ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

NİJER'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KONUSUNDA ÇİFTÇİ TUTUM VE DAVRANIŞLARININ BELİRLENMESİ VE UYUMA YÖNELİK POLİTİKALARIN GELİŞTİRİLMESİ: OUALLAM İLİ ÖRNEĞİ

Abdoul-Aziz ALI SARA

TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2023

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

NİJER'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KONUSUNDA ÇİFTÇİ TUTUM VE DAVRANIŞLARININ BELİRLENMESİ VE UYUMA YÖNELİK POLİTİKALARIN GELİŞTİRİLMESİ: OUALLAM İLİ ÖRNEĞİ

Abdoul Aziz ALI SARA

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İlkay DELLAL

Bu çalışmanın amacı, Nijer'de iklim değişikliği konusunda çiftçi tutum ve davranışlarını belirlemek ve iklim değişikliğine uyuma yönelik politika önerilerini geliştirmektir. Bu amaçla; veri toplama sırasında, anket hatalarını en aza indirmek ve verilerin kalitesini arttırmak adına KoBoCollect yazılımı yardımıyla programlanmış anket soruları tablete ve akıllı telefona yerleştirilmiş ve daha sonra iklim değişikliğinden daha çok etkilenen Ouallam ilinde tarımın yoğun olarak yapıldığı Tondikiwidi ve Simiri ilçelerine bağlı köylerde 130 çiftçi ile yüz yüze anket çalışmaları 2021 yılının son çeyreğinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada çiftçilerin iklim değişikliği hakkında bilgiye sahip olma durumunun, uyum ve mücadele konusunda uygulamalarının belirlenmesinde frekans, oran ve aritmetik ortalama gibi tanımlayıcı istatistikler ile Likert ölçeği kullanılmış ve istatistiki açıdan anlamlılık testi Khi-Kare testi ile ortaya konulmuştur. İklim değişikliği konusunda çiftçilerin tutum ve davranışlarını etkileyen etmenlerin belirlenmesinde ise kurulan lojistik regresyon modellerinden faydalanılmıştır. Çalışma bulguları ışığında; çiftçilerin büyük çoğunluğu (%64,1'i) eğitimsiz olup, eğitim görmüş olanların da eğitim süreleri 2,4 yıldır. Neredeyse tamamına yakını (%92,1'i) iklim değişikliği konusunda yeterli bilgiye sahip değildir. Geçimlik tarımla uğraşan çiftçiler, iklim değişikliğinin son on yılda hem işlenen tarımsal arazilerinde %25,53 oranında hem de yetiştirilen ana ürün olan darı verimlerinde %46,39 oranda bir azalışa neden olduğunu belirtmişlerdir. İklim değişikliğinin artan olumsuz etkileri ile çiftçiler, sivil toplum kuruluşları ve kamu kurumları mücadele faaliyetlerinde bulundukları tespit edilmiştir. Çiftçiler, iklim değişikliği ile mücadele için daha etkin uyum çalışmaları ile yaşadıkları sorunlarının ışığında daha doğru ve uygulanabilir stratejiler talep etmektedirler.

Eylül 2023, 128 sayfa

Anahtar Kelimeler: Nijer, İklim Değişikliği, Çiftçi Tutum ve Davranışları, Uyum Politikaları

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

DETERMINING FARMER ATTITUDES AND BEHAVIORS TOWARD CLIMATE CHANGE IN NIGER AND DEVELOPING ADAPTATION POLICIES: CASE STUDY OF OUALLAM DISTRICT

Abdoul Aziz ALI SARA

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Economics

Supervisor: Prof. Dr. İlkay DELLAL

The purpose of this dissertation is to determine farmers' attitudes and behaviors toward climate change in Niger and develop policy proposals for climate change adaptation. To achieve this purpose, a survey was conducted using the KoBoCollect software in which data was collected. This approach is specifically aimed at minimizing errors in the survey area and improving the quality of data. The surveys were carried out face-to-face with 130 farmers in different villages connected to Tondikiwidi and Simiri districts, located in the Ouallam province, a region that is at high risk of climate change. The surveys and field studies took place in the last quarter of 2021. Descriptive statistics such as frequency, ratio, and arithmetic mean were used in this study to assess farmers' knowledge about climate change, adaptation practices, and mitigation efforts. The Likert scale was utilized to determine the statistical significance using the Chi-Square test. Logistic regression models were used to find the factors that influence the attitudes and behaviors of farmers in the context of climate change. Based on the study findings, it was observed that most farmers (64,1%) had received no formal education, with an average education period of 2.4 years. Additionally, the results indicated that nearly all farmers lacked awareness about climate change. The study revealed that climate change has led to a decrease in millet yields of 46.39% and 25.53% in processed agricultural lands and cultivated crops respectively over the past ten years. Furthermore, it was observed that both farmers, governmental, and non-governmental organizations were actively involved in combating the escalating negative effects of climate change. Despite the efforts made, farmers believe that these measures are insufficient. As a result, the farmers demand more effective climate change adaptation policies and strategies to mitigate the negative effects of climate change.

September 2023, 128 pages

Key Words: Niger, Climate Change and agriculture, Farmer Attitudes and Behaviors, Adaptation Policies

TEŞEKKÜR

Türkiye'de doktora eğitimimin başlangıcından bugüne kadar; bana hiçbir zaman bıkmadan ve sıkılmadan doğru yolu gösteren, bilgi ve tecrübelerini paylaşan, bana bu tez konusunda çalışma olanağı sağlayan, babamın ve oğlumun vefat ettiği zorlu süreçte üzüntümü en içten şekilde paylaşan, yardımları ile yanımda olan ve her türlü hata maddi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli, kıymetli ve ayrım yapmadan değer veren tez danışmanım Sayın Prof. Dr. İlkay DELLAL'a, tezimin yazılışı sırasında katkılar ile tezimi zenginleştiren ve özgünleştiren Tez İzleme Komitesi'ni oluşturan değerli Sayın Prof. Dr. Emine OLHAN ile Doç. Dr. Alper Serdar ANLI hocalarıma, istatistiki analizlerde bana destek olan ve benim üzerimde hatırı sayılır emeği bulunan Sayın Doç. Dr. Özdal KÖKSAL'a yardımlarını eksik etmeyen; Sayın Dr. F. İlknur ÜNÜVAR'a, Dr. Hüseyin T. GÜLDAL'a, Arş. Gör. Yiğit ULUKENT'e, tüm bölüm hocalarıma ve personellerine ek olarak tezimin Türkçesinin iyileştirilmesindeki yardımlarından dolayı Sayın Sinem TARHAN TEK'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitim süresi ve ömrüm boyunca gerek maddi gerekse manevi desteklerini esirgemeyen ve her daim beni teşvik eden annem Aïssa HAROUNA'ya, şimdilerde bizimle olmasa da her zaman ve her türlü desteklerini hissettiğim rahmetli babam Ali SARA'a, sevgili eşim Fati Ali BARKIRÉ'ye, kardeşlerime, ayrıca isimlerini sayamadığım ve benim üzerimde de emeği olan dostlarıma şükranlarımı sunarım.

Tezimin saha çalışmalarının gerçekleştirilmesinin her aşamasında hem ulaşım ve hem de çiftçilerle ve devlet kurumlarla iletişimin sağlanmasında bana destek veren ve yol gösteren yeğnim Abdoul Razak MOUMOUNİ'ye, Ouallam İl Tarım Müdürlüğü'ne, anketin yürütülen köylerin muhtarlıklarına, ankete katılan kıymetli çiftçilere teşekkür ederim.

Bana Türkiye'de doktora yapma fırsat veren, doktora eğitim masrafları karşılayan ve beni burslandıran Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı'na teşekkürü borç bilirim.

Abdoul Aziz Ali SARA
Ankara, Eylül 2023

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI
ETİK ..... **i**
ÖZET ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iii**
TEŞEKKÜR ..... **iv**
SİMGELER DİZİNİ ..... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **viii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **ix**
1. GİRİŞ **1**
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ **6**
2.1 İklim Değişikliği Kavramı ve Dünya Çapında Etkileri **6**
2.2 Nijer'in Özet Tanıtımı **14**
2.3 Literatür Taraması **27**
3. MATERYAL ve YÖNTEM **35**
3.1 Çalışmanın Yürütülmesi Sırasında Kullanılan Materyaller **35**
3.2 Metodoloji **35**
3.2.1 Örnekleme sırasında izlenen karakteristik **35**
3.2.2 Örnekleme **36**
3.2.3 Verilerin istatistik analizinde kullanılan yöntemler **38**
3.2.3.1 Likert ölçeği yöntemi **39**
3.2.3.2 Ki-kare analiz yöntemi **40**
3.2.3.3 Lojistik regresyon analizi **41**
3.3 Sınırlılıklar **47**
4. ARAŞTIRMA BULGULARI **48**
4.1 Çiftçilerin Demografik Özellikleri **48**
4.2 Çiftçilerin Arazi Varlıkları ve Üretim Desenleri **50**
4.2.1 Tarımsal arazi sermayesi **51**
4.2.2 Ouallam'daki tarımsal üretim sistemi **52**
4.3 Çiftçilerin İklim Değişikliği Konusunda Tutum ve Davranışları **53**
4.4 Çiftçilerin İklim Değişikliği Tutumu Etkileyen Faktörler **71**

4.5 İklim Değişikliği Etkilerine Karşı Uyum Sağlanması ve Mücadelesi 75
4.5.1 Toprak hazırlama işlemleri 76
4.5.1.1 Ekim 76
4.5.1.2 Çeşit seçimi 76
4.5.1.3 Gübreleme 77
4.5.1.4 İlaçlama 78
4.5.1.5 Sulama 80
4.5.1.6 Hasat 81
4.6 Çiftçilerin İklim Değişikliğine Uyum Stratejilerine Etki Eden Faktörler 89
4.6.1 Tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapılması 89
4.6.2 Ürün çeşitlendirme 91
4.6.3 Gübre uygulama tarihinde değişim 92
4.6.4 Hastalık taşıyıcılarının kontrolü 94
4.6.5 Sel baskınını önleme 95
4.6.6 Su tasarrufu sağlayan uygulamalar 97
4.6.7 Malçlama uygulamaları 98
4.6.8 İlaç uygulama tarihinde değişim 99
4.7 Çiftçilere Göre İklim Değişikliğine Uyuma Yönelik Olası Politikaları Belirlenmesi 102
5. SONUÇ ve POLİTİKA ÖNERİLERİ 105
KAYNAKLAR 119
ÖZGEÇMIŞ 127

KISALTMALAR DİZİNİ

EM-DAT	Centre for Research on the Epidemiology of Disasters-Emergency Events Database (Afet ve Acil Durum Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi Veritabanı)
EPA	United States Environmental Protection Agency (Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı)
FCFA	Franc des Colonies Françaises d'Afrique (Afrika'daki Fransız kolonileri para birimi)
INS-Niger	Institut National de la Statistique du Niger (Nijer Ulusal İstatistik Enstitüsü)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)
MAE-Niger	Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage du Niger (Nijer Ulusal Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı)
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)
PANA	Programme d'Action National pour l'Adaptation au changement climatique (İklim Değişikliği Ulusal Eylem Programı)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Dünya çapında sera gazı emisyonlarında gazların oranı (IEA 2021) 8
Şekil 2.2 Global sera gazı emisyonlarında ekonomik sektörlerin oranı (Rhodium Group 2020) 9
Şekil 2.3 Yıllar itibariyle dünya'nın yüzeyindeki sıcaklık değişimi °C (IPCC 2019)..... 11
Şekil 2.4 Nijer'de sera gazı emisyonlarında gazların payı (UNFCCC 2020a)..... 13
Şekil 2.5 Nijer'de sera gazı oluşumunda sektörlerin payı (UNFCCC 2020a)..... 13
Şekil 2.6 Nijer'de sera gazı emisyonları (World Bank 2020) 14
Şekil 2.7 Nijer haritası (Mounirou 2016)..... 15
Şekil 2.8 Nijer tarımsal-iklim bölgeleri (Ali 2019)..... 18
Şekil 2.9 Yıllar itibariyle Nijer iklim istasyonun ortalama yağış eğilimi (INS-Nijer 2023)..... 20
Şekil 2.10 Nijer iklim istasyonun yıllık ortalama yağmurlu günler eğilimi (INS-Nijer 2023)..... 20
Şekil 2.11 Nijer'de üretilen hububat üretim miktarı ve değişimi (INS-Nijer 2023)..... 21
Şekil 2.12 Nijer ana iklim istasyonların yıllık maksimum sıcaklıklar (INS-Nijer 2023) 23
Şekil 2.13 Nijer iklim istasyonların yıllık minimum sıcaklıklar (INS-Nijer 2023)..... 23
Şekil 2.14 Tillabéri bölgesi haritası 24
Şekil 2.15 Ouallam ilinde yıllar itibariyle tarımsal üretim ve yağış karşılaştırmalı eğilimi..... 26
Şekil 2.16 Ouallam'da mevcut tarımsal üretim miktarı ve nüfusun gıda gereksinimleri eğilimi..... 27
Şekil 3.1 Ouallam'da çalışma sahası olarak temsil eden ilçeler..... 36
Şekil 4.1 Çiftçilerin eğitim durumu 49
Şekil 4.2 Çiftçilerin geçim kaynakları ve payları..... 49
Şekil 4.3 Çiftçilerin örgütlenme durumu 50
Şekil 4.4 Birleşik bitkisel üretim sistemi 52
Şekil 4.5 Çiftçilere göre iklim değişikliği etkilerinin gelecekte kaç yıl içerisinde gözlemlenme durumu 69
Şekil 4.6 Kuyu basından su çekilme 80
Şekil 4.7 Sulama yöntemi 81

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Yıllar itibariyle işlenen tarım alanları (hektar) 16
Çizelge 2.2 Yıllar itibariyle tahıl üretimi/ bin ton..... 16
Çizelge 2.3 Nijer'de hayvancılık durumu 17
Çizelge 2.4 Nijer'de yıllar itibariyle aç olan nüfus oranı..... 22
Çizelge 3.1 Köylere göre ankete katılan çiftçilerin dağılımı 38
Çizelge 3.2 Çiftçi iklim değişikliği tutumuna etki eden faktörlerin belirlenmesinde modelde kullanılan bağımsız değişkenler ve parametrelerin beklenen işaretleri..... 44
Çizelge 3.3 İklim değişikliğine uyum lojistik regresyon modellerinde kullanılan bağımsız değişkenler ve tanımları..... 45
Çizelge 4.1 Çiftçilerin demografik ve sosyal karakteristikleri..... 48
Çizelge 4.2 Çiftçilerin arazi mülkiyet ve tarım arazisi kullanımı karakteristikleri..... 51
Çizelge 4.3 Yıllar itibariyle işlenen alanları ve darı ürünün dekara verimleri (kg/da) ... 52
Çizelge 4.4 Çiftçilerin iklim değişikliğinin tanımını bilme durumları 54
Çizelge 4.5 İklim değişikliği konusunda çiftçiler için bilgi alma kaynakları 54
Çizelge 4.6 Çiftçiler tarafından iklim değişikliğinin bir sorun olarak algılanması..... 55
Çizelge 4.7 Çiftçilerin iklim değişikliği konusunda bilgiye sahip olma durumu 56
Çizelge 4.8 Çiftçilere göre iklim değişikliğine neden olan faktörler..... 56
Çizelge 4.9 Çiftçilerin yıllar itibariyle yaşadığı iklim olaylarının sıklığı konusunda ifadeleri (%)..... 57
Çizelge 4.10 Ankete katılan çiftçilere göre iklim değişikliği etkilediği faktörler..... 58
Çizelge 4.11 İklim değişikliğinin tarımda yarattığı olumsuz etkiler..... 59
Çizelge 4.12 Tarımsal arazileri bozulma nedenleri..... 60
Çizelge 4.13 Tarımsal arazileri bozulma belirtileri..... 60
Çizelge 4.14 İşlenen arazi azalışın nedenleri 61
Çizelge 4.15 Çiftçilerin tarım arazileri yeterlilik ve uygunluk durumu..... 62
Çizelge 4.16 Yıllar itibarıyla tarımsal arazi verimlilik durumu..... 62
Çizelge 4.17 İklim değişikliği kuru tarım ürünlerin verimlerine etkisi durumu 63
Çizelge 4.18 Çiftçilere göre ürünler verim azalma sebepleri..... 64
Çizelge 4.19 Çiftçilere göre ürünleri en çok etkileyen hava koşulları..... 64
Çizelge 4.20 Tarımsal üretim çiftçilerin yıllık gıda ihtiyaçlarını sağlanması durumu (ay)..... 65
Çizelge 4.21 İklim değişikliği sulama ürünleri yıllık üretim değeri (fcfa) üzerine etkisi..... 66
Çizelge 4.22 Yıllar itibariyle yetiştirilen hayvan sayısı ve hayvancılık geliri (fcfa) 67

Çizelge 4.23 Tarımsal faaliyetlerin iklim değişikliğine etkileri 67
Çizelge 4.24 Çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik güncel tutumu 68
Çizelge 4.25 Çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik gelecek tutumu 70
Çizelge 4.26 Modelin sıfırıncı adımda başlangıç blok sınıflandırma tablosu 71
Çizelge 4.27 Çiftçilerin iklim değişikliği konusunda tutumuna etki eden etmenler 73
Çizelge 4.28 İklim değişikliği tutuma yönelik tanımlanmış çiftçilerin segmentlerine göre çeşitli değişkenlerin ortalamaları karşılaştırılması 75
Çizelge 4.29 Tarımsal atık ve artıklar kullanma durumları 77
Çizelge 4.30 Çiftçilerin geçmiş 10 yıla göre ilaçlama sıklığı durumları 78
Çizelge 4.31 Çiftçilerin yıllık üretim döneminde ilaçlama sayısı 79
Çizelge 4.32 Tarlaları yabancı otlardan temizlenme pratikleri 79
Çizelge 4.33 Çiftçilerin sulama ürünleri ilaçlama tarihlerinde değişim yapma durumları 80
Çizelge 4.34 Çiftçilerin günlük hayattaki davranışları 83
Çizelge 4.35 İklim değişikliğine uyuma yönelik uygulanan uyum stratejileri 84
Çizelge 4.36 Uygulanan uyum stratejilerinin etkililik derecesi 85
Çizelge 4.37 Çiftçilerin iklim değişikliğine uyum kapasiteleri 86
Çizelge 4.38 İklim değişikliğine uyum stratejilerinin uygulanması ana kısıtları ve zorlukları 87
Çizelge 4.39 Çiftçilerin iklim değişikliği ile mücadele konusunda beklentileri 88
Çizelge 4.40 İklim değişikliğine uyum ve mücadele konusunda devlet ve/veya sivil toplum kuruluşlar yardımları 89
Çizelge 4.41 Tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapma durumunu etkileyen faktörler 91
Çizelge 4.42 Ürün çeşitlendirme uygulamasını etkileyen faktörleri 92
Çizelge 4.43 Gübre uygulama zamanında değişime etki eden faktörleri 94
Çizelge 4.44 Hastalık taşıyıcılarının kontrolü uygulamasını etkileyen faktörleri 95
Çizelge 4.45 Sel baskınını önleme uygulamasını etkileyen faktörleri 96
Çizelge 4.46 Su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma üzerini etkileyen faktörleri 98
Çizelge 4.47 Malçlama uygulamaları yapma üzerini etkileyen faktörleri 99
Çizelge 4.48 İlaç uygulama tarihinde değişime etki eden faktörleri belirlenmesi 100
Çizelge 4.49 Çiftçilerin yaşayan iklim değişikliği olumsuz durumlarında kısa ve orta vadede tarımsal uygulama tercihleri 102
Çizelge 4.50 Çiftçilerin uygulanan ve uygulanması muhtemel politikalara yönelik kabulü 103

1. GİRİŞ

Dünyada 19. Yüzyılda sanayi devriminden sonra üretimin artması, teknolojinin gelişmesi, nüfusun artması ve insanların çevreye verdikleri zararların artması günümüzün en önemli sorunlarından birisi olan iklim değişikliğinin de nedeni olmuştur.

İklim değişikliği, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine (BMİDÇS) göre "karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik" olarak tanımlanmaktadır (UNFCCC, 1992). Uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'ne göre ise; iklim değişikliği, belirli bir bölge ve zaman diliminde gerek doğal iklim değişikliği gerekse de insan etkinlikleri sonucunda iklimde ortaya çıkan tüm değişikliklerini ifade eder (IPCC 2001).

Yukarıda farklı iklim değişikliği tanımlarına ilaveten iklim değişikliği, doğal etkenlere ek olarak, insanların fosil yakıtları yoğun bir şekilde kullanımı, arazi kullanımı değişiklikleri ve ormansızlaşma gibi faaliyetlerdeki artış iklim değişikliğini hızlanmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin yağış, sıcaklık ve diğer iklim parametrelerinin değişmesinde önemli bir rol oynadığı ve bu değişikliklerin olağanüstü meteorolojik afetlerin sıklığını artırması olduğu kabul edilmektedir (Asfaw vd. 2018). Günümüzde, 21. yüzyılın başından bu yana dünyada hemen her yerde yaşanmakta olan iklim değişikliklerinin olumsuz etkilerinin yoğunlaşması geçmişte hiç yaşanmamış biçimde meydana gelmektedir. Bununla birlikte, yirmi birinci yüzyılda, dünyada iklim değişikliğinin günden güne daha artar hale gelmesinden ötürü üzerine dikkatleri daha fazla çekerek canlıların yaşam koşullarını tehdit etmektedir. Bu nedenle de şüphesiz son zamanların en popüler gündem maddelerinden birisi küresel iklim değişikliğidir.

Öte yandan, tarım doğaya bağlı olarak sürdürülen bir faaliyet olduğu için iklimde meydana gelecek olan ufak tefek değişikler bile tarımsal faaliyetleri etkileyecektir ve dolayısıyla iklim değişikliğinin tarıma yarattığı zararlı etkileri diğer sektörlere göre daha fazla olduğu söylenebilir (Dellal 2012). Başka bir deyişle, tarımsal faaliyetlerin açık

havada yürütülmesinden dolayı doğrudan iklimsel olaylardan etkilenmektedir ve ayrıca tarımın yapıldığı bölgeleri kaçınılmaz bir şekilde etkilenmektedir.

Nitekim, iklim değişikliğinin düşük gelirli ülkelerin en önemli geçim kaynağı olan tarım üzerinde, yağış düzensizlikleri, sıcaklık stresi, tarımsal üretiminin azalması, ürünlerin besin değeri düşmesi, toprak verimliliğinin azalması, bitki ve hayvan hastalıklarının çoğaltması, otlama alanları, hayvan yemi, su ürünleri yetiştiriciliği ve su kaynaklarının azalması gibi zararlı etkileri görülmektedir (Koç ve Uzmay 2016). Bununla beraber iklim değişikliğinden kaynaklanan ekstrem olayların sıklığı bitki verimlerini, tarımsal üretim miktarını, hasat zamanını ve çayır ve meralar açısından otlatma verimini değiştirmektedir. Keza, iklim değişikliği yüzünden ortaya çıkan uzun süreli ve şiddetli kuraklık ve aşırı yağışlar gibi olumsuz hava olayları tarımsal kayıpları artırmaktadır. Örneğin, Parry'ye göre, iklim değişikliği, dünya tahıl üretiminde 2060 yılına kadar %1 ila %7 oranında düşüşe neden olacaktır. Bu düşüşlerin gelişmekte olan ülkeleri, özellikle Güney Asya ve Sahra altı Afrika'yı daha çok etkileyeceği belirtilmiştir (Parry 2009). Ayrıca, Taylor vd. (2017)'e göre, 1982'den 2016'ya kadar, kuzeybatı Afrika'da özellikle Cezayir (güneyinden), Senegal, Moritanya (güneyinden), Mali, Burkina Fasso (kuzeyinden), Nijerya (kuzeyinden), Nijer, Çad (ortasından) ve Sudan'dan oluşan Sahel bölgelerinde yaşanmış ekstrem hava olaylarında üç ila dört kat artış olmuştur. İklim değişikliğinin etkilerinin, batı Afrika'da yer alan Nijer Cumhuriyeti gibi düşük gelirli ve ekonomisi tarıma dayalı uluslarda giderek şiddetlendiği görülmektedir. Dolayısıyla iklim değişikliği konusunda yapılan çalışma sayısı yıllar itibari ile artmaktadır.

Nijer Cumhuriyeti, denize kıyısı bulunmayan ve yüzölçümü (1.267.000 km^2) bakımından batı Afrika'nın en büyük devleti olup 11° 37've 23° 33' Kuzey enlemi ile 0° 06' ve 16° 00' Doğu boylamı arasında yer almaktadır. Ülkenin neredeyse yüzölçümünün üçte ikisi (2/3) çöldür. İklimi, kuzeyden güneye doğru daha çok sıcak, kuru ve tozlu çöl iklimi ve kuzey sınırında tropikal iklim tipi görülmektedir. Nüfusu ise 2022'de 26.207.977'e (World Bank 2022a) ulaşmış olup yüzölçümüne göre (1.267.000 km^2) azdır ve nüfusun %83'ü kırsal alanda yaşamaktadır (World Bank 2022b). Ülke ekonomisi, Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya (GSYH) %37'den fazla katkı sağlayan tarım sektörüne bağımlıdır (INS-Niger 2020). Tarım, düşük gelirli ülkeler gibi Nijer'de de ulusal GSYH'ya büyük oranda

(%37,36) katkıda bulunmakta olup ülkenin nüfusunun %82'den fazlasına istihdam sağlayarak ekonomik sektörler arasında en önemlisidir. Böylece denilebilir ki tarım gerek ekonomik gerekse de sosyal açıdan önemli bir sektördür. Nijer, coğrafisi, iklimi ve ekonomisi gibi özelliklerine bağlı olarak günümüzde dünyanın en yoksul birkaç ülkesinden biri konumundadır. Dünya Bankası verilerine göre Nijer'de 2022 yılında kişi başına düşen milli gelir 533 dolardır (World Bank 2023).

Nijer'de tarım sektörünün hem ekonomik hem sosyal bakımdan çok önemli rol oynaması bunun yanı sıra ülkenin GSYH'na büyük katkı sağlaması nedeniyle, iklim değişikliğinin genel olarak tarım ve özellikle gıda üretimine yaptığı etkileri konusunda Nijer'in daha hassas ülkelerden de öne çıktığı söylenebilir. Bununla birlikte, tarım sektörünün performansı, iklim değişikliğine maruz olması nedeniyle çok dengesizdir. Son 30 yılda, Nijer'de kuraklık, sel, çekirge istilası ve diğer parazit saldırıları çarpıcı biçimde artmıştır. Bu felaketler hane halkı gelirlerini, tarım sektörünün performansını, devletin mali dengesini ve Nijer'in ekonomik büyüme oranını olumsuz etkilemiştir (Abdoul Habou vd. 2016).

Öte yandan, Nijer'de yağışa bağlı olan tarımsal faaliyetler, aile çiftçilikleri biçiminde uygulanmakta olup ve daha çok geçimini sağlamak amacı ile yapılmaktadır. Tarım, Nijer'de hem ekonomik hem de sosyal açıdan önemli rol oynamasına rağmen son yıllarda iklim değişikliğinden ciddi bir şekilde etkilenmektedir ve dolayısıyla ülkenin nüfusu da gıda güvensizliğine maruz kalmaktadır. Batı Afrika ülkeleri iklim değişikliğinden en çok etkilenen Nijer Cumhuriyetinde (Ado vd. 2019) uzun yıllardır tarımsal faaliyetin yoğun bir şekilde gerçekleştirildiği Tillaberi bölgesi, son yıllarda ülkenin en fazla etkilenen bölgesidir. Birçok araştırmaya göre, Tillabéri bölgesinde bulunan 14 ilden çalışma alanı olarak seçilen Ouallam iliningerek iklimden gerekse gıda güvencesizliğinden en çok etkilenmesinin nedeni tarım yapılan bölgesi olmasıdır. Bunun için söz konusu olan Ouallam ilinde yaşanan ve giderek artan iklim değişikliğinin negatif etkilerinin giderilmesi için çalışmalar yürütülmesine ihtiyaç duyulmaktadır. İklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuz etkileri en aza indirmek için çiftçilerin iklim değişikliğini nasıl algıladıkları ve bu soruna karşı neler yaptıkları yani nasıl davrandıkları da önem taşımaktadır. Dolayısıyla tarım sektörünün iklim değişikliğine uyumunu inceleyen bu

araştırma çiftçiye odaklanmıştır. Ancak belirtilmelidir ki Nijer'de iklim değişikliği ve tarımı bir arada ele alan çalışmalar bulunmasına rağmen konuyu çiftçilerin bakış açısıyla ele alan ve değerlendiren çalışma sayısı oldukça azdır.

Günümüzde Dünya'da en önemli ve insan yaşam koşullarını zorlaştıran büyük çevre problemi olan iklim değişikliğine odaklanmış olan bu çalışmanın temel amacı; iklim değişikliği konusunda çiftçi tutum ve davranışlarının belirlenmesi, iklim değişikliğine uyuma yönelik politika önerileri geliştirilmesidir. Bu çerçevede çalışmada;

- Bu konuyla ilgili mevcut literatüre dayalı olarak çalışma alanının iklim durumunun belirlenmesi;
- Çalışmanın yürütülen ildeki çiftçilerin iklim değişikliği hakkında bilgi seviyelerinin belirlenmesi;
- Çalışma alanında iklim değişikliği yaratan negatif etkilere karşı uyum ve mücadele konusunda tarımla uğraşmakta olan çiftçilerin gösterdikleri çabaların belirlenmesi;
- Çalışma ilindeki çiftçilerin iklim değişikliği tutumu ve buna uyum sağlama konusunda uyguladıkları uyum stratejilerini etkileyen etmenlerin belirlenmesi ve bu etmenlere göre çiftçilerin sınıflandırılması;
- Çiftçilerin iklim değişikliği ile mücadele ve uyuma yönelik uyguladıkları stratejilerin ve tarımın sürdürebildiğine yönelik uygulanabilir politikalardan tercihleri belirlenmesi;
- Çalışma alanındaki çiftçilerin, iklim değişikliğinin istenmeyen zararlı etkilerini en aza indirebilmek adına uyguladıkları uyum stratejilerine ve stratejileri uyguladıklarında karşılarına çıkan ana kısıtlarına dayalı olarak önerilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Böylece bu araştırma bağlamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Çalışma alanındaki çiftçiler iklim değişikliği konusunda bilgili midir?

- İklim değişikliğinin çiftçilere yaşattığı olumsuz etkiler yüzünden üretim sisteminde değişiklik olmuş mudur yani uyum sağlamak konusunda harekete geçmekte midir, uygulanmakta olan uyum stratejileri nelerdir?
- Çiftçilerin iklim değişikliği konusundaki tutum ve davranışlarını etkilemekte olan etmenler nelerdir ve bu etmenler doğrultusunda sınıflandırılmış çiftçi grupları arasında farklılık var mıdır?
- Çalışma alanındaki çiftçiler iklim değişikliğine karşı uyguladıkları uyum stratejilerine, bu stratejilerin uygulanmasında karşılaştıkları zorluklara ve ayrıca uygulanması olası politika tercihlerine yönelik uygulanabilir politikayı bulmakta mıdır?

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölüm iklim değişikliği ile ilgili literatürün gözden geçirilmesini ele almaktadır. Aynı anda iklim değişikliğinin Dünya ve Nijer çapında yaratığı sorunlar ve tarıma negatif etkileri incelenmektedir.

2.1 İklim Değişikliği Kavramı ve Dünya Çapında Etkileri

İklim basit bir anlatımla, dünyanın herhangi bir bölgesinde uzun zaman diliminde yaşanmakta olan ya da gözlemlenen tüm iklimsel olayların ve koşulların ortalama durumu olarak tanımlanabilir. Daha geniş anlamda iklim, uzun bir periyotta ve belirli bir bölgede gözlemlenen sıcaklık, nem, atmosfer basıncı, rüzgâr, yağış miktarı, atmosferdeki parçacık sayısı ve diğer meteorolojik olayların ortalamasını kapsar (NASA 2020a). İklim değişikliği belirli bir bölgede ve süre içerisinde iklim göstergeleri ortalama değişimi olarak algılanmaktadır. İklim değişikliği, Dünya veya yeryüzünde belirli bir alandaki iklimin uzun vadeli değişikliği olarak tanımlanmaktadır (NASA 2020b). Uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'ye göre ise; iklim değişikliği, belirli bir bölge ve zaman diliminde gerek doğal iklim değişikliği gerekse de havaküre kompozisyonunu bozan insanın gerçekleştirdiği etkinlikler sonucunda iklimde ortaya çıkan tüm değişiklikleri ifade eder (IPCC 2001).

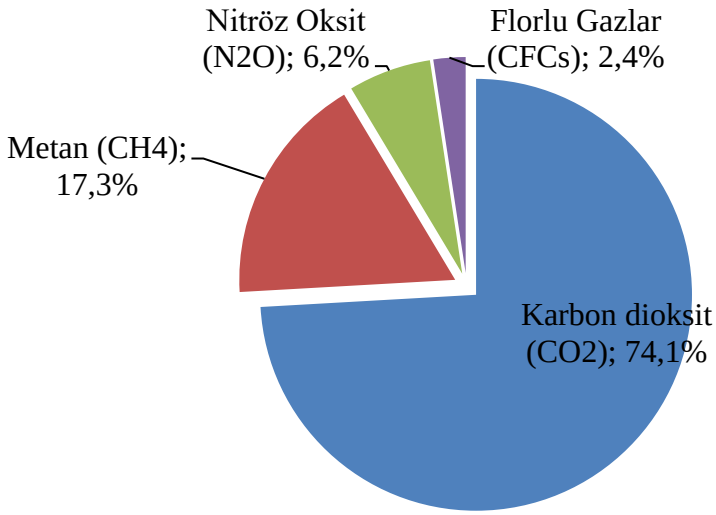
Bununla birlikte iklim Değişikliği, Birleşmiş Milletler (BM) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine göre "karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik" olarak tanımlanmaktadır (UNFCCC, 1992).

İklim değişikliği, doğal etkenlere ek olarak, artan nüfusun çeşitli etkinliklerinin çevreye verdiği zararların yoğunlaşması nedeniyle ortaya çıkan çevre sorunu olan iklim değişikliği hızlanmaktadır. Nitekim, 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren, doğal iklim değişikliğinin yanı sıra insanın çevreye zarar veren faaliyetlerinin iklimin doğal şeklini

etkilediği bir döneme girilmiştir (Türkeş 2008). Gerçekten, sanayileşme süreci ile yoğun fosil yakıt kullanımı, aşırı derce arazi işlemi ve ormansızlaşma gibi çok sayıda insan faaliyetleri atmosferde sera gazları konsantrasyonunun artırmasına neden olmakta olup yerküre ortalama yüzey sıcaklığının artmasına da yol açmaktadır (Mercan ve Karakaya 2014). IPCC'e göre, insan kaynaklı sera gaz emisyonları Dünya'nın ortalama sıcaklıklarında gözlenen artışa yüzde 95'ten daha fazla bir olasılıkla neden olup atmosferik bileşimin en önemli doğal faktörleri arasında ilk sırada yer almaktadır (IPCC 2014). Sera etkisine katkıda bulunan gazlar Karbondioksit (CO_2), su buharı (H_2O), Metan (CH_4), Diazot monoksit (N_2O), Ozon (O_3) Hidroflorokarbonlar (HFCs), Kükürt heksaflrid (SF_6) ve Perflorokarbonlar (PFCs) gibi gazlar içermektedir (NASA 2020c). Başta gelen Doğal Sera Gazları, Karbondioksit, su buharları, Metan gazları, Diazot monoksit ve Ozon gazlandır, diğer geri kalan Hidroflorokarbonlar (HFCs), Kükürt heksaflrid (SF_6) ve Perflorokarbonlar (PFCs) vb. endüstriyel sera gazlarıdır (Türkeş 2008, Jancovici 2020). İnsan etkinliklerlinin sonucunda havaküreye salınmakta olan temel sera gazları aşağıdaki gibidir:

- **Karbondioksit (CO_2)**: fosil yakıtların kullanılması Karbondioksitin emisyonu ana kaynağıdır. Ayrıca tarıma yönelik ormansızlaşma, arazi bozulması gibi diğer arazi kullanımları yoluyla da doğrudan atmosfere Karbon dioksit salınabilir. Öte yandan, ağaçlandırma, toprakların iyileştirilmesi ve diğer faaliyetler yoluyla da CO_2'yi atmosferden çıkarabilir.
- **Metan (CH_4)**: Tarımsal faaliyetler, atık yönetimi, enerji tüketimi ve biyokütlenin yakılması Metan emisyonlarına katkıda bulunur.
- **Nitröz Oksit (N_2O)**: Gübre kullanımı gibi tarımsal faaliyetler, Nitröz oksit'in emisyonlarının ana kaynağıdır. Fosil yakıtların yakılmasından da atmosfere Nitröz oksit salınmaktadır.
- **Florlu Gazlar (F-Gaz)**: Endüstriyel işlemler, soğutma ve çeşitli tüketici ürünlerinin kullanımı, Hidroflorür karbonlar (HFCs), Perfloro karbonlar (PFCs) ve sülfürhekza florid (SF6) içeren Florlu gazların emisyonlarına katkıda bulunur (EPA 2020).

Dünya çapında sera gazı emisyonlarında ve sera etkisinden sorumlu temel gazlarda karbondioksit %74,1 oranla ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca, atmosfere yayılan sera gazları Metandan %17,3'ü; Nitröz Oksitten % 6,2'si ve Florlu gazlardan % 2,4'ü ana gazlardan oluşmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Dünya çapında sera gazı emisyonlarında gazların oranı (IEA 2021)

Dünyada sera gazı emisyonuna yol açan insan faaliyetlerinin ekonomik sektöre göre sınıflandırılarak her gaz sera gazı emisyonunda katkısı aşağıdaki gibi belirtilmiştir ve ayrıca 2020 yılında küresel sera gazı emisyonlarında ekonomik sektörlerin oranı şekil 2.2'de verilmiştir.

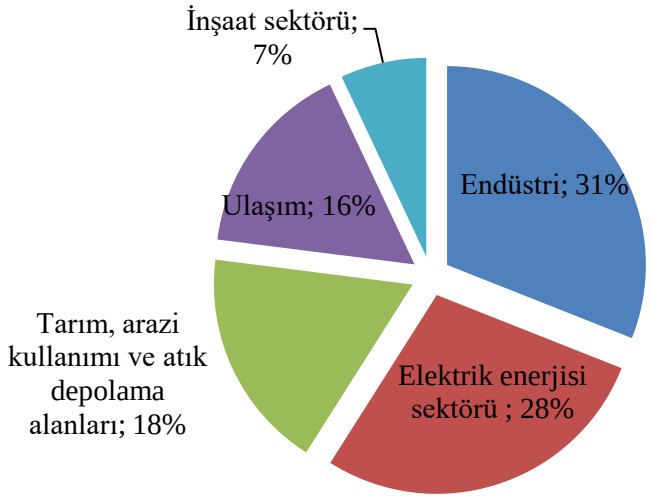
Endüstri küresel sera gazı emisyonlarının %31'inin payı ile ilk sırada yer almıştır. Bu sektör, enerji tesislerinde yakılan fosil yakıtları, enerji tüketimi ile ilişkili olmayan kimyasal, metalürjik ve mineral dönüşüm süreçleri ve atık yönetimi gibi faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonları içermektedir.

Elektrik enerjisi sektörü küresel sera gazı emisyonlarında %28' lik pay ile ikinci sırada yer almıştır. Kömürden elektrik ve ısı üretimi (%20 oranda), aşırı doğal gaz kullanımı (%6 oranda) ve petrolün yakılması (%1 oranda) küresel sera gazı emisyonlarının ikinci büyük kaynağı olduğu belirtilmiştir.

Tarım, arazi kullanımı ve atık depolama alanları gibi tarımsal faaliyetler ile, atmosfere aşırı derecede metan ve azot oksit salınmakta ve bu salımda iklim değişikliğine büyük oranda katkıda bulunmaktadır. Bu sektör, küresel sera gazı emisyonlarındaki %18'lik payı ile üçüncü sırada yer almıştır. Bu tarım sektöründen kaynaklı sera gazı emisyonunun neredeyse büyük bir çoğunluğu çeltik ekimi, gübre kullanımı, toprak işleme, geviş getiren hayvanlardan ve ormansızlaşmadan kaynaklanmaktadır (FAO 2014). Bu sera gazı emisyonları büyük ölçüde tropikal ormansızlaşma, Metan emisyonları hayvancılık ve çeltik üretiminden ve Nitröz Oksit emisyonları gübre kullanımından kaynaklanmaktadır (Tubiello et al., 2015). Örneğin, küresel Metan (CH_4) emisyonlarının %45'i ve Nitröz oksit (N_2O) emisyonlarının %80'i tarım sektöründen kaynaklanmaktadır (FAOSTAT 2016'ya göre Justin vd. 2020).

Ulaşım küresel sera gazı emisyonlarının %16'sını oluşmuştur. Bu sektör, karayolu, demiryolu, hava ve deniz taşımacılığı için yakılan fosil yakıtlarından kaynaklanan sera gazı emisyonları içermektedir.

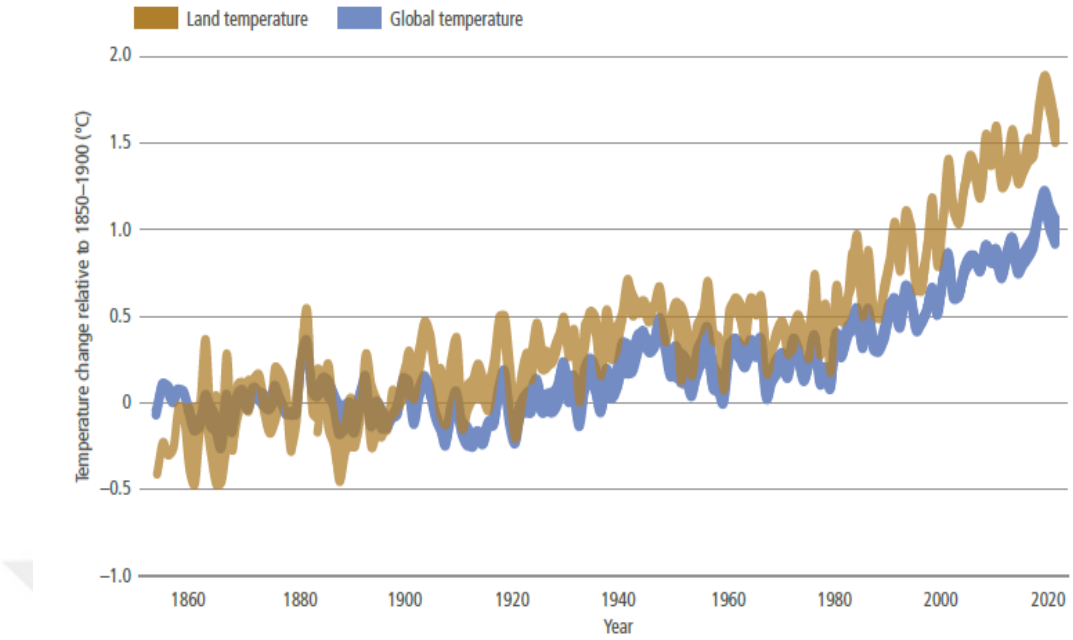
İnşaat sektörü küresel sera gazı emisyonlarına %7 payı ile katkıda bulunmuştur. Şekil 2.2'de 2020 yılında faaliyet sektörlerin dünyada sera gazı oluşumunda payları görülmektedir.



Şekil 2.2 Global sera gazı emisyonlarında ekonomik sektörlerin oranı (Rhodium Group 2020)

Atmosfere salınan bu sera gazı konsantrasyonu yoğunlaştıkça sıcaklık da artmaktadır. Güneşten yayılan kısa dalga ışınları atmosfere yansırken yeryüzüne kadar ulaşır. Uzaya yayılan bu ışınların bir kısmı yerkürenin yüzeyi tarafından emilir, geri kalanı ise atmosferde kalır. Yeryüzü ve okyanuslar tarafından emilen bu ışınlar yeryüzünü ve atmosferin alt katmanları ısıtır. Yerkürenin yüzeyin güneşten aldığı bu enerji kızılötesi ışınlar olarak yine de doğru uzaya yayılır ardından ya uzaya taşınır ya da atmosfer tarafından emilir. Bu doğal sera etkisi olarak adlandırılır. Havakürede bulunduran sera gazları yoğunlaştıkça iklim değişikliği kaynaklı olumsuz etkilerde de bir artış izlenmektedir. Öte yandan, insan faaliyetlerinden kaynaklanan bu sıcaklık artışlarına küresel ısınma denilmektedir. İklim değişikliği sadece insan faaliyetlerinden kaynaklanmamakta insan etkisi dışında doğal süreçlerde başta olmak üzere volkanik olaylar, okyanus döngüleri vb. iklim değişikliğine neden olabilmektedir (Dellal 2012).

