

T.C.
NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİNİN TÜRKİYE'DEKİ TARIM
SEKTÖRÜ ÜZERİNE ETKİSİ

Kübra GENÇ

İktisat Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Emine KILAVUZ

Ocak 2024
KAYSERİ

T.C.
NUH NACİ YAZGAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİNİN TÜRKİYE'DEKİ TARIM
SEKTÖRÜ ÜZERİNE ETKİSİ

Kübra GENÇ

İktisat Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Emine KILAVUZ

Ocak 2024
KAYSERİ

KABUL VE ONAY SAYFASI

Prof. Dr. EMİNE KILAVUZ danışmanlığında KÜBRA GENÇ tarafından hazırlanan “İklim Değişikliklerinin Türkiye’deki Tarım Sektörü Üzerine Etkisi” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Nuh Naci Yazgan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü **İktisat Anabilim Dalı, Tezli Yüksek Lisans Programında Tez** olarak kabul edilmiştir.

..... / / 20...

Tez Danışmanı : *Prof. Dr. Emine KILAVUZ*
(*Nuh Naci Yazgan Üniversitesi*)

Jüri Üye : *Doç. Dr. Zerrin KILIÇARSLAN*
(*Kayseri Üniversitesi*)

Jüri Üye : *Dr. Öğr. Üyesi Bekir ÇELİK*
(*Nuh Naci Yazgan Üniversitesi*)

ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../20....

Doç. Dr. Burcu ORALHAN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Nuh Naci Yazgan Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / Nuh Naci Yazgan Üniversitesi Kütüphanesi Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

oEnstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. (1)

oEnstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. (2)

oTezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. (3)

..... / /

(İmza)

Kübra GENÇ

“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1)Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2)Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3)Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan iş birliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

* Tez **danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, projemin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, *Prof. Dr. Emine KILAVUZ* danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Nuh Naci Yazgan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

(İmza)

KÜBRA GENÇ

TEŞEKKÜR

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim süresince ve tezimin her aşamasında benden bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, bildiği her şeyi büyük bir sabırla bana öğretmeye çalışan, her açıdan kendisini örnek almaya çalıştığım ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, hoşgörülü ve güler yüzlü çok değerli tez danışmanım Prof. Dr. Emine KILAVUZ'a teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca beni destekleyen ve üzerimde emeği olan tüm öğretmenlerime teşekkür etmek istiyorum. Anaokulundan başlayarak yüksek lisans eğitimime kadar olan süreçte, her birinizin özveriyle beni yönlendirdiğini ve öğrettiğini biliyorum. Sizler sayesinde bugün geldiğim noktada başarılı bir şekilde ilerleyebiliyorum. Öğretim metotlarınız, disiplininiz ve bilgi birikiminiz hayatım boyunca bana yol göstererek beni geliştirmeme yardımcı oldu. Başta çok değerli tez danışmanım Prof. Dr. Emine KILAVUZ olmak üzere, siz değerli öğretmenlerime minnettarım ve size olan saygımı ifade etmek istiyorum. İyi ki varsınız.

Değerli ailem; babam ve annem Alırıza-Emine GENÇ'e, ablalarım Esra-Aysun GENÇ'e ve kardeşim Kürşat Kaan GENÇ'e her daim yanımda olduğunuz ve desteklerinizi esirgemediğiniz için teşekkür etmek istiyorum. Sizler her koşulda benimle birlikte olup, sevginizi ve değerinizi her zaman hissettirdiniz. Düşüncelerime ve hayatıma saygı göstererek, değer vererek beni desteklediniz. Hiçbir fedakarlıktan kaçınmadınız ve her zaman arkamda durdunuz. Sizin varlığınız ve sevginizle her şeyin üstesinden gelebildim. Sizlerin sağladığı güven ve desteği asla unutmayacağım. Size minnettarım ve her şey için çok teşekkür ederim. Sizi seviyorum.

Başta çok değerli Mustafa BARUT olmak üzere hayatıma anlam katan ve hayallerimi gerçekleştirmeme yardımcı olan, bıraktıkları güzel izleri olan tüm herkese teşekkür etmek istiyorum. Hayalini kurdukları her şeyi gerçekleştirmeleri ve hayat boyu tüm güzellikleri bulmaları dileklerimle, iyi ki varsınız.

KÜBRA GENÇ

ÖZET

Genç, K., 2023 İklim Değişikliklerinin Türkiye’deki Tarım Sektörü Üzerine Etkisi, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 2023. Küresel ısınma, sera gazlarının atmosferde birikmesi sonucunda dünyanın ısınma sürecini tanımlar. Küresel ısınma sonucunda ortaya çıkan iklim değişikliği tarım sektörünü olumsuz etkilemektedir. Son yıllarda tüm dünyada ve tüm alanlarda etkisi hissedilen küresel ısınma ve iklim değişiklikleri akademik çalışmalarda öncelikli konular arasında yer almaktadır. Bu çalışmada da iklim değişikliklerinin insan hayatı açısından çok önemli olan tarım sektörü üzerine etkileri Türkiye açısından ele alınmıştır. Yapılmış olan çalışmada, 1970-2020 yılları arasında iklim değişikliklerinin Türkiye’deki tarım sektörü üzerine etkisinin incelenmesi için; tahıl üretimi yapılan arazi, tahıl üretimi, gübre tüketimi, CO₂ emisyonları (karbon salınımı) ve ortalama sıcaklık verileri kullanılmıştır. Analiz ARDL modeli ile yıllık veri seti kullanılarak tahmin edilmiştir. Elde edilen tahmin sonuçlarına göre, karbon salınımı, gübre tüketimi, tahıl üretimi yapılan arazi ve sıcaklık ile tahıl üretimi arasında uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisi bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Küresel Isınma, İklim Değişikliği, Tarım Sektörü, ARDL.

ABSTRACT

Genç, K., 2023 Effect of climate changes on the agricultural sector in Turkey, Nuh Naci Yazgan University Institute of Social Sciences, Economics Department, Master's Thesis, Kayseri, 2023. Global warming describes the process of warming the world as a result of the accumulation of greenhouse gases in the atmosphere. Climate change resulting from global warming negatively affects the agricultural sector. Global warming and climate changes, whose effects have been felt all over the world and in all areas in recent years, are among the priority issues in academic studies. In this study, the effects of climate changes on the agricultural sector, which is very important for human life, are discussed from the perspective of Turkey. In the study conducted, to examine the effects of climate changes on the agricultural sector in Turkey between 1970-2020; Land where grain is produced, grain production, fertilizer consumption, CO₂ emissions (carbon emissions) and average temperature data were used. The analysis was estimated using the annual data set with the ARDL model. According to the estimation results, a long-term cointegration relationship was found between carbon emissions, fertilizer consumption, grain producing land and temperature, and grain production.

Keywords: Global Warming, Climate Change, Agriculture Sector, ARDL.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR.....	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. TARIM SEKTÖRÜNÜN EKONOMİDEKİ ÖNEMİ	4
2.1 Kalkınmada Tarım Sektörünün Önemi	4
2.2 Tarım Sektörünün İstihdam ve Büyümeye Katkısı.....	7
2.3 Tarım Sektörünün İleri ve Geri Bağlantıları.....	10
2.4 Sürdürülebilir Kalkınmada Tarım Sektörünün Önemi ve Çevre İlişkisi	15
2.5 Küreselleşme Sürecinde Tarım Sektörü.....	19
2.5.1 Gıda Arz Güvenliği.....	20
2.5.2 Küreselleşmede Uluslararası Para Fonu’nun, Uluslararası Ticaret Örgütü’nün ve Dünya Bankası’nın rolü	24
2.5.3 Dünya Ticaret Örgütü’nün Tarımdaki Rolü	29
2.5.4 Tarımda Devlet Müdahalesinin Önemi.....	30
2.5.4.1 Tarım Sektörüne Devlet Müdahalesinin Amaçları.....	33
2.5.4.2 Tarım Sektörüne Devlet Müdahalesinin Araçları	34
3. KÜRESEL ISINMA VE TARIM SEKTÖRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ.....	40
3.1 İklim Değişikliği ve Küresel Isınma	40
3.2 Küresel Isınmanın Nedenleri	43
3.3 Küresel Isınmayı Engelleme Çalışmaları.....	46
3.3.1 Kyoto Protokolü.....	48
3.3.2 Paris Antlaşması	49
3.4 Küresel Isınmanın Diğer Sektörlerle İlişkisi.....	50

3.4.1 Turizm Sektörü	50
3.4.2 Ulaşım Sektörü	52
3.4.3 Sanayi Sektörü	53
3.5 Küresel Isınmanın Tarım Sektörü Üzerine Etkileri	55
3.5.1 Biyolojik etkiler	56
3.5.2 Üretim.....	58
3.5.3 Ürün fiyatları.....	66
3.5.4 En Fazla Tarım Ürünleri Ticareti Yapan Ülkeler	71
3.6 Tarım 4.0 Uygulamaları ile Küresel Isınma Etkilerinin Azaltılması	73
3.7 Tarım Sektöründe İklim Değişiklikleri ile Mücadele Politikaları	76
3.7.1 Tarım Sektöründe İklim Değişiklikleri ile Olan Mücadelede Dünyadan Örnekler	78
4. TÜRKİYE’DE TARIM SEKTÖRÜNÜN DURUMU VE POTANSİYELLERİ	85
4.1 Türkiye’de Tarım Sektörünün Durumu	85
4.2 Türkiye’deki Tarım Sektörünün GSYH’ye ve İstihdama Katkısı	89
4.2.1 Tarım Sektörünün GSYH İçindeki Yeri	89
4.2.2 Tarım Sektörünün İstihdama Katkısı	94
4.3 Türkiye’nin Tarım Ürünleri Ticareti, İthalatı ve İhracatı	96
4.4 Türkiye’de Küresel Isınmanın Tarım Sektörü Üzerine Etkisi	102
4.5 Türkiye’nin İklim Değişikliklerine Karşı Tarımsal Mücadeleleri	109
4.5.1 Taraf Olunan Uluslararası Sözleşmeler	109
4.5.2 Mücadele ve Uyum Politikaları	114
4.6 Türkiye’de Tarım 4.0’ın Önemi	116
4.6.1 Dünya’da Tarım 4.0 Uygulamaları	120
4.6.2 Türkiye’de Tarım 4.0 Uygulamaları	121
4.7 Covid-19 Sürecinde Tarım Sektöründe Yaşanan Gelişmeler	124
5. BULGULAR.....	133
5.1 Literatür Değerlendirmesi	133
5.2 Ekonometrik Model ve Veri Seti	146
5.3 Yöntem ve Bulgular	149
6. SONUÇ.....	157
7. KAYNAKLAR	161
8. EKLER.....	198

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme
BM	Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değışikliği Çerçeve Sözleşmesi
CFC	Kloroflorokarbon gazları
CH₄	Metan gazı
CO₂	Karbondioksit gazı
COP-21	2015 Birleşmiş Milletler İklim Değışikliği Konferansı
COVID-19	Koronavirüs hastalığının resmi kısaltma ismi.
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
DTÖ	Dünya Ticaret Örgütü
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
GATT	Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması (General Agreement on Tariffs and Trade)
GHG	Sera Gazı Emisyonları (Green House Gases)
GPS	Global Konum Belirleme Sistemi (Global Positioning System)
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
H₂O	Su
IFAD	Uluslararası Tarımsal Kalkınma Fonu (International Fund for Agricultural Development)
IMF	Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değışikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
N₂O	Diazotmonoksit gazı
NDC	Ulusal Katkı Beyanları (National Determined Contribution)

O₃	Ozon gazı
OECD	Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-Operation and Development)
TABİT	Tarımsal Bilişim ve İletişim Teknolojileri
TARBİL	Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜFE	Tüketici Fiyat Endeksi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNCTAD	Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Trade and Development)
UNECA	Birleşmiş Milletler Afrika Ekonomik Komisyonu (United Nations Economic Commission of Africa)
UNICEF	Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (United Nations Children's Fund)
WB	Dünya Bankası (World Bank)
WDI	Dünya Kalkınma Göstergeleri (World Development Indicators)
WFP	Dünya Gıda Programı (World Food Programme)
WMO	Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorological Organization)

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo	Sayfa
2.1. Üretim Çarpanları, İleri Geri Bağlantı Katsayıları ve İndeksleri.....	12
3.1. Dünya Hububat Bilgileri.....	59
3.2. Dünya Hububat Üretim Miktarı.....	60
3.3. Dünya Buğday Üretimi ve Önemli Üretici Ülkeler	60
3.4. Dünya Arpa Üretimi ve Önemli Üretici Ülkeler	61
3.5. Dünya Çavdar Üretimi ve Başlıca Üretici Ülkeler	62
3.6. Dünya Yulaf Üretimi ve Başlıca Üretici Ülkeler.....	63
3.7. Dünya Mısır Üretimi ve Önemli Üretici Ülkeler.....	63
3.8. Ülkeler Bazında Dünya Pirinç Üretimi.....	65
3.9. Dünya Gıda Fiyat Endeksi	70
4.1. Türkiye’deki Tarım Alanları.....	86
4.2. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla ve Tarımın Gayri Safi Yurtiçi Hasıla İçindeki Payı ..	91
4.3. Bazı Ülkelerin GSYH’de Tarım Sektörünün Payı.....	93
4.4. 2000-2022 Yılları Arası Türkiye İstihdamı ve Tarımsal İstihdam Bilgileri	95
4.5. Tarım Ürünleri Dış Ticareti	98
4.6. Sektörlere Göre İhracat	99
4.7. Sektörlere Göre İthalat.....	100
4.8. Türkiye’nin Dünyaya Yaptığı Tarımsal Ürünlerin İhracatı ve İthalatı.....	100
4.9. Bazı Ürünlerde Dünyadaki Durumumuz	102
4.10. Sektörlere Göre Sera Gazı Emisyonları, 1990-2021	103
4.11. Gazlara Göre Sera Gazı Emisyonları, 1990-2021	104
5.1. Model İçin Değişkenler	146
5.2. Birim Kök Test Sonuçları	150
5.3. ARDL Sonuçları	154

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
2.1. Tarım Politikalarının Amaçları	34
3.1. Atmosferin Sera Etkisi.....	42
3.2. Dünya Buğday Üretiminde Önemli Üretici Ülkeler ve Üretimdeki Payları.....	61
3.3. Dünyada Önemli Arpa Üretici Ülkelerin Üretimdeki Payları	62
3.4. Dünya Mısır Üretiminde Önemli Ülkeler ve Üretimdeki Payları.....	64
3.5. Dünya Pirinç Üretiminde Önemli Ülkeler ve Üretimdeki Payları.....	65
3.6. En Önemli Gıda İhracatçısı Ülkeler.....	73
4.1. Cari Fiyatlarla Gayrisafi Yurtiçi Hasılanın İktisadi Faaliyet Kollarına (A21) Göre Dağılımı	92
4.2. Ek I, Ek II ve Ek B Ülkeleri.....	110
4.3. Tarım 4.0'ın Evrim Süreci	117
5.1. Türkiye'deki Tahıl Üretimi.....	147
5.2. Türkiye'deki Karbon Salınımı	147
5.3. Türkiye'deki Gübre Tüketimi	148
5.4. Türkiye'de Tahıl Üretimi Yapılan Arazi	148
5.5. Türkiye'deki Ortalama Sıcaklık.....	149
5.6. CUSUM ve CUSUM of Squares Sonuçları	155

1. GİRİŞ

Sanayi devrimi ve özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde, üretim ve tüketimdeki artışlar enerji ihtiyacını büyük ölçüde artırmıştır. Bu enerji ihtiyacının fosil yakıtlarla karşılanması, doğal kaynakların bilinçsizce kullanılması, atıkların kontrolsüzce doğaya bırakılması, hızla artan dünya nüfusu, hızlı şehirleşme, ormansızlaşma ve kimyasal tarım ilaçlarının kullanımı gibi etkiler çevre sorunlarını beraberinde getirmiştir. Ancak, 1970'ler öncesinde çevre sorunları önemsenmemiş ve teknolojinin bu sorunları çözeceği düşünülmüştür. Günümüzde ise çevrenin sınırlı ve değerli bir kaynak olduğu fark edilerek çevre sorunlarına daha fazla önem verilmeye başlanmıştır. Küresel ısınma ve onunla ilişkili iklim değişiklikleri, dünya genelindeki ülkeler için önemli bir sorun olarak kabul edilmektedir. Ekonomik faaliyetler sonucunda atmosferdeki sera gazı yoğunluğunun artması, küresel ısınmanın temel nedeni olarak görülmektedir. Bu durumun sonuçları ise tüm dünyayı etkilemektedir (Başoğlu & Telatar, 2013).

Az gelişmiş ülkelerdeki çiftçiler, son on yıldaki küresel sıcaklık artışına rağmen teknolojik gelişmeleri benimseyememekte ve geleneksel tarım yöntemlerini kullanmaktadır. Bu durum, ülkelerin tarımsal çıktısını artırmak için ileri tarım metotlarını uygulayamama ve dolayısıyla da bu ülkeleri iklim değişikliği kaynaklı kayıplara karşı savunmasız bırakmaktadır. Bu da tarımsal üretimin azalmasına ve buna bağlı olarak tarım sektörünün Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içindeki payının azalmasına neden olmaktadır. Bu da söz konusu ülkelerin GSYH'sini düşürmektedir (Khalid vd., 2016, s. 40).

Bu durum, çiftçilerin iklim değişikliğine uyum sağlama yeteneklerinin sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Az gelişmiş ülkelerdeki çiftçiler, yeni tarım teknolojilerine erişim sağlayamadıkları için verimliliklerini artıramamakta ve tarımsal üretimi sürdürülebilir bir şekilde artıramamaktadır. Bu da ülkelerin tarıma dayalı ekonomik büyüme potansiyellerini kısıtlamaktadır. Bu durumu aşmak için, az gelişmiş ülkelerin tarım sektöründe teknolojik gelişmelere ve inovasyona yatırım yapması önemlidir. İleri tarım metotlarının benimsenmesi, tohum çeşitliliğinin artması, sulama sistemlerinin iyileştirilmesi gibi adımlar, tarımsal verimliliğin artmasına ve çiftçilerin

iklim değişikliğine uyum sağlama kapasitelerinin gelişmesine yardımcı olabilir. Aynı zamanda, çiftçilere eğitim ve danışmanlık hizmetleri sağlanarak, yeni tarım tekniklerine uyum süreci desteklenebilir. Bu önlemler, az gelişmiş ülkelerin tarım sektöründe daha sürdürülebilir bir büyüme elde etmelerine ve iklim değişikliği gibi zorluklarla mücadele etmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca, bu ülkelerin ekonomik kalkınmalarını destekleyerek, GSYH'lerini artırabilir ve tarımsal kaynakları daha etkin bir şekilde kullanarak gıda güvenliğini sağlayabilirler.

İklim değişikliği, birçok sektörü etkileyen önemli bir sorundur. Tarım, gıda üretimi, balıkçılık, hayvancılık, ormancılık, dış ticaret, turizm, sağlık, iklimlendirme, inşaat, lojistik ve finans-sigortacılık gibi sektörler, iklim değişikliğinin etkilerini yoğun bir şekilde hissetmektedir. Tarım sektörü, ekonomilerdeki milli gelir, istihdam, dış ticaret, tarıma dayalı sanayi, destekleme ve tüketim harcamaları gibi alanlarda büyük bir rol oynamaktadır. Tarım sektörü, zorunlu gıda maddelerinin üretiminden sorumlu olması ve doğaya bağımlı bir faaliyet olması nedeniyle ekonomilerde büyük bir öneme sahiptir. Bu sektör, iklim değişikliği nedeniyle ciddi sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. İklim değişikliği, tarımda verimliliği ve üretimi olumsuz etkileyebilir. Artan sıcaklık, yağış rejimlerindeki değişiklikler, su kaynaklarının azalması, erozyon ve tarım alanlarının bozulması gibi etkiler, tarımsal üretim üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilir. Bu da tarımsal kaynakların azalması, hasat kayıpları ve gıda güvenliği sorunlarına yol açabilir. Bunun yanı sıra, iklim değişikliği diğer sektörler üzerinde de etkiler yaratmaktadır.

Özetle, tarım sektörü, iklim değişikliklerinden en fazla etkilenen sektörlerden biridir. Ancak, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkileri, dünya genelinde farklılık göstermektedir. İklim değişikliğinin tarıma etkilerini belirlemek karmaşık bir süreç olup, çeşitli etkilerin ortaya çıkması muhtemeldir. Örneğin, sıcaklık ve yağışlardaki değişimlerle birlikte artan CO₂ düzeyi, özellikle tropikal bölgelerde, küresel tarım üzerinde önemli etkiler meydana getirebilir. Ayrıca, iklimdeki değişikliklerin hava olayları, zararlılar ve hastalıklar gibi faktörlere bağılı olarak ürün verimliliğini de değiştirmesi beklenmektedir. Aynı zamanda, iklim değişikliği nedeniyle temel bitkilerin ekimi için uygun tarım arazileri coğrafî olarak değişebilir (Aydınalp & Cresser, 2008, s. 674). Bu nedenle, tarımın ve ekonominin sürdürülebilirliği, bu alanda doğru ve etkili politikaların uygulanmasına bağılıdır (Hayaloğlu, 2018).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’deki tarım sektörü üzerinde iklim değişikliğinin etkilerini ortaya koymaktır. Ayrıca çalışma, iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki uzun vadeli etkilerini öngörmek ve bu etkilerle başa çıkmak için uygun önlemleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Türkiye’nin ekonomisi ve gıda güvenliği bağlamında tarıma dayalıdır ve iklim değişikliği bu sektörü derinden etkileyebilir. Bu nedenle, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkilerini anlamak ve bu konuda stratejik politikalar geliştirmek, hem gıda güvenliğini sağlamak hem de ekonomik açıdan sürdürülebilir bir tarım sektörü oluşturmak için temel bir adımdır. Bu çalışma, Türkiye’nin tarım sektörünün geleceğini şekillendirmek ve iklim değişikliğinin getirdiği zorluklarla başa çıkmak için önemli bir katkı sağlayacaktır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde öncelikle tarım sektörünün ekonomideki önemi vurgulanacak, ardından küresel iklim değişikliği ve tarım üzerindeki etkisi ele alınacaktır. Daha sonra Türkiye’deki tarım sektörünün mevcut durumu ve potansiyelleri açıklanacaktır. Son olarak, iklim değişikliklerinin Türkiye’deki tarım sektörü üzerinde olası etkilerini analiz etmek için 1970-2020 dönemine ait tahıl üretimi yapılan arazi, tahıl üretimi, gübre tüketimi, CO₂ emisyonları ve ortalama sıcaklık verileri kullanılacak ve bu veriler arasındaki ilişki ARDL modeli ile incelenecektir.

2. TARIM SEKTÖRÜNÜN EKONOMİDEKİ ÖNEMİ

Çalışmanın bu bölümünde ilk olarak kalkınmanın tarım sektöründeki önemi ile başlanmış olup, tarım sektörünün istihdama olan etkisi, tarım sektörünün ileri ve geri bağlantıları ve sürdürülebilir kalkınmada tarım sektörünün önemi ve çevre ilişkisinden bahsedilmiştir.

2.1 Kalkınmada Tarım Sektörünün Önemi

Kalkınma, bir ülke üretiminin yüksek katma değerli ürünleri üretebilecek şekilde değiştirmesi ve oluşan ürünün o toplumun oluşmasını sağlayan gelir gruplarının arasında adil şekilde dağıtarak refah seviyesinin yükseltilmesini ifade etmektedir (Kaynak, 2009). Ekonomik büyüme ile kalkınma bazen birbirinin yerine kullanılmaktadır. Ancak bu iki kavramı birbirinden ayırt etmek gerekir. Ekonomik büyüme daha çok ülkenin çıktı seviyesinde ve kişi başına gelirindeki yükselişi ifade etmektedir. Ekonomik kalkınma ise, ekonomik büyüme ile birlikte çıktı dağılımındaki ve ekonominin yapısındaki değişimleri içermektedir (Nafziger, 2006).

İlk çağlarda avcılık ve toplayıcılıkla başlanan iktisadi yaşama, göçebe hayat tarzıyla devam edilmiş, insanoğlu hayatını düzensizlik üzerine kurmuştur. Uzun süre boyunca avlama, yakalama, saklanma ve kaçma faaliyetleriyle yaşamını sürdüren insanlar, hayatta kalabilmenin çarelerini bulmaya çalışmışlardır. Sonraki dönemlerde ateşin bulunması ile düzene girmeye başlayan hayatları tarımın ve tarımsal faaliyetlerin keşfedilmesiyle bugünkü yaşam şekillerinin temellerini atmada en önemli etken olmuştur. Tarımsal üretimin yapılmaya başlamasıyla birlikte insanlar yerleşik hayata geçmişlerdir. Toprağa ürün ekmiş, ekilen ürünler karşılığında takas ile ticarete başlamışlardır. Toprağın ekilip işlenmesi, tarımsal faaliyetlerinin gelişmesine neden olmuştur. Zamanla ticaret faaliyetleri artmış, pazarlar kurulmuş ve toplumsal kesimin oluşması ile şehirleşme başlanmıştır. Böylece toplumlar kendi sınırlarını belirlemiş, ellerinde olmayan ürünleri diğer bölgelerden getirmeye çalışarak dış ticaret faaliyetlerine de geçmişlerdir. Böylelikle insanlar ve kültürler arası etkileşimle toplumsal kalkınma başlamıştır (Erbay, 2013).

Kalkınma sürecinde tarım sektörünün oldukça büyük bir önemi vardır. Tarihsel sürecine baktığımızda önce tarım sektörünün geliştiği görülmektedir. Milletlerin

ekonomik faaliyetlerinin artması ve farklı sektörlerin ortaya çıkmasıyla tarım zaman içerisinde önemini kaybetmiştir. Gelişmiş ve gelişmekte olan devletlerde sanayi ilk sıraya geçerken, hizmet sektörü de arkasından gelerek tarımı geride bırakmıştır. Tarım sektörü, nüfusun beslenmesindeki önemi, milli gelire, ihracata ve istihdama katkısı, tarım mahsullerini girdi olarak kullanan sanayilerin ihtiyacını karşılaması gibi nedenlerden ötürü ayrı bir öneme sahip sektör özelliğini taşımaktadır. Gelişmiş ekonomilerde sektörlerin ilerlemeleri tarımdan sanayi sektörüne ve sonralarında ise hizmet sektörüne doğru gerçekleşmiştir (Ünlü Aslan, 2020).

Az gelişmişlik, bağımlılık teorisi ile anımsanan ve çoğu üçüncü dünya toplumunun tipik özelliği haline gelmiş yoksulluğu ve ekonomik durgunluğu tanımlamak için kullanılan bir terimdir (Sarı, 2011). Az gelişmiş ülkelerde milli gelirin yarısına yakın olan kısmı tarım kesiminden temin edilmekte, aktif nüfusun üçte ikisinden fazlası bu kesimde istihdam edilmekte, tüketim harcamalarının yarıya yakın bir kısmı gıda maddelerine yönelmektedir. Bu üç oran; tarımın milli gelirdeki payı, tarımdaki aktif nüfus oranı ve tüketim harcamaları oranı ile geri kalmışlık arasında tam bir paralellik kurulabilir. Diğer şartlar veri iken bu üç oran ne kadar yüksekse ekonomi o derecede geri olacaktır (Kazgan, 1966).

Az gelişmiş ülkelerin, gelişmiş ülkelere çok daha fazla problemleri vardır. Tarımın insanlık dönemi süresince ciddi öneme sahip olması, az gelişmişlikte önemli sorun olması ülke ekonomisinden aldığı payı düşürmektedir. Yapısal değişikliğe talep olmasından dolayı kalkınma süreci bu ülkelere ilk olarak yapılması gereken politikalara bağlıdır. Az gelişmiş ülkelerin geç kalmalarının en büyük sebebi, lider ülkelerin oluşumlarından farklı olmalarıdır. Lider ülkeler ellerinde bulundukları sosyal yapısıyla, teknolojik fırsatlarıyla ve kurumların işleyişiyle öbür ülkelere ileridedirler (Erbay, 2013).

Bir ülkenin ekonomisi, sektörler arasındaki mal ve hizmet transferinin yoğunluğuyla birlikte büyüye bilme potansiyeline sahiptir (Çınar, 1966). Ayrıca, bu durum aynı zamanda teknolojik olarak gelişmişliğin bir göstergesidir. Gerçekten de gelişmiş ülkelere kalkınma bütünsel bir şekilde sağlanmaktadır. Kalkınmakta olan bir ülkenin ekonomisi içinde sektörleri birbirinden ayrı tutmak mümkün değildir. Bir sektörün geride kalması diğer sektörleri de etkilemektedir. Dünya çapında, ülke ekonomilerinde öncelikli bir sektör her zaman yer almaktadır. Bu sektörler, ülkelerin

demografik, coğrafi, ekolojik özellikleri ve doğal kaynakların mevcudiyetine bağlı olarak değişmektedir. Tarıma uygun olmayan coğrafi ve ekolojik şartlara sahip ülkelerde ise sanayi sektörü ön plana çıkmaktadır. Bu durum, diğer sektörlerin gelişemediği anlamına gelmez. Bir ekonomide stratejik bir öneme sahip ve öne çıkan bir sektör veya sektörler, istihdam sağlamada öncü bir rol oynar, dış ticaret gelirlerinde önemli bir paya sahip olur, diğer sektörlerle hammaddeler sağlar ve diğer sektörlerin ürünleri için önemli bir pazar oluşturur (Bayramoğlu & Gündoğmuş, 2008).

Tarımın en önemli görevi, insan hayatının devam edebilmesi için lazım olan gıda ürünlerinin üretiliyor olmasıdır. İnsanların beslenmesi, ekonomiye katkısı, istihdamı ve ihracat potansiyeli bakımından da büyük önemi vardır. Doğal koşullara bağlı gerçekleşen tarım, diğer sektörlerle kıyasla riskli ve belirsizliğin daha çok olması bazı dönemlerde yeterli gıdaya ulaşmakta sorunlar yaşatabilmektedir. Yaşamlarını sürdürmek isteyen insanların gerekli olan gıdayı, zamanında ve yeteri miktarda bulmaları ve satın alabilmeleri gerekmektedir. Sadece gıda talebini karşılamamakla birlikte aynı süre içerisinde birçok alanda girdi ihtiyacını da karşılayan konumdadır. Tarımın ekonomiye olan katkıları şu şekilde sıralanabilir (Doğan vd., 2015);

- Sanayi ve hizmet sektörüne iş gücü temin eder,
- Toplumun en temel ihtiyacı olan gıda arzında bulunur,
- Sanayi sektörüne temel girdi temin eder,
- Döviz kazandırır,
- Kırsal kalkınmada önemli rol oynar,
- Reel büyümeyi artırır.

Tarım sektörünün büyüme üzerinde oldukça fazla etkisi vardır. Tarımsal büyüme yoksulluğun düşürülmesi için çok önemli görülmektedir. Tarımın gücü, sadece yoksulluğun azaltılmasının etkisiyle değil, aynı süreçte ekonomik büyümenin güçlü hedeflerine varması değeriyle de alakalıdır. Tarım sektörü ülkelerin gelişmişlik düzeyine bakılmaksızın çok büyük bir öneme sahiptir. Tarım sektörünün ikamesi yoktur. Büyüme ve kalkınma sürecinde, tarım ve sanayi sektörü arasında ciddi bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle çağımızın gelişmiş ülkeleri geçmişte tarım sektörünün gelişmesini sağlamış ve ulaştıkları kaynak birikimi ile sanayileşme süreçlerini kolaylaştırmışlardır (Doğan vd., 2015).

Gelişmekte olan ekonomilerde hala kamu yatırımlarının tarımsal büyümeyi teşvik etme konusunda eksikliği ve koşullara bağımlılığı, büyüme üzerinde olumsuz bir etki yarattığı görülmektedir (De Janvry & Sadoulet, 2010). Genelde, teorik olarak gelişmekte olan ülkelerin tarım ve doğal kaynaklarda ve ucuz iş gücünde karşılaştırmalı üstünlüklere sahip olduğu kabul edilir. Ancak artık gelişmiş ülkelerde modern tarım sistemleri kullanılmakta ve bu sistemler sayesinde beklenenden daha fazla ürün elde edilmektedir. Dolayısıyla gelişmiş ülkeler de aynı zamanda tarımda da karşılaştırmalı üstünlüklere sahip olmaya başlamıştır. Dünya nüfusunun hızla artmasıyla birlikte kişi başına düşen tüketim miktarı da artmış ve bu da birçok sorunu beraberinde getirmiştir. Tarımdan kaynaklı sorunları genel itibariyle şu şekilde sıralayabiliriz (Kılavuz & Erdem, 2019);

- Bilinçsiz kullanılan kimyasal gübre ve tarımsal ilaçlar,
- Yeraltı sularının verimli bir şekilde kullanılmaması,
- Verimli tarım alanlarının daralması,
- Mülkiyet sorunları,
- Makineleşmeye bağlı sorunlar,
- Tarım arazi ya da konut yapılması için ormanların tahrip edilmesi,
- Erozyon bölgelerinde bilinçsiz tarımsal faaliyetler.

Yukarıda belirtilen tarımsal sorunların yanı sıra, küresel ısınma ve iklim değişiklikleri gelecekte tarımsal üretimde ciddi zorluklar yaratacaktır. Özellikle gelişmekte olan ve teknolojiye bağımlı olan ülkeler tarımsal ürünlerde dışa bağımlı hale gelecektir. Bu durum, gıda fiyatlarındaki enflasyon ve kur baskılarına yol açarak dış ticaret açığı ve büyüme sorunlarına neden olacaktır (Kılavuz & Erdem, 2019).

2.2 Tarım Sektörünün İstihdam ve Büyümeye Katkısı

İstihdam, ülkedeki işsizliğin azaltılarak, mal ve hizmet üretiminde çalışmak isteyenlere çalışma ve gelir elde etme imkânı sunulmasını ifade etmektedir (Ünlüöner vd., 2007; Yağcı, 2003). İşgücünün istihdam oranı başka üretim kaynaklarının hangi oranda kullanılacak olduğunu belirlediği için Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH); istihdam oranlarına ve istihdama katılan işgücü verimliliği ile ilgilidir (Doğan, 1997). İstihdam büyümeyi etkileyen etkenlerin başında bulunmaktadır. İstihdamda yaşanacak bir artış ekonomik büyümeye katkı bulmaktadır (Saygılı vd., 2002). İstihdamın temel belirleyici

faktörü, yurtiçi mal ve hizmet talebidir. Bunun yanı sıra, ihracat ve ithalat seviyeleri de istihdamı etkileyen diğer faktörlerdir. Bu faktörleri bir araya getirdiğimizde, yurtiçi talebe ihracat ithalat farkını ekleyerek GSYH elde edilir. İstihdamın ilk belirleyicisi ise GSYH'dir. Ancak, istihdamı etkileyen diğer faktörler de vardır. Bunlar, üretimde kullanılan teknikler, işgücü maliyetleri ve kapasite kullanım oranlarıdır (Akyıldız, 2006). Örneğin, daha verimli üretim teknikleri kullanılması veya işgücü maliyetlerinin düşürülmesi, istihdamı artırabilir. Aynı şekilde, kapasite kullanım oranının yüksek olması da istihdamı olumlu yönde etkileyebilir. Bir ülkede belirli bir dönemde üretilen tüm mal ve hizmetlerin parasal değerindeki artışı ifade eden ekonomik büyüme, genellikle ekonomik kaynakların daha etkin kullanılması veya yeni kaynakların eklenmesiyle gerçekleşmektedir. Bu büyüme genellikle ekonomik kaynakların daha etkin kullanılması veya yeni kaynakların eklenmesiyle gerçekleşir (Kaynak, 2005). Ayrıca, yurtiçi talep, ihracat ve ithalat seviyeleri, GSYH, üretim teknikleri, işgücü maliyetleri ve kapasite kullanım oranları istihdamı ve ekonomik büyümeyi etkileyen faktörler arasında önemli rol oynamaktadır (Akyıldız, 2006).

Büyüme ile istihdam arasında genellikle doğrusal bir ilişki olduğu düşünülür. Üretim fonksiyonuna göre, kısa dönemde üretimin artması işgücü istihdamındaki artışla bağlantılıdır, çünkü sermaye ve teknoloji veri olarak kabul edilir. Ancak, uzun dönemde istihdam büyümeye ve yatırımlara bağlı olarak artar ve yatırımlar büyümeye ve istihdama katkıları oranında değerlendirilir (Tuncer & Altıok, 2012, s. 3). Büyüme ve istihdam arasındaki ilişkide, yatırımların artması büyümenin istihdamı olumlu yönde etkilemesine olanak sağlar (Bozdağlıoğlu, 2007, s. 4). Yatırımların artması, şirketlerin üretim kapasitelerini genişletmesine ve yeni iş imkanlarının yaratılmasına katkıda bulunur. İstihdamın büyümeyi etkilediği noktada, beşerî sermaye önemli bir rol oynamaktadır. Beşerî sermaye, insanların beceri ve bilgi birikimlerini ifade eder ve ekonomik büyümenin asıl kaynağını oluşturur (Parasız, 2008). Beşerî sermaye, fiziksel sermaye kadar büyüme üzerinde etkilidir. Çünkü insanların sahip oldukları yetenekler, ileri teknolojiye sahip araçların ve diğer üretim faktörlerinin daha etkili bir şekilde kullanılmasını sağlar, böylece ekonomik büyümeyi kolaylaştırır (Şimşek & Kadılar, 2010). Ayrıca, kültürel altyapı, eşit rekabet ortamı, ekonomik ve küresel faktörler, eğitim, doğal kaynaklar, finansal kaynaklar ve bilim teknoloji seviyesi gibi faktörler de büyümeyi etkileyebilir (Gürak, 2004).

Tarım sektörü, ekonomi ve istihdam açısından büyük bir öneme sahip olsa da sanayinin hızla gelişmesi ve buradaki istihdam olanaklarının artması nedeniyle dünya genelinde büyük bir dönüşüm sürecine girmiştir. Tarımsal istihdamın yaş ortalamasının yüksek olması da bu sektörün geleceği için büyük bir tehlike oluşturmaktadır, özellikle kırsal kesimdeki eğitim politikalarının yaygınlaştırılması ve sermayenin tarım sektörüne yönlendirilmesi gibi çözümler bu sorunu çözebilir. Bunun yanı sıra, kayıt dışı istihdam oranının da yüksek olması ve ücretsiz aile işçilerinin tarım sektöründe çalıştırılması gibi durumlar da tarım sektörünün karşılaştığı önemli sorunlardan bazılarıdır (Turhan & Erdal, 2022).

Yapılan literatür taramasında istihdam ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelendiğinde iki değişken arasında karşılıklı bir ilişkinin mevcut olduğuna, istihdamın büyümeyi etkilediğine ve büyümenin de istihdamı etkileyebildiği sonucuna varmışlardır. Ancak büyümenin istihdamı tek başına açıklamakta yeterli olmadığı gözlemlenmiştir (Akan vd., 2008; Al-Ghannam, 2012; Hussain vd., 2010; Sodipe & Ogunrinola, 2011).

Gelişmiş ekonomilerde sektörlerin ilerleme yönü, tarımdan sanayi sektörüne ve daha sonra da hizmet sektörüne doğru kaymaktadır (Parlaktuna, 2010, s. 1221). Dünya genelinde, yüksek gelir elde eden ülkelerde, işgücü hizmet sektöründe yoğunlaşmaktadır. Bunun sebebi, imalat üretiminde daha fazla hizmet kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde ise tarımsal işgücü, geniş nüfusu nedeniyle diğer sektörler için önemli bir istihdam kaynağıdır. Ekonomik büyüme ve gelişme sürecinde, tarım sektöründeki fazla işgücü, kırsalda iş çeşitliliğinin artırılması veya diğer sektörlerle yönlendirilerek yeni çalışma alanlarında istihdam edilerek işgücü piyasalarına dahil olmaktadır (Bayramoğlu & Bozdemir, 2018; TAKMAKBİR, 2018).

Eskiden tarım sektöründe üretim için insan gücü fazla kullanılırken günümüzde makineleşme ile birlikte insan gücü kullanımı azalmıştır. Ancak yine de tarım sektörü istihdam açısından önemli ve emek yoğun bir sektör olmaya devam etmektedir. Tarım sektöründeki ekonomik gelişmeler; sektörün GSYH'ye ve bulundurduğu işgücü potansiyeli ile araştırılmaktadır. Tarım sektörünün GSYH içerisindeki payı ile tarım sektörü istihdamı hangi seviyede olduğu ülkeler arasında değişiklikler gösterir. Gelişmiş ülkelerde tarım sektöründeki istihdam oranı düşük olmasına rağmen, gelişmekte olan ülkelerde tarımsal istihdam oranı yüksektir. Bununla birlikte, tarım sektörünün

GSYH'ye katkısı göreceli olarak düşük kalmaktadır. Dünyada bütün ülkeler için vazgeçilemeyecek sektör olan tarım sektörü istihdam potansiyelinde daralma yaşansa bile bu husus tarım sektörünün öneminin düştüğünü göstermez. Çünkü tarım sektörü, nüfusun beslenmesi, gıda güvenilirliği ve toplum sağlığı ile doğrudan alakalıdır. Gıda fiyatlarında ve ülkenin enflasyon seviyesini belirleyen tarım sektörü aynı şekilde diğer sektörlerle de girdi temin etmektedir. Birçok işlenmiş gıda alt sektörünün hammaddesi tarımdan temin edilmektedir (Ünlü Aslan, 2020).

2.3 Tarım Sektörünün İleri ve Geri Bağlantıları

Son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ve küreselleşme, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerini etkilemiştir. Bu süreçte, ülkeler dışa açılarak rekabet güçlerini artırmaya çalışmış ve ihracatı artırıp ithalatı azaltmışlardır. Dışa açılma süreci ve rekabet ortamı ekonomik büyümeyi etkileyen önemli faktörlerdir. Gelişmekte olan ülkeler ise sermaye yetersizliği, düşük üretim düzeyi, işsizlik gibi sorunlarla karşılaşır. Bu sorunları çözebilmek için üretim kapasitelerini artırıcı yatırımlar yaparak üretim düzeylerini yükseltmek zorundadırlar. Bu süreçte, girdi-çıktı analizi gibi yöntemler kullanılarak sektörler arasındaki ilişkiler değerlendirilmelidir. Bu analiz, herhangi bir üretim sektörünün ekonomi genelinde ve kendi içinde diğer sektörlerle olan bağlantılarını değerlendirerek konumunu ve önemini belirlemektedir. Bu yöntem sayesinde, ekonomik kalkınmanın anahtar sektörleri belirlenerek yapılacak makro politikalar için önemli bilgiler elde edilebilir (Özdil vd., 2011).

Tarım sektörünün ekonomi açısından önemi, ileri ve geri katsayı bağlantıları ile de açıklanabilir. İleri ve geri bağlantı katsayıları, bir sektörün ekonominin geri kalanlarıyla ve kendisi ile bağlantısını açıklar. Üretim yapmakta olan bir sektör başka sektörlerden ne kadar fazla girdi alır ise geri bağlantı katsayısı da o kadar yüksek olmaktadır. Bir sektördeki ileri bağlantı etkisi, o sektördeki çıktının başka sektörlerdeki ara girdi olarak hangi ölçüde önemli olması gerektiğini ifade eder. Geri bağlantı etkisi ise o sektördeki ara girdinin talebinin başka sektörlerdeki üretimi nasıl uyardığının sayısal olarak gösterilmesidir (Aydoğuş, 1990). Herhangi bir sektördeki geri bağlantıdaki etkinin yüksek olması, bu sektördeki üretimin bir birimlik artışında, başka sektörlerdeki üretimleri yüksek oranda etkilediğini belirtirken, ileri bağlantı katsayısının

yüksek olması ise, sektördeki üretimin bir birimlik artışının başka sektörlerdeki olan ara girdi arzının artacağını belirtir (Yılancı, 2008).

İleri ve geri bağlantı etkileri, sektörler arasındaki yapısal bağımlılığı ölçmek için kullanılan bir kavramdır. Bu fikir, Rasmussen (1956) tarafından ortaya atılmıştır. İlerleyen aşamalarda, Hirschman (1958) ise bu etkilerin anahtar sektörleri belirlemede kullanılmasını önermiştir. Hirschman'a göre, ekonomik gelişme ve yapısal değişim genellikle yüksek bağlantı etkisine sahip sektörlerle gerçekleşmektedir. Bu nedenle, az sayıda sektörün küçük değişimleri bile ekonomiyi etkileme gücüne sahip olduğunu ifade etmiştir (San Cristobal & Biezma, 2006). Bu bağlamda, sektörler arasındaki bağlantıları ölçmek, hızlı endüstrileşme hedefine ulaşmayı amaçlamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, hükümetlerin yüksek bağlantı etkisine sahip kilit sektörlerle destek vermesi, ekonomik büyüme yolunda önemli bir adım olacaktır (Kweka vd., 2001).

Girdi-çıktı analizleri, sektörlerin kendi aralarındaki karşılıklı olan ilişkilerini ve bağımlılıklarını incelemek amaçlı kullanılan analiz biçimidir (National Research Council, 2006). Leontief (1936) tarafından literatüre kazandırılan girdi-çıktı analizi, ekonomiyi homojen mallar üreten sektörler halinde tanımlayarak, bu sektörlerin birbirleriyle ve ekonomiyle olan ilişkilerini inceler ve ekonominin yapısal özelliklerini analiz etmek için kullanılır.

Girdi-çıktı analizi sadece sektörler arası üretim yapısını değil, aynı zamanda sektörler arasındaki ilişkilerin derecesini ve sektörlerin toplam ekonomideki nispi önemini de inceler. Bu analiz, ekonomik ilişkileri incelemek ve ekonominin yapısını anlamak için etkili bir araçtır (Altan 1996). İleri ve geri bağlantı katsayıları ise bir sektörün diğer bir sektörden aldığı ve onlara sattığı ara girdilerin toplam sektör üretimine oranını belirtir, bu da sektörler arasındaki bağıntıyı gösterir.

İleri ve geri bağlantı katsayıları 0 ile 1 arasında değer alır. İleri ve geri bağlantı katsayıları 1'e yakınsa kuvvetli, 0'a yakınsa zayıf ileri ve geri bağlantı katsayısına sahip olur. Zayıf ve kuvvetli bağlantı katsayıları ortalamaya göre değerlendirilmektedir. İleri ve geri bağlantı katsayıları sektörel durumlara göre 4 bölümde incelenmektedir. Bir sektör diğer sektörlerle çok fazla ara malı üretilip satıyorsa kuvvetli geri bağlantı katsayısına sahiptir. Ürettiği ürünlerin birçoğunu diğer sektörlerle girdi olarak veriyorsa bu sefer de kuvvetli ileri bağlantı katsayısına sahiptir. Kuvvetli geri zayıf ileri bağlantı

katsayısı bir sektörün diğer sektörlerden ne kadar az ara mal alıyorsa zayıf geri bağlantıya sahiptir, ne kadar ürettiği ürünleri diğer sektörlerle satıyorsa kuvvetli ileri bağlantı katsayısına sahiptir (Aydoğuş, 1999). Tablo 2.1’de Bayramoğlu ve Gündoğmuş’un 2008 yılında Türkiye için yapmış oldukları çalışmada üretim çarpanları, ileri geri bağlantı katsayıları ve indeksleri hesaplanmıştır. Bu çalışmada 97 sektörden 30’u ile çalışmışlardır.

Tablo 2.1. Üretim Çarpanları, İleri Geri Bağlantı Katsayıları ve İndeksleri

SEKTÖRLER	Toplam Üretim Çarpanı	Sektörel Çarpanlar	İleri Bağlantı İndeksi	Geri Bağlantı İndeksi	İleri Bağlantı Katsayısı	Geri Bağlantı Katsayısı	Kuvvetli İleri	Kuvvetli Geri	Zayıf İleri	Zayıf Geri	Sektörel Durum
Tahıl ve diğer bitkisel üretim	5,0742	1,4194	3,1889	0,8920	0,5628	0,3937	*			*	3
Sebze ve fidan üretimi	1,2262	1,3094	0,7706	0,8229	0,0685	0,2438			*	*	4
Meyve ve tıbbi bitkiler üretimi	1,8857	1,1350	1,1851	0,7133	0,1970	0,1152			*	*	4
Hayvancılık	1,9996	1,7384	1,2566	1,0925	0,1962	0,5089		*	*		2
Tarımla ilgili hizmet üretimi	1,4183	1,7806	0,8913	1,1190	0,7070	0,5914	*	*			1
Ormancılık ve ilgili hizmet üretimi	1,7241	1,1666	1,0835	0,7332	0,5172	0,1322	*			*	3
Bahkçılık	1,1477	1,2631	0,7213	0,7938	0,2012	0,2161			*	*	4
Et ve et ürünleri sanayi	1,5518	2,0710	0,9752	1,3015	0,5103	0,6895	*	*	*		1
Su ürünleri sanayi	1,0176	1,7396	0,6395	1,0932	0,0887	0,5668		*			2
Meyve ve sebze işleme sanayi	1,3678	1,6968	0,8596	1,0663	0,1742	0,5923		*			2
Bitkisel ve hayvansal yağ sanayi	1,5346	2,0579	0,9644	1,2933	0,3848	0,7728		*			2
Süt ürünleri sanayi	1,2055	1,8654	0,7576	1,1723	0,0966	0,7240		*			2
Un ve nişasta üretimi	1,5524	1,8071	0,9756	1,1356	0,6195	0,7109	*	*			1
Yem sanayi	1,2730	2,0393	0,8000	1,2816	0,8204	0,7749	*	*			1

Tablo 2.1. (devamı)

Unlu mamuller sanayi	1,0260	2,0258	0,6448	1,2731	0,0266	0,7066	*	2
Şeker sanayi	1,3283	1,9383	0,8347	1,2181	0,2000	0,7555	*	2
Şekerleme, çikolata ve makarna üretimi	1,3387	1,8755	0,8413	1,1786	0,3989	0,6757	*	2
Alkollü içecekler üretimi	1,1605	1,5088	0,7293	0,9482	0,2812	0,4113	* *	4
Alkolsüz içecek üretimi	1,0832	2,1034	0,6807	1,3218	0,2814	0,7289	* *	2
Tütün ürünleri sanayi	1,0790	1,8335	0,6781	1,1522	0,0831	0,6963	* *	2
Tekstil iplikçiliği ve dokumacılık sanayi	2,6717	1,7593	1,6790	1,1056	0,6193	0,6126	* *	1
Diğer tekstil ürünleri imalatı	1,2155	1,6802	0,7639	1,0559	0,1519	0,6192	* *	2
Trikotaj ürünleri üretimi	1,0685	1,7608	0,6715	1,1066	0,1914	0,6423	* *	2
Giyim sanayi	1,5278	1,8765	0,9602	1,1793	0,1396	0,6756	* *	2
Kürk üretimi	1,0120	1,8646	0,6360	1,1718	0,1952	0,7323	* *	2
Deri ve deri mamulleri üretimi	1,6883	1,9552	1,0610	1,2288	0,5689	0,7420	* *	1
Ayakkabı üretimi	1,0659	2,0039	0,6698	1,2593	0,0783	0,7423	* *	2
Kereste ve parke sanayi	2,0585	2,0836	1,2936	1,3094	0,9823	0,7822	* *	1
Ağaç ve mantar ürünleri sanayi	1,4535	1,9784	0,9135	1,2433	0,5830	0,6663	* *	1
Kâğıt ve kâğıt ürünleri sanayi	2,3907	1,6852	1,5024	1,0590	0,8650	0,6181		1

Kaynak: Bayramoğlu & Gündoğmuş, 2008.

Sonuçlar Tablo 2.1’ de verilmiştir. Bir sektördeki nihai talepteki bir birimlik artışın, diğer sektörlerde meydana getireceği üretim artışını ifade eden bir kavramdır. Toplam üretim çarpanı, ekonomiyi oluşturan sektörlerin tamamı içinde en yüksek tahlıl

ve diğer bitkisel üretim sektörlerine aittir. Toplam üretim çarpanı, 5,0742 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam, tahıl ve diğer bitkisel ürünlere olan talebin 1 birim artması durumunda, diğer tüm sektörlerde meydana gelecek toplam üretim artışını ifade etmektedir. Başka bir deyişle, bu ürünlere olan talebin 1 TL artması durumunda, bütün sektörlerde toplamda 5,07 TL'lik bir üretim artışı beklenir. Ekonomideki toplam üretim artışı her zaman nihai talep artışından daha yüksektir. Bu durum, sektörler arası ilişkilerden kaynaklanmaktadır. Nihai talebi artan bir sektör, diğer sektörlerin üretimini ve nihai talebi artırır. Ayrıca, nihai talebi artan bir sektöre ara girdi sağlayan sektörler, artan talebi karşılamak için üretimlerini artırmak zorundadır. Dolayısıyla, nihai talepteki artışın toplam üretim artışından her zaman daha yüksek olacağı sonucuna varabiliriz. Hayvancılık sektörünün toplam çarpandaki etkisi 1,9996'dır. Hayvancılık sektörü, diğer sektörlerle hammadde sağlama açısından da önemli bir role sahiptir. Hayvancılık sektöründe 1 TL'lik nihai talep artışı, ekonomiyi oluşturan diğer sektörlerde yaklaşık toplamda 1 TL'lik bir üretim artışına neden olacaktır. Bu durum, tabloda yer alan diğer sektörler için de geçerlidir. Sebze ve fidan üretimi ile balıkçılık sektörünün toplam çarpan katsayıları ise daha düşüktür. Bu ürünler genellikle işlenmemiş olarak tüketildiği için diğer sektörlerle olan ilişkileri daha azdır. Bu nedenle, bu ürünlerin nihai taleplerinde meydana gelecek bir artış, ekonominin genelinde daha az üretim artışına neden olabilir (Bayramoğlu & Gündoğmuş, 2008).

Sektörlerin ileri ve geri bağlantı katsayılarının analizinde, tahıl ve diğer bitkisel üretimin ileri bağlantı katsayısının yüksek olduğu geri bağlantı katsayısının ise düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, emek yoğun bir sektör olmalarıdır. Ayrıca, kilit sektörlerin belirlenmesinde hayvancılık, tarıma dayalı sanayi ve diğer sektörlerden oluşan önemli 10 sektör göze çarpmaktadır. Bu 10 sektörden biri hayvancılık, dördü tarıma dayalı sanayi ve beşi de diğer sektörlerden oluşmaktadır. Tahıl ve diğer bitkisel üretimin ileri bağlantı indeksi oldukça yüksek (3,1889) olduğu halde geri bağlantı indeksi 1'den düşük (0,8920) fakat 1'e yakındır (Bayramoğlu & Gündoğmuş, 2008).

Tarımsal ürünler işlenmeden pazara sunulduğu gibi, işlendikten sonrasında da pazara arz edilebilmektedir. Tarımsal ürünler birden fazla sanayide hammadde olarak kullanılmaktadır. Bunlardan ilkinin tarıma dayalı sanayiler oluşturmaktadır. Bilindiği üzere tarıma dayalı sanayiler, hammaddesi tarımsal ürünler olan sanayilerdir ve bunun yanında diğer imalat sanayilerde de tarımsal ürünler ya da işlenmiş tarımsal ürünler

yardımcı hammadde olarak kullanılmaktadır. İşlenmemiş tarımsal ürünlerin toplam üretimde ve toplam girdi kullanımında büyük öneme sahiptir. Tarım sektörünün satış yaptığı sektör sayısı ve girdi satın aldığı sektör sayısında bir artış görülmektedir (Gündoğmuş, 2001).

