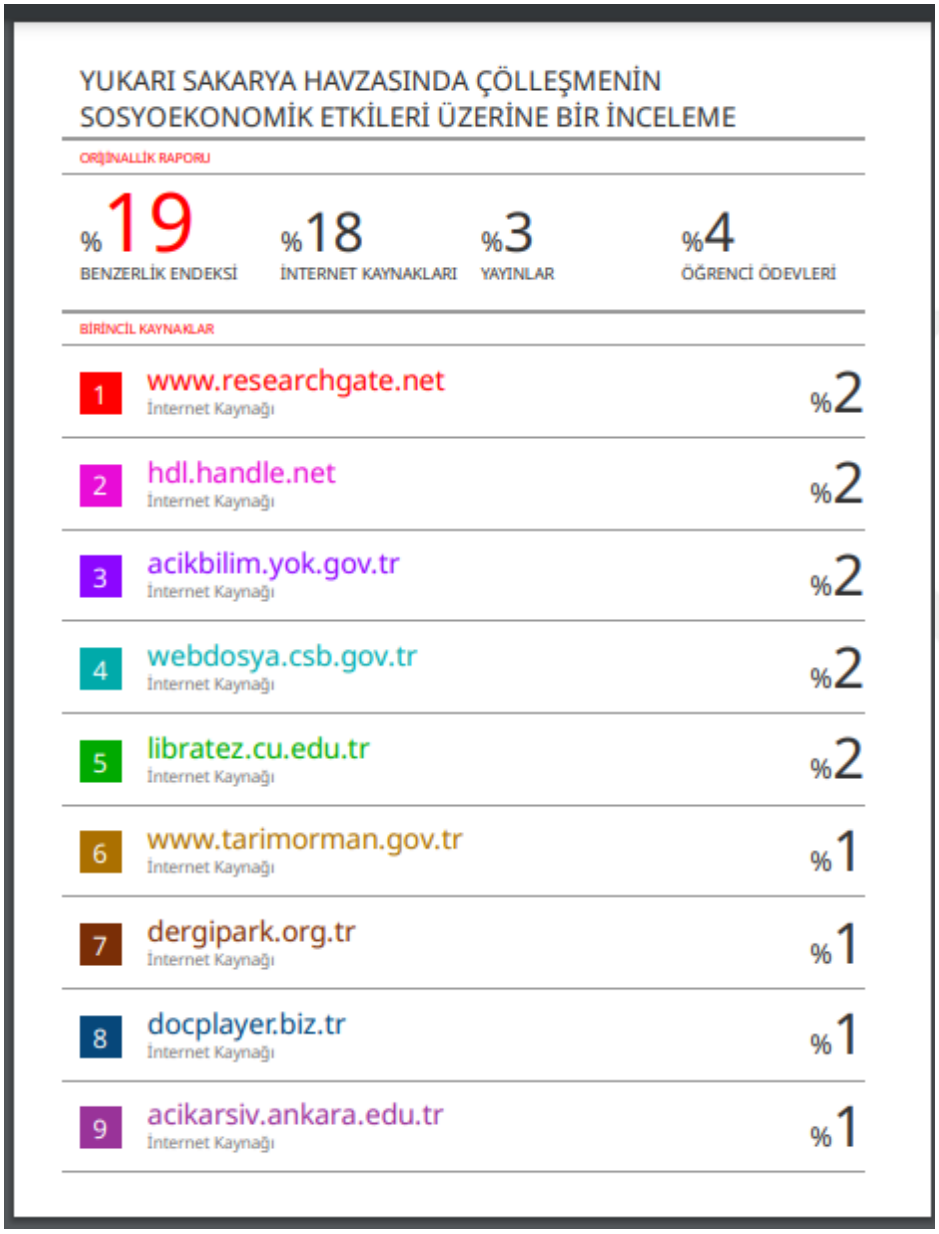
	2007-2022
ALAN VE HACIM	1 m². 0,4 m
PET mm (lt)	609,4
GET mm(lt)	271,6
SU NOKSANI	337,9
SU FAZLASI	152,1
YAĞIŞ mm	423,7
TOPRAKTA DEPO SU mm (FSK)	40,0

AÇIKLAMA:

1. Nallıhan'da yıllık ortalama sıcaklık 1970-1981 döneminde 12,3 C°, 2007-2022 döneminde 13,1 C° hesaplanmıştır. Aradaki fark 0,8 C°'dir.
2. Meteoroloji İstasyonunun 2007-2022 dönemindeki verilerine göre, köklenme derinliği 1 m olan balçık toprağı ile köklenme derinliği 0,4 m olan ve köklenme derinliği 0,4 m olup, % 50 taşlı olan (Erozyona uğramış) toprakların su bilançoları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonuçları burada 1 m² alan için verilmiştir.
3. Toprak derinliği azaldıkça ve taşlılığı arttıkça toprağın faydalanılabilir su tutma kapasitesi (FSK) de ve gerçek evapotranspirasyon azalmakta, su noksanı artmakta ve ortam kuraklaşmaktadır. Yağışlar toprakta depo edilemediği için yüzeysel akış ile (Su fazlası) kaybedilmektedir.
4. Nallıhan'daki su bilançoları örneği; Yukarı Sakarya Havzasında iklim değişimi ile artan sıcaklığın ve erozyona uğrayıp, derinliği azalan, taşlılığı artan toprakların bulunduğu geniş alanlardaki kuraklaşma ve giderek çölleşme sürecini ortaya koymaktadır.

KAYNAK: M. D. Kantarcı 2023'teki yöntem uygulanmış, şekiller kullanılmıştır.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI



YUKARI SAKARYA HAVZASINDA ÇÖLLEŞMENİN SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

ORİJİNALLİK RAPORU

%19	%18	%3	%4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	%2
2	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	%2
3	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%2
4	webdosya.csb.gov.tr İnternet Kaynağı	%2
5	libratez.cu.edu.tr İnternet Kaynağı	%2
6	www.tarimorman.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
7	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	%1
8	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	%1
9	acikarsiv.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	%1