İnsanların çeşitli etkinliklerinden aşırı sera gazı emisyonları nedeniyle de iklim sisteminde bozulmaların olduğu kabul edilmektedir. Ancak, atmosfere bu sera gazı emisyonları devam etmesi durumunda daha fazla küresel ısınmaya sebep olur. Şekil 2.3'te 19. yüzyılın ortalarından itibaren küresel açıdan yeryüzünde gözlemlenen hava ortalama sıcaklığının, yüzey (kara-okyanus) ortalama sıcaklığından önemli ölçüde artığı görülmektedir. Genel ve net olarak, küresel ısınma giderek artmakta 2018'de yeryüzü (kara-okyanus) sıcaklığı bir derece ve hava sıcaklığı 1,5 dereceye ulaşmıştır (Şekil 2.3) (IPCC 2019). Şekilde, mavi renginde olan eğri (Global temperature means Global Mean Surface Temperature) yeryüzü (kara-okyanus) ortalama sıcaklığını ve turuncu renginde olan eğri (Land temperature means land surface air temperature) yeryüzü üzerinde hava ortalama sıcaklığındaki değişimini göstermektedir.



Şekil 2.3 Yıllar itibariyle dünya'nın yüzeyindeki sıcaklık değişimi °C (IPCC 2019)

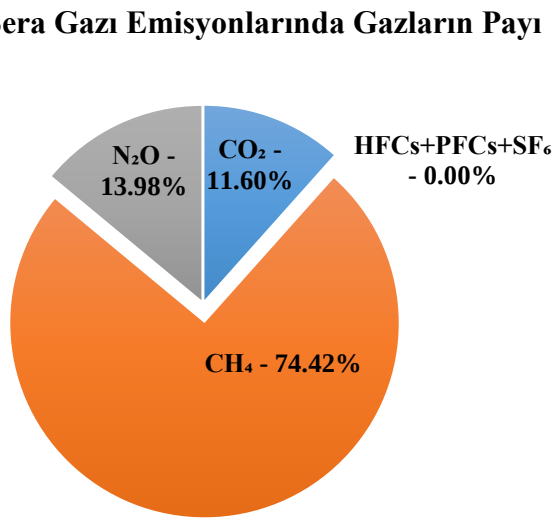
Ayrıca, küresel atmosferik bileşimin bozulması ile meydana gelen iklim değişikliği yükselen sıcaklıkla birlikte buzulların erimesi ve deniz seviyesinin yükselmesi, yağışların aşırı azalması, ortam neminin azalması, canlıların doğal koşullarını değiştirmesi gibi birçok etkisi vardır.

Öte yandan, atmosfere salınan ve iklim sisteminin tüm bileşenlerinde daha fazla ısınmaya neden olan bu sera gazı emisyonu devam ettikçe, çevre koşullarında oluşan olumsuz değişiklikler ilerleyen dönemlerde daha ciddi bir şekilde etkileyecektir. Bunun yani sıra doğada yaşamakta olan canlıları ve bulundukları çevre için daha ciddi olumsuz etkilerin görülme olasılıkları artıracaktır (IPCC, 2018). Ayrıca, insanların doğaya vermiş olduğu bu zarar (atmosfere aşırı sera gazı emisyonu), en büyük canlıdan en küçük canlıya kadar yaşamı tehdit etmektedir. Bu iklim değişikliği tehditlerinin endişelendiren bütün dünya ülkeleri, birçok farklı kuruluşlar altında büyük sayıda düzelenmiş toplantılarla iklim değişikliği ve küresel ısınmaya yönelik çözüm aramaktadırlar. Bu bağlamda, iklim bileşenlerini bozan sera gazı emisyonlarını azaltma konusunda, uluslararası düzeyde Rio'da 1992 yılında iklim değişikliği çerçevesinde düzenlenen konferansı, 1997 yılında düzenlenen Kyoto Protokolü, 2009 Kopenhag İklim Zirvesi, 2015'te Paris Anlaşması, Marakeş'te 2016 yılında gerçekleştirilen İklim Değişikliği Zirvesi gibi birçok toplantılar

düzenlenmiş ve halen uluslararası düzeyde daha etkin bir çözüm bulunmaya çalışılmaktadır (Dellal 2016).

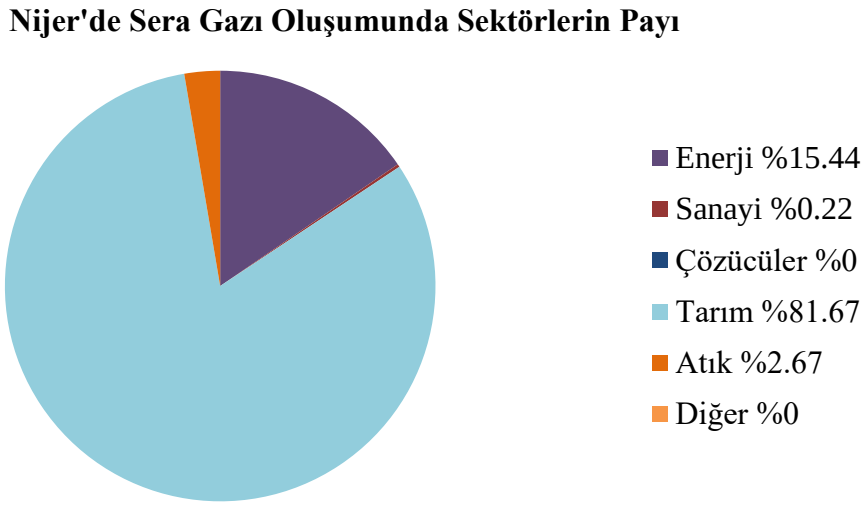
Bu uluslararası toplantılardan iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma kapsamında önem açısından Rio'daki 1992'de düzenlenmiş konferansın ilk sırada yer aldığı söylenebilir. Bu Birleşmiş Uluslar Çevre ve kalkınma konferansı ana amacı, havaküreye aşırı insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonu, iklim kompozisyonuna yaratan negatif etkisini önüne geçmek ve sera etkisine katkıda bulunan gazlardan en önemlisi karbondioksit sera gazı salınımlarını 1990 referans yılının seviyelerinde tutmayı sağlamaktır. Bu doğrultudan, atmosfere sera gazı emisyonun azaltma adına, uluslar iklim etkin aksiyon stratejiler ve yaptırım yapma zorunluluğunu öngörmekle beraber iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi düzenlenmiştir. Bu sözleşme 1994 yılında yürürlüğe girmiş ve bu yılından itibaren her yıl Taraflar Konferansı (Conferance of the Parties) düzenlenmekte ve birinci Taraflar Konferansı 1995'te toplanmıştır (Dellal 2016).

Nijer Birleşmiş Milletler iklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne 23 Ekim 1995 tarihinde katılmış (UNFCCC 2013) ve Kyoto Protokolünü ise 30 Eylül 2004'te taraf olmuştur (UNFCCC 2020b). Nijer de tüm dünyanın diğer ülkeleri gibi iklim değişikliğine neden olan sera gazı salınımına katkıda bulunmakta aynı anda iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Nijer'de 2008 yılında toplam sera gazı emisyonlarında en önemli payın %74,42 ile Metan, ardından %13.98 ile Nitröz Oksit ve %11,60 ile Karbon dioksit oluşturduğu görülmektedir (Şekil 2.4).



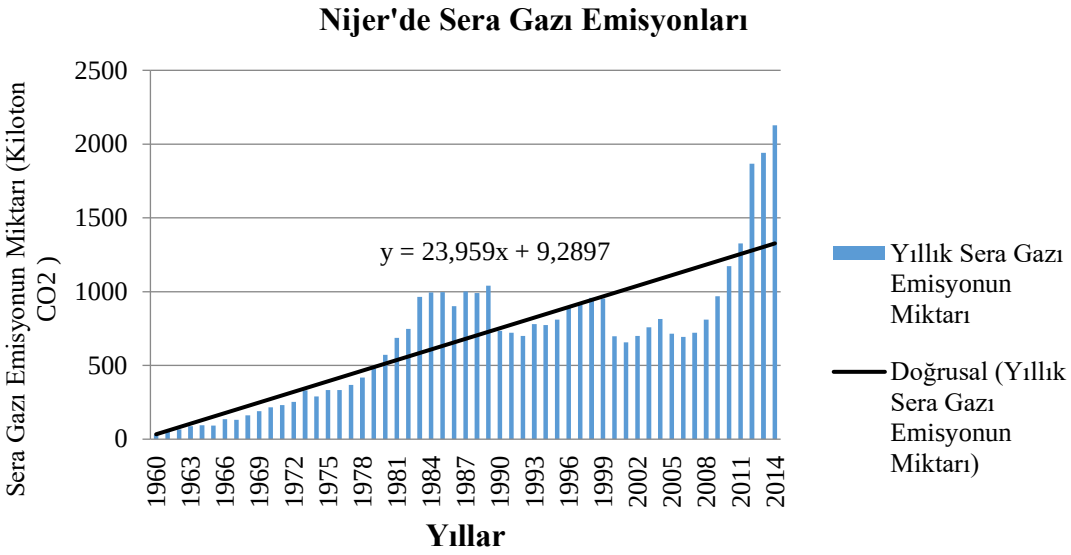
Şekil 2.4 Nijer'de sera gazı emisyonlarında gazların payı (UNFCCC 2020a)

Nijer'de 2008 yılında Sera Gazı Emisyonlarında en önemli payın %81,67 ile tarım ardından, %22 ile sanayi, %15,44 ile enerji ve %2,67 ile atık kaynaklı olduğunu göstermektedir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5 Nijer'de sera gazı oluşumunda sektörlerin payı (UNFCCC 2020a)

Nijer'in toplam sera gazı emisyonları 1960-2014 yılları arasında değerlendirildiğinde ise sürekli ve yüksek bir artış gözlenmektedir (Şekil 2.6).

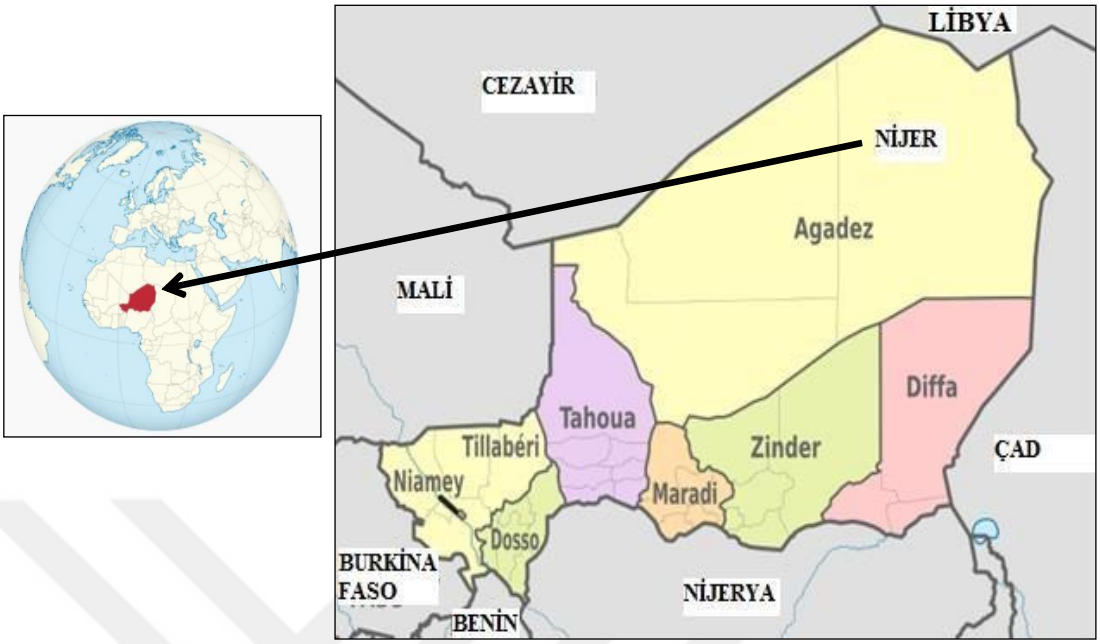


Şekil 2.6 Nijer'de sera gazı emisyonları (World Bank 2020)

Nijer'in toplam sera gazı emisyonları dünya sera gazı emisyonlarına göre düşük olmasına rağmen iklim değişikliğinden daha çok etkilenmektedir.

2.2 Nijer'in Özet Tanıtımı

Nijer Cumhuriyeti yüzölçümü (1.267.000 km^2) açısından batı Afrika'nın en büyük ve Parlamenter bir ülkesidir. Denize kıyısı bulunmayan Nijer Cumhuriyeti güneyinde Nijerya ile Benin, batısında Burkina Faso ile Mali, kuzeyinde Libya ile Cezayir, doğusunda Çad ile sınırları bulunmaktadır. İdari bakımından, Nijer; Agadez, Maradi, Dosso, Diffa, Tillabery, Tahua, Zinder, Niamey başkenti ekleyerek tam sekiz bölge (Şekil 2.7.) ve 36 il'e ayrılmıştır. M.Ö. 1200 yılında Nijer yemyeşil bir bölge iken zamanla bu alanları Sahralar kaplamış ve bugüne kadar Nijer'in yüzölçümünün üçte ikisini (2/3) kaplamıştır (Şekil 2.7). Nijer deniz kenarında olmamasına ve yüzölçümünün üçte ikisi çöllerle kaplı olmasına rağmen, fazlaca yüzey ve yeraltı su kaynaklarına ve bol tarım arazisine (yaklaşık 19 milyon hektarlık) sahiptir (République du Niger 2022).



Şekil 2.7 Nijer haritası (Mounirou 2016)

Nijer'in nüfusu 2022'de 26.207.977'e ulaşmıştır (World Bank 2022a). Nüfusun %83'ü kırsal alanlarda (World Bank 2022b) ve %15'i göçebe olarak yaşamakta ve neredeyse nüfusun çoğunluğu (yaklaşık %82'sinin) bitkisel üretimi, hayvan yetiştiriciliği, ormancılık, balıkçılık gibi tarımsal faaliyetler ile geçimini sağlamaktadır (INS 2016). Nijer'de 2022'de toplam 2.898.245 tarım işletmesi bulunmaktadır (MA-Niger 2023). İşlenebilir tarım arazileri 19 milyon hektar olup, işletme başına ortalama 6,56 ha (656 da) tarım arazisi düşmektedir. Tarım, az gelişmiş ülkeler gibi Nijer'de de ekonomik sektörler arasında en önemlisidir. Tarım, ekonomik açıdan 2019'da Gayri Safi Yurtiçi Hasılanın %37,36'sını oluşturmakta (INS-Niger 2020) ve nüfusun %82'sine istihdam sağlamaktadır (Abdoul Habou vd. 2016, Ado vd. 2019). Nijer'de tarımın sosyoekonomik bakımından ülkenin en önemli sektörü olduğunu söylenmek doğrudur. Nijer'de tarımsal faaliyetler, aile çiftçilikleri şeklinde ve daha çok geçimi sağlamak amacı ile yapılmaktadır. Darı, süpürge darısı, mısır, buğday, manyok, kuru fasulye, yerfıstığı, tatlı patates, pamuk gibi ürünler temel tarımsal ürünlerdir. Nijer'de hububat, nüfusun çoğunluğunun temel gıda maddesi olduğu için çok daha fazla yetiştirilmektedir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Yıllar itibariyle işlenen tarım alanları (hektar)

Yıl	Hububat		Baklagiller		Yumrular		Toplam İşlenmiş Alanlar	
	Alanlar	%	Alanlar	%	Alanlar	%	Alanlar	%
2015	9 867 834	66,41	4 977 042	33,49	14 528	0,10	14 859 404	100
2016	10 862 900	67,33	5 254 600	32,57	16 272	0,10	16 133 772	100
2017	10 846 991	64,53	5 940 998	35,34	22 392	0,13	16 810 381	100
2018	10 995 546	64,81	5 963 364	35,15	6 813	0,04	16 965 723	100
2019	10 660 614	64,48	5 835 010	35,29	37 588	0,23	16 533 212	100
2020	10 443 760	64,13	5 804 206	35,64	36 674	0,23	16 284 640	100

Kaynak: Nijer Ulusal İstatistik Enstitüsü 2022

Toplam üretilen hububatın %65'i darıdan oluşturur. Hububat üretiminde, darı, süpürge darısı, mısır, çeltik ve fonio üretilmektedir. Darı ve sorgum en fazla üretilen tahıl ürünleridir (Çizelge 2.2). Nijer dünyanın en büyük 4. darı üreticisidir (FAO 2006). Nijer'de 2020 yılının üretim dönemi için hektara düşen darı verimi 520 kg'dır (ISSD/SAHEL 2021). Toplam hububat üretimi içerisinde darının payı %78'in üzerindedir ve sorgumun darı üretimindeki payı %19'dur (PAM 2005). Mısır ekimi küçük ölçekli parsellerde gerçekleştirilmektedir. Çeltik geleneksel olarak nehir kıyılarında yetiştirilmektedir. Bu tahılların yurtiçi tüketimden fazlası ihraç edilmektedir (Imrana 2014). Çizelge 2.2'de Nijer'in tahıl üretimi verilmiştir.

Çizelge 2.2 Yıllar itibariyle tahıl üretimi (bin ton)

YIL	Darı		Süpürge Darısı		Mısır		Çeltik		Fonio	
	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%
2012	3 862,16	73,46	1 375,70	26,17	8,41	0,16	5,43	0,1	5,93	0,11
2013	2 921,98	68,47	1 320,25	30,94	7,07	0,17	13,43	0,31	4,55	0,11
2014	3 321,75	69,58	1 425,98	29,87	8,64	0,18	1,4	0,29	3,72	0,08
2015	3 404,81	63,72	1 916,62	35,87	5,72	0,11	10,75	0,2	5,85	0,11
2016	3 886,00	67,95	1 808,30	31,62	7,1	0,12	11,3	0,2	6,1	0,11
2017	3 790,03	64,77	1 944,26	33,22	6,38	0,11	104,99	1,79	6,21	0,11
2018	3 856,34	63,39	2 098,96	34,5	6,36	0,1	115,59	1,9	6,4	0,11
2019	3 270,45	61,75	1 894,82	35,77	5,71	0,11	119,52	2,26	6,05	0,11
2020	3 508,90	60,83	2 132,30	36,97	6,42	0,11	115,09	2	5,67	0,1
2021	2 146,71	61,37	1 207,24	34,52	5,68	0,16	134,06	3,83	4,02	0,11
2022	3 656,96	61,8	2 100,70	35,5	9,33	0,16	144,42	2,44	6,05	0,1

Kaynak: Nijer Ulusal İstatistik Enstitüsü 2016, 2018, MAE 2019

Hayvancılık, esas olarak geviş getiren keçi ve koyun gibi küçük baş ve büyük baş hayvanlardan oluşmaktadır. Nijer'de develer, eşekler ve atlar da az sayıda yetiştirilmektedir. Hayvancılık, Nijer'in genelinde geleneksel ve yoğun olarak yapılmakta ve ülke ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. Nijer, et iç tüketimi düşük olduğundan canlı hayvanlar, deri ve et net ihracatçısıdır. Nijer'in hayvan varlığı Çizelge 2.3'te yer almaktadır.

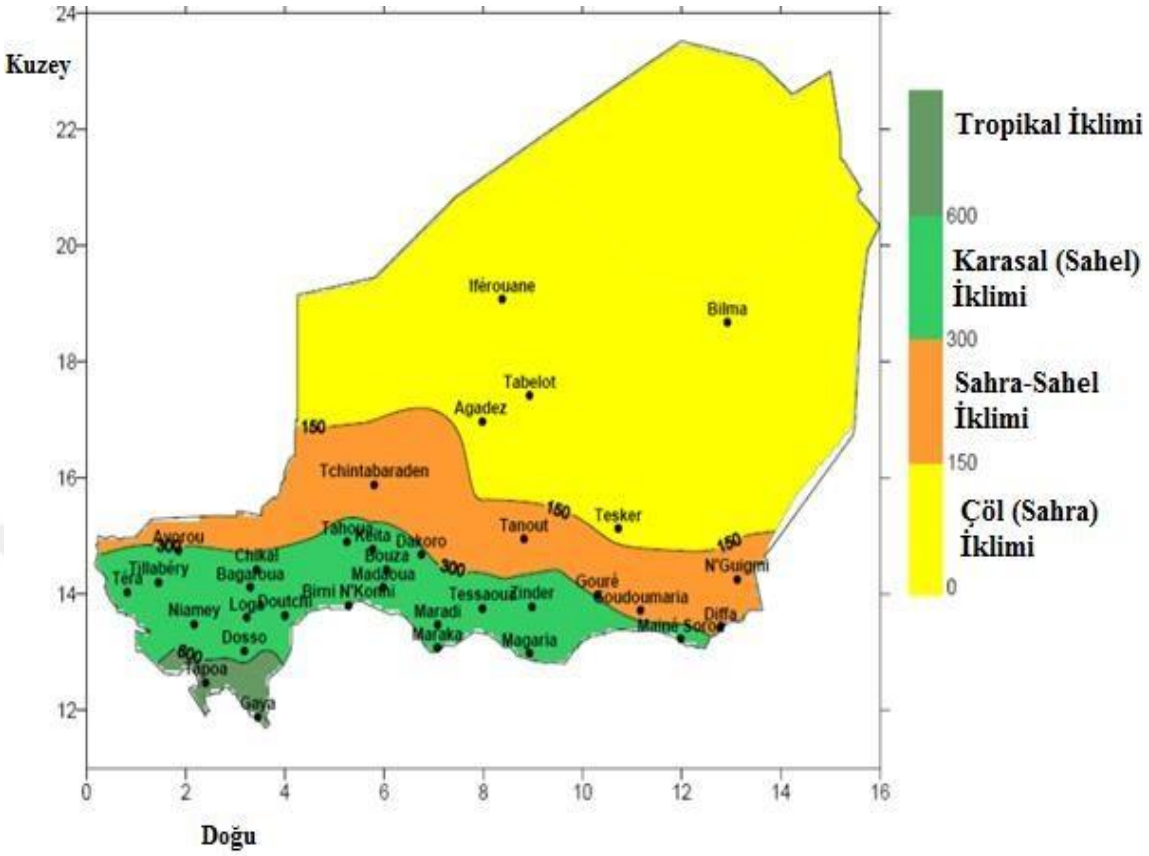
Çizelge 2.3 Nijer'de hayvancılık durumu (milyon baş)

YIL	**İnekler**		**Koyunlar**		**Keçiler**		**Develer**		**Havyaların Toplamı**	
	Baş	%	Baş	%	Baş	%	Baş	%	Baş	%
2015	12,06	29,58	11,49	28,18	15,48	37,97	1,74	4,27	40,77	100
2016	12,78	30,04	11,89	27,95	16,10	37,85	1,77	4,16	42,54	100
2017	13,55	30,52	12,32	27,75	16,74	37,70	1,79	4,03	44,40	100
2018	14,36	31,00	12,75	27,52	17,41	37,58	1,81	3,91	46,33	100
2019	15,23	31,49	13,19	27,27	18,11	37,44	1,84	3,8	48,37	100
2020	16,14	31,97	13,66	27,05	18,83	37,29	1,86	3,68	50,49	100

Kaynak: Nijer Ulusal İstatistik Enstitüsü 2022

Nijer'de en çok yetiştirilen hayvan keçilerdir. Hayvancılık sistemi geleneksel olmasına rağmen, 2020 yılında Nijer Ulusal İstatistik Enstitüsü 'ye göre 50 milyondan fazla hayvan bulunmaktadır.

Öte yandan Nijer hem kurak ve hem tropikal bir iklime sahiptir. Güneyden kuzeye doğru iklim daha kuraktır, hissedilen sıcaklık ise daha fazladır. Nijer iklimsel bölgeler aşağıdaki Şekil 2.8'de verilmiştir.



Şekil 2.8 Nijer tarımsal-iklim bölgeleri (Ali 2019)

Şekil 2.8'e bakıldığında tropikal iklime sahip olan Nijer'de dört ayrı iklim bölgesini gözlemlemeyi mümkün kılar. Bunlar aşağıdaki gibilerdir:

Sahra iklimi (tamamen kurak) olan bölgelerde kaydedilen yıllık yağış miktarı 150 mm'den azdır.

Sahra-Sahel iklimi alanlarda kaydedilen yıllık yağış miktarı 150 ila 350 mm arasında değişir.

Sahel iklimi olan bölgelerde ise kaydedilen yıllık yağış miktarı 350-650 mm civarındadır.

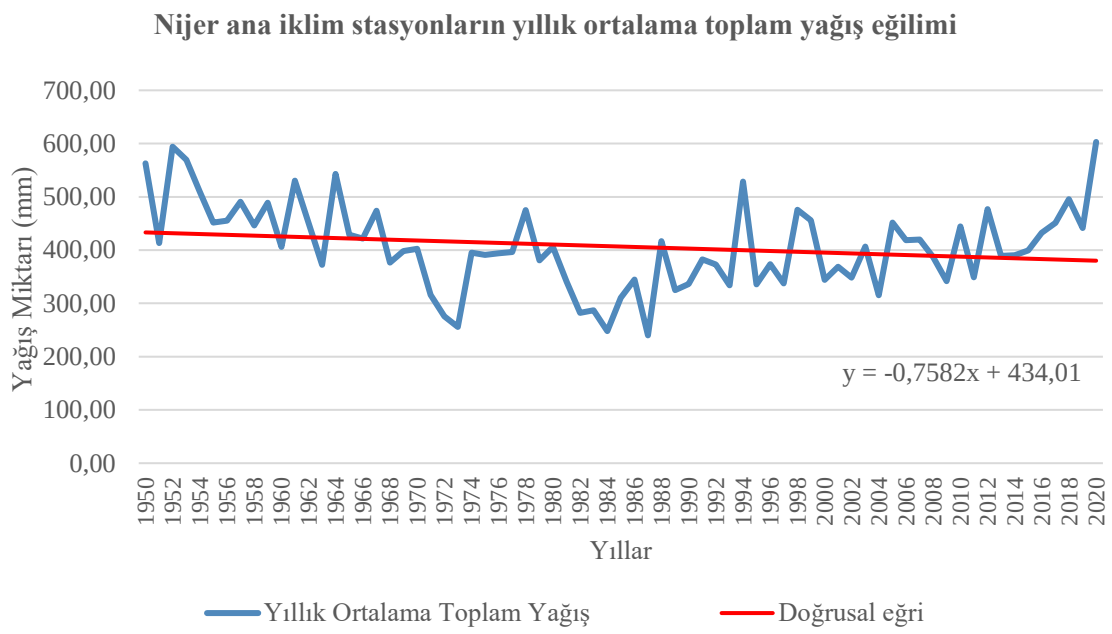
Tropikal iklimi adlandırılan Sudan bölgesi yılda 650 mm'den fazla yağış alan en sulak alanlardır. Nijer'de yetiştirilen tüm bitkiler için en uygun bölgedir. Ayrıca, bütün bu dört iklim bölgesinde tarımsal faaliyetler uygulanmaktadır (Nijer Tarım Müdürlüğü, 2014).

Öte yandan, Nijer'in genelinde yılda üç (3) mevsim yaşanır. Şunlar aşağıdakilerdir:

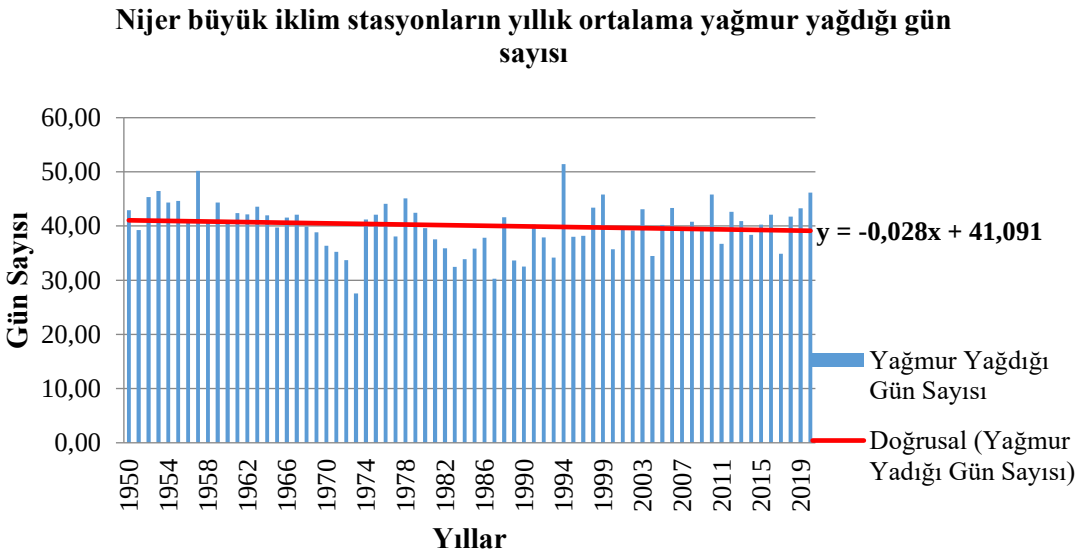
- Haziran'dan Eylül'e (dört ay) kadar devam eden bölüm yağış mevsimi,
- Ekim'den Şubat'a kadar olan bölüm soğuk ve kuru mevsim,
- Mart ayından mayıs ayına kadar olan bölüm ise sıcak ve kurak mevsim.

Nijer'de yağmur mevsimi yılda sadece Haziran ve Eylül ayları arasında yaşanmakta ve genel olarak tarımsal üretim yağışa bağımlıdır. Nijer'de tarım sektörünün ekonomik ve sosyal açıdan çok önemli ve tarımı yağışa bağımlı olması sebebiyle, iklim değişikliğinin tarımına yaratan negatif etkileri açısından Nijer'in daha hassas bir ülke olduğu söylenebilir.

Nijer genelinde yağış Haziran ve Eylül ayları arasında düşmektedir. Bazı yıllarda yağmur daha erken Mayıs ayında başlamakta olup en geç ekim ayında sona ermektedir. En yağışlı ay Ağustos ayıdır. Bu ayda ortalama olarak 1901 yılından 2016 yılına kadar kaydedilen aylık yağış miktarı 75.14 mm civarındadır (World Bank Group 2020). Ancak, 20. yüzyılın ortalarından beri kaydedilen yıllık ortalama yağış miktarı (şekil 2.9) ve yağmur yağdığı gün sayısı giderek azalmaktadırlar (Şekil 2.10).



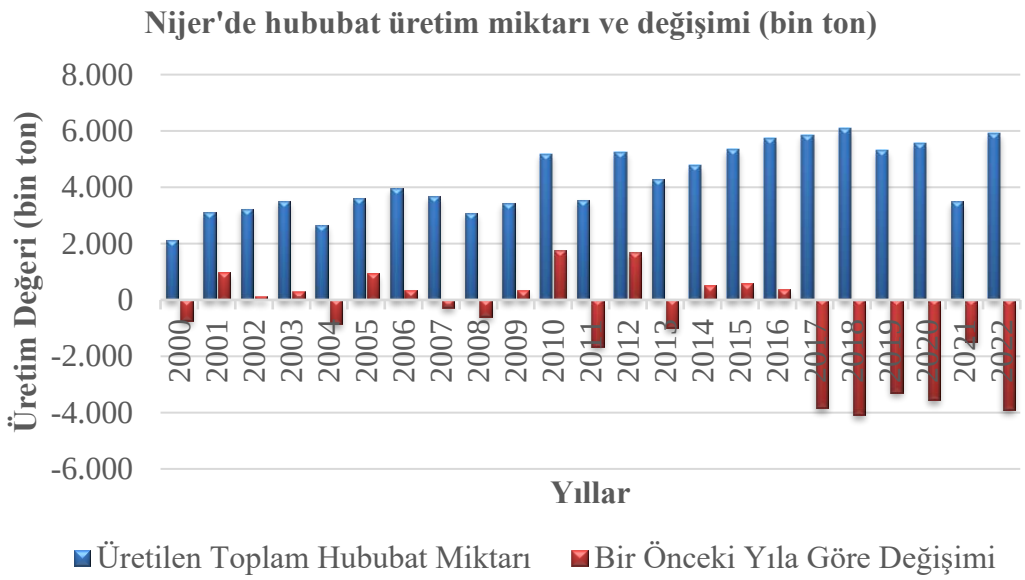
Şekil 2.9 Yıllar itibariyle Nijer iklim istasyonun ortalama yağış eğilimi (INS-Nijer 2023)



Şekil 2.10 Nijer iklim istasyonun yıllık ortalama yağmurlu günler eğilimi (INS-Nijer 2023)

Öte yandan, tarımın zaman ve mekânda düzensiz ve yetersiz yağışa bağlı olması nedeniyle son yıllarda elde edilen tarımsal üretim düşük ve dolayısıyla tarımla uğraşan çiftçilerin gıda ihtiyacını karşılayamamaktadır. Başka ifadelerle, gıda üretiminin yağışa bağlı olması nedeniyle düşük yağış düşük tarımsal üretim (Şekil 2.11) yaratmakta ve gıda

krizine yol açmaktadır. İklim değişikliğinin gerek Nijer'de gerek Türkiye'de gerekse de dünyanın diğer ülkelerinde olduğu gibi tarım ürünlerinin verimlerinde meydana getireceği değişiklik ortaya koyulmuştur (Dellal vd. 2015, Ado vd. 2019, Lona vd, 2019, Bolat 2021, Dellal ve Ünüvar 2019, 2022). Lona tarafından 2019'da yapılmış bir çalışmada iklim değişikliği, Nijer'de 2050 yılında çoğu kuru tarımda yetiştirilen özellikle tahıl gibi tarımsal ürün verimleri %10 ila %20 oranında azaltacağı öngörülmüştür (Lona vd. 2019). Nitekim bir başka çalışmada 2050 yılı itibariyle tarımsal ürünlerin verimlerinde buğday 'da %17, mısırda %5, Sorgun'da (süpürge darısı) %15 ve Darı'da %10 oranında azalmalar yaşanacağı tahmin edilmektedir (Knox vd. 2012). Cline tarafından 2007'de gerçekleştirilen bir araştırmada yapılan projeksiyonlarına göre Türkiye'de 2080 yılların için yetiştirilen buğday, çeltik, mısır gibi önemli hububatların verimlerinde yaklaşık %12 oranlarında bir düşüş yaşanacağı beklenmektedir (Cline 2007).



Şekil 2.11 Nijer'de üretilen hububat üretim miktarı ve değişimi (INS-Nijer 2023)

Nijer'de 1960-2003 yılları yalnızca on bir (11) yıl tarımsal üretim fazlası gerçekleştirilmiştir (Dramé ve Alpha, 2006'ya göre Abdoul Habou vd. 2016). Nijer'de iklim değişikliği nedeniyle tarım ürünlerinde giderek kademeli verim düşüşleri yaşanmakla birlikte tarımsal ürünlerin fiyatlarında da artışlar gerçek bir durumdur ve dolayısıyla bu durum ülke halkının gıdaya erişimini zorlamaktadır. Böylece ülkede

sürekli olarak gıda krizi yaşanmaktadır. En fazla hasara neden olan gıda krizleri 1973, 1984, 1997, 2005, 2010 ve 2011 yılları kuraklıklarıdır (CNEDD 2012, OMM 2016). Keza, Nijer'in ekonomisi (ülkenin GSYİH yaklaşık yarısını oluşturan) tarıma bağımlı olması, düşük tarımsal üretim yıllarında ülkeyi savunmasız hale getirmekte olup ülkenin nüfusunu gıda güvensizliğine maruz bırakmaktadır. Son zamanlarda her yıl milyonlarca insan aç durumda kalmaktadır (CISAN 2011). Nijer'de her yıl açlık durumu, elde edilen yıllık hububat üretim miktarına göre belirlenmektedir. Üretim yetersiz ise hem uluslararası kuruluşların yardımlarından hem de dış ticaretten bu gıda kıtlığı telafi edilir. İlerleyen Çizelge 2.4.'de yıllar itibariyle aç olan nüfus sayısı verilmiştir.

Çizelge 2.4 Nijer'de yıllar itibariyle aç olan nüfus oranı

Yıl	Nijer'in Toplam köy sayısı	Aç Olan Köy Sayısı	Aç Olan Nüfus Sayısı	Nijer'in Toplam Nüfus sayısı	Aç Olan Nüfus Oranı (%)
2011	11 089	1 948	1 753 817	15 203 822	11,54
2012	11 162	2 115	2 350 643	16 839 194	13,96
2013	11 485	2 157	2 187 872	17 138 707	12,77
2015	12 200	4 480	4 734 407	18 829 661	25,14
2016	12 292	4 089	3 867 911	19 865 068	19,47
2017	12 384	3 867	4 600 914	21 330 898	21,57
2018	12 464	2 694	3 260 128	22 442 948	14,53
2019	12 481	4 808	6 496 000	23 049 096	28,18
2020	12 816	3 909	5 034 184	23 959 931	21,01
2021	13 062	6 430	8 762 358	24 907 984	35,18
2022	13 191	3 400	4 838 144	25 896 633	18,68

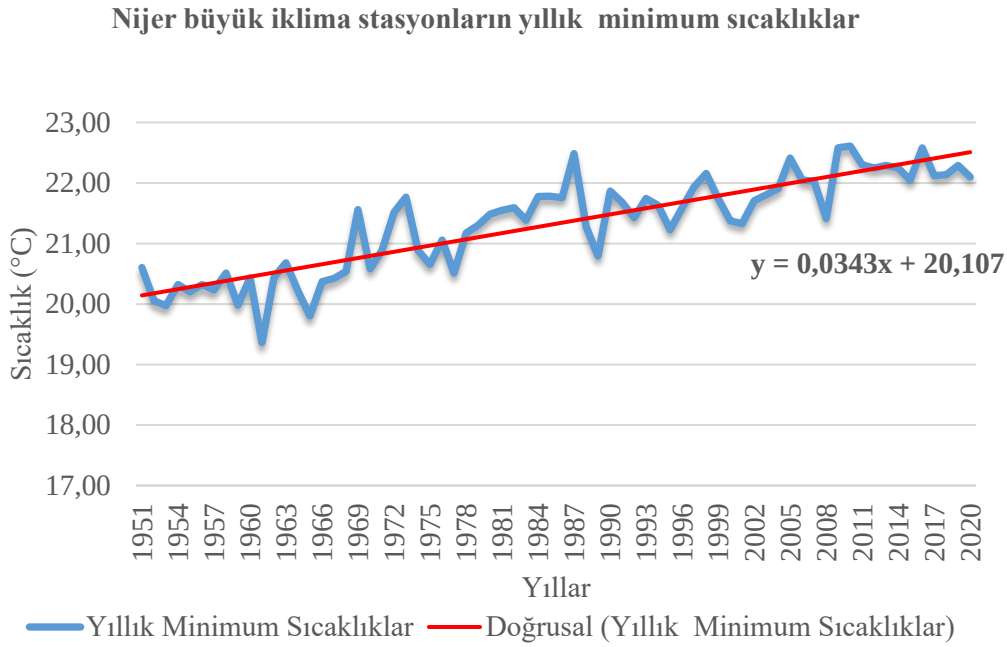
Kaynak: INS-Niger 2011, 2014, 2015, 2016 ; OCHA 2016 ; Tharcisse Nkunzimana vd. 2013; MAE-Niger 2020; DS /MAG 2023

Çizelge 2.4 verileri incelendiğinde Nijer'de ikilim değişikliğinin istenmeyen etkilerinin tarımsal ürünlerin verimlerinde yarattığı düşüşler ile her yıl ülkenin nüfusunun yaklaşık %20,18'i (dört milyondan daha fazla) gıda güvensizliği ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum kırsal alanlarda yaşayanları, geleneksel tarımla geçimini sağlanmaları ve gıda üretiminin yeterli olmaması nedeniyle daha çok etkilemektedir.

Ek olarak, iklim değişikliğinin diğer olumsuz etkisi olan sıcaklık artışı, Dünya'da olduğu gibi Nijer'de de aşırı derece artış gözlenmektedir. İlerleyen şekil 2.12 ve 2.13'te ortalama maksimum ve minimum sıcaklık değerlerinin dağılımı bilgi vermektedirler.



Şekil 2.12 Nijer ana iklim istasyonların yıllık maksimum sıcaklıklar (INS-Nijer 2023)

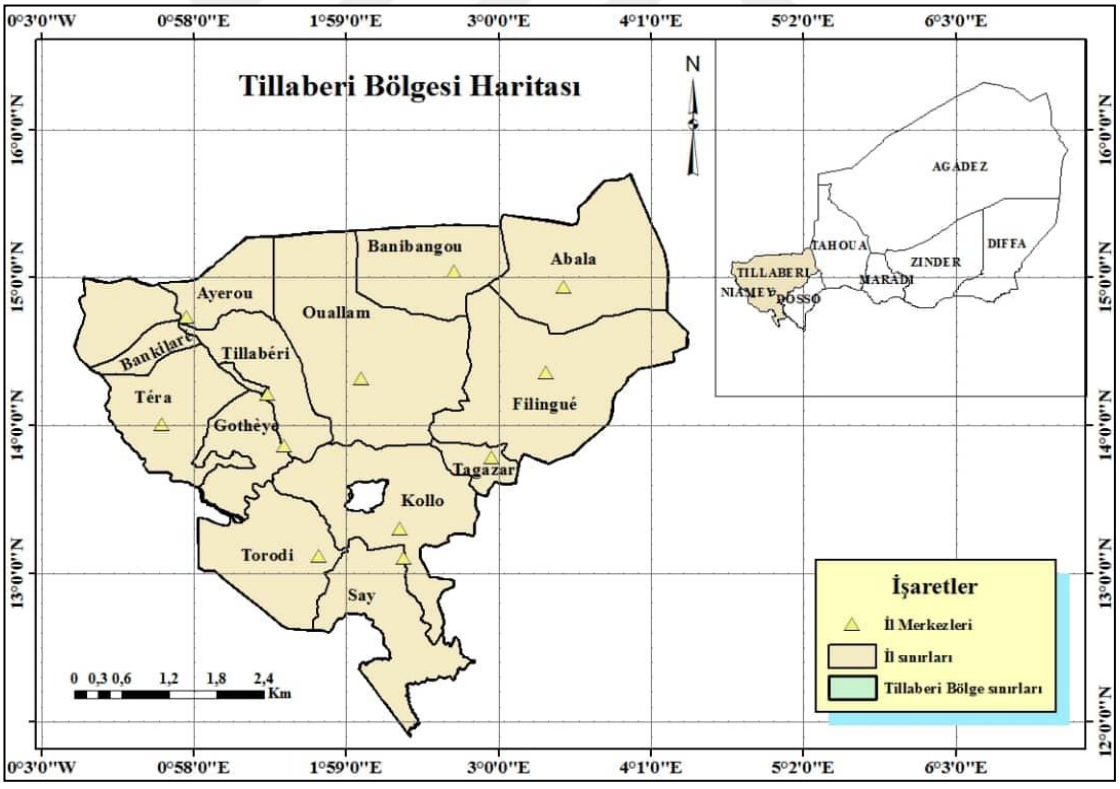


Şekil 2.13 Nijer iklim istasyonların yıllık minimum sıcaklıklar (INS-Nijer 2023)

Nijer'de sıcaklık verileri ışığında sıcaklıkta sürekli bir artış gözlemlenmektedir. Nitekim, 1951 ve 2020 yılları arasında maksimum sıcaklık yaklaşık 1.5 °C'lik ve minimum

sıcaklık 2.2 °C'lik bir artış gözlemlenmektedir. Kaydedilen bu sıcaklık bile IPCC'nin 2019'daki raporunda belirtilmiş küresel hava sıcaklığından (1,5) daha yüksektir. Bu sıcaklık artışı gerek insan ve hayvan sağlığına gerekse de bitkisel üretime ciddi bir tehdit oluşturmakta olup hastalıkların yaygınlaşmasına neden olmaktadır. İklim değişikliği gerek insan gerek insanın bulunduğu çevreyi ve bütün sektörleri istisnasız olarak etkilemekte ve tarım sektörü üzerindeki etkilerinin azaltılması ve bunun yanı sıra iklim değişikliğine uyum sağlaması konusunda birçok çalışma yapılmıştır.