Tarım sektörünün ekonomide oransal öneminin yüksekliği, tarımla öteki sektörler arasındaki yapısal ilişkilerin derecesine göre bağlı olmaktadır. Ekonomik gelişmeye bağlı olarak tarım, ekonomi içerisinde yapısal önemini kaybederken, diğer üretim kesimleri arasındaki yapısal bağlantı artış göstermektedir. Ancak tarım ekonomiye hâkim olmaktan çıkıp, başka sektörlerle bağımlı duruma gelmiştir (Gündoğmuş, 2001).

2.4 Sürdürülebilir Kalkınmada Tarım Sektörünün Önemi ve Çevre İlişkisi

Sürdürülebilir bir kalkınma, sürdürülebilir bir çevreyle birlikte ancak mümkün olabilir. Çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynakların devamlılığını sağlama anlamına gelir. Bu nedenle, çevreye daha az zarar veren ekonomik kalkınma modellerini desteklemek önceliklidir (Kaypak, 2011). Son dönemde, dünya genelinde artan nüfus baskısı, toplumların temel gıda kaynaklarına zamanında ve yeterli erişiminin daha da önemli hale gelmesini sağlamaktadır. Gelişmiş ülkeler tarımsal ihracatlarını artırma hedeflerine ek olarak, gelişmekte olan ülkeler tarımı kalkınmanın öncelikli sektörü olarak görmek, tarım sektörünün stratejik bir sektör olduğunu giderek daha da açık bir şekilde ortaya koymaktadır (Yılmaz & Yücel, 2017).

Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyüme ve refah seviyesini artırmaya çalışırken çevreyi ve tüm insanların yaşam kalitesini koruyan bir yöntemdir (Boran & Pinar, 2013). Çevresel sorunlar her geçen gün arttığından, ekonomik büyümeyle birlikte “sürdürülebilirlik” endişeleri de ortaya çıkmıştır. Kaynakların sınırlı olması ve çevresel kaynakların tükenmekte olması nedeniyle, ekonomik büyüme ve kalkınmanın sürdürülebilir olması gerektiği anlaşılmıştır. Sürdürülebilir tarım ise sürdürülebilir kalkınma hedefleri altında yer almaktadır. 21. yüzyılda tarımda en büyük başarı, olumsuz çevresel koşulları azaltarak istenilen üretim artışını gerçekleştirmektir. Bu, tarımda sürdürülebilir yöntemlerin ve kalıcı çözümlerin uygulanması, kaynakların çeşitli ve yenilenebilir olması, uzun vadeli istikrar ve verim hedeflenerek mümkün

olabilir (Yılmaz & Yücel, 2017). Tarım ve çevre arasında dengeli bir ilişkinin olduğu “sürdürülebilir tarım” kavramıyla ifade edilmektedir. Sürdürülebilir tarım, doğal kaynakları tüketmeden veya çevresel kirlilik oluşturmada yeterli miktarda gıda üretimine olanak sağlayan bir tarım şeklidir. Bitkisel ürün veya hayvan yetiştiriciliği sistemleri, doğadaki prensipleri izleyen ve kendi kendini sürdürebilen tarım şeklidir (Earles, 2005).

Toplum bilimciler çevreyi bir toplumsal grubun, bir kişinin veya bir topluluğun biyolojik, toplumsal, kültürel hayatını etkileyecek dış faktörlerin hepsi şeklinde belirtirken; çevre bilimciler kâinatta insanla alakalı canlı veya cansız tüm her şey için kullanılmaktadır (Kışlalı, 1995). Çevre, insan ve tüm canlı varlıkla beraber doğanın ve doğadaki insan yapısı öğelerin tamamıdır. Yaşamakta olduğumuz yüzyılda sanayileşme, teknolojik gelişme, kentleşme ve hızlı nüfus artışlarının doğanın temel fiziki öğelerinden olan hava, su ve toprak üstünde negatif etkide bulunarak insanları ve diğer canlılara negatif şekilde etki ettiği görülmektedir. Bu negatif etkilerin sorun olduğu çevre problemlerine çevre kirliliği denmektedir (Hayta, 2006).

Teknoloji ve bilimin olanakları kullanarak doğaya egemenliğini kurmuş olan insanoğlu yaptığı hareketlerle doğadaki mevcut düzeni yıkmıştır. Bu hareketler sonucunda çevreye yapılan zararlar doğanın kendini yenileyebilme becerisi sayesinde başlangıçta farkına varılamamış ve hatta çevrenin zaman içerisinde bu kirliliği ortadan kaldıracaklığı düşüncesi iyice yayılmıştır. Ama zamanla beklenen olmamış hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve düzensizlik içerisinde yapılan kentleşme gibi olaylar doğal kaynaklar üzerinde giderek artmış olan baskı, çevreye bırakılmış kirliliğin artmasına neden olmuştur. Özellikle devletlerin II. Dünya Savaşı sonrasındaki dönemde hızlanmış olan ekonomik kalkınma gayretleriyle çok daha ileri seviyelere varmıştır. Ekonomik ve toplumsal refahı korkutacak boyutlara gelmiştir. Görülmektedir ki çevre problemleri aniden oluşmamış, zaman içinde birikmiştir (Özcan, 1996).

Çevre kirliliğinin azaltılması için tarım sektörünün geliştirilmesi ve katma değerinin artırılmasından ziyade tarımsal arazilerin etkili kullanılması ve bunu etkileyebilecek negatif faktörleri ortadan kaldırma amaçlı ciddi atılımlar yapılmalıdır. Modern ve sürdürülebilir tarım uygulamalarına yönelik farkındalığı arttırmak, küçük çiftçilere sulama için solaryum tüplerini temin etmek ve organik çiftçiliği teşvik etmek tarım sektörünün çevre kirliliğini azaltmasını geliştirecektir. Rastgele çalılıkları yakmak

ve ağaçların budanması, zayıf sulama, zararlı hayvanların otlatılmaları, enterik fermantasyon, özenmeden yapılan gübre ve kimyasal kullanımı gibi sürdürülebilir olmayan tarım uygulamalarının bırakılması tarım sektörünün çevre kalitesini geliştirmede yarar sağlayacaktır. Tarımsal arazi kriterlerine önem gösterilerek çevre kalitesinin iyileştirilmesi kapsamında sanayileşme ve konutlaşma ile tarımsal arazilerin azalması ya da başka sektörlere kayması engellenmelidir. Tarımsal arazilerde kuraklaşma başlamasıyla iklim değişikliklerinin gündeme gelmesi insanlara çevre bilinçlerinin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Çevre kirliliklerini azaltmada yenilenemeyen enerji kaynaklarının yerine ekonomide su, rüzgâr ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır. Bunun için devlet teşvikleri ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, üretimi ve yeniliklerine yönelik proje ve yatırımlar artırılabilir (Çetin vd., 2020). Kirlilik tarımda; ürün veriminin düşmesine, ürünlerin kalitesinin azalmasına ve herhangi bir tür ya da çeşidin artan kirlilik sebebiyle yetiştirilememesine sebep olabilmektedir (Tanrıvermiş & Mülâyim, 1999).

Dünya genelinde iklim değişikliğinin azaltılmasına dair ilginin artması, ülkelerin çevre performansını belirlemeye yönelik derin araştırmalara ve analizlere odaklanmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, en önemli sorulardan biri karbondioksit salınımidir. Gerçekten de karbondioksit salınımı sera gazı salınımının temel bir destekleyicisi olarak bilinir ve bu salınımların %8'inden sorumludur (Li vd., 2016). Sektörel bazda bakıldığında, endüstriyel sektör küresel karbondioksit salınımının temel kaynağı olarak kabul edilse de tarım sektörünün de önemli bir karbondioksit salınımı artırıcı sektör olduğu vurgulanmaktadır (Xu & Lin, 2017). 2016 yılı verilerine göre, küresel karbondioksit salınımının sırasıyla endüstri, ulaştırma ve tarım sektörlerinden kaynaklandığı belirtilmektedir (United Nations, 2019). Tarım sektörü, küresel ölçekte nitrojen asit salınımının %90'ını, metan salınımının %70'ini ve karbondioksit salınımının %20'sini üretmektedir. Metan ve nitrojen asit miktarının karbondioksit göre daha düşük olduğu ifade edilmektedir (Luo vd., 2017). Bir araştırmaya göre, küresel sera gazı salınımının %29'unun gıda sektöründen kaynaklandığı, karbondioksit salınımı dışındaki gaz salınımının ise %50'sinin gıda sektörüne ait olduğu sonucuna varılmıştır (Vermeulen vd., 2012).

Tarım sektörünün büyüme ve kalkınma sürecindeki rolü uzun zamandır teorik olarak tartışılmaktadır (Johnston & Mellor, 1961; Matsuyama, 1992; Thirlwall, 1986; Vogel, 1994). Tarım sektörü, insanların temel gereksinimleri olan gıda, beslenme, tekstil ve biyoyakıt sağlamada önemli bir rol oynar ve ülkelerin ekonomik kalkınma sürecine katkıda bulunur. Tarım sektörü, tüketilebilir ürünlerin yanı sıra pazarlanamayan ürünlerin üretim sürecine de destek olur. Bu, gıda güvenliği, çeşitli ekilebilir arazilerin korunması ve çevre kalitesinin iyileştirilmesini kapsar. Bu nedenle, sürdürülebilir kalkınma, birçok disiplinden araştırmacının ilgisini çeken bir konu olmuştur (Grzelak vd., 2019). Tarım sektörü, doğal çevre üzerinde birçok açıdan etkili olabilir. Ancak, bu etki doğal koşullara bağlı olarak yoğunluğu değişebilir. Böylece, topoğrafya, toprak, iklim ve jeoloji gibi doğal faktörler, tarım alanlarının toprak erozyonu, hava ve su kirliliği gibi çeşitli çevre kirliliği türlerine olan duyarlılığını önemli ölçüde belirleyebilir. Modern tarım uygulamaları, gübre ve tarım ilacı kullanımı ile maksimum verim elde etmek için sulama yöntemlerinin kullanılmasıyla çevreyi önemli ölçüde etkileyebilir. Bu faaliyetlerin temel sonuçları, toprak erozyonu, besin kaybı, su ve hava kirliliği ve biyolojik çeşitlilik kaybıdır. Azot miktarının su kaynaklarında artması, doğal yaşam alanlarının parçalanması ve bitki ve hayvan türlerinin tehlike altında olması gibi önemli negatif sonuçlar da göstermektedir (Nowak & Schneider, 2017).

Yapılan literatür taramasında tarım ve çevre kirliliği arasındaki ilişki incelendiğinde, elde edilen sonuçlar farklılık göstermektedir. Ben Jebli & Ben Youssef (2017a), Waheed vd., (2018), Appiah vd., (2018), Rehman vd., (2019), Parajuli vd., (2019), Ngarava vd., (2019), Qiao vd., (2019) ve Olanipekun vd., (2019) çalışmaları, tarımın uzun dönemde karbon salınımını artırdığını bulmuşlardır. Bununla birlikte, Rafiq vd., (2015), Ben Jebli & Ben Youssef (2017b), Liu vd., (2017), Khan vd., (2018) ve Ben Jebli & Ben Youssef (2019) araştırmalarında ise karbon salınımının azaldığı sonucuna varılmıştır. Literatürde tam bir fikir birliği olmaması, incelenen ülkelerin ekonomik ve teknolojik gelişmişlik düzeylerinin farklı olmasıyla ilişkilendirilebilir.

Aksu (2011), “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre” isimli çalışmasında, sürdürülebilir kalkınma ve kavramının tarihsel gelişimi üzerinde durulmaktadır. Bu çalışmada, doğal kaynakların etkin bir şekilde kullanılamaması sorunu, sürdürülebilir kalkınma kavramının ortaya çıkmasına ve dünya genelinde önem kazanmasına neden

olmuştur. Ancak, çalışma aynı zamanda sürdürülebilirlikle ilgili yatırımların değerinin çok az olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durumda, çalışma hem dünyanın sürdürülebilir kalkınma ile ilişkisini vurgulamakta hem de sürdürülebilirlikle ilgili yatırımların yetersizliğine dikkat çekmektedir.

Bayraktutan & Uçak (2011) “Ekolojik İktisat ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği” isimli çalışmalarında, ekolojik iktisat ve neoklasik iktisat perspektifinden kalkınma, sürdürülebilirlik ve çevre konularına yaklaşmaktadır. Bu çalışmada, her iki iktisadi yaklaşımın düşünürlerinin çevre ve sürdürülebilirlikle ilgili varsayımlarına değinilmektedir. Sanayi devrimi ile birlikte artan çevre kirliliğinin temeli, ekonomik büyüme sürecinde çevrenin göz ardı edilmesine dayandırılmaktadır. Çalışmada, çevre sorunlarının çözümü veya azaltılması için etkin enerji kullanımı, nüfus planlaması, biyoçeşitlilik koruması gibi fikirler ortaya konulmaktadır.

Karaer & Gürlük (2003), “Gelişmekte Olan Ülkelerde Tarım, Çevre, Ekonomi Etkileşimi” isimli çalışmada, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde çevresel etkilerin daha belirgin olduğu için daha rasyonel ve çevreci bir bakış açısı geliştirilmesi gerektiği savunulmaktadır. Çalışma, çevreye duyarlı tarım ürünlerinin üretimi için doğal kaynakların ekonomik bir şekilde yönetilmesinin önemli olduğunu varsaymaktadır. Ayrıca, tarım ve çevre politikalarının birbirine uyumlu olması ve çevresel etkilerin ekonomik olarak analiz edilmesinin çevre dostu tarımın gerçekleştirilmesinde etkili olduğu kabul edilmektedir.

Korkmaz (2007), “Küresel Isınma ve Tarımsal Uygulamalara Etkisi” isimli çalışmada, küresel ısınmanın tarım üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada, küresel ısınmanın toprak kalitesini düşürdüğü, hava iklim şartlarının değişmesiyle toprak erozyonunun arttığı ve bu durumun tarım verimliliğini olumsuz etkilediği öne sürülmektedir. Ayrıca, tarımsal faaliyetlerin sera gazı salınımını artırdığı ve bu durumun küresel ısınmayı hızlandığı belirtilmektedir. Çalışma, küresel ısınmanın engellenmesi için enerji, sanayi, ulaşım ve tarım sektörlerinde fosil yakıt kullanımının azaltılmasıyla sera gazı salınımının kontrol altına alınmasının gerekliliğini savunmaktadır.

2.5 Küreselleşme Sürecinde Tarım Sektörü

Küreselleşmenin etkisiyle tarım sektörü birçok ülkede değişime uğramış ve devlet müdahalesi sınırlanmıştır. Artık piyasa ekonomisi dinamiklerine daha açık bir

sektör haline gelmiştir. Tarım sektörü üzerine yapılan tartışmalar daha çok tarımsal fiyatların yüksekliği, verim düşüklüğü, dışa bağımlılığın artması ve kendi kendine yeten ülke özelliğinin yitilmesi gibi konulara odaklanmaktadır. Ancak bu konuların arz güvenliği ile yakın ilişkisi bulunmaktadır. Dolayısıyla devletin tarım politikalarını belirlerken arz güvenliğini sağlama amacına yönelik stratejik rolü önemlidir. Devletin tarım sektöründeki rolü bu başlık altında incelenecektir. İlk olarak, tarımın stratejik önemi ve tarımsal arz güvenliği kavramları üzerinde durulacaktır. İkinci olarak, devletin tarım sektöründeki rolünün değişimi Uluslararası Para Fonu (IMF: International Monetary Fund), DTÖ ve Dünya Bankası (WB: World Bank) gibi küresel yönetim unsurlarının yaklaşımları dikkate alınarak açıklanacaktır. Üçüncü olarak tarım sektöründeki devlet müdahalesinin rolü açıklanacaktır (Tokatlıoğlu vd., 2018).

2.5.1 Gıda Arz Güvenliği

Gıda ile ilgili sorunlar dünyada giderek artmakta ve bu sorunların başında gıda güvenliği gelmektedir. Dünya nüfusundaki hızlı artış, ekonomik istikrarsızlık, düşük eğitim seviyeleri ve artan çevre kirliliği gibi nedenler beslenme sorunlarını artırırken, aynı zamanda güvenli gıdanın teminini de zorlaştırmaktadır. Bu yüzden küreselleşme, gelişmiş ve/veya gelişmekte olan ülkelerde gıda güvenliği kavramının büyük önem kazandığı bir döneme işaret etmektedir (Arıkan & Tozkoparan 2022).

Gıda güvenliği kavramı, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations) tarafından 2003 yılında yayınlanan bir bildiride tanımlanmıştır. Bu tanıma göre gıda güvenliği, insan sağlığını tehlikeye sokabilecek her türlü riskten uzak, gıdanın fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan güvenli ve tüketilmeye hazır olmasıdır (FAO, 2003, s. 3; Paçacı, 2019, s. 7). Ayrıca bu kavram, gıdaların üretimi, depolanması, işlenmesi, dağıtılması ve hazırlanması süreçlerinde güvenilir, sağlıklı ve insan tüketimine uygun olması gerektiğini ifade eder (Knight vd., 2004; WHO, 1984). Gıda güvenliği aynı zamanda temel bir ihtiyaç olan beslenme gereksinimlerinin sağlanması ve çevre sağlığı açısından da büyük önem taşır (Koç & Uzmay, 2015, s. 39).

Gıda güvenliği kavramı iki farklı şekilde ele alınabilir. İlk olarak, tüketilen gıdaların güvende olması anlamına gelir. İkinci olarak, bir ülkenin temel gıda ürünlerini dışa bağımlı olmaksızın üretme kapasitesini ifade eder (Tokalak, 2010, s. 247). Bir

ülkenin tarımsal ürünler konusunda kendine yeterli olması ve gıda güvenliğini sağlaması, “tarımsal arz güvenliği” kavramıyla açıklanabilir. Tarımsal arz güvenliği, tarım üreticilerinin adil ve sürdürülebilir bir yaşam standardına sahip olmasının yanı sıra tüketicilere uygun fiyatlarla yeterli ürün sunumunun garanti edilmesidir (DPT, 2000, s. 53). Diğer bir deyişle, tarımsal üretimin kendi kendine yeterli olması ve zor durumda kalmamak için gıda güvenliğinin sağlanmasıdır (Acar, 2003, s. 103; Dinler, 2000, ss. 271-275; Gaytancıoğlu, 2009, ss. 12-14). Tüketicilere uygun fiyatlarla yeterli miktarda ürün sunumu ve bunun sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefi, devletin tarım sektörüne müdahale etmesini gerektirir (Tokatlıoğlu vd., 2018).

En temel dürtü olan açlık hissini tatmin etmek ve karın doyurmak, bir toplumun en öncelikli sorunu olan nüfusun beslenmesiyle doğrudan ilişkilidir. Güvenlik, sağlık, eğitim, kültür ve eğlence gibi ihtiyaçlar, ancak beslenme konusu çözüldükten sonra önem kazanır. Bu nedenle her toplum, kendi sosyal yapısına ve ekonomik kalkınma düzeyine uygun olarak tarımla uğraşmak zorundadır. Hayatta kalmak için beslenmenin zorunlu olması, gıda üreten tarım sektörünü stratejik bir konuma getirir ve bu nedenle tarım sektörü, devlet tarafından desteklenmek için büyük miktarda kaynak aktarılabilir (Acar, 2003, s. 103; Özgüven, 1977, s. 41).

Nüfusun beslenme sorunu, yerli üretim yerine gıda ürünleri ithalatı yoluyla da çözülebilir. Ancak, ülkeler arasındaki ilişkilerin bozulması ve gerginliklerin savaşa dönüşebilme riski göz önünde bulundurulduğunda, ülkeler genellikle tarımsal açıdan dışa bağımlılığı tercih etmezler. Bu nedenle, kıtlık, doğal afetler veya savaş gibi olağanüstü durumlarda ihtiyaç duyulan gıda stoklarının hazır bulunması önemlidir. Bu durum da fazla ürün üretimi gerekliliğini ortaya çıkarır ve böylece tarımsal açıdan kendine yeterlilik ve gıda güvenliği sağlama ihtiyacı devletin tarım sektörünü desteklemesine yol açar (Acar, 2003, ss. 103-104).

Küreselleşen dünyada gıda güvenliği, farklı etkenlere bağlı olarak pek çok soruna yol açmakta ve devam etmektedir. 1980’lerden bu yana iklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin artması ve gıda zincirindeki sorunların artması, küresel ölçekte etkilerini giderek artırmaktadır. Bu durum, gıda krizi olarak adlandırılan başka bir önemli konu olan güvenli gıdayı yakından ilgilendirmektedir. Küresel gıda krizi, gıda fiyatlarının yükselmesiyle birlikte ortaya çıkan gıda tüketiminin azalması ve sonucunda yeterli beslenemeyen nüfus oranının artması olarak tanımlanır. Gıda fiyatlarındaki yükselişin

gıda krizi olarak nitelendirilmesinin nedeni, alınması gereken düzeyde beslenemeyen insan sayısının kısa sürede önemli derecede artmasıdır (Paçacı, 2019, s. 28).

Gıda güvenliği, piyasalardaki arz ve talebin denge içinde tutulması, sağlık ve çevre konularına yönelik artan endişeler, üreticilerin ve tüketicilerin fiyat endekslerine dikkat etmesi, iklim değişikliğiyle ilişkili olası olaylar ve gıdaların işlenmesinin geliştirilmesi gibi birçok faktörün etkisiyle giderek önem kazanmış bir konudur (Koç & Uzmay, 2015, s. 40). İnsanların sağlıklı olabilmeleri ve yeterli düzeyde beslenme hakkına erişebilmeleri, 1992’de I. Uluslararası Beslenme Konferansı tarafından vurgulanmıştır ve Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı da devletlerin gıda güvenliğini tehdit eden unsurlara karşı acil önlemler alması gerektiğini belirtmiştir (Koç & Uzmay, 2015, s. 41). Bu nedenle, gıda güvenliği alanı, ülkelerin öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır.

Tarım, insanların temel beslenme ihtiyaçlarını karşıladığı için devletin toplumun gıda güvenliğini ve tarımsal arz güvenliğini sağlamak gibi bir sorumluluğu vardır. Ancak tarımsal faaliyetlerin doğa ve iklim koşullarına bağımlı olması, küresel çevre sorunları ve iklim değişikliği gibi faktörler tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir (Özertan, 2014, ss. 210-211). Devlet, tarımsal arz güvenliğini sağlamak için çeşitli regülasyonlar (düzenlemeler), mali ve parasal önlemler gibi müdahalelerde bulunabilir. Bu önlemler, tarımsal arz güvenliğinin sağlanması için devletin alabileceği bazı adımlardır. Ancak bu süreçte, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik dikkate alınmalı ve tarımsal üretimin ekosistemlere zarar vermeden, toplumun ihtiyaçlarına uygun şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmelidir.

Regülasyon nitelikli önlemler, tarımsal arz güvenliğini sağlamak amacıyla devletin başvurabileceği çeşitli düzenlemeleri içermektedir. Bu düzenlemeler şu şekilde sıralanabilir (Kepenek, 2012, s. 377):

- Arz planlaması için bilgi akışının sağlanması, tarımsal ürünlere yönelik talep ve arz verilerinin düzenli olarak toplanması ve paylaşılması,
- Tarımsal mülkiyet yapısının düzenlenmesi, toprak kullanımına ilişkin düzenlemeler ve tarım arazilerinin korunması için yasal düzenlemeler,
- Tarım ürünlerinin fiyat politikası, üretici fiyatlarının belirlenmesi, fiyat düzenlemeleri veya desteklemelerle üretimin teşvik edilmesi veya düzenlenmesi,

- Tarımsal üretime yönelik kota ve yasaklamalar gibi uygulamalar, belirli ürünlerin üretim miktarını sınırlayarak veya yasaklayarak pazardaki arzı düzenleme amacıyla alınan önlemler,

Mali nitelikli önlemler ise, tarımsal arz güvenliğinin sağlanması için devletin mali destekler ve teşvikler sağlaması anlamına gelmektedir. Mali nitelikli önlemler aşağıda belirtilmiştir:

- Destekleme politikası çerçevesinde sağlanan sübvansiyonlar, tarım sektörüne doğrudan ödemeler veya üretici fiyatlarına müdahaleler,
- Kamu altyapı yatırımları, tarım sektöründe kullanılan teknoloji ve altyapının geliştirilmesi, sulama altyapısı gibi projelerin desteklenmesi,
- Vergisel avantajlar, tarım sektörüne yönelik vergi indirimleri veya vergi muafiyetleri ile tarım işletmelerine ekonomik destek sağlanması ,
- Tarımsal kredi ve sigorta politikası uygulamaları, tarım işletmelerine düşük faizli kredi imkanları veya tarım sigortası gibi finansal desteklerin sağlanması.

Bu önlemler, tarımsal arz güvenliğini sağlamak amacıyla devletin kullanabileceği regülasyon nitelikli düzenlemeler ve mali nitelikli teşviklerdir. Bu sayede tarım sektörü desteklenerek, sürdürülebilir ve güvenli bir tarımsal üretim sağlanması hedeflenir. Ayrıca tarımsal kamu iktisadi teşebbüsleri de tarımsal destek önlemleri arasında göz önünde bulundurulmalıdır. Devlet, tarım sektörüne destek sağlamak için çeşitli yöntemler kullanabilir ve bunlar şunları içerebilir (Kepenek, 2012, s. 377):

- Fiyat desteği: Üretimi teşvik etmek ve üreticilere güvence sağlamak amacıyla taban fiyatı ve satın alma garantisi gibi önlemler alınması.
- Mali destekler: Üretim ve satış maliyetlerini azaltmak için sağlanan teşvikler, örneğin gübre, tohum ve tarım ekipmanları gibi girdilerin desteklenmesi.
- Üretimin sınırlandırılması için destekler: Belirli ürünlerin üretim miktarının kontrol altına alınması amacıyla verilen teşvikler.
- Ticaret politikaları: Bazı ürünlerde ithalatın sınırlandırılması ve yerli üretimi desteklemek için tarife ve kota gibi önlemler.

- Hizmetlerin desteklenmesi: Araştırma-geliştirme çalışmaları, tarım sigortası, fuarlar ve tanıtım etkinlikleri, aşılama ve zararlılarla mücadele gibi hizmetlerin desteklenmesi.
- Altyapı iyileştirmeleri: Yol, elektrik, sulama altyapısı, toprak ve su kaynaklarının korunması gibi alt yapı olanaklarının geliştirilmesi.

Bu önlemler, tarım sektörünü desteklemek ve tarımsal üretimi teşvik etmek için devletin uygulayabileceği çeşitli politikalar ve teşviklerdir.

Covid-19 salgını dünya genelinde gıda güvenliğini tehdit etmiş ve küresel gıda tedarik zincirinde kesintilere neden olmuştur. Kısıtlama önlemleri, insanların gıda ürünlerine erişimini sınırlandırarak ekonomik daralmaya yol açmıştır. Bu durum, ülkelerin kendi kaynaklarıyla Covid-19 salgınına karşı mücadele etmek zorunda kalmalarına neden olmuştur. Karantina uygulamaları, temel gıda ürünlerinin stoklanmasına yol açarken, alt yapıları yetersiz olan işletmeler fiyat artışına gitmek zorunda kalmıştır. Artan talep nedeniyle fiyatlar yükselirken, devletler gıda piyasasına müdahale etmiş, işletmeler üretimi azaltmış, karantinadaki insanların temel gıda ürünlerine olan talebi artmış, finansal piyasalarda şoklar yaşanmış, hisse senetleri değerleri azalmış, enerji fiyatları dalgalanmış, merkez bankaları faiz indirimleri yapmış ve salgınla mücadele için ekonomik paketler açıklamıştır. Tüm bu faktörler, küresel gıda tedarik zincirinde yaşanan aksaklıkları açıklamaktadır (Arıkan & Tozkoparan 2022).

Küreselleşen dünyada gıda güvenliğini sağlamak için çeşitli iş birlikleri ve tedbirlerin alınması zorunludur. Bu önlemler alınmazsa, yakın bir gelecekte güvenilir, sağlıklı ve yeterli gıdalara erişmek oldukça zor olacak, birçok hastalık hızla yayılacak ve insanlar kıtlıkla karşı karşıya kalacaklar (Arıkan & Tozkoparan 2022).

2.5.2 Küreselleşmede Uluslararası Para Fonu'nun, Uluslararası Ticaret Örgütü'nün ve Dünya Bankası'nın rolü

Küreselleşme kavramı, ekonomik, siyasi, kültürel ve teknolojik değişimleri içeren bir anlam taşır. Aynı zamanda, aktivite ağları, bölgesel akımlar, güç ve etkileşim üzerine odaklanan, hız, yayılma, yoğunluk ve etki gibi toplumsal ilişkilerin ve örgütlenmelerin değişimini kapsayan süreçleri ifade eder (Gül, 2010, s. 11).

John Baylis, Steve Smith ve Patricia Owens'ın "The Globalization of the World Politics" (Baylis vd., 2008) adlı kitabının girişinde, küreselleşme hakkındaki üç temel

teoriden bahsedilmektedir: Realizm, Liberalizm ve Marksizm. Marksist görüşe göre, küreselleşme, batı dünyasının başını çektiği olgudur ve mevcut dünya sistemini tanımlamaktadır. Aynı zamanda, küreselleşme uluslararası kapitalist sistemin ilerleyen aşamasını temsil etmektedir. Liberaller ise küreselleşmeyle birlikte devletlerin dünyadaki merkezi rolünün azaldığını belirtmektedir; çünkü politikaların belirlenmesinde artık küreselleşme önemli bir etkidir. Realistlere göre ise küreselleşme, dünyanın bölgesel bölünmüşlüğüne değiştirmemektedir. Devletler hala egemenliklerini sürdürmekte ve devlet sistemi değişmeden kalacaktır (Göngen, 2013).

Kimi insanlar için küreselleşme çağdaşlaşma ve gelişme anlamına gelirken, kimilerine göre küreselleşme 21. yüzyıldaki emperyalizmin adıdır. Marksist düşünürler, küreselleşmeyi kapitalist sistem içinde görüp, bu nedenle kapitalizmin son aşaması olarak değerlendirirler. Bu perspektifi klasik Marksist teori olan “tarihsel materyalizm” üzerinde okuyabiliriz. Tarihsel materyalizmde, tarih ilkel, köleci, feodal ve kapitalist dönemlerden geçer. Bundan sonra ise sosyalist ve komünist dönemler gelir. Marksistler, küreselleşmeyi kapitalizmin son aşaması olarak görürler. Liberaller ise “artık dünyanın merkezinde devletler yok” derken sermayenin küreselleşmesine vurgu yaparlar ve uluslararası şirketlerin gücünü belirtirler. Realistler ise küreselleşme olgusunun devletlerin egemenliğini ortadan kaldırmayacağına ve devletlerin dünya siyasetinde daima belirleyici bir rol oynayacağına inanır (Göngen, 2013).

Küreselleşmenin farklı boyutları bulunmaktadır. Bu boyutları sosyal, siyasal ve kültürel olarak sınıflandırabiliriz. Siyasal boyutta küreselleşme, uluslararası yönetim ve düzenleyici kurumların örgütlenmesi ve liberal siyasi ideolojinin ve yapılarının yayılması olarak kullanılmaktadır (Manning, 1999). Kültürel anlamda küreselleşme genellikle Batı düşüncesinin ve kültürünün yayılması olarak tanımlanır (Manning, 1999). Diğer bir bakış açısına göre Kültürel Küreselleşme, kültürel akışların dünya genelinde artması ve yayılması anlamına gelir (Manning, 1999). Ekonomik Küreselleşme ise, dünya çapında karşılıklı ekonomik etkileşimlerin yoğunlaşp yaygınlaşmasıdır (Stager, 2006).

Ekonomik küreselleşme bağlamında, küresel ekonomik kuruluşlar küreselleşme sürecine paralel olarak ve bu süreci desteklemek amacıyla kurulmuşlardır. 1930’lu yıllardaki büyük ekonomik kriz, Keynesçilik ve müdahaleci devlet politikalarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. II. Dünya Savaşı’nın sonunda galip gelen devletler, küresel

ekonominin düzenlenmesi için belirli kurallar belirlediler ve bu düzenlemeler, WB, IMF ve Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması (GATT: General Agreement on Tariffs and Trade) gibi kuruluşları içermiştir. 1944 yılında gerçekleşen Bretton Woods Konferansı, 44 ülkenin delegelerinin katılımıyla gerçekleşti ve amacı savaş sonrası küresel ekonomi için yeni bir çerçeve oluşturmaktı. Bu konferansın temel önerisi, sabit döviz kuru rejiminin kurulmasıydı. Dalgalı döviz kuru sistemi istikrarsız ve ulusal kalkınma politikaları açısından zararlı görüldüğü için bu öneri ortaya atılmıştı. Ancak, Keynes'in önerisi olan küresel bir "rezerv bankası" oluşturulması fikri reddedildi. Bunun yerine, Amerikan doları uluslararası ticaretin belirleyici parası olarak kabul edildi ve dolar altın değerine bağlandı. Böylece dolar, uluslararası döviz piyasalarının önemli bir para birimi haline geldi (Ellwood, 2007, ss. 24–27). Bu toplantı sonrasında, WB, IMF ve DTÖ gibi üç önemli küresel ekonomik aktör ortaya çıktı. Bu kuruluşlar günümüzde hala faaliyet göstermekte ve serbest ticaretin yayılması ve neoliberal politikaların dünya çapında uygulanması için çalışmalar yapmaktadır. Bu nedenle, bu kuruluşlara "Bretton Woods Üçüzleri" denilmektedir. Küreselleşme karşıtı kişiler ise bu küresel ekonomik kuruluşlar için "üç kız kardeş" ismini vermişlerdir (Çetin, 2008).

IMF ve WB, 1944 yılında New Hampshire'da yapılan Bretton Woods Konferansı'nın sonucunda kuruldu. Bu konferans, II. Dünya Savaşı sonrası ekonomik istikrarsızlıkla başa çıkmak ve Avrupa'nın yeniden inşası için finansal destek sağlamak amacıyla düzenlendi. Yoksullukla mücadele etmek için kurulan WB ve küresel istikrarı korumak için oluşturulan IMF, Bretton Woods Anlaşması sonucunda kuruldu. GATT olarak bilinen anlaşma daha sonra uluslararası ticaret ilişkilerini yönetmek amacıyla DTÖ'nün oluşumuna da zemin hazırladı. DTÖ, GATT'nin yerini alarak uluslararası ticarete daha geniş yetkilere sahip bir kuruluş olarak ortaya çıktı. GATT gümrük tarifelerinin azaltılması konusunda başarılı olmuş olsa da çevrenin küreselleşme sürecine daha fazla dahil edilmesi ve büyük sermayeye sahip merkezi kapitalist ülkelerin yeni pazarlara daha kolay erişebilmesi için daha güçlü bir kuruluş gereksinimi doğdu (Stiglitz, 2006). DTÖ'nün kurulması için yaklaşık yedi yıllık sıkı müzakerelerin ardından, ancak 1995 yılında gerçekleşebildi (Kazgan, 2009). Bu kuruluşlar, küreselleşmenin getirdiği ekonomik ve ticaret ilişkilerinde düzenlemeler yapmak ve dünya ekonomisini istikrara kavuşturmak amacıyla çalışmaktadır. Ancak bazı eleştirmenler, bu kuruluşların büyük sermaye sahiplerinin çıkarlarını koruduğunu ve

gelişmekte olan ülkeleri sömürdüğünü savunmaktadır. Bu nedenle, DTÖ ve diğer küresel ekonomik kuruluşlar üzerinde reform yapılması gerektiği görüşü dile getirilmektedir (Göngen, 2013).

IMF, 1946 yılında 39 ülke tarafından kurulan bir finansal kuruluştur ve para sistemlerinde oluşabilecek sorunlara çözümler sunmayı hedefler. Günümüzde ise gelişmekte olan ülkelerin ekonomik istikrarının sağlanması üzerinde çalışmaktadır. IMF'nin amaçları arasında uluslararası para sisteminde düzenli bir işleyiş sağlamak, üye ülkelerin parasal konulardaki sorunlarını çözmek, küresel çapta krizleri yönetmek ve en az zararla atlatmak bulunmaktadır (Taştanoğlu, 2018, s. 33). WB, 1947 yılında kurulan bir kuruluştur ve başlangıçta küresel ekonomiyi etkileyen II. Dünya Savaşı'nın olumsuz etkilerini gidermek ve öncelikle Avrupa'da savaştan zarar görmüş ülkeleri yeniden kalkındırmak gibi hedeflere sahipti. Ancak zaman içinde, gelişmekte olan ülkelere kredi sağlayan bir kuruluş haline gelmiştir (Dinçer, 2010, s. 27).

WB, finansman açısından önemli bir konuma sahip olan uluslararası bir mali kurumdur ve 184 üye ülkeye çeşitli mali destekler sağlamaktadır. İlk kuruluş amacı, savaşın olumsuz etkileriyle karşılaşan ekonomilerin yeniden kalkınmasını desteklemektir. Ancak günümüzde WB, az gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler için yapılandırma politikaları hazırlayarak faaliyet göstermektedir. Banka, gelişmekte olan üye ülkelerin üretimlerini artırmalarına destek olmak için kredi sağlama, yardım ve danışmanlık hizmetleri sunma gibi görevleri üstlenmiştir. Bu şekilde zaman içinde bir yatırım ve kalkınma bankası haline dönüşmüştür (Doğan, 2021).

1980'lerden sonra IMF, döviz kurlarının istikrarını sağlamak ve ülkelerin finansal dalgalanmalara karşı korunmasına yardımcı olma amacından ziyade, sermaye akışını kolaylaştırmayı ve spekülatif kar peşinde koşanların önündeki engelleri kaldırmayı öncelik haline getirmiştir. Bu süreçte, WB de benzer şekilde yoksul yerel ekonomilerin lehine yatırımları kolaylaştırmak yerine IMF'nin bir aracı haline gelmiştir (Öztürk & Sözdemir, 2012). 1980'lerde, WB, sadece projelere (yol, baraj projeleri vb.) kredi vermekle sınırlı kalmayıp, yapısal uyum kredileri adı altında daha geniş kapsamlı destek sağlamaya başlamıştır. Bu kredilerin onayı ise IMF'ye bağlıydı. IMF, kredi almaya çalışan ülkelere şartlar koymaktaydı. Aslında IMF'nin asıl amacı krizlerle ilgilenmek olsa da gelişmekte olan ülkelerin sürekli olarak yardıma ihtiyaç duyması nedeniyle IMF, bunların hayatlarının kalıcı bir parçası haline gelmiştir. Berlin

Duvarı'nın yıkılmasıyla birlikte IMF için yeni bir faaliyet alanı ortaya çıkmıştır: Eski Sovyet Cumhuriyetleri ve Avrupa'daki komünist blok ülkelerinde piyasa ekonomisine geçişini yönetmek. WB ise devletin harcamaları, ülkenin mali kurumları, emek piyasası, ticaret politikası gibi yapısal konularla ilgilenmek zorunda kalmıştır (Stiglitz, 2006).

II. Dünya Savaşı sonrasında, geçmiş hataları tekrarlamak istemeyen ülkeler, ticaretin serbestleştirilmesi ve ilerletilmesi için DTÖ'nün kurulmasını amaçlamışlardır. Ancak DTÖ'nün kurulması engellendi ve bu nedenle gelişmiş ülkeler 30 Ekim 1947'de GATT adlı anlaşmayı imzalamışlardır (DPT, 1995). GATT'ın temel amacı, ticaretin serbest hareketine engel olan zorlukları ve kısıtlamaları ortadan kaldırmak, gümrük vergilerini düşürmek ve korumacı ticaret algısının getirdiği engelleri aşmaktır. GATT Antlaşması, 1947'de imzalandığından 1995 yılına kadar ticareti yönlendiren tüm kurallar ve ilkeleri içermiştir. Bu antlaşma kapsamında, gümrük tarifelerinin azaltılması için konferanslar ve rauntlar düzenlenmiştir, Uruguay Raundu da dahil olmak üzere sekiz raunt görüşmesi gerçekleştirilmiştir (Aruoba, 2009, ss. 4-19). DTÖ, Uruguay Raundu Müzakereleri sonucunda 15 Nisan 1994'te imzalanmış ve 1 Ocak 1995'te DTÖ Kuruluş Anlaşması'nın bir parçası olarak kurulmuştur, böylece 47 yıl süren bir girişim tamamlanmış ve son şeklini almıştır (Şener, 2015, s. 36).

Uruguay Turu, 1994 yılında gerçekleşmiş olup, sonrasında GATT adının DTÖ olarak değiştirilmesi önerildi. GATT, 1947 yılında imzalanmış ve 1948 yılında yürürlüğe giren, dünya ticaretine ilişkin kurallar belirleyen çok taraflı bir sözleşmedir. O dönemde 23 ülkenin bu anlaşmaya katılımı ile kurulmuştur (WTO, 2001).

DTÖ'nün temel amacı, dünya ticaretini serbestleştirmek ve üye ülkelerin refah düzeylerini yükseltmektir. Ayrıca, reel gelir ve talepte istikrarlı bir büyüme sağlamak, dünya kaynaklarının tam kullanımını teşvik etmek, üretimi ve uluslararası ticareti geliştirmek de örgütün genel amaçları arasında yer almaktadır. DTÖ, bu amaçlara ulaşmak için tarifeleri ve ticaretteki diğer engelleri azaltmayı hedeflemektedir (European Parliament, 2022; Karluk, 1996; WTO, 2022).

IMF, WB ve DTÖ; Steger'e göre, "küresel güney ve kuzey arasındaki önemli güç farklılıkları tarafından desteklenen küresel bir ekonominin kurallarını oluşturma ve uygulama konusunda ayrıcalıklı bir konuma sahiptir" (Steger, 2006, s. 78). IMF ve WB, Bretton Woods sistemiyle ortaya çıkan kuruluşlardır. Bu kurumların soğuk savaş dönemindeki gelişmekte olan ülkelere sağladığı kredi destekleri, Batı'nın Komünizm'e

karşı politik amaçlarıyla paralel olarak gerçekleşmiştir. “1970’lerden itibaren Sovyetler Birliği’nin çökmesiyle birlikte IMF ve WB’nin ekonomik gündemi, dünya piyasalarının bütünleştirilmesi ve serbestleştirilmesi için neoliberal çıkarların uyumlaştırılması üzerine belirlenmiştir” (Göngen, 2013; Steger, 2006, s. 79).

2.5.3. Dünya Ticaret Örgütü’nün Tarımdaki Rolü

1995 yılında DTÖ’nün kuruluşundan önce, sanayi ve hizmet sektörlerinde GATT ilkelerine dayalı olarak bir ilerleme kaydedilmiş olsa da tarım ürünleri uluslararası ticaret düzenlemelerinin dışında kalmıştır. Tarım ürünleri, 1986 yılında başlayan GATT görüşmelerinde ilk kez ele alınmıştır. Tarım sektörü, bu tarihler öncesinde iç desteğe ve dış ticaret önlemlerine yoğun bir şekilde tabi tutulmaktaydı. Ancak tarımsal desteklerin devlet bütçeleri ve tüketiciler üzerindeki etkisi, özellikle gelişmiş ülkelerdeki üretim fazlaları ve kaynakların verimsiz kullanımı eleştirileri ve politika değişikliklerini gündeme getirmiştir. Bu nedenle, bazı gelişmiş ülkelerin de kabul etmesiyle, tarım ürünleri GATT görüşmelerine 1986 yılında dahil edilmiştir. Uzun süren görüşmeler sonucunda, uluslararası tarım ürünleri ticaretinde dengeyi sağlamak, öngörülebilirlik ve serbest piyasa mekanizması prensiplerine dayalı bir çerçeve oluşturmak amacıyla DTÖ Tarım Anlaşması imzalanmıştır. Bu görüşmeler aynı zamanda GATT’ın yerine geçecek olan DTÖ’nün kurulmasına karar verilmesinde etkili olmuştur. Günümüzde tarım piyasaları hala devlet müdahalelerine en çok maruz kalan piyasalardan biri olduğu için tarımsal destek politikaları, DTÖ toplantılarında en çok tartışılan konular arasında yer almaktadır (Çomaktekin, 2009).

DTÖ Tarım Anlaşması dışında, gelişmekte olan ülkelerde tarımda liberalleşme, piyasa ekonomisine açılma ve devlet desteklerinin azaltılması politikası IMF ve WB destekli ekonomik istikrar ve yapısal uyum programlarıyla da gündeme gelmiştir. Bu programlar, borç yükümlülükleri artan hükümetlere ticaretin serbestleşmesi, özelleştirme ve devletin küçültülmesi gibi politika reformları önermiştir. Tarım sektörüyle ilgili önlemler arasında ise şunlar yer almaktadır (Bernstein, 2010, ss. 107-18; Oya, 2007, ss. 216-217):

- Kamu yatırımlarının azaltılması,
- Tarımsal girdi ve gıda fiyatlarında sağlanan sübvansiyonların kaldırılması,

- Rekabetçi olmayan alanlarda kalkınma politikasına devam ederken dünya piyasalarındaki fiyatlara göre ucuz ithalatın serbest bırakılması,
- Rekabetçi tarım piyasalarının oluşturulması,
- Pazarlama ve ürün işleme kuruluşlarının reforme edilmesi veya kapatılması,
- Tarım ürünü fiyat düzenlemelerinin kaldırılması ve piyasaya bırakılması,
- Sürdürülebilir finansal kurumların oluşturulması ve sübvansiyonlu tarımsal kredilerin alternatif önlemlerle değiştirilmesi,
- Tarımsal işletmelerin ölçeğinin artırılması ve çiftçilerin uzmanlaşmalarının teşvik edilmesi,

gibi önlemler bulunmaktadır (Bernstein, 2010, ss. 107-18; Oya, 2007, ss. 216-217). Küreselleşme sürecinde, IMF, DTÖ ve Avrupa Birliği (AB) tarafından desteklenen liberal tarımsal politikalar, birçok gelişmekte olan ülkenin tarım sektöründe öz-yeterliliklerini kaybetmelerine ve dışa bağımlı hale gelmelerine neden olmuştur (Talas, 2009, s. 114).

Daha adil rekabet, çarpıklaşmanın daha az olduğu sektörlerle öncülük edebilmek için ülkeler tarafından yerli üreticilere sübvansiyonlarında içerisinde olduğu tarımsal desteklere odaklanılmıştır. Bu amaçla 1995'te DTÖ Tarım anlaşması yürürlüğe girmiştir. Bu anlaşmanın hükümleri aşağıdaki üç ana başlıkla ilgilidir (European Parliament, 2022; WTO, 2022);

- i. Pazara girişin kolaylaşması için tarifelerin azaltılması ve tarife dışı engellerin kaldırılması,
- ii. Yerli üretimi artırmak amacıyla destekler ve sübvansiyonların verilmesi,
- iii. İhracat sübvansiyonlarının azaltılması.

Tarımsal sübvansiyonlar küresel ticaret sisteminde göze çarpan oldukça tartışmalı bir konudur (European Parliament, 2022; WTO, 2022).

2.5.4 Tarımda Devlet Müdahalesinin Önemi

Tarım sektörü, farklı ülkelerdeki özgün özellikleri nedeniyle geçmişten günümüze kadar tüm dünya ülkeleri tarafından desteklenen bir sektördür. Ülkelerin kendi yapısal özelliklerine bağlı olarak belirledikleri tarım politikalarının bir parçası olarak, destekleme politikaları önemli bir yer tutmaktadır (Aksöz, 1973). Tarım politikaları, girdi ve çıktı piyasaları, iç ve dış ticaret, kamu yatırımları, dışsallıkların

düzenlenmesi ve tarım ürünlerinin pazarlanması ve dağıtımı gibi alanlarda müdahaleleri içermektedir (İnce, 2007).

Tarım sektörüne yönelik devlet müdahalesi, uzun zamandır var olan bir durumdur. Ancak, 20. yüzyıldan sonra devlet müdahalesi, daha çok üreticileri koruma amacını taşımaya başlamıştır. Özellikle Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) gibi bölgelerde sanayi devrimi sonrasında oluşan rekabet koşullarında tarım dışı sektörlerin güçlenmesine karşılık, tarım işletmelerinin güçsüz kalması, devletin koruyucu önlemler almasını gerektirmiştir. İktisadi gelişmelerle birlikte tarımda büyük üretim artışları sağlanmasına rağmen, ticaret dengelerinin zamanla tarım ürünleri aleyhine bozulmasına, gıda talebinin fiyat elastikiyetinin düşük olmasına, sanayi ve hizmet sektörlerindeki hızlı büyümeye paralel olarak tarım sektörünün küçülmesine ve istihdam payının azalmasına rağmen, neredeyse her ülke tarım sektörünü çeşitli devlet destekleriyle desteklemektedir (Acar, 2003). Tarımda devlet müdahalelerini gerekli kılan sebepler, tarımsal üretimin doğal faktörlere bağımlılığı, tarımın diğer üretim faaliyetlerine göre konumu ve tarımsal ürünlerin beslenmedeki önemidir (Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, 2008). Tarım, neredeyse her ülkede tamamen serbest piyasa ekonomisi koşullarına bırakılamayan ve stratejik bir öneme sahip olan bir sektördür (Özertan, 2014, ss. 210-211). Tarımın stratejik önemi, nüfusun beslenmesi, gıda güvenliği, sanayiye kaynak sağlama ve gelir dağılımı gibi faktörlerle ilişkilidir (Tokathıoğlu vd., 2018).

Tarımsal üretimin doğal koşullara bağımlılığı, tarım sektörünü birçok sorunla karşı karşıya bırakan bir durumdur. Doğal koşullardan etkilenen tarım sektörü, üretim, pazarlama, fiyat oluşumu, tüketim ve tarımsal gelir gibi pek çok konuda sorunlarla karşılaşmaktadır. Tarım ürünleri talebi ve arzı, diğer sektörlerle göre farklı özellikler gösterir. Tarım ürünleri talebinin fiyat ve gelir esnekliği oldukça düşüktür. Tarım ürünlerinin arzı, doğa koşullarından büyük ölçüde etkilenir ve bu nedenle fiyatlara gecikmeli olarak yanıt verir. Tarım ürünlerinin arz ve talebindeki dönemsel dalgalanmalar, arz-talep dengesizliği sonucu fiyat istikrarsızlığı ve üretici gelirinde istikrarsızlık yaratır. Bu istikrarsızlık, tarımsal üretimde azalan verimlerin neden olduğu düşük katma değer, tarımsal ürünlerin organik yapısı ve hammadde niteliği, diğer üretim faaliyetlerine kıyasla tarımın konumunu etkilemekte ve tarımsal ürünlerin temel bir ihtiyacı karşılamada önemli bir rol oynaması nedeniyle devletin tarım sektörüne

çeşitli müdahalelerde bulunmasına ve destek politikaları izlemesine yol açmaktadır (Kazgan, 2003, ss. 21-23). Bu müdahale ve destek politikaları, arzı düzenleyen ve teşvik eden politikalar ile talep yaratıcı politikaları içermektedir (Aktaş vd., 2015).

DTÖ, tarımsal desteklemeler konusunda önde gelen bir kuruluş olup Tarım Anlaşması çerçevesinde destek araçlarında zaman içinde değişiklikler yapmıştır. Bu değişiklikler sonucunda, ticareti bozucu desteklerin kaldırılması gündeme gelmiştir. Bu doğrultuda, üretimle ilgili destekler yerine kırsal alan ve alan değişikliğiyle ilgili desteklemeler önem kazanmaktadır. Her ülkede tarımsal destek politikaları, farklı modellerde ve miktarlarda uygulanmaktadır. Devlet, tarım sektörüne müdahaleleriyle tarımsal hayatı canlandırmaktadır. Bu sayede üreticiler ve tüketiciler, fiyat dalgalanmalarına karşı korunmaktadır (Kamacı, 2006, s. 21). Tarım sektörü, her ülkede devlet tarafından desteklenen bir sektördür ve devletin olanakları arttıkça, tarıma yönelik destek miktarı da artmaktadır (Anderson & Hayami, 1986; Krueger vd., 1988).

Ticaret hacminin artması ve iç ticaretin genel olarak tarım sektörüne karşı olumsuz yönde gelişmesi sonucunda, farklı ürünler arasındaki göreceli fiyatlar değişmediği için gelir dağılımında tarım sektörü aleyhine bir eğilim gözlenmektedir. Bu durumu önlemek amacıyla tarımsal nitelikli istikrar politikaları belirlenirken, tarım fiyatlarının ve üretici gelirlerinin istikrarlı hale getirilmesinin yanı sıra, tarımsal geliri ulusal düzeyde artırmak da önemli bir politika hedefi olarak belirlenir. Birçok ülkenin tarımsal politika düzenlemeleri, fiyatların istikrarlı tutularak tarımsal gelirin istikrarlı hale getirilmesi ve kabul edilebilir bir gelir seviyesinin sağlanması üzerine kurulmuştur (Kıymaz, 2008, s. 18). Tarımsal destekleme politikalarının oluşumunda önemli bir neden, tarım sektöründeki göreceli azalan etkinliktir. Destekleme politikaları genellikle önceden belirlenen fiyatlar şeklinde uygulansa da bu uygulama tarımsal gelirdeki düşüşü engelleyememektedir. Bu durum, gelişmekte olan ülkeler kadar ekonomisi gelişmiş olan ülkelerde de bir sorun olarak görülmektedir. Özellikle Avrupa ülkelerinde tarımsal ürün fiyatlarının artmasına yol açmıştır. Bu nedenle, AB’de tarımsal destekler önceden genellikle fiyatlara doğrudan müdahale şeklinde uygulanırken, son on yıl içinde fiyat desteklerinin yerini telafi edici ödemeler olarak adlandırılan doğrudan destekler almıştır (Kıymaz, 2008, s. 18; Sorenson, 1975, s. 68).

Tarımsal destekler, üretimin yönlendirilmesi ve ekonomik dengeyi koruma amacıyla üreticinin üretime devam etmesini teşvik etmek ve üretimi artırmak için

uygulanan politikalardır. Bu destekleri dört grupta toplayabiliriz (Boz, 2003, s. 252; Çakmak vd., 1999, ss. 67-72):

- i. Pazar fiyat desteği,
- ii. Doğrudan gelir desteği,
- iii. Dolaylı gelir desteği,
- iv. Genel hizmetler.

2.5.4.1. Tarım Sektörüne Devlet Müdahalesinin Amaçları

Tarımsal desteklemelerin önemini anlamak için öncelikle tarımın ve tarımsal ürünlerin özelliklerine dikkat etmek ve diğer sektörlerden farklılıklarını belirlemek gerekmektedir (Arı, 2006). Ayrıca, tarım ve tarımsal ürünlerle ilgili politikaların geliştirilmesinde ülke ekonomisinin önemli bir rol oynadığı da unutulmamalıdır. Tarım, her ülkede mevcut kaynakların ölçüsünde devlet tarafından desteklenen bir sektördür. Devletin kaynakları arttıkça, tarıma yönelik destek miktarının da artabileceği gözlemlenmektedir (Anderson & Hayami, 1986; Krueger vd., 1988).

Tarımsal destekleme politikaları, her ülkenin tarımsal yapısına bağlı olarak farklılık gösterir ve bu nedenle amaçlar ve araçlar da değişebilir. Temel olarak, destekleme politikalarının amacı, üretici ve tüketicileri fiyat dalgalanmalarına karşı korumak ve dengeli bir gelir dağılımı sağlamaktır. Tarımsal destekleme politikalarının amaçlarını genel olarak aşağıdaki başlıklar altında toplayabiliriz (Orhan, 2014, s. 42):

- Tarım kesiminin gelir düzeyinin yükseltilmesi,
- Üretim ve fiyatların yönlendirilmesi,
- Tarımsal üretimde verimlilik ve kalite artışının sağlanması,
- Doğal kaynakların dengeli kullanımının sağlanması,
- Kırsal kalkınmanın desteklenmesi ve genel ekonomi politikalarının desteklenmesi,
- Nüfusun beslenmesi ve gıda güvenliğini sağlama,
- Küçük işletmelerin büyük işletmelere karşı rekabet edebilirliğinin sağlanması,
- Dış ticarete rekabet üstünlüğü elde etme,
- Tarımsal üretimin ulusal ekonomiye katkısını artırma,
- Ülkenin gıda güvenliğini sağlama ve tarım üretiminin sürekliliğini garanti altına alma,

- Tarım üreticilerinin ve tüketicilerinin refah düzeylerini yükseltme,
- İstikrarsızlığın diğer sektörler göre yüksek olması ve dolayısıyla kullanılan kaynak başına getirinin düşük olması,
- Kırsal kalkınmanın sağlanması ve tarım sektörünün genel ekonomik hedefler doğrultusunda yönlendirilmesi.

Bu amaçlar, tarımsal destekleme politikalarının önemini ve gerekliliğini vurgulamaktadır.

Çevre Korunması	Kırsal peyzajın korunması Doğal su kaynaklarının korunması Ekolojik dengenin korunması
Ekonomik Gelişmeye Katkı	Besin arzı güvenliği Etkin kaynak kullanımı Kırsal kesimden göçü önleme
Ekonomik Dengenin Sağlanması	Dış ticaret dengesi Fiyat dengesi Tarım gelirinde denge Devlet bütçesinde denge

Şekil 2.1. Tarım Politikalarının Amaçları

Kaynak: Eraktan, 2001.

Tarımsal destekleme politikalarının toplumsal ve çevresel dengeyi sağlama konusunda birçok amacı bulunmaktadır. Ülkeler, tarımsal destekler aracılığıyla üretimi teşvik ederek diğer sektörler kaynak aktararak ekonomik gelişmelerini hızlandırma imkanına sahiptir. Şekil 2.1’de de görüldüğü gibi tarımsal destekleme politikalarının amaçlarına göz atarak, çevresel sorunları ortadan kaldırmak ve toplumsal sorunlara çözümler üreterek ekonomik gelişmeyi hızlandırmak hedeflenmektedir (Buğrahan, 2019).

2.5.4.2 Tarım Sektörüne Devlet Müdahalesinin Araçları

Tarım sektöründe üretim, doğal koşullara bağlı olduğu için tarım ürünlerinin beslenmedeki rolü ve tarım sektörünün diğer sektörler kıyasla daha zayıf olması nedeniyle devlet müdahalesi gerekmektedir. Hemen hemen her ülke, belirli hedeflere ulaşmak amacıyla tarımsal destekleme politikalarını uygulamaktadır. Tarımsal desteklerin uygulanması ve hayata geçirilmesi, tarımsal destekleme araçlarının kullanılmasıyla sağlanmaktadır. Ülkelerin tarımsal yapılarındaki farklılıklar, kullanılan

destekleme araçlarının büyüklüğünde çeşitliliklere yol açmaktadır (Çomaktekin, 2009, s. 23).

DTÖ öncesi ve sonrasında tarım sektöründe uygulanan devlet müdahaleleri aşağıdaki gibidir (Meléndez-Ortiz vd., 2013; World Trade Organization, 2003).

DTÖ öncesi, tarım sektöründe genellikle devletler, tarımsal üretimi desteklemek amacıyla çeşitli korumacı önlemler uygulardı. Bu önlemler arasında gümrük vergilerinin yüksek tutulması, tarımsal ürünlere kotalar uygulanması, tarım ürünlerinin ithalatında sübvansiyonlar verilmesi gibi politikalar yer alıyordu. Bu önlemler, yerel çiftçileri korumak ve kendi tarım üretimlerini teşvik etmek amacıyla uygulanmaktaydı. DTÖ sonrasında DTÖ'nün kurulmasıyla birlikte tarım sektöründe serbest ticaret ilkesini destekleyen politikalar ön plana çıkmıştır. Üye ülkeler, tarım ürünlerindeki gümrük vergilerini indirmek, tarımsal ürünlere kota uygulamalarını kaldırmak ve tarımsal sübvansiyonları azaltmak gibi taahhütlerde bulunmuşlardır. Özellikle gelişmiş ülkeler, tarımsal sübvansiyonları azaltmak için tedbirler almışlardır. Bununla birlikte, bazı ülkeler tarımsal ürünlerin desteklenmesi amacıyla bazı doğrudan ödemeler ve tarımsal gelir destekleri gibi politikalarla çiftçileri desteklemeye devam etmektedir. DTÖ ile birlikte tarım sektöründe daha çok serbestleşme ve ticaretin düzenli bir şekilde yapılması amaçlanmış ve korumacı politikaların azaltılması hedeflenmiştir (Meléndez-Ortiz vd., 2013; World Trade Organization, 2003).

Hemen hemen her ülke, belirli hedeflere ulaşmak amacıyla tarımsal destekleme politikaları uygulamaktadır. Bu politikaların amaçları genellikle tarımsal destekleme araçlarında da yansımaktadır. Fakat, ülkelerin tarımsal yapılarındaki farklılıklar, destekleme araçlarının birleşiminde ve büyüklüğünde farklılıklara neden olmaktadır. 20. yüzyılın başından itibaren, gelişmiş ülkeler özellikle tarım sektörünü pazar fiyatı destekleri, girdi destekleri ve genel hizmetler gibi yöntemlerle yoğun bir şekilde desteklemektedir. Bu dönemde, ülkelerin tarımda kendine yeterli üretimi sağlama ve tarımcıların gelir düzeyini artırma gibi iki temel amacı bulunmaktadır (Çomaktekin, 2009).

Tarım politikaları, geniş bir kitleyi etkileyen önlemleri içerdiği için, çeşitli araçların kullanılmasını gerektirir. Bu araçlar, üreticiden tüketiciye kadar olan süreçte uygulanabilir. Pazar fiyatı desteği, doğrudan gelir desteği, dolaylı gelir desteği ve genel hizmetler, tarımsal destekleme politikalarının başlıca araçlarıdır (Filiz, 1983).

i. Pazar Fiyat Desteği:

Pazar fiyatı destekleri, tarımsal destekleme politikalarının en önemli aracı olarak uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bu destekler, tarım sektöründe gelir düzeyini artırmak, tarımsal ürünlerde kendine yeterlilik sağlamak ve verimliliği artırmak gibi amaçları hedeflemektedir. Pazar fiyatı destekleri, tarımsal ürün fiyatlarına müdahale ederek uygulanan politika araçlarını içermektedir (Çomaktekin, 2009, s. 24).

Tarımsal üretim, doğa koşullarının etkisiyle belirsizliklere ve dönemsel dalgalanmalara tabidir. Ayrıca, tarım ürünlerinin arz ve talep esnekliklerinin düşük olması, üreticilerin genellikle küçük ve organize olamayan birimlerden oluşması gibi faktörler, üreticilerin arz cephesinde etkili olmalarını kısıtlar. Bu nedenle, fiyat mekanizmasında oluşabilecek olumsuzlukları önlemek amacıyla devlet, tarım ürünleri piyasasına taban fiyat şeklinde belirlediği fiyat politikasıyla destek sağlamaktadır (KİP, 1978).

Ülkeler, tarımsal fiyatları belirli bir seviyede tutmak ve kontrol etmek için yüksek dış tarifeler kullanarak fiyat müdahalesi yapmaktadır. Fiyat müdahalesi, tarımsal ürün fazlalığı durumunda üreticileri korumak ve fiyatların düşmesini önlemek için otoriteler tarafından belirlenen en düşük fiyattır. Eğer devletin belirlediği ürünlerde üretim fazlası meydana gelirse, piyasaya müdahale ederek ürün fazlasını belirlenen fiyattan satın alır. Tarifeler ve kotalar ise yurtdışından ürün girişini kısıtlayarak içerideki fiyatların düşmemesini ve üreticilerin mağdur olmamasını sağlamak için uygulanır. Ayrıca, üretim fazlası oluştuğunda bu ürünler depolarda saklanarak ileriki zamanlarda kullanılmak üzere muhafaza edilir veya ihracat teşvik primleriyle ihraç edilir (Gökdemir, 2004). Tarımsal ürünler genellikle sürekli fiyat dalgalanmalarına maruz kalan ve birçok üretici tarafından üretilen önemli ürünlerdir. Bu nedenle, üretici, tüketici ve devlet tarafından önemsenirler ve pazar fiyat desteğiyle desteklenirler (Kamacı, 2006).

Tarım sektörüne yönelik desteklemeler incelendiğinde, desteklemelerin çoğunlukla fiyat desteği üzerinden gerçekleştirildiği görölmektedir. Pazar fiyat desteği sistemi, ekonomide serbest fiyat oluşumunu etkileyerek fiyat istikrarı sağlamak ve üretici ile tüketicileri korumak amacıyla alınan bir dizi önlemi kapsamaktadır. Bu önlemler genellikle uzun vadede üreticilerin elde ettiği fiyatları etkileme amacı taşır. Pazar fiyat desteği, fiyatları temel olarak iki şekilde etkiler: Birincisi, fiyatı oluşturan

arz ve talep faktörlerini etkileyerek (fiyat dışı müdahale), ikincisi ise doğrudan ürün veya girdi fiyatlarına müdahale ederek gerçekleştirilir (Kamacı, 2006).

Fiyat dışı müdahale yöntemiyle, arz ve talep faktörlerini etkileyerek fiyatlara müdahale edilmeye çalışılır. Tarım ürünlerinde üretim fazlası oluşması, üreticinin gelirini düşürebilir. Bu tür durumlarda, politika yapıcılar arzı kısıtlamaya yönelik önlemler alabilirler. Talebi artırmak amacıyla da piyasaya müdahale edebilirler. Devlet, destekleme alımları yaparak piyasaya müdahale etmesi bu duruma bir örnektir (Doğan, 2021).

Fiyatlara doğrudan yapılan müdahale yönteminde, üretimi artırmak ve çiftçilerin gelir seviyelerini yükseltmek amaçlanır. Tarımsal üretim, doğa koşullarına bağlı olduğu için dönemsel dalgalanmalar gösterebilir. Talep fiyat esnekliğinin düşük olması ve üretimdeki dengesizlikler, ürün fiyatlarında büyük dalgalanmalara ve sonuç olarak üreticilerin gelirlerinde istikrarsızlığa neden olabilir. Üretim ve fiyat dalgalanmaları, devletin tarımsal ürün fiyatlarına müdahale etmesini gerektirebilir (Korkmaz, 2015, ss. 24-25).

ii. Doğrudan Gelir Desteği;

Doğrudan gelir desteği, tarımsal faaliyetlerle uğraşan ve bu faaliyetlerde bulunan çiftçilere üretim miktarı ve ürün çeşidiyle bağımsız olarak sağlanan sabit bir gelir desteği olarak tanımlanır (Yavuz, 2003). Bu sistem, özellikle üretim fazlalığı yaşayan ülkelerde uygulanmakta olup, temel amacı yoksul çiftçilere yardımda bulunmaktır. Doğrudan gelir desteği, tarımsal üretim yapan çiftçilere birim alana göre ödenen bir gelir destek ödemesidir ve üretim miktarı ile desteğin doğrudan bir ilişkisi olmadan hedeflenen üretici kitlesine hükümet tarafından yapılan bir gelir ödemesi sistemidir. Bu sistemde, ürün fiyatları piyasada oluşurken, üretim miktarı piyasa sinyallerine göre belirlenecek ve böylece arz talep uyumsuzluğundan kaynaklanan fiyat çarpıklıkları engellenerek sübvansiyonlar istenen gruba yönlendirilecektir (Aktaş vd., 2015).

Literatürde, üretici gelirlerini hedefleyen iki tür doğrudan gelir desteği bulunmaktadır. Tamamen üretimden bağımsız doğrudan gelir desteği uygulaması, tarımcıların gelir seviyelerini yükseltmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, üretim, tüketim, fiyat oluşumu ve dış ticaret kararları piyasanın kontrolüne bırakılırken, tarım sektöründeki kaynak kullanımının etkinliği sağlanarak toplumsal refahın korunması hedeflenir. Son yıllarda tarımsal destekleme politikalarında yaygınlaşan bir

yöntem olan tamamen üretimden bağımsız doğrudan gelir desteği, birim alan veya hayvan başına sağlanmaktadır. Öte yandan, kısmen üretimi yönlendirmeyi amaçlayan telafi edici ödemeler, çevre, hayvan refahı, gıda güvenliği gibi şartlara bağlı ödemeler ve doğal afet tazminatı gibi ödemeler de genel anlamda doğrudan gelir desteği olarak kabul edilmektedir. Üretimden bağımsız doğrudan gelir desteği, vergi mükellefleri tarafından bütçeden finanse edilen bir destek türüdür. Doğrudan gelir desteği politikaları, tarımsal altyapı sorunları çözülmüş ekonomilerde olumlu etkiler gösterirken, diğer durumlarda beklenmeyen etkilere yol açabilmektedir (DPT, 1998). Bu nedenle, dünya genelinde tarımsal destekleme politikaları, tamamen üretimden bağımsız doğrudan gelir desteği üzerine inşa edilmemiştir. Tarımsal destekleme politikalarında sıkça karşılaşılan durum, üretimden tamamen bağımsız doğrudan gelir destekleri yanında diğer politika araçlarının da birlikte kullanılmasıdır (Çomaktekin, 2009).

Doğrudan gelir destekleri, aşağıdaki amaçları hedeflemektedir (Yavuz, 2005, s. 51):

- Üretim faktörleri için gerekli finansmanı doğrudan üreticilere ulaştırmak,
- Eskiden uygulanan tarımsal desteklerin gerçek üreticilere ulaştırılamadığından kaynaklanan sorunları çözmek ve fazla finansman yükünü azaltmak yoluyla bu desteklerin kaldırılmasını sağlamak,
- Devlet tarafından verilen bazı sübvansiyonların kaldırılması sürecinde, üreticiyi desteklemek ve bu desteklerin bütçe tarafından yönetilmesini sağlamak,
- Piyasaya müdahaleleri azaltarak, fiyatların serbest piyasa koşullarında belirlenmesini sağlamak,
- Ülkenin her bölgesinde doğru üretici kayıtlarının tutulması, bu kayıtların her yıl güncellenerek ekonomiye katkı sağlamak ve AB'ye uyum sürecinde gerekli zemini hazırlamak,
- Uygulamanın şeffaf bir şekilde yürütülmesi ve desteklenen kesime bağlı olarak daha adil gelir dağılımı sağlamak,

Doğrudan gelir destekleri, farklı ülkelerde aynı amaçlarla kullanılmış olsa da uygulandığı ülkelerin tarım sektörü yapısı, sorunları, bağlı olduğu ülkeler grubuna uyumu ve uluslararası antlaşmalardan doğan yükümlülükler tarafından şekillendirilebilir (Yılmaz vd., 2008, s. 249). Doğrudan gelir desteği, belirli dönemler için kullanılan bir

destek mekanizmasıdır ve tarımsal faaliyetlerde verimliliği artırmak için piyasa engellerini ve diğer sektörlerde meydana gelen politika değişikliklerinin olumsuz etkilerini azaltmayı hedefler (Çavuş, 2009, s. 128).

iii. Dolaylı Gelir Desteği:

Dolaylı gelir destekleri, üretim miktarı ve kalitesi üzerinde etkisi olan girdilere yönelik olarak verilen sübvansiyonlardır (Doğan, 2021). Bu destekler, tarımsal üretim maliyetlerini azaltarak üretici gelir düzeyini artırmayı, verimlilik ve üretim artışı sağlamayı ve üretim kararlarını şekillendirmeyi amaçlar (Çomaktekin, 2009). Dolaylı gelir destekleri, tarım sektörünü destekleyen önemli bir araçtır.

Devlet tarafından belirli dönemlerde yapılan sermaye bağışları, kredi (faiz) destekleri ve borç faizlerinin silinmesi gibi sübvansiyonlar, üreticilere çeşitli girdilerin ucuz veya karşılıksız olarak sağlanmasını içerir. Bu girdiler arasında tohum, gübre, yem, sulama, ilaç, damızlık hayvan, yakıt, elektrik, taşıma, enerji, sigortacılık ve depolama gibi unsurlar yer alır. Ayrıca, piyasa faizlerinin altında kredi imkanları, ürün sigortaları ve vergi indirimleri gibi önlemler de dolaylı gelir desteklerinin bir parçasıdır (Aktaş vd., 2015). Dolaylı gelir destekleri, tarım sektöründe verimliliği artırmak için önemli bir rol oynamaktadır. Bu destekler, vergi mükellefleri tarafından bütçe aracılığıyla finanse edilmektedir (Çomaktekin, 2009). Bu sübvansiyonlar, üretim maliyetlerini düşürerek üreticilerin gelir düzeyini artırmayı hedefler (Aktaş vd., 2013, ss. 58-59).

iv. Genel Hizmetler;

Tarımsal destekleme politikalarında kullanılan genel hizmet destekleri, uzun vadede maliyetleri düşüren ve üretim verimini artıran etkilere sahiptir. Bu destekler doğrudan üreticilere verilmez, ancak üretim sürecinde kullanılan genel hizmetleri kapsarlar. Bu hizmetlerden bazıları şunlardır (Yeni & Dölekoğlu, 2003, s. 33):

- Araştırma, eğitim ve yayım hizmetleri,
- Denetim, kontrol ve laboratuvar hizmetleri,
- Hastalık ve zararlılara karşı koruma (aşılama ve ilaçlama faaliyetleri),
- Alt yapı ve yapısal hizmetler (toprak ıslahı, sulama vb.).

Genel hizmetlerin finansmanı, vergi mükellefleri tarafından bütçe aracılığıyla karşılanır.

3. KÜRESEL ISINMA VE TARIM SEKTÖRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

Çalışmanın bu kısmına kadar ki süreçte tarım sektörünün ekonomideki öneminden bahsedilmiştir. Bu bölümde ise, küresel ısınmayı genel olarak açıkladıktan sonra, gelişimine, nedenlerine ve ekonomideki sektörler ile olan ilişkisi ile birlikte, tarım sektörü üzerindeki etkilerine değinilecektir.

3.1 İklim Değişikliği ve Küresel Isınma

İklim, güneşin, atmosferin, hidrosferin, litosferin ve biyosferin etkileşimi sonucu oluşan bir doğal sistemdir. İklim, canlı ve cansız çevre üzerinde çok önemli etkilere sahiptir ve yaşamı mümkün kılar, yönlendirir ve kontrol eder. Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO: World Meteorological Organization) tarafından yapılan tanıma göre, iklimler yıl boyunca sürekli olarak değişim gösterir ve bir yerin iklimi hakkında bilgi sahibi olabilmek için en az 30 yıl süresince gözlemler yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, geçmişe dönük olarak belirli bir yılın mevsimsel özellikleriyle o bölgenin iklimi hakkında kesin bir yorum yapılamaz (Eyiñ, 2007). İklim değişikliği ve küresel ısınma terimlerinin genellikle aynı anlamda kullanıldığı doğrudur. Ancak, aslında bu terimler arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. İklim değişikliği daha genel bir kavramken, küresel ısınma daha spesifik bir konuya odaklanır. İklim değişikliği, uzun dönemde iklim sistemindeki değişimleri ifade ederken, küresel ısınma, sera gazlarının atmosferde birikmesi sonucunda dünyanın ısınma sürecini tanımlar. Bununla birlikte, küresel ısınmanın ana nedeni olan sera etkisi kavramı da önemlidir. Sera etkisi, atmosferdeki gazların ısıyı tutma özelliği olarak tanımlanır. Dolayısıyla, küresel ısınmanın iklim değişikliği üzerindeki etkilerini anlayabilmek için önce iklim değişikliği ve sera etkisi kavramlarının iyi anlaşılması gerekmektedir (Çılgın Yamanoglu, 2006).

İklim değişikliği, atmosfere salınan sera gazlarının doğal sera etkisini güçlendirerek, yeryüzü sıcaklığının artmasına, yağış miktarında, rüzgâr hızında, nem seviyelerinde ve bulutlulukta ortalamaların değişmesine sebep olan insan etkinlikleriyle ilişkili bir durumdur. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), iklim değişikliğini, karşılaştırılabilir bir zaman diliminde gözlenen iklimin doğal değişkenliğine ek olarak, insan kaynaklı (antropojenik) faaliyetlerin atmosferin

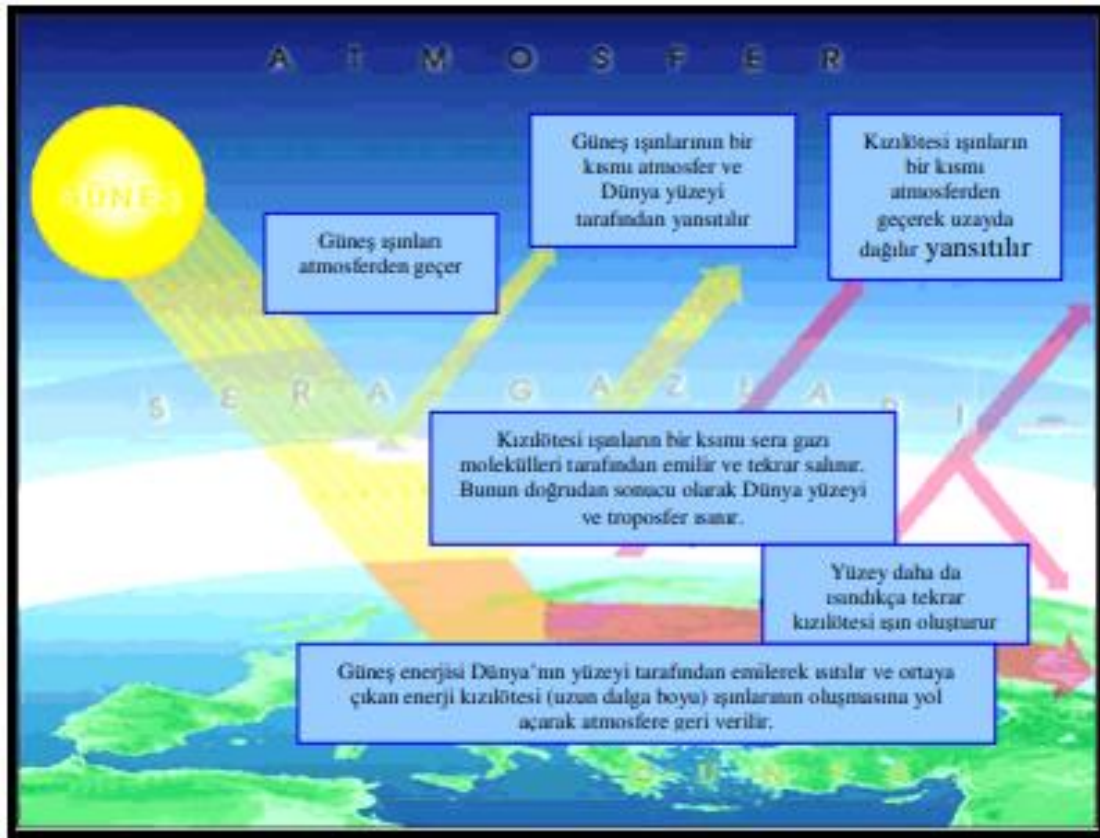
bileşimini değiştirmesi sonucu iklimde meydana gelen değişiklikler olarak tanımlamaktadır (United Nations, 1992). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) raporunda, sera gazı emisyonlarındaki artış özellikle sanayi devrimi sürecinden günümüze kadar net bir şekilde gözlemlenmiştir (IPCC, 2014). Bu durum dünya genelinde kara ve deniz sıcaklıklarının yükselmesine ve iklim değişikliğine neden olmaktadır. İklim değişikliği, günlük yaşamdan ekonomi sektörlerinin tümüne kadar her alanda hissedilmeye başlanmıştır ve gelecekte de etkisi artarak devam edecektir (Dellal & McCarl, 2007; Dellal vd., 2011).

İklim değişikliği hem içsel süreçlerden hem de dışsal zorlamalardan kaynaklanabilir. İklim sistemi içindeki içsel süreçler, okyanus ve atmosfer dolaşım sistemlerinde meydana gelen değişiklikleri içerir. Örneğin, El-Nino Güney Salınımı gibi olaylar bu içsel süreçlere örnek olarak gösterilebilir. İklim değişikliğine neden olan dışsal zorlamalar ise, güneş ışınımındaki değişimler ve volkanik aktiviteler gibi doğal olarak meydana gelen süreçler olabileceği gibi, insan faaliyetleriyle atmosferin bileşimini değiştiren etkiler de gözlemlenebilir. Sanayi devrimi öncesi çağlarda görülen iklim değişikliklerinin nedenleri arasında güneş ışınımındaki değişimler ve volkanik faaliyetler yer almaktadır (Başoğlu & Telatar, 2013).

Küresel ısınma, insanların faaliyetleri sonucunda sera etkisi yapan gazların atmosferdeki miktarlarının hızlı bir şekilde yükselmesidir. Atmosfer birden fazla gazdan oluşmaktadır. Güneşin ışınları atmosferden geçerek yeryüzünü ısıtmaktadır. Atmosferde olan bazı gazlar karbondioksit gazı (CO_2), metan gazı (CH_4), diazotmonoksit gazı (N_2O), ozon gazı (O_3), kloroflorokarbon gazları (CFC) gibi güneşten yerin yüzeyine gelen ısının belirli kısımlarını tutarak yeryüzünün belli bir sıcaklık derecesinde kalmasına sebep olmaktadır. Atmosferin sıcaklığı tutabilme özelliğiyle okyanusların ve denizlerin donması engellenmiş olmaktadır. Atmosferin ısınmayı ve sıcaklığı tutma özelliklerine sera etkisi denilmektedir (Akın, 2006).

Sera etkisi, güneşten gelen kısa dalga boylu ışınların yeryüzüne çarptıktan sonra, atmosferdeki sera gazları tarafından emilerek uzun dalga boylu ısı ışınları şeklinde yeniden yeryüzüne yansıtılmasıdır. Bu etki genellikle atmosferde bulunan su buharı tarafından oluşturulur. Sera etkisinin büyük bir kısmı, su buharının %85'i ve atmosferdeki diğer küçük su molekülleri olan buharların %12'si tarafından oluşturulur.

Bunun dışında, antropojenik kaynaklı gazlar da sera etkisine katkıda bulunur. Son yıllarda, atmosferdeki CO₂, CFC'ler, metan, azot oksitler ve ozon gibi gazların konsantrasyonu önemli ölçüde artmıştır (Aksay vd., 2005). İnsanlar, fosil yakıt (kömür, petrol, doğalgaz vs.) kullanımı ve diğer faaliyetlerle atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarını artırarak, atmosferin sera etkisi dengesini bozma eğilimindedir. Şekil 3.1'de gösterildiği gibi, Dünya'nın yaşam için gerekli olan atmosferinin sera etkisi süreci, Güneş'teki nükleer tepkimeler sonucu açığa çıkan büyük miktardaki enerjinin önce Güneş yüzeyine, ardından da uzaya yayılmasıyla başlar. Güneş sistemindeki gezegenler, boyutları ve Güneş'e olan uzaklıkları nedeniyle bu enerjiden farklı oranlarda etkilenirler (Sunay, 2000).



Şekil 3.1. Atmosferin Sera Etkisi

Kaynak: (UNFCCC, 2003).

Güneş'ten gelen kısa dalgalı ışınlar atmosfere girdiğinde, bir kısmı atmosfer tarafından emilir ve bir kısmı da yeryüzüne ulaşır. Yeryüzüne ulaşan bu ışınlar, yüzeydeki cisimler tarafından soğurulur ve yeryüzü ısınır. Isınan yeryüzü, uzun dalga boylu ışınlar (kızılötesi ışınlar) yayarak yeniden atmosfere geri döner. Ancak

atmosferdeki sera gazları, bu uzun dalga boylu ışınları emerek atmosferde tutar. Sera gazları arasında en önemlileri karbondioksit, metan, azot oksitler ve ozondur. Bunlar, uzun dalga boylu ışınların atmosferde yayılmasını engelleyerek, atmosferin ısınmasına neden olur. Ayrıca, su buharı (H_2O), sıvı bulutlar ve toz bulutları da sera gazı etkisiyle ısıyı tutmada önemli rol oynar. Bu gazlar ve partiküller, ısının uzayda kaybolmasını önleyerek, atmosferin ısınmasını sağlar. Sonuç olarak, sera etkisi, atmosferde bulunan sera gazları ve diğer gazlar tarafından yeryüzündeki uzun dalga boylu ışınların emilerek tutulmasıyla oluşur. İnsanların faaliyetleriyle sera gazı konsantrasyonları arttığından, sera etkisi de artar ve iklim değişikliğine yol açar. Şekil 3.1’de görülen “Atmosferin Sera Etkisi”ni oluşturmaktadır. Ayrıca, yansıyan ışınları tutan sera gazları da ısınarak enerji yaymaktadır. Bu enerji, atmosferin diğer molekülleriyle etkileşime girerek atmosferin genel olarak ısınmasına katkıda bulunur. Sera gazları içinde bulunan moleküller, ısındıklarında uzun dalga boylu ışınlar yaymaya başlar. Bu yayılan ışınların bir kısmı atmosferden uzaya kaçarken, bir kısmı da yeniden yeryüzüne geri döner. Bu durumda, yer yüzeyi Güneş ışınlarına ek olarak daha fazla ısı alır (Kadıoğlu, 2001). Atmosferin sera etkisi, sera gazlarının yansıyan ışınları emerek ısındığını ve bu ışınların bir kısmını yeniden yeryüzüne geri yansıtarak daha fazla ısıya neden olduğunu açıklar. Bu etkiyi dengeleyen ise atmosferdeki sera gazlarının konsantrasyonlarıdır. Sera gazlarının dengeli bir şekilde bulunması, atmosferin ısı dengesinin korunmasını sağlar. Sonuç olarak, sera gazlarının ısındığında yaydığı enerjiyle atmosferin ısındığı ve bu ısıyı yeryüzüne geri yansıtarak ek bir ısı kazandığı bilinmektedir. Sera etkisinin varlığı kadar, sera gazlarının konsantrasyonlarının denge içinde olması da önemlidir.

3.2 Küresel Isınmanın Nedenleri

Dünya’nın iklimi, geçmişten günümüze zaman zaman değişikliklere uğramıştır. Geçmişte bazı dönemlerde ısınma olduğu gibi bazı dönemlerde ise soğuma yaşanmıştır. Bu ısınma sürecinin doğal ya da insan etkinlikleri kaynaklı olup olmadığı tartışmalı bir konudur. İki farklı yaklaşım bu konuda öne çıkmaktadır. Birinci yaklaşıma göre, dünyanın ısınması, doğal bir fenomen olarak kabul edilmekte ve küresel iklim değişikliği endişesi gereksiz olarak değerlendirilmektedir. İkinci yaklaşımı benimseyenler ise, dünyanın ısınmasının insan faaliyetlerinden kaynaklandığını ve bu durumun ciddi bir tehdit oluşturduğunu düşünmekte ve acil önlemler alınması

gerektiğini savunmaktadırlar (Yönten, 2007). Küresel ısınmanın oluşum nedenlerini doğal ve insan kaynaklı (yapay) olarak iki ana gruba ayırmak mümkündür (Bayraç, 2010). Bu nedenler aşağıdaki gibidir:

Doğal süreçlerin küresel ısınmaya etkide bulunma nedenlerini şu şekilde sıralayabiliriz (Erlat, 1999; Ersoy, 2006; Şaylıkay, 2010):

- Yeryüzünde kıta kayma hareketleri sonucu oluşan dağ oluşumları, hava akımlarının yönünü değiştirerek iklim sistemini etkileyebilir. Volkanik patlamalar, atmosfere aerosol, kül ve toz gibi partiküllerin yayılmasına neden olabilir ve güneş lekelerinin etkisiyle küresel ısınmaya katkıda bulunabilir.
- Dünyanın precessiyon hareketleri, zaman zaman sıcak ve soğuk dönemlerin yaşanmasına neden olmuştur. Bu doğal ısınma süreci, dünya iklimindeki değişikliklerin başka bir nedenidir.
- Okyanuslardaki bölgesel su akıntılarında meydana gelen değişiklikler de dünya iklimini etkileyebilir. Atmosfer ve okyanus etkileşimi sonucunda ortaya çıkan El-Nino (mevsim normallerinden daha sıcak dönemler) ve La-Nina (mevsim normallerinden daha soğuk dönemler) olayları, genellikle 4,5 yılda bir düzenli olarak iklim üzerinde etkilere yol açar. Bu olaylar, tropikal ve alt-tropikal bölgelerde yüzey sularının ısınmasına ya da soğumasına neden olabilir ve dolayısıyla iklimde değişikliklere sebep olabilir.

Yapay süreçlerin küresel ısınmaya etkide bulunma nedenlerini şu şekilde sıralayabiliriz (Bayraç, 2010):

- Bugün, küresel enerji talebinin büyük bir kısmı fosil yakıt kullanımıyla karşılanmaktadır. Petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtların ısınma, sanayi ve ulaşım sektörlerinde yoğun bir şekilde kullanılması, CO₂ salınımının artmasına ve dolayısıyla küresel ısınmanın hızlanmasına neden olmaktadır.
- İnsan faaliyetleri sonucu atmosferde biriken sera gazlarının artması da küresel ısınmaya sebep olmaktadır. Sera gazlarının birikme seviyesi, bu gazların özelliklerine ve atmosferde ne kadar süre boyunca kalabildiklerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Bu nedenle, sera gazı birikimindeki artış miktarı, küresel ısınmanın büyüklüğünü etkilemektedir.

- Dünya genelinde nüfus artışının hızlanması ve küresel ısınma sonucu oluşacak kuraklık ve çölleşmenin, gelecekte küresel açlık sorununu gündeme getirebileceği düşünülmektedir.
- Kırsal alanlardan kente doğru yaşanan göçlerle birlikte nüfusun hızla artması ve kentleşme sürecinin ortaya çıkması, daha fazla üretim ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Bu durum da sanayileşmiş ve kentleşen bölgelerde sera gazı emisyonlarını artırmaktadır.
- CO₂ gibi sera gazlarının etkisini hızlandırmasında önemli bir etken, ormanların hızla yok edilmesidir. Ormanlar, CO₂ gazını yutarak emer ve etkin bir şekilde tutar. Ancak, ormanların hızla yok olması küresel ısınmayı artırmaktadır.

Küresel ısınma ve doğal felaketlerin nedeni, sera gazlarının var olmasından ziyade insan aktivitesi sonucu sera gazlarının gereğinden fazla atmosferde birikmesidir. Bu fazla birikimin temel nedeni ise kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtların aşırı ve düşüncesizce kullanılmasıdır. Örneğin, petrol üretimi önümüzdeki 15-20 yıl içinde zirveye ulaşacak ve rezervlerin sınırlılığı nedeniyle daha sonra azalmaya başlayacaktır. Ancak, mevcut rezervlerin çeyreği hızla tüketilirse, küresel ısınmanın geri dönüşü olmayan bir noktaya ulaşacağı tahmin edilmektedir (Bozoğlu vd., 2003; Türe, 2003). Sera gazları içinde belirleyici olan gaz, karbondioksittir. Karbondioksit, atmosfere yansıyan kızılötesi ışınları tutarak atmosferin sıcaklık dengesini sağlamada önemli bir rol oynadığı 20. yüzyılın ortalarından beri bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda, insan aktiviteleri sonucu her yıl atmosfere 750 milyar tonluk CO₂ stoğundan 3 milyar ton, okyanuslar tarafından ise 4 milyar ton karbondioksit eklenmektedir. Bu miktar her geçen yıl artış göstermektedir (Bozoğlu vd., 2003; Karakaya & Özçağm, 2004).

Küresel ısınma, iklim değişikliklerine bağlı olarak sel, heyelan, erozyon gibi doğal felaketlerin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca hızlı ve aşırı yağışlar, atmosferdeki sera gazlarının azalmasına çok az katkı sağlar, ancak yavaş yağan yağmur atmosferdeki sera ve kirletici gazları temizleme potansiyeline sahiptir. Küresel ısınma aynı zamanda denizler ve okyanusların ısınmasına yol açarak, burada yaşayan canlı türlerinin sayısını azaltmakta ve erimiş CO₂'yi atmosfere salarak küresel ısınmanın etkilerini artırmaktadır. Bunun sonucunda su havzalarının kapasiteleri azalacak, su rezervleri azalacak ve su ihtiyacı artacağı için çevre kirliliği de artacaktır. Küresel ısınma aynı zamanda aşırı sıcaklık artışı nedeniyle çölleşmenin yaygınlaşmasına da

sebeptir. Bu da tarım alanlarının azalmasına, gıda üretiminde sorunların ortaya çıkmasına ve açlık sorunlarının artmasına yol açabilir. Orman yangınları, iklimin kuraklaşması ve buna bağlı olarak salgın hastalıkların yayılmasına neden olabilir. Aşırı sıcaklık ve soğukluk ise canlıların kromozom sayısı ve yapısında mutasyonlara yol açarak kalıtsal yapılarını değiştirebilir. Kutup bölgelerindeki donmuş toprakların erimesi, binlerce yıl boyunca hapsediği sera gazlarını atmosfere salarak küresel ısınmayı artırabilir. Küresel ısınma, gece-gündüz sıcaklık farkını azaltarak kasırga, hortum ve yıldırım gibi atmosfer felaketlerinin sıklığını artırabilir. Ayrıca asit yağmurları ve diğer doğal felaketlerin zincirleme şekilde meydana gelme olasılığını tetikleyebilir. Aşırı ısınma, göllerin ve nehirlerin su kapasitelerini azaltabilir. Küresel ısınma sonucunda gözlenen ani iklim değişimleri, vücudun homeostasisini korumasını zorlaştırarak hastalık riskini artırabilir. Tüm bu olumsuz olaylar insanların moral durumunu olumsuz etkileyerek ruhsal sağlığın hassaslaşmasına ve anlaşmazlıkların çoğalmasına neden olabilir. (Appenzerler & Dimick, 2004; Atalık, 2006; Cemre, 2006; Çukurçayır vd., 1997; Kalyoncuoğlu, 2006).

3.3 Küresel Isınmayı Engelleme Çalışmaları

İklim bilimcilerin küresel ısınma incelemeleri uzun seneler öncesine varmaktadır. 1894 yılında Nobel ödüllü iktisatçı Arrhenius tarafından yayınlanmış “İklim Değişikliği ve Riskleri Raporu” ile küresel ısınmanın önemiyle ilk kez karşılaşmıştır. 1930’lu senelerinde ise ABD’de, iklimdeki ısınmanın sera gazlarının artmasıyla bağlantılı olduğu gözlemlenmiş ve bu gözlem ile Arrhenius’un raporuyla desteklenerek belgelenmiştir. 1950’lere gelindiği zaman, Amerikan Millî Savunma Bakanlığı Pentagon’un talebi doğrultusunda iklim değişikliği ile alakalı incelemelere fon ayrılması kararlaştırılmıştır. 1961 yılında, ABD ve Kanada, atmosferde yapmış oldukları ölçümlerle sera gazlarının her sene arttığını gözlemişlerdir (Duygu, 2007). 1972 yılında ise, İsveç’in Stockholm kentinde yapılan “İnsan ve Çevre Konferansı”nda Roma Kulübü tarafından hazırlanan “Büyümenin Sınırları” raporunda ekonomik ve doğal çevrenin birbirine bağımlı olduğu ve ülkelerin kalkınma politikalarında yer verilmesinin önemi belirtilmiştir. Aynı sene içerisinde yapılan Birleşmiş Milletler Çevre Konferansında ise, çevre bilimi ve kalkınma arasındaki bağlantıyı öne çıkaran “Eko Kalkınma” politikası gündeme gelmiştir (Alagöz, 2007).

Bu gelişmeler doğrultusunda, küresel ısınmayı engellemeye yönelik uluslararası alandaki atılımlara ise 1979 senesinde başlanmıştır. WMO'nun düzenlemiş olduğu “Birinci Dünya İklim Konferansı”nda durumun önemi ilk kez uluslararası bir platformda dile getirilmiştir. İlerleyen zamanlarda, 1985 ve 1987 senelerinde Avusturya’da ve 1988 senesinde Kanada’da yapılmış olan bir kongrede, iklim değişiklikleri karşısında izlenmesi gerekli olan politika seçeneklerinin geliştirilmesi sonucuna varılmıştır. 1988 senesinde Kanada’nın Toronto kentinde yapılmış olan “Değişen Atmosfer” konulu Toronto toplantısında ise, karbondioksit gazı salınımlarının dünya genelinde 2005 senesine kadar %20 oranında azaltılmasına ve “İklim Sözleşmesi”nin çerçevesinin hazırlanması kararı alınmıştır. Aynı sene içerisinde Malta’nın da çabalarıyla Birleşmiş Milletler genel kurulu “İnsanoğlunun Bugünkü ve Gelecek Kuşakları için Küresel İklimin Korunması” konulu Kararı uygulamaya konmuştur. 1990 senesine gelindiğinde ise, İsviçre’nin Cenevre kentinde yapılan “İkinci Dünya İklim Konferansı” ise, küresel ısınmanın zararlarını engellemeye yönelik toplantıların arasında en mühim olandır. Bu toplantıda “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi”nin oluşturulması için aciliyet kazandırılması ve sera gazı salınımlarının belir bir seviyede tutulması yönünde anlaşılmıştır. 1992 yılında Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde, atmosferde toplanan sera gazlarının iklim sistemi üzerindeki risk yaratan insan kaynaklı etkilerinin durdurulmasını sağlamak ve gelişmiş ülkelerin insan kaynaklı sera gazı salınımlarını ise, gelecek için hedef bir yıl belirlenerek istenilen düzeye düşürme çabalarına yönelik olarak Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı yapılmıştır (Kovancılar, 2001).

Bilim insanları 19.yy’ın ortalarından günümüze kadar yaşanan küresel ısınmanın %60’ının bilhassa fosil yakıtların kullanımında ortaya çıkan karbondioksit gazından meydana geldiği konusunda aynı görüştedirler (TÜBİTAK, 2007). Çünkü veriler, sera gazlarının salınımindaki en önemli etken olan (otomobil egzozlarından çıkan parçacıkların, fabrika bacalarından çıkan gazlar gibi) kömür, petrol ve yan ürünlerinin atmosferdeki karbondioksit gazını yükselttiğini göstermektedir (Atıcı, 2007). Fosil yakıt kullanmanın ortaya çıkardığı karbondioksit salınımı dışında, arazi kullanım değişikliği, ormanlık alanların azalması, sanayileşme süreçleri ve özellikle çimento üretimi gibi faaliyetler, atmosferdeki sera gazlarının birikimlerini artırmaktadır (Şanlı &

Özekicioğlu, 2007). Söz konusu gelişmeler, ülkeleri bu konuda önlemler almaya yöneltmiştir.

Sıcaklıkların artması, buzulların erimesine sebep oluyorken, yeryüzünde çok daha fazla güneş enerjisinin kalıyor olması da dünya genelindeki iklim sistemlerinin değişimine ve gelecek seneler için ekosistemde ciddi yıkımlara sebep olması beklenmektedir. Doğal dengenin bozulmasıyla birlikte birçok çeşitli bitkinin ve hayvan türlerinin yok olması ihtimaliyle karşılaşılırken; oluşması beklenen su sıkıntılarının da tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin hasara uğraması ve kıtlıkların yaşanması beklenilmektedir. Diğer taraftan, kutuplardaki buzulların erimesiyle okyanuslara karışması dünya genelinde deniz seviyesinin artması, denize kıyısı olan ülkelerin kıyı şeridinin sular altında kalma riskini de gündeme getirmiştir. Söz konusu değişimin temel sebebi ise, atmosferde sera etkisi yaratan gazların artışıdır. Ülkelerin küresel rekabette söz sahibi olmaya çalışmaları ve sanayileşmelerini en üst düzeye taşıyabilmeleri gerekçeleri ile gösterdikleri çabaların beraberinde, karbondioksit, metan gibi zararlı gazların atmosfere salınımını harekete geçirmektedir (Şanlı & Özekicioğlu, 2007).

3.3.1 Kyoto Protokolü

Kyoto protokolü ile kısa sürede düşük sera gazı salınımları amaçlarını sağlayabilmek hedefleriyle; verimli enerji kullanımına geçilmesi, ısı ve elektrik için rüzgâr enerjisi, kömür yerine doğal gaz, güneş ışığı gibi sistemlerin kullanımının artması sağlanmalıdır. Bunlara ek olarak, karbon vergisi uygulamaları ve ticaret sistemindeki değişimler de sera gazı salınımlarını azaltmada etkili olmaktadır. Fakat bu amaçlara ulaşmak için, yeni teknolojileri geliştirmek bir ön koşuldur. Çevreye duyarlı yeni teknolojileri üretmeden, hükümetlerin, sanayilerin ve toplumların Kyoto'nun amaçlarına ulaşmaları olanaksız gibi gözükmemektedir. Yeni teknolojiler, önemli kamu Araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamalarını, yeni sanayilerin altyapılarının kurulumu gibi maliyet yükselişlerini de birlikte getirerek, hükümetlere ek mali yükümlülükler getirmektedirler (Bjorn & Azar, 2005).

Kyoto Protokolü'nün temel ilkelerine baktığımızda; gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler tarafından imzalanan bu protokolde, sera gazlarının salınımından mesul olan ve olmayan ülkeler iki farklı grupta bölümlendirilmiştir. Sera gazlarından sorumlu olan

lkeler, salınımlarını, protokolün belirttiği sınırlamaların dışına çıkaracak olurlarsa, bu fazla için “karbon kredisi” temin etmek mecburiyetinde olacaklardır. Özellikle AB’de başlamış olan bu uygulama karbon kredisi ticaretini ve borsasını da oluşturmuştur (Bjorn & Azar, 2005). Küresel iklim sistemini korumak için amaçladıklarını tam olarak gerçekleştirememiş olsa da Kyoto Protokolü, “İklimsel Değişiklikler ereve Sözleşmesi”nin nihai hedefine yönelik olarak önemli bir adım atılmıştır (Kovancılar, 2001).

Birleşmiş Milletler İklım Değişikliği ereve Sözleşmesi ile atılmış olan ilk adımı takiben Kyoto Protokolü ile genişlemiş olan ve Paris İklım Anlaşması ile bugünkü son şeklini alan küresel iklim politikalarında atılan bu adımlar sonucunda fosil yakıt tüketiminin düşürülerek karbon salınıminin azaltılması sonucunda küresel ısınmanın 2 derecenin altına inmesi hem insanlar için hem de diğer canlılar için geri dönüşü olmayacak sonuçlar yaratmaması yönünden ciddiyyet yaratmaktadır (Kaya, 2020).

3.3.2 Paris Antlaşması

Taraflar toplantısının sonuncusu olan Birleşmiş Milletler İklım Değişikliği Konferansı (COP-21) Paris’te yapılmıştır. Paris Zirvesi’nde, Kyoto Protokolü’nün bitimi olarak belirlenen 2020 yılından sonraki zamanı da kapsayacak olan anlaşmanın yapılması gerekli görülmüştür. 12 Aralık 2015 tarihinde, var olan BM İklım Değişikliği ereve Sözleşmesi’ne taraf devletlerin oy birliğiyle Paris Anlaşması onaylanmıştır (Bozoğlu, 2019).

Paris İklım Antlaşması ile beraber milletlerarası iklim rejiminde yeni bir çağa girilmiştir. Anlaşma tüm devletlerce fikir birliğiyle kabul edilmiş ve bir yıldan daha az bir zaman içerisinde yürürlüğe girmesi rejimin Kyoto Protokolü dönemine kıyasla çok daha etraflıca ve genel olarak onaylanmış bir niteliğe ulaştığı görülmektedir. Anlaşmanın yürürlüğe hızlı girmesi, Başkan Obama’nın görevinin süresi dolmadan ABD’nin de taraf olması ve anlaşmanın yürürlüğe konulmasını çabuklaştırmak istenmesi sebebi ile ciddi etkisi olmuştur (şahin, 2017).

2016’da yürürlüğe girmiş olan anlaşmada, iklim değişikliği ile mücadele de yaklaşık olarak 200 ülke bir araya gelmiştir. Paris İklım Anlaşması, küresel sıcaklık artışlarının sanayi öncesindeki döneme kıyasla 2 derecenin altında tutulmasını, tercihen

1,5 derece olmasını amaçlanmaktadır. Anlaşmaya göre her ülke kendisi karbon emisyonlarını düşürmeyi amaçlamaktadır. Planlanmış olan ulusal katkı beyanları (NDC: Nationally Determined Contributions) olarak isimlendirilen bu amaçların, beş yılda bir incelenmesi hedeflenmektedir. Zengin devletlerin, iklim değişikliğine alışabilmeleri ve yenilenebilir enerjiye geçmesi için yoksul devletlere destek olmaları planlanmaktadır. Birleşmiş Milletler uzmanları, sıcaklık artışlarını 1,5 derece ile sınırlayarak, küçük ada ülkelerinin sular altında kalmasının önüne geçilebileceğini belirtmektedirler. Ayriyeten uzmanlar bu şekilde milyonlarca kişinin aşırı hava olaylarıyla karşı karşıya gelmesini engelleyebileceğini ve Kuzey Kutbu için de yaz döneminde buzulların erimesini kısıtlayacağını söylemektedirler (BBC, 2021).

3.4 Küresel Isınmanın Diğer Sektörlerle İlişkisi

İklim değişikliği gelecekte de devam edeceği düşünüldüğünde, bazı ülkelerin şu anda iklim değişikliğinden etkilenmeyen hatta fayda sağlayan durumunun, ilerleyen zamanlarda olumsuz etkileneceği beklenmektedir. İklim değişikliğinin ekonomi üzerindeki etkilerini açıklamak için hem uygulamada hem de teoride ortak bir görüş birliği oluşmamış olsa da bazı göstergeler bu etkilerin büyüklüğünü belirlemede öncü rol oynayabilirler. Örneğin, iklim değişikliğine duyarlı sektörlerin ekonomi içindeki payı ve iklim değişikliğinin duyarlı olmayan sektörlerle dolaylı etkileri bu göstergelere örnek olarak verilebilir (Lecocq & Shazili, 2007).

3.4.1 Turizm Sektörü

Turizm sektörü, tarım sektörü gibi iklim değişikliğine yüksek oranda bağımlı bir alandır. Birçok turizm faaliyeti açık havada gerçekleştirilmektedir. Aynı zamanda temiz bir çevre ve uygun hava koşulları, turist memnuniyeti ve turizm bölgelerinin sürdürülebilirliği açısından son derece önemlidir (Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü (UNWTO), 2007). Bu nedenle, turizm sektörü ve bölgeleri iklim değişikliğine ve değişkenliğe son derece duyarlıdır. Turizm bölgeleri ile ilgili çevre koşulları birçok yerde yakından bağlantılıdır. Doğal kaynaklar arasında kış şartları, yaban hayatının üretkenliği, biyoçeşitlilik, su seviyesi ve kalitesi gibi faktörler, turizm faaliyetlerinde önemli etkilere sahiptir ve iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Bununla birlikte, iklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkabilecek riskler arasında bulaşıcı hastalıklar, orman

yangınları, zararlı böcekler ve deniz ve doğa tarafından istilalar gibi durumlar turistlerin kararlarını ve turizm sektörünü olumsuz yönde etkileyebilir (UNWTO, 2008).

Turizm faaliyetleri, bireylerin yaşam kalitesini artırarak tatil imkânı sunmanın yanı sıra önemli ekonomik sonuçlar da ortaya çıkarmaktadır. Turizm, servetin zengin ülkelerden yoksul ülkelere, kentsel alanlardan kırsal alanlara ve kuzeyden güneye yeniden dağılımında önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca özellikle ada ülkeleri ve gelişmekte olan ülkelerin ödemeler dengesi içinde turizm gelirleri büyük bir öneme sahiptir. Dünya genelinde 50 az gelişmiş ülkenin 46'sı turizm sektöründen döviz geliri elde etmektedir. Bu nedenle turizm, gelişmekte olan ülkelerde önemli istihdam fırsatları ve yoksulluğun azaltılması potansiyeli sunmaktadır. Ayrıca gelir getiren bir faaliyet olarak turizm, dünyanın doğal güzelliklerinin ve kültürel miraslarının korunmasını teşvik etmektedir (UNWTO, 2007).

Birçok turizm türü, bir ülke veya bölgede varlığını sürdürebilmesi ve gelişebilmesi için uygun iklimsel ve doğal şartlara gereksinim duyar. Bu nedenle, küresel ısınmanın etkileri, farklı turizm türlerini olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilir. Hangi turizm türlerinin hangi bölgelerde ortadan kaybolacağı veya hangi turizm türlerinin yerlerini alacağı gibi konular, turizmin geleceğini tahmin etmek ve buna göre stratejiler oluşturmak açısından önemlidir (Gülbahar, 2008).

Kış turizmi, küresel ısınmanın etkilerinden en çok etkilenecek turizm türlerinden biri olarak düşünülmektedir. Çünkü artan hava sıcaklıkları, kar örtüsünün azalmasına ve su seviyesinin düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca, iklim değişikliği nedeniyle bu tür turizm faaliyetlerinin yapılabileceği süre kısıtlanmaktadır. Sürenin azalması, elde edilebilecek gelirleri de düşürmektedir. Bununla birlikte, talepteki azalma turizm sektörü için olumsuz bir etkiye yol açacak ve bu sektörde istihdam edilenler üzerinde negatif bir etkisi olacaktır. Özellikle turizme büyük önem veren ülkelerde işsizlik seviyeleri artabilir. Bu durumda, gerekli önlemler alınmadığı takdirde işsizlikle birlikte genel ekonomik durumun kötüleşebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Temur, 2017).

İklim değişikliği, turizm sektörü üzerinde birçok ekonomik ve sosyal etkiyi tetikleyebilir. Turizm talebindeki azalma, sektöre olan işgücü talebinin de azalmasıyla birlikte sektörel işsizliği artırabilir. Ayrıca, yapılaşma, altyapı tesisleri ve ulaşım ağları gibi yatırımlarda da azalmalar meydana gelebilir. Bu zincirleme etki, örneğin tarımsal

ürün talebini, bölgesel el yapımı ürünleri ve küçük işletmeleri etkileyerek daha geniş ekonomik ve sosyal etkiler yaratabilir (UNWTO, 2003).

Turizm sektörü, ekonomi içinde çeşitli fonksiyonlar üstlenmektedir. Ancak iklim değişikliği, önümüzdeki dönemlerde sektörde olumsuz etkilere neden olarak hem istihdam ve gelir kayıplarına yol açabilir hem de turizm gelirlerinin ödemeler bilançosuna olan pozitif katkısının azalmasına sebep olabilir (Başoğlu, 2014).