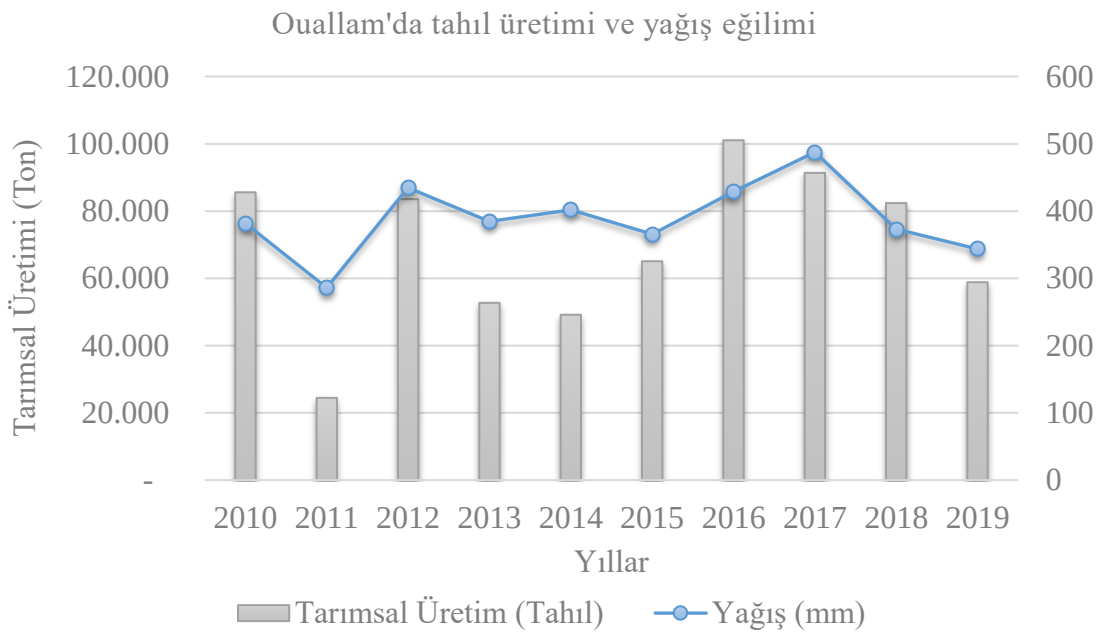
Nijer'de bulunduran Agadez, Zinder, Diffa, Maradi, Tahoua, Dosso, Tillaberi ve Niamey toplam sekiz bölgeden iklim değişikliği başta olmak üzere kurak ve selden en çok etkilenen bölge Tillabéri bölgesidir. Bu bölge Tillabéri ili, Tagazar, Banibangou, Abala, Bankilare, Say, Ayérou, Filingué, Ouallam, Téra, Gotheye, Kollo, ve Torodi olmak üzere toplam 13 il'e ayrılmıştır (Şekil 2.14).



Şekil 2.14 Tillabéri bölgesi haritası

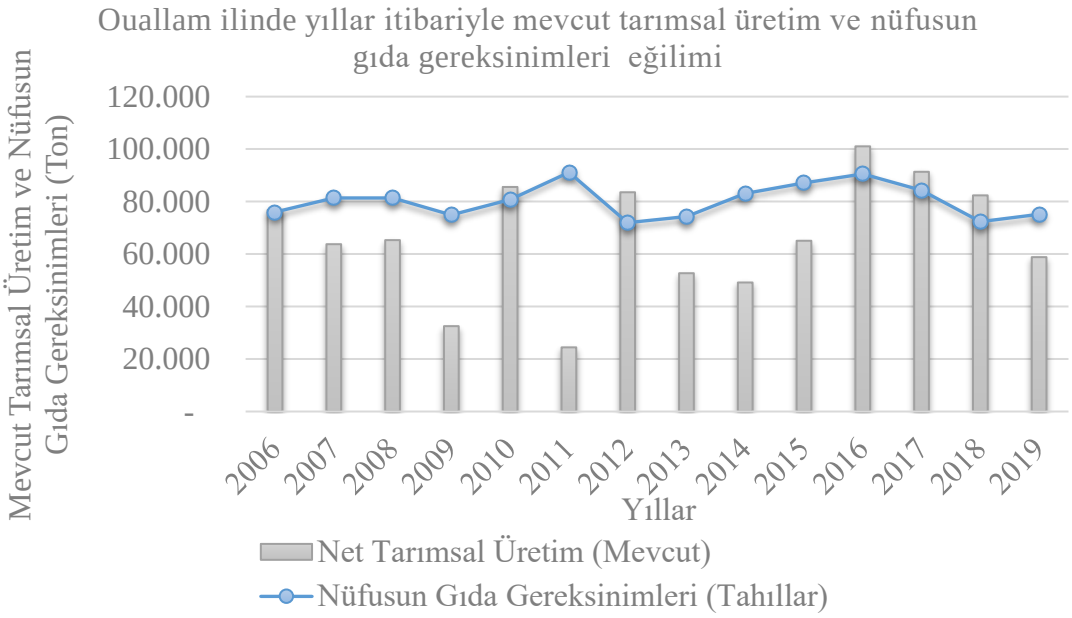
Tillabéri bölgesinin kuzey kesiminde yer alan ve 13°50' ve 15°20' kuzey enlemi ile 1°3' ve 3°15' doğu boylamında bulunan Ouallam ili 22.132 km^2'lik bir alanı kaplayarak Tillabéri bölgesinin yüzölçümünün 1/4'ünü oluşturmaktadır. Doğusunda Filingué ili, kuzeyinde Mali Cumhuriyeti, güneyinde Kollo ve batısında Tillabéri illerle sınırlamaktadır (şekil 2.14). Ouallam ili Ouallam merkez ilçesi, Tondikiwindi, Dingazi ve Simiri dört ilçeye bölünmüştür. Ouallam ilçesinde 53 köy, Dingazi ilçesinde 43 köy, Simiri ilçesinde 90 köy ve Tondikiwindi ilçesinde 102 köy bulunmaktadır. Toplamda, Ouallam ilinde 288 köy sayılmıştır (Ouallam Ziraat İl Müdürlüğü 2020). Ouallam kabartması (rölyef), düşük irtifa (200 ila 300 m) zırhlı yaylalardan ve alçak basınç vadilerden oluşturmakta ve ilin kuzey kısımda kum tepeleri bulunmaktadır. Ouallam ili tropikal iklime sahiptir ve yağış zaman ve mekânda düzensiz ve yetersizdir. Ouallam ili, sadece izolasyonu (yani denize kıyısı olmayan) ve yoksulluğu nedeniyle değil, aynı zamanda aşırı ekonomik kırılganlığı ve yıllarca (1970'lerden bu yana) sürekli yaşanmakta olan gıda güvensizliği nedeniyle Nijer'in en yoksul bölgelerinden biridir. İklimsel tehlikeler, bu bölgede sürekli yaşanan bu gıda güvensizliğine büyük bir pay almaktave hâlihazırda baskın bir rol oynamaktadır (Mounkaïla 2002).

Öte yandan, Ouallam'da da neredeyse nüfusun çoğunluğu geçimini sağlayabilmek için geleneksel kuru tarımla uğraşmaktadır. Demek oluyor ki geçimlik tarım uygulanmakta ve en yetiştirilen bitkiler darı, sorgum, "Niebé" olarak adlandırılan fasulye, yer fıstığı, susam sayılabilir (ACTED 2012). Ayrıca, seçilmiş çalışma alanında (Ouallam ili) tarımın yağışa bağlı olması ve nüfusun geçim (gıda üretimi) kaynağı olması nedeniyle gıda güvensizliğini en etkilenen iklim faktörlerinden biri kuraklığa neden olan yağışın azlığıdır. İlerleyen şekil 2.15'te düşük yağışlı yılların düşük tarımsal üretim ile karakterize olduğu gözlemlenmektir. Tarım faaliyetleri yağışa daha fazla bağımlı olmasıyla açıklanabilir.



Şekil 2.15 Ouallam ilinde yıllar itibariyle tarımsal üretim ve yağış karşılaştırmalı eğilimi

Nijer'in iklim değişikliğinden en etkilenen illerinden birisi Ouallam ilidir. Bu çalışma alanının tarımını olumsuz etkileyen hava koşullarından dolayı çiftçiler ciddi bir kronik gıda kıtlığına maruz kalmaktadır. Başka ifadelerle, bu ildeki yaşayanların geleneksel tarımla uğraştıkları ve tarımın zaman ve mekânda düzensiz ve yetersiz yağışa bağlı olduğundan neredeyse her yıl elde edilen tarımsal üretim nüfusun gıda ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır (Şekil 2.16).



Şekil 2.16 Ouallam'da mevcut tarımsal üretim miktarı ve nüfusun gıda gereksinimleri eğilimi

Ouallam'da yaşanmakta olan bu açlığın kadınları ve çocukları daha çok etkilediği unutulmamalıdır. Erkekler ise genel olarak tarım kampanyasından sonra iş arama yani çalışma amacıyla kendi yerleşim yerinden başka yerlere ya ulusun içinde ya da uluslararası göç etmektedir.

2.3 Literatür Taraması

Doğaya daha yüksek bağımlılık olan insanların, bütün faaliyetleri hep doğada gerçekleştirmesi ile birlikte özellikle sanayi devrimi sonrasında dünyanın nüfusunun artmasıyla paralel olarak insanların yaşam açıdan gereksinimleri de artmış ve doğal kaynakların hem bilinçsiz hem de yoğun bir şekilde kullanılması doğaya zarar vermeye başlamıştır. Başka ifadelerle doğal kaynakların bilinçsiz ve aşırı bir şekilde kullanımın sonucu doğanın dengesinin bozulmasıdır. Bu dengenin bozulması ile ortaya çıkan pek çok çevre sorunlarından en önemlilerinden biri iklim değişikliğidir.

İnsanların doğaya vermiş olduğu atmosfere aşırı sera gazı emisyonu gibi zararlardan kaynaklanan iklim değişikliği günümüzde tartışılmaz bir çevre sorunu olmuştur.

Bugünlerde insan hayatını en tehdit eden iklim değişikliği, bütün canlıları, bunların yaşam koşullarını ve ayrıca yürüttüğü faaliyetleri de çeşitli bir şekilde etkileyen çevrenin büyük bir sorunudur. Kısa bir tanımla, iklim değişikliği insan faaliyetlerinden doğaya atılan sera gazlarından kaynaklanan çevre sorunlarından birisi ve belki de en önemlisidir. Küresel iklim değişikliğinin yağış, sıcaklık ve diğer iklim parametrelerinin değişmesinde önemli bir rol oynadığı ve bu değişikliklerin çevresel felaketlerin sıklığını artırması olduğu kabul edilmektedir (Asfaw vd. 2018).

İnsanoğlunun çevre bilimleri konusundaki bilgisinin artması ve tüm dünyada iklim değişikliğinin reddedilemez olumsuz etkilerinin yoğunlaşmasıyla birlikte, iklim değişikliği konusuna her geçen gün ilgi artmaktadır ve buna paralel olarak söz konusu konu ile ilgili ortaya koymakta olan çalışmaların da gerek sayısı gerekse kalitesi giderek artmaktadır. Dolayısıyla, konuyu gerek ulusal gerekse uluslararası düzeyde ilgilendiren pek çok çalışmalar yapılmıştır. Nijer'de konuyla ilgili yapılmış çalışmalara rastlanmakta ve bunlardan bazıları iklim değişikliğini bir kavram olarak incelerken, diğerleri iklim değişikliğinin uyumuna yönelik çevrede yaratan mevcut ve olası etkilerini ortaya çıkarmaya çalışmaktadırlar (Mounkaïla 2002, Creech vd. 2014, Abdoul Habou vd. 2016, Ozer vd. 2017, Bahari vd. 2018, Ado vd. 2018, 2019, Lona vd. 2019).

Dünya çapında iklim değişikliği, olumsuz etkileri tüm sektörleri etkileyen en önemli çevre sorunudur ve belki de en çok etkilenen sektörü tarım sektörüdür çünkü söz konusu olan sektör neredeyse doğada yapıldığı ve aynı zamanda iklimden doğrudan etkilenmiş bir faaliyettir. Dolayısıyla iklimde herhangi bir değişiklik küçük olsa bile, açık hava ve doğada gerçekleştirilen tarımsal faaliyetleri ı etkileyebilir. Literatür taramasında Nijer'de nüfusun çoğunluğunu istihdam eden tarım çevre sorunu olan iklim değişikliği tarafından ne şekilde ve ölçüde etkilendiğini gösteren az sayıda çalışmalar bulunmaktadır (Abdoul Habou vd. 2016, Ado vd. 2019). Keza literatürde tarımın Türkiye ve farklı her kıta ülkelerinde de iklim değişikliği etkilerini irdeleyen pek çok çalışmalara rastlanmıştır (Dellal ve McCarl 2010, Dellal vd. 2011, Dellal vd. 2016, Dellal vd. 2020, Babel vd. 2015, Dellal ve Ünüvar 2019, 2022, Spinoni vd. 2013, Creech vd. 2014, Bolat 2021).

Dünyada olduğu gibi Afrika da iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Batı Afrika'da Nijer Cumhuriyeti başta olmak üzere ve Sahel ülkelerinde, yirminci yüzyılından itibariyle kaydedilen yıllık yağış miktarı önemli ölçüde değişmiş, özellikle 1970'lerde ve 1980'lerde uzun süren kuraklıklarla ve sel afetinin artışımeydana gelmiştir (Spinoni vd. 2013; Creech vd. 2014).

Günümüzde, Sahel bölgelerinde daha fazla doğal afet yaşanmaktadır (Bahari vd. 2018). Gerçekten, Taylor vd. (2017)'e göre, 1982'den 2016'ya kadar, Sahel bölgelerinde yaşanmış ekstrem hava olaylarda üç ila dört kat artış olmuştur (Taylor vd. 2017). İklim değişikliğinden kaynaklanan bu olaylar (aşırı sıcaklıklar, sel, kuraklık, şiddetli fırtına vb.), güney Sahra'da bulunan ve yarı kurak iklime sahip olan Sahel bölgeleri, artan nüfusun neredeyse çoğunluğu kırsal alanlarda ikamet etmeleri ve tarımla geçimini sağlamaları nedeniyle daha da etkilenmektedir (Ozer vd. 2017). Cezayir (güneyinden), Senegal, Moritanya (güneyinden), Mali, Burkina Fasso (kuzeyinden), Nijerya (kuzeyinden), Nijer, Çad (ortasından) ve Sudan'dan oluşan Sahel ülkeleri içinde Nijer, kuraklıktan en çok etkilenen ülkelerden birisi olduğu belirtilmektedir (Ado vd. 2019). Nijer'i en etkileyen aşırı iklimsel olguları sel, kuraklık, kum ve/veya toz fırtınaları, aşırı sıcaklıklar, kuvvetli rüzgarlardır. Ek olarak, çekirge istilası ve çalı yangınları gibi diğer iklimsel olaylar da yaşanmaktadır.

İklim değişikliğinin, olumsuz çevre koşulları ve artan sosyal zorlukların bir sonucu olarak halihazırda ciddi bir baskı altında olan Batı Afrika Saheli ülkelerde ek stres yaratması muhtemeldir (Sissoko vd. 2011). Bu bölgelerde, arazi bozulması, tarım yağışa fazla bağlı olması, siyasi istikrarsızlık, zayıf yönetişim, gıda güvensizliği, terörizm, zayıf altyapı ve sınırlı teknik kapasite nedeniyle iklim değişikliğinin etkilerine karşı oldukça savunmasızdır. Bunun tarım sektörü üzerinde özel etkileri vardır (Sissoko vd. 2011, Zougmoré vd. 2016). Batı Afrika'da yer alan düşük gelirli ve ekonomisi tarama dayalı olan Nijer Cumhuriyeti tarımı yağışa daha çok bağlı olması nedeniyle batı Afrika ülkeleri arasında ikilim değişikliğinden en etkilenen Nijer cumhuriyeti olduğu belirtilmiştir.

Bununla beraber, 20. yüzyılından itibariyle iklim olaylarında aşırı derece değişiklikler gözlenmiştir (CNEDD 2012, OMM 2016). En sık yaşanan iklimsel olaylar seller ve

kuraklıklardır. Örneğin, 1900 yılından bu yana, 45 aşırı hidrometeorolojik olayı yaşanmıştır. Şiddetli yağış nedeniyle sel olaylarının sayısında artış olmuş bugüne kadar 29 sel yaşanmıştır (EM-DAT 2020). Bu seller doğrudan veya dolaylı olarak birçok yolla tarımın sosyal, çevresel ve ekonomik açıdan en önemli alt sektörleri olan bitkisel ve hayvansal üretimi etkilemektedir. Örneğin, 1998 yılında yaşanmış olduğu seller 9,000 hektardan fazla tarım arazisini tahrip etmiş ve hayvanlardan yaklaşık 8,000 başın ölmesine, 4,000 konutun yıkılmasından 40,000'den fazla insan taşınmasına neden olmuştur. Böylece 2000-2008 yılları arasında yaşanan doğal iklim felaketleri özellikle sellerin neden olduğu kayıpların 8.5 milyar ila 17.5 milyar ABD doları tuttuğu saptanmıştır (CNEDD 2012). Bu seller küresel ölçekte de, 2011'den önceki on yılda, doğal afetlerin mağdurlarının neredeyse yarısına ve yaklaşık 185 milyar dolarlık ekonomik kayıplara neden olmuş ve en yaygın felaket türü olduğu belirtilmiştir (EM-DAT 2011'ye göre Babel vd. 2015).

Nitekim, iklim değişikliği ve tarım üzerine odaknan çalışmalar yürütülmesinde çiftçilerin iklim değişikliği konusunda algısı veya tutumu belirlenmesi en önemli konular arasında yer almaktadır. Böylece, literatürde çiftçilerin iklim değişikliği tutumu belirlemeye yönelik gerçekleştirilmiş çalışmalar yani çiftçilerin iklim değişikliği tutumu ve davranışlıları belirlenmesi üzerine yapılmış çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Hassan ve Nhemachena 2008, Ado vd. 2018, 2019, Ndambiri vd. 2014, Kabore vd. 2019, Akyüz 2019, Bolat 2021). Böylece, Hassan tarafından 2008'de Afrika'da gerçekleştirilen bir çalışmada çiftçilerin %20'sinin iklim değişikliğinin mevcut etkisini farkında olmadığı ve uyum açısından %37'sinin hiç çaba göstermediği belirtilmiştir (Hassan ve Nhemachena 2008). Bunun yanı sıra Daha önceki yapılmış çalışmalar incelenmesi sonucunda tarımla uğraşan çiftçilerin genel olarak iklim değişikliği konusunda bilgi ve tutum düzeylerinin düşük olduğu bunun yanı sıra iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum sağlama yönünde ortaya konulan inovasyona kuşkuyla baktığı tespit edilmiştir. Öte yandan, Nijer'de iklim değişikliğine uyum sağlanması ve etkilerin azaltılması konusunda hem çeşitli bakanlıklar hem farklı çeşitli sivil toplum kuruluşlar yürütmüş ve yürütmekte olan çok sayıda çalışmalar ve aksiyon planları mevcuttur. Böylelikle, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından düzenlenmiş İklim Değişikliği Ulusal Eylem Programı'nın çalışmalarında iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum sağlanmasının önemli olduğu belirtilmiştir.

Bunun yanı sıra İklim Değişikliği Ulusal Eylem Programı (PANA) 2006 yılın raporunda, tarımsal üretimde düşüş, yem açığı, yetersiz su noktaları, su noktalarının kumla dolması, su tablasında su azalma, orman alanlarının azaltılması, balık üretiminde azalma, biyolojik çeşitliliği azalma (bazı türlerin yok olması, vahşi hayvanların yaşam ortamı bozulması), kızamık, menenjit, sıtma ve solunum yolu hastalıkları gibi bazı hastalıkları yaygınlaşması, kum tepelerinin oluşumu vd. gibi iklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuz etkilerin meydana geldiği belirtilmiştir (CNEDD 2006). Bunlar ülkeyi gerek ekonomik gerekse de sosyal açıdan olumsuz etkilemektedir. Gerçekten, son on yıllarda, Nijer'in sosyo-ekonomik sistemlerine (tarım, altyapı) ve nüfusuna ciddi bir tehdit oluşturan iklim değişikliği, ülkenin en önemli sorunlarından biridir (CNEDD 2012).

Bu bağlamda, Nijer'in hükümeti, çeşitli ulusal ve uluslararası organizasyonlarla sorunlara yönelik, çözüm bulmaya çalışmaktadırlar. Böylece, hayvancılık için otlak alanlarında yem bitkisi türlerinin yetiştirilmesi, yem bitkisi bankalarının oluşturulması, değişen iklim koşullarına karsı dirençli ve en uygun hayvan ve bitki türlerinin çoğaltılması ve yaygınlaştırılması, sulanan tarımsal ürünleri için havzaların geri yüklenmesi, suyla yetiştirilen bitkilerin çeşitlendirilmesi ve yoğunlaştırılması, gelir getirici faaliyetlerin teşvik edilmesi ve mikrofinans kurumu geliştirilmesi, gıda bankalarının oluşturulması, çiftçilerin tarımsal teknik malzemeler ve organizasyonel kapasitelerinin geliştirilmesi ve güçlendirilmesi, iklim değişikliğine neden olan hem insan ve hem de hayvan hastalıklara karsı mücadele edilmesi, iklim değişikliğinin tarıma olan negatif etkilerini azaltma ve uyum sağlama konusunda erozyon kontrol eylemlerinin iyileştirilmesi gibi iklim değişikliğine uyum stratejiler uygulanmaktadır (UNFCCC 2013b, OMM 2016).

Özet olarak, insan sanayi devrimi meydana geldiği 19. Yüzyılın sonrasında teknoloji gelişimi ve nüfus artışıyla birlikte, gıda gereksinimleri artmış dolayısıyla doğal kaynakları bilinçsiz ve aşırı derecede kullanılmış ve doğaya zarar verilmiştir. Ayrıca atmosferin dengesi bozulması canlıların yaşam ortamı ve koşullarını tehlikeye atmıştır. Günümüzde iklim değişikliği en büyük ve önemli çevre sorunlarından birisidir. İklim değişikliğini, atmosfere aşırı düzeyde sera gazı emisyonu ile oluşan bir çevre sorunudur. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin en aza indirilebilmesi için azaltım politikası ve etkilerine karşı uyum politikası uygulanmaktadır.

Tanım olarak uyum, çevrede canlılara zarar veren ortaya çıkan yeni değişikliklerle özellikle olumsuz bir koşullarla başa çıkılabilme kapsamında bir süreç içinde gösterilen çabalar olarak tanımlanabilir. Küresel iklim değişikliğine uyum ise; iklim olaylarının olumsuz etkileriyle mücadele etmek, fayda sağlamak ve etkileri yönetebilmek için uygulanmakta olan stratejilerin güçlendirilmesi, geliştirilmesi ve uygulanması sürecidir (IPCC 2007b). İklim değişikliğine uyum bir süreç olup bu süreç, iklim değişikliğinin zararlarından en az etkilenmesini sağlamak olarak tanımlanabilir. İlave olarak, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik yapılan bütün çalışmalara genel anlamda uyum çalışmaları denir (Hallegatte vd. 2011, Dellal vd. 2020).

Küresel iklim değişikliğine uyum kavramı önemi, iklim değişikliği etkilerinin ne olursa olsun devam edeceği gerçeğinden doğmuştur. Bir diğer deyişle iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonları hemen tamamen ortadan kaldırıldığı durumda olsa da etkilerinin uzun zamanda yaşanmaya devam edeceği beklenmektedir. Ayrıca IPCC'nin dördüncü Değerlendirme Raporunda sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğinin etkilerine uyum önlemlerinin ekonomik maliyetinin, iklim değişikliğinin verebileceği zararın maliyetinden çok daha düşük olacağı belirtilmiştir (IPCC 2007b). Dolayısıyla, toplumların değişen ve olumsuz iklim etkilerine karşı mücadele edebilmesi ve uyum sağlayabilmesi gerekmektedir. Böylece, küresel iklim değişikliğine çözüm çalışmalarında uyum sağlama eylemleri bütün dünya ülkelerinde her geçen gün önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda bilimsel literatür gözden geçirildiğinde çiftçilerin iklim değişikliğine karşı uyguladığı uyum çalışmaları konusunda çok sayıda araştırma bulunmuştur ve ülkeden ülkeye yaşandığı sorunlara göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Örneğin, uyum sağlanmasında Türkiye'de olsa, Çin'de, Bangladeş'te, Nijer'de de ekim tarihinde değişiklik, ilaçlama zamanında değişiklik, tarım sigortası, ürün çeşitlendirme, organik tarım, gübreleme tarihinde değişiklik, çevre koruyucu çalışmalar, hastalık taşıyıcılarının kontrolü, anıza ekim, sel baskınını önleme, su tasarrufu sağlayan uygulamalar, karma tarım (kombinasyon ve ürün rotasyonu), nadas, gübrelemek için hayvanlar tarlalarda serbest bırakılması gibi uygulamalar yapıldığı ortaya konulmuştur (Jianjun vd. 2015, Polat 2017, Ado vd. 2019, Bolat 2021, Kamruzzaman vd. 2022). Tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi olan uyum uygulaması özellikle rüzgâr erozyonuna karşı Fransa'da, İtalya'da, Hollanda'da, İngiltere'de vb. ülkelerde uygulanmaktadır (Hmimina

2017, Jacques-E 2021). Malçlama da uyum uygulaması olarak toprak yüzeyinden buharlaşmaya karşı, rüzgâr ve su erozyonunun önlenmesinde çok önemli bir rol oynamakdır(FAO 2015).

Azaltım politikaları ise, iklim sistemine tehlikeli antropojenik müdahalesini önleyecek seviyede sera gazı konsantrasyonlarının stabilizasyonunu sağlamaktır. Başka ifadelerle, iklim değişikliğine yol açan antropojenik sera gazları atmosfere salınması yine insan müdahalesiyle bu sera gazlarının emisyon kaynaklarını azaltan veya sera gazı yutaklarını arttıran eylemdir (Dellal vd. 2020).

İklim değişikliğini giderme konusunda azaltım politikaları etkin bir şekilde uygulanarak sera gazı emisyonlarını sınırlandırmayı ve bu emisyonları giderek azaltmayı başarsa bile dünyanın şu anda atmosferde mevcut sera gazlarından kurtulmasının zaman alacağı bilinmektedir. Nitekim küresel sera gazı emisyonlarının azaltılması çabaları başarılı sonuçlar verse bile, iklim değişikliğinin etkilerine mutlaka uyum sağlamak gerekmektedir (Akalın 2014). Kaldı ki, iklim değişikliğiyle mücadeleye yardımcı olabilecek pek çok uyum ve azaltma seçeneği vardır, ancak tek bir seçenek yeterli değildir yani bu uyum ve azaltım politikaların daha etkin olması için ikisi de beraber uygulanması gerekmektedir. Uyum ve azaltım, iklim değişikliği risklerini hafifletmek ve azaltmak için tamamlayıcı stratejilerdir (IPCC 2014). Her bu iki politika beraber uygulanabildiği gibi ya birbirinden bağımsız ya da birbirinin yerine de uygulanabilmektedir (IPCC 2007b). Ancak iklim değişikliği negatif etkilerinin tamamen engellemenin mümkün olmadığı anlaşılmasında uyum sağlaması daha da önem kazanmıştır.

İncelendiği literatürlerde iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik uygulanmakta azaltım politikaları geniş kapsamlı politikalar gibi görünmekle beraber azaltım politikaları uygulandığı takdirde etkileri ne kısa vade ne orta vadeli daha uzun vadeli olacaktır ve ayrıca uygulama maliyetleri açısından daha masraflı görülmektedir. Uyum politikaları ise gerek etkilerinin kısa vadede gerekse uygulama maliyetlerinin daha makul olduğu görülmektedir. Bu nedenle, tarımın ekonomik açıdan daha önemseyen üreticiler için iklim değişikliğine uyum stratejilerinin gerek kısa vadede uygulanması gerekse de uygulama maliyetleri daha

uygun olması açısından uyum politikasını daha çok tercih etmektedirler (Dellal 2020). Bu bağlamda, özellikle düşük gelirli olan Nijer'de, iklim değişikliğinin tarımsal üretime olumsuz etkileri en aza indirilebilmek ve üretimin azalmasını önleyebilmek için gelişen tarım uygulamalarının ileri seviyelere yükseltilmesi ve yeni tarım teknolojilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada, çiftçilerin iklim değişikliğine uyum sağlama açısından uyguladıkları uyum stratejileri incelenmiş çalışma bulgularının ışığında uygulanabilir olası uyum politikası geliştirilmesi hedeflenmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Çalışmanın Yürütülmesi Sırasında Kullanılan Materyaller

Bu çalışmanın ana materyalini Nijer'in Tillabéri bölgesi Ouallam ilinde bulunan Simiri ve Tondikiwindi ilçelerinde tarımsal faaliyetle uğraşan çiftçilerle yüz yüze gerçekleştirilen anketlerden elde edilen birincil veriler oluşturmuştur.

Bunun yanı sıra, konuyla ilgili yapılmış daha önceki araştırmalar, Nijer Ulusal İstatistik Enstitüsü, Ouallam Tarım ve Meteoroloji İl Müdürlükleri gibi ulusal kurumlar, uluslararası kuruluşların kayıtları ve raporları çalışmanın ikincil kaynaklı verilerini oluşturmaktadır. Ayrıca, bu çalışmanın ana çerçevesinin saptanmasında kırsal hane halkı alınmıştır.

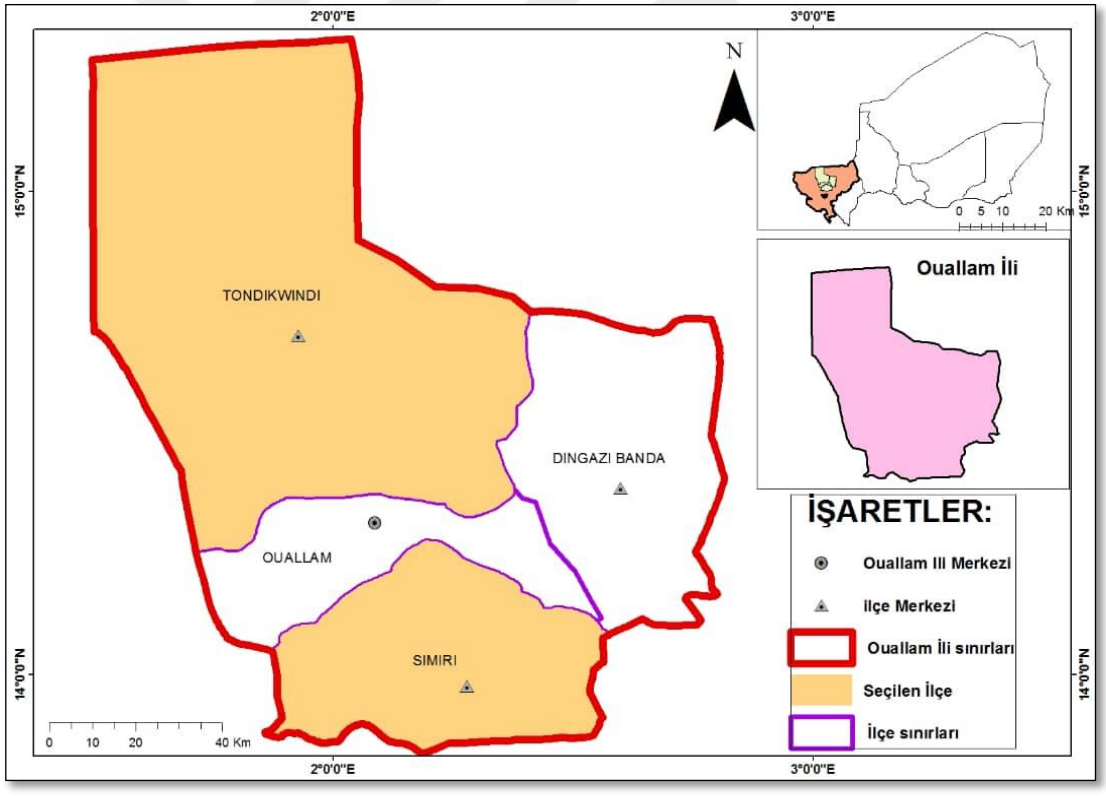
3.2 Metodoloji

3.2.1 Örnekleme sırasında izlenen karakteristik

Ouallam ili, geçmişte tarım faaliyetinin çok yoğun bir şekilde gerçekleştirildiği yemyeşil bölge iken son yıllarda tarımsal faaliyetler üreticilerin yıllık ihtiyaçlarını karşılayamamakta ve mevcut durum ve olası kuraklıklar gibi hava koşullarıyla daha da büyük bir sorun haline gelmektedir. Başka bir deyişle, tarımı olumsuz etkileyen hava koşullarından dolayı ciddi bir kronik gıda kıtlığına maruz kalmaktadır. İklim değişikliği hâlihazırda yaşam koşulları etkileyerek hayatı tehdit etmesi, bu etkileri giderek ciddi bir şekilde şiddetlenmesi ve ileride daha fazla etkileyecek olan Ouallam ili çalışma yürütüldüğü yeri yani çalışmanın sahası olarak seçilmiş ve çalışma veri tabanını oluşturmak üzere seçilen ilçelerinde belirtilmiş köylerde çiftçilerle görüşmeler yapılmıştır.

3.2.2 Örnekleme

Ouallam ilinde Dingazi, Ouallam, Simiri ve Tondikiwindi olmak üzere dört ilçeden Simiri ve Tondikiwindi ilçeleri çalışmanın yürütüldüğü saha olarak seçilmiştir. Bu ilçelerin seçilmesinde çalışma konusu ile ilgili rapor ve araştırmalar incelenmiş ve Ouallam Tarım İl Müdürlüğü ile yapılan görüşmeler etkili olmuştur. Nitekim, temsil eden ilçelerin seçilmesinde, ilçede yaşayan nüfusun tarımı daha yoğun bir şekilde gerçekleştirmesi, iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmesi, kuraklık ve su arzı açısından problemler yaşanması, kuru tarım ve sulama yapılması, gibi kriterler üzerinde odaklanmıştır. Böylece, her ilçede iki köy seçilmiştir: biri kuru tarım ve diğeri hem kuru hem de sulu tarım olan köylerdir. Saha çalışması seçilmiş dört köyde çiftçilerle odak grupları, bireysel görüşmeler şeklinde yürütülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Ouallam'da çalışma sahası olarak temsil eden ilçeler

Saha çalışması yürütülebilmesi için, belirlenen köylerin muhtarlıklarında bulunmuş bütün çiftçi güncel listesinden yararlanmış olup buna göre örneklem büyüklüğü belirlenmiştir. Çalışma örneklem büyüklüğü aşağıdaki standart formülü yararlanarak 130 adet hesaplanmıştır (Anonymous 2019).

$$n = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1+\left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)} = \frac{\frac{1{,}96^2 \times 0{,}95(1-0{,}95)}{8{,}6^2}}{1+\left(\frac{1{,}96^2 \times 0{,}95(1-0{,}95)}{8{,}6^2 * 127.530}\right)} = \mathbf{130}$$

n: Örnek hacmi =130,

N: Toplam çiftçisi sayısı (seçilen iki ilçe çiftçi sayısı =127.530),

e: Popülasyon ortalamasından izin verilen hata payı (%8,60),

p: Standart sapma, en optimum örneklem büyüklüğüne ulaşılabilmek için p değeri 0,5 olmasıdır

z: Hata oransal değerine ilişkin standart normal dağılım tablosundaki z değeri olarak tanımlar (1,96).

Örnek hacmi hesaplanma sonucunda görüşülecek çiftçi sayısı %95 güven aralığı %8,6 hata payı ile 130 üretici olarak belirlenmiştir.

Örneklem hacmi güven aralığı %95 ve hata payı %8,6 oranlarla hesaplanmış olup 130 adet olarak ankete katılacak çiftçi sayısı bulunmuştur.

Çalışmanın en önemli aşamalarından biri olan saha çalışmaları 2021 yılının ikinci yarısında her seçilen köyde, yüz yüze bireysel anketlere başlatılmadan odak grupları şeklinde görüşmeler gerçekleştirilip ziyaretin amacı beyan edilmiştir. Ankete katılmış çiftçilerin dağılımı aşağıdaki Çizelge 3.1'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1 Köylere göre ankete katılan çiftçilerin dağılımı

Ouallam'da Seçilen İlçeler	**İlçe bazında çiftçi Sayısı**	**Seçilen Köyler**	**Köy bazında çiftçi sayısı**	**Köy bazında ankete katılan çiftçi sayısı**	**İlçe bazında ankete katılan çiftçi sayısı**
Tondikiwidi	126 885	Garbay Fondo	135	32	62
		Kombangou	124	30	
Simiri	645	Boli	210	35	68
		Tolkobay Gormay	245	33	
Toplam	**127 530**		**714**		**130**

3.2.3 Verilerin istatistik analizinde kullanılan yöntemler

Veriler toplama sırasında, anket alanında hatalarını en aza indirmek ve verileri kalitesini arttırmak için KoBoCollect yazılımı üzerinde programlamıştır. KoBoCollect hem mobil cihazlar hem de web tarayıcıları üzerinde dijital veri toplama formlarını kolayca geliştirmeyi sağlayan bir yazılımdır. Başka ifadesiyle bu yazılım (Bilgisayar Destekli Kişisel Görüşme) üzerinde anket formu programlanmış ve sonra tablete ve akıllı telefona (Smartphone) yerleştirilmiştir. KoBoCollect yazılımı, dijital anket formu tablete ve akıllı telefona gibi mobil elektronik cihazlara aktarıldıktan sonra hem çevrimiçi hem de çevrimdışı veri toplanmasına da olanak sağlamıştır. Öte yandan, veri derleme aşamasından önce, anket soruları uygun olup olmadığı ve tablet ya da akıllı telefon üzerinde çalışması ve tutarlılığını sağlamak için deneme anketleri yapılmıştır. Anket daha sonra seçilmiş çiftçilere uygulanmıştır. Anket uygulaması sonucunda derlenen birincil veriler Microsoft Office Excel ve istatistiksel paket programları kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmada çiftçilerle yapılmış anketlerde, çiftçilerin sosyo-demografik ve ekonomik özellikleri, çiftçilerin iklim değişikliğinin farkında olup olmadıkları, iklim değişikliği tarımla uğraşan çiftçileri ve elde ettiği tarımsal üretimi etkilemiş ve oluşan olumsuz etkilerinin sebebiyle tarımsal üretim sistemlerinde meydana gelen değişiklikler,

çiftçilerin iklim değişikliğine karşı uyum sağlamasında gösterdikleri çabaları, ne şekilde ve nasıl davrandığı, stratejilerin uygulanmasında karşılaştıkları engellerin neler olduğu, çiftçilerin iklim değişikliği konusunda tutumunu etkileyen etmenler yanı sıra etkili etmenlerin çiftçi grupları arasında fark olup olmadığı, çiftçilerin iklim değişikliği etkilerine karşı kendi tercihlere yönelik politikaların uygulanabilirliği gibi sorulara yer verilmiştir. Çalışmada çiftçilerle yapılmış yüz yüze anketler uygulaması sonucunda elde edilen veriler önce bilgisayar ortamına yani KoBoCollect yazılımından Microsoft Office Excel programa aktarılmış ve daha sonra verilere ve konulara SPSS 20 yazılımından yararlanarak analiz edilmiştir.

Çiftçilerin sosyoekonomik ve demografik karakteristikleri, çiftçilerin örgütlenme durumu, çiftçilerin arazi varlıkları ve üretim desenleri, tarımsal arazileri bozulma nedenleri, çiftçilerin iklim değişikliği bilgi kaynakları, iklim değişikliğine uyuma yönelik uygulanan uyum stratejileri, iklim değişikliğine uyum ve mücadele konusunda devlet ve/veya sivil toplum kuruluşlar yardımları olan çiftçilerin düşüncelerini belirtmek üzere frekans, oran, medyan ve aritmetik ortalamadan yararlanılmıştır.

3.2.3.1 Likert ölçeği yöntemi

Çiftçilerin tarım arazileri yeterlilik ve uygunluk durumu, tarımsal arazi verimlilik durumu, ilaçlama sıklığı durumları konusunda düşünceleri 3'lü Likert Ölçeği yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, çiftçilerin tarımsal arazi kullanım durumları, çiftçilerin iklim değişikliğinin tanımını bilme durumları, iklim değişikliğinin tarım üzerine etkisi, tarımsal faaliyetler iklim değişikliğini etkileri, tarımsal kalıntılar kullanma durumları, iklim değişikliğine uygulanan uyum stratejilerinin etkililik derecesi, iklim değişikliğine uyum stratejilerinin önündeki ana kısıtları ve zorlukları bakımında düşünceleri 5'li Likert Ölçeği yöntemi kullanılarak ortaya konulmuştur.

Uygulamalı sosyal bilim çalışmalarında belirtilen amaçlarına bağlı olarak pek çok farklı türde ve düzeyde ölçek kullanılsa da en sık ve etkin kullanılan ölçek oluşturma tekniği "Likert" ölçeği oluşturma tekniği olmasıdır (Bayat 2014). 1932'de Rensis Likert tarafından kullanılmaya başlanan Likert ölçeği ve Likert tipi sorular, psikoloji, pazarlama,

eğitim ve sosyal bilimler, siyaset bilimi gibi birçok disiplinde en yaygın kullanılan tutum ve eğilim ölçme yöntemi haline gelmiştir (Turan vd. 2015). Ölçek, katılımcıların belirli bir konudaki görüşlerini öğrenmeyi hedeflemektedir. Ölçekte konu ile ilgili pek çok ifade hazırlanır ve katılımcılar her bir ifadenin kabul veya ret derecesini belirtir (Tokol 2010).

3.2.3.2 Ki-kare analiz yöntemi

Çiftçilerin bulundukları ilçeler arasında çiftçilerin demografik özellikleri, çiftçi örgütlerine üyelik durumları, tarımsal arazi kullanım durumları, çiftçilerin tarım arazileri yeterlilik, uygunluk ve verimlilik durumları, tarımsal arazileri azalışı ve bozulma nedenleri, iklim değişikliğinin tanımını bilme durumları, iklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuz hava koşulların karşısında gübreleme ve ilaçlama sayılarında ve ekim tarihinde değişim yapma ve iklim değişikliğine uyum stratejilerini uygulama durumları arasında istatistiki olarak ilişki olup olmadığı Khi-Kare testi ile ortaya konulmuştur.

Ki-kare testi, özellikle sosyal bilimler alanındaki çalışmalarda yaygın olarak kullanılan bir analiz yöntemidir. Ki-kare analiz yöntemi sadece ilişkilerin saptanmasında değil, ayrıca değişkenler arasındaki farklılıkların belirlenmesinde de kullanılmaktadır. Keza Ki-kare testi parametrik olmayan bir test olup gözlenen frekanslar (G) ile beklenen frekanslar (B) arasındaki farkın istatistik olarak anlamlı olup olmadığı temeline dayanmaktadır. Ki-kare testi, serbestlik derecesi (sd) ile karakterize edilir. Bir ki-kare dağılımının ortalaması, dağılımın serbestlik derecesine ve varyansı, serbestlik derecesinin iki katına eşittir. Ki-kare değerleri, sıfır ile artı sonsuz arasında değerler alır (Güngör ve Bulut 2008).

Ki-kare testi genellikle iki veya daha fazla grup arasında fark olup olmadığını, iki değişken arasında ilişki olup olmadığını, gruplar arasındaki homojenliği test etmek için kullanılır. Bu çalışmada, Ki-kare bağımsızlık testinden yararlanılmıştır. Başka bir ifadelerle bir kategorik değişkenin diğeriyle ilişkili olup olmadığının test edilmiştir. Buna göre, şu şekilde hipotezleri oluşturulmuş: H_0 hipotezi için ilişki yoktur H_1 için ise ilişki olması olarak kabul edilir. Böylece, Ki- kare test istatistiğinin hesaplanmasında aşağıdaki formülü kullanılır.

$$\chi^2_{hes} = \sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(G_{ij} - B_{ij})^2}{B_{ij}} = \sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{G_{ij}^2}{B_{ij}} - n$$

G: Gözlenen frekanslar

B: Beklenen frekanslar

x^2_{hes}: Hesaplanan Ki-Kare

Nitekim, Ki-kare istatistik değeri hesaplanma sonucunda elde edilen değeri ilgili serbestlik derecesinde (Serbestlik derecesi = (Sıra-1) (Sütun-1)), ki-kare tablosunda bulunan ki-kare değeri (x^2_{tab}) ile karşılaştırma gerçekleştirilir ve karar ortaya konulur. Eğer $x^2_{hes} \geq x^2_{tab}$ ise H_0 reddedilir ve dolaysıyla bağımsızlık yoktur (Güngör ve Bulut 2008).

Simiri ilçesinde Tondikiwidi'ye göre kuru tarıma daha fazla odaklanmakta sulu tarım herkes tarafında yapılmamaktadır. Örneğin, Tondikiwidi ilçesinden seçilen Garbay Fondo ve Kombangou iki köyde sulu tarım yapılırken Simiri ilçesinden seçilen iki köyden Boli köyünde sulu tarım hiç yapılmamaktadır. Bu köyde sulu tarım yapma uygun olmaması nedeniyle çiftçiler yalnız kuru tarımla uğraşmaktadır. Bu nedenle ilçeler arasında fark olup olmadığını ortaya konulabilmesi için Ki-kare testi yapılmıştır.

3.2.3.3 Lojistik regresyon analizi

Çiftçilerin iklim değişikliği konusunda tutum ve davranışlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesinde lojistik regresyon metodu yardımıyla analiz edilmiştir. Lojistik regresyon analizinin kullanım hedefi, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi en küçük değişkenle açıklayabilecek bir model kurmaktır. Lojistik regresyon analizi, bağımlı değişkenin tahmin edilen değerlerini olasılık olarak hesaplayarak olasılık kurallarına göre sınıflandırma yapabilmeyi sağlayan bir yöntemdir. Lojistik regresyon analizi, gerek bağımlı değişkenin ölçüldüğü ölçek türüne gerekse de bağımlı değişkenin seçenek sayısına göre üç temel yönteme ayrılmaktadır (Bolat 2021). İkili (Binary), sıralı (ordinal) ve İsimsel (Multinominal) lojistik regresyon yöntemleridir. Başka ifadelerle,

bağımlı değişken iki seçenekli bir kategorik değişken ile oluşur ise "İkili (Binary) Lojistik Regresyon Analizi" olarak adlandırılır. Bağımlı değişken hafif-orta-ağır gibi cevap değişkenin sıralı ölçekli olduğu durumlarda yani bağımlı değişken sıralama ölçeği ile elde edilip en az üç kategori ile oluşur ise "Sıralı (Ordinal) Lojistik Regresyon Analizi" isimli olarak adlandırılabilir. Bağımlı değişken, fen-tıp-eğitim gibi cevap değişkeni isimsel ölçekli olup en az üç kategoriden bir değişken ile oluşur ise "İsimsel (Multinominal) Lojistik Regresyon Analizi" olarak tanımlanabilir (Çokluk 2010).