3.4.2 Ulaşım Sektörü

Ulaşım ve taşımacılık, insanlık tarihinde önemli bir rol oynamıştır. Tekerleğin bulunmasıyla birlikte, mobilite artmış ve kitlesel göçler kolaylaşmıştır. Zaman içinde farklı şekillerde kullanılan taşıma araçları, özellikle sanayi devrimiyle birlikte değişim göstermiştir. Daha önce hayvan veya insan gücüne dayalı olan ulaşım araçları, bu dönemden itibaren karbon enerjisiyle çalışan motorlara yönelmiştir. Sanayileşme, nüfus artışı ve teknolojik gelişmeler, günümüzde ulaşım sektörünün daha entegre bir hal almasına ve modern lojistik zincirlerinin oluşmasına katkıda bulunmuştur. Bu gelişmelerin sonucunda artan insan ve mal hareketliliği, fosil yakıtların yaygın kullanımıyla atmosfere önemli miktarda sera etkisi yaratan gazların salınımına neden olmuştur (Timur, 2014).

Taşımacılık sektörü, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden etkilenmektedir. Ancak, aynı zamanda iklim değişikliği de taşımacılık sektörü üzerinde olumsuz etkiler yaratarak çeşitli maliyetlere neden olabilmektedir. Özellikle artan hava sıcaklıkları ve daha sıcak yaz mevsimlerinin görülmesi, demiryollarının çökmesine ve yolların bozulmasına yol açabilir. Bu durum, kesinti ve onarım maliyetlerinin artmasına neden olur. Ayrıca, iklim değişikliği ile birlikte tuzlama ve kumlama ihtiyacı azalacak ve demiryolu bağlantı noktaları daha az donacak şekilde değişiklikler ortaya çıkabilir. Bu tür uyum önlemleri genellikle rutin bakım çalışmaları sırasında, daha dayanıklı yol malzemelerinin kullanılmasıyla gerçekleştirilebilir. Taşıma altyapısı, aşırı yerel iklim olaylarının etkilerine karşı daha iyi korunma gerektirmektedir (Şen, 2009).

Ulaşım sektörü, iklim değişikliği üzerinde önemli etkilere sahiptir. IPCC'nin (2018) raporuna göre, aşağıdaki başlıklar altında ulaşım sektörünün iklim değişikliği üzerindeki etkileri açıklanmıştır (IPCC, 2018):

- Karbondioksit ve sera gazı emisyonları: Ulaşım sektörü, fosil yakıtların kullanımına dayandığı için büyük miktarda karbondioksit (CO₂) ve diğer sera gazlarının salınmasına neden olur. Bu gazlar, atmosferde birikip sera etkisi yaratır ve iklim değişikliğini hızlandırır.
- Hava kirliliği: Motorlu taşıtların egzoz emisyonları, hava kirliliğinin ana kaynaklarından biridir. Salınan kirleticiler, iklim değişikliğiyle ilişkilendirilen sağlık sorunlarına ve çevre kalitesinin bozulmasına yol açar.
- Doğal kaynakların tükenmesi: Ulaşım sektörü, petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtlara bağımlı olduğundan, doğal kaynakların tükenmesine ve çevresel etkilerin artmasına neden olur.
- Orman tahribatı: Ulaşım projeleri, yeni yollar ve altyapılar için ormanların kesilmesine ve tahrip edilmesine yol açabilir. Bu durum, biyoçeşitlilik kaybına ve karbondioksit emilim kapasitesinin azalmasına neden olur.
- Su kaynakları: Ulaşım sektörü, deniz ulaşımı yoluyla su kaynaklarını olumsuz etkileyebilir. Büyük gemi kirlilikleri ve petrol sızıntıları, su ekosistemlerine ve biyolojik çeşitliliğe zarar verir.
- Şehir planlaması ve kentsel dönüşüm: Bireylerin özel araç kullanımına olan bağımlılığı, trafik sıkışıklığı ve hava kirliliği gibi sorunlara neden olur. Ulaşım sektöründe yapılan planlamalar, şehirlerin sürdürülebilirliği ve iklim değişikliği açısından önemli bir rol oynamaktadır.

Tüm bu etkiler göz önünde bulundurulduğunda, ulaşım sektörü için sürdürülebilir çözümler aranmalıdır. Bu çözümler arasında elektrikli araçların kullanımı, toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi, bisiklet ve yaya yollarının oluşturulması gibi adımlar yer alır. Ayrıca, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı da önemlidir (United Nations, 2022).

3.4.3 Sanayi Sektörü

Sanayi sektörü, ekonomik gereksinimler ve günümüz koşulları nedeniyle sürekli olarak önem kazanan bir sektördür, ancak bu durum çevre üzerinde artan baskılara neden olmaktadır. Özellikle sera gazı salınımı konusunda, sanayi sektörü fosil yakıtların kullanımıyla birlikte en önemli paya sahiptir (Temur, 2017). Küresel ısınmaya en çok katkı sağlayan sera gazı olan karbondioksit, sanayi sektörünün saldıgı gazların başında

gelmektedir. Bu durum, atmosferdeki sera gazı yoğunluğunu artırarak iklim değişikliğine yol açmaktadır. Sanayi sektörü, enerji kaynaklarının verimli kullanımı, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş ve çevre dostu teknolojilerin benimsenmesi gibi önlemler alarak sera gazı salınımını azaltmaya yönelik çabalarını sürdürmektedir. Ayrıca, atık yönetimi, su kaynaklarının etkin kullanımı ve doğal kaynakların korunması gibi sürdürülebilir uygulamalara da odaklanmaktadır. Sanayi sektörü, günümüzde iklim değişikliklerinin başlıca sorumlusu olarak gösterilmektedir. Sanayileşme sürecinde ortaya çıkan kirlilik ve artan enerji talebi, çevre politikalarını zorlaştırmaktadır (IEA, 2013). Bu nedenle, sanayi sektörü çevresel etkilerin azaltılması için karbon salınımını azaltmaya yönelik önlemler almalı ve yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş yapmalıdır.

Sanayi faaliyetleri sonucunda sera gazı salınımı iki şekilde hesaplanmaktadır. Birincisi, imalat sürecinde kullanılan yakıtlardan kaynaklanan gaz emisyonlarıdır. Örneğin, çimento üretimi için kullanılan fosil yakıtlardan çıkan gazlar bu tür bir salınım örneğidir. İkincisi, sanayi üretim süreci boyunca ortaya çıkan gazlardır. Örneğin, çimento üretimi sırasında kireç taşının kavrulması esnasında serbest kalan CO₂ gazı, bu tür bir salınım örneğidir. Bu durum, kireç taşının yapısındaki CO₂'nin serbest kalması sonucu gerçekleşir. Sanayi sektöründeki sera gazı salınımının hesaplanması ve azaltılması için enerji verimliliği, sürdürülebilirlik önlemleri ve karbon salınımını azaltıcı teknolojilerin kullanımı gibi önlemler alınmalıdır (Timur, 2014).

Sanayi üretiminin her aşamasında sera gazı salınımı gerçekleşir, ancak en büyük sera gazı salınımı, hammaddeden temel endüstriyel malzeme üretimi sırasında oluşur. Örneğin, kumdan cam üretimi, cevherden demir üretimi ve ham petrolden kimyasal ürünlerin üretimi, en fazla sera gazı üreten faaliyetler olarak öne çıkar. Ancak, iklim değişiklikleri ile mücadelede geri dönüşüm çalışmalarının artırılması, sera gazı salınımını azaltma potansiyeli sunar. Örneğin, bir ton çelik, maden cevherinden üretildiğinde 870 kg karbon gazı salınımına neden olurken, aynı miktardaki çelik üretimi sırasında 300 kg karbon gazı salınımı gerçekleşebilir (Uzmen, 2007). Bu veriler, geri dönüşüm çalışmalarının sera gazı salınımını azaltmada önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, geri dönüşüm ve sürdürülebilir malzeme kullanımı gibi uygulamaların yaygınlaştırılması, sanayi sektöründe sera gazı salınımını önemli ölçüde azaltmada etkili olabilir.

Bazı sanayi faaliyetleri, hava sıcaklığı ve yağış değişikliklerine duyarsız olsa da bazı sektörlerdeki sanayi tesisleri aşırı hava olaylarına (sel, taşkın, kuraklık, yüksek rüzgarlar vb.) karşı korunmaya ihtiyaç duyan alanlara yerleştirilmiştir. Sanayi tesislerinin girdi ve çıktı akışı için bağımlı olduğu taşımacılık altyapıları da bu tür olaylara karşı savunmasız olabilir. Bu tür etkinlikler, köprüler, yollar, boru hatları veya iletim şebekeleri gibi bağlantı altyapılarını tehdit ettiğinde, sanayi bölgeleri bölgesel olarak etkilenebilir. Ayrıca, küresel ekonomik faaliyetlerin derinleşen bağlantıları göz önüne alındığında, iklim değişikliğinin sanayi tedarik zinciri üzerinde daha yaygın etkilere neden olabileceği görülebilir. Örneğin, orman ürünlerine dayalı girdilere bağımlı olan sektörler arasında kâğıt üretimi bulunmaktadır ve ormanların konumu ve verimliliğindeki değişikliklerden etkilenebilirler (Şen, 2009). İklim değişikliği, ormanların yapısını ve dağılımını etkileyerek, kâğıt üretimi gibi sektörleri olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle, sanayi sektörünün iklim değişikliği ile ilişkili risklere karşı koruma önlemleri alması ve alternatif stratejiler geliştirmesi önemlidir.

Sanayileşme ve teknolojiadaki hızlı ilerleme, insan hayatı ve çevre için bir dizi tehlike ortaya çıkarır. Sanayileşme, yoğun makine kullanımı ve farklı üretim tekniklerinin kullanılmasıyla birlikte iş kazaları ve meslek hastalıklarına yol açan sorunları da beraberinde getirmiştir (Yılmaz vd., 2012). Her yıl binlerce çalışan maddi ve manevi kayıplarla karşılaşmakta olan iş kazaları ve meslek hastalıkları, giderek büyüyen bir sorun haline gelmiştir. Üretim metotlarındaki değişimler, üretim miktarı ve kalitesinde artışlar sağlasa da çalışanların iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu önemli zararlarla karşılaşmasına neden olabilir (Akyüz vd., 2018). Önceleri önemsenmeyen işçi sağlığı ve iş güvenliği sorunu, maalesef iş kazaları ve meslek hastalıklarının artmasıyla sadece dileklerden ibaret kalmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği konusunda devlet, işveren, sendika ve işçiler gibi tüm paydaşlara görevler düşmektedir. Bu nedenle, üniversiteler, meslek kuruluşları ve oluşturulabilecek gönüllü derneklerin iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerine aktif şekilde katılması, iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesine olumlu yönde katkı sağlayacaktır (Yavuz 2012).

3.5 Küresel Isınmanın Tarım Sektörü Üzerine Etkileri

Tarım, bitki ve hayvan üretimi için toprak ve tohum kullanarak ekonomik faaliyetlerde bulunan bir sektördür. Bu sektör, bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretimiyle

sınırlı kalmaz, aynı zamanda toplumun beslenmesini, bölgesel kalkınmayı, kültürel mirası korumayı ve çevre sağlığını da önemseyen bir toplumsal süreçtir. Tarım, sanayiye hammadde sağlar, gelir dağılımını dengelemeye yardımcı olur ve ekonomik değer yaratırken, toplumsal yapının, kırsal mirasın ve çevrenin korunmasına katkıda bulunur ve yaşam kalitesini artırır (TÜİK, 2008). Tarım sektörü, diğer sektörlerden farklı olarak iklim şartlarına daha fazla bağımlıdır ve bu nedenle iklim değişikliğinden daha fazla etkilenir. Küresel ısınma, tarım sektörünü çeşitli şekillerde etkiler. Öncelikle, küresel ısınmanın biyolojik etkilerinden bahsetmek önemlidir.

3.5.1 Biyolojik etkiler

İklim değişikliği, tarım sektörü üzerinde biyolojik etkilere doğrudan ve dolaylı şekilde olarak etki etmektedir. Yükselen sıcaklıklar ve değişen yağış rejimleri, tarım ürünleri üzerinde doğrudan etkiler yaratır. Bitkilerin büyüme süreçleri, çiçeklenme, meyve oluşturma gibi biyolojik süreçler, aşırı sıcaklık stresi nedeniyle etkilenebilir. Bu durum da tarım ürünlerinin verimliliğini düşürebilir. Düzensiz yağış rejimleri ise bitkilerin su gereksinimlerini karşılamada zorluklar yaratabilir ve büyüme süreçlerini olumsuz etkileyebilir (Akalın, 2014). İklim değişikliğinin dolaylı etkileri ise su kaynakları üzerindeki etkileriyle ilgilidir. Yükselen sıcaklıklar ve azalan yağışlar, su kaynaklarının azalmasına neden olarak tarım sektöründe su kıtlığına yol açabilir. Kuraklık ve su kaynaklarının azalması, tarım ürünlerinin sulanması için kullanılan suyun miktarını etkiler. Bu da tarım sektörünün su kaynaklarına olan bağımlılığını artırabilir. Tarım sektörü, iklim değişikliğinden etkilenen ilk sektörlerden biridir ve bu etkiler, besin güvencesi, geçim kaynakları ve kırsal toplulukların refahı üzerinde önemli bir etki yaratır. Bu nedenle, iklim değişikliği ve tarım arasındaki ilişkiyi dikkate alan politikalar ve stratejiler geliştirilmelidir. Bu çerçevede, tarımın sürdürülebilirliği için su kaynaklarının yönetimi ve su verimliliğini artıran önlemler alınmalı, kuraklıkla mücadele stratejileri geliştirilmeli ve tarımda çeşitlilik ve dirençlilik sağlayacak yöntemlere odaklanılmalıdır. Aynı zamanda, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı tarım uygulamalarının teşvik edilmesi ve tarımın iklim değişikliğiyle uyumlu hale getirilmesi için çiftçilere destek sağlanmalıdır (IFPRI, 2009, s. 4).

Sıcaklık ve yağışın yanı sıra toprağın nem oranı ve verimliliği, bitkisel gelişim için kritik öneme sahiptir. Küresel ısınma, sıcaklık seviyelerindeki artışlar ve iklim

değişiklikleri nedeniyle tarım alanlarında çeşitli sorunlara yol açmaktadır. Örneğin, aşırı sıcaklık, topraktaki nem düzeylerini ve su kaynaklarını etkileyerek sulama ihtiyacını artırabilir. Aşırı sıcaklık da toprak özelliklerini olumsuz etkileyebilir. Azot miktarı, pH değeri ve mikroorganizmaların bileşimi gibi faktörler, sıcaklıktaki değişikliklere tepki verebilir. Bu da topraktaki besin maddelerinin dengesini bozabilir ve bitki üretim potansiyelini azaltabilir. Verimli tarım arazilerinin azalması, ülkelerin ekonomik dengelerini değiştirirken, beslenme kalitesinin düşmesi ve yaşam kalitesinin azalmasına da yol açabilir. Bu olumsuz etkiler, uzun vadede insanlık üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabilir. Tarım sektörü, insanların temel ihtiyaçlarını karşılamada ve toplumların refahını sağlamada önemli bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla, küresel ısınmanın tarım üzerindeki etkileriyle başa çıkmak ve sürdürülebilir tarım uygulamaları geliştirmek, gelecekteki olumsuz sonuçları en aza indirmek için kritik önem taşımaktadır (Bayraç & Doğan, 2016).

Küresel ısınmanın tarım alanları üzerindeki biyolojik etkilerinden biri, zararlı bitki ve böcek türlerinin ortaya çıkmasıdır. Bu zararlı organizmaların artışı, ürün çeşitliliğinin azalması veya mevcut ürünlerin kalitesinde düşme gibi olumsuz sonuçlara yol açabilir. Küresel ısınmanın neden olduğu sıcaklık artışı, buzulların erimesine ve deniz seviyesinde yükselmelere neden olmaktadır. Bu durum, alçak kıyı şeridinde bulunan ülkeleri olumsuz etkiler. Yükselen deniz seviyeleri tarımsal alanların sular altında kalma riskini artırabilir. Bu da tarım üretimi üzerinde olumsuz bir etkiye yol açabilir (Temur, 2017).

Son yüzyılda deniz seviyesi yaklaşık olarak 10 ila 15 cm yükselmiştir. Küresel ısınma nedeniyle 2100 yılına kadar ek bir artış beklenmektedir ve bu artışın 15 ila 95 cm arasında olması öngörülmektedir. Bu durum, birçok nehrin denizlere aktığı bölgeler için önemli sorunlara neden olabilir. Deniz seviyesindeki yükselme, nehirlerin tuzlu suyla karışmasına ve bu da tarım alanlarında kullanılan suyun tuzlanmasına neden olabilir. Bu durum, tarım için kullanılan sulama suyu kaynaklarının azalması ve tarım alanlarının verimsizleşmesi gibi sorunlara yol açabilir (Karaalp, 2008). Bu da tarımsal üretimde azalmaya ve besin güvenliği sorunlarına neden olabilir.

Özetlemek gerekirse, iklim değişikliğinin tarım ürünleri üzerindeki biyolojik etkileri; bitkisel ürün miktarı ve verimliliği, toprak yapısı, hayvansal üretim ve verim, ve su kaynakları üzerindeki etkiler şeklinde sıralanabilir (Bayraç & Doğan, 2016).

3.5.2 Üretim

İklim değişikliği, küresel ve bölgesel sıcaklıklarda değişiklikler, yağış rejimleri ve büyüme sezonlarındaki değişiklikler gibi çevresel değişikliklerle birlikte gelmektedir. Bu değişiklikler, tarımsal üretimin yoğun olduğu bölgelerin göreceli önemini azaltabilir. Küresel ısınma özellikle tarımın yoğun olarak yapıldığı orta enlem bölgelerinin daha fazla kuraklıkla karşı karşıya kalmasına neden olabilir. Orta enlemde bulunan ülkeler, örneğin ABD'nin orta bölgeleri, Çin, Yeni Zelanda, Pakistan, Güney Afrika, Avustralya ve Hindistan gibi ülkeler, temel tarımsal üreticiler konumundadır (Karaalp, 2008). Ancak iklim değişikliği nedeniyle bu bölgelerde daha fazla kuraklık yaşanabilir, bu da tarımsal üretimi olumsuz etkileyebilir. Bu durum da tarım sektörünün bu bölgelerdeki ekonomik ağırlığını azaltabilir.

IPCC'nin raporuna göre, orta ve yüksek enlemlerde 1-3 derece arasındaki bölgesel sıcaklık artışının tarımsal üretimi olumlu etkileyebileceği belirtilmektedir. Ancak alçak enlemlerde 1-2 derece arasındaki bölgesel sıcaklık artışının tarımsal üretimi olumsuz yönde etkileyebileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca, sıcaklık ve yağışlardaki aşırı değişimler nedeniyle tarım sektörü tüm ülkelerde olumsuz etkilenebilir. Bu değişiklikler, tarım yapılan bölgelerin koşullarına bağlı olarak farklılıklar gösterebilir. Tarım sektörü, iklim değişikliği nedeniyle mevcut tarım alanlarının verim kaybına uğraması, hastalık ve zararlılarla daha fazla mücadele etmek zorunda kalması gibi zorluklarla karşı karşıya kalabilir. Ayrıca, mevcut tarım altyapısının iklim değişikliğiyle başa çıkacak şekilde güncellenmesi ve uyum sağlaması gerekebilir. Bu nedenle, iklim değişikliği tarım sektörünü tüm ülkelerde olumsuz etkileyebilir. Bu durum, tarım üretiminde dalgalanmalara ve fiyat artışlarına yol açabilir, beslenme güvenliğini tehdit edebilir ve kırsal toplulukların gelir kaynaklarını etkileyebilir. Dolayısıyla, iklim değişikliğiyle mücadele etmek ve tarım sektörünü iklim değişikliğine uyum sağlayacak şekilde güçlendirmek önemlidir (Başoğlu, 2014).

IPCC'nin tahminlerine göre, küresel olarak orta enlem bölgelerindeki sıcaklıkların 1.5-5.5 derece arasında artması beklenmektedir. Bu sıcaklık artışı, yağış, fırtına ve nem yoğunluğunda değişikliklere sebep olabilir. Özellikle orta enlem bölgelerde artan sıcaklıklar, toprağın nemi azalmasına ve kuraklık koşullarının artmasına yol açabilir. Bu durum da orta enlem bölgelerin tarımsal üretim açısından zayıflamasına neden olabilir. Öte yandan, aynı senaryolara göre, küresel olarak soğuk

bölgelerdeki (kutuplar) sıcaklık artışının tarımsal üretim açısından avantaj sağlayabileceği öngörülmektedir. Daha sıcak hale gelen bu bölgeler, tarımsal faaliyetler için daha uygun hale gelebilir ve tarım potansiyellerini artırabilir. Bu durumda, küresel iklim değişikliği tarımsal üretimi etkileyebilir ve farklı bölgelerde farklı sonuçlara yol açabilir. Ortalama sıcaklıkların artması, orta enlem bölgelerde kuraklık ve su kaynaklarının azalmasına neden olabilirken, soğuk bölgeler tarımsal üretim için daha elverişli alanlara dönüşebilir. Bu durum, tarım politikalarının ve önlemlerinin iklim değişikliği gerçeklerini dikkate alarak planlanması ve uygulanması gerektiğini göstermektedir (Karaalp, 2008).

İklim değişikliğinin dünyadaki hububat üretimine yukarıda sayılan tahmini etkilerinin sağlıklı olarak ölçülebilmesi için öncelikle dünya hububat üretiminin son yıllardaki genel gidişatının ortaya konulması gerekmektedir. Bunun için çalışmanın bu bölümünde 2011/12-2020/21 yılları arasında dünya üzerindeki hububat üretim ve tüketimindeki genel veriler hem de buğday, mısır, arpa, yulaf, çavdar ve pirinç üretimine ilişkin ülkeler bazındaki veriler paylaşılmıştır. 2011/12-2020/21 yılları arasındaki dünya üzerindeki hububat üretim, tüketim, ticaret ve stok bilgileri Tablo 3.1’de paylaşılmıştır.

Tablo 3.1. Dünya Hububat Bilgileri (Milyon Ton)

	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021*
Üretim	1.879	1.829	2.043	2.092	2.058	2.187	2.142	2.139	2.185	2.226
Tüketim	1.862	1.841	1.956	2.045	2.013	2.126	2.152	2.164	2.190	2.235
Ticaret	274	271	310	322	346	353	369	364	395	416
Stok	431	420	506	553	598	658	648	625	617	609

Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021. Nisan 2021 (*) Tahmin.

Tablo 3.1’e göre küresel hububat üretimindeki artış, özellikle buğday ve mısır üretimindeki artıştan kaynaklanmaktadır. Rusya, Kazakistan, Kanada, ABD, Brezilya ve Avustralya gibi hububat üreticisi ülkelerde üretim artarken, AB, Ukrayna ve Arjantin gibi ülkelerde üretimde düşüşler kaydedilmiştir. Arz artışı, özellikle buğdayın yem olarak kullanımındaki artış ve mısırın endüstriyel kullanımının devam etmesinden kaynaklanmaktadır. Üretimdeki artış göz önüne alındığında, tüketim artışı bir miktar dengelemektedir. Dünya stoklarındaki azalma, özellikle mısırdaki en az sekiz yıldır süren düşüşten kaynaklanmaktadır. Buğday stoklarındaki rekor artış, biraz denge

sağlamıştır. Dünya ticareti de 2020/21 döneminde yeni bir rekor kırarak, bir önceki döneme göre 21 milyon tonluk bir artışla 416 milyon tona ulaşmıştır (TMO, 2021).

Tablo 3.2. Dünya Hububat Üretim Miktarı (Milyon Ton)

	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21*
Buğday	701	659	718	732	740	757	763	732	762	774
Mısır	907	901	1.032	1.061	1.023	1.132	1.090	1.129	1.125	1.140
Arpa	134	131	145	144	150	148	145	139	156	159
Yulaf	23	21	24	23	22	24	24	22	23	26
Çavdar	13	14	17	15	13	13	13	11	13	15
Diğer**	101	103	107	117	111	112	105	105	106	112
Dünya	1.879	1.829	2.043	2.092	2.058	2.189	2.139	2.141	2.185	2.226

Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021. Nisan 2021(*) Tahmin, (**) Sorgum, Darı, Tritikale ve Karma Hububat.

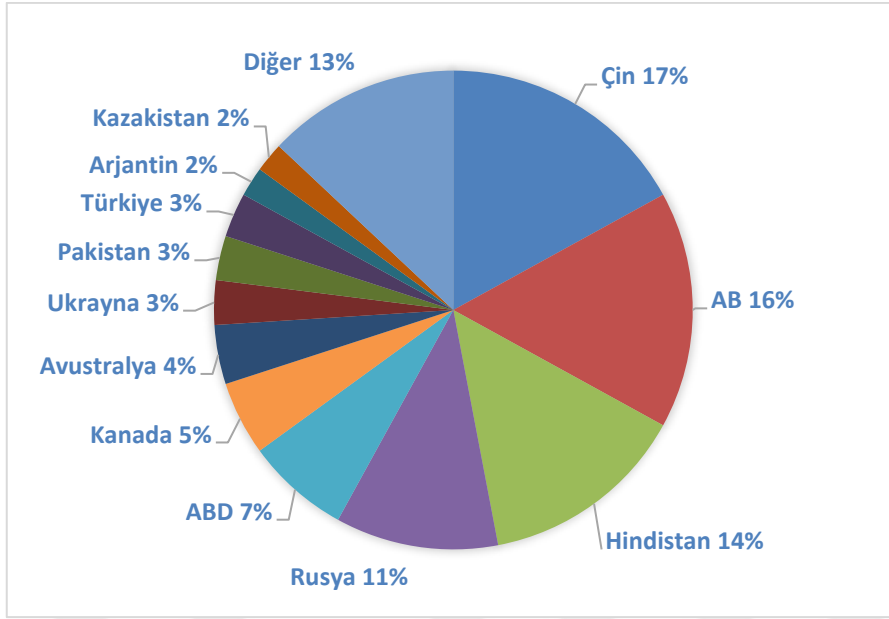
Tablo 3.2'ye göre hububat üretimi, özellikle mısır üretimindeki artış sayesinde 2020/21 döneminde önceki döneme göre yaklaşık %2 oranında artarak 2,2 milyar ton seviyesine ulaşmıştır. Bu süreçte buğday, mısır, arpa, yulaf ve çavdar üretiminde artışlar yaşanmıştır (TMO, 2021).

Tablo 3.3. Dünya Buğday Üretimi ve Önemli Üretici Ülkeler (Milyon Ton)

Ülkeler	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21*
Çin	118.6	122.5	123.7	128.3	132.6	133.3	134.3	131.4	133.6	134.3
AB	138.1	132.6	143.2	156.1	159.6	144.2	151.4	137.7	154.9	124.5
Hindistan	86.9	94.9	93.5	95.9	86.5	86.0	98.5	99.7	103.6	107.9
Rusya	56.2	37.7	52.1	59.1	61.0	72.5	85.1	71.7	73.6	85.4
ABD	54.2	61.3	58.1	55.1	56.1	62.8	47.4	51.3	52.6	49.7
Kanada	25.3	27.2	37.6	29.4	27.6	32.1	30.0	32.2	32.3	35.2
Avustralya	29.9	22.9	25.3	23.7	22.3	31.8	21.2	17.3	15.2	33.3
Ukrayna	22.3	15.8	22.3	24.7	27.3	26.8	27.0	25.1	29.2	25.5
Pakistan	24.2	23.3	24.2	26.0	25.5	25.6	26.6	25.5	24.4	25.2
Türkiye	21.8	20.1	22.1	19.0	22.6	20.6	21.5	20.0	19.0	20.5
Arjantin	14.5	8.0	9.2	13.9	11.3	18.4	18.5	19.5	19.8	17.6
Kazakistan	22.7	9.8	13.9	13.0	13.7	15.0	14.8	13.9	11.5	14.3
Diğer	86.3	82.9	92.8	87.8	92.9	87.9	86.7	86.9	92.3	100.9
Dünya	701.0	659.0	718.0	732.0	739.0	757.0	763.0	732.2	762.0	774.3

Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021. Nisan 2021 (*) Tahmin.

Tablo 3.3'e göre 2020/21 döneminde buğday üretimi, Çin, Hindistan, Rusya, Ukrayna, Kanada, Avustralya ve Kazakistan gibi ülkelerde bir önceki döneme göre artış gösterirken; AB, ABD, Ukrayna ve Arjantin gibi ülkelerde olumsuz hava koşulları nedeniyle düşüş kaydetmiştir (TMO, 2021).



Şekil 3.2. Dünya Buğday Üretiminde Önemli Üretici Ülkeler ve Üretimdeki Payları (%)
Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021.

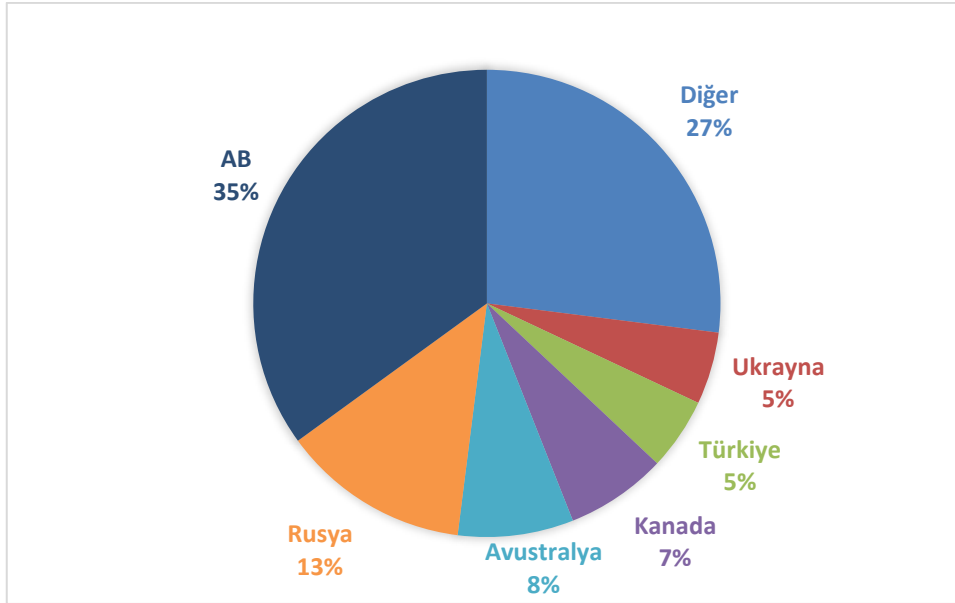
Şekil 3.2'ye göre 2020/21 döneminde dünya buğday üretiminde Çin, %17'lik payıyla birinci sırada yer almıştır. Bu durumu, %16'lık pay ile AB ve %14'lük pay ile Hindistan takip etmektedir (TMO, 2021).

Tablo 3.4. Dünya Arpa Üretimi ve Önemli Üretici Ülkeler (Milyon Ton)

Ülkeler	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21*
AB	52.0	54.7	59.5	60.5	61.4	59.5	58.6	56.3	63.4	54.7
Rusya	16.9	14.0	15.4	20.0	17.1	17.5	20.2	16.7	19.9	20.5
Avustralya	8.2	7.5	9.2	8.6	9.0	13.5	9.3	8.8	9.0	13.1
Kanada	7.9	8.0	10.2	7.1	8.2	8.8	7.9	8.4	10.4	10.7
Türkiye	7.6	7.1	7.9	6.3	8.0	6.7	7.1	7.0	7.6	8.3
Ukrayna	9.1	6.9	7.6	9.4	8.7	9.9	8.7	7.6	9.5	8.0
Arjantin	4.1	5.2	4.7	2.9	4.9	3.3	3.7	5.1	3.8	4.5
Kazakistan	2.6	2.6	1.5	2.5	2.4	2.7	3.2	3.3	4.0	3.8
ABD	3.4	4.8	4.7	4.0	4.8	4.4	3.1	3.3	3.8	3.6
Diğer	22.2	20.1	24.0	22.3	24.8	21.4	21.8	23.1	24.3	31.3
Dünya	134.0	130.9	144.6	143.7	149.4	147.8	143.5	139.6	155.7	158.5

Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021. Nisan 2021(*) Tahmin.

Tablo 3.4'e göre önemli ihracatçı ülkelerden Rusya (%3), Kanada (%3), Arjantin (%18) ve Avustralya (%45) 2020/21 döneminde üretimde artış yaşamışlardır. Buna karşın AB (-%14), Ukrayna (-%16) ve Kazakistan (%5) gibi ülkelere üretim düşüşleri gözlenmiştir (TMO, 2021).



Şekil 3.3. Dünyada Önemli Arpa Üretici Ülkelerin Üretimdeki Payları (%)

Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021.

Şekil 3.3'e göre dünya arpa üretiminin %35'ini yapan AB'nin en büyük üretici ülkeleri Fransa, Almanya ve İspanya'dır. Bu üç ülke, 2020/21 döneminde toplamda 32 milyon ton üretim yaparak AB arpa üretiminin yaklaşık %60'ını oluşturmaktadır. Dünyanın ikinci en büyük arpa üreticisi, %13'lük payıyla Rusya'dır. Dünya arpa üretiminin %5'ini karşılayan Ukrayna ise 2020/21 döneminde ülkeler bazında dünyanın en büyük üçüncü arpa ihracatçısı konumundadır (TMO, 2021).

Tablo 3.5. Dünya Çavdar Üretimi ve Başlıca Üretici Ülkeler (Bin Ton)

Ülkeler	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021*
AB	6.9	8.7	10.4	8.9	7.6	7.2	7.2	6.1	8.3	8.8
Rusya	3.0	2.1	3.4	3.3	2.1	2.5	2.6	1.9	1.4	1.8
Belarus	0.8	1.1	0.7	0.9	0.8	0.7	0.7	0.5	0.8	0.9
Çin	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6
Kanada	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.3	0.5
Ukrayna	0.6	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4
Türkiye	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
ABD	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
Arjantin	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
Diğer	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	0.4	1.0
Dünya	13.1	14.4	16.8	15.1	12.7	12.8	12.8	10.5	12.7	14.8

Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021. Nisan 2021(*) Tahmin.

Tablo 3.5'e göre 2020/21 döneminde dünya çavdar üretimi, %17'lik bir artışla, son altı dönemin en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Bu artış, ekim alanlarındaki ve verimdeki artıştan kaynaklanmaktadır. İhracat açısından önemli olan ülkelerde, ekim

alanlarındaki artışla birlikte üretimde de bir artış görülmektedir. 2014/15 döneminden bu yana, söz konusu ülkelerde hasat edilen alanlar en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Geçen yıla göre üretimde artışın görüldüğü önemli ihracatçı ülkeler sırasıyla AB (%6), Rusya (%29) ve Kanada (%67) olarak sıralanmaktadır. Bu ülkeleri Ukrayna ve ABD takip etmektedir (TMO, 2021).

Tablo 3.6. Dünya Yulaf Üretimi ve Başlıca Üretici Ülkeler (Bin Ton)

Ülkeler	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21*
AB	7.9	7.9	8.5	7.9	7.5	8.1	8.1	7.6	7.9	8.2
Kanada	3.2	2.8	3.9	3.0	3.4	3.2	3.7	3.4	4.2	4.6
Rusya	5.3	4.0	4.9	5.3	4.5	4.8	5.5	4.7	4.4	4.2
Avustralya	1.3	1.1	1.3	1.2	1.3	2.3	1.2	1.1	0.9	1.7
Polonya	1.4	1.5	1.2	1.5	1.2	1.3	1.5	1.2	1.2	1.6
İspanya	1.1	0.7	1.0	0.7	0.8	1.1	0.8	1.5	0.8	1.3
Finlandiya	1.0	1.1	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	0.8	1.2	1.2
İngiltere	0.6	0.6	1.0	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.1	1.0
Brezilya	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.8	0.6	0.8	0.9	1.0
Diğer	0.7	1.1	0.5	1.1	1.4	1	0.5	0.1	0.1	0.9
Dünya	22.9	21.2	23.9	22.9	22.3	24.4	23.8	22.1	22.7	25.7

Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021. Nisan 2021 (*) Tahmin.

Tablo 3.6'ya göre 2020/21 döneminde dünya yulaf üretimi, geçen yıla göre %13'lük bir artışla, son on iki dönemin en yüksek seviyesi olan 25,7 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2020/21 döneminde dünya ticareti ise 2,6 milyon ton seviyesinde gerçekleşerek son on yılda kaydedilen en yüksek seviyedir. Aynı dönemde dünya tüketimi ise %6 artış göstererek 24,6 milyon tona ulaşmıştır. 2020/21 döneminde dünya stokları, son beş dönemin en yüksek seviyesine ulaşarak geçen yıla göre yaklaşık %50 artışla 3,3 milyon tona yükselmiştir. Bu artışın kaynağı ise, önemli ihracatçı ülkeler olan AB, Kanada ve Avustralya'nın yüksek stok miktarlarıdır (TMO, 2021).

Tablo 3.7. Dünya Mısır Üretimi ve Önemli Üretici Ülkeler (Milyon Ton)

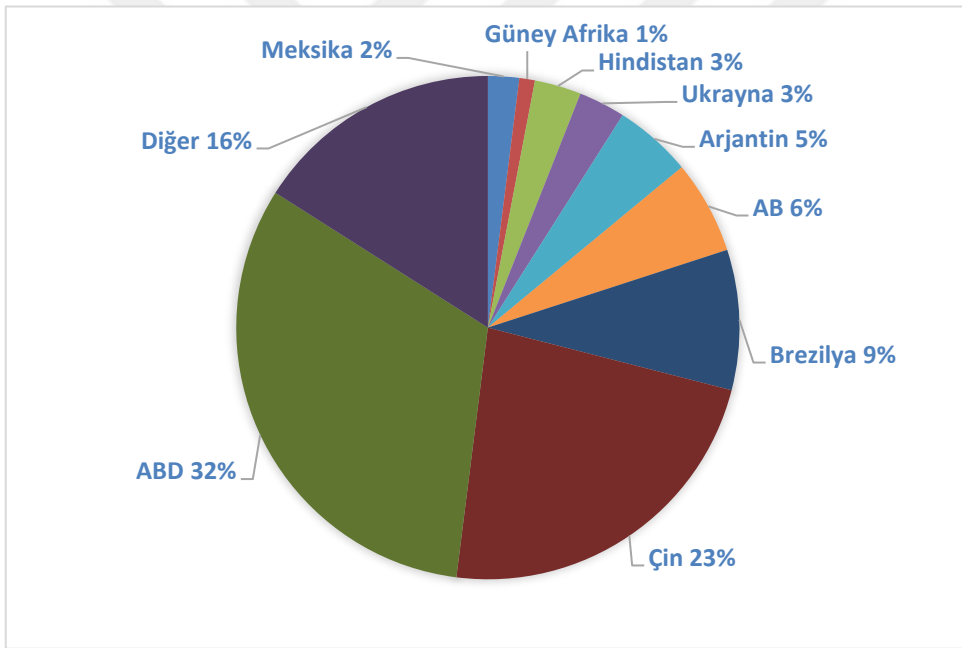
Ülkeler	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021*
ABD	312.8	273.2	351.3	361.1	345.5	384.8	371.1	364.3	346.0	360.3
Çin	211.3	229.6	248.5	249.8	265.0	263.6	259.1	257.3	260.8	260.7
Brezilya	73.0	81.5	80.1	84.7	67.0	97.8	80.8	100.0	102.5	104.8
AB	67.8	57.6	64.2	76.2	59.0	62.6	64.8	67.0	68.1	64.9
Arjantin	21.2	32.1	33.1	33.8	39.8	49.5	43.5	56.9	58.5	55.0
Hindistan	21.8	22.2	24.3	24.2	22.6	25.9	28.7	27.7	28.6	30.2
Ukrayna	22.8	20.9	30.9	28.5	23.3	28.0	24.1	35.8	35.9	30.0
Meksika	18.7	21.6	22.9	25.5	26.0	27.6	27.5	27.7	26.7	27.7
G. Afrika	12.1	12.4	15.0	10.6	8.2	17.6	13.1	11.8	15.8	17.0
Kanada	11.4	13.1	14.2	11.6	13.7	13.9	14.1	13.9	13.4	13.6
Rusya	6.7	8.2	11.6	11.3	13.2	15.3	13.2	11.4	14.3	13.9

Tablo 3.7. (devamı)

Türkiye	4.2	4.6	5.9	6.0	6.4	6.4	5.9	5.7	6.0	6.5
Diğer	123.5	124.0	129.9	138.0	133.4	141.7	145.3	151.7	148.4	154.6
Dünya	907.3	900.9	1.031.7	1.061.2	1.022.9	1.134.6	1.091.1	1.131.2	1.125.0	1.140.1

Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021. Nisan 2021 (*) Tahmin.

Tablo 3.7'ye göre 2020/21 döneminde kuraklık nedeniyle Arjantin, Ukrayna ve AB'nin mısır üretiminde düşüş yaşanırken, ABD'de ise olumlu hava şartları sayesinde rekolte artmış ve toplam üretim miktarı %1'lik bir artışla yeni bir rekora ulaşmıştır. Dünya genelinde son yıllarda üretim miktarları, bazı yıllarda hafif bir düşüş yaşansa da genel olarak yüksek seviyededir. Son 10 yılda ABD (%15), Arjantin (%159), Brezilya (%44), Ukrayna (%32) ve Rusya (%101) gibi ülkelerin mısır üretiminde ciddi bir artış gözlenmektedir (TMO, 2021).

**Şekil 3.4. Dünya Mısır Üretiminde Önemli Ülkeler ve Üretimdeki Payları (%)**

Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021.

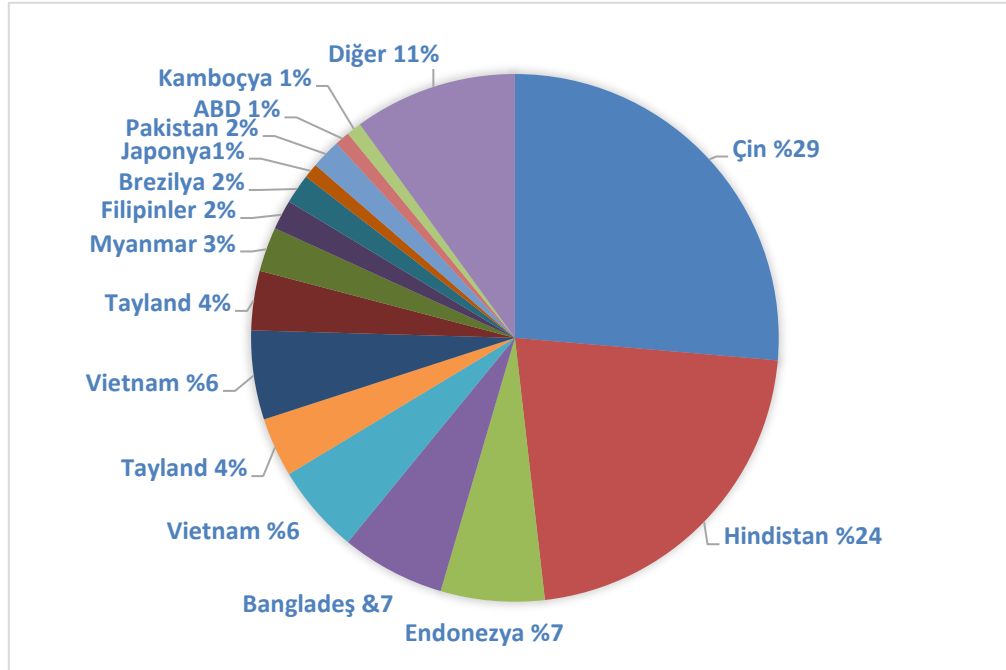
Şekil 3.4'e göre 2020/21 döneminde dünya mısır üretiminde ABD, %32'lik payıyla birinci sırada yer almıştır. İkinci sırada ise %23'lük payıyla Çin takip etmektedir.

Tablo 3.8. Ülkeler Bazında Dünya Pirinç Üretimi (Milyon Ton)

Ülkeler	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021*
Çin	142.0	144.6	144.4	146.7	148.5	147.8	148.9	148.5	146.7	148.3
Hindistan	105.3	105.2	106.7	105.5	104.4	109.7	112.8	116.5	118.9	120.3
Endonezya	36.4	36.7	36.3	35.6	36.2	37.2	37.2	34.3	34.6	35.2
Bangladeş	33.7	33.8	34.4	34.5	34.5	34.6	32.7	34.9	35.9	34.8
Vietnam	27.6	28.4	28.6	29.2	29.3	28.1	27.8	28.6	28.2	28.2
Tayland	20.5	20.3	20.3	19.1	15.8	19.2	20.3	20.2	17.9	18.7
Myanmar	11.5	11.7	12.0	12.6	12.2	12.6	13.2	13.2	12.6	12.6
Filipinler	11.1	11.9	12.3	12.4	11.4	12.1	12.7	12.2	12.4	12.3
Pakistan	6.6	6.0	6.8	6.9	6.7	6.8	7.3	7.4	7.3	7.6
Brezilya	7.9	8.0	8.2	8.5	7.3	8.4	8.2	7.1	7.6	7.5
Japonya	7.8	7.9	7.9	7.8	7.6	7.8	7.5	7.4	7.4	7.4
ABD	5.9	6.4	6.1	7.1	6.1	7.1	5.7	7.1	5.8	7.2
Kamboçya	4.9	5.2	5.2	5.2	5.2	5.5	5.8	6.0	6.0	6.1
Türkiye**	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6
Dünya	470.3	477.6	481.5	483.8	478.5	492.4	493.9	498.3	498.7	503.6

Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021. Nisan 2021 (*) Tahmin.

Tablo 3.8'e göre geleneksel beslenme alışkanlıkları, iklimin uygunluğu ve nüfus büyüklükleri nedeniyle Asya ülkeleri, toplam pirinç üretim ve tüketiminin yarısından fazlasını gerçekleştirmektedir. Dünya nüfusunun %60'ı Asya'da yaşamakta olup, çeltik ekim alanlarının %87'si (160 milyon hektar) bu kıtada bulunmaktadır. Ayrıca, pirinç üretiminin yaklaşık %90'ı (452 milyon ton) Asya'da gerçekleştirilmektedir (TMO, 2021).

**Şekil 3.5. Dünya Pirinç Üretiminde Önemli Ülkeler ve Üretimdeki Payları (%)**

Kaynak: 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu, TMO, 2021.

Şekil 3.5'e göre 2020/21 döneminde dünya pirinç üretiminde Çin birinci sırada yer alırken, Hindistan ise ikinci sıradadır. Bu iki ülke, küresel üretimin yarısından fazlasını karşılamaktadır (TMO, 2021).

3.5.3 Ürün fiyatları

Küresel ısınmanın etkisiyle bazı bölgelerde şiddetli yağışlar, bazı bölgelerde ise kuraklık, nem ve buharlaşma oranlarında artış gibi etkiler meydana gelmektedir. Bu durum tarımsal ürünlerin verimliliğinde ve kalitesinde azalmalara neden olabilir. Ayrıca, küresel ısınma kuraklıkla birlikte tarım yapılabilecek alanları da kısıtlamaktadır. Bu durum da tarımsal ürün üretiminde azalmalara yol açabilir. Üretimdeki azalma ise fiyat seviyelerinde artışa neden olabilir. Tarımsal ürünlerdeki fiyat artışı ise genel fiyat seviyelerinde dalgalanmalara yol açabilir. Bu durum ekonomik açıdan enflasyonist baskıları beraberinde getirebilir. İklim değişikliği nedeniyle tarım ürünlerinin fiyatlarındaki artış, fiyat istikrarı hedefine ulaşmayı zorlaştırabilir ve merkez bankalarının enflasyonla mücadele yeteneklerini zayıflatabilir (Temur, 2017).

Gıda ve Tarım Örgütü (2008), iklim değişikliği, tarım sektörü üzerinde bir dizi faktöre bağlı olarak gıda fiyatlarını etkileyebilir. Hasat azlığı, iklim değişikliği nedeniyle beklenmedik hava olaylarından kaynaklanabilir. Örneğin, aşırı sıcaklık, kuraklık veya aşırı yağışlar bitki büyümesini etkileyebilir ve tarımsal üretimde azalmaya yol açabilir. Bu da gıda arzında kısıtlamalara neden olabilir ve fiyatların yükselmesine yol açabilir. İklim değişikliği ayrıca tarımsal üretimdeki arz şokları ile de ilişkilidir. Beklenmedik hava koşulları, hastalıklar veya zararlılar, tarımsal üretimde ani düşümlere neden olabilir ve böylece gıda stokları düşebilir. Bu da gıda fiyatlarının artmasına yol açabilir. Bunun yanı sıra, iklim değişikliği etkileriyle birlikte gelen faktörler de gıda fiyatlarını etkileyebilir. Örneğin, petrol fiyatlarının yükselmesi, tarım maliyetlerini artırabilir ve dolayısıyla gıda fiyatlarını da etkileyebilir. Ayrıca, biyoyakıt üretimi, tarım ürünlerinin talebini artırabilir ve böylece gıda fiyatlarını etkileyebilir. Diğer faktörler arasında, spekülasyon faaliyetleri ve ihracat yasakları da yer alır. Özellikle iklim değişikliğiyle birlikte gıda piyasalarında belirsizlikler artabilir ve bu da tüccarların spekülasyon davranışlarına yol açabilir. Bu da fiyatların dalgalanmasına ve artmasına neden olabilir. Ayrıca, bazı ülkeler, tarım ürünlerini iç piyasada tüketmek için ihracat yasakları uygulayabilir, bu da küresel gıda arzını sınırlayabilir ve fiyatları artırabilir.

(Antle & Capalbo, 2010). Son olarak, iklim değışikliğı etkileri ve iklim değışikliğine uyum politikaları da gıda fiyatlarını etkileyebilir. Tarım sektörünün iklim değışikliğine uyum sağlaması için yapılması gereken yatırımlar ve politikalar, tarım üretiminin maliyetini etkileyebilir ve dolayısıyla gıda fiyatlarını etkileyebilir. Unutmayalım ki iklim değışikliğı etkileri bölgeden bölgeye farklılık gösterebilir ve bu da gıda fiyatları üzerindeki etkilerin de farklı olabileceğı anlamına gelir. Her bölgenin kendi iklim değışikliğı risklerini değerlendirmesi ve uyum stratejileri geliştirmesi önemlidir (Piesse & Thirtle, 2009).

Gıda fiyatlarındaki artışlar, tüm toplumun sosyal ve ekonomik açıdan önemli sonuçlarla karşılaşmasına neden olur. Tüketiciler açısından, gıda fiyatlarındaki artışlar doğrudan beslenme maliyetlerini artırır. Özellikle düşük gelir düzeyine sahip hanelerde, gelirin büyük bir kısmı gıda harcamalarına ayrıldığı için, fiyat artışları bu haneleri olumsuz etkiler. Tüketici talepleri, gıda fiyatlarındaki artışlar nedeniyle azalacak ve diğer mal ve hizmetlere olan taleplerini kısmak zorunda kalacak. Tarım ve gıda ürünlerinin fiyatlarında meydana gelen artışlar, kısa vadede üreticiler için olumlu gibi görünse de orta ve uzun vadede tüm toplumun etkilenmesine neden olur. Gıda harcamalarının düşük gelirli kesimlerin bütçesinde önemli bir paya sahip olması, bu kesimlerin fiyat artışlarından daha fazla etkileneceğı anlamına gelir. Gıda fiyatlarındaki dalgalanmalar, enflasyon üzerinde baskı yaratarak tüm ekonomiyi etkiler. Fiyat istikrarını sağlamak için, tarım ve gıda sektöründe istikrarlı bir yapı oluşturulması gerekmektedir. Bunun için devlet, tarım ve gıda ürünleri piyasalarına yönelik etkin politikalar izlemeli ve sektördeki fiyat, rekabet ve ürün arzı gibi faktörleri kontrol altında tutmalıdır. Ayrıca, piyasa içinde çözümler üretilmeli, fiyat dalgalanmalarına karşı tedbirler alınmalı ve sektör etkin bir şekilde izlenmeli ve yönetilmelidir (Eştürk & Albayrak, 2018).

Birleşmiş Milletler Afrika Ekonomik Komisyonu (UNECA, United Nations Economic Commission of Africa), tarımsal hammadde fiyatlarını etkileyen gelişmeleri kısa, orta ve uzun vadede farklılaştırmaktadır. Kısa vadede, arz cephesinde kötü hava koşulları ve yükselen girdi maliyetleri üretimi olumsuz etkiler. Talep cephesinde ise biyoyakıtlara olan talep ve Çin ve Hindistan gibi ülkelerin artan gıda talepleri belirleyicidir. Ayrıca, farklı ülkelerin dış ticaret politikaları ve finansal yatırımları da tarımsal ürün fiyatlarını kısa vadede etkileyebilir. Orta vadede, biyoyakıtlara olan talep

ve gelişmekte olan ülkelerin gıda talebindeki değişim belirleyici olmaya devam edecektir. Uzun vadede ise iklim değişikliği, su kaynaklarının azalması ve yeni bitki hastalıkları gibi faktörler, tarımsal hammadde üretimini olumsuz etkileyecektir. Bu nedenle, 2080 yılına kadar gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretimde %9-22 arasında bir düşüş beklenmektedir. Özellikle Afrika’da tahıl ve mısır retimi %30, Güney Asya’da ise %10 azalacaktır (UNECA, 2008, s. 2). Tarımsal hammaddelerden buğday ve pirinç fiyat hareketleri, arz cephesindeki gelişmelerle açıklanabilirken, mısır ve yemeklik yağ fiyatlarındaki değişimler biyoyakıt talebiyle ilişkilidir (Baffes & Haniotis, 2010, s. 10).

Gıda fiyatlarının belirleyicileri üzerine sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Jayne & Jones (1997) alışmalarında Doğu ve Güney Afrika lkelerinde piyasaların serbestleşmesini savunurken, gıda piyasalarında kamu düzenlemelerinin önemine vurgu yapmışlardır. Alston vd., (1999), az gelişmiş ülkelerde ucuz gıda politikalarının önemine dikkat çekmiştir. Timmer (2000) ise gıda fiyat istikrarı, ekonomik büyüme ve gelir dağılımı arasındaki ilişkileri incelemiştir. Gıda fiyatlarındaki istikrarın eşitlik ve fakirlik azaltma açısından önemli olduğunu belirlemiştir. Lamb (2000), gıda fiyatlarının artışının yerel tüketimi teşvik ettiğini ve hatta ihracat fiyatlarını grel olarak daha fazla artırdığı durumlarda ihracata yönelimi artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Del Nino & Dors (2001), Bangladeş’teki sel felaketini takiben gıda kıtlığıyla başa çıkmak için hkmetin pirinç ithalatını teşvik ettiğini gözlemlemiştir. Mohanty & Kalu (2001), gelişmekte olan piyasa ekonomilerinde gıda fiyatlarına gelen dışsal şokların enflasyon sürecine önemli ölçüde etkisi olduğunu belirtmiştir. Gıda fiyatlarının, sanayileşmiş ülkelere kıyasla Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE)’nin daha yüksek bir kısmını oluşturduğuna dikkat çekmişlerdir. Ayrıca, gıda fiyatlarının hava şartlarına ve dış ticaret kısıtlamalarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği ifade edilmiştir. Seale ve diğerleri (2003) düşük, orta ve yüksek gelirli ülkelerde gıda fiyatları ve gelir değişimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Düşük gelirli ülkelerde gelir artışının gıda fiyatları üzerinde daha güçlü bir etkiye sahip olduğu ve bu ülkelerde gıda fiyatlarındaki değişimlere karşı daha duyarlı bir tepki verildiği bilinmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde gelir artışının gıda fiyatlarını daha fazla etkilemesi, gıda harcamalarının toplam tüketim harcaması içindeki payı ile gelir düzeyi arasındaki ters orantılı ilişkiye dayanmaktadır. Bu nedenle düşük gelirli ülkelerde gelir artışı, talep üzerinde önemli bir baskı oluşturarak gıda fiyatları üzerinde

daha belirgin bir etkiye sahip olabilir. Ancak, bu konuda daha fazla araştırma ve veriye ihtiyaç vardır. Çünkü gıda fiyatlarını etkileyen faktörler karmaşıktır ve ülkelere göre değişiklik gösterebilir. Bu nedenle, gıda fiyatlarının belirleyicilerini anlamak ve bu fiyatların insanlar üzerindeki etkisini azaltmak için daha fazla çalışmaya ve politika önlemlerine ihtiyaç vardır (Seale vd., 2003).

Gıda ürünlerinin uluslararası piyasalarda ticareti, 2002 yılından sonra özellikle 2006 yılı sonrasında keskin bir fiyat artışı göstermiştir. Bu artışın nedenleri arasında Avusturya'daki kuraklık ve Doğu Avrupa'daki olumsuz hava koşulları gibi tarım üretimini etkileyen faktörler yer almaktadır. Tahıl arzı ve talebi arasındaki dengesizlik, gıda fiyatlarının petrol fiyatlarından daha fazla artmasına ve tarım ürünlerinin neden olduğu enflasyonun gelecekte gıda fiyatları üzerinde kalıcı olmasına yol açabilir. ABD Tarım Departmanı ise dünya piyasasındaki önemli gıda ürünlerinin artışı biyoyakıt üretimi için kullanılan tarımsal ürünlerin talebine, tarım üretiminin maliyetlerindeki artışa ve gıda ithal eden ülkelerin artan döviz rezervlerine bağlamaktadır. Ayrıca enerji fiyatlarındaki artışlarla ilişkilendirilen gübre ve kimyasal ürünlerin fiyatlarındaki artışlar da gıda fiyatlarındaki artışa katkı sağlamaktadır. Gıda ve kimyasal ürünlerin üretim süreçlerinde ağırlıklı olarak enerji kullanılması, gıda ürünlerinin üretim maliyetlerini artırmakta ve bu da gıda fiyatlarına yansımaktadır (Mitchell, 2008). Bu faktörlerin, gıda fiyatları üzerindeki etkisi önemlidir çünkü artan maliyetler tüketici fiyatlarını etkiler ve tüketicilerin gıda ürünlerini satın almasını zorlaştırır. Bu durum özellikle düşük gelirli ülkelerde daha fazla hissedilmektedir, çünkü gelir artışı gıda fiyatları üzerinde daha güçlü bir etkiye sahiptir. Bu nedenle, gıda fiyatlarındaki artışlar yoksulluğu ve eşitsizliği artırabilir. Bu arada, gıda fiyatlarını etkileyen faktörler karmaşıktır ve ülkelere göre değişiklik gösterebilir. Bu nedenle, gıda fiyatlarının belirleyicilerini anlamak ve bu fiyatların insanlar üzerindeki etkisini azaltmak için daha fazla araştırma ve politika önlemlerine ihtiyaç vardır (Mitchell, 2008).

2000'li yılların başından itibaren, dünya genelinde tarım ürünlerinin fiyatlarında önemli artışlar meydana gelmiştir. IMF'nin gıda hammaddeleri ticareti endeksi, Ocak 2002-Haziran 2008 döneminde %130, Ocak 2007-Haziran 2008 döneminde ise %56 oranında artmıştır. Özellikle 2005 Ocak-2008 Haziran döneminde mısır fiyatları üç katına çıkarken, buğday fiyatları %127, pirinç fiyatları ise %170 oranında yükselmiştir. Tahıl fiyatlarındaki bu artışın ardından, 2006 yılının ortalarında yağ fiyatlarında da

önemli bir artış gözlenmiştir. Palm yağı fiyatları 2005 Ocak-2008 Haziran döneminde %200, soya yağı fiyatları %192 oranında artarken, diğer sebze yağları fiyatlarında da benzer oranda yükselişler yaşanmıştır. Aynı dönemde, şeker, turunçgiller, muz ve et fiyatları da %48 oranında artmıştır (Mitchell, 2008, ss. 2-3).

Tablo 3.9. Dünya Gıda Fiyat Endeksi

	Gıda Fiyat Endeksi	Et Fiyat Endeksi	Süt Ürünleri Fiyat Endeksi	Tahıl Fiyat Endeksi	Bitkisel Yağ Fiyat Endeksi	Şeker Fiyat Endeksi
2005	67.4	71.8	77.2	60.8	64.4	61.2
2006	72.6	70.5	73.1	71.2	70.5	91.4
2007	94.3	76.9	122.4	100.9	107.3	62.4
2008	117.5	90.2	132.3	137.6	141.1	79.2
2009	91.7	81.2	91.4	97.2	94.4	112.2
2010	106.7	91.0	111.9	107.5	122.0	131.7
2011	131.9	105.3	129.9	142.2	156.5	160.9
2012	122.8	105.0	111.7	137.4	138.3	133.3
2013	120.1	106.2	140.9	129.1	119.5	109.5
2014	115.0	112.2	130.2	115.8	110.6	105.2
2015	93.0	96.7	87.1	95.9	89.9	83.2
2016	91.9	91.0	82.6	88.3	99.4	111.6
2017	98.0	97.7	108.0	91.0	101.9	99.1
2018	95.9	94.9	107.3	100.8	87.8	77.4
2019	95.1	100.0	102.8	96.6	83.2	78.6
2020	98.1	95.5	101.8	103.1	99.4	79.5
2021	125.7	107.7	119.1	131.2	164.9	109.3
2022	143.7	118.8	142.4	154.7	187.8	114.5
2022 Şubat	141.2	113.9	141.5	145.3	201.7	110.5
Mart	159.7	119.3	145.8	170.1	251.8	117.9
Nisan	158.4	121.9	146.7	169.7	237.5	121.5
Mayıs	158.1	122.9	144.2	173.5	229.2	120.4
Haziran	154.1	125.9	150.2	166.3	211.8	117.3
Temmuz	140.6	124.1	146.5	147.3	168.8	112.8
Ağustos	137.6	121.1	143.4	145.6	163.3	110.5
Eylül	136.0	120.3	142.7	147.9	152.6	109.7
Ekim	135.4	116.8	139.3	152.3	151.3	108.6
Kasım	134.7	114.6	137.4	150.1	154.7	114.4
Aralık	131.8	112.4	138.2	147.3	144.6	117.2
2023 Ocak	130.6	112.1	135.0	147.5	140.4	116.8
Şubat	129.8	112.0	131.3	147.3	135.9	124.9

Kaynak: TOÇ BİR SEN Rakamlarla Tarım Sektörü, 2023.

Tablo 3.9'a göre, FAO Gıda Fiyatları, Şubat 2022'de 141,2 iken 2023 yılının Şubat ayında 129,8'e düşmüştür. FAO Et Fiyat Endeksi, Şubat 2022'de 113,9 iken 2023 yılının Şubat ayında 112,0'a düşmüştür. FAO Süt Ürünleri Fiyat Endeksi, Şubat 2022 de 141,5 iken 2023 Şubat'ında 131,3'e düşmüştür. FAO Şeker Fiyat Endeksi, Şubat 2022'de 110,5 iken 2023 yılının Şubat ayında 124,9'yükselmiştir. FAO Bitkisel Yağ Endeksi, Şubat 2022 de 201,7 iken 2023 yılının Şubat ayına gelindiğinde 135,9'a

düşmüştür. Son yıllarda tarım ürünlerinin uluslararası fiyatlarında belirli bir düşüş yaşanmaktadır. Palmiye, soya, ayçiçeği ve kolza yağı gibi bitkisel yağlarda rekabetçi olmayan fiyatlar nedeniyle ithalat talebi yavaşlamıştır. Ayrıca, Arjantin'deki iyileşen hava koşulları da soya yağı üretim beklentilerini artırmıştır, bu da uluslararası soya yağı fiyatlarının düşmesine yol açmıştır. Uluslararası ayçiçeği ve kolza fiyatları da küresel ihracat arzındaki bollaşma nedeniyle düşüş göstermiştir. FAO Tahıl Fiyat Üretimi Endeksi, 2022 yılının Şubat ayında 145,3 iken 2023 yılının Şubat ayına gelindiğinde ise 147,3'e yükselmiştir. Pirinç ve mısır fiyatları artış gösterirken, arpa ve buğday fiyatları ise düşüş eğilimindedir. Uluslararası pirinç fiyatları, sıkı tedarik, güçlü yerel talep ve döviz kuru hareketleri nedeniyle artmıştır. Uluslararası mısır fiyatları ise güçlü ihracat talebi ve kurak koşulların etkisiyle artmış, ancak azalan satışlar ve ABD ihracat fiyatlarındaki düşüş nedeniyle dengelemiştir. Uluslararası sorgum fiyatları hafifçe artarken, arpa fiyatları düşüş göstermektedir. Uluslararası buğday fiyatları ise küresel arzın artmasıyla düşüş eğilimindedir. Bu fiyat değişiklikleri, bitkisel yağlar ve tahıllar gibi tarım ürünlerinde uluslararası piyasada meydana gelen arz-talep dengesizliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu değişiklikler, tarım sektörüne ilişkin politika kararlarının etkisiyle de birlikte değerlendirilmelidir.

3.5.4 En Fazla Tarım Ürünleri Ticareti Yapan Ülkeler

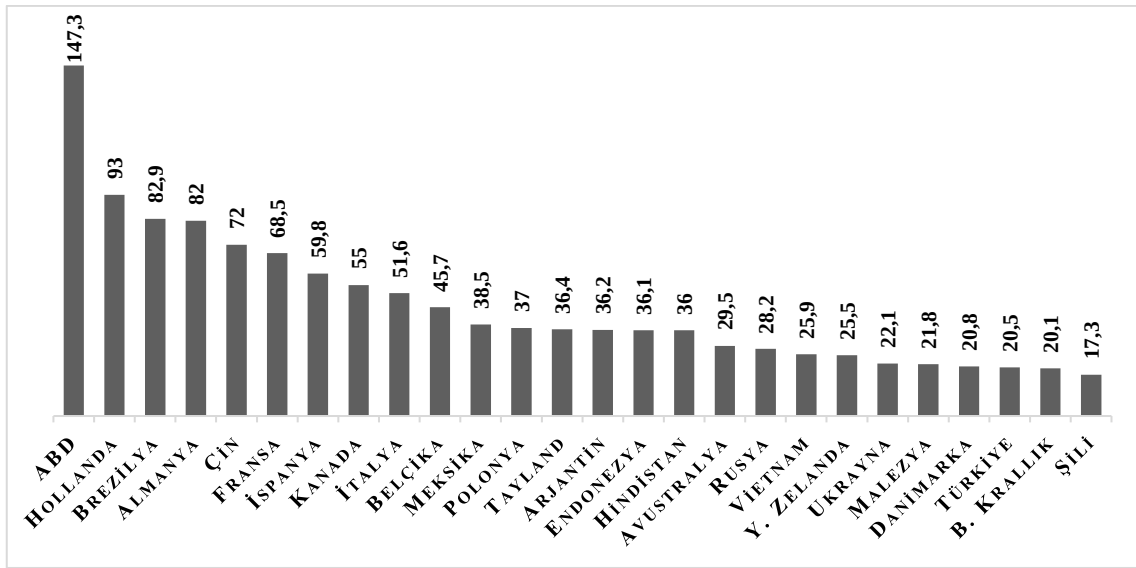
İklim değişikliği, tarım üretimi ve ürün fiyatları üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Küresel sıcaklık artışı, tarım üretimini olumsuz etkilediği için bazı bölgelerde ürün sanayi için olumsuz bir etki yaratabilir. Tarımsal üretimin kuzey bölgelere kaymasıyla birlikte, orta bölgeler tarımsal ürün ticaretinden zarar görebilir. Bununla birlikte, kuzey bölgelerde kalan ülkeler bu değişimden yararlanarak kar elde edebilir. İklim değişikliği senaryolarına göre, tarım ürünleri genellikle gelişmekte olan ülkelerde azalacakken, gelişmiş ülkelerde artabilir. Bu durum, tarımsal üretimiyle karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olan gelişmekte olan ülkelerin bu üstünlüklerini kaybetmesine ve gelişmiş ülkelere geçmesine neden olabilir. Bu da gelişmekte olan ülkelerin daha fazla tarım ürünü ithal etmelerine ve gelişmiş ülkelerin daha fazla ürün ihracatı yapmalarına yol açabilir. Tüm bu faktörler, iklim değişikliğinin tarım üretimi ve ticaretinde önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Tarım sektörü, iklim değişikliğine uyum sağlamak ve sürdürülebilir üretim modelleri geliştirmek için stratejiler uygulamalıdır.

Bu hem yüksek verimlilik hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından önemlidir (Temur, 2017).

İklim değişikliğiyle birlikte, tarımsal üretimde karşılaştırmalı üstünlük konumuna geçen gelişmiş ülkeler, tarımsal ürün ticaretinin serbestleşmesini teşvik edecektir. Ancak, bu durum gelişmekte olan ülkeler için dezavantajlı olabilir, çünkü karşılaştırmalı üstünlüklerini kaybedecekler ve ticarete geride kalacaklardır. Bu nedenle, gelişmekte olan ülkeler, tarımsal ürün ticaretinde daha korumacı bir yaklaşım benimseyebilir. Gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkelere karşı kotalar ve diğer koruyucu tedbirler uygulayarak kendi tarım sektörlerini desteklemeye çalışacaklardır. Ancak bu korumacı politikalar, gelişmekte olan ülkelerin kendi kendilerine yetme kapasitelerini zorlayabilir ve gıda ihtiyaçlarını karşılamakta zorluk yaşayabilirler (Temur, 2017).

Gelişmiş ülkeler, teknoloji kullanımı ve iyi tarım uygulamaları sayesinde verimliliği artırabilir ve kendi mukayeseli dezavantajlarına rağmen ithalat yoluyla gıda ihtiyaçlarını karşılayabilir. Ancak, artan nüfus, küresel ısınma, kirlilik ve su kaynaklarının kısıtlılığı gibi büyük sorunlarla karşı karşıyayız (Palacioğlu, 2022). Bu sorunlar, dünya gıda ticaretinde belirleyici olan faktörler olan toprak büyüklüğü ve verimliliği, uygun iklim koşulları ve su kaynakları ile birleşince daha da önemli hale geliyor. Örneğin, ABD'nin Japonya'ya göre tarımsal alanda kişi başına düşen üretim miktarında 25 katlık bir üstünlüğü olduğu görülüyor (FAO, 2022). Bu üstünlük, ABD'nin tarım sektöründe sahip olduğu geniş arazi alanları, verimli toprakları ve iklim koşulları ile ilişkilendirilebilir.

Tarımda çalışan eğitimli çiftçi sayısı, teknolojik gelişmişlik düzeyi ve makineleşme gibi faktörler de önemlidir. En büyük gıda ihracatçısı ülkeler genellikle tüm ürünlerde dış ticarete güçlü olan ve dünya milli gelir sıralamasında üst sıralarda yer alan ülkelerdir. ABD, gıda ticaretinde de lider konumdadır ve yaklaşık 150 milyar dolarlık ihracat yaparak toplamın %10'unu aşmaktadır. Ancak, Çin, Brezilya, Hindistan ve Rusya gibi yüksek nüfusa ve geniş topraklara sahip ülkelerin ihracatları, kendi iç pazarlarına yönelik üretim yapısı ve teknolojik tarım açısından geri kalmaları nedeniyle göreceli olarak daha düşüktür (Palacioğlu, 2022). Bu ülkeler, büyüklüklerine rağmen, ihracat potansiyellerini tam olarak kullanamamaktadırlar.



Şekil 3.6. En Önemli Gıda İhracatçısı Ülkeler (2020-Milyar \$)

Kaynak: Palacıoğlu, 2022.

Şekil 3.6’da dünyanın en önemli gıda ihracatçısı ülkeleri yer almaktadır. Amerika Birleşik Devletleri’nin tarım ihracatına baktığımızda 147,3 milyar dolar ile ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Hollanda’nın 93,0 milyar dolar ile ikinci sırada, Brezilya’nın 82,9 milyar dolar ile üçüncü sırada olduğu görülmektedir. Dördüncü sıraya baktığımız zaman 82,0 milyar dolar ile Almanya gelmektedir. Beşinci sırada bulunan Çin’in tarım ihracatının 72,0 milyar dolar olduğu, yedinci sıradaki Fransa’nın 68,5 milyar dolar, sekizinci sıradaki İspanya’nın 59,8 milyar dolar olduğu görülmektedir. Dokuzuncu sıradaki Kanada’nın 55,0 milyar dolar ve onuncu sıradaki İtalya’nın ise 51,6 milyar dolar ile tarım ihracatı görülmektedir. Listenin sonunda 26. Sırada bulunan Şili ülkesinin tarım ihracatının 17,3 milyar dolar gerçekleştiği görülmektedir.

Gıda ihracatı yapan ilk 10 ülke, dünya genelindeki toplamın neredeyse yarısını (%47,7) oluşturan 757,8 milyar dolarlık bir ihracat gerçekleştirmektedir. Dahası, ikinci 10 ülke de toplamın %20,7’sine denk gelen bir paya sahiptir. Bu durumda, sadece 20 ülke, kalan 192 ülkenin ihracat hacminin iki katından fazlasına sahiptir (Palacıoğlu, 2022).

3.6 Tarım 4.0 Uygulamaları ile Küresel Isınma Etkilerinin Azaltılması

Tarım 4.0 uygulamaları, tarım sektöründe küresel ısınmanın etkilerini azaltmayı hedefleyen önlemlerdir. Bu teknolojilerin kullanımıyla daha verimli ve sürdürülebilir

tarım yöntemlerine geçilerek, çevresel etkilerin en aza indirilmesi sağlanabilir. Dünya tarımı, toplumsal gereksinimlere odaklanarak bireysel gereksinimleri karşılamaktan daha fazla benimsenmektedir. Özellikle Çin ve Hindistan gibi ülkelerin lider rol oynamasıyla birlikte küresel rekabet artmaktadır. Bu nedenle, diğer ülkelerin tarımsal hedeflerine ulaşabilmek için bilgi işlem teknolojilerinin potansiyelinden yararlanma gerekliliği ortaya çıkmıştır. Ayrıca kırsal nüfusun azalması, tarımla uğraşan nüfusun yaşlanması, artan göçler, israf ve kayıp miktarının artması, toprak bozulması, iklim değişikliği ve tarımsal sularda kirlenme gibi faktörler, geleneksel üretim tekniklerini ve araçlarını terk ederek modern üretim teknolojilerine geçmeyi ve uygun araçları kullanmayı zorunlu hale getirmiştir. Bu etkileri azaltmada etkili olan tarım 4.0 uygulamalarından bazıları şunlardır (Pakdemirli vd., 2021):

- i. Arazi Sınıflandırması, tarım arazilerinde ekilen ürünlerin doğru şekilde tanımlanması, hassas tarım uygulamalarının başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için önemlidir. Birden fazla görüntü kullanarak yapılan sınıflandırma, daha yüksek doğruluk sağlayabilmektedir. Çünkü farklı özelliklere sahip olan nesnelerin veya bitkilerin hiperspektral ve termal sensörler, elektro optik ve termal sensörler veya elektro optik ve SAR gibi çeşitli sensörlerle analiz edilmesi, sınıflandırmada daha başarılı sonuçlar vermektedir (Teke vd., 2016).
- ii. Verim Haritalama, doğru ve zamanında rekolte tahminleri, tarım endüstrisindeki tüm paydaşlar için kritik öneme sahiptir. Bu tahminler, yerel ve küresel düzeyde ekonomik, stratejik ve finansal kararların alınmasında üreticilerden siyasi yönetimlere kadar birçok kişiye önemli bilgiler sağlamaktadır. Bugünün dünyasında, bazı önde gelen ülkelerin, stratejik tarım ürünleri için küresel ölçekte rekolte tahminleri ve izleme çalışmaları yaptığı bilinmektedir (Teke vd., 2016).
- iii. Sulama, akıllı sulama teknolojileri, çiftçilere su tüketimini önemli ölçüde azaltma imkanı sunarak tarımı çevre dostu hale getirmektedir. Bu teknolojiler, arazinin yapısı ve toprak tipine dayanarak geliştirilmektedir. Bu kapsamda, sulama haritalarının oluşturulması ve akıllı sulama makinelerinin kullanılmasıyla ihtiyaç oranlarında sulama gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, bitki gelişimini izlemek için sensörler veya toprak nemini ölçen sistemler kullanılarak

akıllı sulama uygulamaları da yapılmaktadır. Bu uygulamalar sayesinde, su tasarrufu önemli ölçüde sağlanabilmektedir (Türker vd., 2015). Bunun yanı sıra, akıllı yağmurlama denetleyicisi gibi sistemler de uzaktan yönetilebilen sulama ve aydınlatma sistemleri sunmaktadır. Akıllı yağmurlama sistemleri, otomatik sulama işlemlerini etkinleştirerek büyük bir kolaylık sağlamaktadır (Ercan vd., 2019).

- iv. Gübreleme, akıllı tarım uygulamalarında, gübreleme işlemleri için harita tabanlı sistemler kullanılmaktadır. Bu sistemler, topraktaki element içeriklerinin Global Konum Belirleme Sistemi (GPS: Global Positioning System) verileri kullanılarak belirlenmesini ve akıllı tarım makinelerinin bu verilere dayanarak toprak işlemlerini sağlar. Türkiye’de de bu teknoloji üniversiteler, sanayi ve özel sektör iş birliği ile geliştirilmektedir (Türker vd., 2015).
- v. Hayvancılık Uygulamaları, son trend gelişmelerle birlikte geliştirilen ve tamamen otomatize edilen “izleme ve kontrol sistemleri”, hayvancılığın gelişimine büyük katkı sağlamaktadır. Bu sistemler, hayvanların üreme, üretim, sağlık ve refah durumlarını sürekli olarak izleyerek, çevreyle olan etkileşimlerini yönetmektedir. Aynı zamanda, farklı modelleme yöntemlerini kullanarak doğum veya hastalık gibi önemli olayları önceden tahmin ederek gerekli önlemlerin alınmasını sağlayan bir hayvancılık yönetim sistemi olarak ortaya çıkmıştır (Türker vd., 2015). Son yıllarda, süt sığırcılığı alanında robotik, otomatik kontrol ve yapay zeka tekniklerinin uygulanması yaygınlaşmıştır. Otomasyon ve robotik sağım yöntemleri hızla gelişmiş ve akıllı tarım teknikleri kullanarak çiftçiler, hayvanların ihtiyaçlarını daha iyi izleyebilmekte ve beslenmelerini buna göre ayarlayabilmektedir. Bu sayede hastalıkların önlenmesi ve sürü sağlığının iyileştirilmesi gibi konularda ilerleme kaydedilmiştir (Ercan vd., 2019).
- vi. Seracılık Uygulamaları, son yıllarda, seracılık ve dikey tarım gibi alanlarda akıllı tarım teknolojilerinin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Seracılık otomasyonu, çevresel verilerin elde edilmesinin yanı sıra hava istasyonlarından gelen parametrelerle koşulları otomatik olarak ayarlamak için kullanılmaktadır. Bu sayede sera ortamı optimal bir şekilde kontrol edilebilmektedir. Akıllı led aydınlatma sistemleri de seralarda ve depolama alanlarında kullanılmaktadır. Bu

sistemler, değişen koşullara otomatik olarak uyum sağlayarak her bölgeye yeterli miktarda ışık sağlamaktadır (Ercan vd., 2019).Örnek olarak Hollanda’da, seraların sürdürülebilir bir çevre sağlaması için sensörler kullanılmaktadır. CO₂ düzeyi, nem, LED ışık, tesis sağlığı gibi faktörler izlenerek veri analitiği yapılması sağlanır. Bu sayede, geleneksel açık alanda elde edilen ürünlerin on katına yakın hasat yapmak mümkün olmaktadır. Akıllı seralarda yetiştirilen ürünler, daha az su ve pestisit kullanımı gerektirdiği için çevre dostu olarak kabul edilir. Ayrıca, hidroponik teknolojisiyle, topraksız akıllı dikey bahçeler oluşturulur ve bitkiler sensör teknolojisiyle kontrol edilen besleyici çözeltilerde büyütölür (Ercan vd., 2019).

3.7 Tarım Sektöründe İklim Değişiklikleri ile Mücadele Politikaları

İklim değişikliği ile mücadele süreci genellikle “azaltım” ve “uyum” olarak iki ana başlık altında ele alınır. Azaltım politikaları, iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarını hafifletmeyi amaçlar. Bu politikalar genellikle sera gazı emisyonlarının azaltılması ile ilişkilendirilir (Akalin, 2014). Diğer bir yöntem olarak ise uyum politikaları benimsenir. Uyum, doğal veya yapay sistemlerin iklim değişikliklerine ve etkilerine karşı tepki vermeyi veya bu etkileri hafifletmeyi sağlayabilme becerisidir. Uyum, iklim değişikliğinin etkilerine karşı yeni veya değişen ortama uyum sağlama anlamına gelir. Ayrıca uyum, doğal veya insan sistemlerinde öngörülen iklim değişikliğinin etkilerini azaltma anlamında da kullanılabilir (IPCC, 2001).

İklim değişikliği ile mücadelede tarım sektörü için mevcut olan azaltım uygulamalarını aşağıda sıralayabiliriz (IPCC, 2007);

- Toprak karbonu depolanmasını artırmak için geliştirilmiş tarla ve otlak yönetimi: Tarım alanlarının ve otlakların yönetimiyle toprak karbonunu depolama kapasitesi artırılır.
- Turbalı toprakların ve bozulmuş arazilerin restorasyonu: Tarım için kullanılan turbalı toprakların ve zarar görmüş arazilerin restore edilmesi ile toprak kalitesi geliştirilir.
- Geliştirilmiş pirinç tarımı teknikleri ile CH₄ emisyonlarının düşürölmesi: Pirinç tarımında kullanılan tekniklerin geliştirilmesiyle metan emisyonları azaltılır.

- Besi hayvanı ve gübre yönetimi: Hayvancılık ve gübre kullanımını daha verimli ve sürdürülebilir hale getirmek için besli hayvanı ve gübre yönetimi uygulamaları kullanılır.
- Geliştirilmiş azotlu gübre uygulama teknikleri ile N₂O emisyonlarının düşürülmesi: Azotlu gübre uygulamalarında kullanılan tekniklerin geliştirilmesiyle azot oksit emisyonları azaltılır.
- Sığ toprak işlemeli tarım uygulamaları: Sığ toprak işlemesi, tarım arazilerindeki toprak erozyonunu azaltır ve toprak kalitesini korur.

Bu uygulamalar, toprak erozyonunu azaltırken fosil yakıt kullanımını da azaltır ve aynı zamanda toprak karbonu depolama kapasitesini artırır. Ayrıca, bu uygulamalar topraktaki organik maddelerin birikmesine ve ürün verimliliğinin artmasına da katkıda bulunur.

Dudley vd., (2010) tarafından belirtildiği gibi, iklim değışikliğı etkilerini azaltmak için sera gazı emisyonlarının azaltılması yanında, karbon yakalama ve depolama yetenekleri olan ormanlar, sulak alanlar, deniz ve kıyı ekosistemleri, çayırlar, tarım alanları ve turbalıkların korunması ve iyileştirilmesi önemlidir.

Tarımsal açıdan iklim değışikliğıyle uyum sağlama konusunda yapılması gereken uygulamalar aşağıdaki gibi sıralanabilir (FAO, 2012);

- Tehlike arz eden bölgelerin haritalanması: İklim değışikliğinin etkilerinden en çok etkilenecek bölgelerin belirlenerek, risk analizlerinin yapılması ve bu bölgelerdeki tarım faaliyetlerinin uyarlanması için önlemlerin alınması,
- Doğru arazi ve su kullanım planlarının yapılması: Tarım arazilerinin verimli kullanılabilmesi için arazi ve su kaynaklarının yönetimi, su koruma tekniklerinin uygulanması ve erozyonla mücadele stratejilerinin geliştirilmesi,
- Havzaların korunması ve taşkınların önlenmesi: Havza bazlı yaklaşımlarla, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir su yönetimi uygulamalarının desteklenmesi, taşkın risklerinin azaltılması için önlemler alınması,
- Sulama ve drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi: Su verimliliğini artırmak için etkin sulama tekniklerinin kullanılması, drenaj sistemlerinin geliştirilmesi ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının sağlanması,

- Hane halkı gelir kaynaklarının çeşitlendirilmesi: Tarım gelirlerinin çeşitlendirilmesi, tarım dışı faaliyetlere yönelik desteklerin sağlanması ve alternatif gelir kaynaklarının geliştirilmesi,
- Su ve diğer alt yapı sistemlerinin geliştirilmesi: Tarımsal faaliyetlerde su kuyularının yenilenmesi, sulama sistemlerinin modernizasyonu, tarımsal arazi sınırlarının iyileştirilmesi gibi altyapı projelerinin desteklenmesi,
- Afet ve ürün sigortası planlarının oluşturulması: İklim değişikliği ile artan hava olaylarına karşı tarım faaliyetlerinin korunması için afet sigortası planlarının oluşturulması ve çiftçilere destek sağlanması,
- Beklenen değişiklikler doğrultusunda uygun bitki türünün seçilmesi: İklim değişikliği etkilerine uyum sağlamak için yetiştirilen bitki türlerinin çeşitlendirilmesi ve tarım yöntemlerinin bu değişikliklere uygun olarak ayarlanması,
- Hayvan ve bitki çeşitliliğinin geliştirilmesi: Tarımsal faaliyetlerde doğal dengeyi korumak için biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi, yerel bitki ve hayvan türlerinin korunması ve ekosistem hizmetlerinin dikkate alınmasıdır.

Bu uygulamalar, tarımsal sektörde iklim değişikliğiyle uyum sağlamayı ve tarımın dayanıklılığını artırmayı hedeflemektedir.

3.7.1. Tarım Sektöründe İklim Değişiklikleri ile Olan Mücadelede Dünyadan Örnekler

Tarımın iklim değişikliğine karşı aşırı derecede hassas olması, zorlukları daha da arttırmaktadır. İklim değişikliğinin olumsuz etkileri arasında artan sıcaklıklar, değişken hava koşulları, tarımsal ekosistem sınırlarının değişmesi, istilacı bitkiler ve zararlıların artması ve sıkça yaşanan aşırı hava olayları bulunmaktadır. Bu etkiler çiftliklerde mahsul verimini düşürmekte, temel tahılların besin kalitesini azaltmakta ve hayvan verimliliğini düşürmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelmek ve mevcut verimliliği korumak, talebi karşılamak için üretim ve gıda kalitesinde artış sağlamak için ciddi adaptasyon yatırımlarına ihtiyaç duyulmaktadır (WB, 2021).

Nepal tarımının değişen iklimlere uyum sağlaması için potansiyel araştırma alanları Malla (2008) çalışmasında şu şekilde belirtilmiştir:

- Isıya, kuraklığa ve haşerelere dayanıklı mahsullerin geliştirilmesi,

- Sulama verimliliğini artırmak için damlama ve yağmurlama sulama gibi sulama yöntemlerinin geliştirilmesi,
- Farklı tarımsal ekosistemlerde su ve besin yönetimini optimize etmek için araştırmalar yapılması,
- Toprak nemini korumak, yeşil gübreleme bitkileri, örtü bitkileri ve organik madde miktarını artırmak gibi toprak yönetimiyle ilgili araştırmalar yapılması,
- İklim tahmin modelleri ve uygulamaları üzerine araştırmalar yapılması,
- Düşük karbon ekonomisine yönelik yeni teknolojilerin araştırılması,
- Arazi kullanım planlaması, havza yönetimi, hassasiyet değerlendirmesi ve kaynak yönetimi konularında çalışmalar yapılması,
- Verim farkı analizi araştırmalarıyla iklim değişikliğinden sorumlu faktörlerin analiz edilmesidir.

Bu araştırmalar, Nepal tarımının iklim değişikliğiyle başa çıkmasını ve sürdürülebilir tarım faaliyetlerini desteklemeyi hedeflemektedir.

Aşağıda Dünya Bankasının, tarımının değişen iklimlere uyum sağlaması için destek verdiği ülkeler verilmiştir (WB, 2021):

- Çin'deki Dünya Bankası yatırımları, dirençli ve daha düşük emisyonlu tarım uygulamalarını ve kurumlarını destekleyen bir dizi projeyle 755 milyon ABD dolarını temsil etmektedir. Bu projelerden biri, 44.000 hektarlık tarım arazisinde iklim dostu tarımın yaygınlaştırılmasına yardımcı olan daha iyi su kullanımı verimliliği ve toprak koşullarını iyileştiren teknolojileri içermektedir. Bu proje, pirinç üretimini %12 ve mısır üretimini %9 artırarak bölgedeki çiftçilere daha yüksek gelir elde etme ve iklim değişikliğine karşı direnç geliştirme fırsatı sunmuştur. Diğer bir projenin sonucunda ise sera gazı emisyonları 23.732 ton CO₂ eşdeğeri azaltılmış ve toprağın karbon yutma kapasitesi 71.683 ton CO₂ artırılmıştır.
- Brezilya'da, daha önce tarımsal kullanıma dönüştürülmüş alanlarda sürdürülebilir üretim projesi (ABC Cerrado) adı verilen bir proje, düşük karbonlu tarımı teşvik etmek ve özel karlılığı artırmak amacıyla tarımsal yayım yaklaşımlarını test etmiştir. Proje, 2014-2019 yılları arasında %20'si kadın olan 20.025 doğrudan yararlanıcıya teknik destek ve eğitim sağlamıştır. Bu kişiler arasında üreticiler, aileleri, tarla günlerine katılanlar ve yaklaşık 378.513

hektarlık alanda sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamalarını benimsemek için çalışan işbirlikçiler bulunmaktadır. Bu uygulamaların gelecek 10 yıl içinde 7,4 milyon ton CO₂ eşdeğeri kadar karbondioksit emisyonunun tutulmasına katkıda bulunacağı tahmin edilmektedir.

- Fas'ta yeşil nesil sonuç programı, kırsal alanlardaki gençlerin ekonomik katılımını artırmayı ve tarım-gıda değer zincirlerinin pazarlama verimliliğini ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamayı hedeflemektedir. Program, gıda güvenliğinin dört boyutunu da içeren iklim direncini güçlendirecek şekilde tasarlanmıştır. Bunlar: bulunabilirlik, erişim, istikrar ve kullanımdır. Özellikle, hassas tarımı teşvik edecek, iklim dostu tarım uygulamalarında geliştirilmiş yayım hizmetlerini ve tarımsal ekolojiyi teşvik edecek bir pilot girişimi teşvik etmektedir. Teknik genişleme, çiftçilerin ek iklim açısından akıllı tarım uygulamalarını benimsemesini destekleyecek ve 12.000 çiftçiye hedef almaktadır.
- Kuzey Makedonya'daki tarım modernizasyon projesi, iklim değişikliğine uyum ve azaltım faaliyetlerinin yanı sıra tarım sektöründe sera gazı emisyonlarını azaltacak faaliyetleri destekleyerek ülkenin amaçlanan ulusal olarak belirlenmiş katkı (INDC) hedeflerine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.
- Yemen'deki çöl çekirgesi müdahalesi projesi, metrolojik verilerin izlenmesi kapasitesini artırırken, çiftlik yönetimine dayalı yaklaşımlarla çiftliklerin ve arazilerin iklim ve zararlılardaki değişikliklere karşı direncini artırmayı desteklemektedir.
- Özbekistan'da, dünya bankası, hükümetle iş birliği yaparak pamuk ve buğday monokültüründen bahçecilik de dahil olmak üzere iklim şoklarına karşı daha dirençli bir tarım sistemine geçişi kolaylaştırmak ve toprak sağlığını iyileştiren, arazi bozulmasını azaltan iklim açısından akıllı uygulamalar uygulayan bir tarım sistemine geçişi teşvik etmektedir.
- Nijer'deki dünya bankası destekli özel bir projenin amacı, iklim açısından akıllı tarımı teşvik etmek üzere geliştirilen iyileştirilmiş, kuraklığa dayanıklı tohumların dağıtımı, daha verimli sulama ve koruyucu tarım tekniklerinin 44 komünde 500.000 çiftçiye ve kırsal kesime fayda sağlamayı hedeflemektedir. Bugüne kadar proje, 336.518 çiftçinin arazilerini daha sürdürülebilir bir şekilde

yönetmesine yardımcı olmuş ve 79.938 hektar alanı daha sürdürülebilir tarım uygulamaları altına almıştır.

- Kenya'daki iklim akıllı tarım projesi, tarımsal verimliliği artırmayı ve küçük çiftçilerde ve kırsal topluluklarda iklim değişikliği risklerine karşı dayanıklılık oluşturmayı hedeflemektedir. Bu hedeflere, iklim dostu tarım uygulamalarının ölçeğinin büyütülmesi, iklim dostu tarım araştırmalarının ve tohum sistemlerinin güçlendirilmesi ve tarımsal meteoroloji, pazar, iklim ve danışmanlık hizmetlerinin desteklenmesi yoluyla ulaşılabacaktır.
- Malavi'deki çiftçilerin artan ve kalıcı kuraklıklara karşı direncini artırarak ve tarımsal üretkenliği artırarak iklim dostu tarımı teşvik ederek, dünya bankası aynı zamanda iklim değişikliğine uyum ve hafifletme için toprak sağlığını da geliştirmeye odaklanmaktadır. Yaklaşık 140.000 çiftçi, çeşitli iklim dostu tarım uygulamalarını benimserken aynı zamanda yaklaşık 28.000 hektarlık toprak sağlığını iyileştirmiştir.
- Dünya Bankası'nın desteklediği en büyük iklim dostu tarım projelerinden biri olan 420 milyon ABD Doları tutarındaki iklime dirençli tarım için Maharashtra Projesi'nin, iklim değişikliğinde 386 milyon ABD Doları tutarında iyileşme sağlayacağı tahmin edilmektedir. Haziran 2020 itibarıyla, 309.800 proje yararlanıcısı iklim açısından akıllı tarım uygulamalarını benimsemiş ve aynı zamanda 56.602 hektar arazide sulama ve drenaj teknolojilerinden yararlanmıştır.

Endonezya'nın tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum sağlamak ve üretkenliği artırmak amacıyla almış olduğu önlemler aşağıda sıralanmıştır. Bunlar (Basuki vd., 2022):

- i. Daha verimli ve iklim değişikliğine uyum sağlayabilen tarım teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması,
- ii. İklim değişikliğine uyum sağlayan teknolojilerin kullanımını destekleyecek etkili tarımsal altyapının oluşturulması,
- iii. Tarımsal iklim veri ağının güçlendirilmesi,
- iv. Aşırı hava koşullarının çiftçilere olan olumsuz etkilerine karşı kurumsal korumanın artırılması ve

- v. Çiftçilerin gelirini destekleyen tarımsal girdi ve çıktı fiyat politikalarının oluşturulmasıdır.

Aşağıda Kenya'nın iklim değişikliklerine karşı tarımda uyum stratejileri verilmiştir. Bunlar (Aryal vd., 2021; De Pinto vd., 2019; Franklin vd., 2021; Gebre vd., 2023; Kabubo-Mariara ve Mulwa, 2019; Kogo vd., 2020; Mburu vd., 2015; Musafiri vd., 2021):

Kenya'daki çiftçiler, kuraklığa dayanıklı ürün çeşitlerinin ekimi, ekim zamanının değiştirilmesi, su toplama teknolojileri ve sulama kullanımı, ürün rotasyonu gibi çeşitli uyum stratejilerini benimsemek suretiyle iklim değişikliğine karşı hassasiyetlerini azaltmaktadırlar. Ayrıca, ürün çeşitlendirmesi ve gelir çeşitlendirmesi de yine bu adaptasyon stratejileri arasında yer almaktadır. Bu adaptasyon uygulamaları, genellikle iklim değişikliğiyle ilişkili doğal tehlikelere maruz kalma riskini azaltmakta ve oluşan zararların ciddiyetini azaltmaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliğine uyum stratejilerini benimseyen çiftçilerin, bu stratejileri benimsemeyenlere kıyasla gıda güvencesi konusunda daha başarılı oldukları görülmektedir.

Kırgız Cumhuriyeti'nin iklim değişikliğiyle mücadele ve sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik çabaları aşağıda verilmiştir. Bunlar (IMF, 2023):

- Enerji alanında, azaltma planının temel hedefleri arasında fosil yakıt tüketimini azaltmak ve yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimini artırmak bulunmaktadır. Enerji tedarik sistemlerinin modernizasyonu, doğal gaz şebekesinin genişletilmesi, elektrikli araçların ve diğer enerji verimli tüketimin teşvik edilmesi de bu kapsamda büyük önem taşımaktadır.
- Tarım alanında, iklim politikası öncelikleri arasında iklime dayanıklı mahsullerin yetiştirilmesi, çalışan sayısının azaltılması, hayvancılığın verimliliğinin artırılması, organik tarımın teşvik edilmesi, iklim değişikliğine dayanıklı bitkisel üretim alanlarının genişletilmesi, gübre kullanımı ve biyogaz üretiminin verimliliğinin artırılması yer almaktadır.
- Ormancılık ve diğer arazi kullanımları alanında ise, yetkililerin orman alanlarını koruma ve artırma, çok yıllık plantasyonların genişletilmesi gibi planlar hem uyum hem de azaltım potansiyeline sahiptir.

- Madencilik sektöründe ise, daha çevre dostu altın çıkarma teknolojilerine geçiş, buzulların ve tatlı suyun korunmasına yardımcı olabilecek önemli adımlardır.

Güney Afrika'daki tarım sektörlerindeki başlıca uyum seçenekleri aşağıda özetlenmektedir. Bunlar (Altieri & Koohafkan 2008):

- i. Topraktaki organik madde miktarını artırmak,
- ii. Ekim alanı yönetimini iyileştirmek,
- iii. Yerel genetik çeşitliliği kullanmak,
- iv. Hayvancılık yönetimini geliştirmek,
- v. Ürün-hayvancılık karma sistemi,
- vi. Çoklu ekim, gelişmiş otlatma alanı yönetimi gibi çiftlik içi uygulamalar ve biyofiziksel önlemler,
- vii. Artan gıda verimliliği, toprak erozyonunun önlenmesi ve tersine çevrilmesi, agroekolojik yaklaşımlar gibi hedefleri içermektedir.

Nepal'deki topluluk ormancılık programı, genellikle toplum tabanlı bir iklim değişikliği uyum mekanizması olarak bilinir. Nepal'in kırsal kesiminde, neredeyse 2.2 milyon hane halkını kapsayan kırsal orman yönetimi kendi kendini düzenleyen ve özerk bir yapıya sahiptir (Bishokarma, 2012). Bu çabalar, tarım arazilerinin iyileştirilmesine ek olarak kereste, meyve ve sebze satışlarıyla gelir çeşitliliğine de yol açmıştır (Pande & Akermann 2009). 2007 yılında Rupendehi bölgesinde kurulan Annapurna tohum üreticileri kooperatifleri organizasyonu limited şirketi (ASPCOL), yerel çiftçilerin kolektif çabalarıyla kurulan bir kooperatifin bir örneğidir. Bu kooperatifin birçok üyesi, geleneksel tarım yöntemlerinden uzaklaşarak lazerle arazi tesviyesi, doğrudan tohumlama, sürdürülebilir pirinç yoğunlaştırma sistemi, tarlanın yeşil gübre ile kaplanması ve stresle başa çıkabilen pirinç ve buğday gibi iklim dostu tarım uygulamalarına yönelmiştir. Çiftçiler, doğrudan tohumlama sistemini benimseyerek çiftlik gelirlerini iki katına çıkarmış ve aynı zamanda metan emisyonlarını azaltarak su kaynaklarını koruyarak sera gazı emisyonlarını azaltmışlardır. Ayrıca, bazı çiftçiler lazerle arazi tesviyesi kullanarak daha az su kullanarak ürün yetiştirmişlerdir (Shakya vd., 2013).

Pakistan’da, iklim değişikliği ve iklim riskiyle m¼cadele stratejileri ile ilgili farkındalığın artırılması ve çiftlik hane varlıklarının artırılması, iklim riskiyle başa çıkma kapasitesinin geliştirilmesi ve maliyetlerin azaltılmasını amaçlamaktadır. Farkındalığın artırılmasına yönelik politikalar, eğitim ve tarımsal yayım hizmetlerine erişim konusuna odaklanmalıdır. İklim riskiyle başa çıkma stratejilerinin erişilebilirliğini artırmaya yönelik politikalar ise, hizmetlere ve alternatif gelir kaynaklarına erişimi artırarak donanımı geliştirmeye ve özellikle yoksul hanelere destek sağlamaya odaklanmalıdır (Ali & Erenstein, 2017).



4. TÜRKİYE’DE TARIM SEKTÖRÜNÜN DURUMU VE POTANSİYELLERİ

Çalışmanın bu bölümünde, Türkiye’deki tarım sektörünün gayri safi yurt içi hasılaya ve istihdama katkısı, tarım ürünlerinin ticareti, ithalatı ve ihracatı verileri incelenerek yorumlanmış, iklim değişikliklerine karşı tarımsal mücadelelerden, tarım 4.0’ın öneminden ve pandemi sürecinin tarım sektörüne olan etkilerinden bahsedilmiştir.

4.1. Türkiye’de Tarım Sektörünün Durumu

Ekonomi tarihinin gelişiminden bu yana tarımsal üretim her zaman ekonominin ana kaynağı olmuştur. İlk dönemlerde tarımsal üretim, elde edilen toplam üretim içerisindeki payı oldukça yüksek iken sanayi devrimiyle birlikte teknolojik gelişmelerin yaşanmasıyla birlikte diğer sektörler tarımın önüne geçmiştir. Yıllar boyunca tarımsal üretim sanayi ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte nispi olarak azalsa da miktar açısından daima artmıştır. İnsanların gıda ihtiyacının tarımsal faaliyetler sonucunda elde edilmesi sonucunda tarım tüm zamanlarda vazgeçilmez bir sektör olmuştur. Günümüzde gıda güvenliği oldukça tartışılan bir konu olmuştur. Dünya nüfusunun artması ve şehirleşmedeki artış gıda talebini artırmaktadır. Gıda güvenliğinin yanında sağlıklı beslenme de tarıma olan ilginin giderek artmasına neden olmaktadır. Güvenlik meselesi haline gelen güvenli tarım devletlerin de bu alanda politikalar geliştirmesine neden olmuştur. Üretim, üretim faktörlerinin bir araya gelmesiyle yapılmaktadır. Ancak üretimi etkileyen en önemli olaylardan birisi de doğa olaylarıdır. Küresel ısınmayı çok fazla hissettiğimiz bu dönemlerde tarım sektörünün diğer sektörlerle göre daha çok kırılgan olmasına neden olmaktadır. Tarım, diğer sektörlerle göre oldukça kırılgan bir yapıdadır. Bunun nedeni doğal koşullara göre verim alabilmek için oldukça uzun zamana ihtiyaç duyulmasıdır. Örneğin; bir tohumun toprağa ekilip ürün haline gelebilmesi için asgari olarak 5-6 aylık bir sürece gereksinim duymaktadır. Sürecin uzun olması çiftçiye de üretmekten uzaklaştırmaktadır (Kızıl & Çürük, 2021). Aşağıda Türkiye’deki tarım alanlarına Tablo 4.1’de yer verilmiştir.

Tablo 4.1. Türkiye’deki Tarım Alanları (Bin-Hektar)

YILLAR	İşlenen Tarım Alanı	Ekilen Tarım Alanı	Nadas Alanı	Sebze Bahçeleri Alanı	Meyve ve Uzun Ömürlü Bitkiler	Çayır- Mera Arazisi Alanı	Toplam Tarım Alanı	Toplam Orman Alanı
2017	23.347	15.498	3.697	798	3.348	14.617	37.964	22.343
2018	23.180	15.421	3.513	784	3.457	14.617	37.797	22.622
2019	23.099	15.398	3.387	790	3.519	14.617	37.716	22.740
2020	23.145	15.628	3.173	779	3.559	14.617	37.762	22.933
2021	23.446	16.031	3.059	755	3.595	14.617	38.062	-

Kaynak: TOÇ BİR-SEN Rakamlarla Tarım Sektörü, 2023.

Tablo 4.1’e bakıldığında işlenen ve ekilen tarım alanlarının, nadas alanının ve sebze bahçeleri alanlarının yıllar itibari ile azaldığı görülmektedir. Meyve ve uzun ömürlü bitkilerin arttığı çayır mera arazi alanlarının 2001’den sonra hiç değişmeyerek sabit kaldığı, toplam tarım alanlarında ise yıllar içerisinde artmalar-azalmalar olsa da çok değişmediği gözlemlenmiştir. Toplam orman alanlarına baktığımızda yıllar içerisinde artmalar yaşanırken 2021-2022-2023 yazlarında dönem dönem başlayan dünyada ve Türkiye genelinde orman yangınları yaşanmıştır ve yaşanmaya devam etmektedir. Toprağın erozyona uğraması, yangınlar dolayısıyla ormanların yok olması, yanlış kullanım, aşırı otlama, ürünlerin uygun olmayan rotasyonu ve dengesiz gübreleme kullanımı gibi nedenlerle tarımsal alanlar giderek azaltılmaktadır (Kılavuz & Erdem, 2019).

Bunların yanında iklim değişikliğinin sebep olduğu aşırı yağışlar sonucu sellerin yaşanması toprağın verimsiz olmasına neden olmaktadır. Aşırı hava sıcaklıklarının neden olduğu kuraklıktan dolayı ürün veriminin düşmesinden kaynaklı olarak gıda ürünlerinde fiyat artışlarına neden olmaktadır. Türkiye’de son zamanlarda görülen gıda fiyatlarındaki spekülatif ataklar ve ürün arzında meydana gelen azalmalar tarımsal desteklemeleri mecbur kılmaktadır. Devletin yerli üreticiye desteği olmadığı durumda tarım sektörünün yok olması kaçınılmazdır. Gelişmekte olan ülkelerde, tarım sektöründe istihdam edilenlerin oranı %20-25’tir. (Kızıl & Çürük, 2021). İstihdamın yaklaşık dörtte birini oluşturan tarım sektörünün yok olmasıyla işsizlik daha çok artacaktır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)’ten alınan verilere göre 2021 yılında tarım, hayvancılık ve balıkçılığında içerisinde bulunduğu sektörlerin GSYH içindeki payı %5,5’tir.

Türkiye tarım gelişip modernleşirken diğer yandan da dönemin sorunlarını beraberinde getirmektedir. Bu sorunlar şu şekilde sıralanabilir (Doğan vd., 2015; Özkan, 2016; Tarhancı, 2020);

- i. Arazi sulama sorunu: Türkiye’de yaşanan en büyük tarımsal sorunlardan biri sulama sorunudur. Türkiye’nin genel iklimi kurak ve yarı kuraktır. Bu nedenle tarımsal üretim hava koşullarına bağlı olarak yapılmaktadır. Kuraklık nedeniyle toplam arazinin yaklaşık yarısı nadasa bırakılmaktadır.
- ii. Arazinin doğru kullanılmaması sorunu: Her arazide kullanılması gereken bir alan, dönem ve kullanılması gereken bir teknik vardır. Ancak Türkiye’de bu konuda çiftçilerin yetersiz bilgiye sahip olması dolayısıyla yanlış stratejiler uygulanmaktadır. İşlenmemesi gereken araziler kullanıma açılmakta ve yanlış arazi kullanımı sonucunda erozyonu hızlandıran verimli toprak kaybına neden olmaktadır. Tarım arazilerinin doğru kullanılmasıyla ilgili bir başka problem ise verimli toprakların amacının dışında kullanılmasıdır. Tarımsal değeri yüksek arazilerin terk edilerek daha düşük verim alacakları topraklarda tarım yapmaya çalışılmaktadır. Bununla birlikte çiftçilerin verimli toprakları terk etmesi sonucu sanayileşme ve kentleşmenin kurbanı olmaktadır.
- iii. Finansman sorunları: Türkiye tarım sektörü büyük finansman sorunları da yaşamaktadır. Tarımdaki yapısal bozukluklar, üretim tekniğinin yeterli düzeyde gelişmemesi, verimliliğin nispeten düşük olması ve benzer sorunlar finansman sorunlarını daha da artırmaktadır. Sektörün yeteri kadar kredilendirilememesi de sorun oluşturmaktadır. Ayrıca Türkiye’de tarım sektörü, diğer ülkelerde olduğu kadar, doğrudan ve dolaylı sübvansiyonlarla finanse edilmemekte; tarım işletmelerinin sermaye yapılarının bozuk olması da tarım sektörüne ait bir diğer finansman sorununu da beraberinde getirmektedir.
- iv. Verimlilik ve Üretim Sorunları: Maddi yetersizlik neticesinde doğru ilacın kullanılamaması, arazinin doğru kullanılmaması, doğru teknoloji ile işlenmemesi, sulanamaması gibi etkenler verimlilikte oldukça büyük sorunlara yol açabilmektedir.
- v. Tarımda Eğitimin Tam Olmaması: Çiftçilere yeterli eğitimin verilmemesi geleneksel tarımdan modern tarıma geçişi zorlaştırmaktadır. Birçok alanda

teknolojik gelişmelerin etkisinin yeterince gösterilmemiştir. Modern tarımda istenilen seviyeye ulaşamamıştır.

- vi. Üretim Planlamasının Olmaması: Gelişmiş ülkelere kıyasla Türkiye’de üretim planlaması doğru olarak yapılamamaktadır. Plansız üretim neticesinde çiftçinin fazladan üretmiş olduğu ürünler satılamamakta ve bu durum çiftçinin zararına neden olmaktadır.
- vii. Tarımda Kullanılan Girdilerin Pahalı Olması: Tarımda dışarı bağımlılık nedeniyle girdilerde ki fiyat artışları kaçınılmaz olmaktadır. Gübre, tarım ilacı, tohum, tarım makineleri ve mazot gibi temel üretim girdilerindeki aşırı fiyat artışı üreticiyi olumsuz yönde etkilemektedir.
- viii. Tarımda Uzmanlaşmanın Olmaması: Türkiye’de tarım işletmelerinin büyük bir çoğunluğu hayvansal üretimi ile birlikte gerçekleştirilmektedir. Bu durum tarım alanında uzmanlaşmanın önündeki en büyük engellerden birisini oluşturmaktadır.
- ix. Çiftçilerin Örgütlenememesi: Çiftçilerin doğru şekilde örgütlenememesi sonucu ürünlerin pazarlanmasını zorlaştırmaktadır. Bu durumda alıcılara zarar fiyatına satış yapmak zorunda kalmaktadırlar. Aracılarında sürece dahil olması ile tüketiciye yüksek fiyattan satarak üretici ve tüketicinin mağdur olmasına neden olmaktadır. Küçülen işletmeler artan sabit üretim maliyetlerini karşılamakta zorlanmaktadır. Bu nedenle bir süre sonra tarımsal faaliyetlerini bitirmek zorunda kalmaktadır.
- x. Arazilerin Boyutlarının Küçülmesi: Türkiye’de arazilerin miras yoluyla parçalanması sonucu araziler giderek küçülmektedir. Arazilerin parçalanmasıyla işletmelerinde küçülmesine bağlı olarak tarımsal verimlilikte azalmaktadır.