Lojistik regresyon modelinde üstünlük oranı kullanılır. Üstünlük oranı (odds ratio), olma olasılığının olmama olasılığına oranı olarak tanımlanır. Bu nedenle üstünlük oranının doğal logaritmasına dayanarak lojistik regresyon modeli elde edilir. Model parametrelerini tahmin etmek için genellikle en yüksek olabilirlik yöntemi kullanılır. Lojistik Regresyon Modeli aşağıdaki gibi kurulur:

$$P(Y) = \frac{e^z}{1+e^z} = \frac{1}{1+e^{-z}} \; ; \; Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \cdots + \beta_p X_p$$

Lojistik regresyon katsayıları temsil eden β_0, β_1,.. β_p aşağıdaki şeklinde hesaplanır:

$\mathrm{Q(Y)} = 1 - \mathrm{P(Y)}$ olmak üzere;

$$\frac{P(Y)}{Q(Y)} = \frac{P(Y)}{1-P(Y)} = \frac{e^z/(1+e^z)}{1-e^z/(1+e^z} = e^z = e^{\beta_0+\beta_1 X_1+\cdots+\beta_p X_p}$$

Model parametreleri (βo+β1+...βp) ile doğrusallaştırılabilmesi için dönüştürülmesi gerekir. Bu dönüşüme Logit dönüşümü denir ve aşağıdaki gibi gösterilir:

$$Lojit\ P(Y) = ln\left(\frac{P(Y)}{Q(Y)}\right) = ln\left(\frac{P(Y)}{1-P(Y)}\right) = ln(e^z) = Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \cdots + \beta_p X_p$$

Odds: Odds, "P"nin başarı veya gerçekleşme olasılığının "1-P"nin başarısız olma veya olmama olasılığına oranıdır ve Odds=P/(1-P) olarak rapor edilir. Odds değeri (0,+∞)

arasında değerler alır. Odds Ratio (OR): İki olasılığın birbirine oranıdır. İki değişken arasındaki ilişkinin özet ölçümüdür. Lojistik regresyonda olasılık oranı OR=Exp(β) olarak hesaplanır.

$$OR = \frac{P(Y)}{Q(Y)} = \frac{P(Y)}{1 - P(Y)} = e^{z} = e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \cdots + \beta_p X_p} = Exp(\beta)$$

Exp (β); Bu, bağımlı değişken Y'nin bağımsız değişken Xp'nin etkisiyle ortaya çıkma olasılığının kaç kat daha fazla veya kaç kat daha az olduğunu ifade edebilir. β_p hem katsayısının önemliliği hem de Odds Ratio'nin önemliliği olarak değerlendirilir.

Odds oranı değeri 1'e yakın değişkenler, Y'deki değişim üzerinde anlamlı etkiye sahip olan faktörler değildir. Bu değişkenlerin katsayıları anlamlı değilse "değişken önemli risk faktörü değildir" şeklinde açıklama yapılabilir. 1'den büyük Odds oranı değerleri (katsayının anlamlı olması şartıyla) önemli bir risk faktörü olarak yorumlanır. Başka ifadesiyle risk artma durumu göstermektedir. Odds oranı 1'den küçükse, riskin azaldığı söylenir. Sıfıra yakın değerler, katsayının anlamlı olması şartıyla faktörün önemli bir risk faktörü olduğunu, ancak Y'nin düşük değerler almasına sebep olan olumsuz etkiye sahip bir faktör olduğunu gösterir (Karagöz 2016).

Lojistik regresyon modelinin çözümü sırasında iki farklı alternatif yol sunulur. Şunlar "stepwise" yani adımsal ve diğeri "enter" tam modelleridir. Nitekim, "enter" modelin haricinde, altı (6) farklı adımsal yani üç ileriye doğru ve üç geriye doğru (Conditional, LR ve Wald) adımsal regresyon modeli geliştirilebilir (EROL 2008). İleriye doğru adım adım değişken seçimi yönteminde, regresyon denkleminde değişken olmamasına rağmen, bağımlı değişkenle güçlü bir korelasyona sahip olan değişkenden başlanarak, her aşamada önemli değişkenleri birer birer denkleme eklemeye odaklanır. Geriye doğru adım adım değişken çıkarma yönteminde, önemsiz değişkenler, tüm değişkenlerin bulunduğu regresyon denkleminden birer birer alınır. Tam "enter" yönteminde ise adım adım yöntemlere benzer değildir, tüm değişkenlerin katsayılarının anlamlılığı yalnız bir aşamada istatistiksel olarak incelenir (Bolat 2021).

Çiftçilerin iklim değişikliği konusunda tutumlarına etki eden faktörlerin belirlenmesi üzere önceden çiftçilere iklim değişikliğinin sebepleri, iklim değişikliğinin sonuçları, iklim değişikliğiyle nasıl mücadele edileceği ve iklim değişikliğine karşı uyum sağlama konusundan bilgi sahip olup olmadığı sorulduğundan en az üç (3) soruya "var" cevabı veren çiftçilerinin yüksek seviyede iklim değişikliği tutumlarına sahip olduğu kabul edilmiştir. Buradan bağımlı değişkene verilen cevaplara göre 0: "İklim değişikliği tutumu yok", 1: "İklim değişikliği tutumu var" olarak kodlanarak kategorize edilmiş ve İkili (Binary) Lojistik Regresyon Modeli kullanılmıştır. İklim değişikliği tutum modeli, Çizelge 3.2'de yer alan bağımsız değişkenler kullanılarak kurulmuştur. Model aşağıdaki gösterimde yazılabilir:

İklim değişikliği tutum fonksiyonu = f (yaş, çiftçi deneyimi, hane halkı kişi sayısı, hane halkı işgücü, çiftçi eğitim süresi, çiftçi eşi eğitim süresi, çiftçi çocuğu eğitim süresi, kuru arazi büyüklüğü, tarım dişi geliri, sulama geliri, STK'lardan iklim değişikliğine ilişkin bilgilendirme, Miras arazi Büyüklüğü)

Kurulan İklim değişikliği tutum modelinde kullanılan bağımsız değişkenler ilerleyen Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Çiftçi iklim değişikliği tutumuna etki eden faktörlerin belirlenmesinde modelde kullanılan bağımsız değişkenler ve parametrelerin beklenen işaretleri

Faktörler (değişkenler)	**Değişken tipleri**	**Değişken karakteristikleri**	**Beklenen İşaretler**
Yaş (Yıl)	Kategorik	1= 44 ve altında	
		2= 45 ila 64	+
		3= 65 ve üzerinde	
Çiftçi deneyimi (Yıl)	Kategorik	1= 24 ve altında	
		2= 25 ila 46	+
		3= 47 ve üzerinde	
Hane halkı kişi sayısı	Sürekli değişken	Sürekli değişken	+
Hane halkı işgücü	Kategorik	1= 3 çalışan ve altı	
		2=4-6 çalışan	+
		3=7 çalışan ve üstü	
Çiftçi eğitim süresi (Yıl)	Kategorik	1= Eğitim olmayan	
		2= 1 ila 6	+
		3= 7 ila 10	
		4= 11 üzerinde	

Çizelge 3.2 Çiftçi iklim değişikliği tutumuna etki eden faktörlerin belirlenmesinde modelde kullanılan bağımsız değişkenler ve parametrelerin beklenen işaretleri (devam)

Faktörler (değişkenler)	Değişken tipleri	Değişken karakteristikleri	Beklenen İşaretler
Çiftçi eşi eğitim süresi (Yıl)	**Kategorik**	**1= Eğitim olmayan**	+
		2= 1-6	
		3= 7-10	
Çiftçi çocuğu eğitim süresi (Yıl)	Kategorik	1: 6 altında	
		2: 7 ila 10	+
		3: 11 arası 13 4= 14 üzerinde	
Kuru arazi büyüklüğü	Kategorik	1= 3 ha ve altı	(+) ya da (-)
		2= 3,1-8 ha	
		3= 8,1 ha ve üstü	
Tarım dişi geliri	Kategorik	1= 300.000 Fcfa ve altı	
		2= 300.001-500.000 Fcfa	+
		3= 500.001 Fcfa ve üstü	
Sulama geliri	Kategorik	1= 150.000 Fcfa ve altı	
		2= 150.001-300.000 Fcfa	+
		3= 300.001 Fcfa ve üstü	
STK'lardan iklim değişikliğine ilişkin bilgilendirme	Dummy değişkeni	1= STK'ten bilgi alınıyor	+
		2= STK'ten bilgi alınamıyor	
Miras arazi Büyüklüğü	Sürekli değişken	Sürekli değişken	(+) ya da (-)

Çiftçilerin iklim değişikliğine karşı uygulanan uyum stratejilerini hangi faktörlerin etkilediğinin belirlenmesinde bağımlı değişkene verilen yanıtlar (iki da ya ikiden fazla) yani bağımlı değişkenin kategori sayısına ilişkin İkili (Binary) Lojistik Regresyon ya isimsel (Multinomial) Lojistik Regresyon kullanılmıştır. Bu bağlamda, iklim değişikliğine uyuma yönelik uygulanan tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapılması, ekim tarihinde değişiklik, ilaçlama zamanında değişiklik, tarım sigortası, ürün çeşitlendirme, gübreleme tarihinde değişiklik, çevre koruyucu çalışmalar, hastalık taşıyıcılarının kontrolü, anıza ekim, sel baskınını önleme, su tasarrufu sağlayan uygulamalar, karma tarım (kombinasyon ve ürün rotasyonu), nadas, hayvan gübresi kullanımı, malçlama gibi uyum stratejileri modelin bağımlı değişkeni olarak dikkate alınmıştır. Bu uyum stratejilerini etkileyen faktörlerin belirlenmesinde yaş, çiftçi deneyimi, hane halkı kişi sayısı, hane halkı işgücü, çiftçi eğitim süresi, çiftçi eşi eğitim süresi, kuru arazi büyüklüğü, arazilerin uzaklığı, tarım dışı geliri, sulama geliri, sulu arazi, hayvan sayısı ve nadas süresi başta olmak üzere 13 bağımsız değişken kullanılmış ve

bunlardan yalnızca hane halkı kişi sayısı ve hane halkı işgücü sürekli değişken olarak modele dahil edilmiştir. (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 İklim değişikliğine uyum lojistik regresyon modellerinde kullanılan bağımsız değişkenler ve tanımları

Bağımsız değişkenler	**Değişken tanımı**
Yaş (Kategorik ve sürekli)	1= 44 yaş ve altı 2= 45-64 yaş 3= 65 yaş ve üstü
Çiftçi deneyimi (Kategorik ve sürekli)	1= 24 yıl ve altı 2= 25-46 yıl 3= 47 yıl ve üstü
Hane halkı işgücü	Sürekli
Çiftçi eğitim süresi (Kategorik ve sürekli)	1= Eğitim olmayan 2= 1-6 yıl, 3= 7-10 yıl 4= 11 yıl ve üstü
Çiftçi çocuğu eğitimi	Sürekli
Kuru arazi büyüklüğü (Kategorik ve sürekli)	1= 3 ha ve altı 2= 3,1-8 ha 3= 8,1 ha ve üstü
Arazilerin uzaklığı (Kategorik)	1= 1 km ve altı 2= 1,1-3 km 3= 3,1 km ve üstü
Bağımsız değişkenler	Değişken tanımı
Sulama geliri (Kategorik)	1= 150.000 Fcfa ve altı 2= 150.001-300.000 Fcfa 3= 300.001 Fcfa ve üstü
Sulanan alan	Sürekli
Hayvan sayısı (Kategorik)	1= 5 küçük baş ve altı 2= 6-10 küçük baş 3= 11 küçük baş ve üstü
Miras arazi Büyüklüğü	Sürekli
Arazi verimlilik durumu (Kategorik ve sürekli)	1= Düşük verimli 2= Orta derecede verimli 3= Verimli
Tarla sayısı	Sürekli
İlaç uygulama durumu (Kategorik)	1= Uygulanmıyor 2= Uygulanıyor
Nadas süresi	Sürekli

3.3 Sınırlılıklar

Her bilimsel çalışmada olduğu gibi bu çalışmanın yürütülmesinde de özellikle saha çalışmasında sınırlılıklar ve güçlüklerle karşılaşılmıştır. Gerçekten, Tondikiwidi ilçesinin bir kısmı özellikle ilçenin Kuzeyinde terör saldırısı yaşanması nedeniyle saha çalışması ilçenin daha güvenli yerlerine (köylerine) odaklanmıştır. Örneğin, örnek hacmi hesaplanma söz konusu ilçenin tamamına kapsayamamış sadece riskli olmayan yerleri ile ilgilendirmiştir. Bu terörist saldırıların, tez gerekçesi savunduktan sonra bu bölgede başladığı belirtilmelidir.

Buna ilave olarak, saha çalışmasının çiftçilerin tarımsal faaliyetleri yürüttüğü yağışlı mevsimde gerçekleştirildiği unutulmamalıdır. Uzak parsele sahip olan bazı çiftçiler bu parsellere taşınıp tarımsal faaliyetleri sürdürene kadar parsellere yerleştirmişlerdir. Dolayısıyla köylerde kalan ve müsait olan çiftçilerle görüşmeler gerçekleştirilebilmiştir.

Ayrıca, tarımsal üretim incelenme konusunda börülce, süpürge darısı, susam, yer fıstık gibi tarım ürünleri aynı tarlada ve aynı anda darı ürünü ile birlikte yetiştirilmeleri nedeniyle bu ürünlerin ekili arazileri ölçmek ve verimleri ortaya koyulmak mümkün olmamıştır. Tarlaların tamamı darı ürünü ile yetiştirildiği için yalnız bu ürün verimi incelenebilmiş araştırma bulgularının kesiminde ele alınmıştır.

Öte yandan, karşılaşılmış tüm bu sınırlılıklara rağmen, saha çalışması iyi bir şekilde yürütülmüş ve sonuçta saha çalışmasından toplanan anket verileri bir sonraki bölümünde analiz edilip tartışılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmanın yürütülme çerçevesinde gerçekleştirilen saha çalışması sonucundan elde edilen verilerin sonuçları bu bölümde bulunmaktadır.

4.1 Çiftçilerin Demografik Özellikleri

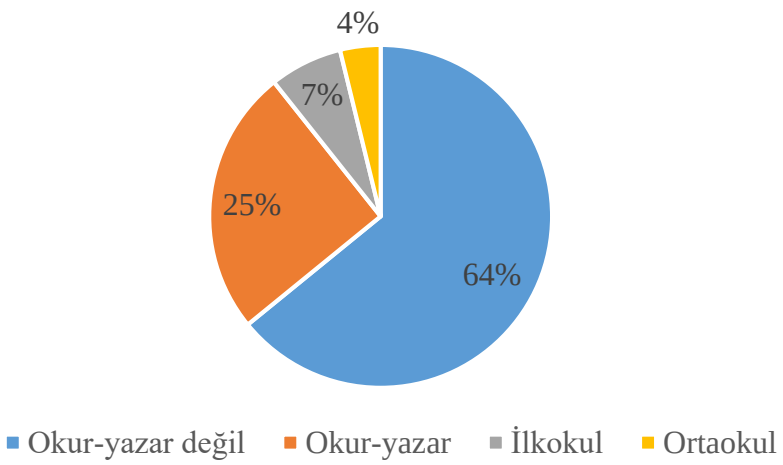
Çalışma çerçevesinde görüşülen çiftçilerin yaşları 27 ila 85 aralıklarında olmakla birlikte yaş ortalaması 49 yıldır. Çalışmanın gerçekleştirildiği ilin genelinde tarımsal üretim faaliyetleri büyük bir çoğunluğu erkek çiftçiler tarafından yürütülmekle beraber ankete katılan çiftçilerin neredeyse tamamı %98'i erkektir. Çalışma ilindeki çiftçilerin tarımsal deneyim ortalama süreleri 27 yıldır. Bu durum çiftçilerin ömürlerinin yarısına denk tarım faaliyetlerle uğraştıklarını ortaya koymaktadır. Haneler ortalama 11 kişiden oluşmaktadır ve her hanede ortalama üç tarım çalışanı bulunmaktadır (Çizelge 4.1). Çiftçi çocuğu eğitim süreleri (5,4 yıl) çiftçilerin eğitim sürelerine (2,4 yıl) göre daha yüksektir.

Çizelge 4.1 Çiftçilerin demografik ve sosyal karakteristikleri

Demografik Karakteristikleri	Min.	Maks.	Ort.	P değeri
Çiftçilerin yaşı (Yıl)	27	85	48,98	0,32
Çiftçilerin eğitim süreleri (Yıl)	0	12	2,4	0,00*
Çiftçilerin eşi eğitim süreleri (Yıl)	0	10	0,81	0,5
Çiftçilerin çocuk eğitim süreleri (Yıl)	0	17	5,4	0,03*
Tarımsal deneyimi (Yıl)	4	69	26,99	0,02*
Hane halk kişi sayısı	2	50	10,82	0,75
Tarımda çalışan sayısı (İş gücü)	1	25	2,85	0,56

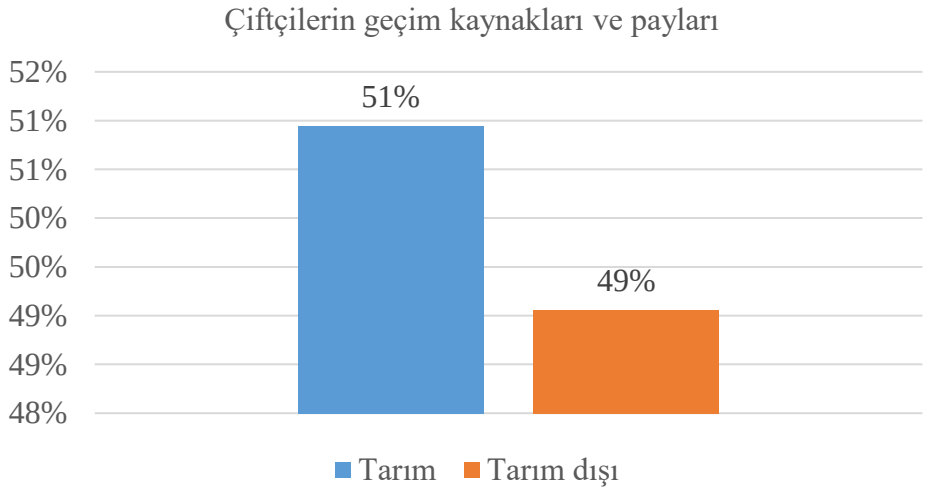
*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Çiftçilerin ortalama eğitim süreleri 2,4 yıl olup çiftçilerin %64,1'i okur yazar değildir yalnız %6,9 oranda üretici ilkokul, %3,8 oranda ortaokul, %25,2 oranda okur-yazar olarak adlandırılan Arapça eğitim görmüş çiftçiler yer almaktadır (Şekil 4.1).



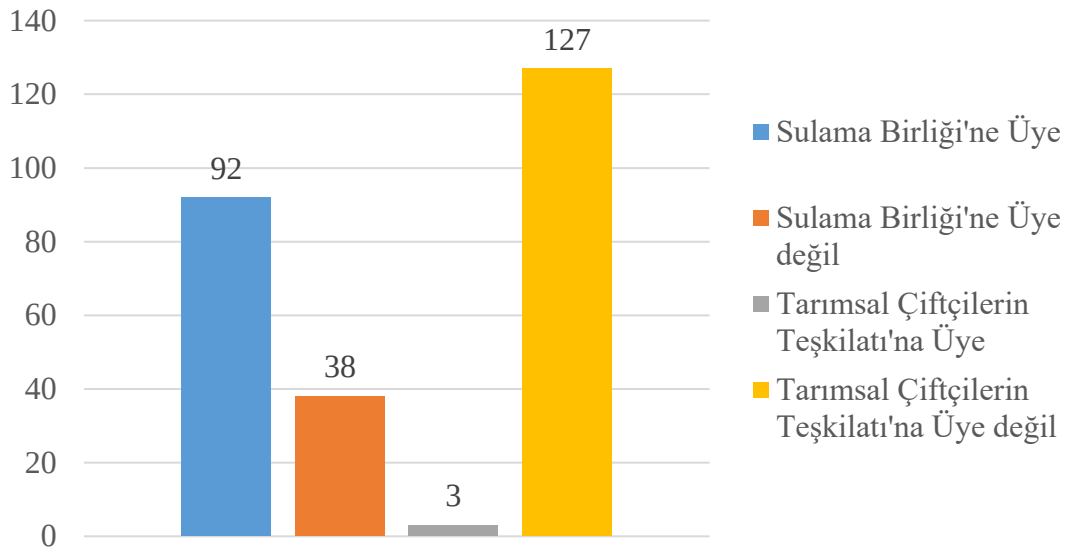
Şekil 4.1 Çiftçilerin eğitim durumu

Çiftçilerin geçimlerini sağlayan faaliyetlerin katkılarının ve değerinin parasal olarak belirlenmesi üzere çiftçilere bir yıl için tarımdan elde ettiği gelir veya üretim değerleri ve tarım dışı geliri sorulmuştur. Bu bağlamda, çiftçiler geçimlerinin %6,39'u bitkisel kuru tarım, %18,95'i sulu tarım, %25,61'i hayvancılık gibi tarımsal faaliyetten sağlarken, çiftçilerin toplam yıllık gelirlerinin %50,94'ünü (586.907,66 FCFA) tarımsal faaliyetten sağlamaktadır. Tarım dışı gelire sahip olan çiftçilerin ise ortalama olarak 565.134,42 FCFA olup çiftçilerin toplam yıllık gelirlerinin %49,05'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.2). Tarım dışı geliri daha çok göçmenlikten sağlandığı unutulmamalıdır.



Şekil 4.2 Çiftçilerin geçim kaynakları ve payları

Çiftçiler yalnız iki örgüte üye bulunmakta, yaklaşık %71'inin Sulama Birliği'ne ve %2'isi Tarımsal Çiftçilerin Teşkilatına üye olduğu görülmektedir (Şekil 4.3). Çiftçilerin, Hayvan Yetiştiricileri Birliği'ne üyelikleri yok denecek kadar azdır.



Şekil 4.3 Çiftçilerin örgütlenme durumu

Tondikiwidi'de çiftçilerin Simiri'deki çiftçilerine göre daha fazla örgütlere üye oldukları saptanmıştır. Tondikiwidi'deki çiftçilerinin büyük bir çoğunluğu (%98,4'ü) en az bir çiftçi örgütüne üye iken Simiri'deki çiftçilerin ise yarısından daha fazlası (%51,5'i) çiftçi örgütüne üye değildir. Bu durum yapılan ki-kare testi ile ilçeler arasında çiftçilerin çiftçi örgütlerine üyelik durumları arasında istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

4.2 Çiftçilerin Arazi Varlıkları ve Üretim Desenleri

Çiftçilerle yapılan görüşmeler sırasında, tarımsal arazi mülkiyet ve kullanım durumları, tarımsal üretim açısından her yetiştirildiği tarım ürünü için kullanıldığı arazi büyüklüğü ve ayrıca geçen yıllara ve mevcut üretim dönemine ait ürün verimleri çiftçilerin ifadelerine dayanılarak derlenmiştir.

4.2.1 Tarımsal arazi sermayesi

Ouallam ilinde çiftçilerin ortalama işledikleri arazi genişliği (işletme başına) 789,67 da olup ortalama 3 parselden oluşmaktadır. İşlenen arazinin; %93,89'unu (741,42 da) mülk arazi %6,11'ini (48,25 da) ödünç arazilerinden[1] oluşturmaktadır. Çiftçilerin işledikleri arazilerinin %1,81'i (14,31 da) sulanan ve %98,19'u (775,35 da) sulanmayan arazilerden oluşmaktadır (Çizelge 4.2). Çiftçilerin kuru tarımda yetiştirdiği ürünleri pazarlama amacıyla değil, kendi tüketimi için ürettiği unutulmamalıdır.

Çizelge 4.2 Çiftçilerin arazi mülkiyet ve tarım arazisi kullanımı karakteristikleri

Parsel Sayısı	**İşlenen Arazi**		**Mülk**		**Ödünç**		**Sulanan**		**Sulanmayan**	
	da	%	da	%	da	%	da	%	da	%
3	789,67	100,00	741,42	93,89	48,25	6,11	14,31	1,93	775,36	98,19

Çiftçilere, son yıllarda işlenen arazinizin alanı değişip değişmediği sorulmuş ve %99,2 oranda çiftçi işlenen arazileri azaldığı ifade etmişlerdir. Nitekim çiftçilerin işledikleri tarım arazi ve ürünleri geçmiş yıllara yönelik büyüklüğü ve verimleri incelendiğinde, on yıl önceye kıyasla azaldığı belirlenmiştir. Böylece, işlenen arazi ve istisnasız olarak bütün çiftçilerin tarafından en çok yetiştirilen tarım ürünü olan darı geçmiş yıllara ait verimleri Çizelge 4.3'te verilmiştir. Çiftçiler, 10 yıldan bu yana darı veriminde giderek gözlenen düşüş arazilerin bozulması ve iklimle bağlı olmasından kaynaklandığı düşünmektedirler. Böylece, tarım araziler ve dekara verimleri incelendiğinde, 10 yıl öncesinden çiftçilerin arazi ve üretim verimi ortalamaları sırayla 1041,22 da, 1,45 kg/da iken yıllar içerisinde son 5 yıl ortalaması 902,23 da, 0,89 kg/da ve en son üretim döneminde de araziler yaklaşık %26 (789,67 da) verimler de %46 (0,78kg/da) oranlarında azalarak düşmüştür.

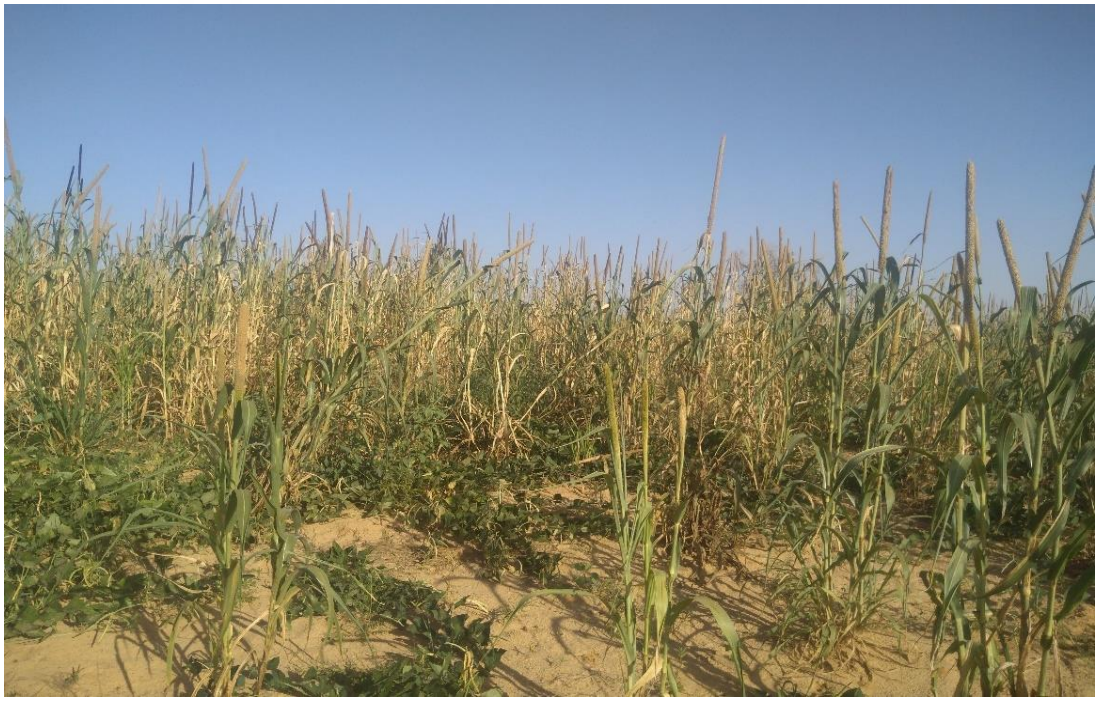
[1] Ödünç arazi: Çiftçilerin kendi işlemediği tarım arazilerinin bedelsiz olarak işleyenlere verdiği arazidir.

Çizelge 4.3 Yıllar itibariyle işlenen alanları ve darı ürünün dekara verimleri (kg/da)

Şimdi		**5 yıl önce**		**10 yıl önce**		**10 Yıl önceye göre değişim (%)**		**P değeri**
Alan (da)	Darı verimi	Alan (da)	Darı verimi	Alan (da)	Darı verimi	Alan (da)	Darı verimi	
789,67	0,78	902,23	0,89	1041,22	1,45	-25,53	-46,39	0,25

4.2.2 Ouallam'daki tarımsal üretim sistemi

Ouallam ilinin genelinde kuru arazilerin neredeyse tamamında darı başta olmak üzere tarla bitkileri ekilmekte olup kuru tarımda yapılmaktadır. Şekil 4.4 görüldüğü üzere börülce, süpürge darısı, susam, yer fıstık gibi tarım ürünleri aynı kuru arazide darı ile birlikte yetiştirilmeleri nedeniyle bunların ekili arazileri ölçmek mümkün olamamıştır. Bunun için diğer ürünlerin verimleri hesaplanamamıştır. Dolayısıyla tarlaların tamamında darı yetiştirildiği ve ölçümü elde edildiği için yalnız bu ürün bu çalışmada ele alınmıştır.



Şekil 4.4 Birleşik bitkisel üretim sistemi

Sulanan arazilerde ise sebzeler lahana, marul, domates başta olmak üzere sulu tarım ürünleri yetiştirilmektedir. Tarımsal faaliyetlerin yağışa bağlı olması nedeniyle çiftçiler yetiştirdikleri ürünlerde çok yıllık yok denecek kadar az olup neredeyse tek yıllık bitkilerin yetiştiriciliği ile uğraşmaktadırlar. Ayrıca, çiftçiler sulama ürünleri için yağmur dışından kuyu, sondaj yapma, gölet gibi su kaynaklarından faydalanmaktadırlar. Bununla birlikte bütün Ouallam ilinin genelinde tarımsal faaliyetleri geleneksel araçlarla yürütülmektedir.

Bütün çiftçilerin bitkisel üretimde olduğu gibi hayvancılıkla uğraşmakta ve hayvansal üretim de geçimlerini sağlayabilme konusunda önemli rol oynamaktadır. Böylece, hayvancılıkta en çok yetiştirilen küçükbaş ile uğraşan çiftçilerin hayvan varlığı ortalaması 8 baş ve büyükbaş varlığı ise 1 baştır. Tavukçuluk açısında ortalama olarak 6 kanatlı kümes hayvanı bulunmaktadır. Tavukçuluk faaliyetinin tamamı gezen tavuk şeklinde gerçekleşmektedir.

4.3 Çiftçilerin İklim Değişikliği Konusunda Tutum ve Davranışları

Çalışmanın bu bölümünde çiftçilerin iklim değişikliği konusunda bilgileri, tutum, davranışları, tarım ve iklim değişikliğinin birbirlerine etkilerine yer verilmiştir. Çalışma kapsamında görüşülen çiftçilerin tamamı iklim değişikliği kavramını daha önce duydukları ve ilk kez kendi deneyimleri yoluyla öğrendikleri belirlenmiştir. Ancak çiftçilerin tamamına yakın %98,5'i iklim değişikliği konusunda bilgi seviyelerinin zayıf olduğu ifade edilmiş %1,5'i oranda çiftçilerin ise orta derecede bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, çiftçilerin iklim değişikliğinin tanımını bilmeleri incelenmesinde çiftçilere iklim değişikliğinin üç farklı tanımı sunularak beşli likert ölçeği (katılma durumuna göre) değerlendirilmiştir (Çizelge 4.4). Böylece, çiftçilere sorulan üç seçenekten "İklim değişikliğinin yıllarca sürekli yaşanmakta olan fakat insan faaliyetleri sebebiyle etkileri arttırılmış bir olay olduğu söylenebilir." en doğru olan tanımını tam olarak bilmedikleri işaret edilmektedir. Ancak çiftçilerin çoğunluğu iklim değişikliği; küresel ısınma olarak bütün canlıları ciddi bir şekilde etkilemiş bir olgu olduğunu kesinlikle kabul etmişlerdir.

Çizelge 4.4 Çiftçilerin iklim değişikliğinin tanımını bilme durumları

Sunulan İklim Değişikliğinin Tanımları	Ort.	P değeri
İklim değişikliğinin yıllarca sürekli yaşanmakta fakat insan faaliyetler sebebiyle etkileri arttırılmış bir olay olduğu söylenebilir.	1,16	0,16
İklim değişikliği; küresel ısınma olarak bütün canlıları ciddi bir sekilde etkilemiş bir olgudur.	4,98	0,60
İklim değişikliği, cezalandırılma amacıyla felaket olarak yaşanır	4,82	0,14

Yeni Zelanda'da 2016'da yürütülen bir araştırmaya göre çiftçilerin yaklaşık üçte ikisinin iklim değişikliğinin insanın doğada gerçekleştirdiği faaliyetlerin sonucunda meydana geldiğini beyan ettiklerini işaret etmişlerdir (Niles ve Mueller 2016). Türkiye'de 2019'da Akyüz tarafından gerçekleştirilen araştırmalara göre ise %29 oranda çiftçinin iklim değişikliği devamlı olarak görüldüğü ve hissedilen iklim değişikliği etkilerindeki yaşanan artışa, insanın doğaya zarar ve çeşitli faaliyetlerinin neden olduğunu ifade ettiklerini ortaya koymuştur.

Çiftçiler iklim değişikliği ile ilgili bilgileri en çok yakınları, Sivil Toplum Kuruluşları ve kitle iletişim araçlarından sırayla %97,7; %96,9; ve %88,5 oranlarda öğrenmektedir (Çizelge 4.5). Çalışma yürütüldüğü köylerin kırsal ve ilçe merkezinden uzak olması ve çiftçileri büyük bir çoğunluğu okur-yazar olmaması nedeniyle internete erişim mümkün olmayıp internetten iklim değişikliği bilgisi alınmamaktadır.

Çizelge 4.5 İklim değişikliği konusunda çiftçiler için bilgi alma kaynakları

Bilgilendirme kaynakları	Frekans	Yüzdeler (%)
Sivil Toplum Kuruluşlar	127	96,9
Radyo/TV	116	88,5
Aile/komşu	128	97,7
İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü	74	56,5
Üretici örgütleri	7	5,3
İnternet	0	0

*Çiftçilere birden fazla seçeneğin işaretlenebildiği belirtilmiştir

Çiftçilere iklim değişikliği hakkında ne düşündüğü sorusu sorulduğunda, çiftçilerin tamamı iklim değişikliğini büyük bir sorun olarak ele almaktadırlar. Böylece, çiftçiler;

Nijer iklim değişikliği açısından risk altında olduğunu (4,13) ve iklim değişikliği bölgesel bir sorun olduğunu (4,01) düşünmektedirler. Çiftçilere göre iklim değişikliği abartılmaktadır (3,19) ve iklim değişikliğinin istisnasız olarak herkes için ve özellikle tarım ile uğraşan çiftçiler için etkileri büyüktür (3,12) ifade ederek katılmaktadır. İklim değişikliği küresel bir olgu (3,01) ve gelişmekte olan ülkeleri daha fazla etkilemektedir (3,01) bu soruların çiftçilerin çoğunluğu cevabini bilmediği için kararsız kalmışlardır. Küresel iklim değişikliği bilimsel olarak kanıtlanmıştır (2,23) fikrine katılmamaktadır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 Çiftçiler tarafından iklim değişikliğinin bir sorun olarak algılanması

Konular	**Katılma durumu**					**Ort.**	**P değeri**
	1) Kesinlikle katılmıyorum; 5) Kesinlikle katılıyorum						
	1	2	3	4	5		
	%	%	%	%	%		
İklim değişikliği bölgesel bir olgudur	0,00	1,53	3,82	87,02	7,63	4,01	0,22
İklim değişikliği küresel bir olgudur	0,00	13,74	73,28	11,45	1,53	3,01	0,07**
İklim değişikliğinin etkileri herkes için büyüktür	2,29	39,69	3,82	51,91	2,29	3,12	0,00*
Nijer iklim değişikliği açısından risk altındadır	0,76	3,82	10,69	51,15	33,59	4,13	0,85
İklim değişikliği gelişmekte olan ülkeleri daha etkilemektedir	0,76	5,34	87,02	6,11	0,76	3,01	0,24
Küresel iklim değişikliği bilimsel olarak kanıtlanmıştır	12,21	54,96	30,53	2,29	0,00	2,23	0,00*
İklim değişikliği abartılıyor	6,87	27,48	5,34	60,31	0,00	3,19	0,00*

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Çiftçilerin tamamına yakın (%98,5'i) iklim değişikliğinin sebeplerini ve %93,1'i nasıl mücadele edileceğini bilmedikleri tespit edilmiştir. Fakat çiftçilerin neredeyse tamamı iklim değişikliğinin sonuçları ve uyumuna yönelik bilgiye sahip olduklarını belirtmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 Çiftçilerin iklim değişikliği konusunda bilgiye sahip olma durumu

Konular	Oran (%)		Toplam
	Yok	Var	
Çiftçilerin iklim değişikliğinin sebepleri	98,5	1,5	100
Çiftçilerin iklim değişikliğinin sonuçları	0,8	99,2	100
Çiftçilerin iklim değişikliği ile nasıl mücadele edileceği	93,1	6,9	100
Çiftçilerin iklim değişikliğine uyum ile ilgili bilgiye sahip olma durumu	0,00	100,00	100

İklim değişikliğinin sebepleri pek çoktur. Çiftçilere beşli likert ölçeğinden (sebep olma duruma göre) kullanılarak iklim değişikliğine nelerin yol açabildiği sorulduğunda çiftçilerin "hızlı nüfus artışı" (3,73), "ağaç kesme" (3,62) ve "aşırı toprak işletme" (3,02) iklim değişikliğine sebep olduğunu düşünmektedirler (Çizelge 4.8). Çiftçilerin iklim değişikliğine neden olan faktörler konusunda nispeten bilgi sahibi olduğu ancak kimyasal ilaç ve gübre kullanımı, sulama, bitkisel üretim, hayvancılık faaliyetleri, anız yakma gibi tarımsal üretim faaliyetlerinin hiçbir şekilde iklim değişikliğine yol açan faktörleri olarak düşünmemektedirler.

Çizelge 4.8 Çiftçilere göre iklim değişikliğine neden olan faktörler

İklim Değişikliğinin Sebepleri	Ort.*	Std. Sapma
Sanayileşme	1,86	0,44
Ağaç kesme	3,62	0,84
Kentleşme	2,05	0,42
Kimyasal ilaç kullanımı	2,01	0,34
Kimyasal gübre kullanımı	1,98	0,39
Fosil yakıt kullanma	2,05	0,29
Anız yakma	2,05	0,32
Araç kullanma	2,05	0,24
Sulama	2,02	0,34
Uçak yolculuğu	2,34	0,52
Bitkisel üretim	2,05	0,40
Hayvancılık faaliyetleri	2,02	0,30
Aşırı Toprak İşletme	3,02	1,04
Hızlı nüfus artışı	3,73	0,64

*5'li Likert ölçeği kullanılarak fikirler değerlendirilmiştir.

Çiftçilerin bulunduğu bölgelerde iklimde yaşanan olaylarda meydana gelen değişiklikleri saptamak kapsamında bulundukları yerlerde bugünlerde yaşadıkları hava olayları, geçen yıllarına göre frekansları sorulmuştur. Nitekim, çiftçilerin %95'inden fazlası kuraklık,

sıcaklık, nem, sel, fırtına ve dolu yağış gibi hava olaylarının geçmiş 20 yılda seyrek yaşandığını ancak yağmur frekansı yüksek olduğunu ve düzenli şekilde yağdığını ifade etmişlerdir. Çiftçilerin tamamına yakını (%98'i), son 10 yılda yaşanmış bu hava olaylarının (kuraklık, sıcaklık, nem, sel ve fırtına) ve %14'ü dolu yağışın sıklığının yirmi yıl öncekine göre artmaya başladığını ancak %89 oranında çiftçiler yağışın azaldığını belirtmişlerdir. Bu son zamanlarda (2021 yılında) ise %98 oranında çiftçiler kuraklık, sıcaklık, nem, sel ve fırtına gibi hava olaylarının son 10 yılına göre daha sık olduğunu yağışın ise seyrekleşmeye başladığını belirtmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 Çiftçilerin yıllar itibariyle yaşadığı iklim olaylarının sıklığı konusunda ifadeleri (%)

Hava olayları	Şimdi (2021)			Geçmiş On Yılda			Geçmiş 20 Yılda		
	Nadiren	Bazen	Sık	Nadiren	Bazen	Sık	Nadiren	Bazen	Sık
Kuraklık	0	0	100	1,5	98,5	0	100	0	0
Sıcaklık	0	0	100	2,3	97,7	0	99,2	0,8	0
Nem	0	1,5	98,5	1,5	98,5	0	100	0	0
Sel	0	0,8	99,2	0,8	99,2	0	100	0	0
Fırtına	0	2,3	97,7	0,8	99,2	0	99,2	0,8	0
Yağış	0,8	99,2	0	1,5	87,8	11	0,8	0	99,2
Dolu Yağış	1,5	88,5	9,9	86,3	13,7	0	94,7	5,3	0

Bu bulgular çiftçilerin sıcaklık, kuraklık, nem, sel, fırtına ve dolu yağıştaki artışı ve yağmurun azalışını farkında olduklarını beyan etmişlerdir. Böylece, çiftçilere yaşadıkları bölgelerde meydana gelen iklimsel değişiklikler sorulduğunda, çiftçilerin iklimde yaşanan değişikliklerin geçen 23 yılda görülmeye başladığını söylemiştir. Ayrıca çiftçilerin neredeyse tamamı yaşadıkları bölgelerde 2008'den bugüne denk (13 yıldan itibaren) iklim değişikliği etkilerini yoğun olarak gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Türkiye'de yapılan bir çalışmada ise iklim değişikliği olumsuz etkilerinin geçmiş 15 yıl görülmeye başlamış olup son 10 yıldan itibaren daha yoğun şekilde yaşandığı belirtilmiştir (Akyüz 2019). Bu bulgular karşılaştırılarak Nijer'de Türkiye'ye göre olumsuz hava olaylarının daha erken görüldüğü söylenebilmektedir.

Çiftçilere iklim değişikliğinin etkilediği unsurlar sorusu sorulmuş etkilenme durumuna göre beşli likert ölçeğiyle kullanılarak çiftçiler sorularına cevap vermiştir. Böylece,

çiftçilerin düşündüklerine göre iklim değişikliği etkileri bakımından en fazla etkilenen unsurlardan ilk sırada (4,95) tarım sektörü yer almaktadır. İnsan (4,92) ve yaşam ortamı (4,71) sırayla ikinci ve üçüncü sırada gelmektedir. Doğa dengesi (4,65) ve iktisadi durum (4,50) da etkilenmekte, ancak diğer unsurlara göre daha az olduğu görülmektedir (Çizelge 4.10). Benzer şekilde Türkiye'de Akyüz tarafından 2019'da yapılan çalışmada iklim değişikliğinden en çok etkilenmiş unsurlardan tarım, insan, çevrenin sırayla ilk, ikinci ve üçüncü sırada yer aldıkları belirtilmiştir.