Türkiye özellikle son dönemlerde fiyat artışının yaşanmasının da etkisiyle tarım sektörünün artan sorunlarıyla baş etmeye çalışmaktadır. Dünya nüfusunun hızlı artışı ve iklim değişikliği dışa bağımlılığı artırmaktadır. Enerji de yenilebilir enerjinin öne çıkması, dünya da yaşanan ekonomik krizlerin etkisiyle enerji fiyatlarının artmasına da yol açmıştır. Türkiye köyden kente göçle birlikte şehirdeki nüfus artmış, toprağını bırakan çiftçi şehirde işsiz kalmıştır. Ekilebilir arazilerin konut yapımı gibi amaçlarının dışında kullanılması tarımsal istihdamda azalmaya neden olmaktadır. Türkiye bir dönemler tarımda kendine yeten ülke konumundayken şu an tohumda, gübrede, mazotta

kısacası tarımda kullanılabilecek demirbaşlarda dışa bağımlı hale gelmiştir. Devlet desteği ile hem tarımın dijitalleşmesi ile gerekli alt yapı oluşturulmalı ve girdi maliyetlerinin düşmesinin sağlanması Türkiye'nin yeniden kendi kendine yeterliliğini sağlayacaktır (Kılavuz & Erdem, 2019).

4.2. Türkiye'deki Tarım Sektörünün GSYH'ye ve İstihdama Katkısı

Tarım sektörü, ekonomilerde temel sektörlerden biridir ve özellikle ekonomik kalkınmanın başlangıç aşamasında önemli katkılar sağlar. Nüfusu besleme ve diğer sektörlerle kaynak sağlama açısından büyük bir rol oynamaktadır. Tarım sektörünün katkıları üretim, piyasa ve faktörler açısından önemlidir (Kuznets, 1972). Bu katkılar, üretim sürecine sağlanan katkılar, pazarın büyümesine katkılar ve üretim faktörlerinin hareketliliği şeklinde ifade edilebilir.

Tarım sektörü, Türkiye'nin sosyal ve ekonomik yapı içerisinde önemli bir konuma sahiptir. Bir ülkenin genel sosyoekonomik yapısı içinde tarım sektörünün yeri, sektörün ulusal gelire katkısı, gıda üretimindeki kendine yeterlilik durumu, dış satım ve dış alım açısından gösterdiği özellikler, sanayi sektörüne girdi sağlama, istihdamdaki payı, talep yaratma gücü gibi faktörlere bağlı olarak değerlendirilebilir (Günaydın, 2006, s. 12). Ancak, tarım sektörünün GSYH içindeki payı giderek azalmaktadır. Bunun nedenleri arasında ticaret hadlerinin genellikle tarımsal ürünlerde istenilen düzeyde olmaması, gıda maddesi talebindeki düşük fiyat esnekliği ve sanayi ile hizmet sektörlerindeki hızlı gelişmeler bulunmaktadır. Bu faktörler, tarım sektörünün katma değer yaratma açısından nispeten düşük olmasına, hizmet sektörüne olan talebin artmasına ve bilgi teknolojilerine yönelişin hızlanmasına yol açmaktadır (Acar & Aytüre, 2014). Sonuç olarak, tarım sektörünün GSYH içindeki payının düşmesi, ülkelerin gelişmişlik seviyelerinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

4.2.1. Tarım Sektörünün GSYH İçindeki Yeri

Tarım sektörünün ekonomi içindeki değerini tam olarak saptamak zordur, ancak bazı istatistiksel veriler tarımın ekonomideki yerini ve konumunu anlamamıza yardımcı olabilir. Milli gelir, nüfus ve tarımsal istihdam, tarımın iç ve dış ticaretteki payı gibi istatistiksel veriler, tarımın ülke ekonomisi içindeki durumunu belirlemek için sıklıkla kullanılan ve genel olarak kabul gören bir yaklaşımdır. Ancak bu veriler tek başına

yeterli değildir ve tarım sektörünün ekonomideki tam değerini belirlemek için diğer faktörleri de göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Bu faktörler arasında tarım sektöründeki teknolojik ilerleme, verimlilik artışları, sermaye yatırımları, tarım politikaları ve destekler gibi unsurlar da yer almaktadır. Sonuç olarak, tarım sektörünün ekonomideki yeri ve konumu, istatistiksel verilerle birlikte diğer etkenlerin analiz edilmesiyle daha sağlıklı bir şekilde belirlenebilir (Orhan, 2014).

GSYH, bir ülkedeki yerleşik kişilerin bir yıl içinde sahip oldukları üretim faktörleriyle ürettikleri nihai mal ve hizmetlerin toplam piyasa değerini ifade eder (Eruygur, 2010). Ulusal ekonomi geliştikçe, GSYH'yi oluşturan tüm sektörlerde farklı oranlarda artış görülür. Tarım sektörü, doğası gereği diğer sektörlerle göre daha yavaş bir gelişme hızına sahiptir. Ancak, ülkenin gelişme hızını belirleyen önemli bir sektördür. Tarım sektörü, bir ülkenin gıda ihtiyaçlarını karşılamada kritik bir rol oynar ve gıda güvenliği sağlamada temel bir kaynaktır. Ayrıca, tarım sektörü istihdam sağlama, kırsal kalkınma, ticaret dengesi ve dış ticaret açısından da önemlidir. Tarımsal üretimde artışlar, gelir dağılımında iyileşmeler sağlayabilir ve kırsal bölgelerde yaşayan insanların yaşam standartlarını yükseltebilir. Ancak, tarım sektörünün ekonomideki payı genellikle azalmaktadır. Bu, sanayi ve hizmet sektörlerinin hızlı büyümesi ve ekonomik yapının değişmesiyle ilişkilidir. Tarım sektörünün gelişmesi ve verimliliğin artması için tarımsal araştırma, teknolojik yenilikler ve tarım politikaları gibi faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir. Sonuç olarak, tarım sektörü, GSYH'nin bir parçası olarak önemli bir role sahiptir ve ülkelerin ekonomik gelişmesinde etkili bir faktördür. Ancak, diğer sektörlerle karşılaştırıldığında gelişme hızı daha düşük olsa da tarım sektörünün dikkate alınması ve desteklenmesi gerekmektedir (Kıral & Akder, 2000).

Tarım sektörünün GSMH içindeki payı Türkiye'de zaman içinde değişmiştir. 1950'li yıllardan önce, tarım sektörünün GSMH içindeki payı %50'nin üzerinde seyretmiştir. Ancak, 1960'lı yıllardan itibaren bu oranlar görece azalmıştır. 1960'lı yıllarda tarım sektörünün GSMH içindeki payı %30'un üzerindeyken, 1970'ler ve 1980'lerde bu oran %20-25 civarında bulunuyordu (Kepenek, 2012, s. 353). Aşağıdaki tabloda, Türkiye'deki 2000-2022 yılları arasındaki GSYH ve tarım sektörünün GSMH içindeki payı verilmiştir. Bu veriler, Türkiye'deki tarım sektörünün GSMH içindeki payının zaman içinde nasıl değiştiğini göstermektedir.

Tablo 4.2. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla ve Tarımın Gayri Safi Yurtiçi Hasıla İçindeki Payı (Enflasyondan Arındırılmış)

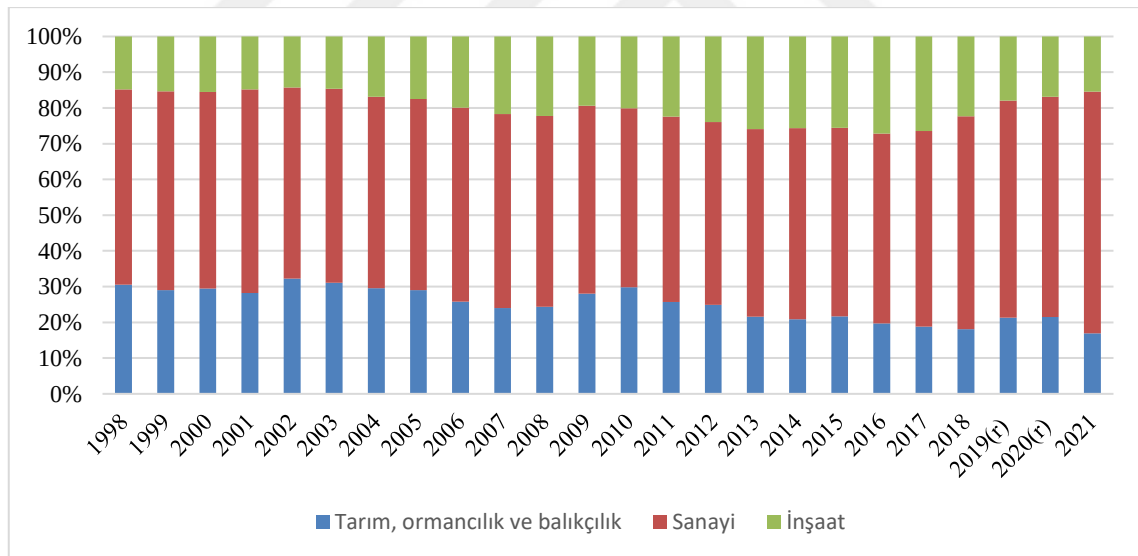
Yıllar	GSYH		TARIM	
	GSYH (Milyar TL bazında)	Büyüme Hızı (%)	Tarımsal GSYH (Milyar TL bazında)	Büyüme Hızı (%)
2000	735	6,9	71	6,4
2001	692	-5,8	65	-8,9
2002	737	6,4	70	8,7
2003	780	5,8	69	-1,5
2004	856	9,8	72	4,0
2005	933	9,0	78	7,9
2006	998	6,9	79	1,5
2007	1 048	5,0	74	-6,2
2008	1 057	0,8	78	4,5
2009	1 006	-4,8	81	4,1
2010	1 091	8,4	87	7,7
2011	1 213	11,2	90	3,4
2012	1 271	4,8	92	2,2
2013	1 379	8,5	94	2,4
2014	1 447	4,9	95	0,5
2015	1 535	6,1	103	9,3
2016	1 586	3,3	101	-2,6
2017	1 705	7,5	106	4,9
2018	1 756	3,0	108	2,1
2019	1 770	0,8	112	3,3
2020	1 804	1,9	118	5,7
2021	2 009	11,4	115	-2,9

Kaynak: TÜİK, 2023.

TÜİK verilerine göre, 2000-2021 döneminde Türkiye'nin GSYH'si sürekli bir artış göstermiştir. Bu dönemde, 2008-2009 küresel kriz dışında yıllar itibariyle sürekli bir büyüme yaşanmıştır. 2021 yılında Türkiye'nin GSYH miktarı 2.009 milyar TL'ye ulaşmıştır. Tarım sektöründeki üretim miktarı, bu ekonomik büyümeyle birlikte artış göstermiştir. Ancak, tarım sektörünün GSYH içindeki payı azalmıştır. Tarımsal ürünlere olan talebin gelir elastikiyetinin düşük olması, bu azalmanın en önemli nedenlerinden biridir. Özellikle besin ürünlerindeki gelir elastikiyeti düşük olduğu halde, tarım sektörü dışındaki sektörlerin gelir elastikiyeti daha yüksektir. Bu durum, diğer sektörlerin büyüme hızının tarım sektörünün büyüme hızından daha fazla olmasına yol açmaktadır (Dinler, 2014, ss. 82-83). Bu verilere göre, tarım sektörünün GSYH içindeki payının zamanla azaldığı görülmektedir. Bunun sebepleri arasında tarım ürünlerine olan talebin gelir elastikiyetinin düşüklüğü ve diğer sektörlerin büyüme hızının daha yüksek olması

önemli rol oynamaktadır. Tarım sektörünün GSYH içindeki payının azalmasıyla birlikte, tarım sektörünün kendi içindeki büyüme hızı yıllar itibariyle dalgalanmıştır. 2000-2021 döneminde, tarım sektörünün büyüme hızında dalgalı bir seyir izlenmiştir. Örneğin, 2001 yılında tarım sektörünün büyüme hızı %-8,9 olarak gerçekleşirken, 2015 yılında bu oran %9,3'ye yükselmiştir. Bu yükselişlerde iklim koşulları ve tarımsal destekler etkili olmuştur. Ancak, tarım sektörünün GSYH içindeki payının azalmasıyla birlikte tarımsal büyüme hızında da azalma görülmüştür, özellikle 2010 yılından itibaren. Son 10 yılda tarım sektörünün büyüme hızı düzensiz bir değişkenlik göstermiş ve 2021 yılında %-2,9 olarak gerçekleşmiştir. Bu durum, tarım sektörünün ekonomideki öneminin azaldığına işaret etmektedir.

Tarım sektörü, ekonomik hayatta merkezi bir konuma sahip olmuştur ve sanayi devrimine kadar bu önemini sürdürmüştür. Ancak sanayi devrimi ile birlikte tarım sektörünün ekonomik hayattaki merkezi konumu önemini kaybetmeye başlamış ve zamanla GSYH içerisindeki payı azalmıştır (Aytüre & Acar, 2014, s. 97). Şekil 4.1'de Türkiye'de GSYH'nin sektörel dağılımı gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Cari Fiyatlarla Gayrisafi Yurtiçi Hasılanın İktisadi Faaliyet Kollarına (A21) Göre Dağılımı (%)

Kaynak: TÜİK, 2023. (r: ilgili yıllar revize edilmiştir.)

TÜİK verilerine göre, 2021 yılında üretim yöntemine göre cari fiyatlarla GSYH bir önceki yıla göre artarak 7 trilyon 209 milyar 40 milyon TL olmuştur. Vergi ve sübvansiyonlar hariç tutulduğunda ise cari fiyatlarla GSYH 6.448.919.287.560 TL olarak belirlenmiştir. Sektör faaliyetleri incelendiğinde, tarım, ormancılık ve balıkçılık

sektörünün payı %5,4, sanayi sektörünün payı %22,2, ve inşaat sektörünün payı %5,1 olarak gerçekleşmiştir.

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyi, sektörel gelir dağılımıyla belirlenir. Gelişmiş ülkelerde tarım sektörünün GSYH içindeki payı düşüktür, ancak gelişmekte olan ülkelerde ise tam tersi durum söz konusudur. Tarım ve sanayi sektörünün payı, bir ülkenin gelişmişlik düzeyi arttıkça azalmakta, hizmet sektörünün payı ise yükselmektedir. Bu durum, sanayileşmesini tamamlamış gelişmiş ülkelerin, sanayi sektöründen hizmet sektörüne geçişini daha hızlı gerçekleştirdiğini göstermektedir (Demirtaş, 2020, s. 39). 1927 yılında ise GSYH'nin %10-11'ini sanayi sektörü, %60'ını tarım sektörü oluştuyordu. Bu dönemde Türkiye, tarım ülkesi konumundaydı ve geri kalan kısım hizmet sektöründen oluşuyordu (Bülbül, 2010, s. 67).

Tablo 4.3. Bazı Ülkelerin GSYH'de Tarım Sektörünün Payı

Ülke	2000	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Türkiye	10.08	9.03	7.75	6.73	6.59	6.90	6.18	6.08	5.82	6.4	6.7	5.5
ABD	1.15	1.04	1.16	1.33	1.19	1.04	0.94	0.92	0.9	0.9	0.9	1
Almanya	0.99	0.80	0.85	0.94	0.90	0.68	0.70	0.83	0.77	0.7	0.7	0.9
Arjantin	4.68	7.13	5.78	6.05	6.71	5.16	6.26	5.48	6.10	6.10	5.9	7.1
Avusturya	1.65	1.27	1.35	1.25	1.20	1.13	1.11	1.20	1.15	1.1	1.1	1.2
Çin	14.68	9.33	9.11	8.94	8.67	8.42	8.13	7.57	7.19	7.1	7.7	7.3
Fransa	2.10	1.60	1.63	1.46	1.56	1.61	1.44	1.55	1.62	1.6	1.6	1.6
Hindistan	21.61	17.03	16.85	17.15	16.79	16.17	16.25	15.62	14.60	16.0	18.3	16.8
Hollanda	2.30	1.78	1.66	1.79	1.74	1.72	1.77	1.86	1.63	1.6	1.6	1.5
İran	9.07	6.50	7.62	9.75	9.78	10.48	9.64	9.50	9.93	12.2	11.3	12.4
İspanya	3.75	2.43	2.41	2.62	2.54	2.74	2.83	2.80	2.80	2.6	3.1	2.6
İtalya	2.56	1.78	1.97	2.14	2.00	2.07	1.93	1.96	1.94	1.9	2	1.9
Pakistan	24.14	23.28	23.71	23.83	23.74	23.82	23.22	22.93	22.85	22	23.1	22.7
Rusya	5.75	3.34	3.20	3.16	3.36	3.87	3.85	3.55	3.15	3.4	3.7	3.8
Tayland	8.50	10.53	11.51	11.32	10.09	8.88	8.45	8.33	8.12	8	8.6	8.5
Ukrayna	14.49	7.45	7.82	8.79	10.15	12.06	11.73	10.19	10.14	9	9.3	10.6

Kaynak: TOÇ BİR SEN Rakamlarla Tarım Sektörü, 2023.

Yukarıdaki Tablo 4.3'te bazı ülkelerin GSYH'de tarım sektörünün 2000-2021 yılları arasındaki payları verilmiştir. Türkiye'nin GSYH'sinin tarım sektöründeki payına baktığımız zaman 2000 yılında 10,08 iken 2021 yılında bu değer 5,5'e düşmüştür. Seneler içerisinde ciddi bir şekilde GSYH'nin tarım sektöründeki payının azaldığı görülmektedir. Tablo 4.3'teki ülkelere bakıldığında ülkemize benzer durum Çin'de de görülmüştür. 2000 yılında 14,68 olan değeri zamanla azalarak 2021 yılında 7,3'e kadar düşmüştür.

4.2.2. Tarım Sektörünün İstihdama Katkısı

İstihdamın “dar” ve “geniş” olmak üzere iki farklı tanımı literatürde bulunmaktadır. Dar anlamda istihdam, mal ve hizmet üretimi için sadece iş gücünün kullanılmasıdır. Geniş anlamda ise istihdam, sermaye, emek, toprak gibi imalat sürecindeki tüm faktörlerin üretim sürecinde kullanılmasıdır (Işığışok, 2014, s. 30).

Türkiye’nin tarım sektörü, ekonominin ihracatına, milli gelirine ve istihdamına katkıda bulunan önemli bir sektördür. Ayrıca tarım sektörü, diğer sektörlerle hammadde ve sermaye sağlaması, dış ticaret ve piyasaları etkilemesi gibi nedenlerle de hala önemini korumaktadır (Fidan, 2023).

Türkiye ekonomisi, uzun yıllar boyunca tarım sektöründe istihdamın yoğun olduğu bir yapıya sahipti. Ancak son yıllarda tarım sektörünün istihdamdaki payının azaldığı ve hizmet sektöründe istihdamın arttığı görülmektedir. Tarım sektörünün istihdam içindeki payı, tarihsel olarak gerilemiştir. Örneğin, 1950’lerde %80’e, 1960’larda %74’e, 1980’lerde %58’e ve 2000’lerde %35’e düşmüştür. Bununla birlikte, tarım sektörünün istihdam içindeki payı hala önemlidir (Doğan vd., 2015, s. 34).

Tarım sektörü, gelişmekte olan ülkelerde önemli bir istihdam kaynağıdır. Hatta en az gelişmiş ülkelerde tarım, en büyük istihdam sağlayıcı sektördür. Ancak ülke ekonomileri geliştikçe, tarımdan diğer sektörlerle geçiş süreci hızlanır ve tarımsal istihdam oranı azalır. Gelişmiş ülkelerde ise tarım sektörü, toplam istihdam içinde daha küçük bir paya sahiptir (Çomaktekin, 2009).

Gelişmekte olan ülkelerde, tarımsal istihdamın önemli bir role sahip olduğu görülmektedir. Bu tür ekonomilerde, sanayileşme sürecinin henüz tamamlanmamış olması nedeniyle tarım sektörü, istihdamın büyük bir kısmını sağlamaktadır. Ancak, ekonomik gelişme ile birlikte, tarım sektöründen sanayi ve hizmet sektörlerine giderek artan bir geçiş görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise mekanizasyon, sanayileşme ve hizmet sektörlerine yatırım yapma eğilimi daha yüksek olduğundan, tarımsal istihdam bu ülkelerde oldukça düşük bir paya sahiptir. Gelişmiş ülkelerde tarım sektörü, toplam istihdam içinde çok küçük bir dilimi oluşturmaktadır (Eğri, 2011, s. 45).

Yıllar geçtikçe, Türkiye’de toplam istihdam artmıştır. Ancak 1930’lu yıllarda tarım sektörü, toplam istihdamın neredeyse tamamını sağlarken, 2000’li yıllarda bu oran yaklaşık olarak 1/5’e düşmüştür. Tarım sektörü, Türkiye’deki istihdam yapısında her dönemde önemli bir rol oynamaktadır. Ülkenin nüfusunun büyük bir kısmı kırsal

kesimlerde yaşamakta ve tarım sektöründe istihdam edilmektedir. Türkiye'nin istihdam yapısına genel olarak bakıldığında, cumhuriyetin kuruluşundan bu yana tarım sektörünün istihdam sağlamakta olduğu görülmektedir. Tarım sektörünün istihdamdaki payı azalmış olsa da önemi hala devam etmektedir. 1927 yılında Türkiye'de nüfusun %75,8'i kırsal alanlarda yaşarken, 1930'lu yıllardan sonra tarım ve bağlantılı sektörlerdeki gelişmelerle kırsal alanda yaşayan nüfus azalmıştır (Uzunoğlu vd., 2001, s. 22).

Gelişmekte olan ülkelerde tarımsal nüfusun toplam nüfus içindeki payı, gelişme sürecinin ilerlemesiyle birlikte azalmaktadır. Türkiye de bu durumu yaşayan ülkelerden biridir. Türkiye'de 1927-1950 yılları arasında, kırsal nüfus oranı herhangi bir değişim göstermemiş, 1927'de nüfusun %75,8'i kırsal kesimde yaşarken, 1950'de bu oran %75 olarak kalmıştır. Türkiye'de 1923-1950 yılları arasında, önemli bir sanayileşme hareketi olmadığı için topraktan kopma eğilimi görülmemiştir. Ancak 1950'li yıllardan sonra, tarımda makineleşme politikaları ve nüfus artışı sonucu tarım sektöründen tarım dışı sektörlerle göç başlamıştır. Ayrıca tarım arazilerinin yetersiz olması da bu göç hareketini tetiklemiştir (Dinler, 2000, s. 104). Tablo 4.4'te, Türkiye'deki 2000-2022 yılları arasındaki istihdam içindeki payı verilmiştir.

Tablo 4.4. 2000-2022 Yılları Arası Türkiye İstihdamı ve Tarımsal İstihdam Bilgileri

Yıllar	Genel İşsizlik Oranı (%)	Toplam İşgücü (Bin)	Toplam İstihdam (Bin)	TARIM		SANAYİ		İNŞAAT		HİZMETLER	
				Kişi (Bin)	Payı (%)	Kişi (Bin)	Payı (%)	Kişi (Bin)	Payı (%)	Kişi (Bin)	Payı (%)
2000	6.5	23.078	21.581	7.769	36.0	3.810	24.0	1.364	5.8	8.637	40.0
2001	8.4	23.491	21.524	8.089	37.5	3.774	17.5	1.110	5.2	8.551	39.7
2002	10.3	23.818	21.354	7.458	34.9	3.954	18.5	958	4.5	8.984	42.1
2003	10.5	23.818	21.147	7.165	33.8	3.846	18.2	965	4.6	9.170	43.4
2004	10.8	22.016	19.632	5.713	29.1	3.919	18.3	966	4.7	9.033	43.0
2005	10.6	22.454	19.633	5.014	25.5	4.241	21.6	1.097	5.6	9.281	47.3
2006	10.2	22.751	19.933	4.653	23.3	4.362	21.9	1.192	6.0	9.726	48.8
2007	10.3	23.114	20.209	4.546	22.5	4.403	21.8	1.231	6.1	10.029	49.6
2008	9.8	22.628	20.399	4.445	21.8	4.524	22.2	1.237	6.0	10.193	50.0
2009	12.9	23.588	20.534	4.783	23.3	4.153	20.2	1.299	6.3	10.299	50.2
2010	11.0	24.516	21.810	5.073	23.3	4.619	21.2	1.423	6.5	10.696	49.0
2011	9.0	25.452	23.166	5.289	22.8	4.855	21.0	1.672	7.2	11.350	49.0
2012	8.3	25.891	23.7380	5.156	21.7	4.891	20.6	1.714	7.2	11.977	50.5
2013	8.9	26.871	24.486	5.039	20.6	5.133	21.0	1.788	7.3	12.525	51.2
2014	9.9	28.605	25.774	5.220	20.3	5.339	20.7	1.913	7.4	13.302	51.6
2015	10.3	29.550	26.501	5.357	20.2	5.345	20.2	1.916	7.2	13.884	52.4
2016	10.9	30.449	27.126	5.287	19.5	5.295	19.5	1.991	7.3	14.552	53.6
2017	10.9	31.516	28.075	5.401	19.2	5.394	19.2	2.108	7.5	15.171	54.0

Tablo 4.4. (devamı)

2018	10.9	32.203	28.691	5.282	18.4	5.686	19.8	2.012	7.0	15.711	54.8
2019	13.7	32.505	28.042	5.096	18.2	5.572	19.9	1.566	5.6	15.808	56.4
2020	13.1	30.735	26.695	4.737	17.7	5.482	20.5	1.546	5.8	14.930	55.9
2021	12.0	32.716	28.797	4.948	17.2	6.143	21.3	1.777	6.2	15.928	55.3
2022	10.4	34.334	30.752	4.866	15.8	6.663	21.7	1.846	6.0	17.378	56.5

Kaynak: TOÇ BİR SEN Rakamlarla Tarım Sektörü, 2023.

Tablo 4.4'te 2000-2022 dönemine baktığımızda, Türkiye'de iş gücünün tarım sektöründen sanayi ve hizmet sektörlerine kaydığı görülmektedir. Ancak gelişmiş ülkelere kıyasla farklı ve sağlıklı bir yapıya sahiptir. Bu yapı, gelir dağılımında eşitsizlik, tarımda çalışan nüfusun fakirleşmesi ve düşük vasıflı tarımsal işgücünün sanayi ve hizmet sektörlerine yoğunlaşması gibi sonuçlar doğurmaktadır. Kırsal kesimden kente göç eden ve niteliksiz bir işgücü, yeterli istihdam artışı sağlayamayan sanayi sektöründe çalışmamaktadır. Bu nedenle, sağlıklı bir büyüme göstermeyen hizmet sektöründe çalışmaya yönelmektedir (Kızıroğlu, 2014, s. 88).

Tabloda, 2000 yılından 2022 yılına kadar olan süreçte istihdamın sektörel dağılımı görülmektedir. 2001 yılında yaşanan ekonomik kriz sonucunda işsizlik oranı 2000 yılındaki %6,5'lik orandan %8,4'e yükselmiştir. Bu dönemde tarımsal istihdam oranı %37,5'dir. 2009 yılındaki küresel ekonomik krizde ise tarımsal istihdam oranı %23,3'e düşmüştür. 2022 yılı itibari ile tarımda yaklaşık 5 milyon kişi, sanayide yaklaşık 7 milyon kişi, inşaatla yaklaşık 2 milyon kişi ve hizmetler sektöründe ise 17 milyon kişi çalışmaktadır. İstihdamda tarımın payı, 20 yılı aşkın bir süre içerisinde %36'dan %15,8'e düşmüştür. Hizmetler sektörü ise %40'dan %55,5'e yükselmiştir.

Ekonomik kriz dönemlerinde istihdam olanaklarının daralmasıyla birlikte, tarım sektöründe istihdam edilenlerde artış görülmektedir. Tarım kesiminde çalışan nüfusun bir kısmı başka sektörlerde iş bulabildiği takdirde tarım sektöründen ayrılmaktadır. Ancak ekonomi ve istihdam alanında daralma yaşandığı dönemlerde, bu kişiler tekrar tarım sektörüne yönelmektedir (Doğan, 2021).

4.3 Türkiye'nin Tarım Ürünleri Ticareti, İthalatı ve İhracatı

Tarım sektörü, bir ülkenin ekonomisinde tarımın yerini belirleyen değişkenlerden biri olan döviz girdisinin sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Tarım sektörü, ülkeye döviz girişi sağlamanın üç yolu vardır. İlk olarak, ülkenin

tarımsal ürünlerini ihraç ederek döviz girişi sağlanabilir. İkincisi ise tarımsal ürünlerin yerine ithal ikamesi ile ülke içinde kalmasını sağlayarak döviz girişini kontrol etmektir. Üçüncü olarak, tarıma dayalı sanayileşme ile birlikte ham maddelerin yanı sıra tüketim mallarının da ihracatıyla döviz girişi elde edilebilir. (Deran, 2005, s. 29)

Ekonomik gelişmenin erken aşamalarında, dövizin büyük bir kaynağı genellikle birincil ürünlerin ihracatıdır. Bu nedenle, tarım sektörünün döviz katkısı oldukça önemlidir. Gelişmekte olan ülkelerde, döviz iç tasarruf gibi önemli ancak sınırlı bir kaynaktır. Döviz, ülke içinde üretilmeyen veya dışarıya göre maliyeti çok yüksek olan mallara ulaşımı sağlar. Ekonomik gelişmenin gerçekleştirilebilmesi için zorunlu olan yatırım mallarının ithalatı büyük ölçüde tarımsal ürünlerin ihracatı sayesinde mümkün olmaktadır (Thirlwall, 2003, s. 194).

Az gelişmiş ülkelerin ekonomisi genellikle tarıma dayalıdır. Bu durum, bu ülkelerin dış ticaretinde tarım sektörünün önemli bir rol oynamasına neden olur. Gelişmekte olan ülkelerin ekonomisinde ise tarımın nispi ağırlığı az gelişmiş ülkelere daha düşük olsa da hala önemlidir (Bulut, 2020). Gelişmekte olan ülkelerin genellikle rekabet avantajı olduğu sektörler doğal kaynaklar ve tarım ürünleridir. Ancak, eğer bir gelişmekte olan ülke petrol, bakır gibi zengin doğal kaynaklara sahip değilse, sanayi üretimi için gerekli sermaye malları ve ara mallarının ithalatını tarımsal ürün ihracatıyla karşılayabilir (Gillis vd., 1987, s. 482). Çoğu gelişmekte olan ülkede tarımsal ürün ihracatı hala genellikle birincil ürünlere dayanmaktadır. İşlenmiş tarımsal ürün ihracatındaki gelişmekte olan ülkelerin payının artmamasının veya azalmasının temel nedenleri, çokuluslu şirketlerin tekelleri konumunda olması ve ithalatçı ülkelere uygulanan korumacı önlemlerdir (Kaynak, 2005, s. 9).

Gelişmekte olan ülke ekonomileri için tarımsal ürün ihracatı büyük bir öneme sahiptir. Bu ülkeler, tarım ürünleri ihracatından elde ettikleri dövizleri kullanarak ihtiyaç duydukları yatırım mallarını ithal edebilmektedir. Ancak, ekonomik gelişme ile birlikte sanayi ihracatının daha hızlı bir şekilde artması, tarım ürünleri ihracatının genellikle toplam ihracat içindeki payını azaltmaktadır. Gelişmekte olan ülkelere tarım ürünleri ithalatı ise genellikle ekonomik gelişmeyle birlikte artış göstermektedir. Bu artışın talep kaynaklı nedenleri arasında nüfus artışı, talep yapısının değişmesi (çeşitli ürünlerin talebinin artması, işlenmiş ürünlere yönelik talep vb.) ve gelişen sanayide artan

hammadde ihtiyacı bulunmaktadır. Arz kaynaklı nedenler ise üretim faktörleri, verimlilik ve üretimin yeterince artırılmaması gibi faktörlerdir (Taşdan, 2005).

Cumhuriyetin ilk yıllarında tarıma büyük bir önem veriliyordu ve tarımsal ürünler ihracatının büyük bir payını oluşturuyordu. Ancak, tarımsal alt yapı eksikliği nedeniyle ihracat sadece birkaç ürünle sınırlıydı. Üretim miktarı düşük olduğundan, büyük şehirlerin tarımsal tüketim ihtiyaçlarını karşılamak için ithalat yapmak zorunda kalınıyordu. Zamanla tarımın ihracattaki payı azalmış olsa da hala toplam ihracatın büyük bir bölümünü oluşturuyordu (Kamacı, 2006).

Türkiye’de tarım sektörünün ihracat ve ithalattaki payı oldukça büyük bir öneme sahiptir. Özellikle 1970’li yıllardan itibaren ihracatta bir artış yaşanmıştır. Bu artışta devalüasyon etkisi önemli bir rol oynamıştır. Bu yıllarda ülkemizde sanayinin gelişmesi ve ekonomik zorluklar tarım ürünlerinin ithalatına yol açmıştır. Sanayinin gelişmesiyle birlikte ham madde, ara mal ve üretim makineleri gibi ithalatlar da artmıştır. 1980’li yıllarda ise tarım sektöründe, ithalat yalnızca ihtiyaçları karşılamakla kalmayıp, farklı ülkelerle ekonomik ilişkilerin de yerini almıştır. İhracat ve ithalatın artması ve gelişmesiyle birlikte Türkiye’nin ekonomisi büyümüştür. Bu ekonomik büyüme tarım sektörünü de doğrudan etkilemiştir. Ayrıca, 1980’li yıllarda ihracata yönelik teşviklerin artmasıyla birlikte tarım sektörü de dahil olmak üzere birçok sektörde ihracat oranı yükselmiştir. Türkiye’de tarım ürünlerinin ilk ihracat yapılanları arasında fındık, üzüm ve tütün gibi ürünler yer almaktadır. Bu ürünlerle başlayan tarım ihracatı zamanla artmış ve gelişmiştir (Sönmez, 2003, s. 60). Tarım sektörü gerek ham madde sağlayarak gerekse tarım ürünü ithalatını gerçekleştirerek Türkiye’nin dış ticaret gelirine katkı sağlamaktadır. Tarım sektöründeki ihracat ve ithalat dengesi ve kârı, diğer sektörlerle kıyasla oldukça yeterli ve önemlidir (Şahin, 2011, s. 256).

Tablo 4.5. Tarım Ürünleri Dış Ticareti (Genel Ticaret Sistemine Göre)

Yıllar	Tarım ürünleri ihracatı (Bin ABD Dolar)	Tarım ürünleri ithalatı (Bin ABD Dolar)	Denge (Bin ABD Dolar)	İhracat Değişim (%)	İthalat Değişim (%)	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)
2013	18.277.873	13.173.509	5.104.364	-	-	138,75
2014	19.846.519	14.768.694	5.077.825	8,58	12,11	134,38
2015	18.393.217	12.746.835	5.646.382	-7,32	-13,69	144,30
2016	18.004.939	12.521.843	5.483.095	-2,11	-1,77	143,79
2017	18.638.967	14.407.698	4.231.269	3,52	15,06	129,37
2018	19.276.375	14.414.170	4.862.205	3,42	0,04	133,73

Tablo 4.5. (devamı)

2019	19.725.982	14.687.313	5.038.669	2,33	1,89	134,31
2020	20.707.536	15.215.493	5.492.043	4,98	3,60	136,10
2021	25.001.401	17.791.419	7.209.982	20,74	16,93	140,53
2022	29.871.502	23.208.466	6.663.035	19,48	30,45	128,71

Kaynak: TOÇ BİR SEN Rakamlarla Tarım Sektörü, 2023.

Tablo 4.5'te Türkiye'nin 2013-2022 yılları arasındaki dönemlerine ait tarım ürünleri dış ticaret verileri yer almaktadır. Tarım ürünleri ihracatına baktığımız zaman yıllar itibari ile giderek artan bir seyir izlediği ve 2022 yılında en yüksek değerini aldığını görmekteyiz. En düşük değerini ise 2016 yılında almıştır. Tarım ürünleri ihracatına baktığımızda aynı şekilde en yüksek değerini 2022 yılında, en düşük değerini de yine 2016 yılında aldığı görülmektedir. İhracatın ithalatı karşılama oranına bakıldığında seneler itibari ile dalgalı bir seyir izlediği görülmüştür. En yüksek değerini 2015 yılında alırken, en düşük değerini ise 2022 yılında almıştır.

Türkiye'nin sektörlere göre ihracatına baktığımız zaman 2022 yılında, tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörü ihracatı %8,6 oranında bir artış göstererek 7.771 milyon dolara yükselmiştir. Madencilik ve taş ocakçılığı sektörü ihracatı ise %13,8'lik bir artışla 4.621 milyon dolara ulaşmıştır. İmalat sektörü ihracatı ise %13'lük bir büyümeyle 240.404 milyon dolara yükselmiştir (TOBB, 2023). (Tablo 4.6)

Tablo 4.6. Sektörlere Göre İhracat

Sektörler	Değer		Pay(%)		(Milyon \$)			
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	Değişim (%)	2022
Tarım, ormancılık ve balıkçılık	5,957	7,156	7,771	3,5	3,2	3,1	20,1	8,6
Madencilik ve taş ocakçılığı	2,932	4,060	4,621	1,7	1,8	1,8	38,5	13,8
İmalat	159,953	212,809	240,404	94,3	94,5	94,6	33,0	13,0
Diğer	796	1,190	1,404	0,5	0,5	0,6	49,5	18,0
Toplam	169,638	225,214	254,201	100,0	100,0	100,0	32,8	12,9

Kaynak: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Ekonomik Rapor, 2022.

İmalat sektörü, toplam ihracatın %94,6'lık oranıyla en yüksek paya sahiptir. Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörü ise %3,1'lik bir paya sahiptir. Madencilik ve taş ocakçılığı sektörü ise %1,8'lik bir pay almaktadır (TOBB, 2023).

Türkiye'nin sektörlere göre ithalatına baktığımız zaman 2022 yılında, ithalat %23,6 oranında bir artış gösteren 2021 yılına kıyasla daha da ivme kazanmıştır ve %34'lik bir artış sergilemiştir. Küresel ekonomik faaliyetlerde yaşanan canlılık,

özellikle doğalgaz ve diğer uluslararası enerji fiyatlarındaki artışlar, ithalattaki büyümeyi belirlemiştir. Sonuç olarak, 2022 yılı sonunda ithalat değeri 271.426 milyon dolardan 363.709 milyon dolara yükselmiştir (TOBB, 2023). (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Sektörlere Göre İthalat

						(Milyon \$)		
Sektörler	Değer		Pay(%)		Değişim (%)			
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2021	2022
Tarım, ormancılık ve balıkçılık	9,834	12,082	14,772	4,5	4,5	4,1	22,9	22,3
Madencilik ve taş ocakçılığı	22,334	40,086	75,344	10,2	14,8	20,7	79,5	88,0
İmalat	179,809	205,984	261,113	81,9	75,9	71,8	14,6	26,8
Diğer	7,540	13,273	12,480	304	4,9	3,4	76,0	-6,0
Toplam	219,517	271,426	363,709	100,0	100,0	100,0	23,6	34,0

Kaynak: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Ekonomik Rapor, 2022.

2022 yılında, tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörü ithalatı %22,3 oranında bir artış göstererek 14.772 milyon dolara yükselmiştir. Madencilik ve taş ocakçılığı sektörü ithalatı ise %88’lik bir artışla 75.344 milyon dolara ulaşmıştır. İmalat sektörü ithalatı ise %26,8’lik bir büyümeyle 261.113 milyon dolara yükselmiştir (TOBB, 2023).

İmalat sanayi sektörü, toplam ithalatın %71,8’lik payına sahip olmuştur. Madencilik ve taş ocakçılığı sektörü ise %20,7’lik bir paya sahiptir. Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörü ise %4,1’lik bir pay almıştır (TOBB, 2023).

Aşağıdaki Tablo 4.8’de Türkiye’nin dünyaya yaptığı tarımsal ürünlerin ihracatı ve ithalatı verilmiştir. 2021 yılında tarım sektörünün Türkiye’nin toplam ihracatı içindeki payı yüzde 8,27 olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde, tarım sektörünün toplam ithalat içindeki payı ise %6,44 olarak hesaplanmıştır. Tarım ürünleri dış ticaretinde toplam olarak bir fazla verilmiş olsa da Türkiye’nin tarım sektöründe girdi ithalatına olan bağımlılığı ve tarımsal ürünlerdeki uluslararası iş bölümü konusundaki durumu dezavantajlı olarak ele alınabilir (Kılavuz & Yücer, 2023).

Tablo 4.8. Türkiye’nin Dünyaya Yaptığı Tarımsal Ürünlerin İhracatı ve İthalatı (Bin \$)

Ürünler	2021 İthalat Değeri	Toplam Tarım İthalatı İçindeki Payı (%)	2021 İhracat Değeri	Toplam Tarım İhracatı İçindeki Payı (%)
Hububat	4248703	24.35	416706	2.24
Yağlı Tohumlar	2599002	14.90	579105	3.11
Hazır Yemeklik Yağlar	2499342	14.33	2080815	11.18

Tablo 4.8. (devamı)

Hayvan Yemi	2047233	11.73	701245	3.77
Gübre	1995218	11.44	473500	2.54
Meyve ve Kuruyemişler	913519	5.24	5367612	28.84
Çeşitli Hazır Gıdalar	817280	4.68	877864	4.72
Sebzeler ve Kök Yumrular	731124	4.19	1752892	9.42
Tütün ve Mamulleri	643848	3.69	781679	4.20
İçecekler	484501	2.78	452134	2.43
Değirmencilik Sektörü Ürünleri	175765	1.01	1439959	7.74
Sebze, Meyve ve Sert Kabuklu Yemişler	151318	0.87	26996048	14.49
Şekerler ve Şekerlemeler	140476	0.81	993602	5.34
Tarım Ürünleri Toplamı	17447329	100	18613161	100
Toplam	271000000		225000000	
Tarım Ürünleri Payı (%)	6.44		8.27	

Kaynak: Kılavuz & Yücer, 2023.

Tablo 4.8’den de görülebileceği üzere, Türkiye’nin 2021 yılında tarımsal ürün ihracatında meyve ve kuruyemişler (%28,84) ile sebze, meyve ve sert kabuklu yemişlerin (%14,48) toplam payı %43,32’dir. Bunu hazır yemeklik yağlar (%11,18), sebzeler ve kök yumrular (%9,42) ve değirmencilik sektörü ürünleri (%7,74) takip etmektedir. Tarımsal ithalatı ise ilk sırayı %24,35 payla hububat almaktadır. Bu durumu, yağlı tohumlar ve hazır yemeklik yağlar gibi ürünler (%14’lük pay) izlemektedir. Hayvancılık maliyetlerinin önemli bir bileşeni olan hayvan yemi ithalatı %11,73 ile ilk sıralarda yer alırken, tarımsal verimlilik açısından önemli bir girdi olan gübre ithalatı da %11,43 payla öne çıkmaktadır. Bu veriler, Türkiye’nin tarımsal girdilerdeki ithalata olan bağımlılığını göstermektedir. Farklı bir perspektifle değerlendirildiğinde, Türkiye’nin düşük katma değerli ve yoğun emek gerektiren sebze-meyve ihracatına karşılık, sermaye ve teknoloji yoğun, yüksek katma değerli ürünleri ithal ettiği söylenebilir. Yukarıda belirtildiği gibi, 2021 yılında Türkiye’nin ihracatında meyve ve sebzelerin payı %43,32’ye kadar çıkarken, ithalatın çoğunu hububat ürünleri, yağlı tohumlar ve hayvan yemi gibi ürünler oluşturmuştur. Ayrıca, Türkiye’nin önemli

bir konumda olduğu hububat ve girdi ithalatında Rusya ile olan tarımsal dış ticaret verileri, Türkiye'nin aleyhinedir (Kılavuz & Yücer, 2023).

Bazı ürünlerde dünyadaki durumumuz Tablo 4.9'daki gibidir (TOÇ BİR-SEN, 2023):

Tablo 4.9. Bazı Ürünlerde Dünyadaki Durumumuz

İsim	Üretim Miktarı (Ton)	Sırası	İsim	Üretim Miktarı (Ton)	Sırası
Buğday	17.650.000	10	Soğan	2.500.000	5
Arpa	5.750.000	8	Elma	4.493.264	2
Ayçiçeği	2.415.000	6	Kiraz	689.834	1
Nohut	475.000	4	Kayısı	800.000	1
Mercimek	263.000	4	Fındık	684.000	1
Kuru Fasulye	305.000	19	Antepfıstığı	119.355	3
Domates	13.095.258	3	Ceviz	325.000	4
Patates	5.100.000	16	Badem	178.000	4
Üzüm	3.670.000	6	Çay Yaprağı	1.450.000	4
İncir	320.000	1	Şekerpancarı	18.250.000	5
Zeytin	1.738.680	3			

Kaynak: TOÇ BİR-SEN Rakamlarla Tarım Sektörü, 2023.

Türkiye üretim miktarında 689.834 ton Kiraz, 800.000 ton Kayısı, 684.000 ton Fındık ve 320.000 ton İncir üretimi ile dünyada 1. sırada yer almaktadır.

4.4 Türkiye'de Küresel Isınmanın Tarım Sektörü Üzerine Etkisi

Türkiye, küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından risk altındaki ülkelerden biridir. Özellikle su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme gibi ekolojik bozulmalar, ülkede olumsuz etkilere yol açabilir. Atmosferdeki sera gazı birikiminin artmasına bağlı olarak, gelecekte gerçekleşebilecek iklim değişiklikleri, özellikle kentlerdeki su kaynakları sorunları gibi Türkiye'nin kurak ve yarı kurak bölgelerindeki durumu daha da zorlaştırabilir. Tarımsal ve içme suyu talepleri artabilirken, kuraklık süresi ve şiddetindeki artışlar çölleşme, tuzlanma ve erozyonun hızlanmasına neden olabilir (Bayraç & Doğan, 2016). Bu durumda, özellikle tarım sektörü, Türkiye'nin küresel ısınmadan en çok etkilenecek sektörlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Çünkü yağış miktarı ve su kaynaklarının bolluğu gibi faktörler, tarımın devamı için zorunlu olan koşulları oluşturur (Temur, 2017).

Türkiye'nin özellikle 1980'lerden sonra dışa açılma süreci, hızlı bir sanayileşme hamlesiyle birlikte enerji talebini artırmış ve atmosfere salınan sera gazı miktarlarının artmasına neden olmuştur. Birleşmiş Milletler'in 2005 yılında yayımladığı bir rapor, Türkiye'nin sera gazı salınımının en hızlı artış gösterdiği ülke olarak belirlendiğini bildirmiştir. Yapılan araştırmada 40 ülkenin, 1990-2004 dönemi karbondioksit salınımı verileri incelenmiş ve Türkiye'nin bu dönemde %74,4'lük bir artışla ilk sırada olduğu belirlenmiştir (Şanlı ve Özekicioğlu, 2007, s. 474).

TÜİK'in, 2023 Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu'na göre Türkiye'nin 2021 yılı toplam sera gazı emisyonu 564,4 milyon ton CO₂ eşdeğerindedir. Bu verilere göre, 2020 yılında 523,9 milyon ton CO₂ eşdeğerinde olan toplam sera gazı emisyonları bir önceki yıla göre %7,7 artmıştır (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023).

Tablo 4.10'da Türkiye'nin sektörlere göre sera gazı dağılım oranları verilmektedir. Türkiye'nin 2021 yılı toplam sera gazı emisyonu karbondioksit eşdeğeri cinsinden 564,4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Toplam sera gazı emisyonlarında 2021 yılında CO₂ eşdeğeri olarak en büyük payı %71,3 ile enerji kaynaklı emisyonlar almış, bunu sırasıyla %13,3 ile endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı, %12,8 ile tarım ve %2,6 ile atık sektörü izlemiştir. Enerji sektörü emisyonları 2021 yılında, 1990 yılına göre %188,4 artış göstermiş ve bir önceki yıla göre %9,8 artarak 402,5 milyon ton CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı emisyonları 1990 yılına göre %228,7 ve bir önceki yıla göre %10,6 artarak 75,1 milyon ton CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Tarım sektörü emisyonları 2021 yılında, 1990 yılına göre %56,5 artmakla birlikte bir önceki yıla göre %1,5 azalarak 72,1 milyon ton CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Atık sektörü emisyonları ise 1990 yılına göre %32,6 artış gösterirken bir önceki yıla göre %9,9 azalarak 14,7 milyon ton CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır (TÜİK, 2023).

Tablo 4.10. Sektörlere Göre Sera Gazı Emisyonları, 1990-2021 (Milyon ton CO₂ eş değer)

	Toplam Emisyon	Enerji	Endüstriyel İşlemler ve Ürün kullanımı	Tarım	Atık
1990	219,5	139,5	22,9	46,1	11,1
2000	298,9	216,0	26,2	42,3	14,3
2010	398,8	287,9	49,1	44,4	17,4
2015	475,0	342,0	59,7	56,1	17,1

Tablo 4.8. (devamı)

2016	501,1	361,7	63,8	58,9	16,7
2017	528,6	382,4	66,6	63,3	16,3
2018	523,1	373,4	67,7	65,3	16,6
2019	508,7	365,6	59,0	68,0	16,1
2020	524,0	366,6	68,0	73,2	16,3
2021	564,4	402,5	75,1	72,1	14,7
1990-2021 değişim (%)	157,1	188,4	228,7	56,5	32,6
2020-2021 değişim (%)	7,7	9,8	10,6	-1,5	-9,9

Kaynak: TÜİK, 2023.

Tablo 4.11’de Türkiye’nin gazlara göre sera gazı dağılım oranları verilmektedir. Türkiye’nin toplam CO₂ emisyonlarının 2021 yılında %32,7’si elektrik ve ısı üretiminden olmak üzere %85,2’si enerji sektöründen, %14,5’i endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı sektöründen, %0,3’ü ise tarım ve atık sektörlerinden kaynaklanmıştır. CH₄ emisyonlarının %61,4’ü tarım, %19,3’ü enerji, %19,3’ü atık ve %0,03’ü endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı sektöründen; N₂O emisyonlarının ise %78’i tarım, %11,1’i enerji, %5,9’u atık ve %5’i de endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı sektöründen kaynaklanmıştır (TÜİK, 2023).

Tablo 4.11. Gazlara Göre Sera Gazı Emisyonları, 1990-2021(Milyon ton CO₂ eş değer)

	Toplam Emisyon	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	F-gazlar
1990	219,5	151,2	42,5	25,0	0,5
2000	298,9	229,9	43,7	24,8	0,5
2010	398,8	316,2	51,6	27,4	3,5
2015	475,0	384,9	52,8	32,3	5,0
2016	501,1	406,0	55,6	34,3	5,2
2017	528,6	430,9	56,8	35,4	5,4
2018	523,1	422,1	60,4	35,5	5,2
2019	508,7	402,7	63,2	37,0	5,8
2020	524,0	412,9	63,9	40,5	6,7
2021	564,4	452,7	64,0	40,3	7,4
1990-2021 değişim (%)	157,1	198,6	50,7	61,5	1456,8
2020-2021 değişim (%)	7,7	9,6	0,2	-0,5	10,2

Kaynak: TÜİK, 2023.

Sera gazı emisyonlarına neden olan tarımsal aktiviteler, Türkiye’de hayvancılık, azotlu gübre kullanımı, anız yakma ve çeltik üretimi gibi faaliyetlerden kaynaklanmaktadır. Hayvancılık sektöründe, sera gazı salımları iki ana şekilde ortaya çıkmaktadır. Birincisi hayvanların sindirim sürecinde oluşan metan emisyonlarıdır. İkincisi ise hayvansal gübrelerin özellikle oksijensiz ortamlarda depolanması sonucunda meydana gelen emisyonlardır. Diazotmonoksit emisyonları ise tarımsal faaliyetlerden kaynaklanmakta olup, bu emisyonların ana kaynakları toprağa azot uygulaması ve aşırı otlatma gibi uygulamalardır. Gübrelerin toprağa veya suya uygulanması sonucunda amonyak ve azot oksitlere dönüşmekte ve daha sonra da diazotmonoksit haline gelmektedir. Çeltik üretiminde ise sürekli sulama yöntemiyle metan gazı emisyonları gerçekleşmektedir. Türkiye’de tahıl hasadından sonra anızların yakılması, hem metan hem de diazotmonoksit emisyonlarına neden olmaktadır. Anız yakımı konusunda, çeşitli düzeylerde yasal düzenlemelere rağmen, uygulamanın devam ettiği görülmektedir (Atış, 2005, ss. 167-168).

Türkiye’nin küresel ısınmadan en fazla etkilenecek ülkelerden biri olmasının ana sebebi, büyük bir kısmının yarı-kurak iklim kuşağı altında bulunması ve güneyindeki çöl kuşağının ısınma ile birlikte kuzeye doğru genişlemesi olacaktır. Beklenen 1-3,5 C° arasında bir sıcaklık artışı, orta enlem bölgelerinin 150-550 km kadar kutuplara doğru kaymasına neden olabilir. Bu durum, ekosistemlerin coğrafi dağılımı ve tür kompozisyonunun değişmesine yol açarak, birçok türün yeni şartlara hızlı bir şekilde uyum sağlayamaması ve yok olmasıyla sonuçlanabilir. Bu durum, ülkenin çölleşme ile karşı karşıya kalmasına neden olabilir. Türkiye’nin su kıtlığı, kuraklık ve toprak erozyonu gibi sorunlarla mücadele etmesi, ülkeyi küresel ısınmanın olumsuz ve şiddetli etkilerini öncelikli olarak deneyimleyen ülkeler arasına sokmaktadır (Doğan, 2005).

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde toprağın tarımsal verimliliğinin azalması, tarım, mera, orman gibi alanların amaç dışı kullanımıyla sürdürülebilirlik ve verimliliğin azalmasına yol açmaktadır. Bu durum, süregelen bozunma süreciyle toprak kalitesinin de azalmasına neden olmaktadır. Türkiye’de yapılan çalışmalarda, aylık ortalama sıcaklıkların 2070’lerde 2-3°C artması, Adana-Samsun hattının batısında kalan bölgelerde her 10 yılda bir yoğun kuraklık yaşanacağı tahmin edilmektedir. Yağışın %25 azalacağı, kar erimeleri sonucu oluşan yüzey akışının şu anki durumdan 2-3 ay önce meydana geleceği öngörülmektedir. İklim değişikliği nedeniyle birçok tarım

ürününün üretim alanı ve ekim/dikim zamanlarının değişeceği öngörülmektedir. Ayrıca, iklim değişikliği nedeniyle bölgenin temel bitki dokusunda önemli değişiklikler olacak, orman sınırının daha yukarılara çekileceği ve mera alanlarının daralacağı, sürü yetiştiriciliğinin azalacağı, ahır-ağıl yetiştiriciliğine dönüşün yaşanacağı belirtilmektedir. İklim değişikliği sonucu sıcaklıkların artması ve su kaynaklarının azalması, suya olan talebin önemli ölçüde artmasına yol açacaktır. Bu durum aynı zamanda nüfus artışı ve endüstriyel gelişme ile birlikte ciddi su stresine neden olacaktır. Bu sebeple, Türkiye’de tarımsal su kullanımının azaltılması zorunlu hale gelecektir. Ayrıca, küresel ısınma nedeniyle topraklarda tuzluluk ve alkalilik gibi sorunların ortaya çıkacağı ve artacağı da belirtilmektedir (Kanber vd., 2008).

IPCC’nin salınım senaryosuna dayalı bölgesel iklim modelleri ile yapılan analizlere göre, Türkiye’nin gelecekteki iklim tahminleri, 2071-2100 dönemi için kış aylarında ülkenin doğu kesiminde daha yüksek sıcaklık artışları öngörmektedir. Yaz mevsiminde ise durumun tam tersine dönerek, özellikle Ege bölgesi olmak üzere ülkenin batı kesiminde 6°C’ye varan artışlar ve genel ortalama sıcaklığın 2-3°C daha yüksek seyredeceği tahmin edilmektedir (Önol & Semazzi, 2006).

Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından gerçekleştirilen küresel iklim modellemelerine dayanarak Türkiye’nin iklim projeksiyonlarına göre, 2030 yılına gelindiğinde kış aylarında sıcaklıkların 2°C, yaz aylarında ise 2-3°C artarak oldukça kuru ve sıcak bir iklimin etkisi altına girebileceği öngörülmektedir. Aynı senaryolara göre, kış aylarında yağışlarda hafif bir artış gözlemlenirken, yaz aylarında %5-%15 arasında azalma beklenmektedir. Söz konusu senaryolara göre, Akdeniz Havzası’ndaki su seviyelerinde 2030 yılına kadar 18-12 cm, 2050 yılına kadar 38-14 cm ve 2100 yılına kadar 65-35 cm yükselme beklenmektedir. Küresel iklim değişikliği Türkiye’yi olumsuz yönde etkileyecek bir şekilde ortaya çıkacaktır. Çeşitli senaryolar ve IPCC projeksiyonlarına göre, Türkiye’nin bulunduğu enlemde, sıcaklıklardaki artışın, yağış rejiminde değişikliklere, deniz suyu seviyelerinde yükselmelere ve toprak su içeriğinde önemli azalmalara yol açması tahmin edilmektedir. Bu sonuçlar aşağıda özetlenmiştir (Özmen, 2009, s. 44):

- Yaz aylarında yağışlarda önemli ölçüde azalma beklenirken, buharlaşma artabilir,
- Yağışların mevsimsel dağılımı ve şiddeti değişecek, ani sellerde artışlar olabilir,

- 1987’den beri ortalamanın altında seyreden kar örtüsü daha da azalabilir,
- Akım miktarları azalacak ve pik zamanları değişebilir,
- Kuraklık sıklığı ve şiddeti artabilir,
- Uluslararası, ulusal ve yerel su kaynaklarının paylaşımında sorunlar yaşanabilir,
- Yüksek basınç kuşağının kuzeye kaymasıyla ülkemizde tropikal iklime benzer kurak bir hava hakim olabilir; bunun sonucunda daha sık ve uzun süreli kuraklıklar, orman yangınları ve tropikal hastalıklarda artış görülebilir,
- Milli parklar, çevre ve canlılar zarar görebilir.

Ekim 2015’te Birleşmiş Milletler tarafından yayımlanan, “İklim Bağlantılı Doğal Afetlerin İnsani Maliyeti” raporuna göre, son 20 yılda kaydedilen 6,457 doğal afetin %90’ı sel, fırtına, sıcak hava dalgası, kuraklık ve diğer aşırı hava olaylarından kaynaklandığı; 1995 yılından bu yana bu tür aşırı hava olayları nedeniyle 606 bin kişi hayatını kaybetmiş ve 4,1 milyar insan etkilenmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, 2020). Bu gelişmeler göz önüne alındığında, iklim değişikliği ve küresel ısınmanın küresel çapta ciddi bir sorun olduğu açıktır. Bu nedenle, ülkelerin ekonomik ve sosyal programlarına ek olarak, iklim değişikliği ve küresel ısınmanın çözümü için etkili politikalar geliştirilmesi gerekmektedir (Sel & Göktolga, 2020, s. 159).

Karbon emisyonlarının azaltılması, yenilenebilir enerji kullanımına yönelme, doğal çevrenin korunması ve enerji tüketiminin azaltılması gibi günlük farkındalıklarla başlamaktadır. Sera gazı emisyonlarının azaltılması, uluslararası düzeyde iş birliğiyle sağlandığı takdirde iklim düzeni, hava kirliliği, küresel ısınma gibi birçok temel alanda olumsuz etkileri en aza indirebilir. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme ön planda olduğu için temiz enerji kavramı, toplum hayatında giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Sel & Tekgün, 2022).

Tarım kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltmak için en yaygın kullanılabilecek uygulamalar şunlardır (İklimBU, 2023):

- Hayvancılık ve gübre yönetimi, tarımsal sera gazı emisyonlarının azaltılmasında önemli bir rol oynar. Aşağıdaki uygulamalar, karbonu tutabilir ve hayvancılık ve gübre kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltabilir:
 - Bölgesel olarak uygun yiyecekleri tercih etmek,
 - Rotasyonel otlatma uygulamaları,
 - Metan ve azot oksit emisyonlarını azaltmak için gübre yönetimi,

- Kapak gübre depolama tesisleri,
 - Toprağa yapılan gübre uygulamalarını optimize etmek
- ii. Tarımsal ekosistemler, özellikle toprak organik maddesi açısından önemli miktarda karbon rezervine sahiptir. Aşağıdaki çiftlik uygulamaları, karbonların depolanmasını artırarak veya depolanan karbonların kaybını azaltarak karbon tutumunu teşvik eder:
- Mahsul rotasyonlarının uygulanması,
 - Çıplak nadas süresinin azaltılması,
 - Aşırı gübre uygulamalarından kaçınma,
 - Toprak işleme ve kalıntı yönetimi,
 - Tarımsal ormancılık sistemlerinin oluşturulması
- iii. Her çiftlik işletmesi, enerji tasarrufu ve yakıt değişimi için farklı fırsatlara sahiptir. Aşağıdaki adımlar çiftlik işletmelerinde enerji tasarrufu ve yakıt değişimi için fırsatlar bulunmasını sağlar:
- Tamamen yakıtla çalışan bir enerji değerlendirmesi yaparak enerji tasarrufu fırsatlarını belirlemek,
 - Tüm ısıtma ve soğutma sistemlerinin düzgün çalıştığını kontrol etmek,
 - Havalandırma, ısıtma, soğutma ve aydınlatma sistemlerinde zamanlayıcılar, sensörler veya değişken hızlı sürücüler kullanmak,
 - Fosil yakıtla çalışan ekipmanları elektrikli pompa ve motorlarla değiştirmek
- iv. Sera gazı emisyonlarının azaltılması için fosil yakıt kullanımının yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması önerilmektedir. Ayrıca, bu yaklaşım değişken fiyatlı enerji kaynaklarına bağımlılığı azaltabilir ve tarımsal üreticiler için ekonomik çeşitlendirme fırsatları yaratabilir. Çiftliklerde kullanılabilecek yenilenebilir enerji teknolojileri şunlardır:
- Jeotermal enerji,
 - Rüzgar enerjisi,
 - Güneş enerjisi,
 - Tarımsal atıklardan ve ekinlerden biyoyakıt üretimidir.

4.5 Türkiye'nin İklim Değişikliklerine Karşı Tarımsal Mücadeleleri

Uluslararası iklim çevreleri tarafından birlikte uygulanan azaltım ve uyum politikaları, iklim değişikliği ve tarım üzerindeki etkilerine karşı mücadelede önemli bir rol oynamaktadır (Akalin, 2014, s. 371). Azaltım politikaları, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini hafifletmeyi hedefleyerek genellikle sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik önlemleri içermektedir. Uyum politikaları ise, iklim değişikliği ve etkilerine karşı koyma veya azaltma amaçlı olarak doğal veya yapay sistemlerde çeşitli uygulamaları içermektedir (Bayraç & Doğan, 2016).

4.5.1 Taraf Olunan Uluslararası Sözleşmeler

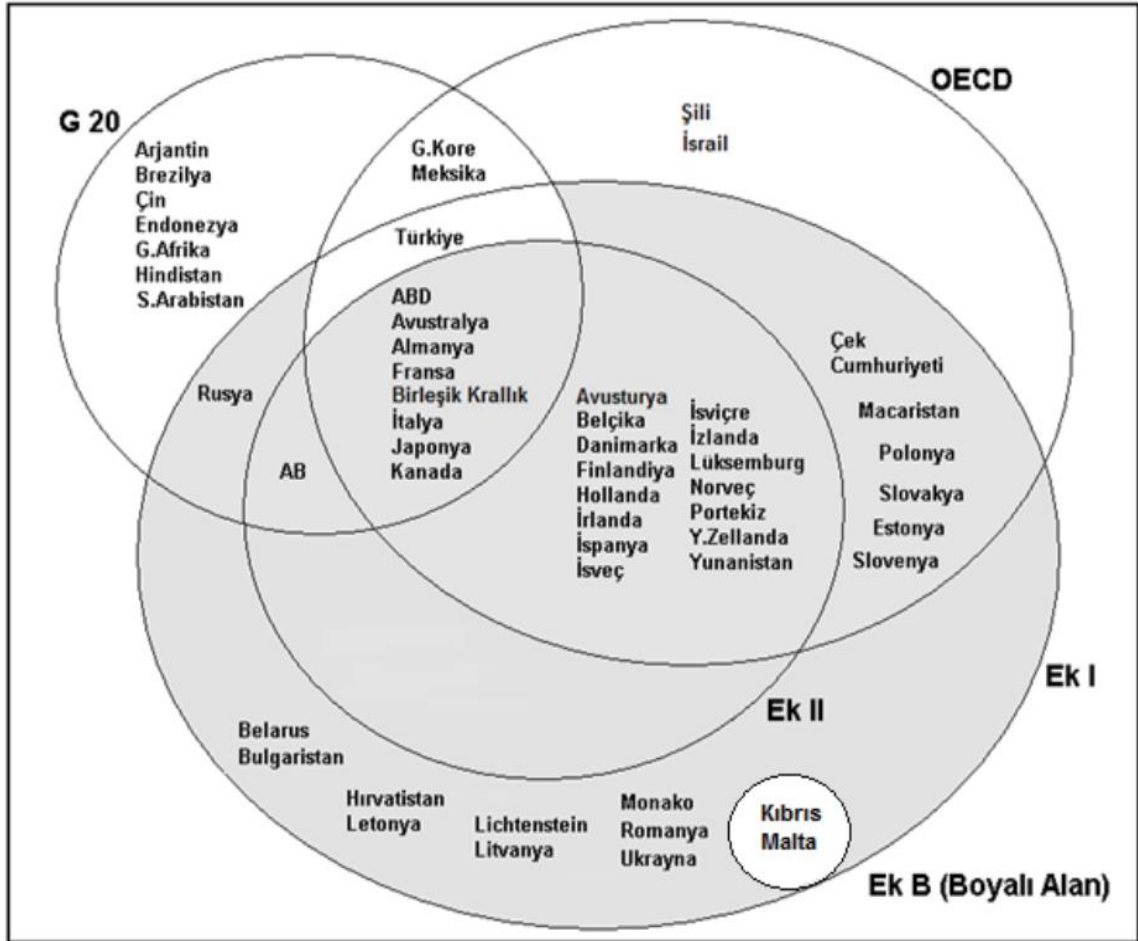
1992 yılında imzalanan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşme, 26 maddeye ek olarak iki ek liste içermektedir. Ek-I olarak adlandırılan birinci listede, sözleşme imzalandığı dönemde (1992), Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD: Organisation for Economic Co-Operation and Development) üyesi 24 ülke, Avrupa Birliği ve Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri ile Eski Sovyetler Birliği'nden ayrılan bazı ülkeler yer almaktadır. Ek-II listesinde ise 24 OECD ülkesi ve Avrupa Birliği gibi gelişmiş olarak kabul edilen ülkeler bulunmaktadır. Sözleşme, ekonomik geçiş sürecinde olan ülkelere sera gazı emisyonları için farklı baz yıl seçme ayrıcalığı tanımaktadır (Mazı, 2003).

Sözleşme, tüm taraflara ortak yükümlülükler getirmiş olup, tarihsel sorumluluklar ve gelişmiş altyapılara dayanarak Ek-I ve Ek-II ülkelerine ayrı sorumluluklar yüklemiştir (Baltacı, 2019):

Ek-1 Ülkeleri, karbon salınımlarını azaltma ve sınırlama, sera gazı absorpsiyonunu koruma ve artırma, iklim değişikliğiyle ilgili alınan tedbirleri ve uygulanan yöntemleri, sera gazı emisyon verilerini paylaşma ve iletmekle sorumludur. Bu gruptaki ülkeler iki ayrı kategoriye ayrılmıştır. İlk kategoride, OECD üyesi ülkeler ve Avrupa Birliği üyesi ülkeler yer almaktadır ve 1992 temel alınarak bu ülkeler belirlenmiştir. Diğer kategoride ise, Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecindeki Ülkeler (Doğu Bloku Ülkeleri) bulunmaktadır.

Ek-2 Ülkeleri, OECD üyesi ülkeler ve Avrupa Birliği ülkeleri olup, ilk gruptaki sorumlulukların yanı sıra çevre dostu teknolojileri geliştirmekte olan ülkelere bildirme, iletim, teşvik etme ve finanse etme konularında da sorumluluk taşımaktadır.

Ek Dışı Ülkeler, belirli bir sorumluluk veya yükümlülüğe sahip olmasa da karbon emisyonlarını azaltma, teknolojik gelişmelerde iş birliği yapma ve sera gazı absorpsiyonunu koruma konularında teşvik edilmektedirler (Baltacı, 2019).



Şekil 4.2. Ek I, Ek II ve Ek B Ülkeleri

Kaynak: (DSİ, 2019, s. 4).

1991 yılında, Devlet Meteoroloji İşleri tarafından Çevre Bakanlığı kurulmuş ve Ulusal İklim Koordinasyon Grubu çatısı altında İklim Değişikliği ve Atmosferin Korunması, Ormancılık, Enerji gibi konularla ilgili çalışma grupları oluşturulmuştur. 1992 yılı Haziran ayında, Rio Dünya Zirvesi adıyla bilinen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda, BMİDÇS imzalanmıştır. Bu sözleşme, küresel iklim değişikliğiyle mücadele için temel ilkeleri belirlemeyi hedeflemiştir. Sera gazı salınımının azaltılması, insan kaynaklı etkilerin azaltılması, böylece ekosistemin dengesinin korunması, yaşamın sürdürülebilirliği, gıda güvenliği ve ekonomik kalkınmanın sağlanması amaçlanmıştır (DSİ, 2019).

1992 yılında sözleşmenin kabul edilmesiyle birlikte, ülkemiz OECD üyesi olduğu için BMİDÇS'nin ek listesi olan Ek-1'de yer almıştır. Bu nedenle, 1990 yılına göre emisyonların azaltılması ve Ek-1 dışındaki ülkelere teknoloji ve finansman konusunda destek sağlanması gibi sorumlulukları taşımaktaydı. Ancak, o dönemde sözleşmeye taraf olunmamasının nedeni, bu durumun fosil yakıt yatırımlarını engelleyeceği ve ekonomik gelişmeyi olumsuz etkileyeceği düşüncesi idi. Bu nedenle, Türkiye'de çevre problemleri hakkında kurulan komisyonlar ve toplantılarda, ek listelerden çıkmak ve özel bir konum elde etmek üzerine yoğunlaşmıştır. Marakeş Zirvesi'ne kadar yapılan çalışmalar bu yönde ilerlemiştir. Nihayetinde Türkiye Ek-2'den çıkmış ve Ek-1 ülkesi olarak BMİDÇS'ye taraf olma isteği kabul edilmiştir. Sözleşmenin imzalanmasından sonra taraflar konferansları düzenlenmeye başlanmış ve 21 Mart 1994 tarihinde sözleşme yürürlüğe girmiştir. Türkiye de 24 Mayıs 2004 tarihinde Sözleşmeye taraf olmuştur. Ancak, bu tarihe kadar gözlemci olarak katılan Türkiye, gelişmiş ülkelerle aynı kategoride yer aldığı için iklim toplantılarında gelişmekte olan ülkelerle aynı şekilde hareket etme imkanına sahip olamamıştır. Bu durum, Türkiye'nin gelişmekte olan ülkelerin avantajlarından ve etkili iklim politikalarının getirilerinden yararlanamamasına yol açmıştır (Şahin, 2014).

Sözleşme taraf olan, kabul eden, onaylayan ya da katılan ülkeler, iklim değişikliği ile ilgili yükümlülüklerini yerine getirmek zorundadırlar. Bu ülkeler kendi sera gazı emisyonlarını izlemek için envanterler oluşturacak ve Sözleşme'nin uygulanması için attıkları adımlar hakkında ulusal bildirimler adı verilen raporlar sunacaklardır. Ulusal programlar çerçevesinde aşağıdaki hususlar yer alacaktır (Akyel, 2009, s. 141):

- İklim değişikliğine yol açan etmenleri azaltacak uygulamalar,
- Çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi ve transferi için düzenlemeler,
- Karbon yutaklarının sürdürülebilir yönetimi için ormanlar ve diğer ekosistemlerin temizleyebildiği sera gazı miktarının üzerine çıkma düzenlemeleri,
- İklim değişikliğine uyum sağlama önlemleri,
- Küresel iklim sistemi hakkında araştırmalar, gözlemler ve bilgi paylaşımı planları,
- İklim değişikliği ile ilgili eğitim, öğretim ve kamuoyu bilgilendirme çalışmaları.

Bu şekilde, ülkeler Sözleşme'ye uygun olarak iklim değişikliği ile mücadele etmek ve sürdürülebilir bir gelecek için gerekli adımları atmak durumundadır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin (BMİDÇS) ilkeleri, şu şekilde belirtilmiştir (DSİ, 2019):

- İklim sisteminin korunması, eşitlik temelinde, ortak fakat farklı sorumluluk ilkesi doğrultusunda olmalıdır.
- Gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçları ve özel koşulları göz önünde bulundurulmalıdır, çünkü bu ülkeler iklim değişikliğinden daha fazla etkilenecektir.
- İklim değişikliği etkilerine karşı önlem alınmalı ve bu önlemler, etkin bir şekilde maliyeti düşürülmeli ve küresel yarar sağlamalıdır.
- Sürdürülebilir kalkınma desteklenmeli ve politika ve önlemler, ulusal kalkınma programlarına dahil edilmelidir.
- Karşı önlemlerin alınması, keyfi, haksız, ayrımcı veya uluslararası ticarete gizli kısıtlamalar yaratmayacak şekilde olmalıdır.

Sera gazı emisyonlarının en büyük payını veren ülkeler, sanayileşme ile birlikte küresel iklim değişikliği sorununu ortaya çıkardıklarından, daha fazla sorumluluk üstlenmeleri gerekmektedir. Bu nedenle, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ve sosyoekonomik koşulları çerçevesinde, küresel iklim sorunlarının çözümüne katkıda bulunmaları öngörülmektedir (DSİ, 2019).

İklim değişikliği sorununun ortaya çıkmasında büyük payı olan ve tarihsel sorumluluğu bulunan ülkeler genellikle gelişmiş ülkelerdir. Bu ülkeler, iklim değişikliği ile mücadelede kullanılabilecek kaynaklara ve teknolojik altyapıya sahiptir. Ancak, iklim değişikliğinin etkilerinden en çok etkilenecek olan ülkeler genellikle gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerdir. Bu nedenle, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşme'si (BMİDÇS), eşitlik ve ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk ilkelerine dayanarak ülkeleri üç farklı gruba ayırmıştır: Ek-I, Ek-II ve Ek-I dışı ülkeler. Sözleşme, bu gruplara göre yükümlülükler belirlemiştir, ancak bu yükümlülükler sayısal ifadelerle net bir şekilde tanımlanmamıştır (Hocaoğlu Bahadır, 2011). Ayrıca, gelişmiş ülkelere yönelik sera gazı azaltım yükümlülükleri, bu ülkelerin daha önce belirlenen yükümlülüklerini karşılamaktan geride olduğu için yeni azaltım yükümlülükleri getirilmemiştir (Ayhan, 2010). BMİDÇS'ye göre, tarafların yükümlülükleri, ulusal ve

bölgesel kalkınma önceliklerine göre yerine getirilecektir. Bu ifade, ülkelerin iklim değişikliğiyle mücadele konusundaki endişelerini kalkınma hedefleriyle dengelemelerine izin vermektedir (Hocaoğlu Bahadır, 2011). Ancak, özellikle gelişmiş ülkeler, maddi çıkarlarını küresel sorunların önünde tutarak bu ifadeyi suistimal edebilmektedir. Bu durum, iklim değişikliğiyle mücadeleyi zayıflatılabilmektedir. Bu nedenlerle, uluslararası toplumun iklim değişikliğiyle mücadelede daha adil ve etkili bir yaklaşım benimsemesi gerekmektedir. Gelişmiş ülkeler, tarihsel sorumluluklarını üstlenmeli ve daha fazla liderlik göstermeli, aynı zamanda gelişmekte olan ülkelere finansal ve teknik destekte bulunmalıdır. Eşitlik ve ortak sorumluluk ilkeleri temelinde hareket edildiğinde, iklim değişikliğiyle mücadelede daha kapsayıcı ve başarılı bir çözüm sağlanabilir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Sekretaryası'na sunulan 8. Ulusal Bildirim ve 5. İki Yıllık Rapor, 2019 ile 2022 dönemini kapsayan tarih aralığına odaklanmaktadır. Bu rapor, Türkiye'nin iklim değişikliği politikaları hakkında enerji tüketimi, yenilenebilir enerji kaynakları ve sera gazı emisyonları gibi konular üzerinde ayrıntılı bilgi sunmaktadır. Rapora göre, Türkiye'nin toplam birincil enerji arzı 1990'dan 2021'e kadar %203 oranında artarak 159,4 Mtoe'ye ulaşmıştır. Söz konusu enerji tüketimi, en büyük payı endüstri sektörü (%33,7), ardından konut ve hizmetler (%31,1), taşımacılık (%24,8), enerji dışı tüketim (%6,3) ve tarım (%4,1) şeklinde oluşturulmuştur. Yenilenebilir enerji kaynakları, 2021 yılında Türkiye'nin toplam birincil enerji arzının %15,6'sını karşıladı. Bu kaynakların içerisinde en büyük payı yüzde 45 ile jeotermal kaynaklar sağlanmıştır. Jeotermal kaynakları yüzde 19 ile hidrolik kaynaklar, yüzde 16 ile biyokütle kaynakları, yüzde 11 ile rüzgâr kaynakları ve yüzde 8 ile güneş enerjisi kaynakları takip etmiştir. 2022'de 103,8 GW'a ulaşan Türkiye'nin toplam kurulu gücünün, 2035 yılına kadar 189,7 GW'e çıkması beklenmektedir. Aynı dönemde yıllık elektrik üretimi, 326 TWh'ye yükselmiştir. Bu üretimde hidroelektrik enerjinin payı %20,5, diğer yenilenebilir kaynakların payı %21,2, doğal gazın payı %21,9, katı yakıtların payı %35,0 ve sıvı yakıtların payı ise %1,1 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin sera gazı emisyonu, 1990 yılına göre %138,4 artarak 2020 yılında toplamda 523,9 Mt CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır. Bu emisyonların %70,2'si enerji sektöründen kaynaklandığından enerji sektörü en büyük paya sahip olmuştur. Kişi başı sera gazı emisyonu ise 1990'da 3,9 ton CO₂ eşdeğerinden 2020'de

6,3 tona yükselmiştir. 2007'den bu yana Türkiye'de genel olarak ortalama sıcaklıkların artış gösterdiği görülmektedir. 2022 yılında ise ortalama sıcaklık, 1991-2020 ortalamasına göre 0,6 derece artarak 14,5 derece olarak ölçülmüştür. Aynı dönemde Türkiye'nin 2022 yılındaki ortalama yağış miktarı ise, 1991-2020 dönemindeki normal değerlere göre %12,1 daha düşük gerçekleşmiştir (İSO, 2023)

4.5.2 Mücadele ve Uyum Politikaları

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, Türkiye'nin 2011-2023 yıllarını kapsayan dönemde iklim değişikliğinin etkilerinden etkilenebilecek beş kritik alana odaklanmaktadır. Bu alanlar, su kaynakları yönetimi, tarım ve gıda güvencesi, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık ile doğal afet risk yönetimi ve insan sağlığını içermektedir. Planda, bu alanlardaki iklim değişikliği etkileri ve bu etkileri azaltmaya yönelik uyum politikaları ayrıntılı bir şekilde belirtilmiştir (Bayraç & Doğan, 2016).

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Türkiye'de iklim değişikliğiyle mücadele konusunda sorumlu kuruluş olarak birçok proje, strateji ve politikayı yürütmektedir. Bunlar (Dellal vd., 2015):

- **Arazi Topplulaştırması:** Bu projede, tarım arazilerinin verimli ve ekonomik olarak işletilmesi, korunması ve geliştirilmesi için tarla içi çalışmalar yapılmaktadır. Bu sayede tarımda kullanılan enerji miktarı azaltılarak sera gazı emisyonları da düşürülmektedir. Ayrıca, optimum işletme büyüklüğüne ulaşarak verimlilik artırılmakta ve enerji tüketimi azaltılmaktadır (Dellal vd., 2015).
- **Organik Tarım Faaliyetleri:** Bu faaliyetlerle, uzun vadede toprak verimliliği ekolojik koşullara uygun yöntemlerle artırılmakta, toprak ve genetik kaynak erozyonu önlenmekte, su miktarı ve kalitesi korunmakta, yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak enerji tasarrufu sağlanmaktadır (Bayraç & Doğan, 2016).
- **İyi Tarım Uygulamaları:** Bu uygulamalarla, tarımsal üretim çevreye, insanlara ve hayvanlara zarar vermeyecek şekilde gerçekleştirilmekte, doğal kaynaklar korunmakta, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik sağlanarak güvenilir ürün tedariki hedeflenmektedir (Bayraç & Doğan, 2016).

- Çevre Amaçlı Tarımsal Arazilerin Korunması Programı (ÇATAK): Bu program doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamayı, uygun tarım uygulamalarının yaygınlaştırılmasını, erozyonun önlenmesini ve üreticilerin tarım-çevre konularında bilinçlenmesini amaçlamaktadır. Program, çevreye zarar vermekten kaçınan tarım uygulamaları yapan üreticilere destek sağlamakta ve alan bazlı ödemeler yapmaktadır (Dellal vd., 2015).
- Su Tasarrufu Sağlayacak Modern Sulama Yöntemlerini Destekleme Programı: Bu program, tarla içi sulama sistemlerinin kapalı ve basınçlı sistemlere dönüştürülmesini teşvik etmek için hibe desteği sağlamaktadır. Bu sayede su tasarrufu sağlanmakta ve sulama yöntemleri daha verimli hale getirilmektedir (Bayraç & Doğan, 2016).
- Kuraklık Yönetimi: İklim değişikliği nedeniyle daha sık yaşanması beklenen kuraklığı azaltmaya yönelik olarak, 81 ilde tarımsal kuraklık stratejileri ve eylem planları hazırlanmış ve uygulanmaya konulmuştur. Bu planlarla su kaynaklarının etkin yönetimi, tarımın kuraklıkla başa çıkma kabiliyetinin artırılması ve tarımda sürdürülebilirlik sağlanması hedeflenmektedir (Bayraç & Doğan, 2016).
- Tarım Sigortaları Uygulamaları: Bu program, iklim değişikliğine bağlı doğal afetlerden kaynaklanan tarımsal risklerin tazmin edilmesini hedeflemektedir. Don, dolu, hortum, sel, kasırga, su baskını gibi felaketler sonucu meydana gelen ürün kayıplarını karşılamak için tarım sigortaları sunulmaktadır. Bu şekilde üreticilerin ürünleri teminat altına alınarak, sürdürülebilir bir tarımın devamlılığı sağlanmaktadır (Bayraç & Doğan, 2016).
- Ar-Ge Çalışmaları: Tarımsal Araştırma ve Politikalar Genel Müdürlüğü bünyesinde çeşitli konularda Ar-Ge çalışmaları yürütülmektedir. Bunlardan bazıları tarımda enerji kullanımının azaltılması, sürdürülebilir kaynak kullanımı, kuraklığa dayanıklı bitkilerin geliştirilmesi, kurak dönemlerde kısıntılı sulama yöntemlerinin iyileştirilmesi ve toprakta karbon tutulumunu sağlayan arazi işleme yöntemlerinin geliştirilmesidir. Ayrıca bilinçli gübre kullanımı, hayvan besleme, hayvansal gübre yönetimi ve anız yakılmasının önlenmesi gibi konularda da eğitici çalışmalar yürütülmektedir (Dellal vd., 2015). Bu çalışmalar sayesinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, iklim değişikliğiyle

mücadelede tarım sektörünün direncini artırmayı ve sürdürülebilir tarım uygulamalarını desteklemeyi amaçlamaktadır.

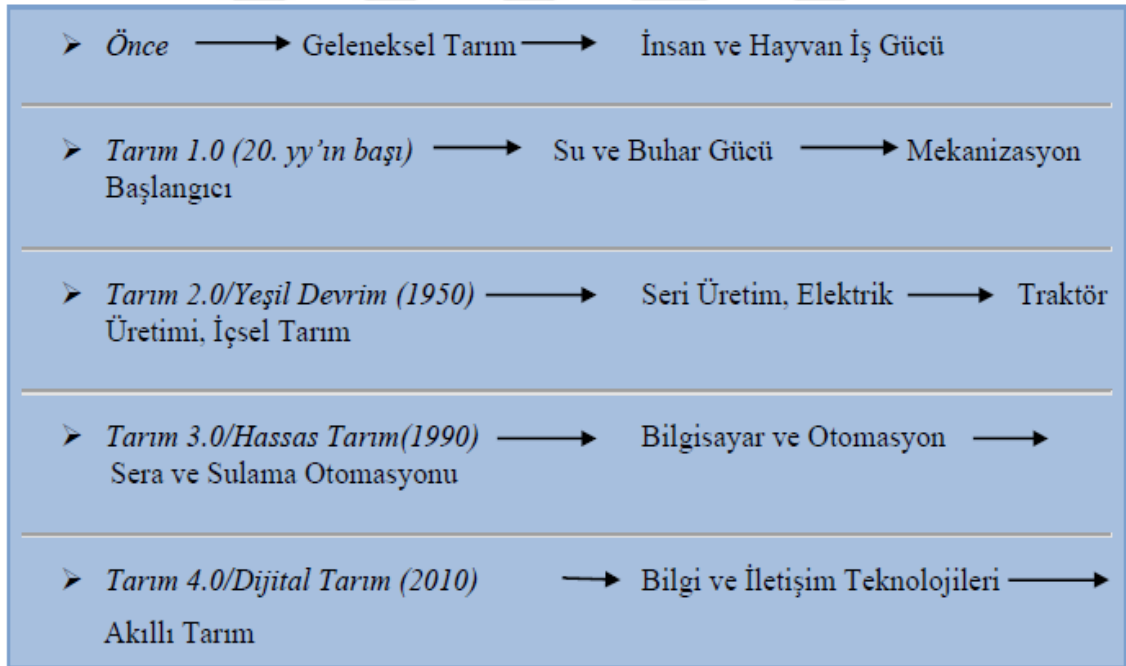
Bunun yanı sıra, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yardımcı diğer faaliyetler arasında Gübre Direktifi, Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile yapılan düzenlemeler, Sertifikalı Fidan ve Meyve Bahçesi Tesisleri Desteği, Mera Islahı Çalışmaları ve Yem Bitkileri Üretiminin Artırılması gibi politikalar bulunmaktadır. Küresel iklim değişikliği, ekonomik sektörler üzerinde zincirleme etkiler yaratarak küresel, bölgesel ve yerel açıdan çeşitli etkiler ortaya koymaktadır. Tarım sektörü, doğaya dayalı olarak yürütülen bir sektör olarak iklim değişikliklerinden en çok etkilenen sektördür (Bayraç & Doğan, 2016).

4.6 Türkiye’de Tarım 4.0’ın Önemi

Dünya nüfusu sürekli olarak artıyor ve buna doğal olarak gıdaya olan talep de artıyor. Her yıl yaklaşık olarak 100 milyon kişi dünya nüfusuna katılıyor. 2050 yılında ise dünya nüfusunun 10 milyar kişiye ulaşması tahmin ediliyor. Bu durumda, açlığı ortadan kaldırmak ve beslenme şartlarını iyileştirmek için çabalayan FAO’ya göre, 2050 yılında gıda ihtiyacının %70 civarında artacağı tahmin ediliyor. Nüfus artışı ve şehirleşme sonucunda, konut ve bina ihtiyaçları da artıyor ve bu da ekilebilir alanları azaltıyor. Bu gelişmeler ışığında, tarım sektörü 21. yüzyılda stratejik bir sektör olarak yeniden önem kazanıyor (Kadioğlu, 2019).

Dijital inovasyonun yaygınlaşması, sanayi, ticaret ve hizmet sektörlerini dönüştürdüğü gibi, tarımsal üretim sürecinde de hızla etkisini göstermeye başlamıştır. Tarım, 20. yüzyılın başlarında düşük verimlilikte ve emek yoğun bir sektör olarak bilinirken, yeni yüzyılla birlikte dijital teknolojilerin gelişimiyle tarım alanında yeni bir dönem başlamıştır (Bronson & Knezevic, 2016). Gıdanın hayati önemi, nüfus artışı, iklim değişiklikleri ve ekilebilir tarım arazilerinin durumu gibi faktörler, tarımsal üretim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi günümüzdeki tartışmaların odak noktası haline getirmiştir. Bu bağlamda, tarımsal üretimin, bilgi teknolojilerinin öncülüğünde köklü bir değişim geçireceği öngörülmektedir. Tarımsal verimliliği artırmak, kaynakları verimli kullanmak, çevreye duyarlı ve teknolojiye uyumlu uygulamalar gibi kavramlar da bu değişimi tanımlayan “akıllı tarım” gibi terimleri ortaya çıkarmıştır (Gürsoy & Çolak, 2023).

Dijital tarım olarak da adlandırılan Tarım 4.0, tarım mühendisliğindeki bir evrimdir ve sürdürülebilir tarım üretiminin otomasyonunu hedeflemektedir. Hassas tarım (Precision Farming) teknolojisi, dijital tarımda kullanılan temel bir yöntemdir ve akıllı ağlarla veri yönetimini otomatikleştirir. Bu teknoloji, GPS ile tarım alanlarının izlenmesi ve kontrol edilmesini mümkün kılar (CEMA, 2017). Dijital tarımda, tarımsal üretimin her aşamasında sensörlerle donatılan araçlar kullanılarak, makinelerin birbirleriyle iletişim halinde olması sağlanır. Bu sayede çiftçilere, gübre kullanımı, hava koşulları, bitki ihtiyaçları, toprak durumu ve tahmini hasat zamanı gibi konularda detaylı bilgi verilerek verimlilik artırılmaya çalışılır. Bu teknoloji ile üreticiler, akıllı cihazlar aracılığıyla ekim alanlarını yönetebilir, emek gücü ve üretim maliyetlerini minimize edebilir ve yüksek kaliteli ürün elde edebilirler (Kahraman, 2017). Tarım 4.0'ın bu noktaya gelmesi, uzun vadeli bir gelişim sürecinin sonucudur. Tıpkı sanayi devriminde olduğu gibi, Tarım 4.0 da yıllar boyunca devam eden bir evrim süreci yaşamıştır (Çolak vd., 2016).



Şekil 4.3. Tarım 4.0'ın Evrim Süreci

Kaynak: (Çolak vd., 2016).

Tarım 1.0 olarak adlandırılan dönem, düşük verimlilik ve yoğun emek kullanılan bir tarım biçimine işaret etmektedir. Bu dönemde, toplumun üçte biri küçük çiftliklerde çalışarak temel tarım ürünlerinin üretimine katılmaktadır. 1950'lerin sonlarına

gelindiğinde, “Yeşil Devrim” dönemi olarak adlandırılan Tarım 2.0 dönemine geçiş yaşanmıştır. Sentetik pestisitler, gübreler ve daha etkili makinelerin kullanılmasıyla verimlilik artmıştır. Tarım 3.0 dönemi ise 1990’lı yıllarda gerçekleşmiştir ve telemetrik ve GPS teknolojileriyle tarımsal verimlilik önemli ölçüde artmıştır. Bu dönemde, GPS teknolojisiyle otomatik yönlendirme, değişken oranlı uygulama sistemi gibi teknolojiler kullanılmıştır. 2010’lu yıllara gelindiğinde ise Tarım 4.0 veya dijital tarım dönemi başlamıştır. Bu dönemde, tarımsal üretimin dijitalleşmesi ve bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımıyla verimlilik ve etkinlik artırılmaktadır (Aydınbaş, 2023).

Üreticiler, akıllı tarım konusunda hava koşullarının önceden tahmin edilmesi, zararlılarla mücadele, işçi ve üretim maliyetlerinin azaltılması, tarımsal girdilerin ve kaynakların verimli kullanılması gibi konularla ilgilenmektedir. Teknoloji firmaları, tarımsal üretim süreçlerinde dijital teknolojilerin kullanılması, otomasyon ve dijitalleşme gibi uygulamalarla maliyetleri düşürmek ve verimliliği artırmak için çalışmaktadır. Birlikler ve kooperatifler ise üretimden pazarlamaya kadar her aşamada bilgisayar teknolojisi, drone ve sensörler gibi bilişim teknolojilerini kullanarak akıllı tarım uygulamalarını benimsemektedir. Kamu ve üniversiteler ise doğal değişkenliklerin yönetilmesi, büyük veri analizi, sensör kullanımı, sürdürülebilirlik, kalite yönetimi, maliyet tahmini gibi konularda akıllı tarım uygulamalarını desteklemekte ve yönlendirmektedir (Akıllı Tarım Platformu, 2019).

Akıllı tarım sistemleri, üretim verimliliğinin yanı sıra üretimin sağlıklı olup olmadığını da izlemek için kullanılabilir. Topraktaki ağır metallerin ölçülmesi, zararlılarla sürekli mücadele, meyvelerin çürümeden veya aşırı ilaç kullanımına maruz kalmadan pazara sunulması gibi imkanlar sayesinde çevre kirliliği azaltılabilir, gereksiz kimyasal kullanımı önlenir ve kaynakların israfı engellenir (Karagöz, 2020).

Akıllı Tarım, pandemi sonrası dünyada yükselen sürdürülebilir ve doğa dostu tarım hareketine önemli katkılar sağlayacaktır. Organik veya doğal tarım yaklaşımlarının dünya genelinde kabul görmesinin en büyük engellerinden biri, ekonomik olmayışı ve ciddi verim kayıplarına neden olmasıdır. Günümüz kimyasal yoğun tarımda, toptancı bir yaklaşım benimsenmektedir. Risklerin doğru zaman ve miktarlarda tespit edilememesi nedeniyle gereğinden fazla kimyasal ve su kullanımı söz konusu olabilmektedir. Günümüz tarımsal üretiminde, ihtiyaç analizi doğru ve zamanında yapılamadığı için tarlaya, bitkiye ve ürüne özel formüller yerine

alışkanlıklar, kulaktan dolma tavsiyeler ve hissiyatlar karar verme sürecini etkilemektedir. Akıllı tarım, nesnelerin internet tabanlı sürekli ölçüm ve veri analizi yeteneği sayesinde tüm çiftçilerin mükemmel kararlar almasını sağlayacak, tecrübelerle dayalı verim farklılıklarını ortadan kaldıracaktır. Su kullanımı daha verimli hale gelecek, kimyasal kullanımı sadece gerektiği ölçüde ve gerektiği durumlarda yapılarak azaltılacak, iklim koşullarından daha iyi faydalanılacak, doğru tohumlar doğru toprak yapısıyla buluşacak ve daha az kaynakla daha sağlıklı, izlenebilir bir tarımsal üretim gerçekleştirilecektir. Bu şekilde küresel ısınma, iklim değişiklikleri, karbon salınımı, su kaynaklarının kirlenmesi, doğal kaynakların aşırı kullanımı gibi çevresel sorunlar kontrol altına alınabilecektir. Akıllı Tarım sayesinde, tarım sektörü hem verimlilik hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük ilerlemeler kaydedecektir. (Yıldız, 2018)

Tarım 4.0'da ihtiyaç duyulan unsurlar aşağıda belirtilmektedir (Üstündağ, 2022):

- i. Artan gıda talebi: Nüfus artışı ve gıda kıtlığı, tarımsal üretime olan talebi artıracaktır. Ayrıca, insanların beslenme alışkanlıkları da değişmiş ve yüksek değerli hayvansal proteinlere olan talepler artmıştır. Kentleşme de tarım alanlarının azalmasına neden olacak ve tarım arazileri üzerinde altyapı ve binalar yer alacaktır (Yuan, 2018).
- ii. Kaynakların verimli kullanımı: Doğal kaynaklar günümüzde büyük bir baskı altındadır. İlk olarak, tarım için kullanılmayan arazi azalmaktadır ve mevcut ekili arazinin %25'i ormansızlaşma, bitki örtüsünün aşırı kesimi, yetersiz nadas dönemleri gibi sorunlarla karşı karşıyadır (Udias, 2018). İkinci olarak, su kaynakları aşırı tüketilmektedir ve nehirlerden ve göllerden su transferi, önemli çevresel sorunlara yol açmaktadır (Dong, 2018). Üçüncü olarak, tarım makinelerinin verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayacak yeterli düzenlemeler bulunmamaktadır. Bu da büyük miktarda enerji israfına neden olmaktadır (Fountas, 2015).
- iii. İklim değişikliğine adapte olma: İklim değişikliği doğayı büyük ölçüde etkilemiştir. İnsan kaynaklı sera gazı (GHG) emisyonları, iklim değişikliğine yol açan temel faktörlerden biridir. İklim değişikliğinin ikincil etkileri, sık sık kuraklık, sel ve aşırı hava koşulları gibi sorunlara neden olur (Czimer vd., 2016). Ayrıca, tarım ürünleri, iklim değişikliğinin etkilerine özellikle de hassas bir şekilde tepki verir. İklim değişikliğine adapte olma çabalarının eksikliği, gıda

kalitesinde, erişilebilirliğinde ve kullanımında artan belirsizliklere neden olacaktır (Kmoch, 2018).

- iv. Gıda israfını önleme: Gıda atıkları, üretim, dağıtım, pazarlama ve benzeri faktörler nedeniyle ürünler kalitesiz ve niteliksiz hale gelebilir. Bunun sonucunda gıda israfı ve tarım alanlarında zarar oluşabilir (Van Evert, 2017). Ayrıca, dünya genelinde küreselleşmiş bir tedarik ve pazarlama sistemi bulunmaktadır. Ancak, gıda dağıtımı hızlı bir süreçtir. Yetersizlikler ve yanlış teslimat kararları gıda israfına yol açabilir (Borodin, 2016). Gıda atıkları çevreye zararlıdır. Boşa harcanan gıdaların geri dönüşümü ve işlenmesi, yeni gıdaların üretilmesinden daha fazla kaynak tüketir (Pourmoayed, 2016).

Günümüzde hassas tarım kavramı üzerine verilen önem, akıllı tarım (SMART Farming) kavramıyla genişlemiştir. Akıllı tarım, hassas tarımı içeren yeni ve trend bir kavramdır (Türker vd., 2015). Türkiye’de, akıllı ve dijital tarım projeleri ve akademik çalışmaları da içeren çalışmalar mevcuttur (Ercan vd., 2019).

4.6.1. Dünya’da Tarım 4.0 Uygulamaları

Hollanda, imalat sanayinin dijital dönüşümü konusunda somut adımlar atmaktadır. Yenilik merkezi olarak adlandırılan Field Labs, bu süreçte önemli bir rol oynamaktadır (Çakır & İşlek, 2021). Tarım 4.0 uygulamaları çerçevesinde, Hollanda’nın tarım sektöründe robotik yumuşak meyve toplayıcıları, otomasyona sahip makineler ve diğer teknolojilerin kullanıldığı işleme yöntemleri benimsendiği belirtilmektedir (Kılavuz & Erdem, 2019, s. 143).

İngiltere’de, Tarım Teknolojileri (Agritech) projesi üzerinde çalışmalar yürütülmekte olup, Rothamsted Enstitüsü 2015 yılında dünyanın ilk tarla bitkileri analiz tesisini kurarak bitki sağlığını ve gelişimini takip etmek için kamera ve sensörlerden oluşan bir sistem geliştirmiştir (Rothamsted Research, 2021).

İsrail, tarım sektöründe özellikle biyoteknoloji, akıllı sulama sistemi ve atık suyun geri dönüşümüne yönelik teknolojileri desteklemektedir (Atasoy, 2019, s. 8). Ayrıca, dünyada ilk damla sulama sistemini tanıtan ülke olarak da bilinmektedir (Kirmikil & Ertaş, 2020, s. 7).

ABD’de Ulusal Tarım ve Gıda Enstitüsü, fizik, mühendislik ve bilgisayar alanındaki araştırmalara odaklanmanın yanı sıra, çiftçi ve üretici birliklerine akıllı

teknolojileri nasıl kullanacakları konusunda eğitim desteği sağlamaktadır (Atasoy, 2019, s. 8). ABD, dijital teknolojilerin belirlenmesi ve geliştirilmesine önem veren, yetkinlik ve fırsat temelli stratejik bir yaklaşım sergilemektedir. Ayrıca, ileri üretim konusunda teknolojik önceliklerini belirlemiş ve yapay zeka teknolojilerine yönelik ayrı bir stratejik eylem planı hazırlamıştır (Çakır & İşlek, 2021).

Japonya’da bio-çiftliklerin oluşturulduğu bilinmektedir. Bu çiftliklerde çiftçiler, bilgisayarlar aracılığıyla sıcaklık, ısı ve nem gibi faktörleri kontrol edebilme imkanına sahiptir. Kamera ve sensörlerle ise doğru hasat zamanını belirleme, toprağın su tutma kapasitesini analiz etme, zararlılara karşı mücadele etme, sıcaklık ve gün ışığı süresini takip etme gibi işlemleri gerçekleştirebilirler. Ayrıca, zararlı güneş ışınlarını engellemek için lens sistemleri kullanılarak üretim yapılmaktadır (Saygılı vd., 2019).

Tayvan, tarım 4.0 kapsamında kapalı tarım, damla sulama sistemleri, IoT teknolojileri, güneş panelleri, güneş pilleri, dikey çiftlikler, dronlar, robotlar ve otomasyon sistemleri gibi teknolojilerin önde gelen bir üreticisi durumundadır (Kirmikil & Ertaş, 2020, s. 7).

Çin, dijital dönüşüm alanında önemli adımlar atmaktadır ve sanayide dijitalleşme konusunda lider konumdadır. Aynı zamanda, küresel değer zincirindeki payını korumak ve artırmak amacıyla proaktif bir yaklaşım sergilemektedir. Bu nedenle, Çin, Türkiye için örnek alınması gereken bir ülke olarak değerlendirilebilir (Altay Topçu, 2005; TÜSİAD, 2017).

Güney Kore, imalat sanayinin dijital dönüşümü olarak kabul edilen akıllı fabrikalar konseptini benimsemiştir. Devlet politikası kapsamında değişim ve gelişim çalışmaları için büyük Ar-Ge bütçeleri ayrılmaktadır (Çakır & İşlek, 2021).

Fransa, robot teknolojileri, büyük veri, IoT, yüksek performanslı programlama, enerji verimliliği sağlayan arabalar, bulut bilişimi ve elektrikli uçaklar gibi özellikli ürünlere odaklanmıştır (Çakır & İşlek, 2021).

Almanya, diğer Avrupa ülkelerinden farklı olarak imalat sanayisinde dijital dönüşüm konusunda öncü ülkelerden biridir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021).

4.6.2. Türkiye’de Tarım 4.0 Uygulamaları

Türkiye, dünyanın önde gelen ülkeleri arasında nüfusu, yüzölçümü, ekolojik özellikleri, tarım alanları ve ekilebilir alanları açısından yer almaktadır. Ancak, tarımsal

ürün ihracat değerlerine bakıldığında, ülkemiz bu kaynakları etkin bir şekilde kullanmamaktadır. Hollanda ve İsrail gibi ülkelerin tarım ve tarım ürünleri konusundaki başarılarının, kullandıkları teknoloji ile mümkün olduğu görülmektedir. Akıllı tarım sürecine uyum sağlamış ülkelerin tarımsal ürün ihracat ve ithalat değerlerine bakıldığında, söz konusu ülkelerin bu alanda yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir (Çakır & İşlek, 2021).

Türkiye’de Tarım ve Orman Bakanlığı, dijitalleşme konusunda bazı çalışmalar yürütmektedir. Bu kapsamda, tarım alanları haritalandırılıp dijital ortama aktarılmakta ve ürün, toprak, meteorolojik veriler gibi bilgiler toplanmaktadır. Bu veriler, e-çiftçi portalı üzerinden çiftçilerle paylaşılmaktadır. Diğer yandan, Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi (TARBİL) ve Vodafone iş birliğiyle gerçekleştirilen Akıllı Köy projesi, dünyanın ilk akıllı köy uygulaması olması bakımından önem taşımaktadır (Çakır & İşlek, 2021).

Türkiye, akıllı tarım alanında dünyada ortaya çıkan gelişmelerle birlikte çalışmalarını hızlandırmış durumdadır. Tarımsal ürün üretimi potansiyeli yüksek olan Türkiye’de, son yıllarda devlet politikaları, araştırma merkezleri, üniversiteler ve özel sektörler tarafından tarımsal teknoloji alanındaki Ar-Ge çalışmaları desteklenmektedir. Ankara Üniversitesi ve Ege Üniversitesi gibi kurumlar, ulusal ve uluslararası iş birlikleriyle bu alandaki çalışmaları artırmıştır (Çakır & İşlek, 2021).

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ve Ankara Üniversitesi’nin birlikte gerçekleştirdiği akıllı tarım fizibilite projesinde, hassas tarım uygulamaları için hava ve yer verilerinin toplanması, analizi ve işlenmesi sağlanmıştır. Proje kapsamında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Haymana Araştırma ve Uygulama Çiftliği’nde 16 tarımsal ürün için 400 hektarlık bir alan kullanılmıştır. Uzaktan algılama sistemleriyle verim haritalama, sulama, gübreleme ve hastalık tespiti gibi verilerin toplanması ve değerlendirilmesi hedeflenmiştir (Akay, 2018).

Tarla.io, Türkiye’nin genelinde akıllı tarım alanında faaliyet gösteren bir şirkettir. Hasat, sulama, planlama yazılımları, zirai mücadele, insansız araçlar, seracılık sistemleri ve dijital mekanizasyon gibi teknolojiler kullanarak tarımla ilgili bilgi üretmektedir. Bu bilgiler hem bireysel çiftçilere hem de tarımla ilgili kurumlara sunulmaktadır (Ercan vd., 2019).

Hektaş, Türkiye’deki bir mobil uygulama aracılığıyla yapay zeka teknolojisini kullanarak bitkilerin hastalıklarını fotoğraflar üzerinden teşhis etmekte ve çözüm önerilerini saniyeler içinde sunmaktadır (Kırkaya, 2020, s. 125).

Son dönemde, tarımsal donanım, Ar-Ge ve yazılım üreten firmaların sayısı ve patent başvuruları hızla artmaktadır. Özellikle GSM şirketleri bu alanda önemli projeler gerçekleştirmektedir. Vodafone Türkiye ve Tarımsal Bilişim ve İletişim Teknolojileri (TABİT) iş birliği ile kırsal kalkınmaya destek amacıyla Akıllı Köy projeleri başlatılmıştır. Turkcell Filiz ise kullanıcılara ekili alanları hakkında anlık veri sağlayan bir mobil uygulama geliştirmiştir ve hava-toprak istasyonuyla entegre olarak kullanılmaktadır. Türk Telekom ise IoT ve M2M teknolojileriyle akıllı tarım alanında çalışmalar yürütmektedir. Ekim Alanı/Sera Kontrol ve Yönetimi, Akıllı Sulama, Hayvan Takip ve Kümes/Barınak İzleme, Debi ve Derinlik Ölçümü gibi konularda uygulamalar ve çözümler sunmaktadır (Çakır & İşlek, 2021).

Tarım sektörünün ekonomik büyümesi için çiftçilerin ileri teknolojilerle daha verimli üretim yapabilecek hale getirilmesi gerekmektedir. Bu, eğitim ve stratejik planlama ile başarılabilecek bir hedeftir. Avrupa Birliği tarım bütçesini 7 yıl, Amerika ise 5 yıl için planlamaktadır. Ancak Türkiye daha kısa dönemli tarım bütçesi planlaması yapmaktadır. Avrupa’da tarım teknolojilerinin kullanımı sadece çiftçilere değil, aynı zamanda üniversitelere, araştırma kurumlarına ve kamu kurumlarına da aittir. Türkiye’de ise çiftçilerin yaş ortalaması ortalama olarak 55 yaşındadır, oysa ülkedeki genel yaş ortalaması 32’dir. Genç nesil çiftçilik yapmamaktadır. Ülkemizde çiftçi kayıt sistemine yaklaşık 2.1 milyon çiftçi kayıtlıdır ve aileleriyle birlikte yaklaşık 12-13 milyon kişi tarımdan gelir elde etmektedir. Bu çiftçilerin sadece %30’u akıllı telefon kullanmaktadır ve yalnızca %40’ı internet erişimine sahiptir. Parçalanmış arazi yapısı olan Türkiye’de teknoloji kullanımıyla verimlilik artırılabilir. Gençler tarıma teşvik edilmeli ve yaşlı çiftçi profili yerine teknolojiye hakim, genç ve dinamik çiftçilerin ön plana çıktığı bir tarım sektörü hedeflenmelidir. Tarımın geleceği sadece tarım sektörünün sorumluluğunda olmayacak, aynı zamanda teknoloji sektörünün de sorumluluğunu taşıyacak. Sonuç olarak, Tarım 4.0 ile üretim, dikey inşa edilen seralarda gerçekleşecek, yerde yetişen meyve ve sebzeler artık havada yetişecek, temiz ve daha az su tüketimi ve ilaçlama gerektirecektir. Türkiye’nin geçtiği dört mevsim olan

bir coğrafyada hemen hemen her türlü sebze ve meyvenin yetişebildiği stratejik bir sektörde bulunmaktayız (Kadioğlu, 2019):

Tarım sektörü, ülkemizde GSMH'nin yüzde 7,1'ini oluşturmaktadır. İşgücünün beşte biri, tarım sektöründe istihdam edilmektedir. Son 15 yılda tarım alanı yüzde 10 küçülmüştür. Son 15 yılda çiftçi sayısı yüzde 19 azalmıştır. 2023 hedefi tarımda dijital dönüşümün hayata geçirilmesi ile mümkün olacaktır (Kadioğlu, 2019).

4.7 Covid-19 Sürecinde Tarım Sektöründe Yaşanan Gelişmeler

İnsanlık, tarih boyunca birçok pandemik hastalığa tanıklık etmiştir. Pandemilerin en önemli özelliklerinden biri, global ölçekte yayılması ve etkilediği bölgeleri çeşitli şekillerde olumsuz etkilemesidir. Turizm, sağlık, eğitim gibi farklı alanlar, salgın hastalıkların etkilerini farklı şekillerde hissetmektedir (Küçükrecep & Tekdal, 2021). 2019 yılında Çin'in Hubei eyaletinde Wuhan şehrinde yeni bir coronavirüs hastalığı ortaya çıktı ve bu hastalığa Covid-19 adı verildi (Liu vd., 2020; Zhu vd., 2020). Balık ve canlı hayvan satılan pazarlarda yoğun bulaşma olduğu belirlendi (Huang vd., 2020). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ; World Health Organization, WHO) tarafından pandemi ilan edilen Covid-19 hastalığı, hızla tüm dünyaya yayılmıştır (WHO, 2020). Covid-19 pandemisi, eğitimden alışverişe, spor etkinliklerinden eğlence sektörüne, ulaşımdan uluslararası ilişkilere, toplu ibadetlerden günlük rutinelere, üretim faaliyetlerinden tüketim alışkanlıklarına ve dolayısıyla atık oluşumuna kadar her alanda yaşamın değişmesine neden olmuş ve tüm dünyayı etkilemiştir (Yurtsever, 2020).