Çizelge 4.10 Ankete katılan çiftçilere göre iklim değişikliği etkilediği faktörler

Etkilenen Unsurlar	Ortalama	Std. Sap değeri
İnsan	4,92	0,27
Tarım	4,95	0,21
Yaşam ortamı	4,71	0,46
Doğa dengesi	4,65	0,48
İktisadi durum	4,50	0,59

Çiftçilere, iklim değişikliğinin tarımda yarattığı olumsuz etkileri sorulduğundan etkililik derecesine göre cevap vermişlerdir. Böylece, çiftçilerin büyük çoğunluğu iklim değişikliğinin tarım arazileri verim kaybı (%94,66), hayvan hastalıkları ve zararlarında görülen artış (%78,63), toprak yapısının bozulması (%97,71), yeni zararlıların ortaya çıkması (%90,08) üzerine yaptığı etkileri "Kesinlikle Etkileniyor" olarak nitelendirmiştir. Çiftçiler, iklim değişikliğinin tarımsal üretim kalite kaybı, bitki hastalıkları ve zararlılarında görülen artış, hayvan ölümleri, otlatma alanlarının azaltılması, bazı bitki türlerinin yok olması, bazı vahşi hayvan türlerinin yok olması ve arazilerde yabancı otların çoğalması gibi etkileri öncekine göre daha az etkilendiğini belirtmişlerdir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 İklim değişikliğinin tarımda yarattığı olumsuz etkiler

Etkilerin tanımları	1: Kesinlikle Etkilenmiyor; 5: Kesinlikle Etkileniyor					Ort.
	1	2	3	4	5	
	%	%	%	%	%	
Tarım arazileri verim kaybı	0,00	0,00	0,00	5,34	94,66	4,95
Tarımsal üretim kalite kaybı	0,00	0,76	0,00	76,34	22,90	4,21
Bitki hastalıkları ve zararlılarında artış	0,00	0,00	0,00	53,44	46,56	4,47
Hayvan hastalıkları ve zararlarında artış	0,00	0,00	3,82	17,56	78,63	4,75
Sulama suyunda azalma	0,00	5,34	58,02	27,48	9,16	3,40
Toprak yapısının bozulması	0,00	0,00	1,53	0,76	97,71	4,96
Yeni zararlıların ortaya çıkması	0,00	0,00	0,00	9,92	90,08	4,90
Hayvan ölümleri	0,00	0,00	0,76	84,73	14,50	4,14
Otlatma alanlarının azaltılması	0,00	2,29	40,46	51,91	5,34	3,60
Bazı bitki türlerinin yok olması	0,00	0,00	0,76	64,12	35,11	4,34
Bazı vahşi hayvan türlerinin yok olması	0,00	0,00	0,00	63,36	36,64	4,37
Tarım arazilerinde yabancı otların çoğalması	0,00	0,76	1,53	93,89	3,82	4,01

Çizelge 4.11'inci verilerine göre iklim değişikliğinin tarım üzerine en önemli etkisi olan toprak yapısının bozulması konusunda çiftçilere tarımsal arazilerinizde herhangi bir bozulma fark ettiniz mi sorulduğunda bütün çiftçiler "evet" diyerek bunu fark ettiklerinden bugüne kadar yaklaşık 23 yıl olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca tarım alanınızın bozulması nelerden kaynaklanmakta sorusu sorulmuş, çiftçilerin tamamı (%100'ü) en önemli neden olarak ilk sırada su erozyonu olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 4.12). Rüzgâr erozyonu, seller ve gübrelenmemesi de arazilerin bozulmasına neden olduğu ifade edilmiştir. Çiftçilerin tamamına yakın yangın, arazilerin aşırı işletmesi, her zaman aynı alanda aynı tarımsal ürünler yetiştirilmesi ve ormansızlaşma gibi diğer kalan nedenlerin ise arazilerin bozulması kaynaklandığı kabul etmemişlerdir.

Yapılan Ki Kare testi ile ilçeler arasında çiftçilerin arazilerin bozulma nedenlere verdiği yanıtların arasında gübrelenmemesi haricinde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Simiri ilçesindeki çiftçilerin %58,8'i gübrelenmemesi arazilerin bozulmasının bir nedeni olmadığını ifade ederken Tondikiwindi'deki çiftçilerin %88,9'u bir neden olarak kabul etmişlerdir. Bu durum Simiri'deki arazileri gübrelenme konusunda Tondikiwindi'de arazilerine göre daha iyi durumda olmasıyla açıklanabilir.

Çizelge 4.12 Tarımsal arazileri bozulma nedenleri

Nedenler	Hayır	Evet	P
	Oran %		değeri
Rüzgâr erozyonu	1,53	98,47	0,96
Su erozyonu	0,00	100,00	-
Seller	1,53	98,47	0,96
Yangın/Anız yakma	99,24	0,76	0,22
Aşırı işleme	97,71	2,29	0,51
Gübrelenmemesi	35,88	64,12	0,00*
Her zaman aynı alanda aynı tarımsal ürünler yetiştirilmesi	99,24	0,76	0,22
Ormansızlaşma	96,18	3,82	0,59

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Çiftçilere tarım arazilerinizin bozulma belirtileri nelerdir sorusu sorulduğunda verimin azalması (%95,42'si) "kesinlikle katılıyorum" olarak ilk sırada yer almaktadır. Yabancı ot çoğaltma, zararlıların çoğalması, otlatma alanlarının bozulması, bazı bitki türlerinin yok olması, bitki örtüsünün azalması, büyük vadilerin oluşumu, kumul oluşumu ve çölleşme süreci ise "katılıyorum" belirtiler olarak ifade edilmiştir. Geri kalan toprak tuzlanması ise "Kesinlikle katılmıyorum" veya "katılmıyorum" olarak ifade belirtilmiştir (Çizelge 4.13). Yapılan ki kare testi ile ilçeler itibariyle tarım arazilerinin bozulma belirtilerine verilen cevaplar arasında zararlıların çoğalması, toprak tuzlanması, kumul oluşumu ve çölleşme süreci haricinde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.13 Tarımsal arazileri bozulma belirtileri

Belirtiler	Katılma durumu 1: Kesinlikle katılmıyorum; 5: Kesinlikle katılıyorum					Ort.	P değeri
	1	2	3	4	5		
	%	%	%	%	%		
Üretim verimin azalması	0,00	0,00	0,00	4,58	95,42	4,95	0,35
Yabancı ot çoğaltma	0,00	0,00	0,76	96,95	2,29	4,02	0,42
Zararlıların çoğalması	0,00	1,53	0,76	77,86	19,85	4,16	0,02*
Otlatma alanlarının bozulması	0,00	6,11	8,40	83,21	2,29	3,82	0,35
Bazı bitki türlerinin yok olması	0,76	0,76	0,00	90,84	7,63	4,04	0,18
Toprak tuzlanması	38,17	58,02	2,29	1,53	0,00	1,67	0,00*
Bitki örtüsünün azalması	1,53	6,11	3,82	85,50	3,05	3,82	0,23
Büyük vadilerin oluşumu	0,76	0,76	0,00	71,76	26,72	4,23	0,09**
Kumul oluşumu	6,87	28,24	9,92	54,20	0,76	3,14	0,01*
Çölleşme süreci	3,82	22,14	13,74	59,54	0,76	3,31	0,01*

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Tarım arazilerinin bozulması da ekilebilir arazilerin azalmasına yol açmaktadır. Örneğin, çalışma ilinde son on yıldan saha çalışması yürütülmesine kadar (2021'e) işlenen tarımsal arazilerin %25,53'ü azaldığı belirtilmiştir (Çizelge 4.3). Böylece, çiftçilere, işlenen arazi alanı azalışının nedenleri neler olduğu sorusu sorulmuştur. Toprak kaymak tabakanın oluşması (%71,76) ve arazilerde büyük vadilerin oluşumu (%60,31) çiftçilerin "kesinlikle katılıyorum" olarak belirttiği işlenen arazilerin azalış nedeni olarak ilk ve ikinci sırada yer almaktadır. İşgücü eksikliği, modern araçların eksikliği, arazilerde küçük göllerin oluşumu ve arazilerin kumlaması ise "katılıyorum" nedeni olarak ifade edilmiştir. Arazilerin paylaşılması (%74,05), orman yangını (%83,21) gibi geri kalan işlenen arazi azalışın nedenleri ise "katılmıyorum" olarak belirtilmiştir (Çizelge 4.14). Yapılan Khi Kare testi sonucunda ilçeler arası çiftçilerin işlenen arazideki azalışın nedenlerine verdiği cevaplar arasında arazilerin paylaşılması, modern araçların eksikliği, işgücü yetersizliği ve arazilerin kumlaması haricinde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

Çizelge 4.14 İşlenen arazi azalışın nedenleri

Nedenler	**Katılma durumu 1: Kesinlikle katılmıyorum; 5: Kesinlikle katılıyorum**					**Ort.**	**P değeri**
	1	2	3	4	5		
	%	%	%	%	%		
Arazilerin paylaşılması	18,32	74,05	3,05	3,82	0,76	1,95	0,22
Modern araçların eksikliği	0,76	1,53	0,00	74,81	22,90	4,18	0,23
İşgücü yetersizliği	0,76	0,00	0,76	83,21	15,27	4,12	0,06**
Arazilerin çölleşmesi	16,79	58,78	3,82	19,85	0,76	2,29	0,02*
Küçük göller oluşumu	11,45	3,05	0,00	52,67	32,82	3,92	0,00*
Büyük vadiler oluşumu	0,00	2,29	0,00	37,40	60,31	4,56	0,00*
Arazilerin kumlaması	3,05	36,64	2,29	50,38	7,63	3,23	0,57
Toprak kaymak tabakanın oluşması	0,00	2,29	0,00	25,95	71,76	4,67	0,03*
Orman yangını (arazi tahribi)	12,98	83,21	3,05	0,76	0,00	1,92	0,01*

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Ayrıca, çiftçilere, tarım arazileriniz sizin için yeterli mi sorulduğunda, arazilerin alanı azalmasına rağmen çiftçilerin %51,1'i yeterli arazi ve %26,4'si bol arazilere sahip olduklarını bildirmektedirler (Çizelge 4.15). Tarım arazilerinin yeterliliği ilçeler arasında istatiksel olarak bir ilişki olmadığı bulunmuştur (p=0,41). Arazilerin uygunluğu

incelendiğinden çiftçilerin %35,1'i "biraz uygun" yanıtını vermiştir. Simiri'de çiftçilerin arazilerinin tarımsal faaliyetler için Tondikiwidi'deki çiftçilere göre daha uygun olduğu görülmüştür. Ayrıca, arazilerin tarımsal faaliyetler için içeler arasında uygunluk durumu incelendiğinde istatiksel açıdan anlamlı bir ilişki (p=0,03) bulunmuştur.

Çizelge 4.15 Çiftçilerin tarım arazileri yeterlilik ve uygunluk durumu

Arazi durumları	**Oran (%)**					**Ort.**	**P değeri**
	1	2	3	4	5		
Arazi yeterlilik durumu (A)[2]	0	0	22,1	51,1	26,7	4,05	0,41
Arazi uygunluk durumu (B)[3]	0	35,1	34,4	30,5	0,0	2,95	0,03*

(A) 1. Çok yetersiz arazi, 2. Yetersiz arazi, 3. Ne yetersiz ne yeterli arazi, 4. Yeterli arazi, 5. Bol arazi

(B) 1. Hiç uygun değil, 2. Biraz uygun, 3. Orta derece uygun, 4. Uygun, 5. Çok uygun

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Öte yandan, tarım arazilerinin bozulması verimlerde bir düşüşe neden olmaktadır. Böylece, çiftçilere 20 yıldan önce bu yana arazilerin verimlilik durumu sorulduğunda çiftçilerin (%80,15'i) 20 yıl öncesinde "çok verimli", (%85,5'i) 10 yıldan önce "verimli" ve (%54,96) son üretim döneminde (2021 döneminde) ise "Orta derece verimli" olarak yanıt vermişlerdir (Çizelge 4.16). Bu durum yapılan Ki Kare testi ile ilçeler arasında çiftçilerin üç üretim dönemi için işlenen verimlilik durumuna verdiği cevaplar arasında 10 yıl önce dönemin haricinde istatistiksel açıdan anlamlı (p=0,01) bulunmamıştır.

Çizelge 4.16 Yıllar itibarıyla tarımsal arazi verimlilik durumu

Arazi verimlilik durumu	**Oran (%)**					**Ort.**	**P değeri**
	1	2	3	4	5		
Son üretim dönem (2021)	3,82	40,46	54,96	0,76	0,00	2,53	0,08**
10 yıl önce	0,00	0,00	11,45	85,50	3,05	3,92	0,01*
20 yıl önce	0,00	0,00	0,00	19,85	80,15	4,80	0,27

1. Çok düşük verimlilik, 2. Düşük verimli, 3. Orta derece verimli, 4. Verimli, 5. Çok verimli

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

[2] Arazi yeterlilik durumu: hane başına düşen tarımsal arazi alanları tarımsal faaliyetler sürdürebilmek için yeterlilik durumu

[3] Arazi uygunluk durumu: tarım arazi yürütülen tarımsal faaliyetler için uygunluk ya da verimlilik durumu

Çiftçilere yetiştirdikleri tarımsal ürünlerin son 20 yılda yaşanan iklim değişikliğinin kuraklık, sel, fırtına, kumlama gibi olumsuz iklim olaylarından nasıl etkilendiği sorusu sorulmuştur. Çiftçilerin %98,47'i börülce, %68,70'i yerfıstığı, %90,07'i susam, %97,71'i kuzukulağı, %96,95'i bezelye veriminde azalma olduğunu belirtirken, çiftçilerin tamamı ana ürün olan darı veriminin azaldığını belirtmiştir (Çizelge 4.17). Ancak %61,83 oranda çiftçi süpürge darısı çalışma ilindeki yetiştirildiği diğer tarım ürünlerine göre sele karşı daha dayanıklı olması nedeniyle bu süpürge darısının veriminin arttığını beyan etmişlerdir.

Çizelge 4.17 İklim değişikliği kuru tarım ürünlerin verimlerine etkisi durumu

Ürünler	Değişmedi (%)	Azaldı (%)	Arttı (%)
Darı	0,00	100,00	0,00
Börülce	0,00	98,47	1,53
Süpürge darısı	1,53	36,64	61,83
Yerfıstığı	13,74	68,70	17,56
Susam	3,82	90,07	6,11
Kuzukulağı	0,76	97,71	1,53
Bezelye	2,29	96,95	0,76

Yetiştirilen ürün verimlerinde yaşanan azalmanın nelerden kaynaklandığı sorulmuştur. Çiftçilerin tamamı yetersiz ve düzensiz yağmur, uzun süreli kuraklık ve sıcaklık "Kesinlikle katılıyorum" olarak nitelendirirken verimlerin en etkileyen iklim etkileri olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 4.18). Keza, toprak bozulması/erozyonu (%89,31), bitki hastalığı (%87,79), çekirgeler ve böcekler (%84,73) oranlarında çiftçi "Kesinlikle katılıyorum" neden olarak değerlendirirken öncekilerin gibi aşırı derecede verimleri etkilendiği yanıt vermiştir. Sel (%80,15), fırtına bitkileri tahribatı (%77,10), kuru tarımda yetersiz tarımsal girdi kullanımı (%93,13), yetersiz tarımsal işgücü (%80,15), yabani otların çoğaltması (%89,31) ve arazilerinin aşırı kullanımı (%54,96) oranında çiftçi öncekilere göre verimleri daha az etkilediği ifade etmişlerdir. Bununla beraber, çiftçilerin (%74,81'i) nüfus artışı, (%87,79'u) aşırı otlama ve (%74,05'i) tahıl yiyen kuşlar diğer nedenlerin verimleri etkilemesine katılmadığını belirtmişlerdir. Yapılan Ki-Kare testi sonucunda, bitki hastalığı, yabani otların çoğaltması, çekirgeler ve böcekler ve sıcaklık haricinde ürün verim azalma nedenleri ilçeler açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Çizelge 4.18 Çiftçilere göre ürünler verim azalma sebepleri

Nedenler	Katılma durumu					Ort.	P değeri
	1: Kesinlikle katılmıyorum; 5: Kesinlikle katılıyorum						
	1	2	3	4	5		
	%	%	%	%	%		
Yetersiz ve düzensiz yağmur	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	5,00	-
Toprak bozulması/erozyonu	0,00	0,00	0,00	10,69	89,31	4,89	0,01*
Nüfus artışı	13,74	74,81	10,69	0,76	0,00	1,98	0,00*
Uzun süreli kuraklık	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	5,00	-
Sel	0,76	0,76	0,00	80,15	18,32	4,15	0,00*
Fırtına bitkileri tahribatı	0,00	1,53	0,00	77,10	21,37	4,18	0,00*
Kuru tarımda yetersiz tarımsal girdi kullanımı	0,00	0,76	0,00	93,13	6,11	4,05	0,00*
Aşırı otlama	5,34	87,79	5,34	0,76	0,76	2,04	0,04*
Yetersiz tarımsal işgücü	0,00	1,53	0,00	80,15	18,32	4,15	0,00*
Arazilerinin aşırı kullanımı	1,53	41,22	2,29	54,96	0,00	3,11	0,00*
Bitki hastalığı	0,00	0,76	0,00	11,45	87,79	4,86	0,28
Yabani otların çoğaltması	0,00	0,00	1,53	89,31	9,16	4,08	0,44
Tahıl yiyen kuşlar	4,58	74,05	5,34	7,63	8,40	2,41	0,00*
Çekirgeler ve böcekler	0,00	0,76	0,00	14,50	84,73	4,83	0,46
Sıcaklık	0,00	0,00	0,00	0,76	99,24	4,99	0,48

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Tarım ürünleri en çok olumsuz etkilenen hava koşullarının neler olduğu sorulduğunda çiftçilerin %98,75'i sel olayları, %78,15'i fırtına, %26'72'i arazilerin siltlenmesi ürünlerin üretimini etkilediğini belirtirken, çiftçilerin tamamı daha çok etkilenen kuraklık ve sıcaklık olduğunu belirtmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 Çiftçilere göre ürünleri en çok etkileyen hava koşulları

Hava koşulları	Evet (%)	Hayır (%)
Kuraklık	100	0
Sıcaklık	100	0
Sel	98,75	1,25
Fırtına	78,15	21,85
Arazilerin siltlenmesi	26,72	73,28

Çiftçilere iklim değişikliğinin zararlı etkilerinin nedeniyle yetiştirdikleri tarımsal ürünlerden vazgeçip vazgeçmediği sorulduğunda çiftçilerin tamamı daha önce yetiştirdiği ürünlerden vazgeçmemiş ayrıca üretim sistemi değiştirmediğini ifade etmişlerdir. Ayrıca,

yerel çeşitleri giderek değiştirmiş ve yerinde iklim değişikliğinin zararlılarına karşı daha erkenci ve dayanıklı çeşitleri tercih ettiğini belirlemiştir.

Çalışma alanında yaşanan bu arazi verimlilik azalışı giderek tarımsal üretimde düşüşe neden olmakta ve tarımsal üretim temel gıda olduğu için çiftçileri gıda güvensizliğine maruz bırakmaktadır. Örneğin, bütün çiftçiler tarımdan elde ettiği tarımsal üretim hane halkları ortalama olarak altı aylık gıda ihtiyaçlarını sağladığını belirtmektelerdir (Çizelge 4.20). Tondikiwidi'de aç çiftçiler Simiri'ye göre daha fazla bulunmaktadır.

Çizelge 4.20 Tarımsal üretim çiftçilerin yıllık gıda ihtiyaçlarını sağlanması durumu (ay)

İlçe	Min. (Ay)	Maks. (Ay)	Ort. (Ay)	Medyan	P değeri
Simiri	3,00	9,00	5,96	6,00	0,11
Tondikiwidi	2,00	8,00	5,33	5,00	

İklim değişikliği olgusundan sadece kuru tarım ürünleri değil, sulu tarım ürünleri de etkilenmektedir. Unutulmamalıdır ki çalışma alanında yetiştirilen tüm sulu tarım ürünleri pazarlamaya ayrılmıştır yani pazarlama amaçlı ürünleridir. Böylece, bu sulu tarım ürünlerinden elde edilen gelir yıllardır azaldığı belirtilmiştir. Bu bağlamda, çiftçilere on yıl önce ve şimdi (2021 yılı) için sulama ürünlerinden parasal olarak yıllık üretim değeri ne kadar sorusu sorulduğunda çiftçiler, on yıl önce elde edilen gelirin ortalaması 325.630,42 FCFA iken 2021 yılında 218.287,89 FCFA'ya düşerek 10 yıl önceye göre %32,96 oranında azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Bu on yıl önceki gelir durumu, Hesaplanan Ki-kare statiktik değeri incelendiğinde (p=0,03) ilçeler arasında istatistik bakımından anlamlı ilişki saptanmıştır.

Çizelge 4.21 İklim değişikliği sulama ürünleri yıllık üretim değeri (fcfa) üzerine etkisi

Yıl	Min.	Maks.	Ort.	P değeri
Şimdi (2021)	20 000,00	1 080 000,00	218 287,89	0,07**
On yıl önce (2011)	47 500,00	1 275 000,00	325 630,42	0,03*
10 Yıl önceye göre değişim (%)	-57,89	-15,29	-32,96	

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Ouallam ilinde, hayvancılık bitkisel üretim gibi geleneksel şeklinde yapıldığı için iklim değişikliğinden en çok etkilenen unsurlardan biridir. Anket sırasında, katılımcılara, hayvancılık konusunda yaşadıkları sorunlar sorulmuştur. Katılımcıların tamamı hayvan hastalığının yaygınlaştığı, ağırlık kaybı, ölümde artış ve otlama yerlerinde azalış yaşadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, hayvan yemi kıtlığı veya otlatma alanları ile ilgili herhangi bir sorun yaşanması sorulduğundan %74,05 oranında çiftçi yem kıtlığı yaşadığını belirtmiştir. Simiri'de Tondikiwindi'ye göre daha fazla yem kıtlığı yaşandığı saptanmıştır. Simiri'deki çiftçilerin büyük bir çoğunluğu (%82,4'ü) bu sorunu yaşarken Tondikiwindi'dekiler ise yaklaşık yarısı (%49,02'i) bu yem kıtlığı yaşamadıkları tespit edilmiştir. Bu durum yapılan Khi-kare testinin sonucunda (p=0,02) istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Çiftçilere 2021 yılı ve 10 yıl önce (2011 yılında) yetiştirdikleri hayvan durumu soru sorulmuştur. Çiftçilerin yetiştirdiği hayvan sayısı yıllar itibariyle azalma göstermiştir. Ortalama olarak 2021 yılında yetiştirildiği hayvan sayısı (3,95 koyun, 3,72 keçi, 1,29 sığır ve 5,56 kümes) belirtilmiş 2011 yılına göre (8,78 koyun, 8,87 keçi, 1,29 sığı ve 21,08 kümes) daha azaldığı görülmüştür (Çizelge 4.22). Çiftçilerin 2021 yılında kümeslerde ortaya çıkan yeni hastalıktan ortalama olarak 20 tavuk kaybettiğini bildirmişlerdir. Hayvancılıktan elde edilen gelir de 2011 yılın ortalaması 392.115,76 FCFA olup 2021 yılınkinden (295.019,58 FCFA) daha yüksektir ve dolaysıyla elde edilen gelirde 2011 yılına göre %24,76 oranında bir azalma belirtilmiştir.

Çizelge 4.22 Yıllar itibariyle yetiştirilen hayvan sayısı ve hayvancılık geliri (fcfa)

Yıl	Hayvan sayısı			Baş	Hayvancılıktan Elde Edilen Gelir	P değeri
	Koyun	Keçi	Sığır	Kümes		
Şimdi (2021)	3,95	3,72	0,51	5,56	295 019,58	0,01*
10 yıl önce (2011)	8,78	8,87	1,29	21,08	392 115,76	0,43

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Yalnız iklim değişikliği tarımı değil tarım da iklim değişikliğini etkilemektedir. Ancak çiftçilere tarımın da iklim değişikliğine yaratan olumsuz etkileri sorulduğunda çiftçilerin tarımın iklim değişikliğine neden olan faktörleri konusunda yetersiz bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir. Örneğin, çiftçilerin tamamı gübre, zirai ilaç ve makine kullanımı, hayvancılık faaliyetleri, tarımsal atıklar ve anız yakma gibi tarımsal faaliyetlerin iklim değişikliğine neden oldukları bilmemektedirler. Bununla birlikte, çiftçilerin %15,26'sı "fazla toprak işletme" ve %71,76'sı "Ağaç kesimi" tarımsal faaliyetlerin iklim değişikliğini etkilediğini kabul etmektedirler (Çizelge 4.23). Böylece, çiftçilerin tarımın iklim değişikliğine neden olan faktörleri hakkında bilgi sahibi olmadıklarından bahsetmek mümkündür.

Çizelge 4.23 Tarımsal faaliyetlerin iklim değişikliğine etkileri

Etkilerin tanımları	Etkililik derecesi 1: Kesinlikle Etkilenmiyor; 5: Kesinlikle Etkileniyor					Ort.
	1	2	3	4	5	
	%	%	%	%	%	
Gübre kullanımı	3,82	88,55	7,63	0,00	0,00	2,04
Zirai ilaç kullanımı	3,05	90,08	6,87	0,00	0,00	2,04
Hayvancılık faaliyetleri	2,29	89,31	7,63	0,76	0,00	2,07
Makine kullanımından atmosfere sera gazı emisyonları	0,00	73,28	26,72	0,00	0,00	2,27
Tarımsal atıklar	3,05	50,38	46,56	0,00	0,00	2,44
Anız Yakma	3,05	45,80	50,38	0,76	0,00	2,49
Ağaç kesimi (Ormansızlaşma)	0,76	3,05	24,43	65,65	6,11	3,73
Fazla toprak işletme	2,29	44,27	38,17	9,92	5,34	2,72

Çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik güncel tutumları belirlenebilmesi için halihazırdaki yaşanmakta olan iklim değişikliği olumsuz etkileri sorulmuştur 5'li Likert ölçeği kullanılarak fikirler değerlendirilmiştir. Çiftçilerin neredeyse tamamına yakın iklim

değişikliği nedeniyle kuraklığın şiddeti (4,99) ve süresi arttığı (4,98), sıcaklığın arttığı (4,98), fırtına arttığı (4,94), seller arttığı (4,85), bitki hastalıkları arttığı (4,69), hayvan hastalıkları arttığı (4,40); bu artışların tarıma negatif etkileri yarattığı (4,99) ve dolaysıyla kıtlık meydana getirip (4,45) insanların tehlike altında olduğu (4,95) düşünülmektedir. Bu durum endişelendirdiği insan sayısı giderek arttığı (4,93), çiftçilerin tarımı terk etmeye başladıkları (4,03) ve gençlerin kırsaldan kente göç etmesine neden olduğu (4,87) belirtilmiştir. Çiftçiler çizelge 4.24'teki ifadelerinden yalnız orman yangınları (1,52) yaşamadıkları ifade etmişlerdir. Diğer bir deyişle Ouallam'da orman yangınlarının olaylarının artmadığı söylemek mümkündür. Yapılan Ki-Kare testi sonucunda, ilçeler itibariyle çiftçilerin iklim değişikliği konusunda güncel tutumları arasında bitki hastalıkları artış (p=0,00), bitki zararlıları artış (p=0,00), seller olaylarında artış (p=0,00), orman yangınları yaşanmadığı yani azaldığı (p=0,00) ve kullanılabilir su kaynakları azalışın (p=0,07) haricinde istatistiksel anlamda anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Çizelge 4.24 Çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik güncel tutumu

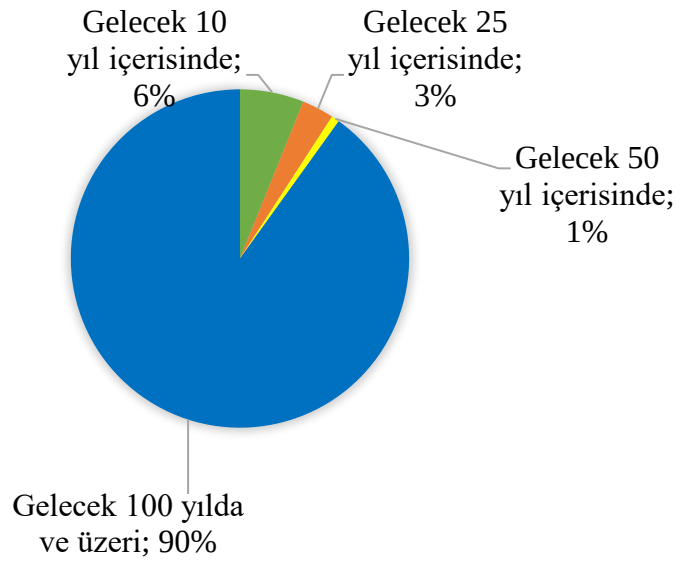
Tutumları	**Ort.**	**P değeri**
İklim değişikliği sonucunda sıcaklık artmıştır	4,98	0,23
Yağmur mevsiminde yaşanan kuraklığın şiddetlenmesi	4,99	0,48
İklim değişikliği tarıma negatif etkileri yaratmaktadır	4,99	1,00
Yağmur mevsiminde yaşanan kuraklığın süresi artmıştır	4,98	0,61
İnsanlık iklim değişikliğinin olumsuz etkileri yüzünden tehlike altındadır	4,95	1,00
İklim değişikliği sebebiyle bitkisel hastalıklarda artış	4,69	0,00*
İklim değişikliği yüzünden bitkisel zararlılarda artış	4,40	0,00*
İklim değişikliği sebebiyle hayvansal hastalıklarda artış	4,40	1,00
İklim değişikliği sonucunda hem mera alanları hem de hayvan yemi azaltmıştır	3,98	0,21
İklim değişikliği sonucunda hayvan ölümü meydana gelmiştir	4,15	0,85
İklim değişikliğinin endişelendirdiği insan sayısı giderek artmaktadır	4,93	0,17
Bulunduğum bölgede su kaynakları azalmışıdır	4,16	1,00
İklim değişikliği sonucunda yağışlar artmış ancak yağışlı günlerin sayısı azaltmıştır	4,47	0,18
İklim değişikliği sebebiyle fırtına sıklığında artış	4,94	0,72
İklim değişikliği yüzünden sellerde artış	4,85	0,00*
İklim değişikliği etkileri sebebiyle tarım arazileri bozulup verimliliği azaltmıştır.	4,92	0,85

Çizelge 4.24 Çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik güncel tutumu (devam)

Tutumları	Ort.	P değeri
Yangın sıklığında artış	1,52	0,00*
İklim değişikliği nedeniyle kıtlık meydana gelmiştir	4,45	0,29
İklim değişikliği nedeniyle kullanılabilir su kaynakları azalmaktadır	4,05	0,07**
İklim değişikliği gençlerin kırsaldan kente göç etmesine neden olmaktadır	4,87	0,89
İklim değişikliği olumsuz etkileri sebebiyle çiftçiler tarımı terk etmeye başlamıştır	4,03	0,46

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Çiftçilere halihazırdaki iklim değişikliği olumsuz etkileri tedbirler alınmaması durumunda gelecekte artıp artmayacağı sorulduğunda çiftçilerin %89'u "Kesinlikle daha artacak" cevap verilmiştir. Ayrıca, şimdilerde bu hissedilmekte olan olumsuz etkilerin gelecekte kaç yıl içerisinde gözlemlenebildiği sorulduğunda çiftçilerin %90'ı "Gelecek 100 yılda ve üzeri" yanıt olarak vermişlerdir (Şekil 4.5). Ek olarak, bu hava olaylarında oluşan değişimin çiftçilerin tamamını çok endişelendirdiği belirtilmiştir.



Şekil 4.5 Çiftçilere göre iklim değişikliği etkilerinin gelecekte kaç yıl içerisinde gözlemlenme durumu

Çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik gelecek tutumları belirlenebilmesi için halihazırdaki yaşanmakta olan iklim değişikliği olumsuz etkileri tedbirler alınmaması

durumunda nasıl olacağı sorulmuştur, çiftçiler katılıp katılmadığına göre cevap vermişlerdir. Böylece, çiftçiler gelecekte, iklim değişikliğinin yüzünden özellikle göçmenliğin artacağını (4,85) ile bu durumun kentleşmeye de kesinlikle yol açacağını (4,49) belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, çiftçiler doğal afetler artacağını (4,69), kullanılabilir su kaynakları ciddi bir şekilde azalacağını (4,47), hayvan türleri özellikle vahşi hayvan yok olacağını (4,47) düşünmektedir. Günümüzdeki ortaya çıkan su ve yiyecek kıtlığının gelecekte daha artacağı (4,45) ve kişisel ve topluluk düzeyinde gelirin azaltacağı (4,42) gelecek nesillerin daha çok etkileneceği (3,71) ifade edilmiştir. Ayrıca iklim değişikliğinin çölleşmeye yol açacağından (4,07) çiftçilerin tarımdan daha güvenli bir işe geçeceğini (3,69) belirtmişlerdir. Çiftçilerin büyük bir çoğunluğu (%64,12'si) gelecek için yeni verimli arazilerin ortaya çıkacağı (3,37) ifadesine katılmamış kararsızlardır (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25 Çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik gelecek tutumu

Tutumları	**Ort.**	**P değeri**
Gelecek nesilleri daha çok etkilenecektir	3,71	1,00
Kullanılabilir su kaynakları ciddi bir şekilde azalacaktır	4,47	0,50
Su kalitesinde bozulacaktır	3,85	0,37
Orman/yeşil alan giderek azalacaktır	4,12	0,00*
Kişisel ve topluluk düzeyinde gelirin azalmasına sebep olacaktır	4,42	0,39
Gıda kıtlıktan insan hayatını kaybedecektir	4,11	0,04*
Göçmenliğe yol açacaktır	4,85	0,43
Kentleşmeye yol açacaktır	4,49	0,10
Bitki türleri yok olmasına neden olacaktır	4,39	0,10
Doğal afetler artacaktır	4,69	0,00*
Hayvan türleri özellikle vahşi hayvan yok olacak	4,47	0,01*
İnsan hastalıkları artacaktır	4,37	0,00*
Yeni verimli araziler ortaya çıkacaktır	3,37	0,00*
Su ve yiyecek savaşları meydana gelecektir	4,45	0,93
Çiftçilerin çoğunluğu tarımdan daha güvenli bir işe geçecektir	3,69	0,25
Çölleşmeye yol açacaktır	4,07	0,08**

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

4.4 Çiftçilerin İklim Değişikliği Tutumu Etkileyen Faktörler

Bu bölümde, çizelge 4.7'de çiftçilerin iklim değişikliği konusunda bilgiye sahip olma durumuna dikkate alınmış çiftçilerin iklim değişikliğinin sebepleri, iklim değişikliğinin sonuçları, iklim değişikliğiyle nasıl mücadele edileceği ve iklim değişikliğine karşı uyum konusundan bilgi sahip olup olmadığı dört (4) sorusundan en az üç (3) sorusuna "var" cevabı veren çiftçilerinin bilinçli ve iklim değişikliği tutumu yüksek olduğu tanımlanmıştır. Buna göre bağımlı değişkene (iklim değişikliği konusunda tutumu) verilen cevaplara göre "0" olarak iklim değişikliği tutumu yok ve "1" İklim değişikliği tutumu var" olarak kodlanarak kategorize edilmiş ve analiz için Binary Lojistik Regresyon Modeli kullanılmıştır. Çiftçilerin iklim değişikliği konusunda tutumuna etki eden etmenlerin belirlenmesinde çizelge 3.2'deki 12 bağımsız değişkeni kullanılmıştır.

Böylece, çizelge 4.26'da modelin sıfırıncı adımda bulunan sınıflandırma tablosu sonuçlarına göre çiftçilerin %92,1'sinin iklim değişikliği konusunda tutum olmadığı ortaya konulmuştur.

Çizelge 4.26 Modelin sıfırıncı adımda başlangıç blok sınıflandırma tablosu

Adım 0	**Gözlenen**	**Beklenen**		
		İklim değişikliği tutumu yok	İklim değişikliği tutumu var	Doğru Yüzde
	İklim değişikliği tutumu yok	105	0	100,0
	İklim değişikliği tutumu var	9	0	0,0
	Genel yüzde			92,1

Çiftçilerin iklim değişikliği tutumlarını etkileyen etmenleri belirlemek için yaş, çiftçi deneyimi, hane halkı kişi sayısı, hane halkı işgücü, çiftçi eğitim süresi, çiftçi eşi eğitim süresi, çiftçi çocuğu eğitim süresi, kuru arazi büyüklüğü, tarım dişi geliri, sulama geliri, STK'lardan iklim değişikliğine ilişkin bilgilendirme, miras arazi büyüklüğü başta olmak üzere 12 adet bağımsız değişken kullanılmış olup geriye doğru adımsal lojistik regresyon yöntemi yararlanarak sekizinci adım sonunda çözüm bulunmuştur. Kurulan modele göre çiftçilerin iklim değişikliği tutumlarını çiftçinin çocuğu eğitim durumu, hane halkı kişi

sayısı ve STK'lardan iklim değişikliğine ilişkin bilgilendirme dört (4) bağımsız değişkenin olmak üzere etkilediği ve istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27). Böylece, çiftçilerin iklim değişikliği konusunda tutum regresyon modeli aşağıdaki gibi kurulmuştur:

$$Lojit\ P(Y) = ln\left(\frac{P(Y)}{Q(Y)}\right) = ln\left(\frac{P(Y)}{1-P(Y)}\right) = ln(e^z) = Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \cdots + \beta_p X_p =$$

3,126 + 4,660 Çiftçinin çocuğu eğitim (2) + 4,835 Çiftçinin çocuğu eğitim (3) + 0,175 Hane halkı kişi sayısı - 3,414 STK'lardan iklim değişikliğine ilişkin bilgilendirme -0,184 Miras arazi Büyüklüğü

Çiftçilerin çocukların eğitim süresi gittikçe artmasıyla beraber çiftçilerin iklim değişikliği tutumu da aynı yönde artmaktadır. Başka ifadelerle iklim değişikliği konusunda en güçlü tutumu olan eğitimli çocuk grubu (3. grubu) 14 yıl ve üstü (yani üniversite ya da diğer yüksek okullar) olan gruptur. 14 yıl ve üstünde eğitim görmüş olan çocuklara sahip olan çiftçilerin iklim değişikliği konusunda tutumu ya da bilgi düzeyi, kategori gruba (6 yıl ve altı eğitimli çocuklara sahip olan çiftçilere göre 125,8 kat daha fazladır. Eğitim süresi 11-13 yıl arasında (2. grubu) olan çocuklara sahip olan çiftçilerin ise referans gruba göre iklim değişikliği konusunda bilinçli olma olasılığı 105,6 kat daha fazladır. Hane halkı kişi sayısı bir birimlik artması ile çiftçilerin iklim değişikliği bilgi düzeyi 1,2 kat artmaktadır. STK'lardan iklim değişikliğine ilişkin bilgilendirme ve miras arazi büyüklüğü faktörleri ile çiftçilerin iklim değişikliği tutumu arasında ters bir ilişki olduğunu göstermektedir. Buna göre STK'lardan iklim değişikliğine ilişkin bilgilendirme bir birimlik artması ile çiftçilerin iklim değişikliği tutumu 1/0,03=33,37 kat azalmaktadır. Bu durum, çiftçilerin büyük bir çoğunluğunun (%64'ten fazlası) okur-yazar olmaması ile açıklanabilmektedir. Ayrıca miras arazilerinde de her bir birimin (ha) artışının iklim değişikliği tutumu 1/0,83=1,21 azaldığı hesaplanmıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27 Çiftçilerin iklim değişikliği konusunda tutumuna etki eden etmenler

Etkili etmenler	**K**	**Sdrt.H**	**Wald**	**S.D**	**P değeri**	**Odds Oranı**
Çiftçinin çocuğu eğitim süresi			13,36	3	0,00*	
Çiftçinin çocuğu eğitim süresi (1)	0,44	1,04	0,17	1	0,68	1,55
Çiftçinin çocuğu eğitim süresi (2)	4,66	1,56	8,93	1	0,00*	105,62
Çiftçinin çocuğu eğitim süresi (3)	4,84	1,64	8,69	1	0,00*	125,81
Hane halkı kişi sayısı	0,18	0,07	6,63	1	0,01*	1,19
STK'lardan iklim değişikliğine ilişkin bilgilendirme	-3,41	1,51	5,12	1	0,02*	0,03
Miras arazi Büyüklüğü	-0,18	0,10	3,33	1	0,07**	0,83
Sabit	3,13	2,87	1,19	1	0,28	22,78

P: Anlamlılık derece, K: Katsayı, Sdrt.H: Standart Hata, S.D: S. Derecesi, Odds Oranı, -2 Log likelihood: 39,168[a] Cox&Snell R^2: 0,188 Nagelkarke R^2: 0,44

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Çiftçinin çocuğu eğitim süresi ve hane halkı kişi sayısı değişkenlerinin hesaplanan pozitif işaretleri (+) Çizelge 3.2'deki beklenen işaretler yani beklenen pozitif etkileri ile uyumludur. STK'lardan iklim değişikliğine ilişkin bilgilendirme olan bağımsız faktör ise beklenen işaretinin tam tersi (negatif) çıkmıştır. Miras arazi büyüklüğü değişkeninin ise beklenen işaret yani etki olarak negatif olarak hesaplanmıştır.

Çiftçilerin iklim değişikliği tutumunu inceleyen çalışmalar pek çoktur (Ndambiri vd. 2014, Kabore vd. 2019, Bolat 2021). Kenya'da 2014'te gerçekleştirilen bir araştırmada çiftçilerin 60 ve 31 yaş arasında olan üreticilerin, genç (30 yaş ve altında) olan üreticilere göreceli olarak daha fazla iklim değişikliği algıladığı, 10 yıl ve üzeri tarımsal deneyimli olan, 10 yıl altında deneyime sahibi olanlara göre daha fazla iklim değişikliği algıladığı, 15 km ve altı pazar uzaklık bulunduran üreticilerin, uzaklığı 15 km ve üzerinde bulunduran üreticilere göre iklim değişikliği algısının daha fazla olduğu, 9 yıl ve üzeri eğitim süresi olan üreticilerin, 8 yıl ve altında eğitimli üreticilere göre iklim değişikliği algısının daha fazla olduğu belirtilmiştir (Ndambiri vd. 2014). Bolat tarafında Türkiye'de 2021 yılında yapılan çalışmasında üreticilerin yaşlarının artması iklim değişikliği algısı da artırmakta ve daha fazla iklim değişikliği algılamakta olan yaş grubu 64 yaş ve üzerinde olan grup olduğu, üreticilerin tarımsal deneyimi iklim değişikliği ile arasında negatif bir ilişki bulunmakta buna göre üreticilerin deneyim süresi arttıkça iklim

değişikliği algısı azaldığı, hava durumu bilgilerine televizyondan erişen üreticilerin iklim değişikliği tutumu, televizyondan hava durumuna erişemeyenlere göre 12 kat daha fazla olduğu, dekar başına elde edilen brüt geliri ve iklim değişikliği tutumu arasında ters yönlü bir ilişki bulunmuştur bunun yanı sıra dekar başına elde edilen brüt gelirinde bir birimlik artışın üreticilerin iklim değişikliği algılama durumunu 1 kat azalmasına neden olduğu işaret edilmiştir. Burkina Faso'da gerçekleştirilen bir çalışmada hane reisinin eğitim düzeyi, hane büyüklüğü, hayvan sayısı ve çiftçi örgütü üye olma faktörler olarak çiftçilerin iklim değişikliğini algılamasında önemli etkiye sahip olduğunu belirtmiştir (Kabore vd. 2019).

Çiftçilerin iklim değişikliği tutumuna göre iki ayrı grup (segment) altında toplanmıştır. Başka ifadelerle çizelge 4.28'de çiftçilerin iklim değişikliği konusunda bilgiye sahip olma durumuna dikkate alınmış çiftçilerin iklim değişikliğinin sebepleri, iklim değişikliğinin sonuçları, iklim değişikliği ile nasıl mücadele edileceği ve iklim değişikliğine uyuma ilişkin bilgi sahip olup olmadığı dört (4) sorusundan en az üç (3) sorusuna "var" cevabı veremeyen çiftçiler iklim değişikliği konusunda "zayıf bilgi ya da tutum olmayan" çiftçiler olarak adlandırılıp 1. segment altında toplanmıştır. Bu dört sorusundan en az üç (3) sorusuna "var" yanıtlayan çiftçiler ise "bilinçli ya da iklim değişikliği konusunda tutuma sahip olan" çiftçiler olarak tanımlanmış 2. segment altında gruplanmıştır. Böylece, segmentlere göre çeşitli değişkenlerin ortalamaları çizelge 4.28'de incelenmiştir. Çizelge 4.28'de yer alan sonuçların incelendiğinde 2. segmentte gruplanmış çiftçilerin miras arazi haricinde bütün değişkenleri 1. Segmentte ayrılmış çiftçilere göre daha önemli olduğu belirtilmiştir. Başka bir deyişle 2. segment "Tutum olan çiftçiler" 1. segmentte çiftçilere göre daha yaşlı, deneyimli, daha büyük aileye sahipli, hem çiftçi hem çiftçi eşi hem de çiftçi çocuğu eğitim seviyeleri daha yüksek, daha geniş sulama arazilerine sahipli, tarım dişi faaliyetlerden elde edilen geliri daha yüksek, yıllık tahmini üretim değeri daha yüksek olduğu görülmektedir. Çiftçilerin Segmentleri itibariyle iklim değişikliğinin tutumuna etkileyen değişkenleri arasında fark olup olmadığı ortaya konulmasında Kruskal-Wallis testi yardımıyla yapılmıştır. Yapılan test sonucunda çiftçi çocuğu eğitim süresi ($p=0,04$) ve kuru tarım geliri ($p=0,05$) haricinde diğer tüm değişkenler çiftçilerin segmentleri açısından farklılık göstermemektedir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28 İklim değişikliği tutuma yönelik tanımlanmış çiftçilerin segmentlerine göre çeşitli değişkenlerin ortalamaları karşılaştırılması

Değişkenler	Çiftçilerin Segmentleri				P değeri
	Bilinçsiz		Bilinçli		
	Ort	Std. Sapma	Ort	Std. Sapma	
Yaş	48,73	13,16	52,00	12,31	0,41
Çiftçi deneyimi	26,60	13,36	31,80	12,35	0,28
Hane halkı kişi sayısı	10,54	5,21	14,30	12,72	0,41
Hane halkı işgücü	2,83	2,55	3,10	1,85	0,48
Çiftçi eğitim süresi	2,27	3,39	3,90	4,91	0,28
Çiftçi eşi eğitim süresi	0,80	2,11	1,00	3,16	0,81
Çiftçi çocuğu eğitim süresi	5,14	3,48	8,50	5,21	0,04*
Arazi sayısı	3,00	1,02	3,00	1,05	0,77
Miras arazi (ha)	14,44	7,90	12,04	7,28	0,35
Sulanan arazi (m^2)	1 296,83	2 106,99	2 717,56	4 195,24	0,44
Kuru Tarım geliri (Fcfa)	71 639,21	75 993,17	96 935,80	61 041,88	0,05**
Tarım dişi geliri (Fcfa)	538 173,36	409 671,96	885 971,00	116 6142,65	0,67
Sulama geliri (fcfa)	207 266,86	126 876,06	323 600,00	296 604,84	0,33

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Nijer'in genelinde iklim değişikliğinden etkilenme olasılığı yüksek olmasından hem devlet kuruluşları hem de sivil toplum kuruluşları çiftçilerle beraber iklim değişikliğine uyuma yönelik çaba göstermekte ve özellikle Ouallam gibi tarım yoğun yapıldığı bölgelerde tarım sürdürebildiği için önlemlerde iklim değişikliği ile mücadele ve uyum açısından önem taşımaktadır.

4.5 İklim Değişikliği Etkilerine Karşı Uyum Sağlanması ve Mücadelesi

Çiftçilerin iklim değişikliği yaratan olumsuz etkilerinden son yıllarda tarımsal üretimin bütün aşamalarında (ekimden hasat zamanlarına kadar) hatta ürünlerin verimlerinde ciddi bir değişimler fark ettiklerini beyan etmişlerdir. Böylece, çiftçilerin iklim değişikliği olumsuz etkilerine uyum sağlanması ve mücadele bakımında ne şekilde ve nasıl harekete geçtikleri belirlemek için en önemli ve daha çok yetiştirilen tarımsal ürünü olan darı ele alınmıştır. Diğer bir deyişle çiftçilere, darı üretiminin her aşamasında iklim değişikliğinden kaynaklanan negatif etkilerine karşı uyguladığı uyum etkinlikleri sorulmuştur.

4.5.1 Toprak hazırlama işlemleri

Çiftçilerin tamamı değişen iklim koşullarının karşısında ekime toprak hazırlama işlemlerinde şimdilik hiçbir değişiklik yapmadıklarını beyan etmişlerdir. Bütün çiftçiler mart ya da nisan aylarında yani yağış mevsiminden bir ay önce ekime toprak temizlemeye başladıklarını belirtmişlerdir.

4.5.1.1 Ekim

Çalışma ilinde yağış mevsimi genel olarak haziran ayının başlangıçta başlar aynı anda ekimler de gerçekleştirilir ancak iklim değişikliği nedeniyle bazen yağmurun daha erken (Mayıs'ta) başlaması için çiftçilerin tamamı darının hatta diğer kuru tarım ürünlerinin ekim tarihini erkene çektiklerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte çiftçilerin tamamı tohum miktarını tarlalara daha fazla atarak değiştirdiğini ifade etmişlerdir.

Öte yandan, çiftçilere ürünler rotasyonu yani ekim nöbeti yapıyor musunuz sorulmuş ve çiftçilerin tamamı ekim nöbeti yaptığı belirlenmiştir. Aynı tarlada çeşitli bitki birleştiriyor musunuz sorulduğundan çiftçilerin tamamı "evet" ifade ederek yaptığı belirtilmiştir. Nadas ise %98,5 oranında çiftçilerin uygulanarak ortalama olarak 4,7 yıl tarlaları nadasa bıraktığı işaret edilmiştir. Çalışma alanındaki çiftçileri çok tarım arazilerine sahip olduğu için işletemeyen verimsiz arazileri nadasa bıraktığını beyan etmişlerdir.

4.5.1.2 Çeşit seçimi

Çiftçilere iklim değişikliğinin ektiği çeşit seçimine etkisinin olup olmadığı sorusuna bütün çiftçiler "evet" ifade ederek yanıtını vermiş ve ektiği çeşidi değiştirdiğini belirtmiştir. Nitekim, çiftçilerin neredeyse tamımı %99,2 darı ve özellikle börülce için erkenci çeşit tercih etmektedirler. Gene, çiftçilerin tamamı istisnasız olarak, iklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuz hava olaylarına karşı hem darı hem de börülce gibi kuru tarım arazilerinde yetiştirilen ürünlerde çeşit değişikliği yaptığı ve hem kuraklığına hem de hastalığına daha dayanıklı sertifikalı tohum kullandığı belirlenmiştir.

4.5.1.3 Gübreleme

Çalışma ilinde özellikle kuru tarım arazilerinde en yaygın kullanılan gübre hayvan gübresi olup gübreleme geleneksel şekilde yapılmaktadır. Örneğin, ankete katılımcıların tamamı hasattan sonra tarlalarda bırakılan ürün artıklarıyla hayvanların beslemeleri için hayvanları serbest bırakmaktadırlar aynı anda tarlalarda bu gezegen hayvanların dışkısından arazilerin gübrelemesini sağladığını ifade etmişlerdir. Bu gübreleme türü hem de iklim değişikliğinin erozyon gibi olumsuz etkilere uyum sağladığı belirtilmiştir. Daha açıkçası çiftçilerin tamamı tarlalarda bıraktığı tarımsal kalıntıların gerek arazileri erozyondan koruması gerekse de bir kısmını tüketen hayvanların dışkısından arazileri gübrelemesi için uyguladıkları belirlenmiştir. Böylece, çiftçilere tarımsal kalıntılar kullanma durumları sorulduğunda "Toprak erozyon etkisini azaltmak için tarlalarda bırakmak" (4,69) ile ilk sırada, "Gübreleme amacıyla tarlada bırakmak" (4,35) ile ikinci sırada ve "Hayvan yemi" (4,06) ile üçüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 4.29). Yapılan Ki Kare testi ile ilçeler arasında çiftçilerin tarımsal kalıntılar kullanma durumlarına verdiği cevaplar arasında "Hayvan yemi" haricinde (p=0,53) istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

Çizelge 4.29 Tarımsal atık ve artıklar kullanma durumları

Kalıntıların kullanmaları	**Katılma durumu**					**Ort.**	**P değeri**
	1: Kesinlikle katılmıyorum; 5: Kesinlikle katılıyorum						
	1	2	3	4	5		
	%	%	%	%	%		
Bir kısmı satmak	30,53	34,35	0,76	33,59	0,76	2,40	0,01*
Bir kısmı yanmak	24,43	32,06	0,76	42,75	0,00	2,62	0,03*
Hayvan yemi	0,76	0,00	0,00	90,84	8,40	4,06	0,53
Yemek pişirmek	21,37	58,02	0,76	19,85	0,00	2,19	0,00*
Gübreleme amacıyla tarlada bırakmak	0,00	0,76	0,00	62,60	36,64	4,35	0,00*
Toprak erozyon etkisini azaltmak için tarlalarda bırakmak	0,00	0,00	0,00	30,53	69,47	4,69	0,00*

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Bu organik gübre kullanımında hem şekli hem de uygulama zamanında hiç değişim olmadığı belirlenmiştir. Fakat, çalışma ili genelinde ankete katılan bütün çiftçiler

kimyasal gübreler yalnız sebzeler gibi satışı yapılan ürünlerde kullanıldığı belirlenmiştir. Çiftçilerin maddi durumları iyi olmadığı nedeniyle gübrelerin masraflarını karşılayamadığı için çiftçilerin %0,76'sı darı ürününe bu gübre attığı belirtilmiştir. Başka bir deyişle darı kuru tarım ürüne kimyasal gübreler atmama oranı yüksektir.

4.5.1.4 İlaçlama

Ouallam ilinin genelinde ilaç pahalı olması nedeniyle ve darı ürünü çok büyük alanlarda yetiştirildiği (kuru arazi büyüklüğü hane halkı başı 775,36 dekar) için ana ürünü olan darıya ilaçlama yapılamadığı ifade edilmiştir. Ayrıca çiftçilerin %80,15'i kuru arazilerde yetiştirilen tarımsal ürünlerine ilaçlama yapmadıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, börülce kuru tarım ürünü ve sebzeler gibi sulama ürünlerinde bitkisel hastalık ortaya çıkması durumunda ilaçlama yapıldığı belirlenmiştir. Böylece, çiftçilere "ilaç kullanıyor musunuz" sorulduğunda sulama yapanların tamamı yetiştirdiği sulama ürünlerinin pazarlama amaçlı ürünlerin olmasından dolayı ilaçların masraflı olsa da sulama ürünlerine ilaçlama yaptığını belirlemişlerdir. Çiftçilere "geçmiş 10 yıla göre ilaçlama sıklığında değişim oldu mu" sorulduğunda çiftçilerin %92,37'si mevcut bitki hastalıkları çoğaltmasıyla yeni hastalıkları ortaya çıkması, zararlıları yaygınlaşması ve arazilerde yabancı otların çoğalması nedeniyle ilaçlama sıklığını arttırdığını ifade etmişlerdir. Çiftçilerin uyguladığı ilaçlama sıklığı 3'lü Likert ölçeği kullanılarak fikirleri değerlendirilmiştir (Çizelge 4.30). Yapılan Ki-kare testi sonucunda ise ilçeler arasında çiftçilerin geçmiş 10 yıla göre ilaçlama sıklığında değişim olup olmadığına vermiş oldukları cevaplar arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki (2021 yılın için p=0,03; 10 yıl önce için p=0,01) saptanmıştır.

Çizelge 4.30 Çiftçilerin geçmiş 10 yıla göre ilaçlama sıklığı durumları

İlaç kullanma durumu	**Oran* (%)**			**Ort.**	**P değeri**
	1	2	3		
Son üretim dönem (2021)	0,76	6,87	92,37	2,93	0,03*
10 yıl önce (2011)	48,12	32,5	19,41	2,14	0,01*

1. Nadiren, 2. Bazen, 3. Sık sık

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Çiftçilere 2021 yılı ve 10 yıl önce (2011 yılında) kaç defa ilaçlama yaptıkları sorulmuştur. Çiftçilerin ilaçlama sayısı yıllar itibariyle artma göstermiştir. Ortalama olarak 2021 yılı ilaçlama uygulama sayısı (20,40 kez); 2011 yılına göre (9,95 kez) iki katına çıkmıştır yani (20,40/9,95)=2,05 kat daha fazladır (Çizelge 4.31). Bu durum Ki kare testi ile incelendiğinde ilçeler arasında çiftçilerin 10 yıl önce ilaçlama uygulama sayısı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu (p=0,00) belirlenmiştir.

Çizelge 4.31 Çiftçilerin yıllık üretim döneminde ilaçlama sayısı

Yıl	**İlaçlama sayısı**			**P değeri**
	Min.	**Maks.**	**Ort.**	
Şimdi (2021)	10	30	20,40	0,43
10 yıl önce (2011)	3	14	9,95	0,00*

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Çiftçilere kullandıkları ilaçların neler olduğu sorusu yöneltilmiştir. Çiftçilere göre en çok kullandığı ilaç zararlı ilacı olup %92,6 oranda çiftçi bu yanıtı vermiştir. Hastalık ilacı %87,6 oranla ikinci sırada gelmektedir. Öte yandan, herbisit yabancı ot ilacı ise yüksek masraflı olması ve çiftçilerin maddi durumu iyi olmaması sebebiyle hiç kullanılmadığı işaret edilmiştir. Böylece, çiftçilere, "tarlalarınızda yabancı otların mücadelesi bağlamında neler yapıyorsunuz" sorulmuş çiftçilerin gerek geleneksel tarımsal araçlarla gerekse de elle yolarak gerçekleştirdiği belirtilmiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32 Tarlaları yabancı otlardan temizlenme pratikleri

Yabancı otların temizlenme pratikleri	**Evet**	**Hayır**	**Toplam yüzdesi (%)**
	Oran %	**Oran %**	
Elle ot temizliği/ayıklama	100,00	0,00	100,00
Geleneksel tarımsal araçlarla	96,95	3,05	100,00
Herbisitlerin kullanımı	0,00	100,00	100,00

Çiftçiler, ana ürün olan darı ekiminde olduğu gibi sulanan ürünlerin de ekim tarihlerini erkene çekmiş ve dolaysıyla ilaç tarihlerini de erkene çekmişlerdir. On yıl önce çiftçilerin büyük çoğunluğu (%69,23'ü) ekim ayında ilaçlama yaparken 2021 yılında çiftçilerin

%62,11'i temmuz ayında ilaçlama gerçekleştirmiş ve on yıl önceye göre çiftçilerin büyük çoğunluğu ilaçlamayı 2 ay daha erkene almışlardır (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33 Çiftçilerin sulama ürünleri ilaçlama tarihlerinde değişim yapma durumları

Geçen 10 yıl (2011)			**Mevcut Üretim Dönemi (2021)**		
Ay	Frekans	Oran (%)	Ay	Frekans	Oran (%)
Eylül	28	30,77	Haziran	13	13,68
Ekim	63	69,23	Temmuz	59	62,11
			Ağustos	23	24,21
Toplam	91	100,00	Toplam	95	100,00

4.5.1.5 Sulama

Ouallam ilinde tarım yağışa bağlı olması nedeniyle iklim değişikliğine uyum açısından çiftçilerin en temel tarımsal uygulamalarının arasında sulama ilk sırada yer almaktadır. Neredeyse çalışma yürütüldüğü (Boli köyü haricinde Garbay Fondo, Kombangou ve Tolkobay Gormay köylerde) üç köyde sulama uygulandığı unutulmamalıdır. Bu sulama çoğunlukla bayanlar tarafından yapılmakta ve kullanıldıkları sulama yöntemleri henüz geleneksel şekilde yürütülmektedir. Örneğin, kadınlar genel olarak sabah erkenden elle kuyulardan su çeker ve ardından ekinleri sularlar (Şekil 4.6 ve 4.7).



Şekil 4.6 Kuyu basından su çekilme



Şekil 4.7 Sulama yöntemi

Çalışma ilinde, sulu tarımda yalnız sebzeler yetiştirilmekte ve son on yıldan itibariyle darıdan elde edilen hasatlar giderek düşmesi sebebiyle sulama uygulanmasının başlatıldığı belirtilmiştir.

Çiftçiler iklim değişikliğinin sebebiyle azalan su kaynaklarının daha etkin bir şekilde kullanılabilmesi için gelişmiş sulama sistemlerinin yardımıyla iklim değişikliğinden kaynaklanan olası kuraklıktan hiç endişelenmeyeceklerini ifade etmektedirler.

4.5.1.6 Hasat

İklim değişikliğinden kaynaklanan kuraklık, seller ve yağışların zaman ve mekânda düzensizliği, hastalıklar ve zararlıların çoğaltması gibi olumsuz olaylar tarımsal üretimin ilk aşamasında gerçekleştirilen ekim işlemlerinin tarihlerinde yaşanan değişiklikleri hasat zamanında da değişime neden olmaktadır. Örneğin, yağışların erkenden başlamasından darı ekim tarihleri de erkene çekilmiş ve buna ek olarak artan sıcaklığının nedeniyle darı daha erken hasat olgunluğuna gelmektedir. Çiftçilerin 20 yıl önce Eylül ve Ekim aylarında hasat ettiğini ancak son üç yılda bazı yerlerde temmuz ayın sonunda olgunlaşmaya başlamakta ağustos ayında ürünlerini hasat etmişlerdir. İklim değişikliği

sadece hasat tarihi değil, hem de hasattan elde edilen üretim miktarını azaltarak etkilemektedir.

Öte yandan, çiftçilerin tamamına yakın iklim değişikliği konusunda yeterli bilgiye sahip olmamasına rağmen etkileri farkında olmakta ve iklim değişikliğiyle mücadele ve özellikle uyum sağlayabilmek için çeşitli tarımsal pratikleri uygulamaktadırlar. Böylece, çiftçilerin, iklim değişikliği olumsuz etkilerine karşı hem işletmede hem de günlük hayatta nasıl davrandığı sorulmuştur ve sorusuna katılma durumuna göre beşli likert ölçeğiyle kullanılarak çiftçiler sorulara cevap vermiştir. Çiftçiler öncellikle iklim değişikliği olumsuz koşullarında tarımsal arazileri korumaya özen göstermekte (4,35), iklim değişikliği sonucunda yaşam tarzlarını değiştirmiş (4,33), kendi elleriyle doğaya verdiği zararları bilme durumunda ise buna göre tedbirler almaya hazır (4,27) ve arazilerden geri dönüşüm atıklarını ayrıştırmaktadır (4,01). Bunun yanı sıra, çiftçiler arazilerde ağaç kesip satmaktan vazgeçmektedir (3,86), iklim değişikliği konusunda uygulanacak politikalarda aktif rol oynadığı belirlenmiştir (3,79) ve arazileri korumak açısından arazilerinde saman toplamayıp satmaktan vazgeçmektedir (3,38), bilinçli sulama (3,08) ve bilinçli bitkisel üretim (3,00) yapmaktadır. Çiftçilerin uygun bir şekilde ilaç ve gübre kullanmadıkları (2,31) ve arazileri yeşil alan olmasına (2,49) özen göstermedikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34 Çiftçilerin günlük hayattaki davranışları

Davranışlar	Ort.	P değeri
Tarım Arazilerini korunma sağlarım	4,35	0,42
Kullandığım ilaç ve gübre düzenli bir şekilde yaparım	2,31	0,00*
Arazileri yeşillendirmeye çalışırım	2,49	0,00*
Arazilerde odun kesip satmaktan vazgeçerim	3,86	0,12
Arazilerden saman toplamayıp satışından vazgeçerim	3,38	0,00*
Bilinçli sulama yaparım	3,08	0,00*
Bilinçli bitkisel üretim yaparım	3,00	0,47
Kendi ellerimle doğaya verdiğim zararları bilirsem buna göre tedbirleri alırım	4,27	0,19
Düzenlenmiş iklim değişikliği politikalarında üzerime düşeni hallederim	3,79	0,00*
İklim değişikliği sonucunda yaşam tarzlarımı değiştirdim[4]	4,33	0,00*
Arazilerden geri dönüşüm atıkları ayrıştırırım	4,02	0,43

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Bütün çiftçiler istisnasız olarak ekim tarihinde değişiklik, çevre koruyucu çalışmalar, anıza ekim, kombinasyon ve ürün rotasyonu gibi karma tarım ve hasattan sonra gübrelemek amacıyla hayvanlar tarlalarda serbest bırakılması iklim değişikliğine uyum stratejisi olarak uygulamaktadır. Ayrıca çiftçilerin tamamına yakını tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi (%98,5) ve ürün çeşitlendirme yaptığı (%99,2), arazilerini nadasa bıraktığı (%98,5) görülmektedir. Yapılan Ki-Kare testi sonucunda ilçeler itibariyle çiftçilerin uyum stratejilerine verdiği cevaplar arasında ürün çeşitlendirme ve nadas uygulamaları haricinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca her iki ilçede, bütün çiftçilerin tarım sigortasını hiç uygulamadığı belirtilmiştir. Tarım sigortası yaptırmama nedeni çiftçilerin maddi durumları iyi olmamasıyla açıklanabilir. Bununla birlikte, çiftçilere iklim değişikliğinin etkileri yüzünden hem bitkisel üretim hem de hayvan yetiştiriciliğinde değişiklik olup olmadığı sorulduğunda çiftçilerin tamamı üretim deseninde değişiklik olmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 4.35).

[4] İklim değişikliği nedeniyle sulama uygulanmasının başlatılması, yemek alışkanlık değişimi, göç ivme kazanmaya başlamış

Çizelge 4.35 İklim değişikliğine uyuma yönelik uygulanan uyum stratejileri

Tarımsal Uygulamalar	Uygulanmıyor	Uygulanıyor	Planlandı	P
	%	%	%	değeri
Tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapılması	1,5	98,5	0,0	0,10
Ekim tarihinde değişiklik	0,0	100	0,0	-
İlaçlama zamanında değişiklik	23,7	75,6	0,8	0,00*
Tarım sigortası	100,0	0,0	0,0	-
Ürün çeşitlendirme	0,8	99,2	0,0	0,30
Organik tarım	100,0	0,0	0,0	-
Gübreleme tarihinde değişiklik	22,9	77,1	0,0	0,00*
Çevre koruyucu çalışmalar	0,0	100,0	0,0	-
Hastalık taşıyıcılarının kontrolü	26,7	73,3	0,0	0,00*
Anıza ekim	0,0	100,0	0,0	-
Sel baskınını önleme	30,5	69,5	0,0	0,00*
Su tasarrufu sağlayan uygulamalar	27,5	72,5	0,0	0,00*
Karma tarım (kombinasyon ve ürün rotasyonu)	0,0	100,0	0,0	-
Nadas	1,5	98,5	0,0	0,20
Gübrelemek için hayvanlar tarlalarda serbest bırakılması	0,0	100,0	0,0	-
Malçlama	28,2	71,8	0,0	0,00*

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Temel geçim kaynağı tarım olan çiftçilerin iklim değişikliğine uyumu hayati önem taşımaktadır. Bu anlamda araştırma alanında olduğu gibi dünyada her yerde iklim değişikliğine uyum önlemleri uygulanmakla beraber konuyla ilgili bilimsel literatürde büyük sayıda gerçekleştirilmiş çalışma rastlanmaktadır (Ndambiri vd. 2014, Jianjun vd. 2015, Dellal vd. 2020, Bolat 2021, Kamruzzaman vd. 2022). Jianjun ve diğerlerin tarafında Çin'de 2015 yılında yapılan bir çalışmada iklim değişikliğine uyum sağlamak konusunda çiftçilerin büyük bir çoğunluğunun (%80,0 oranda çiftçi) kuraklığa dayanıklı geliştirilmiş çeşit seçimi yaptıkları, çiftçilerin yarısına kadar yeni teknolojilere odaklandıkları ve çiftçilerin yaklaşık üçte birisinin (%32,0 oranda çiftçi) ürün çeşitlendirme yaptıkları işaret edilmiştir. Bolat tarafında Türkiye'de 2021'de gerçekleştirilen çalışmasında nohut üreticilerin uyguladığı uyum stratejilerinden en yaygın olan ekim tarihlerinde değişiklik yapma %95,0 oranla ilk sırada yer almakla ilaç uygulama tarihinde değişiklik %74,8 oranla ikinci sırada yer almakla tarım sigortası yaptırma %65,6 oranla üçüncü sırada yer alarak uyguladığı belirtilmiştir (Bolat 2021). Kamruzzaman vd. (2022), Bangladeş'te çiftçilerin en yaygın uyguladıkları uyum

stratejileri ekim tarihinde değişim, ürün rotasyonu, ek sulama ve gübre değişimleri olduğunu belirtmişlerdir.

Çiftçilere, iklim değişikliğine uyuma yönelik uyguladıkları uyum stratejilerinin etkinlik derecesi sorulduğunda "hasattan sonra gübrelemek amacıyla hayvanlar tarlalarda serbest bırakılması" çiftçilerin tamamına yakın (%94,66'sı), koruyucu uygulamalar (%87,02'si), ürün çeşitlendirme (%83,97'si) "kesinlikle etkileniyor" olarak nitelendirirken bir önlem olarak ilk, ikinci ve üçüncü sırada yer almaktadır. Tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapılması, ekim tarihinde değişiklik, anıza ekim, su tasarrufu sağlayan uygulamalar, karma tarım (kombinasyon ve ürün rotasyonu), nadas ve malçlama "etkileniyor" uyum stratejiler olarak, tarım sigortası ise hiç uygulanamadığından ne kadar etkili olduğu bilinmemekte olup "ne etkiliyor ne etkilemiyor" olarak ifade edilmiştir (Çizelge 4.36). İlçeler arasında çiftçilerin iklim değişikliğine uyum stratejilerinin etkililik derecesine verdiği yanıtlar arasında istatistiksel açıdan tarım ürünlerinin ekimi tarihlerinde değişiklik dışından anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

Çizelge 4.36 Uygulanan uyum stratejilerinin etkililik derecesi

İklim Değişikliğine uyuma yönelik uygulanan stratejiler	**Etkililik derecesi 1) Kesinlikle Etkilenmiyor; 5) Kesinlikle Etkileniyor**					**Ort.**	**P değeri**
	1	2	3	4	5		
	%	%	%	%	%		
Tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapılması	0,00	0,00	0,76	69,47	29,77	4,29	0,00*
Ekim tarihinde değişiklik	0,00	0,00	0,00	69,47	30,53	4,31	0,00*
İlaçlama zamanında değişiklik	0,00	0,00	58,78	15,27	25,95	3,67	0,00*
Tarım sigortası	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	3,00	-
Ürün çeşitlendirme	0,00	0,00	0,00	16,03	83,97	4,84	0,17
Organik tarım	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	3,00	-
Gübreleme tarihinde değişiklik	0,00	0,00	0,76	41,98	57,25	4,56	0,00*
Çevre koruyucu uygulamalar	0,00	0,00	0,00	12,98	87,02	4,87	0,14
Hastalık taşıyıcılarının kontrolü	0,00	0,00	26,72	44,27	29,01	4,02	0,00*
Anıza ekim	0,00	0,00	0,76	69,47	29,77	4,29	0,00*
Sel baskınını önleme	0,00	0,00	61,83	35,11	3,05	3,41	0,00*
Toprakta su tasarrufu uygulamalar	0,00	0,00	22,90	76,34	0,76	3,78	0,00*
Karma tarım (kombinasyon ve ürün rotasyonu)	0,00	0,00	0,00	77,86	22,14	4,22	0,00*
Nadas	0,00	0,00	0,76	80,15	19,08	4,18	0,01*
Gübrelemek için hayvanlar tarlalarda serbest bırakılması	0,00	0,00	0,00	5,34	94,66	4,95	0,20
Malçlama	0,00	0,76	29,77	68,70	0,76	3,69	0,00*

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Çiftçilerin uyguladıkları stratejilerin iklim değişikliğine karşı etkinlik derecesine, çiftçilerin elde ettikleri tarımsal üretim gıda ihtiyaçları karşılama durumuna ve tarım dışı gelire göre uyum kapasiteleri incelenmiş fikirleri çok zayıf uyum, zayıf uyum, orta derece uyum, iyi derece uyum ve yüksek derece uyum 5'li Likert ölçeğiyle değerlendirilmiştir. Çiftçilerin verdiği cevaplar arasında iyi derece uyum ve yüksek derece uyum bulunmadığı için 3'lü Likert ölçeği yararlanmıştır (Çizelge 4.37). Böylece, çiftçilerin büyük bir çoğunluğu (%98'46'ı) zayıf uyum oldukları söz etmek mümkündür Yapılan Ki kare testi sonucunda ise ilçeler itibarıyla çiftçilerin iklim değişikliğine uyum kapasitelerine verdikleri yanıtlar arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki (p=0,37) saptanmamıştır.

Çizelge 4.37 Çiftçilerin iklim değişikliğine uyum kapasiteleri

Uyum Durumu* **1) Çok zayıf uyum; 3) Orta derece uyum**			**Ortalama**	**P değeri**
1	2	3		
%	%	%		
0,77	98,46	0,77	2,00	0,37

*3'lü Likert ölçeği kullanılarak fikirler değerlendirilmiştir.

Çiftçilere iklim değişikliğine uyum sağlama konusunda ana kısıtları veya zorlukları neler olduğu sorusu yöneltilmiştir. Böylece, çiftçilere göre en dikkat çeken engeller hane halklarının tarıma daha fazla bağımlılığı (%84,73) ve iklim değişikliğine uyum stratejilerinin uygulanmasında bilgi eksikliği (%67,94) oranda çiftçi "kesinlikle katılıyorum" olarak belirtmişlerdir. Yoksulluk ise neredeyse tüm çiftçilerin (%91,60) "katılıyorum" ve (%8,40) "Kesinlikle katılıyorum" olarak belirttiği uyum stratejilerinin uygulanması önemli bir engel olarak belirtilmiştir. Yapılan Ki kare testi sonucunda, ilçeler arasında çiftçilerin vermiş olduğu yanıtlar arasında tarıma bağımlılık ve tarım dışı faaliyetler geliştirilmemesi haricinde anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Örneğin, Simiri'deki çiftçilerin (%94,1) Tondikiwindi'deki çiftçilerinden (%74,6) kesin olarak tarıma daha fazla bağımlılığı olduğu saptanmıştır. Başka ifadelerle, Simiri ilçesi Tondikiwindi ilçesine göre tarım dışı faaliyetler daha az geliştirildiği belirtilmiştir (Çizelge 4.38). Ancak bu durum ilçeler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki (p=0,00) saptanmıştır.

Çizelge 4.38 İklim değişikliğine uyum stratejilerinin uygulanması ana kısıtları ve zorlukları

İklim Değişikliğine Uyum Stratejilerinin Uygulanması Ana Kısıtları ve Zorlukları	**Katılma Durumu 1) Kesinlikle katılmıyorum 5) Kesinlikle Katılıyorum**					**Ort.**	**P değeri**
	1	2	3	4	5		
	%	%	%	%	%		
Yoksulluk	0,00	0,00	0,00	91,60	8,40	4,08	0,65
İzolasyon nedeniyle/ Kara ile çevrili, denizle sınır yok	0,00	0,00	0,00	88,55	11,45	4,11	0,13
Tarıma bağımlılık	0,00	0,00	0,00	15,27	84,73	4,85	0,00*
Pazarlama sıkıntısı	0,00	1,53	3,82	87,79	6,87	4,00	0,18
Tarım dışı faaliyetler geliştirilmedi	0,00	0,00	0,00	63,36	36,64	4,37	0,00*
Gerekli ve yeterli destek yok	0,76	0,00	0,00	44,27	54,96	4,53	0,10
Uyum stratejilerinin konusunda bilgi eksikliği	0,00	0,00	0,00	32,06	67,94	4,68	0,12

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Tunus'ta gerçekleştirilen bir araştırmaya göre iklim değişikliğine uyum sağlanmasında öne çıkan kısıtlamaları pazara erişim zorlukları, kredilerin alınamaması, iklim değişikliği ile ilgili bilgi eksikliği, su kaynaklarının kısıtlamaları, zirai girdi kıtlığı ve yüksek maliyeti olduğu ortaya koyulmuştur (Mahdhi vd, 2022).

Çiftçilere iklim değişikliği ile mücadele konusunda beklentileri sorulduğundan katılma durumuna göre beşli likert ölçeğiyle kullanılarak çiftçiler sorularına cevap vermiştir. Böylece, çiftçiler, iklim değişikliğine karşısında uyum sağlayabilmek bunun yanı sıra iklim değişikliğinden kaynaklanan zararları hafifletmek için ilk sırada iklim değişikliğinin çözümü için herkesin katkı sağlaması gerektiğini (4,18) ifade etmişlerdir. Çünkü iklim değişikliği ile mücadelenin hayat kurtardığı ve ülkenin ekonomisine pozitif katkı sağladığının (4,03) farkında oldukları ve gelecek nesiller için iklim değişikliği olumsuz etkilerini azaltmaya çalışarak herkesin üzerine düşen oranda katkıda bulunacağını beyan etmişlerdir (4,00). İklim değişikliğinin önüne geçmek için çevreyi koruma faydalı olduğunu ifade eden çiftçiler (3,98), iklim değişikliğine yönelik yasa ve yönetmeliklerin oluşturulmasını (3,08) desteklediğini belirtmişlerdir. Ancak, çiftçilerin kimyasal ilaç, kimyasal gübre kullanımı iklim değişikliğini etkilenmesini bilmediği için kimyasal ilaçtan (2,02) ve kimyasal gübreden (2,05) vazgeçme durumuna katılmamaktadır. Bununla birlikte, çiftçiler küresel çevre büyük sorunu olan iklim

değişikliğinin tamamen ortadan kaldırılması hiçbir şey yapılamaz (1,16), iklim değişikliği, küresel ısıtma gibi çevre sorunlarını çözmeye çalışmak zaman kaybı (1,19) ve iklim değişikliğinin yaşam koşullarını olumsuz etkilediğini sanmıyorum (1,29) ifadelerine katılmamaktadırlar (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39 Çiftçilerin iklim değişikliği ile mücadele konusunda beklentileri

Mücadele hakkında tutum	**Ort.**	**P değeri**
İklim değişikliğiyle ilgi yasalarının ve yönetmeliklerinin oluşturulmasına yardımcı olurum	3,08	0,06
Gelecek yaşamı için üzerine düşen payıma katkıda bulunurum	4,00	0,75
Çevreyi korumak İklim değişikliğine karşı çevre korunma faydalıdır	3,98	0,00
Kimyasal ilaçtan vazgeçmek iklim değişikliğinin önüne geçmek için fayda sağlayabilir	2,02	0,31
Kimyasal gübreden vazgeçmek iklim değişikliğinin önüne geçmek için fayda sağlayabilir	2,05	0,97
İklim değişikliğine uyum sağlamsında organik tarım uygulama önemlidir	2,96	0,03
Yerel tohumların kullanımı iklim değişikliği etkilerine karşı yerli tohum kullanmakta fayda vardır	2,82	0,10
İklim değişikliğinin çözümü için çare yok düşünüyorum	1,44	0,00
İklim değişikliğinin çözümü için herkes katkı sağlamalıdır	4,18	0,00
Küresel çevre büyük sorunu olan iklim değişikliğinin tamamen ortadan kaldırılması hiçbir şey yapılamaz	1,16	0,05
İklim değişikliğinin yaşam koşullarını olumsuz etkilediğini sanmıyorum	1,29	0,00
İklim değişikliği, küresel ısıtma gibi çevre sorunlarını çözmeye çalışmak zaman kaybı	1,19	0,27
İklim değişikliği ile mücadele hayat kurtar ve ülkenin ekonomisine pozitif katkı sağlar	4,03	0,01

Çiftçilere, iklim değişikliğine uyum ve mücadele konusunda devlet ya da sivil toplum kuruluşlardan destek alıp almadığı sorulmuş ve istisna olmaksızın bütün çiftçilerin sertifikalı tohumların dağıtımından yararlandığı belirtilmiştir. Ayrıca çiftçilerin büyük bir çoğunluğunun arazi ıslah ve Erozyon önleyici çalışmalar, yiyecek dağıtımı, makul fiyatlara yiyecek satışı ve iklim değişikliğine uyum ve mücadele konusunda eğitim gibi devlet veya sivil toplum kuruluşlarının yardımlarından yararlandığını ifade etmişlerdir. Yapılan Ki-Kare testi ile ilçeler itibarıyla çiftçilerin iklim değişikliğine uyum ve mücadele kapsamında devlet ya da sivil toplum kuruluşlardan destek alma sorusuna vermiş olduğu cevaplar arasında nakit desteği haricinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.40). Simiri'de çiftçilerin Tondikiwindi'deki çiftçilerinden daha yardımlardan yararlandığı tespit edilmiştir. Örneğin, Simiri'de çiftçilerin tamamına yakın (%94,1'i) iklim değişikliğine uyum ve mücadele konusunda eğitim alırken Tondikiwindi'deki çiftçileri ise yaklaşık yarısı (%46'sı) eğitim almış değildir (p=0,00).

Çizelge 4.40 İklim değişikliğine uyum ve mücadele konusunda devlet ve/veya sivil toplum kuruluşlar yardımları

Devlet ve/veya sivil toplum kuruluşlar yardımları	Evet	Hayır	P değeri
	%	%	
Sulama	60,31	39,69	0,01*
Arazi ıslah/ Erozyon önleyici çalışmalar	96,18	3,82	0,02*
Yardımlı doğal rejenerasyon	58,02	41,98	0,00*
Sertifikalı tohumların dağıtımı	100,00	0,00	-
Yiyeceklerin dağıtımı	90,84	9,16	0,09**
Nakit desteği	45,80	54,20	0,96
Hayvanların bedava dağıtımı	69,47	30,53	0,00*
Çiftçiye makul fiyatlara yiyecek satışı	80,92	19,08	0,01*
Çiftçiye makul fiyata tohum satışı	14,50	85,50	0,00*
Uyum ve mücadele konusunda eğitim	74,81	25,19	0,00*

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

4.6 Çiftçilerin İklim Değişikliğine Uyum Stratejilerine Etki Eden Faktörler

Bu bölümde Çizelge 4.35'teki iklim değişikliğine uyuma yönelik uygulanan uyum stratejileri dikkate alınmış olup bu uyum stratejilerini hangi faktörlerin etkilediği incelenmiştir. Bu bağlamda, çiftçilerin iklim değişikliğine karşı uygulanan uyum stratejilerine etki eden etmenleri ortaya çıkarabilmek üzere bağımlı değişkenin kategori sayısına bağlı olarak ikili lojistik regresyon veya çok terimli lojistik regresyon yöntemleri kullanılmıştır. Başka ifadelerle, bu yöntemler kullanılabilmek için bağımlı değişkenin iki ya da ikiden fazla kategorisi olması gerekmektedir. Böylece, tarım sigortası hiçbir çiftçi uygulamadığı, ekim tarihinde değişiklik, çevre koruyucu çalışmalar, anıza ekim, karma tarım (kombinasyon ve ürün rotasyonu) ve gübrelemek için hayvanlar tarlalarda serbest bırakılması bütün çiftçilerin tarafından uygulandığı için bu analize dahil edilmemiştir.

4.6.1 Tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapılması

Ankete katılan çiftçiler arasında tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapmayı planlayan bulunmamaktadır. Daha açıkçası tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapılması sorusu için uygulanmıyor, uygulanıyor ve planlandı şeklinde üçü seçenekli yanıt bulunmuş ve verilmiş yanıtlardan bu uygulamayı planlayan çiftçi hiç yoktur.

Dolaysıyla bu bağımlı olan değişkene "tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapılmasına" etki eden bağımsız değişkenlerin belirlenmesinde bağımlı değişkene yalnız uygulanmıyor ve uygulanıyor olarak yanıtlar verildiği için ikili lojistik regresyon modeli yardımıyla statiktik analizleri yapılmıştır. Bunun yanı sıra kullanılmış geriye doğru adımsal lojistik regresyon metoduna "0" ve "1" sırayla "uygulanmıyor" ve "uygulanıyor" olarak bağımlı değişkenin kategorileri kodlanarak dahil edilmiştir. Analiz sırasında "uygulanmıyor" kategorisi referans kategori olarak tanımlanmıştır.

Böylece, tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapma durumunu etkileyen faktörleri belirlemek için yaş, çiftçi deneyimi, hane işgücü, çiftçi eğitim süresi, çiftçi çocuğu eğitim süresi, kuru arazi büyüklüğü, arazilerin uzaklığı, sulama geliri, sulama alanı, havan sayısı, miras arazi büyüklüğü, arazi verimlilik durumu, tarla sayısı, ilaç uygulama durumu ve nadas süresi başta olmak üzere 15 adet bağımsız değişken kullanılmış olup geriye doğru adımsal lojistik regresyon yöntemi yararlanarak sekizinci (8.) adım sonunda çözülmüş ve bu adımda tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapma durumunu dört (4) bağımsız değişkenin etkilediği ve istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.41).

Bu modelde değişkenler incelenmesi sırasında kullanılmış arazi büyüklüğü bağımsız değişkeni sürekli değişken olarak modele girilmiştir. Arazi büyüklüğünde bir birimlik artması tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapma olasılığını de 9,4 kat artırmaktadır. Sulama geliri (2) 500.001 Fcfa ve üstünde olan çiftçilerin, referans grup olan 150.000 Fcfa ve altında az gelirli olan çiftçilere göre tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapma olasılıkları 31,8 kat daha fazladır. Hayvan sayısı ile tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapma olasılığı arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Sayısı 11 küçük baş ve üstü (2) hayvana sahip olan çiftçilerin, 5 küçük baş ve altında hayvana sahip olan çiftçilere göre tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapma olasılığı 1/0,12=8,33 kat daha az olduğu hesaplanmıştır. Sürekli değişken olarak ele alınan miras arazinin bir birimi artması durumunda tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi oluşturma ihtimalini 1,1 kat artırmaktadır.

Çizelge 4.41 Tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapma durumunu etkileyen faktörler

Etkili etmenlerin tanımları	K	Sdrt.H	Wald	S.D	P değeri	Odds Oranı
Arazi Büyüklüğü	2,24	0,56	15,80	1	0,00*	9,41
Sulama Geliri			7,78	2	0,02*	
Sulama Geliri (1)	0,84	0,72	1,35	1	0,25	2,31
Sulama Geliri (2)	3,46	1,24	7,76	1	0,01*	31,77
Hayvan sayısı			5,60	2	0,06**	
Hayvan sayısı (1)	-0,73	0,79	0,86	1	0,36	0,48
Hayvan sayısı (2)	-2,10	0,90	5,45	1	0,02*	0,12
Miras arazi Büyüklüğü	0,08	0,04	2,89	1	0,09**	1,08
Sabit	-4,50	1,22	13,55	1	0,00*	0,01

P: Anlamlılık derece, K: Katsayı, Sdrt.H: Standart Hata, S.D: S. Derecesi, Odds Oranı, -2 Log likelihood: 73,066[a] Cox&Snell R^2: 0,378 Nagelkarke R^2: 0,530

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

4.6.2 Ürün çeşitlendirme

Çiftçiler ürün çeşitlendirme planlamasını yapmamaktadır. Ürün çeşitlendirme olan bağımlı değişkene etki eden bağımsız değişkenlerin belirlenmesinde bağımlı değişkene yalnız uygulanmıyor ve uygulanıyor olarak yanıtlar verildiği için ikili lojistik regresyon modeli kullanılmış olup statiktik analizleri yapılmıştır. Bunun yanı sıra kullanılmış geriye doğru adımsal lojistik regresyon metoduna "0" ve "1" sırayla "uygulanmıyor" ve "uygulanıyor" olarak bağımlı değişkenin kategorileri kodlanarak dahil edilmiştir. Analiz sırasında "uygulanmıyor" kategorisi referans kategori olarak tanımlanmıştır. Çizelge 4.42'de modelin analizi sonuçları yer almaktadır.

Ürün çeşitlendirme uygulamasına etki eden etmenlerin incelenmesi sırasında 15 bağımsız değişken kullanmakta ile 9. adım sonunda ürün çeşitlendirme yapma durumunu etkileyen dört adet değişkenin tamamı istatistiksel bakımından anlamlı olduğu saptanmıştır.

Kurulan modele sürekli değişken olarak dahil edilen arazi büyüklüğünde bir birimlik artması durumunda ürün çeşitlendirme yapma ihtimalini de referans kategorisine göre 10,4 kat daha artırmaktadır. Sulama geliri (2) 500.001 Fcfa ve üstünde olan çiftçilerin ürün çeşitlendirme yapma olasılıkları referans kategori olan 150.000 Fcfa ve altı gelir olan çiftçilere göre 13,9 kat daha fazla olduğu bulunmuştur. Ürün çeşitlendirme yapma

ile 11 küçük baş ve üzeri (2) hayvancılık yapma arasında negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Buna bağlı olarak 11 küçük baştan daha fazla hayvanları yetiştiren çiftçilerin, 5 küçük baş ve altında (referans grubu) hayvanları yetiştiren çiftçilere göreceli olarak ürün çeşitlendirme yapma ihtimalleri 1/0,13=7,69 kat daha az olduğu belirtilmiştir. Miras arazi büyüklüğü sürekli değişkeni ise bir birimin artışı ürün çeşitlendirme yapma ihtimalinin biraz daha (1,1 kat) artırmasını sağlayabildiği ortaya konulmuştur.

Çizelge 4.42 Ürün çeşitlendirme uygulamasını etkileyen faktörleri

Etkili etmenlerin tanımları	**K**	**Sdrt.H**	**Wald**	**S.D**	**P değeri**	**Odds Oranı**
Arazi Büyüklüğü	2,34	0,59	15,38	1	0,00*	10,39
Sulama Geliri			6,24	2	0,04*	
Sulama Geliri (1)	-0,29	0,72	0,17	1	0,68	0,75
Sulama Geliri (2)	2,63	1,24	4,53	1	0,03*	13,89
Havan sayısı			6,13	2	0,05**	
Havan sayısı (1)	-0,27	0,80	0,11	1	0,73	0,76
Havan sayısı (2)	-2,03	0,88	5,34	1	0,02*	0,13
Miras arazi Büyüklüğü	0,08	0,05	3,06	1	0,08**	1,09
Sabit	-4,05	1,22	11,04	1	0,00*	0,02

P: Anlamlılık derece, K: Katsayı, Sdrt.H: Standart Hata, S.D: S. Derecesi, Odds Oranı, -2 Log likelihood: 72,020[a] Cox&Snell R^2: 0,353 Nagelkarke R^2: 0,507

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

4.6.3 Gübre uygulama tarihinde değişim

Görüşülen çiftçilerden gübre atma zamanında değişim yapmayı planlayan çiftçi yoktur. Başka ifadelerle gübreleme tarihinde değişim yapma sorusu için uygulanmıyor, uygulanıyor ve planlandı şeklinde üç seçenekli yanıt bulunmuş ve verilmiş yanıtlardan bu uygulamayı planlayan çiftçi hiç bulunmamıştır. Dolayısıyla bu bağımlı değişkene "gübreleme tarihinde değişime" etki eden etmenlerin (bağımsız değişkenlerin) belirlenmesinde bağımlı değişkene yalnız uygulanmıyor ve uygulanıyor olarak yanıtlar verildiği için ikili lojistik regresyon modeli yardımıyla statiktik analizleri yapılmıştır. Bu doğrultunda kullanılmış geriye doğru adımsal lojistik regresyon metoduna "0" ve "1" sırayla "uygulanmıyor" ve "uygulanıyor" olarak bağımlı değişkenin kategorileri kodlanarak dahil edilmiştir. Analiz sırasında "uygulanmıyor" kategorisi referans kategori

olarak tanımlanmıştır. Kurulan modelden elde edilen analizi sonuçları çizelge 4.43'te verilmiştir.

Nitekim, gübreleme zamanında değişim yapma üzerine etki eden etmenlerin belirlenmesinde 15 adet bağımsız değişken kullanılmış olup geriye doğru adımsal lojistik regresyon metodu ile altıncı (6.) adım sonunda çözülmüş ve bu adımda bulunmuş dört (4) etkili bağımsız değişkenlerin istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Gübre uygulama tarihinde değişim yapma ile arazilerin uzaklığından elde edilen sonuçlara bakılarak arazilerin uzaklığı arasında olumsuz bir ilişki olduğu saptanmıştır. Uzaklığı 3,1 km ve üstü (2) arazilere sahip olan çiftçilerin referans kategori olan 1 km ve altı arazilere sahip olan çiftçilere göre gübreleme zamanında değişim yapma ihtimallerinin referans kategorisine göre 1/0,23=4,35 kat daha az olduğu belirtilmiştir. Ancak, gübre uygulama tarihinde değişim yapma ile çiftçi çocuğu eğitimi, nadas süresi ve arazi verimlilik durumu bağımsız değişkenler arasında olumlu bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Buna göre çiftçilerin çocuğu eğitimi olan sürekli bağımsız değişkenin bir birimi artmasında bağımlı değişken gübreleme zamanında değişim yapma ihtimalini 4,2 kat daha artırmaktadır. Ayrıca, sürekli değişken olan nadas süresi de gübre uygulama tarihinde değişim yapma olasılığını 2,7 kat artırmaktadır. Tarımsal faaliyetler için verimli arazilere (2) sahip olan çiftçilerin referans grup olan düşük verimli arazilere sahip olana göre gübre uygulama tarihinde değişim yapma olasılığının 5,5 kat daha fazla olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.43 Gübre uygulama zamanında değişime etki eden faktörleri

Etkili etmenlerin tanımları	K	Sdrt.H	Wald	S.D	P değeri	Odds Oranı
Arazilerin uzaklığı			4,71	2	0,09**	
Arazilerin uzaklığı (1)	-1,13	0,81	1,91	1	0,17	0,32
Arazilerin uzaklığı (2)	-1,49	0,69	4,68	1	0,03*	0,23
Çiftçi çocuğu eğitimi	1,44	0,65	4,96	1	0,03*	4,24
Nadas süresi	0,99	0,51	3,82	1	0,05**	2,71
Arazi verimlilik durumu			7,72	2	0,02*	
Arazi verimlilik durumu (1)	-0,70	0,61	1,31	1	0,25	0,49
Arazi verimlilik durumu (2)	1,71	0,88	3,76	1	0,05**	5,51
Sabit	-0,45	1,10	0,17	1	0,69	0,64

P: Anlamlılık derece, K: Katsayı, Sdrt.H: Standart Hata, S.D: S. Derecesi, Odds Oranı, -2 Log likelihood: 80,692[a] Cox&Snell R^2: 0,237 Nagelkarke R^2: 0,377

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

4.6.4 Hastalık taşıyıcılarının kontrolü

Ankete katılan çiftçilerden hastalık taşıyıcılarının kontrolü uyum stratejisi uygulanması sorusuna "uygulanmıyor" ve "uygulanıyor" iki kategori yanıt verildiği için bağımlı değişken olan "hastalık taşıyıcılarının kontrolü" uyum stratejisine etki eden etmenlerin (bağımsız değişkenlerin) belirlenmesinde ikili lojistik regresyon modeli yardımıyla statiktik analizleri yapılmıştır. Bu çerçevede kullanılmış geriye doğru adımsal lojistik regresyon metoduna "0" ve "1" sırayla "uygulanmıyor" ve "uygulanıyor" olarak bağımlı değişkenin kategorileri kodlanarak dahil edilmiştir. Analiz sırasında "uygulanmıyor" kategorisi referans kategori olarak tanımlanmıştır. Modelden istatistiksel analizlerin sonuçları çizelge 4.44'te sunulmaktadır.

Böylece, çiftçilerin hastalık taşıyıcılarının kontrolü uyguladığında bu uyum stratejisine etki eden etmenlerin belirlenmesinde 15 adet bağımsız değişken kullanılmış olup 9. adımda model çözülmüştür. Bu adımda hastalık taşıyıcılarının kontrolü yapma durumunu üçü (3) bağımsız değişkenin etkilediği ve istatistiki açıdan anlamlı olduğu saptanmıştır.

Çiftçi eğitim süresi ve sulama alanı bu modelde sürekli değişkenler olarak ele alınmıştır. Böylece, çiftçi eğitim süresinin bir birim artması hastalık taşıyıcılarının kontrolü yapma olasılığını 23,5 kat artırmaktadır. Aynı şekilde sulama alanı değişkeninin bir birim

artması hastalık taşıyıcılarının kontrolü yapma olasılığını 17,6 kat artırmaktadır. Arazi verimlilik durumu değişkeni ise orta derecede verimli arazilere (1) sahip olan çiftçilerin referans grup olan düşük verimli arazilere nazaran hastalık taşıyıcılarının kontrolü yapma olasılığı 79,9 kat daha fazladır. Verimli arazilere (2) sahip olan çiftçilerin ise referans kategoriye göre hastalık taşıyıcılarının kontrolü yapma olasılığı 40,2 kat daha fazladır.

Çizelge 4.44 Hastalık taşıyıcılarının kontrolü uygulamasını etkileyen faktörleri

Etkili etmenlerin tanımları	**K**	**Sdrt.H**	**Wald**	**S.D**	**P değeri**	**Odds Oranı**
Çiftçi eğitim süresi	3,16	1,33	5,67	1	0,02*	23,47
Sulama alanı	2,87	1,54	3,45	1	0,06**	17,64
Arazi verimlilik durumu			6,95	2	0,03*	
Arazi verimlilik durumu (1)	4,38	1,82	5,76	1	0,02*	79,85
Arazi verimlilik durumu (2)	3,69	1,74	4,53	1	0,03*	40,20
Sabit	-10,29	3,98	6,69	1	0,01*	0,00

P: Anlamlılık derece, K: Katsayı, Sdrt.H: Standart Hata, S.D: S. Derecesi, Odds Oranı, -2 Log likelihood: 20,055[a] Cox&Snell R^2: 0,531 Nagelkarke R^2: 0,734

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

4.6.5 Sel baskınını önleme

Görüşülen çiftçilerin arasında sel baskınını önleme uyum stratejisi uygulayan ve uygulamayan çiftçiler bulunurken planlayan ise hiç bulunmamaktadır. Bu stratejinin uygulanma durumu sorusuna "uygulanmıyor" ve "uygulanıyor" iki kategori yanıt verildiği için söz konusu olan "sel baskınını önleme" uyum stratejisine etki eden etmenlerin (bağımsız değişkenlerin) belirlenmesinde ikili lojistik regresyon modelinden yararlanarak statiktik analizleri yapılmıştır. Bu bağlamda kullanılmış geriye doğru adımsal lojistik regresyon metoduna "0" ve "1" sırayla "uygulanmıyor" ve "uygulanıyor" olarak bağımlı değişkenin kategorileri kodlanarak dahil edilmiştir. Analiz sırasında "uygulanmıyor" kategorisi referans kategori olarak tanımlanmıştır. Modelden elde edilen sonuçları çizelge 4.45'te yer almaktadır.

Böylece, sel baskınını önleme uygulamasını etkileyen faktörleri belirlemek için 15 adet bağımsız değişken kullanılmış olup geriye doğru adımsal lojistik regresyon yöntemiyle dördüncü (4.) adım sonunda çözüm bulunmuş sel baskınını önleme durumunu üç (3) bağımsız değişkenin etkilediği tespit edilmiştir. Bu üç değişkeni sel baskınını önleme düzeyini etkilemesi istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 4.45).

Sulama geliri (1) 150.001-500.000 Fcfa arasında gelir olan çiftçilerin, referans grup 150.000 Fcfa ve altı gelir olan çiftçilere göre sel baskınını önleme uygulaması olasılıkları 18,3 kat daha fazla iken sulama geliri (2) 500.001 Fcfa ve üstünde olan çiftçilerin ise sel baskınını önleme uygulaması olasılıkları referans gruba göre 12,9 kat daha fazla olduğu hesaplanmıştır. Arazilerin uzaklığı 1-3 km arasında (1) işleyen çiftçilerin referans grup olan 1 km altında araziye sahip olan çiftçilere göre sel baskınını önleme uygulaması olasılığı 5,5 kat daha fazladır. Uzaklığı 3,1 km ve daha uzaktan (2) arazileri işleyen çiftçilerin için de referans grubuna göre sel baskınını önleme uygulaması olasılıkları 8,1 kat daha fazladır. Çiftçi eğitim süresi 7 ve 10 yıl (2) arasında (orta okul) eğitim görmüş olan çiftçilerin ise referans kategori olan bir yıl altında eğitim almayan çiftçilere göre sel baskınını önleme uygulaması olasılığı 11,3 kat daha fazladır.

Çizelge 4.45 Sel baskınını önleme uygulamasını etkileyen faktörleri

Etkili etmenlerin tanımları	**K**	**Sdrt.H**	**Wald**	**S.D**	**P değeri**	**Odds Oranı**
Sulama geliri			19,66	2	0,00*	
Sulama geliri (1)	2,91	0,73	15,86	1	0,00*	18,31
Sulama geliri (2)	2,56	0,76	11,42	1	0,00*	12,95
Arazilerin uzaklığı			9,93	2	0,01*	
Arazilerin uzaklığı (1)	1,69	0,81	4,40	1	0,04*	5,46
Arazilerin uzaklığı (2)	2,09	0,73	8,35	1	0,00*	8,13
Çiftçi eğitim süresi			6,88	3	0,08**	
Çiftçi eğitim süresi (1)	0,58	0,83	0,49	1	0,48	1,79
Çiftçi eğitim süresi (2)	2,43	1,00	5,86	1	0,02*	11,31
Çiftçi eğitim süresi (3)	-1,61	1,72	0,88	1	0,35	0,19
Sabit	-2,34	0,63	13,90	1	0,00*	0,09

P: Anlamlılık derece, B: Katsayı, Sdrt.H: Standart Hata, S.D: S. Derecesi, Odds Oranı, -2 Log likelihood: 77,656[a] Cox&Snell R^2: 0,390 Nagelkarke R^2: 0,529

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

4.6.6 Su tasarrufu sağlayan uygulamalar

Ankete katılımcıların arasında su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapmayı planlayan çiftçi hiç bulunmamaktadır. Su tasarrufu sağlayan uygulamalar uyum stratejisine etki eden etmenlerin (bağımsız değişkenlerin) belirlenmesinde söz konusu stratejinin uygulama durumu sorusuna yalnız uygulanmıyor ve uygulanıyor olarak yanıtlar verildiği için ikili lojistik regresyon modeli kullanılmış olup statiktik analizleri yapılmıştır. Bunun yapılabilmesi için kullanılmış geriye doğru adımsal lojistik regresyon metoduna "0" ve "1" sırayla "uygulanmıyor" ve "uygulanıyor" olarak bağımlı değişkenin kategorileri kodlanarak dahil edilmiştir. Analiz sırasında "uygulanmıyor" kategorisi referans kategori olarak tanımlanmıştır. Çizelge 4.46'da modelin analizi sonuçları gösterilmiştir.

Böylece, su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma üzerini etkileyen faktörleri belirlemek için 15 adet bağımsız değişken kullanılmış olup geriye doğru adımsal lojistik regresyon metodu yardımıyla altıncı (6.) adım sonunda çözülmüş ve bu adımda su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma durumunu beş (5) bağımsız değişkenin etkilediği ve istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.46).

Arazi uzaklığı ile su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma olasılığı arasında negatif bir ilişki saptanmıştır. Buna göre uzaklığı 1,1-3 km (1) arazilere sahip olan çiftçilerin referans grup olan 1 km ve altında arazilere sahip olan çiftçilere göre su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma olasılıkları 1/0,06=1,67 kat daha azdır. Uzaklığı 3,1 km ve üzerinde arazilere sahip olan çiftçiler referans kategoriye göre 1/0,05=20 kat daha az su tasarrufu sağlayan uygulamalarını yapmaktadır. Bu modelde çiftçi çocuğu eğitimi, işgücü ve tarla sayısı sürekli değişkenler olarak ele alınmıştır. Buna göre çiftçi çocuğu eğitim süresi değişkeni su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma olasılığını 1,5 kat artmaktadır. İşgücünün bir birim artması su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma ihtimalini 1/0,77=1,29 kat azaltmaktadır. Tarla sayısı ise su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma olasılığını 2,1 kat artırmaktadır.

Orta derecede verimli arazilere (1) ile su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma olasılığı arasında negatif bir ilişki saptanmıştır. Buna bağlı olarak orta derecede verimli arazilere

sahip olan çiftçilerin, referans grup olan düşük verimli arazilere sahip olan çiftçilere göre su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma olasılığı 1/0,16=6,25 kat daha azdır (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46 Su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma üzerini etkileyen faktörleri

Etkili etmenlerin tanımları	K	Sdrt.H	Wald	S.D	P değeri	Odds Oranı
Arazilerin uzaklığı			13,66	2	0,00*	
Arazilerin uzaklığı (1)	-2,83	0,96	8,74	1	0,00*	0,06
Arazilerin uzaklığı (2)	-3,09	0,84	13,51	1	0,00*	0,05
Çiftçi çocuğu eğitimi	0,23	0,09	6,60	1	0,01*	1,26
Hane halkı işgücü	-0,26	0,11	5,56	1	0,02*	0,77
Tarla sayısı	0,75	0,36	4,49	1	0,03*	2,13
Arazi verimlilik durumu			14,25	2	0,00*	
Arazi verimlilik durumu (1)	-1,86	0,69	7,30	1	0,01*	0,16
Arazi verimlilik durumu (3)	0,87	0,77	1,27	1	0,26	2,38
Sabit	1,49	1,28	1,38	1	0,24	4,47

P: Anlamlılık derece, K: Katsayı, Sdrt.H: Standart Hata, S.D: S. Derecesi, Odds Oranı, -2 Log likelihood: 84,361[a] Cox&Snell R^2: 0,335 Nagelkarke R^2: 0,507

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

4.6.7 Malçlama uygulamaları

Çiftçiler arasında malçlama uygulamaları uyum stratejisi uygulayan ve uygulamayan çiftçiler bulunurken uygulamayı planlayan çiftçi ise hiç bulunmamaktadır. Böylece, bu stratejinin uygulanma durumu sorusuna "uygulanmıyor" ve "uygulanıyor" iki kategori yanıt verildiği için söz konusu olan "malçlama uygulamaları" uyum stratejisine etki eden etmenlerin belirlenmesinde ikili lojistik regresyon modelinden yararlanarak istatistik analizleri yapılmıştır. Bu anlamda kullanılmış geriye doğru adımsal lojistik regresyon metoduna "0" ve "1" sırayla "uygulanmıyor" ve "uygulanıyor" olarak bağımlı değişkenin kategorileri kodlanarak dahil edilmiştir. Analiz sırasında "uygulanmıyor" kategorisi referans kategori olarak tanımlanmıştır. Çizelge 4.47'de elde edilen analiz sonuçları sunulmaktadır.

Böylece, malçlama uygulamaları uyum stratejisine etki eden etmenlerin belirlenmesi üzere 15 bağımsız değişken kullanılmış 7. Adımda model çözülmüştür. Bu adım sonunda

malçlama uygulamaları yapma durumunu üç (3) bağımsız değişkenin etkilediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.47).

Tarla sayısı sürekli değişkeni malçlama uygulamaları yapma olasılığını olumlu etkilemekte olup 1,6 kat artırmaktadır. Arazilerin uzaklığı ile malçlama uygulamaları yapma olasılığı arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Buna göre uzaklığı 3,1 km ve üzerinde arazilere sahip olan çiftçiler referans kategori olan 1 km ve altında arazilere sahip olan çiftçilere göre malçlama uygulamaları yapma olasılığı 1/0,20=5 kat daha azdır. İlaç uygulayan çiftçiler uygulayamayan çiftçilere göre 22,2 kat daha fazla malçlama yapmasını uygulamaktadır.

Çizelge 4.47 Malçlama uygulamaları yapma üzerini etkileyen faktörleri

Etkili etmenlerin tanımları	**K**	**Sdrt.H**	**Wald**	**S.D**	**P değeri**	**Odds Oranı**
Tarla adeti	0,46	0,27	2,89	1	0,09**	1,58
Arazilerin uzaklığı			9,54	2	0,01*	
Arazilerin uzaklığı (1)	-0,53	0,68	0,62	1	0,43	0,59
Arazilerin uzaklığı (2)	-1,59	0,55	8,54	1	0,00*	0,20
İlaç uygulama durumu	3,10	1,11	7,79	1	0,01*	22,19
Sabit	-2,42	1,37	3,11	1	0,08**	0,09

P: Anlamlılık derece, K: Katsayı, Sdrt.H: Standart Hata, S.D: S. Derecesi, Odds Oranı, -2 Log likelihood: 119,944[a] Cox&Snell R^2: 0,233 Nagelkarke R^2: 0,333

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

4.6.8 İlaç uygulama tarihinde değişim

İlaç uygulama tarihinde değişime etki eden faktörleri belirlenmesinde çiftçilerin (0: "uygulanmıyor", 1: "uygulanıyor" 2: "planlandı") üç aşamalı cevap verdiği için çok kategorili lojistik regresyon modeli regresyon modeli kullanılarak statiktik analizleri yapılmıştır. Analiz sırasında "uygulanmıyor" kategorisi referans kategori olarak tanımlanmıştır.

İlaç uygulama tarihinde değişimi etkileyen faktörlerinin belirlenmesi için kurulan çok kategorili Lojistik Regresyon modelin sonuçları Çizelge 4.48'de verilmiştir. Modelde bütün bağımsız değişkenler sürekli değişken olarak ele alınmıştır. Buna göre modelin sonuçları incelendiğinde; "Uygulanıyor" kategorisinde çiftçilerin ilaç uygulama tarihinde değişim yapmasını çiftçi deneyimi ve miras arazi büyüklüğü bağımsız değişkenleri etkilediği ve istatistiki olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Çiftçi deneyimi ilaç uygulama tarihinde değişim yapmayan çiftçilere göre uygulama olasılıkları 1,0 kat daha fazladır. Miras arazi alanında bir birimlik artması durumunda ilaçlama zamanında değişim yapma ihtimalini de 1,0 kat daha artırmaktadır. Ancak arazi verimlilik durumu ilaç uygulama tarihinde değişim yapma üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

İlaç uygulama tarihinde değişimi planlama kategorisinde çiftçi deneyimi ve miras arazi büyüklüğü olan bağımsız değişkenlerinin istatistiksel anlamda anlamlı etki olmadığı saptanmıştır. Tarımsal arazi verimlilik durumu ilaç uygulama tarihinde değişimi planlama üzerine yaptığı olumsuz olan etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. İlaç uygulama tarihinde değişimi yapmama yerine planlama olasılığı 1/0,13=7,69 daha azdır.

Çizelge 4.48 İlaç uygulama tarihinde değişime etki eden faktörleri belirlenmesi

Kategoriler	**Etmenlerin tanımları**	**K**	**Sdrt.H**	**Wald**	**S.D**	**P değeri**	**Odds Oranı**
Uygulanıyor	Sabit	-2,71	1,01	7,21	1	0,01*	
	Çiftçi deneyimi	0,03	0,07	4,19	1	0,04*	1,03
	Miras arazi Büyüklüğü	0,08	0,03	7,41	1	0,01*	1,09
	Arazi verimlilik durumu	0,34	0,25	1,86	1	0,17	1,40
Planladı	Sabit	3,28	2,51	1,71	1	0,19	
	Çiftçi deneyimi	0,01	0,04	0,10	1	0,75	1,01
	Miras arazi Büyüklüğü	-0,05	0,07	0,39	1	0,53	0,96
	Arazi verimlilik durumu	-2,06	1,01	4,15	1	0,04*	0,13

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Öte yandan, nadas uygulaması kurulan Multinomial Lojistik Regresyon ve ikili (Binary) Lojistik Regresyon modellerinden elde edilen sonuçların istatistiki olarak anlamlı olmaması sebebiyle yorumlamalar mümkün olamamıştır. Başka ifadelerle ele alınan yaş, çiftçi deneyimi, hane halkı kişi sayısı, kuru arazi büyüklüğü, işgücü, arazilerin uzaklığı, tarım dişi geliri, çiftçi eğitim süresi, çiftçi eşi eğitim süresi, sulama geliri, sulama arazi, havan sayısı ve nadas süresi başta olmak üzere 13 adet bağımsız değişken çiftçilerin ilaçlama zamanında değişiklik yapma ve nadas uygulamaları gerçekleştirme durumlarını açıklamamaktadır. Diğer kalan organik tarım ve tarım sigortası uygulamaları hiç çiftçi uygulamadığı için kurulan Multinomial Lojistik Regresyon ve ikili (Binary) Lojistik Regresyon modellerine dahil olamamıştır.

Ndambiri vd. (2014), Kenya'da yaptıkları çiftçilerin iklim değişikliğinin etkilerine ilişkin algılarının ve uyumlarının değerlendirilmesi konulan çalışmalarında çiftçilerin iklim değişikliğine karşı ürünler çeşitlendirmesi, işlenen arazi alanının değiştirilmesi, sulama tarıma geçirmesi, tarım dışı faaliyetlere geçirmesi, ilaç uygulama değişimi gibi uyum stratejilerine yaş, çiftçi tarımsal deneyimi, çiftçi eğitim süreleri, pazar mesafesi olmak üzere etmenlerin önemli etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Türkiye'de 2021'de, yürütülen bir çalışmada iklim değişikliğine ekim tarihinde değişiklik, ilaçlama zamanında değişiklik, tarım sigortası yaptırma, ürün çeşitlendirme, uygun çeşit seçimi, gübre atım tarihinde değişiklik ve çevre koruyucu uygulamalar gibi uyum stratejilerine yaş, tarım deneyimi, yeniliklere açık, hava durumu TV'den ulaşma, kredi kullanma, toplam brüt kar, aile işgücü sayısı, tarım dışı maaş, arazi kategorik, arazi büyüklüğü önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Bolat 2021). Mahdhi vd. (2022), Tunus'ta yaptıkları çalışmalarında çiftçilerin su tasarrufu uygulamalar, ürün çeşitlendirmesi, bazı ürünlerden vazgeçilmesi, mahsul sisteminin değiştirilmesi, tarım takviminin ayarlanması, erkenci geliştirilmiş tohumların kullanılması, sulanan alanın azaltılması, mevcut kuyuların donatılması ve derinleştirilmesi, gelir çeşitlendirmesi, sulanan alanlarının artırılması, kuru tarıma geçirilmesi, tarım sigortası yaptırması uygulamalarını gerçekleştirmelerinde etkili etmenlerin; yaş, eğitim, yayım, tarımsal gelir, gelir kaynaklarının çeşitliliği ve çiftçi iklim değişikliği risk algısının olduğunu belirtmişlerdir.

4.7 Çiftçilere Göre İklim Değişikliğine Uyuma Yönelik Olası Politikaları Belirlenmesi

Çiftçiler İklim Değişikliği olumsuz etkilere karşı kısa ve orta vadede uyum sağlayabilmek için uzun süreli kuraklığa dayanıklı ve bitki hastalıklarına karşı dirençli geliştirilmiş çeşitler gibi tarımsal uygulamaları çok tercih etmişlerdir. Ayrıca, Ouallam ilinde iklim değişikliğinin tarım üzerine yarattığı en önemli etkilerinden biri toprak yapısında bozulma nedeniyle çiftçilerin tarımsal arazi koruyucu uygulamalar da kısa ve orta vadede uygulamayı daha çok tercih etmişlerdir. Sulamanın yaygınlaştırılması ve basınçlı sulama sistemleri kullanılması (3,93) ve gübrenin önerildiği gibi kullanılması (3,36) uygulamaları ise öncekilerden daha az etkili uygulama olarak belirtmişlerdir. Ancak, çiftçiler maddi durumları iyi olmaması ve tarımsal makine fiyatları yüksek olması nedeniyle tarımsal makinelerin kullanılması (2,03) iklim değişikliğinin negatif olaylarına karşı etkili bir önlem olmadığını belirtmiştir (Çizelge 4.49). Yapılan Ki Kare testi ile ilçeler arasında çiftçilerin yaşayan iklim değişikliği olumsuz durumlarında kısa ve orta vadede tarımsal uygulama tercihlerine verdiği yanıtların arasında tarımsal arazi koruyucu uygulamalar (p=0,49) haricinde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

Çizelge 4.49 Çiftçilerin yaşayan iklim değişikliği olumsuz durumlarında kısa ve orta vadede tarımsal uygulama tercihleri

Tarımsal Uygulamalar	**Ort.**	**P değeri**
Tarımsal makinelerin kullanılması	2,03	0,00*
Gerekli olduğunda ilaç kullanılması	2,30	0,06**
Gübre önerildiği gibi kullanılması	3,36	0,00*
Sulama yaygınlaştırılması ve basınçlı sulama sistemleri kullanılması	3,93	0,00*
Uzun süreli kuraklığa dayanıklı ve bitki hastalıklarına karşı dirençli geliştirilmiş çeşitler kullanılması	5,00	-
Tarımsal arazi koruyucu uygulamalar	4,98	0,49

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi
**p değerinin 0.1'den küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Küresel iklim değişikliği negatif etkilerini azaltmak ve uyum sağlamak için Ouallam ilinde uygulanmakta olan uyum eylemlerine ve uygulanabilir politikalar arasında hangisini çiftçilerin daha çok tercih ettiğinin belirlenmesi için çiftçilerden olası politikaları değerlendirmeleri sorulmuştur. Bu bağlamda yukarıdaki bulguların ışığında,

yani iklim değişikliğine uyum stratejilerinin uygulanması ana kısıtları ve zorluklarına dikkate alınarak olası politikaları oluşturulmuş çiftçilerden değerlendirmeleri istenmiştir. Böylece, çiftçiler tarım dışı faaliyetlerin geliştirilmesine (4,87) öncelik vererek ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca, çiftçiler, sulama ve özellikle sofistike sulama tekniği için desteklenmeli (4,68), çiftçilere iklim değişikliği tarıma yarattığı istenmeyen negatif etkilerinin azaltması konusunda eğitim verilmeli (4,66), tarımsal girdi fiyatlarının düşürülmesi (4,63) kesinlikle önemli olduğunu görmüşlerdir. Çiftçiler, tarım kredileri oluşturulması (4,15) ve tarım ürünlerinin satışını kolaylaştırmaya destek verilmesi (4,04) öncekilerden daha az önemsemişlerdir. Ancak, çiftçilerin büyük çoğunluğu, çiftçilere iklim değişikliği olumsuz etkilerinin karşı akıllı tarımsal uygulamalar ile ilgili eğitim verilmesi (3,46) ve iklim değişikliğinden kaynaklanan negatif etkilerine karşı sigorta oluşturulması (3,36) diğer kalanların kabul durumu ise kararsız oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.50). Yapılan Ki Kare testi sonucunda, ilçeler arasında çiftçilerin uygulanan ve uygulanması muhtemel politikalara yönelik kabul durumuna verdiği cevapların arasında tarım ürünlerinin satışını kolaylaştırmaya destek verilmeli (p=0,37), tarım dışı faaliyetler geliştirilmeli (p=0,19) ve çiftçilere iklim değişikliği olumsuz etkilerinin uyumuna yönelik eğitim verilmeli (p=0,84) haricinde istatistiksel açıdan önemli bir ilişki saptanmıştır.

Çizelge 4.50 Çiftçilerin uygulanan ve uygulanması muhtemel politikalara yönelik kabulü

Konular	**Ort.**	**P değeri**
Sulama ve özellikle gelişmiş sulama teknikleri desteklenmeli	4,68	0,00*
İklim değişikliğinden kaynaklanan negatif etkilerine karşı sigorta oluşturulmalı	3,36	0,00*
Çiftçilere iklim değişikliği olumsuz etkilerinin karşı akıllı tarımsal uygulamalar ile ilgili eğitim verilmeli	3,46	0,00*
Tarım ürünlerinin satışını kolaylaştırmaya destek verilmeli	4,04	0,37
Tarımsal girdi fiyatlarının düşürülmesi	4,63	0,00*
Tarım kredileri oluşturulmalı	4,15	0,00*
Tarım dışı faaliyetler geliştirilmeli	4,87	0,19
Çiftçilere iklim değişikliği yarattığı istenmeyen negatif etkilerinin azaltması konusunda eğitim verilmeli	4,66	0,84

*p değerinin 0.05'ten küçük istatistiksel olarak anlamlılık derecesi

Çiftçilerin iklim değişikliğine uyuma yönelik uyguladığı uyum stratejilerine etki eden pek çok faktör bulunması nedeniyle iklim değişikliğine uyum politikalarına yönelik çiftçilerin daha gerekli ve daha etkin politikaları tercih ettikleri ve yaşadıkları sorunlarına dayalı olarak daha doğru ve uygulanabilir stratejiler önerdikleri görülmektedir.

5. SONUÇ ve POLİTİKA ÖNERİLERİ

İklim değişikliği, insan etkinlikleri nedeniyle ortaya çıkan, insanların yaşam koşullarını tehdit eden günümüzün ve geleceğin en önemli çevresel, ekonomik, sosyal boyutlarıyla bir kalkınma sorunudur. Tarım iklime doğrudan bağlı olması ve tamamen doğada açık alanda gerçekleştirilen bir faaliyet olması nedeniyle iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden doğrudan ve dolaylı olarak diğer sektörlere göre daha fazla etkilenmektedir. Bu olumsuz etkiler, en önemli geçim kaynağı tarım olan Nijer Cumhuriyeti gibi düşük gelirli ülkelerde daha fazladır. Öte yandan, Nijer gerek denize kıyısı bulunmaması gerekse yüzölçümünün üçte ikisini (2/3) kaplamakta olan tarım arazileri ve ekonomisinin tarıma dayalı olması sebebiyle iklim değişikliği etkilerine karşı savunmasız ve hassas bir ülkedir. Bu çalışma, Nijer'de iklim değişikliğinden en çok etkilenmiş ve etkilenmekte olan tarımsal bölgeler arasında bulunan ve tarım potansiyeli ile de önem arz eden Tillaberi bölgesinde yer alan Ouallam ilinde yürütülmüştür. Nijer'de de dünyanın diğer ülkelerinde olduğu gibi iklim değişikliğinin etkilerinin hissedilmeye ve görülmeye başlanması bu konu ile ilgili çalışmaların önemi günden güne daha artar hale getirmektedir.

Bu çalışmanın ana materyalini, Ouallam ilinde çiftçilerle yüz yüze gerçekleştirilmiş anketlerden elde edilmiş birincil veriler oluşturmuştur. Elde edilen bu verilerin analizleri sonucunda çiftçilerin iklim değişikliği konusunda tutumu, iklim değişikliğinin tarım üzerine etkisi, iklim değişikliğine karşı uyguladıkları uyum stratejileri gibi elde edilen önemli sonuçlar tartışılmıştır.

Ankete katılan çiftçilerin ortalama yaşı 49 ve tarım üretimde deneyim süresi 27 yıldır. Bu durum çiftçilerin ömürlerinin yarısına denk tarımsal faaliyetlerle çiftçilerin uğraştıklarını ortaya koymaktadır. Çiftçilerin ortalama eğitim süreleri 2,4 yıldır. Haneler ortalama 11 kişiden oluşmaktadır ve ağırlıklı olarak geçimlerini yalnızca tarımdan sağlamaktadırlar. Her hanede ortalama üç kişi tarımda çalışmaktadır. Çiftçilerin işledikleri arazi genişliği 789,67 da olup işlenen arazilerin %93,89'unu mülk arazi ve %6,11'ini ödünç arazidir. Sulanan arazi ise yalnız %1,81 olup, kalan %98,19'u (775,35 da) kuru arazilerden oluşmaktadır.

Öte yandan, Nijer'de olduğu gibi Ouallam ilinde de tarımsal faaliyetleri geleneksel araçlarla ve geleneksel yöntemler ile yürütülmektedir. Çalışma ili genelinde tarımsal faaliyetlerin yağışa daha çok bağlı olması nedeniyle çiftçilerin yetiştirdikleri ürünlerde çok yıllık bitkiler yok denecek kadardır. Darı başta olmak üzere tek yıllık tarla bitkileri yetiştiriciliği ile uğraşmaktadırlar. Ayrıca, çiftçiler sulama için yağmur dışından kuyu, delme, gölet gibi su kaynaklarından faydalanmaktadırlar. Çalışma alanında bitkisel üretime ilave olarak hayvansal üretim de yapılmaktadır. Bütün çiftçiler bitkisel üretim ve hayvancılıkla uğraşmaktadırlar. Hayvansal üretim geçim kaynağı olarak çiftçilerin ekonomik durumuna katkıda bulunmakta bitkisel üretimde de önemli rol oynamaktadır. Çiftçilerin hayvan varlığı ortalaması 8 küçükbaş, 1 büyükbaş ve 6 adet kanatlı hayvana sahip olduğu belirlenmiştir.

Çiftçilerin toplam yıllık gelirlerinin %50,94'ünü tarımsal faaliyetten elde ederken tarım dışı gelire sahip olan çiftçilerin ise ortalama olarak toplam yıllık gelirlerinin %49,05'ini oluşturmaktadır. Görüşülen çiftçilerin uzun süre tarımsal deneyimine sahip olduğu bunun yanı sıra tamamı tarımdan geçimini sağladığı için bulunduğu bölgelerde mevsimlerde yaşanan değişikliklere ve iklim olaylarının giderek şiddetlenmesine fark ederek, iklim değişikliğinin negatif etkilerini daha net olarak açıklayabilme olasılıklarının yüksek olduğunu işaret etmektedir.

Bu bağlamda çiftçilerin tamamı iklim değişikliği kavramını daha önce duydukları ve ilk kez kendi deneyimleri yoluyla öğrendikleri belirlenmiştir. Ayrıca, çiftçilerin iklim değişikliğinin tanımını bilmeleri beşli likert ölçeğinden değerlendirilmesi sonucunda çiftçilerin çoğunluğu iklim değişikliği; küresel ısınma olarak bütün canlıları ciddi bir seklide etkilenmiş bir olgu olduğunu kesinlikle (4,98) kabul etmişlerdir. Ancak, "İklim değişikliğinin yıllarca sürekli yaşanmakta olan fakat insan faaliyetleri sebebiyle etkileri arttırılmış bir olay olduğu söylenebilir." Şeklinde en doğru olan tanımını tam olarak bilmedikleri (1,16) işaret edilmektedir. Kaldı ki, çiftçilerin %98,5'i iklim değişikliğinin sebeplerini ve %93,1'i nasıl mücadele edileceğini bilmedikleri belirtilmiştir. İklim değişikliğinin sonuçları ve uyumuna yönelik ise çiftçilerin neredeyse tamamı bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çiftçilere göre; "hızlı nüfus artışı", "ağaç kesme" ve "aşırı toprak işletme" gibi insanın doğada gerçekleştirdiği çeşitli etkinliklerin iklim değişikliğine yol açtığın ortaya çıkmaktadır. Başka ifadelerle, çiftçilerin iklim değişikliğine neden olan faktörler konusunda nispeten bilgi sahibi olduğu ancak kimyasal ilaç ve gübre kullanımı, sulama, bitkisel üretim, makine kullanımı, hayvancılık faaliyetleri, tarımsal atıklar ve anız yakma gibi tarımsal üretim faaliyetlerinin iklim değişikliğine yol açan faktörler konusunda yetersiz bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir. Çiftçilerin iklim değişikliği konusunda yetersiz bilgili olması nedenleriyle bu bilgi eksik sorunu acilen giderilmelidir. Daha açıkçası, bu bilgi eksikliklerinin ortadan kaldırılabilmesi için tarımsal faaliyetlerin iklim değişikliği üzerine yaptığı etkileri konusunda geniş çapta çiftçilere bilinçlendirme eylemleri gerçekleştirilmelidir.

Ouallam ilinde uzun yıllardır tarımsal faaliyetin gerçekleştirildiği bir bölgedir. İlindeki çiftçileri, son üretim dönemi yılında (2021 yılında) on yıl ve yirmi yıl öncekine göre %98 oranında çiftçiler kuraklık, sıcaklık, nem, sel ve fırtına gibi hava ekstrem olaylarının daha sık olduğunu yağışın ise seyrekleşmeye başladığını belirtmişlerdir. Buna göre; çiftçilerin görüşlerine dayanarak yaşadıkları bölgelerde geçen 23 yılda (1998'de) görülmeye başladığını ve 2008'den itibaren iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini daha yoğun olarak gözlemlediklerini belirtmişlerdir.

Çiftçilere göre iklim değişikliğinden en daha çok etkilenen unsurları olan tarım üzerine yaptığı negatif etkileri çoktur ve en önemli etkisi toprak yapısının bozulmasıdır. Başka bir deyişle iklim değişikliğinin, tarımsal arazilerin gerek büyüklüğü gerekse verimliği azalmasına ve ayrıca son on yıldan son üretim dönemine kadar (2021'e) işlenen tarımsal arazilerde %25,53 oranda ve darı verimlerinde %46,39 oranda bir düşüşe neden olduğu belirtilmiştir. Ouallam'da yaşanan bu toprak yapısının bozulması giderek tarımsal üretimde düşüşe neden olmakta ve tarımsal üretim çiftçilerin temel gıda olduğu için çiftçilerin gıda güvencesini sağlamasını tehlikeye sokmaktadır. Örneğin, bütün çiftçiler darı başta olmak üzere tarımsal üretim miktarının hanenin yıllık gıda ihtiyacını sağlayamadığını belirtmektedirler. Bu durum Tondikiwidi ilçesini daha çok etkilediği kanıtlanmıştır. Örneğin, ilçeler arasında tarımsal araziler uygunluk durumu incelendiğinde Simiri'de çiftçilerin tarımsal arazileri Tondikiwidi'deki çiftçilerin

tarımsal arazilerine göre daha fazla uygun olduğu ve dolayısıyla çiftçilerin elde ettiği tarımsal üretim konusunda Tondikiwidi'de Simiri'ye göre daha fazla aç çiftçiler bulunmaktadır. Artık, çiftçilerin tamamı iklim değişikliğini bölgesel bir sorun olduğunu ifade ederek Nijer iklim değişikliği açısından risk altında ve istisnasız olarak herkes için ve özellikle tarım ile uğraşan çiftçiler için etkileri büyük olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum neredeyse çiftçilerin tamamını çok endişelendirdiği ve dolayısıyla bu iklim değişikliği yaratan olumsuz etkilerine karşı tedbirler alınmaması durumunda gelecekte (Gelecek 100 yılda ve üzeri) göçmenlik ve kentleşme, doğal afetler başta olmak üzere iklim değişikliği etkilerinin daha artacağı ifade edilmiştir.

Çiftçilerin %92,1'sinin iklim değişikliği konusunda bilgiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Çiftçilerin tamamı kuraklık, sıcaklıklar, artması ile birlikte yağışların azalması gibi fiziki olarak yaşandığı iklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuz etkileri bildikleri için çiftçiler, iklim değişikliğinin sebepleri, iklim değişikliğinin sonuçları, iklim değişikliğiyle nasıl mücadele edileceği ve iklim değişikliğine karşı uyum konusunda bilgi sahip olmalarına göre tutum olan ve olmayanlar kategorize edilmiştir. Böylece, iklim değişikliği konusunda bilgiye sahip olma durumunun belirlenmesinde bu dört (4) sorusundan en az üç (3) sorusuna "var" yanıtlayan çiftçilerinin bilgili yani iklim değişikliği algılayan olarak tanımlanmıştır ve dolaysıyla çiftçilerin iklim değişikliği tutumuna göre "Bilgisiz" ve "bilgili" olarak iki ayrı grup (segment) altında toplanmıştır. Bu tutumu çeşitli faktörler etkilemiştir ve en önemli faktörün çiftçinin çocuğunun eğitim süresi olduğu belirlenmiştir. Böylelikle, yüksek eğitim süresi olan çiftçi çocuğu daha az eğitim süresi olan çocuğa sahip olan çiftçilere göre iklim değişikliği konusunda tutumu daha fazladır. Çiftçilerin büyük bir çoğunluğu okur-yazar olmaması durumunda bu beklenen bir sonuçtur. Böylelikle genç nüfusun okullaşması teşvik edilmelidir. Ayrıca hane halkı kişi sayısı bir birimlik artması da çiftçilerin iklim değişikliği tutumunu artmaktadır. Ancak STK'lardan iklim değişikliğine ilişkin bilgilendirme ve miras arazi büyüklüğü bu iki faktörler ile çiftçilerin iklim değişikliği tutumu arasında ters bir ilişki olduğunu göstermektedir. Buna göre STK'lardan iklim değişikliğine ilişkin bilgilendirme ve miras arazi büyüklüğünün artması çiftçilerin iklim değişikliği tutumunu azaltmaktadır. Öte yandan, 2. segment "Bilgili çiftçiler" 1. segmentte çiftçilere göre hem çiftçi hem çiftçi eşi hem de çiftçi çocuğu eğitim seviyeleri daha yüksek ve ayrıca gerek tarım dışı

faaliyetlerden elde edilen geliri gerekse yıllık tahmini üretim değeri daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Çiftçilerin iklim değişikliğinden kaynaklı zararlı etkilerinden son yıllarda tarımsal üretimin bütün aşamalarında (ekimden hasat zamanlarına kadar) hatta ürünlerin verimlerde ciddi bir değişimler fark ettiklerini beyan etmişlerdir. Bu endişelendiren olumsuz olaylardan korumak üzere iklim değişikliğiyle mücadele edilmesi ve özellikle uyum sağlanması büyük önem taşımaktadır özellikle de tarımın nüfusun temel geçim kaynağı olduğu Nijer gibi gelişmekte olan bir ülkede. Doğada yürütülen iklime doğrudan bağlı ve iklimsel olumsuz olaylardan oldukça savunmasız tarımı sektörü, iklim değişikliğinden çeşitli bir şekilde etkilenmekte bunun yanı sıra bu durum geçimlik tarımla uğraşan nüfus gıda kıtlığına maruz bırakmaktadır. Bu bağlamda şiddetlenen iklim olaylarından kaynaklı çeşitli negatif etkilere karsı uyum stratejilerinin kolaylaştırılacağından bu stratejileri uygulama olanaklarının artırılması sağlanmış olabilir. Çalışma alanında çiftçiler iklim değişikliğine karşı tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapılması, ekim tarihinde değişiklik, ilaçlama zamanında değişiklik, ürün çeşitlendirme, gübreleme tarihinde değişiklik, çevre koruyucu uygulamalar, hastalık taşıyıcılarının kontrolü uygulamaları, anıza ekim, taşkın önleyici, toprakta su tasarrufu uygulamaları, ürün kombinasyonu ve rotasyonu uygulamalar, nadas ve gübrelemek için hayvanlar tarlalarda serbest bırakılması ve malçlama gibi uyum stratejileri uygulamalarını uygulamaktadır.

Ouallam ilinde tarımsal faaliyetler yoğun şeklinde gerçekleştirilmesi ile birlikte Nijer'in iklim değişikliğinden en daha çok etkilenen illerinden biri olmasından dolayı ankete katılan bütün çiftçiler tarafından uyum stratejilerinde en daha fazla uygulanan uyum stratejileri ekim tarihinde değişiklik, çevre koruyucu çalışmalar, ürün kombinasyonu ve rotasyonu, anıza ekim ve gübrelemek için hayvanlar tarlalarda serbest bırakılmasıdır. Arazilerin birinci üretim faktörü olması ve iklim değişikliğinin tarım üzerine yaptığı en önemli etkisi toprak yapısının bozulma olması nedeniyle Ouallam'da çiftçilerin tamamı çevre koruyucu çalışmalar, tarlalarda anız bırakılması ve anıza ekim yapılması, gübrelemek için hayvanlar tarlalarda serbest bırakılması gibi tarımsal arazilerin korunma uygulamalarında daha çok çaba göstererek arazilerin korunmasına öncelik verdikleri

tespit edilmiştir. Ouallam ili genelinde çiftçiler tamamı yetiştirdikleri tüm tarımsal ürünleri için ekim tarihinde değişiklik ve karma tarım (ürün kombinasyonu ve rotasyonu) uyum stratejilerini olarak uygulamaktadır. Ekim erkene çekilmesi değişiklikler iklimde ortaya çıkan değişikliklerden kaynaklanması ifade edilmiştir. Başka bir deyişle iklim değişikliği kaynaklı yağışların zaman ve mekandaki düzensiz olması ve bazen yağışların tarım ürünleri olgunlaşmadan erken durması nedeniyle çiftçiler darı başta olmak üzere kuru tarım ürünlerinin ekimlerini daha erken gerçekleştirmektedir. Ayrıca erken ekimin başka bir nedeni zararlıların ortaya çıkmasının önlenmesidir. Böylece, darı ekim tarihi haziran ayından mayıs ayına çekilmiştir. Ürün kombinasyonu ve rotasyonu ise hem toprak yapısı iyileştirilmesi hem de bitki hastalıklarına karşı uygulandığı belirtilmiştir. Ekim tarihinde değişimi, ürün rotasyonu ve kombinasyonu uygulamalarının, uyum tedbirleri içinde daha kolay, basit ve verimi artırabilecek bir uygulama olduğu için bütün çiftçiler tarafından uygulanmasını sağlamıştır. Çiftçilerin okur-yazar olmamakla birlikte ampirik yani deneysel bilgiye sahip oldukları belirtilmelidir.

Çalışma ilindeki çiftçilerin %99,2'si ürün çeşitlendirme uygulayarak uyum stratejileri uygulamalarında ikinci sırada gelmektedir. İlin genelinde iklim değişikliği sonucunda çiftçilerin yetiştirdikleri bütün ürünlerde ve özellikle darı ana ürününde on yıl önceye göre %46,39 oranda ürün veriminin azalması nedeniyle iklim değişikliğine dayanıklı ve erkenci yeni geliştirilen ürün çeşitlendirme önem kazanmaktadır. Çiftçiler ürün çeşitlendirme uygulaması sonucunda hem verim hem de tarımdan elde ettiği gelir kaybı risklerini düşürebildiğini beyan etmişlerdir. Büyük tarımsal arazilere sahip olan çiftçiler iklim değişikliğinin verimleri üzerindeki riski artırdığını düşündükleri için bu çiftçilerin ürün çeşitlendirme eğilimleri fazladır. Çiftçilerin sulamadan daha fazla gelir elde ettikçe bu gelirden ürün çeşitlendirmeye ayırdıkları payın da artması ürünlerin çeşitlendirme eğilimlerini artırmaktadır. Çok sayıda hayvana sahip olan çiftçilerin ise hayvan yemi üretmeleri ürün çeşitlendirme yapma eğilimi azalmasına neden olmaktadır. Çiftçiler daha büyük miras arazilerine sahip olduğundan ürün çeşitlendirme eğilimleri de fazladır.

Ouallam ilindeki çiftçilerin tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapılması ve nadas uygulamaları uyum stratejileri uygulamalarında üçüncü sırada yer almaktadır. İlin genelinde çiftçilerin %98,5'i iklim değişikliğinden kaynaklanan en önemli ve büyük

sorun toprak yapısı bozulmasına neden olan su ve rüzgâr erozyonlarına karşı erozyon önleyici çalışmaları yaptığını beyan etmişlerdir. Diğer uyum stratejilerinde olduğu gibi yapan çiftçilerin iklim değişikliğinin gelirlerini üzerindeki risklerinden koruyabilmek amacıyla tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yaparak gelir kaybı riskini düşürme eğilimindedirler. Böylece, çiftçilerin daha fazla gelir elde ettikçe tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapmaya ayırdıkları payın da artması erozyon önleyici çalışmaların eğilimlerini artırmaktadır. Büyük tarımsal arazilere sahip olan çiftçilerin de tarım arazileri çevresinde rüzgâr siperi yapma eğilimi daha fazladır. Rüzgâr siperi yapması sonucunda çiftçi mahsulleri gezen hayvanlardan korumuş olmakta ile birlikte iklim değişikliğinin risklerini en aza indirerek gelirinin kayıplarından koruyabilmektedir. Ayrıca Ouallam ilindeki çiftçilerin bol tarımsal araziler sahip olması, tarımsal faaliyetlerin geleneksel araçlarla yürütülmesi nedeniyle tüm araziler işlenememesi ve arazilerin verimlerinde yaşanan düşüş gibi nedenlerle çiftçiler nadas uyguladığı ifade etmiştir. Çiftçilerin %98,5'i ortalama olarak 4,7 yıl boyunca arazileri nadasa bıraktığı belirlenmiştir. Nadas uygulaması sonucunda çiftçi arazileri verimleri iyileştirmesini sağladığını belirtmiştir.

Ouallam ilindeki çiftçilerin iklim değişikliğine uyum stratejileri uygulamalarında dördüncü sırada gübre uygulama tarihinde değişim yer almaktadır. İlinde özellikle kuru tarım arazilerinde en yaygın kullanılan gübre hayvan gübresi olmakta gübreleme geleneksel şeklinde yapılmaktadır. Başka ifadelerle çiftçilerin tamamı hasattan sonra tarlalarda bıraktığı tarımsal kalıntıların kısmı arazileri erozyondan koruması ve diğer bir kısmını tüketen gezen hayvanların dışkısından arazileri gübrelemesi için bu pratik yaptıklarını belirtmişlerdir. Çiftçiler bu gübreleme türlü uygulamasında hiç değişime girmediğini ifade etmiş ancak sulama ürünlerinde çiftçilerin %77,1'i kimyasal gübreler uygulama tarihinde değişimi yapmaktadır. Arazi uzaklığı arttıkça çiftçilerin gübre uygulama zamanında değiştirme eğiliminin azaldığı görülmüştür. Ancak eğitimli çocuğa sahip olan çiftçiler için çocuk eğitim sürelerindeki artışla beraber gübre uygulama zamanını hâlihazırdaki iklim koşullarına göre değiştirme eğiliminin arttığı görülmüştür. Çiftçiler arazilerin verimlerini artırması amaçlı nadas uygulama süresi uzattıkça çiftçilerin gübre uygulama tarihinde değişim yapma eğiliminin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Arazi verimlilik durumu açısından düşük verimli arazilere sahip olan çiftçiler

verimlerini hızlıca düzeltebilmek için hem gübreleme tarihini daha erkene çektiği hem de uygulayan gübre miktarını arttığını belirlenmiştir. Bu nedenle çiftçilerin gübre uygulama zamanında değişim yapma istekleri daha fazladır.

Çiftçilerin iklim değişikliğine uyum stratejileri uygulamalarında ilaç uygulama tarihinde değişim beşinci sırada yer almaktadır. Ouallam ilinin genelinde bitki hastalık ilacı pahalı olması nedeniyle ve ana ürünü olan darı kapsamlı alanlarda (hane halkı ortalaması 784 dekardır) yetiştirildiği için darı ürününe ilaçlama yapılamadığı ifade edilmiştir. Çiftçilerin %80,15'i kuru arazilerde yetiştirilen tarımsal ürünlerine ilaçlama yapılmadığı belirtilmelidir. Bununla birlikte börülce kuru tarım ürünü ve sebzeler gibi sulama ürünlerinde bitki hastalıklarının ortaya çıktığı durumlarda ürünlere ilaç uygulandığı belirlenmiştir. Özellikle son on yılda iklim değişikliğinin nedeniyle bitki hastalığı ve zararlılarında yaşanan artış ilaç uygulama sıklığının da artmasına sebep olmuştur. Buna ek olarak çiftçiler darı ana ürününün ekiminde olduğu gibi sulama ürünleri de ekim tarihlerini erkene çekmiş ve dolaysıyla ilaç uygulama tarihlerini de erkene çekmişlerdir. Örneğin, çiftçilerin %69,23'ü on yıl önce ekim ayında ilaçlama yaparken 2021 yılında çiftçilerin %62,11'i temmuz ayında ilaçlama gerçekleştirmiştir. Çiftçilerin büyük çoğunluğu on yıl önceye göre ilaçlama zamanı 2 ay daha erkene aldığı açıklanabilmektedir. Çiftçiler %92,6 oranda en çok kullandığı ilaç zararlı ilacı olmasıdır. İklim değişikliği sonucunda bitki hastalıkları ve zararlılarının artması verimlerin azaltmasına sebep olduğundan tarımsal deneyimli çiftçiler iklim değişikliğinden kaynaklanan bu verim kaybını ilaçlama ile kolaylıkla telafi edebileceklerine inandıkları için ilaç uygulama zamanında değişim yapma eğilimleri daha fazla olduğu gözlenmiştir. Ayrıca miras arazi büyüklüğü arttıkça ilaçlama tarihinde değişim yapma eğilimleri de artmıştır.

Hastalık taşıyıcılarının kontrolü uygulaması ise uyum stratejileri arasında altıncı sırada yer almaktadır. Ouallam'daki çiftçilerin %73,3'ü iklim değişikliğinden kaynaklı yeni ve mevcut bitki hastalık ve zararlıları çoğaltmasına karşı hastalık taşıyıcılarının kontrolünü yaptıklarını ifade etmiştir. Verimli sulama araziye sahip olan eğitimli çiftçiler sulama üretim boyunca iklim değişikliğinden kaynaklanan ve çoğaltan bitki hastalıkları ve zararlılarına karşı hastalık taşıyıcılarının kontrolü uygulamasını yapma istekleri daha

fazladır. Çiftçilerin eğitim sürelerindeki artışla birlikte hastalık taşıyıcılarının kontrolü yaşanan iklim değişikliği çeşitli etkilerinin nedeniyle uygulama eğiliminin arttığı görülmüştür. Ayrıca sulama alanı büyüklüğü arttıkça çiftçiler hastalık taşıyıcılarının kontrolü uygulamasını yapma eğilimleri daha fazla olduğu görülmüştür. Buna ek olarak Arazi verimli oldukça çiftçiler hastalık taşıyıcılarının kontrolü yapma istekleri de artmıştır.

Su tasarrufu sağlayan uygulamaların uyum stratejileri uygulama oranı açısından yedinci sırada yer almaktadır. Ouallam'da su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapan çiftçilerin tamamı sulama yapanlardır. Böylece, ankete katılan çiftçilerin %72,5'i su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapmaktadır. Nijer'de olduğu gibi Ouallam genelinde de sulama köylerin etrafında yapıldığı için arazi uzaklığı arttıkça çiftçilerin su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma eğilimleri azaldığı görülmüştür. Bu sonuçlar sahadaki gerçeğiyle tutarlılık göstermektedir. İklim değişikliği nedeniyle son on yılda sıcaklığının artışı, toprakta daha uzun su tutabilmek için su tasarrufu sağlayan uygulamaların da artmasına sebep olmuştur. Öte yandan, çiftçi çocuk eğitim süresi arttıkça çiftçilerin su tasarrufu sağlayan uygulamaları yapma eğilimleri de artmıştır.

Sel baskınını önleme çalışmaları ise uygulanan uyum stratejileri uygulamaları arasında sekizinci sırada yer almaktadır. Ouallam'da iklim değişikliğinin tarıma yaptığı en önemli etkisi rüzgâr ve su erozyonlarla seller dahil olmak üzere toprak yapısının bozulan etmenlerine karşı çiftçilerin %69,5'i sel baskınını önleme çalışmaları yaptığını belirtmişlerdir. Diğer uygulanan uyum stratejilerinde olduğu gibi sulama yapan çiftçiler sulama alanlarını koruyabilmek adına sel baskınını önleme çalışmaları gerçekleştirerek verim kayıplarından kaynaklanan gelir kaybı riskini düşürme eğilimindedirler. Sulama yapan çiftçilerin sel baskınını önleme çalışmaları etkili bir strateji olduğunu düşündüklerinden bu uygulama yapma eğilimi daha fazladır. Nitekim çiftçilerin, sulamadan daha fazla gelir elde ettikçe sel baskınını önleme çalışmalarını yapma eğilimleri de artmıştır. Uzakta bulunan kuru arazilere sahip olan çiftçiler sel önleme yapma istekleri daha fazladır. Başka bir deyişle, arazi uzaklığı arttıkça çiftçilerin sel önleme çalışmaları yapma eğilimleri de artmıştır. Örneğin, çiftçilerin, uzakta bulunan arazilerin tepede yer aldığı bunun yanı sıra su erozyonu riski en aza indirebildiği için sel

önleme çalışmaları istekleri daha fazladır. Ayrıca fazla eğitim süresi olan çiftçilerin iklim değişikliğinden kaynaklı sel olayları artırdığını düşündüklerinden, bu çiftçilerin sel baskınını önleme çalışmalarını eğilimleri fazladır.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında, Ouallam'daki çiftçilerin iklim değişikliğine uyuma yönelik bir sürü uyum stratejilerini uyguladığı ancak tarım sigortası ve organik tarım uygulamalarını gerçekleştirmediği tespit edilmiştir. Öte yandan, çiftçilerin tarafından uygulanamayan bu uyum stratejileri, gelecekte iklim değişikliği oluşabilecek riskleri en aza indirgemeye katkıda bulunarak mücadele konusunda önem taşımaktadır. Ouallam'da çiftçiler tarım geçimlik tarımla uğraştığı yani çiftçiler yalnızca hane halkını karnına doyuracak kadar tarımdan hasat etmeye çalıştığı için tarım sigortası yapma gerekmediğini düşündüklerinden uygulamadıklarını belirtmişlerdir. Başka bir deyişle çiftçilerin maddi durumlarına bağlı olarak tarım sigortası yapma imkânı bulunmamaktadır. Çiftçiler, mevcut iklim değişikliği çeşitli olumsuz etkileri yaşadıkları durumunda organik tarım uygulamaya gereksinim duymadıklarını ifade etmiştir.

Çiftçilerin iklim değişikliği ile mücadele bağlamında uyguladıkları çeşitli uyum stratejilerinin uygulamasında ortak etmenlerin tarım arazileri verimlik durumu, arazilerin uzaklığı ve sulama geliri olduğu işaret edilmiştir. Düşük verimli arazilere sahip olan ve eğitimsiz çiftçilerin arazilerin tarımsal faaliyetlerine uygun olmadığını gördüklerinden, bu çiftçilerin arazilerini iklim değişikliği yaratan olumsuz etkilerine karşı kendilerini daha zayıf düşündükleri ve arazilerini koruyabilmek adına uyum stratejilerin uygulamalarına hazır oldukları uygulama olasılıklarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Başka ifadelerle iklim değişikliği bu çiftçileri daha fazla endişelendirdiği için bu çiftçiler kuru tarımla birlikte sulama yaparak uyum stratejileri uygulamalarına da daha fazla önem verdiği söylenebilir. Arazilerin uzaklığı etmeni ise uyum stratejilerinin uygulamalarını negatif etkilediği gözlenmiştir. Uzak olmakla birlikte düşük verimli arazilere sahip olan çiftçilerin tamamına yakın (%98,5'i) arazilerini kurtarabilmek için nadasa bıraktığını ifade etmiştir.

Yukarıdaki uyum stratejileri konusunda verilen bilgiler ışığında, çiftçilerin iklim değişikliğine uyguladıkları çeşitli uyum stratejilerini pek çok etmen etkilemekle birlikte

çiftçilerin uyum uygulamalarında bilgi eksikliği, gerekli ve yeterli destek olmadığı, hane halklarının tarıma daha fazla bağımlılığı olması gibi nedenlerle gerçekleştirilen uyum stratejileri yetersizdir. Başka ifadelerle çiftçilerin iklim değişikliğine uyuma yönelik çaba göstermesine rağmen rasyonel davrandığını ifade etmek artık mümkün değildir. Bu doğrultuda iklim değişikliğinin etkilerini gidermeye yönelik hem devlet hem de sivil toplum kuruluşlar çiftçilere destek vermekle beraber sertifikalı tohumların dağıtımı, arazi ıslah ve erozyon önleyici çalışmalar, bedava yiyecek ve hayvan dağıtımı, yardımlı doğal rejenerasyon hatta nakit desteği gibi çeşitli çalışmalar gerçekleştirdiği işaret edilmiştir. Çiftçiler, gerçekleştirilen tüm bu çabalara rağmen yeterli olmadığını düşünmektedir ve dolaysıyla yaşadıkları sorularına ve ihtiyaçlarına bağlı olarak kısa ve orta vadede gerekli ve daha etkili yeterli çalışmaların yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Nitekim çiftçilerin, hâlihazırlardaki iklim değişikliğinin yaratan olumsuz etkileri nedeniyle verimde yaşadıkları kademeli düşüşü kısa ve orta vadede telafi etmek adına uzun süreli kuraklığa dayanıklı ve bitki hastalıklarına karşı dirençli ve erkenci geliştirilmiş çeşitler kullanılması; kuru tarıma dayalı temel gıda üretimi açığı telafi edebilmek ise önlem olarak sulama yaygınlaştırılması ve basınçlı sulama sistemleri kullanılması gerektiğini savunmaktadırlar. Bunun yanı sıra çiftçiler, toprak yapısının bozulmasına karşı ve özellikle tarımın sürdürülebilirliği açısından ise daha etkin tarımsal arazi koruyucu uygulamaların yapılması uyum çalışmalarının başarısını artıracağını düşünmektedir.

Mevcut durumda tarımsal üretim için endişelendiren iklim değişikliği artan etkilerine uyum politikalarına yönelik çiftçilerin uygulama isteklilikleri bulunmaktadır. Uyum stratejileri uygulamasında en önemli dikkat çeken olan zorluğu çiftçilerin tarıma daha fazla bağımlılığı olması nedeniyle tarım dışı faaliyetlerin geliştirilmesine öncelik vererek birinci tercihleri olmakla beraber kuru tarımda sürdürülen faaliyetlerin yağışa daha fazla bağlı olması nedeniyle sulama ve özellikle basınçlı sulama sistemleri kullanımı teşvik eden bir politikanın oluşturulmasını talep etmektedir. Eninde sonunda, iklim değişikliğine uyum konusunda çiftçilerin daha etkin politika önlemleri istedikleri ve yaşadıkları sorunlarına yönelik daha doğru ve uygulanabilir stratejiler konusunda beklentileri bulunmaktadır.

Ouallam ilinde hâlihazırda yaşanmakta iklim değişikliği çeşitli olumsuz etkilerine karşı gelecekte herhangi etkin bir tedbir alınmaması durumunda tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini tehdit altında olup etkilerin ilinde çoraklaşmaya sebep olacağı beklenecektir. Örneğin, Nijer'de olduğu gibi Ouallam ilinde de tarım gıda güvencesini sağlama yeteneğini tehlikeye sokmaya devam eden iklim değişikliğinin giderek endişelendirdiği insan sayısını artırmak, bunun yanı sıra genç çiftçilerin tarımı terk etmeye başlaması ve dolaysıyla kırsaldan kente göç etmesine neden olmaktadır. Nitekim ortaya çıkan iklim değişikliğinden kaynaklanan artan olumsuz etkilere karşı tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için ilin yaşam standartlarına göre daha etkin ve uygulanabilir uyum politikaları gereklidir. Bunun yanı sıra iklim değişikliğine karşı uyum politikaları geliştirilirken daha etkili uyum eylemlerinin planlanması üzere çiftçiler de dahil edilmelidir.

Nitekim çalışmanın bulguları ışığında; Ouallam'da yaşanmakta olan iklimsel sorunlara ek olarak çiftçilerin büyük bir çoğunluğunun eğitimsiz olmaları ve iklim değişikliği konusunda bilgi eksikliği olması tarımsal üretimin sürdürülebilirliğinin önemli ölçüde sınırlayan bir faktör olduğu söylenebilmektedir. Ayrıca iklim değişikliği konusu yalnız çiftçiyi değildir, toplumun tüm kesimlerini ilgilendirmektedir. Bu nedenlerle iklim değişikliğine herkesin katkıda bulunabilmesi sebebiyle iklim değişikliğiyle mücadeleye bireysel olarak değildir toplumsal olarak harekete geçerek herkes katkıda bulunmalıdır. Bunun yapılabilmesi herkesin iklim değişikliği konusunda tutumu artırılmalıdır. Bu kapsamda kamu spotları ile bilinçlendirme çalışmaları yürütülmelidir özellikle çiftçi spotlarıyla çünkü çiftçilerin iklim değişikliği hakkında bilgi seviyesi yüksek oldukça iklim değişikliğiyle mücadeleye ve uyuma yönelik gerçekleştirecek etkinliklerin başarısını da yükselterek artıracaktır.

İklim değişikliğinin etkileri sonucunda ürün verimlerinde azalma yaşayan çiftçiler verimlerinde kayıpları en az indirebilmek için çiftçilerin elinden geldiğince kullandığı gübre dozunu artırarak yoğun bir şekilde kullanma yoluna gitmekle birlikte ilaç uygulama sayısını da artırmaktadır. Bu düzensiz ilaç kullanımının toprağa zarar vermesi zararlıların giderek ilaçlara dirençli olmasına neden olmaktadır. Bunun çözülmesi için iklim değişikliği ile birlikte ortaya çıkan yeni zararlılar ve mevcut zararlıların artışı için

mücadelede ilaçların gerekli ve düzenli şekilde kullanılması önemlidir. Bu durumda hem çevre kirliliğinde azalma hem de ilaçların dozları azaltılması mümkün olacaktır. Ouallam ilindeki kuyu suları tüketen çiftçilerin özelliğinde ilaç kullanımı tüketilen kuyu sularında bulunabilmesi ve dolayısıyla çiftçi sağlığına zarar vermesi nedeniyle etkin biyolojik mücadele uygulamalarının geliştirilmesi gereklidir.

İklim değişikliğinden kaynaklı olarak verimde yaşanan düşüşü telafi etmek adına gübre ve ilaç kullanımına ek olarak verimi yüksek çeşit arayışına yönelmişlerdir. Bu doğrultuda çiftçilerin, verimi yüksek, uzun süreli kuraklığa dayanıklı ve bitki hastalıklarına karşı dirençli geliştirilmiş çeşitlere geçiş yapma istekleri durumunda olduğu için Nijer'de iklim değişikliğine dayanıklı geliştirilmiş çeşitler üretilmelidir ve ayrıca çiftçilerin geliştirilecek ve sertifikalı tohumlara kolaylıkla erişebilmesi sağlanmalıdır.

Tarımsal üretim verimlerinde yaşanan düşüşlere aynı anda tarımsal arazilerin azalışına neden olan etmenlerden biri arazilerde büyük vadilerin oluşması, toprak kaymak tabakanın oluşması gibi toprak yapısının bozulmasına karşı daha etkin ve uzun süre dayanan erozyon önleyici çalışmalar başta olmak üzere tarımsal arazi koruyucu uygulamalar gerçekleştirilmelidir. Ayrıca Ouallam ilinin genelinde tarımsal faaliyetler geleneksel şeklinde yürütüldüğü için tarımsal üretim yöntemlerinde gerek yeni üretim tekniklerine gerekse yeni teknolojilere odaklanılmalıdır. Başka ifadelerle çevre ile dost akıllı tarım, organik tarım, sürdürülebilir tarımsal uygulamalar geliştirilmelidir. Bunun yanı sıra ana gıda ürünü olan darının, normal şartlar altında bile verimi (bkz. Çizelge 4.3) düşük olduğu için, darıdan daha yüksek verime sahip olan, besin değeri yüksek ve iklim değişikliğine dayanıklı ürünlere geçiş için araştırmalar yapılmalıdır. Başka bir deyişle, çiftçilerin, temel gıda olan darı yerine daha çok verimli ve iklim değişikliğinin etkilerine karşı dirençli olan ürünleri yetiştirmeleri önerilmektedir.

Ouallam ilinde, devlet ve sivil toplum kuruluşların iklim değişikliği ile mücadele ve uyum sağlamasında çiftçilerle birlikte çaba gösterdiği söylemek mümkündür, ancak bu kuruluşların çiftçilere iklim değişikliği konusunda eğitim vermelerine rağmen sivil toplum kuruluşların iklim değişikliği bilgilendirme kaynakları faktör olarak ele alındığında çiftçilerin iklim değişikliği tutumu arasında negatif bir ilişki hesaplanmıştır.

Bu doğrultuda sivil toplum kuruluşların tarafında iklim değişikliğiyle mücadele ve uyuma yönelik gerçekleştirilen müdahale eylemleri ve özellikle çiftçilerin iklim değişikliği konusundaki bilinçlendirme ve eğitim gibi yürütülen eylemlerin daha etkili hale getirilebilmesi için müdahale stratejileri gözden geçirilmelidir.

KAYNAKLAR

Abdoul Habou Z., Boubacar M.K. et Adam T. 2016. Les systèmes de productions agricoles du Niger face au changement climatique : défis et perspectives. Int. J. Biol. Chem. Sci. 10(3): 1262-1272, June 2016. ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print).

ACTED 2012. Profil des moyens d'existence des ménages Commune de Tondikiwindi, Département de Ouallam Région de Tillaberi, Niger. https://hea-sahel.org/wp-content/uploads/2018/02/NE-profil-niger-ne-05-ouallam-tondikiwind-avril20126385504.pdf

Ado, A. M, Savadogo,P. A. Pervez, K. M. K. and Mudimu, G.T. 2019. Farmers' perceptions and adaptation strategies to climate risks and their determinants: insights from a farming community of Aguie district in Niger. Environment, Development and Sustainability. GeoJournal DOI 10.1007/s10708-019-10011-7. ISSN 0343-2521. 2013 Vol. 78 no. 4.

Ado, A., Jin, L., Patrice, S., Li, B., Shah, A. 2018. Farmers' awareness and perception of climate change impacts: case study of Aguie district in Niger. https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10668-018-0173-4#citeas. Erişim Tarihi : 12.11.2019.

Akalın, M. 2014. "İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkileri: Bu Etkileri Gidermeye Yönelik Uyum ve Azaltım Stratejileri", Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl 7, Sayı 2, ss. 351-377.

Akyüz, Y. 2019. İklim Değişikliğine Uyum Politikalarına Yönelik Çiftçi Algı Ve Davranışlarının Analizi: Küçük Menderes havzası örneği. İzmir, Ege bölgesi, Doktora Tezi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. 125s, EGE Üniversitesi.

Alexander P., Katherine C., Shinichiro F., Petr H., Florian H., Elke S., Benjamin L. B., Jan P. D., Jonathan C. D., Mykola G., Tomoko H., Page K., Michael O., Andrzej T., Kiyoshi T., Hugo V., Stephanie W., Isabelle W., Marshall W., Elmar K., Hermann L. C., Oliver F., Keywan R., Detlef P. van V. 2017. Land-use futures in the shared socio-economic pathways. Global Environmental Change 42 (2017) 331–345.

Ali Sara, A. 2019. Nijer'in Tarımsal Üretim ve Gıda Güvencesi Acısından Mevcut Durumu. Doktora semineri, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Anonymous. 2015. Le paillage (ou mulching) en agriculture biologique, Philippines. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/3/ca4049fr/ca4049fr.pdf. Erişim Tarihi: 13.08.2023.

Anonymous. 2017. Le rôle des brise-vent en agriculture. Prof. M'hamed HMIMINA. https://www.agri-mag.com/2017/06/19/brise-vents/. Erişim Tarihi: 13.08.2023.

Anonymous 2019. https://fr.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/. Erişim Tarihi: 10.09.2021.

Anonymous. 2022. Rhodium Group, International Energy & Climate. Global Greenhouse Gas Emissions: 1990-2020 and Preliminary 2021 Estimates. Global Greenhouse

Gas Emissions: 1990-2020 and Preliminary 2021 Estimates | Rhodium Group (rhg.com). Erişim Tarihi: 17.10.2023.

Anonymous. 2022. Climate Watch, based on raw data from IEA (2021), GHG Emissions from Fuel Combustion, www.iea.org/statistics; modified by WRI. Erişim Tarihi: 17.10.2023.

Anonymous. 2023. İNS-Nijer Annuaires Statistiques. https://www.stat-niger.org/?page_id=1555. Erişim Tarihi: 27.10.2023.

Asfaw S., Pallante G., & Palma A., 2018. Diversification Strategies and Adaptation Deficit: Evidence from Rural Communities in Niger. World Development, 101, 219–234. doi: 10.1016/j.worlddev.2017.09.004.

Atar H.H. ve Ataman G.T. 2016. İklim Değişikliğinin Su Ürünleri Yetiştiriciliği Üzerindeki Etkileri. Ziraat Mühendisliği, Arşiv, Yıl 2016, Cilt, Sayı 363, Sayfalar 17–22.

Babel, M. S., Badgujar, G. B., & Shinde, V. R. 2015. Using the mutual information technique to select explanatory variables in artificial neural networks for rainfall forecasting. Meteorological Applications, 22(3), 610–616. doi:10.1002/met.1495.

Bahari I. M., Ibrahim B. M. et Oumarou F. M., 2018. Évolution des caractéristiques pluviométriques et recrudescence des inondations dans les localités riveraines du fleuve Niger. VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Regards/Terrain, mis en ligne le 25 mai 2018, consulté le 03 mai 2019. URL: http://journals.openedition.org/vertigo/19891. DOI: 10.4000/vertigo.19891. ISSN: 1492-8442.

Bülent B. 2014. Uygulamalı Sosyal Bilim Araştırmalarında Ölçme, Ölçekler ve "Likert" Ölçek Kurma Tekniği. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 16/3 (2014) 1-24.

CISAN. 2011. Conférence Internationale sur la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle au Niger (cisan) du 28 au 31 mars 2011, à Niamey.

CNEDD (Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable) 2012. Rapport national de synthèse de la République du Niger.

CNEDD 2006. Programme d'Action National pour l'Adaptation aux Changements Climatiques

Creech, H., Akoh, B., and Parry, J.-E. (2014). ICTs for climate change adaptation in Africa. Washington, DC: World Bank. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/19026 License: CC BY 3.0 IGO.

Çokluk Ö. 2010. Logistic Regression Analysis. Educational Sciences: Theory & Practice 10 (3). Summer 2010. 1397-1407

Dellal, İ. and McCarl, B. A. 2010. The economic impacts of drought on agriculture: case of Turkey. Economics of Drought and Drought Preparedness in a Climate Change Context, Ciheam Options Mediterranean's, (95), 169-174.

Dellal, İ., McCarl B. A., Butt T. 2011. Economic Assessment of Climate Change on Turkish Agriculture. Journal Of Environmental Protection and Ecology, vol.12, no.1, pp.376-385.

Dellal İ. 2012. Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım ve Gıda Güvencesine Etkileri. Türkiye'nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne İlişkin İkinci Ulusal Bildirimi Hazırlık Faaliyetlerinin Desteklenmesi Projesi. Türkiye'nin Ulusal Bildirimi.

Dellal, İ., Engürülü, B., Ulukan, H., Özevren A.Ş., Ünal, M. 2015. İklim değişikliğinin Tarım Sektörüne Ekonomik Yansımaları. Türkiye Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası.

Dellal, İ., Ünüvar, F. İ., Polat, K., Bolat, M. Ünal, M., 2016. İklim Değişikliği ve Kuraklığın Türkiye'de Tarımda Etkilerinin Değerlendirilmesi. Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı, Araştırma-Geliştirme Destek Programı, 14 Arge 49 Numaralı Proje Sonuç Raporu.

Dellal, İ. 2016. İklim Değişikliği Paris Anlaşması ve Tarım. Türkiye Ziraat Odaları Birliği yayımı. Çiftçi ve Köy Dünyası Dergisi.

Dellal, İ. and Ünüvar, F. 2019. Effect of Climate Change on Food Supply of Turkey. Journal of Environmental Protection and Ecology. vol.20, no.2, pp.692-700.

Dellal, İ., Ünüvar, F.İ., Bolat, M., Polat, K. 2020. İklim değişikliği ve tarım: ekonomik etkisi uyum ve azaltım politikaları. Türkiye Ziraat Mühendisliği 9. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, 37.

Dellal, İ. And Ünüvar, F. İ. 2022. Climate Change, Biodiversity and Agriculture: Risks and Policy Responses. 1st International Symposium of Biodiversity Studies. Ankara, Turkey, 2022.

EM-DAT 2020. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters-Emergency Events Database. The International Disaster database. Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir. Brussels, Belgium. www.emdat.be. Erişim Tarihi: 17/05/2020.

EPA (United States Environmental Protection Agency) 2020. Global Greenhouse Gas Emissions Data. https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data. Erişim Tarihi: 03/05/2020.

EROL H. ve İYİ P. 2008. Çoklu Lineer Regresyonda En İyi Model Seçimi. Statiktik Anabilim Dalı, Çukurova Üniversitesi, Adana. Fen Bilimleri Enstitüsü Yıl:2008 Cilt:17-5.

FAO 2014. Agriculture, Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks. 1990-2011 Analysis. [F.N. Tubiello, M. Salvatore, R.D. Cóndor Golec, A. Ferrara, S. Rossi, R. Biancalani, S. Federici, H. Jacobs, A. Flammini]. Climate, Energy and Tenure Division, FAO.

FAO 2006. Principaux produits agricoles et alimentaires et producteurs. Division de la Statistique. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome.

FEWS NET 2019. Évaluation de l'insécurité alimentaire chronique au Niger. https://fews.net/sites/default/files/documents/reports/Chronic%20FI%20Niger%20report%20Final%20French_0.pdf. Erişim Tarihi: 14.11.2019.

Güngör, M., Bulut, Y. 2008. Ki-kare testi üzerine. Fırat Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Elâzığ. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi. 7(1), 84-89s.

Hallegatte, S., Lecocq, F. and Perthuis, C. D. 2011. Designing Climate Change Adaptation Policies: An Economic Framework. The World Bank Sustainable Development Network Office of the Chief Economist. World Bank Report. DOI:10.1596/1813-9450-5568.Corpus ID: 55676994.

Hassan, R., and Nhemachena C. 2008. Determinants of African farmers' strategies for adapting to climate change: Multinomial choice analysis. AfJARE Vol 2 No1. 83-104p.

Imrana, A., 2014. Nijer- Zinder Bölgesinde Yaşayan 15-49 Yaş Grubu Kadınların Üreme Sağlığı Durumu. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Anabilim Dalı.

INS 2018. Annuaire Statistique Régional De Tillabéri 2012-2016. https://www.stat-niger.org/wp-content/uploads/tillaberi/tillaberi_en_chiffres_2022.pdf. Erişim Tarihi: 14.11.2022.

INS-Niger 2010. Annuaire Statistique des Cinquante Ans d'Indépendance du Niger. Edition Spéciale. Ministère de l'Economie et des Finances.

INS-Niger 2014. Annuaire Statistique 2009-2013. Ministère du Plan, de l'Aménagement du Territoire et du Développement Communautaire.

INS-Niger 2018. Annuaire Statistique 2013-2017. Edition 2018. Ministère du Plan-Niger.

INS-Niger 2022. Annuaire Statistique 2016-2020. Edition 2020. Ministère du Plan-Niger. En ligne sur https://www.stat-niger.org/?page_id=1555.

IPCC 2001. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (James J. McCarthy, Osvaldo F. Canziani, Neil A. Leary, David J. Dokken, Kasey S. White). London: Cambridge University Press, 1042p.

IPCC 2007a. Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.

IPCC 2007b. Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., XXX pp.

IPCC 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

IPCC 2018: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.

IPCC 2019. Climate Change and Land. An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press. 906p.

ISSD/SAHEL 2021. Rapport de la Collecte des Données Primaires pour L'évaluation du Secteur des Semences. Projet de Développement Intégré des Systèmes Semenciers au Sahel. Mil-Niger.

Jacques-E. M. 2021. Les brise-vent et les arbres dans le secteur agricole. Revue forestière française. 1980, 32 (4), pp.389-393. 10.4267/2042/21423. hal-03397199. DOI : 10.4267/2042/21423.

Jancovici 2020. Quels sont les gaz à effet de serre ? https://jancovici.com/changement-climatique/gaz-a-effet-de-serre-et-cycle-du-carbone/quels-sont-les-gaz-a-effet-de-serre-quels-sont-leurs-contribution-a-leffet-de-serre/. Erişim Tarihi: 27/04/2020.

Jianjuna J., Yiwei G., Xiaomina W., Namb P. K. 2015. Farmers' risk preferences and their climate change adaptation strategies in the Yongqiao District, China. Land Use Policy, 47, 365-372. doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.04.028.

Justin A., Elaine A., Daniel A., Nicolas D., Kimberly H., Joshua K., Hannah K., Peter M., 2020. Agriculture and climate change. Reducing emissions through improved farming practices. McKinsey & Company.

Kabore, P. N., Barbier, B., Ouoba, P., Kiema, A., Some, L., Ouedraogo, A. 2019. Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso. VertigO, 19(1). ISSN 1492-8442 (digital). https://id.erudit.org/iderudit/1065432ar.

Kalaycı Ş. 2006. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Ankara: Asil Yayın Dağıtım. Ankara

Kamruzzaman, M., Rahman, A.T.M.S., Basak, A., Alam J., Das J. 2022. Assessment and adaptation strategies of climate change through the prism of farmers' perception: A case study. Int. J. Environ. Sci. Technol. 20, 5609–5628 (2023). https://doi.org/10.1007/s13762-022-04254-0.

Karagöz, Y. 2016. SPSS ve AMOS Uygulamalı İstatistiksel Analizler. ISBN:978-605-320-547-0 Nobel Yayınevi. Ankara

Koç, G., ve Uzmay, A. 2016. İklim Değişikliğinin Süt Sığırcılığı Üzerindeki Etkilerinin Gıda Güvencesi ve Ekonomik Açıdan Değerlendirilmesi. Tarım Ekonomisi Dergisi Arşiv Yıl 2016, Cilt 22 , Sayı 2, Sayfalar 29 – 35.

Lona I., Alhassane A., Souley-Yéro K., Garba I., Hauswirth D. 2019. Evaluation désagrégée de l'impact des changements climatiques au Niger sur les risques de dégradation des terres, les rendements agricoles et la production de biomasse herbacée.

MAE (Ministere de l'Agrıculture et de l'Elevage), 2018. Rapport d'évaluation préliminaire des récoltes et résultats provisoires de la campagne agricole d'hivernage 2018.

Mahdhi N., Smida Z., Chouikhi F. 2022. Changement climatique et stratégies d'adaptation des exploitations irriguées privées dans le Sud-est Tunisien : Cas de la zone de Gabès-nord. JEL codes: Q25, Q54, R15. DOI: 10.30682/nm2201f.

Mercan M. ve Karakaya E. 2014. Sera Gazı Salımının Azaltımında Alternatif Politikaların Ekonomik Maliyetlerinin İncelenmesi: Türkiye için Genel Denge Analizi. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 42, Temmuz-Aralık 2013 ss. 123-159.

Merve BOLAT 2021. Türkiye'de İklim Değişikliğinin Baklagil Tarimina Ekonomik Etkisi ve Uyum Politikalari: Nohut Örneği. Doktora Tezi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. 165s, Anakara Üniversitesi.

Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (MAE) 2020. Rapport d'évaluation de la campagne agricole d'hivernage 2019 et Perspectives Alimentaires 2019/2020. Secrétariat General de Direction Générale des Ressources. Direction des statistiques.

Mounirou M. M., 2016. Nijer Tarım Topraklarının Verimlilik Durumu ve Bitki Besleme Sorunları. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora semineri.

Mounkaïla Harouna 2002. De la migration circulaire à l'abandon du territoire local dans le Zarmaganda (Niger). Revue européenne des migrations internationales [En ligne], vol. 18-n°2/2002, mis en ligne le 09 juin 2006.

NASA 2020a. Learn about the terms used when studying precipitation. https://pmm.nasa.gov/education/glossary#climate. Erişim Tahiri: 18.03.2020.

NASA 2020b. What's in a Name? Global Warming vs. Climate Change. http://www.nasa.gov/topics/earth/features/climate_by_any_other_name.html. Erişim Tarihi: 18.03.2020

NASA 2020c. The Causes of Climate Change. https://climate.nasa.gov/causes/. Erişim Tarihi: 26/04/2020.

Ndambiri, H. K., Ritho, C. N., Mbogoh, S. G. 2014. An evaluation of farmers' perceptions of and adaptation to the effects of climate change in Kenya. International Journal of Food and Agricultural Economics. ISSN 2147-8988. Vol. 1 No. 1 pp. 75-96.

Niles, M. T. and Mueller, N. D. 2016. Farmer perceptions of climate change: Associations with observed temperature and precipitation trends, irrigation, and climate beliefs. Global Environmental Change, 39, 133-142. License . CC BY 4.0. DOI:10.1016/j.gloenvcha.2016.05.002.

OMM (Organisation Météorologique Mondiale) 2016. Plan de Mise en Œuvre du Cadre National pour les Services Climatologiques du Niger.

Ozer P., Manzo L. O., Didier, T. A., Bakary, D., & Florence, D. L. 2017. Evolution récente des extrêmes pluviométriques au Niger (1950-2014). Geo-Eco-Trop., 2017, 41,3,n.s.:375-383.

PAM., 2005. Analyse de la sécurité alimentaire et de la vulnérabilité (CFSVA). Collecte et analyse des informations secondaires. Programme Alimentaire Mondial, Service de l'Analyse et de cartographie de la vulnérabilité (ODAV). Rome.

Parry, M., Evans, A., Rosegrant, M.W., et Wheeler, T. (2009). Climate Change and Hunger: Responding to the Challenge. Programme Alimentaire Mondial (PAM), Rome, Italie.

Polat K. ve Dellal İ. 2016. Ramsar Alanlarda İyi Tarım Uygulamaları Yapan Üreticilerin İklim Değişikliği Algısı: Göksu Deltası Örneği.

Silkin, H. 2014. İklim Değişikliğine Uyum Özelinde Bazı Uygulamaların Türkiye Açısından Değerlendirilmesi. Orman ve Su İşleri Uzmanlık Tezi. Türkiye Cümhüriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü. 185s.

Sissoko, K., Herman V. K., Jan V., Vera T., and Antonella B. 2011. Agriculture, livelihoods, and climate change in the West African Sahel. Regional Environmental Change, 1, 119–125. DOI 10.1007/s10113-010-0164-y.

Spinoni J., Naumann G., Carrao H., Barbosa P. & Vogt J., 2013. World drought frequency, duration, and severity for 1951-2010. International Journal of Climatology, 34: 2792-2804.

Taylor C.M., Belušić D., Guichard F., Parker D.J., Vischel T., Bock O., Harris P.P., Janicot S., Klein C. & Panthou G., 2017. Frequency of extreme Sahelian storms tripled since 1982 in satellite observations. Nature, 544: 475-478.

Tokol, T. 2010. Pazarlama Araştırması. 13.baskı. Dora Yayınları ISBN: 978-605-4118-51-9 Bursa. İİBF-Hukuk. 200s

Tubiello, F.N., Salvatore, M., Ferrara, A.F., House, J., Federici, S., Rossi, S., Biancalani, R., Condor Golec, R.D., Jacobs, H., Flammini, A., Prosperi, P., Cardenas-Galindo, P., Schmidhuber, J., Sanz Sanchez, M.J., Srivastava, N., Smith, P., 2015. The Contribution of Agriculture, Forestry and other Land Use activities to Global Warming, 1990-2012. Glob. Change Biol. n/a-n/a. 10.1111/gcb.12865

Turan I., Şimşek Ü., Aslan H. 2015. Eğitim Araştırmalarında Likert Ölçeği ve Likert-Tipi Soruların Kullanımı ve Analizi. Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi; 2015; (30): 186-203. ISN: 1303-0310.

Türkeş M., 2008. Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler, İklim Değişikliği ve Çevre, 1, 26-37.

UNFCCC 1992. United Nations Framework Convention on Climate Change. FCCC/INFORMAL/84, GE.05-62220 (E) 200705. United Nations. https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf. Erişim Tarihi: 24/04/2020.

UNFCCC 2013a. Texte original. 0.814.01 Convention-cadre des Nations Unies du 9 mai 1992 sur les changements climatiques (avec annexes).

UNFCCC 2013b. National Adaptation Programs of Action. Index of NAPA Projects by Country.

UNFCCC 2020a. GHG Profiles - Non-Annex I. GHG historical emissions module integrates data from the UNFCCC GHG inventory data interface, that provides information on GHG emissions from submissions made by parties. This include by Annex I Parties and in the national communications under the Convention by non-Annex I Parties.

UNFCCC 2020b. 7. a) Protocole de Kyoto à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Kyoto, 11 décembre 1997. https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=IND&mtdsg_no=XXVII-7-a&chapter=27&clang=_fr. Erişim Tarihi: 16/05/2020.

World Bank 2022a. Databank World Development Indicators. Total population of Niger. https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=NE. Erişim Tarihi: 03/09/2023.

World Bank 2022b. Databank World Development Indicators. Rural population (% of total population) - Niger. https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=NE. Erişim Tarihi: 03/09/2023.

World Bank 2023. Databank World Development Indicators. GDP per capita Niger. https://data.worldbank.org/country/niger. Erişim Tarihi: 28/09/2023.

World Bank Group 2020. Explore historical and projected climate data, climate data by sector, impacts, key vulnerabilities, and what adaptation measures are being taken. Explore the overview for a general context of how climate change is affecting Niger. Climate Change Knowledge Portal.

Zougmoré, R., Partey, S., Ouédraogo, M., Omitoyin, B., Thomas, T., Ayantunde, A., Ericksen P., Said, M. and Jalloh A., 2016. Toward climate-smart agriculture in West Africa: a review of climate change impacts, adaptation strategies and policy developments for the livestock, fishery, and crop production sectors. Agric & Food Secure 5, 26. https://doi.org/10.1186/s40066-016-0075-3