Salgının başlamasıyla birlikte, neredeyse tüm ülkelerde tarım ve sağlık sektörlerinin stratejik öneme sahip olduğu anlaşılmıştır (Abdelhedi & Zouari, 2020; Kogo vd., 2020; Lopez Ridaura vd., 2019). Bulaşıcı hastalıkların artması, açlık ve yetersiz beslenme sorunlarını da beraberinde getirmektedir (Burgui, 2020; Sar vd., 2010). Salgının dünya çapında duyulmasıyla birlikte, insanlar marketlere akın etmiş ve tahıl, baklagiller, sebze ve meyve gibi temel gıda maddeleri için yarışmışlardır. Bu durum, insanların lüks eşyalardan ziyade temel ihtiyaçlarını karşılamak için çaba sarf ettiğinin bir göstergesidir. Sağlıklı ve yeterli beslenme, insanların hayatta kalabilmesi, bağışıklık sistemini güçlendirebilmesi ve sağlıklı bir şekilde yaşayabilmesi için hayati önem taşır. Ancak salgın döneminde, sağlıklı ve yeterli gıdanın insanlara ulaştırılması en önemli sorunlardan biridir. Bu dönemde, ithalata dayalı ekonomiden ziyade yerli

Üretim ve üretici çiftçilerin önemi daha da belirgin hale gelmiştir. Tarımsal retim in srdrlebilirliğinin sağlanması ve aynı zamanda tarım sektöründe çalışan kişilerin sağlığının korunması önem arz etmektedir (Doğan & Doğan, 2020).

Covid-19 pandemisi, insanların sağlık sorunlarının yanı sıra sosyal, psikolojik, toplumsal ve ekonomik sorunların da ortaya çıkmasına neden olmuştur. Tüm dünyada alınan tedbirlerle pandemiye mücadele edilmeye çalışılmıştır. İlk olarak virüsün yayılmasını engellemek amacıyla sokağa çıkma kısıtlamaları getirilmiştir, bu da tüketime azalmalara sebep olmuştur. lkeler sınırlarını kapatarak uçuşları iptal etmiş ve ihracat-ithalat konusunda kısıtlamalar getirmiştir. Bu durumlar birbirini tetikleyerek bir domino etkisi yaratmış, tedarik zincirinin devamlılığı bozulmuş ve gıda temininde arz ve talep dengesizliği ortaya çıkmıştır. Ayrıca, finans piyasalarında ciddi düşüşler yaşanmıştır, bu da likidite sıkıntısı ve para birimlerinin değer kaybetmesiyle (kurun yükselmesiyle) sonuçlanmıştır. Covid-19 pandemisi, tarımsal ürünlerin maliyetlerinden tezghtaki fiyatlarına kadar birçok alanda sorunlara yol açmıştır. Ülkelerin kapanması ve seyahat yasaklarının getirilmesi, mevsimlik tarım işçilerinin hareketlerini kısıtlamış ve tarımsal üretimi olumsuz etkilemiştir. Bu durum da iřęc azalmasına neden olmuştur (Tutar & Canbulut, 2021). Talebin düşmesi, girdi arzının azalması, likidite sıkışıklığı ve belirsizliğin artması, azalan yatırımlarla birleştiğinde işletmelerin zor durumda kalmasına yol açmıştır (Freund & Garcia Mora, 2020). Tüm bu etkiler, tarım sektöründeki faaliyetleri ve üretimi olumsuz etkilemiştir.

Sokağa ıkma kısıtlamaları, tarımsal üretkenlikteki azalmaya yol açtığı gibi aynı zamanda gelir kaybına da neden olmuştur. Iřęc kıtlığı, dünyanın çeşitli ülkelerinde birçok tarımsal ürünün hasat sürecini etkilemiştir (Cortignani vd., 2020; Seleiman vd., 2020). Tüm bu sorunlar, tarım sektörünün stratejik önemini daha da ortaya koymuştur (Yavuz, 2020).

Kısmi ve tam kapatmaların uygulanmasıyla birlikte, ülkelerde hava kirliliği emisyonlarının azaldığı, şehir gürültü seviyelerinin düştüğü, su kaynaklarının kalitesinde ve çevrede belirli bir iyileşme görüldüğü gözlemlenmiştir (Yurtsever, 2020). Sosyal hayatın izole edilmesi, üretim zincirinde olumsuz etkiler yaratmıştır. Bu durum, birçok ülkenin üretim zincirinin devamlılığını sağlama konusunda zorluklarla karşılaşmasına neden olmuştur. Bunun yanı sıra, sosyal izolasyon nedeniyle birçok sektör etkilenmiş ve tarım sektörü de bunlardan biri olmuştur. Dünya genelinde tarımsal

üretim, piyasa ekonomisi koşullarına terk edilmeyen ve devlet müdahalesini gerektiren stratejik bir sektör olarak kabul edilmektedir (Tokatlıoğlu vd., 2018). Tarımın stratejik bir sektör olmasının nedeni, insanların beslenmesi, gıda güvenliği ve sanayinin yan kolu olması açısından büyük önem taşımasıdır (Özertan, 2014).

Covid-19 salgını, dünya genelinde farklı işgücü piyasalarında hem emek arzını hem de talebini ciddi şekilde etkilemiştir. Salgının yayılmasını engellemek için devletler sınırları kapatmak ve içerideki hareketliliği kısıtlamak amacıyla çeşitli önlemler almıştır. Bu önlemler ve getirilen yasaklar, ekonomik faaliyetlerin kısıtlanmasına neden olmuştur. Bazı işletmeler küçülmeye gitmiş, bazıları ise geçici veya kalıcı olarak kapanmış, bu da emek talebinin azalmasına yol açmıştır. Aynı zamanda, Covid-19 pandemisi işçilerin sağlığını tehdit ederek hareketliliği kısıtlamıştır, bu da emek arzının azalmasına neden olmuştur. Sonuç olarak, küresel çapta milyonlarca çalışan iş ve gelir kaybı yaşamıştır (BBC News, 2020; Deveci, 2020; Vyas, 2020; Zengin, 2020).

Gelişmekte olan ülkelerde, özellikle Asya, Latin Amerika ve Afrika’da, nüfusun büyük bir kısmı tarım ve tarımsal faaliyetlerle geçimini sağlamaktadır. Tarım, dünyanın en büyük istihdam sektörü olmakla birlikte, aşırı yoksullar için temel gıda ve gelir kaynağıdır. Mahsuller, tarla ürünleri, bahçe ürünleri, hayvancılık ve su ürünleri yetiştiriciliği gibi çeşitli alanlarda gerçekleştirilmektedir. Hindistan gibi ülkelerde, işgücünün yüzde 50’den fazlası tarım sektöründe çalışmakta ve bu çoğunluk küçük arazi sahiplerinden oluşmaktadır. Ancak, yetersiz beslenen çocukların çokluğu gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Birleşmiş Milletlere göre, 135 milyondan fazla insanın gıda güvenliği kriz düzeyinde veya daha kötü düzeyde sınıflandırıldığı belirtilmektedir. Covid-19 salgınının etkisiyle bu sayının daha da artması beklenmiştir (Bhavani & Gopinath, 2020, s. 881; United Nations, 2020). Covid-19 salgını, gelişmekte olan birçok ülke için istihdam ve gelir üzerinde ciddi etkiler doğurmuştur. Birçok insan, gıda satın alma imkanına sahip olamamış ve bu da büyük bir gıda krizine yol açmıştır (Henry, 2020, s. 1095). Salgın nedeniyle işsizlik oranları orta ve uzun vadede dünya genelinde artarken, hanehalkı gelirleri de azalmıştır. Bu süre zarfında, insanlar gıda harcamalarına öncelik vermiştir. Gıda harcamalarının hanehalkı gelirine olan oranı artış gösterirken, talebin artması ve gıda arzındaki kesintiler nedeniyle gıda fiyatları da artmaya devam etmiştir (Petetin, 2020, s. 329). Bununla birlikte, Covid-19 krizi gıda güvenliğinin yabancı kaynaklara olan bağımlılığını da açıkça ortaya koymuştur. Bu durum, daha

fazla kendi kendine yeterlilik, korumacı önlemler ve uluslararası katılımda daha az bağımlılık taleplerini beraberinde getirecektir (Kerr, 2020, s. 228).

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tarımsal alanların giderek küçülmesi, tarım sektörünün etkinliğini artırmak ve korumak için yasal düzenlemelerin güncellenmesini gerektirmektedir. Öncelikle yerli ürünlerin üretimine önem verilmeli, tarıma destek sağlanmalı, tarım arazilerinin korunması ve çiftçilerin üretim faaliyetlerinin sürdürülebilirliği için her türlü teşvik ve destek planlarının oluşturulması gerekmektedir (Akın ve Şahinler, 2020, s. 25).

Pandemi, tarım sektörü için birçok zorluğun yanı sıra iklim değişikliği gibi bir dizi zorlukla karşı karşıya olmamıza neden olmaktadır. Ancak aynı zamanda bu süreç, sektördeki dönüşümleri hızlandırmak ve dayanıklılığı artırmak için bir fırsat sunmaktadır. Ülkemizin tarım sektöründe enerji ihtiyacının yetersizliği ve dışa bağımlılık sorunu bulunmaktadır. Bu sorunu çözmek için doğal ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapılması ve enerjiyi teknolojik yöntemlerle verimli bir şekilde kullanmanın teşvik edilmesi gerekmektedir. Tarımda dünya rekabetinde öncü olmak, aynı zamanda dünyanın geleceği hakkında da söz sahibi olmaktır. Bu nedenle ülkemizin tarımsal faaliyetlerinden en üst düzeyde verim elde etmek için modern tarım teknolojilerinin kullanılması önemlidir. Modern tarım yöntemleri, özellikle salgın dönemlerinde, iş gücü ihtiyacını azaltarak maksimum verimlilik sağlamaya yönelik yapay zeka ve akıllı tarım sistemlerini içeren tarımsal faaliyetlerdir. Bunun yanı sıra, bu sistemlerin yaygınlaştırılmasıyla birlikte, üreticiler, toplayıcılar, dağıtıcılar, işleyiciler, pazarlamacılar ve tüketicileri içeren interaktif bilişim ağı oluşturulması sektöre büyük fayda sağlayacaktır. Bu tür bir sistem, hızla bozulabilen tarımsal ürünlerin yanı sıra, ürünlerin üretimden tüketim aşamasına değer kaybı olmaksızın ulaşmasını sağlayacaktır. Uydu teknolojisi, dron, robotik sistemler ve sensörler gibi yeni nesil tarım teknikleri olan hassas tarım, dikey tarım ve dijital tarım uygulamalarının pandemi sürecinde daha da hız kazanacağı öngörülmektedir (Akın vd., 2020).

Covid-19 pandemisi, gıda üretimini ve tedarik zincirlerini bozarak gıda fiyatlarında artışa ve yetersiz beslenen insan sayısının artmasına neden olmuştur. Bu durum dünya genelinde gıda fiyatlarında yükselişe sebep olurken, Türkiye'yi de etkilemiştir. Covid-19'un gıda piyasası üzerindeki etkilerini azaltmak için çeşitli gıda ticareti ve mali politikalarında değişiklikler yapılmıştır. Türkiye'de girdi maliyetlerinin

yanı sıra nakliye, işçilik ve ambalajlama, aracı komisyonlar ve vergi masraflarının artması tahıl fiyatlarında artışa neden olmuştur (Cavlak & Selvi, 2022).

Birçok ülke, Covid-19 süresince bazı önemli gıda ürünlerinin ihracatını yasaklamıştır. Bu durum, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde gıda fiyatlarının artmasında bir neden olarak ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda, Covid-19 sonrası Ukrayna-Rusya Savaşı da tahıl arzındaki belirsizliklerin artışında önemli bir rol oynamıştır. Dünya, pandeminin ekonomik etkilerini hafifletmeye çalışırken, 24 Şubat 2022’de Rusya Federasyonu’nun Ukrayna’yı işgale başlaması da bu belirsizlikleri daha da artırmıştır. Covid-19 pandemisi nedeniyle yaşanan Ukrayna-Rusya savaşı, büyük insan kayıplarına, yaralanmalara ve altyapı ve bina hasarlarına yol açmıştır. Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa ve birçok batı ülkesi bu işgalin ardından Rusya’ya yönelik artan yaptırımlar uygulamaya başlamıştır. Bu iki büyük tahıl üreticisi ülke arasındaki anlaşmazlık, doğrudan ve dolaylı olarak geniş çaplı etkiler yaratmaktadır. Covid-19 pandemisinin yarattığı güçlü küresel talep ve düşük üretim dönemine denk gelen bu savaş, gıda ve enerji gibi emtia fiyatlarında önemli ölçüde artışlara neden olmuştur (Ben Hassen & El Bilali, 2022). Ukrayna’nın tahıl ihracatı neredeyse tamamen durmuş durumdadır ve nüfus değişikliği nedeniyle tarımda çalışacak insan gücü azalmıştır. Ukrayna’nın gelecekte tahıl üretim kapasitesi son derece kırılgan hale gelmiştir (Küçükkefe & Özolgun Akkurt, 2022). Türkiye, Ukrayna’nın tahıl arz zincirini devam ettirebilmesi için çeşitli diplomatik çabalar yürütmüş ve bu konuda başarılı olmuştur. Bu çabalar sayesinde Türkiye, tahıl tedarikini sağlamak için önemli bir tahıl koridoru açma rolü üstlenmiştir (Küçükkefe & Özolgun Akkurt, 2022).

Kendine yeterlilik durumu tarım sektörü için her zaman önemli bir konudur. Tohum, gübre, sulama olanakları, tarımsal mekanizasyon ve diğer tarımsal girdiler açısından yeterlilik, önemli bir faktördür. Pandemi sonrasında güvenilir gıda tedarikini sağlamak ve iç piyasanın ihtiyaçlarını karşılamak, tüketiciler için hayati bir öneme sahiptir. Gıda tedarik zincirindeki riskleri ortadan kaldırmak, tarım sektörünün işlevselliğini arttırmaktadır. Özellikle salgın sonrasında Türkiye’de gıdaya erişim, sanal alışverişler aracılığıyla da yaygınlaşmıştır. Bu dijital dönüşüm, üretim, pazarlama ve tüketim kalıplarında değişikliklere yol açmıştır. Tarımsal üretim de bu inovasyon faaliyetlerinden etkilenerек mevcut tarımsal politikalarını gözden geçirmeli ve gerekli önerilere dikkat etmelidir (Hiç, 2020, s. 68).

Covid-19 pandemisiyle birlikte tarımsal üretim ve emeğin stratejik önemi ön plana çıkmıştır. Bu dönemde kendi kendine yeterli olmanın önemi, iç piyasada yeterlilik seviyesine ulaşmanın gelecekteki risklere hazırlıklı olmayı sağladığı bir kez daha anlaşılmıştır. Tarım ve gıda alanında ithalat çözüm değildir çünkü dışa bağımlılık oranının artması ülkeleri savunmasız bir duruma getirebilmektedir. Bu nedenle tarım politikaları ve üretim stratejileri her ülkenin kendi özgün koşullarına uyumlu olarak belirlenmelidir. Türkiye, farklı iklimlere sahip olmasıyla avantajlı bir konumdadır. Tarım arazilerinin üretime uygun olması, özellikle salgın döneminde önemli bir değer kazanmaktadır. Türkiye ayrıca zengin bir ürün çeşitliliğine sahiptir ve bu nedenle tarımsal faaliyetlere daha fazla önem verilmelidir (Kutluay Tutar, vd., 2021).

Salgın süreci, kriz beklentisi ve açlık endişesi nedeniyle tarımsal üretimin toplumun her kesiminde planlanmasının önemli olduğu konusunda ortak bir görüş oluşmasına yol açmıştır. Keyder ve diğerleri (2020) tarafından gerçekleştirilen bir araştırma, salgın sürecinde toplumların tarımsal üretim planlama ve yönetiminde kamusal politikalara olan talebinin, tüm ülkelerde neoliberal ideolojiye karşı arttığını göstermektedir. Hem ulusal düzeyde korumacı politikaların ve destek alımlarının yeniden benimsenmesi, hem de agro-ekoloji gibi alternatif tarım ve gıda yöntemlerinin talep edilmesi gibi çözümler öne çıkmıştır. Türkiye’de, tarımsal üretim ve gıda tüketim sistemlerinin, ulusal veya yerel düzeyde örgütlenmesi gerektiği düşüncesi yaygınlaşmıştır. Bu bağlamda, özellikle yerel belediyelerin kısa tedarik zincirlerinin kurulması ve üretim planlaması konusunda yetkin kurumlara dönüşmesi istenmektedir (Keyder vd., 2020). Tarımsal üretim her zaman siyasi ve demokratik bir inşa süreci olarak düşünülmeli ve bu süreçte dünya genelindeki tüm toplulukların ihtiyaçları göz önünde bulundurularak planlanmalı ve yönetilmelidir (Nizam, 2021).

Altieri ve Nicholls (2020) tarafından ifade edildiği üzere, salgın sonrasında küresel endüstriyel tarım modelinin kırılganlıkları daha belirgin hale gelmiş ve yerel gıda sistemlerinin geliştirilmesinin önemi daha iyi anlaşılmıştır. Gıda egemenliği hareketine dahil olan köylüler, çiftçiler ve aktivistler tarafından desteklenen agro-ekoloji, insan ve gezegen sağlığı açısından en etkili tarımsal üretim yaklaşımlarından biri olarak vurgulanmaktadır. Salgın başladıktan sonra, agro-ekoloji gibi yöntemlerin öneminin daha fazla fark edildiğine dikkat çekilirken, agro-sanayinin de Covid-19 sonrası dönem için planlar yaptığı belirtilmektedir. Altieri ve Nicholls’a (2020) göre,

agro-sanayi mega çiftlikleri, dronlar ve hassas uygulamalı tarım sistemlerini yaygınlaştırarak ve konsantrasyonu artırarak ilerleyecektir.

Covid-19 salgını, tüm dünyaya gıda hakkının, gıda güvenliğinin ve doğanın korunmasının ne kadar önemli olduğunu göstermiştir. Ayrıca, salgın bize gelecekteki çatışmaların gıda ve su sorunlarından kaynaklanabileceği konusunda uyarıda bulunmuştur (Torun Kayabaşı, 2020).

Gıda krizinin en temel nedeni ekonomik zorluklardır. 2020’de tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgınıyla birlikte küresel ve ulusal ekonomiler geriledikçe, istihdam oranları düşeceği gibi mevcut gelirler de azalacaktır. Bu durum, sağlıklı gıdaya erişimi zorlaştıracaktır. Ayrıca, gıda tedarik zincirinde meydana gelen kesintiler, gıda fiyatlarının yükselmesine ve gıdaya erişimin daha da zorlaşmasına neden olacaktır. Gıda tedarik zincirindeki kesintiler özellikle düşük gelirli nüfusların gıda kriziyle karşı karşıya kalma riskini artırmaktadır (FSIN, 2020).

Pandemi döneminin başlarında, AB dünya ihracat daralması ortalamasından daha fazla etkilenmiştir. Dünya genelindeki ortalama daralma %21 iken, AB’de bu oran %24.1 olarak gerçekleşmiştir. Bu verilere göre AB, ihracatta etkilenme açısından Rusya ve ABD’nin ardından ikinci çeyrekte en çok etkilenen bölge olmuştur. İlk çeyrekte Rusya (%14), Çin (%13,4) ve Brezilya (%5,27) gibi ülkeler de ihracatta daralmalar yaşamıştır. İkinci çeyrekte ise Rusya toplamda %31,9 gibi yüksek bir oranla ihracatta daralmanın ilk sırasında yer almıştır. Bu bağlamda, Rusya pandemiden en çok etkilenen ülke olarak öne çıkmaktadır (Yıldırım, 2021, s. 286). Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD: United Nations Conference on Trade and Development) tarafından yayınlanan 2020 raporu, gelişmekte olan ülkelerin ihracat rakamlarının gelişmiş ülkelere kıyasla daha olumlu sonuçlar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Gelişmekte olan ülkelerdeki ihracat oranları, %-18’lerden %-6’ya yükselirken, gelişmiş ülkelerdeki veriler %-22’den %-14 seviyelerine ulaşabilmiştir (Taşkın ve Akıncı, 2021, s. 545). Türkiye ise 2020’nin ilk çeyreğinde ihracat daralmasında AB ve dünya ekonomisi ortalamasından daha az etkilenmiştir. Bu durum, Türkiye’de pandeminin daha sonraki dönemlerde ortaya çıkmasından kaynaklanmaktadır. Ancak dünya genelinde alınan önlemler Türkiye’nin ihracatını dolaylı olarak etkilemiş ve dünya ortalaması %5 iken Türkiye’de bu oran %8,09 olarak gerçekleşmiştir (Yıldırım, 2021, s. 288). Ay (2021) tarafından yapılan bir çalışmaya

göre, pandeminin Türkiye'nin ihracatına olan etkileri özellikle 2020'nin Mart, Nisan ve Mayıs aylarında görülmüştür. İhracattaki daralma oranı, 2019'un Nisan ve Mayıs aylarına göre %40 ila %50 arasında yaşanmıştır. 2020 Haziran aylarında ihracatta %16 oranında bir artış görülmesine rağmen, salgının ilerleyen süreçte devam etmesiyle birlikte dalgalanmalar yaşanmıştır (Özkan, 2023).

BM'nin 2020 raporuna göre, salgının etkileriyle dünya nüfusunun onda biri (811 milyon kişi) beslenme konusunda yetersizlik yaşamıştır. Bu rakamlar, 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin başında olan açlığa son verme hedefi için büyük çaba gerektiğini göstermektedir. FAO, Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF: United Nations Children's Fund), DSÖ, Uluslararası Tarımsal Kalkınma Fonu (IFAD: International Fund for Agricultural Development) & Dünya Gıda Programı (WFP: World Food Programme) tarafından yayınlanan Dünya Gıda Güvenliği ve Beslenme Durumu raporu, salgın döneminde yayınlanan ilk rapor olma özelliği taşımaktadır. Rapora göre, 2019 yılında yetersiz beslenen insan oranı %8,4 iken, 2020 yılında bu oranın %9,9'a yükseldiği tespit edilmiştir. Asya'da yetersiz beslenme oranları 418 milyon kişiyle en yüksek seviyede bulunurken, Afrika'da 282 milyon kişi, Latin Amerika ve Karayipler'de ise 60 milyon kişi yetersiz beslenme sorunu yaşamaktadır. Ne var ki, Afrika'da yetersiz beslenme artışı en hızlı gerçekleşendir. Önceden de mevcut olan beslenme ve gıdaya erişim problemleri, salgın nedeniyle daha da kötüleşmiştir (UNICEF, 2021). 2021'de pandeminin sebep olduğu krizden hızla çıkılması umulurken, bazı ülkelerde salgının etkileri hala devam etmiştir. Çoğu ülkede GSYH büyüme eğilimi göstermesine rağmen, gıda güvenliği konusunda bu durum kendini gösterememiştir. Covid-19 salgını, düşük gelirli ülkeler için süregelen bir sorun olmaya devam etmiş ve böylece ülkeler arasındaki eşitsizlik sorununu artırmıştır. 2021 verilerine göre, Covid-19 pandemisinin başlangıcından bu yana yetersiz beslenen insan sayısının 150 milyon kişilik bir artışla 702 ila 828 milyon kişi arasında olduğu tahmin edilmektedir. Gıda güvensizliği sorunu ise 2019 yılından bu yana 350 milyon kişi daha artarak, 2021 yılında yaklaşık 2.3 milyar kişiye ulaşmıştır (FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO, 2022, ss. 9-10).

Tarımsal ürünlerin, özellikle meyve ve sebzelerin nominal fiyatları, enflasyon, mevsimsellik, maliyetler ve spekülasyon faktörleri gibi etkenlere bağlı olarak artmaktadır. Pandemi döneminde, üretim maliyetleri, fiyat artışlarında önemli bir rol oynamıştır.

Yem, gübre, enerji gibi girdi maliyetleri, perakende fiyatların yükselmesine neden olmuştur. Pandemi sürecinde ise gübre ve mazot gibi girdi maliyetlerinde belirgin bir artış gözlenmemiştir. Ülkemizde son yıllarda online satışlar ve sanal market uygulamaları, meyve ve sebzelerin tüketicilere ulaştırılmasında kullanılmaya başlanmıştır. Covid-19 salgını sürecinde, sanal market uygulamaları pazarlama alanında yoğun bir şekilde kullanılmıştır (Güvenç, 2021).

2022 yılında Covid-19 salgınının sona erme noktasına gelmesi ve sınırlı düzeyde kalan kuraklık, Türkiye'nin tarım sektörüne önemli katkılarda bulunurken, Rusya-Ukrayna savaşı ve artan enerji fiyatlarıyla birlikte tarımsal girdi ve hammadde fiyatları ile tarım ürünleri ve gıda fiyatlarında aşırı yükseliş yaşanmıştır. Bu durum, tarımsal toparlanma sürecini yavaşlatmıştır. 2022 yılının birinci çeyreğinde tarım sektörü katma değeri, bir önceki yılın aynı dönemine göre %1,5 daralmış, ikinci çeyrekte %2 büyümüş, üçüncü çeyrekte %2,3 büyümüş ve dördüncü çeyrekte tekrar %0,3 daralmıştır. Bu değişiklikler sonucunda, 2021 yılında %2,9 küçülen tarım sektörü katma değeri, 2022 yılında %0,6 büyümeye dönüşmüştür (TOBB, 2023).

Covid-19 pandemisinin tüm negatif etkilerine rağmen, dört önemli alanında iyileştirmeler olduğunu söylemek mümkündür (Nar, 2020):

- i. Doğal çevrenin, insan etkinliklerinden uzak kalabildiği bu süre zarfında kendini yenileme fırsatı bulması,
- ii. Bireysel ve toplumsal düzeyde insanların kendilerini daha iyi tanıma ve anlama şansına sahip olması,
- iii. Acı verici sonuçlarıyla birlikte gelecekte olası salgınlara karşı insanların daha hazırlıklı hale gelebilmesi ve önlemler konusunda dersler çıkarılabilmesi,
- iv. Yerli üretime yönelik faaliyetlerin geliştirilmesi ve artırılması, böylece yerel ekonomilere ve istihdama katkıda bulunulması.

Sonuç olarak, Covid-19 pandemisi, olumsuzluklarının yanı sıra doğal çevre, insanların kendilerini tanıma, salgınlara karşı hazırlık ve yerli üretim gibi alanlarda iyileştirmelere yol açmıştır (Nar, 2020).

5. BULGULAR

Çalışmanın birinci, ikinci ve üçüncü bölümlerinde konu ile ilgili olarak kavramsal tanımlara ve teorik çerçevelere yer verilmiştir. Bu bölümde ise, iklim değişikliklerinin Türkiye'deki tarım sektörüne olan etkisinin tespiti için yapılan ekonometrik uygulamalara yer verilmiş 1970-2020 yılları arasını kapsayan dönemde Türkiye verileri ile analizler yapılmıştır. Bu amaçla önce literatür taraması sonuçları özetlenmiş, arkasından model, veri seti ve yöntem tanımlamaları yapılmış olup, ekonometrik bulguların sonuçları rapor edilmiştir. Son olarak ise, elde edilen bulguların değerlendirilmesi yapılmıştır.

5.1 Literatür Değerlendirmesi

Farklı ülkeler, farklı dönemler ve farklı yöntemlerle yapılan birçok çalışma sonucunda genellikle sıcaklığın tarımı olumsuz etkilediği yağış miktarının ise olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Bu çalışmadan bazıları yıl sıralamasına göre aşağıda verilmiştir.

Tun Oo vd., (2020) İklim Değişikliğinin Myanmar'ın Kurak Bölgesinde Bitkisel Üretim Üzerindeki Ekonomik Etkisinin Ölçülmesi: Ricardocu Bir Yaklaşım isimli çalışmalarında, Myanmar'ın kuru tarım yapılan bölgeleri (Magwe, Mandalay ve Sagaing bölgeleri) için yapılan bir çalışmada, 425 çiftçinin örnekleme yardımıyla iklim değişikliğinin bitkisel üretim üzerindeki ekonomik etkileri Ricardian yaklaşımını kullanarak analiz etmişlerdir. Yapılan analizler, iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan sıcaklık ve yağış değişikliklerinin çiftçilerin net gelirini olumsuz yönde etkileyeceği saptamıştır.

Hayaloğlu (2018) İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri isimli çalışmasında GSYH, tarımsal katma değer (işçi başına), CO_2 emisyonları, okullaşma, yükseköğretim, tarım arazisi, kırsal nüfus ve gayri safi sabit sermaye oluşumları değişkenlerini kullanmıştır. 1990-2016 dönemlerini panel veri analiz tekniğini kullanarak analiz etmiştir. Çalışmada kullanılan ülkeler, Honduras, Myanmar, Haiti, Nikaragua, Filipinler, Bangladeş, Pakistan, Vietnam, Guatemala ve Tayland'dan oluşmaktadır. Elde edilen tahmin sonuçlarına göre, söz konusu ülkelerde

iklim değişikliğinin ekonomik büyüme ve tarımsal katma değeri negatif yönde etkilediğı ortaya konulmaktadır.

Ali vd., (2017) İklim Değişikliği ve Başlıca Gıda Ürünlerinin Verimi Üzerindeki Etkisi: Pakistan'dan Kanıtlar isimli çalışmalarında, 1989-2015 dönemine ait verileri kullanarak iklim değişikliğinin önemli gıda bitkileri olan buğday, pirinç, mısır ve şeker kamışı gibi ürünlerin üretimi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma, genelleştirilmiş en küçük kareler (FGLS) yöntemi ve heterodastisite ve otokorelasyon (HAC) yöntemleri yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçları, maksimum sıcaklığın buğday üretimini olumsuz etkilediğini, minimum sıcaklığın etkisinin ise tüm ürünler için olumlu ve anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Buğday hariç, seçilen bir mahsulün verimine yönelik yağış etkisi negatiftir. Bu nedenle iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle başa çıkmak ve azaltmak için ülkede gıda güvenliğini sağlamak adına sıcaklık ve kuraklığa dayanıklı, yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Dumrul & Kılıçarslan (2017) İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Ekonomik Etkileri: Türkiye İçin ARDL Yaklaşımından Ampirik Deliller isimli çalışmalarında 1961-2013 dönemini zaman serisi yaklaşımı kullanarak analiz etmişlerdir. Tarımsal GSYH, yağış ve sıcaklık değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığını incelemiştir. Yapmış oldukları ARDL analizi sonuçlarına göre, yağıştaki artış tarımsal GSYH'yi olumlu yönde etkilerken, sıcaklıktaki artış olumsuz bir etkiye sahip olmuştur.

Rahim & Puay (2017) Malezya'da İklimin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi isimli çalışmalarında, Malezya'da 1983-2013 döneminde GSYH, tarım arazisi, sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkiyi analiz etmek için zaman serisi yaklaşımı modelini kullanmışlardır. Araştırmada değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Yağış, sıcaklık ve ekilebilir araziler arasında GSYH'ye doğru uzun vadeli tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. 50 yıllık bir periyotta uzun dönemde, yağış dışsal etkenlerden biri iken sıcaklık içsel bir faktördür.

Tekeoğlu vd., (2017), İklim Değişikliğinin Gıda Fiyatları Üzerine Etkisi: OECD Örneği isimli çalışmalarında, gıda tüketici fiyat endeksi (TÜFE-Gıda) ve karbondioksit (CO_2) salınımını 1999-2013 dönemlerini yıllık veriler kullanarak ve Panel eş

bütünleşme testleri ile analiz etmişlerdir. Çalışmada kullanılan ülkeler; Avusturalya, Avusturya, Belçika, Kanada, Şili, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İzlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Güney Kore, Lüksemburg, Meksika, Hollanda, Norveç, Yeni Zelanda, Polonya, Portekiz, İsveç, Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri'dir. Elde edilen tahmin sonuçlarına göre, gıda fiyatlarının iklim ile doğrudan bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. Çünkü iklim değişikliğine bağlı olarak sıcaklık artışları ve yağışların değişmesi tarımsal üretim miktarını olumsuz açıdan önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle üretimde ortaya çıkan azalmalar gıda fiyatlarının yükselmesine neden olmaktadır.

Temur (2017), Küresel Isınmanın Türkiye'de Tarım Sektörü Üzerine Etkisi: Bir ARDL Modeli Uygulaması isimli çalışmasında, 1985-2016 dönemi tarımsal GSYH, buğday, çeltik, mısır, CO₂, sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkiyi ARDL modeli ile tahmin etmişlerdir. Elde edilen tahmin sonuçlarına göre, tarımsal GSYH ile karbondioksit ve yağış miktarı arasında negatif bir ilişki vardır. Sıcaklık ile tarımsal GSYH arasında negatif bir ilişki bulunamamıştır. Buna karşın, iklim değişikliğinin genel etkisi negatif yöndedir. Yapılan analizlerde çeltik üretimi ile sıcaklık ve yağış değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamazken, karbondioksit miktarının çeltik üretimi üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. Mısır üretimi ile iklim değişikliği ilişkisi incelendiğinde ise kısa dönemde yağış ve karbondioksit miktarının üretimi negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Buna karşın uzun dönemde mısır üretimi ile iklim değişikliği arasında anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Buğday üretimi ile sıcaklık, yağış ve karbondioksit değişkenleri arasında ise bir eş bütünleşme ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Wang vd., (2017) İklim Değişikliği ve Aşırı Hava Durumlarının ABD'nin Tarımsal Verimlilik Üzerindeki Etkileri: Delil ve Projeksiyon isimli çalışmalarında, ABD'de 1960-2010 dönemine ait verileri kullanarak iklim değişikliği ve aşırı hava olaylarının tarımsal verimlilik üzerindeki etkilerini stokastik bir sınır yaklaşımı ile incelemişlerdir. Yapılan analizler, 2000-2010 döneminde iklim değişikliği ve aşırı hava olaylarının delta, kuzeydoğu ve güneydoğu bölgelerini diğer bölgelere göre daha yoğun bir şekilde etkilediğini ve tarımsal verimlilik üzerinde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymuştur.

Afzal vd., (2016) Pakistan, Pencap'ın Başlıca Tarımsal Ürünlerinde İklim Değişikliğinin Ampirik Değerlendirilmesi isimli çalışmalarında, 1981-2012 yılları arasında küresel ısınmanın üç önemli tarım ürünü olan buğday, pirinç ve pamuk üzerindeki etkisini araştıran bir çalışma gerçekleştirmiştir. Analizde en küçük kareler yöntemini kullanmışlardır. Yapılan analizler sonucunda, buğday üretiminde sıcaklığın ekim ve hasat aşamalarında olumlu, çiçeklenme döneminde ise olumsuz bir etkisi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, pirinç üretiminde minimum sıcaklık, yağış ve nem oranının ekim sırasında olumlu, hasat sırasında ise olumsuz yönde etkili olduğu, pamuk üretiminde ise yağışın üç aşamasında olumlu etkisi olduğu saptanmıştır. Sıcaklık artışının ise pamuk üretiminin ilk ve ikinci aşamalarında olumsuz etkisi olduğu, üçüncü aşamada ise olumlu etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Bayraç & Doğan (2016) Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri isimli çalışmalarında, 1980-2013 dönemi yıllık verileri kullanılarak tarımsal GSYH ile tarım verimi, CO₂ emisyonu, sıcaklık ve yağış miktarı arasındaki ilişki ARDL modeli ile tahmin edilmiştir. Yapılan ARDL analizleri sonuçlarına göre, tarım verimi ve yağış miktarında görülen artışın tarımsal GSYH üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu görülmektedir. CO₂ emisyonunda yaşanacak artışların ise, tarımsal GSYH üzerinde anlamlı ve negatif bir etkisi varken sıcaklık artışlarının tarım sektörü üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen bulgular, iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki etkisinin negatif yönde olduğunu destekler niteliktedir.

Khalid vd., (2016) iklim değişikliğinin tarım sektörü ve genel ekonomi üzerindeki etkisini araştırmak için 1990-2014 döneminde 10 ülke üzerinde bir çalışma yapmışlardır. CO₂ emisyonunu bir iklim değişikliği göstergesi olarak kullanarak, tarımsal katma değer ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini ayrı ayrı analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları, incelenen dönemde iklim değişikliğinin söz konusu ülkelerin GSYH'sini olumsuz yönde etkilediğini, ancak tarımsal katma değer üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir.

Kumar vd., (2016) Hindistan Bitkisel Tarımında İklim Değişikliğinin Arazi Verimliliği Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi: Panel Veri Analizinden Bir Kanıt isimli çalışmalarında, Hindistan'ın 13 eyaletinde 1980-2009 dönemine ait verileri kullanarak iklim değişikliğinin toprak verimliliği üzerindeki etkisini panel veri analizi

yöntemiyle araştırmışlardır. Araştırmalarında, ortalama sıcaklıklardaki artışın toprak verimliliğini olumsuz yönde etkileyerek verimliliğin düşmesine neden olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ochieng vd., (2016) İklim Değişkenliği ve Değişiminin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkileri: Kenya'daki Küçük Ölçekli Çiftçiler Örneği isimli çalışmalarında, Kenya'da Justus'ta yapılan bir çalışmada, küçük ölçekli çiftliklerde 2000-2010 dönemine ait veriler kullanılarak iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkisi panel veri analiziyle incelenmişlerdir. Yapılan çalışmada, iklim değişikliğinin tarımsal üretimi farklı ürün gruplarını farklı şekillerde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, sıcaklığın mısır gelirlerini olumsuz etkilediği ve çay gelirlerini ise olumlu etkilediği ve yağışın çay gelirlerine olumsuz etkisi olduğu bulunmuştur.

Abidoye & Odusola (2015) Afrika'da İklim Değişikliği ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz isimli çalışmalarında, 1961-2009 döneminde 34 Afrika ülkesinin yıllık verileri kullanılarak iklim değişikliği ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki çok değişkenli regresyon analizi ile incelenmiştir. Yapılan analizler, iklim değişikliğinin ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğini göstermektedir. Özellikle 1°C'lik sıcaklık artışının GSYH artışını 0,67 puan düşürdüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Amponsah vd., (2015) İklim Değişikliği ve Tarım: Gana'da Karbon Dioksit Emisyonunun Tahıl Verimi Üzerindeki Etkisinin Modellenmesi isimli çalışmalarında, Gana'da 1961-2010 döneminde CO₂ emisyonu, reel GSYH ve tahıl verimi arasındaki ilişkiyi analiz etmek için ARDL modelini kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlarda, CO₂ ile tahıl verimi arasında önemli bir negatif ilişki bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca, tahıl verimi ile gelir arasında uzun ve kısa vadede anlamlı bir pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir. Reel GSYH'nin tahıl verimini olumlu yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.

Loum & Fogarassy (2015) Gambiya'da İklim Değişikliğinin Tahıl Üretim Verimi ve Gıda Güvenliği Üzerindeki Etkileri isimli çalışmalarında, Gambiya'daki tahıl üretimi üzerinde iklim değişikliğinin etkisini incelemek için 1960-2013 dönemine ait verileri kullanarak regresyon analizi yapmışlardır. Yaptıkları analizde, yağış ve sıcaklıkta meydana gelen artışın veya azalmanın tahıl verimliliği üzerinde olumsuz etkileri olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca, CO₂ emisyonunun tahıl verimi üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu da belirlemişlerdir.

Belloumi (2014) Doğu ve Güney Afrika Ülkelerinde İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretime Etkisinin Araştırılması isimli çalışmada, 11 Doğu ve Güney Afrika ülkesinde iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkisini incelemiş ve 1961-2011 dönemi verilerini kullanmıştır. Panel veri analiz tekniği kullanarak gerçekleştirilen çalışmada, Güney Afrika ülkelerinde yağışın tarımsal üretim üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu bulgulanmıştır. Ancak yıllık ortalama sıcaklıklardaki artışın tarımsal üretim üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Chen vd., (2014) İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkileri: Çin'den Kanıtlar isimli çalışmalarında, Çin'deki mısır ve soya fasulyesi verimi ile iklim değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada regresyon analizi kullanarak 2001-2009 yılları arasındaki verileri incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, mısır ve soya fasulyesi verimi ile hava değişkenleri arasında doğrusal olmayan ve asimetrik bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca mısır ve soya fasulyesi üretiminin daha önce kullanılmayan arazi türlerine genişletilmesinin her iki mahsulün ortalama verimi üzerinde olumsuz etkileri olduğu gözlemlenmiştir. İklim değişikliğinin Çin'in mısır ve soya fasulyesi sektörlerinde son on yılda yaklaşık 200 milyon dolarlık ekonomik kayba neden olduğu belirlenmiştir. Mısır ve soya fasulyesi verimlerinin 2100 yılına kadar sırasıyla %4-14 ve %8-21 oranlarında azalması öngörülmektedir.

Iqbal & Siddique (2014) İklim Değişikliğinin Tarımsal Verimlilik Üzerindeki Etkisi: Bangladeş Panel Verilerinden Kanıtlar isimli çalışmalarında, Bangladeş'te tarımsal üretkenlik üzerinde iklim değişikliğinin etkisini 1975-2008 döneminde 23 bölge için incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, iklimsel değişkenlerin pirinç üretimi üzerinde farklı etkilere sahip olduğunu ve bu nedenle iklim değişikliğinin tarım üzerindeki toplam etkisinin belirsiz olduğunu göstermektedir.

Islam vd., (2014) Güneydoğu Asya Bölgesinde CO₂ Emisyonu ve Tarımsal Verimlilik: Birleştirilmiş Ortalama Grup Tahmini isimli çalışmalarında, 1975-2011 dönemini ARDL modeli ile analiz etmişlerdir. Çalışmada kullanılan 13 Güneydoğu Asya ülkeleri; Bangladeş, Hindistan, Butan, Nepal, Pakistan, Sri Lanka, Maldivler, Tayland, Malezya, Filipinler, Lao Demokratik Halk Cumhuriyet, İran ve Kamboçya'dır. Elde edilen sonuçlarda, çiftçilerin iklim değişikliğine hızla uyum sağladığı için CO₂ emisyonundaki artışın kısa vadede tarım verimliliğini artırdığını ancak uzun vadede bu artışın zararlı olduğunu gözlemlemişlerdir.

Acharya & Bhatta (2013) Nepal’de İklim Değişikliğinin Tarımsal Büyümeye Etkisi isimli çalışmalarında 1975-2010 yılları arasında tarım sektöründeki katma değerın iklim değışikliğı ile ilişkisini ARDL modelini kullanarak araştırmışlardır. Analizde, 36 yıllık dönem için yıllık tarımsal gayri safi yurtiçi hasıla, yağış, sıcaklık, tohum ve gübre dağıtım verilerini kullanmışlardır. Analiz sonuçları, yağış miktarının tarımsal GSYH üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Yani, daha fazla yağışın tarım sektöründeki ekonomik büyümeyi desteklediğı belirlenmiştir.

Alam (2013) Hindistan’da İklim Değişikliği, Tarımsal Verimlilik ve Ekonomik Büyüme: Sınır Testi Analizi isimli çalışmasında 1971-2011 dönemini inceleyerek tarım verimliliğinin iklim değışikliğıne tepkisini ve ekonomik büyüme üzerine etkisini ARDL modelini kullanılarak araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, tarım verimliliğı ile ekonomik büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, CO₂ ve ekonomik büyüme arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Barnwal & Kotani (2013) Tarımsal Ürün Verim Dağılımlarında İklimsel Etkiler: Andhra Pradesh, Hindistan’daki Pirinç Bitkileri Üzerinde Kantil Regresyon Uygulaması isimli çalışmalarında, Hindistan üzerine yaptıkları çalışmada, 1971-2004 yılları arasında yaz mevsiminde ekimi yapılan pirinç ürünlerinde yağış ve sıcaklığın verim üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ancak sonbahar mevsiminde ekimi yapılan ürünlerde yağış ve sıcaklığın pirinç üretimi üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Başoğlu & Telatar (2013) İklim Değişikliğinin Etkileri: Tarım Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama isimli çalışmalarında 1973-2011 dönemi yıllık verileri kullanılarak tarımsal GSYH, yağış, sıcaklık, nüfus ve ortaöğretimden alınan diploma sayısını regresyon analizi yardımıyla tahmin etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, yağış değışkeninde meydana gelen değışiklikler tarım sektörünün GSYH içindeki payını olumlu yönde etkilerken, sıcaklık değışkeninde meydana gelen değışiklikler ise olumsuz yönde etki göstermektedir.

Dasgupta (2013) İklim Değişikliğinin Gıda Güvenliğı ve Yoksulluğun Azaltılması Üzerindeki Etkileri ile Mahsul Verimi Üzerindeki Etkisi isimli çalışmasında, 1971-2002 yılları arasında 66 ülkenin verileri kullanılarak gerçekleştirilen panel veri kantil regresyon analizi sonucunda, iklim değışikliğinin (yağış ve sıcaklık) mısır ve pirinç üretim miktarını olumsuz yönde etkilediğı ortaya konmuştur.

Akram, N. (2012) İklim Değişikliği Asya Ekonomilerinin Ekonomik Büyümesini Engelliyor Mu? İsimli çalışmalarında, Asya ülkelerinin 1972-2009 dönemi verilerini kullanarak GSYH büyüme oranı, nüfus artış hızı, kentleşme, beşerî sermaye, tarım, imalat, hizmetler, sıcaklık ve yağış verileri arasında ilişki olup olmadığını Panel Veri Regresyon Analizi (görünürde ilişkisiz regresyon-SUR yöntemi) ile araştırmıştır. Çalışmada kullanılan Asya ülkeleri, Bangladeş, Hindistan, Endonezya, Malezya, Pakistan, Filipinler, Tayland ve Sri Lanka'dır. Elde edilen tahmin sonuçlarına göre, yağış miktarındaki artış tarım sektörünün GSYH içindeki payını pozitif, sıcaklık artışı ise negatif yönde etkilemektedir.

Dell vd., (2012) Sıcaklık Şokları ve Ekonomik Büyüme: Son Yarım Yüzyıldan Kanıtlar isimli çalışmalarında, 1950-2003 yılları arasında 125 ülkenin verileri kullanılarak gerçekleştirilen panel veri regresyon analizi sonucunda, sıcaklık artışının tarımsal üretim üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu bulgulanmıştır.

Lee vd., (2012), Asya Ülkelerinde İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkisi: Panel Çalışmasından Kanıtlar isimli çalışmalarında, 13 Asya ülkesi için 1998-2007 dönemine ait verileri kullanarak iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkisini panel veri analiziyle test etmişlerdir. Çalışmalarında, Güney ve Güneydoğu Asya'da büyük oranlı sıcaklık düşüşlerinin tarımsal üretime zarar verdiği, yaz aylarında ise yüksek yağış ve sıcaklıkların tarımsal üretimi olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Masud vd., (2012) İklim Değişikliğinin Etkisi: Malezya Pirinç Üretimine Ampirik Bir Araştırması isimli çalışmalarında, Malezya'da pirinç üretimi üzerinde iklim değişikliğinin etkisini Ricardian yaklaşım ile 1817 arazideki çiftlik ile incelenmişlerdir. Araştırmalarında, sıcaklık, yağış, çiftlik büyüklüğü, eğitim düzeyi, arazi alanı ve işgücü girdileri gibi faktörlerin Malezya'da hektar başına pirinç üretimini etkilediği ortaya çıkmıştır.

Van Passel vd., (2012) İklim Değişikliğinin Avrupa Tarımı Üzerindeki Etkisine İlişkin Ricardocu Bir Analiz isimli çalışmalarında, 15 Avrupa Birliği ülkesi üzerinde 2007 yılı için yapılan bir çalışmada, yatay kesit regresyon analizi ile 37.612 bireysel çiftlik kullanarak iklim değişikliğinin tarımsal gelir üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışmada, sıcaklığın tarımsal geliri yaz ve kış mevsimlerinde negatif, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ise pozitif yönde etkilediği ortaya konmuştur. Yağışın tarımsal

gelir üzerindeki etkisi ise yaz ve kış mevsimlerinde pozitif, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ise negatif olarak görülmüştür.

Abbott vd., (2011) Gıda Fiyatlarını Ne Yönlendiriyor? isimli çalışmalarında, 2010-2011 yıllarında yoğun hava koşullarının dünya tahıl stoklarını azaltarak, 2008 gıda fiyat krizinden daha yüksek fiyat artışına yol açacağını ortaya koymuşlardır. Araştırmada, Karadeniz bölgesi, Kanada ve Avustralya'da kötü hava koşullarının buğday üretiminde büyük bir düşüşe neden olduğu ve ayrıca Avrupa ve eski Rusya'da yaşanan kuraklığın arpada %10'luk bir düşüşe yol açtığı belirtilmektedir.

Jönsson (2011) Mauritius Cumhuriyeti'nde İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkisi Mauritius Tarımı Üzerine Sosyo-Ekonometrik Bir Araştırma isimli çalışmasında, Mauritius Cumhuriyeti'nde tarımsal üretim üzerindeki iklim değişikliğinin etkisini 1984-2009 dönemlerini Ricardian model kullanarak araştırmıştır. Araştırmanın sonuçları, sıcaklıklardaki artışın ve yağışlardaki azalışın domates üretimini olumsuz yönde etkilediğini göstermiştir.

Lobell vd., (2011), 1980'den bu yana iklim eğilimleri ve küresel bitkisel üretim isimli çalışmalarında, 1980-2008 dönemini zaman serisi ile incelemişlerdir. Yapmış oldukları çalışmada, gelecek 20-30 yılda küresel ısınmanın her on yılda 0.2°C sıcaklık artışının mahsul üretimini nasıl etkileyeceğini araştırmışlardır. Bitki üretimi, ekin alanları, büyüme mevsimleri, aylık sıcaklık ve yağış değerleri arasında bir regresyon modeli geliştirerek tarımsal üretimin sıcaklık ve yağış faktörlerine karşı hassas olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmalarının sonuçlarına göre, sıcaklık 1°C arttığında düşük enlem oranlı ülkelerde mahsul verimi yaklaşık olarak %10 oranında azalmaktadır. Ayrıca fazla miktarda yağışın da mahsul verimi üzerinde olumsuz etkileri olduğu belirlenmiştir. Sıcaklık değişimlerinin yağış faktöründen daha etkili olduğu görülmüştür. İklim değişikliğinin ürüne özgü etkileri incelendiğinde, mısırın %3,8, buğdayın ise %5,5 oranında verim kaybettiği bulunmuştur. Özetle, artan karbon salınım düzeyiyle birlikte iklim değişikliğinin pirinç ve soya fasulyesi gibi bazı ürünleri olumlu etkilediği ancak buğday ve mısır gibi diğer ürünleri ise olumsuz etkilediği tespit edilmiştir.

Antle & Capalbo (2010) Tarım ve Gıda Sistemlerinin İklim Değişikliğine Uyumu: Ekonomi ve Politika Perspektifi isimli çalışmalarında, iklim değişikliği ve sera gazı emisyonlarının tarımsal üretim sektöründe potansiyel etkilerini araştırmıştır.

Çalışmada, deniz seviyesinin yükselmesi, depolama yapısı değişiklikleri, gıda patojen tiplerinde değişiklikler ve ulaşım zorlukları gibi faktörler üzerinde durulmuştur. İklim değişikliği aynı zamanda artan su kıtlığı sorunu vb. nedeniyle tarımsal verimliliği de azaltmıştır.

Apata (2010) Küresel İklim Değişikliğinin Nijerya Tarımı Üzerindeki Etkileri: Ampirik Bir Analiz isimli çalışmada, 1971-1980, 1981-1990 ve 1991-2000 dönemlerine ait veriler kullanmıştır. Çiftlik düzeyinde iklim uyumunun tahıl üretimi ve insan nüfusu üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla çok terimli seçim ve stokastik simülasyon modeli kullanılmıştır. Analiz sonuçları, olumsuz iklim koşullarında tahıl üretiminin nüfus artışına ayak uyduramaması durumunda açlıkla ilişkili ölümlerin artabileceğini göstermiştir. Ayrıca, iklim değişikliğine uyumun çiftlik verimliliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Brown vd., (2010) İklim Değişkenlerinin Ulusal Düzeyde Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkilerinin Ampirik Analizi isimli çalışmalarında, 133 ülke verisini kullanarak GSYH büyümesi, tarımsal GSYH katma değeri, endüstriyel GSYH katma değeri ve yoksulluk (ulusal yoksulluk sınırındaki kişi sayısı oranı) değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişkiyi Panel Veri Regresyon Analizi yöntemi ile tahmin etmişlerdir. 1961-2003 dönemi verileri kullanılarak yapılan analiz sonuçlarına göre, aşırı yağışların ekonomik büyüme üzerindeki olumsuz etkisi söz konusuysa sıcaklığın büyüme üzerinde önemli bir etkisi tespit edilememiştir. Yağış miktarındaki artış tarım sektörünün GSYH içindeki payını pozitif, sıcaklık artışı ise negatif yönde etkilemektedir.

Jain vd., (2009) Küresel Çevresel Faktörlere Karasal Karbon Döngüsü Tepkisinin Nitrojen Zayıflaması isimli çalışmalarında, iklim değişikliğini bir bölgede atmosferin zamanla değişkenlik göstermesi veya ortalama durumdaki değişiklikler olarak tanımlar. Çalışmalarında, iklim değişikliğinin yağış şekilleri, su kaynakları, taşkınlar, kuraklık ve su kalitesi üzerindeki etkileri olduğunu belirtmişlerdir. Tarım sektörü iklimden oldukça etkilenir ve bu değişimler tarımın iklim değişikliğine karşı savunmasız hale gelmesine neden olur. Bu çalışmada, Bütünleşik Bilim Değerlendirme Modeli'nin (ISAM) farklı nitrojen bulunabilirlik seviyelerine sahip iki versiyonunu kullanarak çevresel faktörlerin karasal karbon yutaklarını ve kaynaklarını incelemiştir. Elde edilen sonuçlar, nitrojen dinamiklerinin karbon emilimini

azalttığını ve sıcaklık ile yağış değişikliklerinin de karbon kaynağını azalttığını göstermektedir. Ayrıca, nitrojen sınırlamasının yüksek enlemlerde daha büyük bir yutak aktivitesine, güneydoğu Amerika Birleşik Devletleri'nde ise CO₂ gübrelemesi ve nitrojen sınırlamasının daha küçük bir CO₂ yutağına yol açtığını belirtmektedir. Bu sonuçlar, nitrojen mevcudiyeti dinamiklerinin karasal karbon kaynaklarının ve yutaklarının mekânsal dağılımını ve zamansal dinamiklerini değerlendirmede dikkate alınması gerektiğinin sonucuna ulaşılmıştır.

Dell vd., (2008) İklim Değişikliği ve Ekonomik Büyüme: Son Yarım Yüzyıldan Kanıtlar isimli çalışmalarında, 125 ülke verisini kullanarak bağımlı değişken GSYH'yi, bağımsız değişken olarak ise ortalama sıcaklık ve yağış değişkenlerini 1950-2003 dönemi verilerini kullanarak Panel Veri Regresyon Analizi yöntemi ile tahmin etmişlerdir. Yapılan analiz sonuçlarına göre, sıcaklıktaki artış, fakir ülkelerdeki ekonomik büyümeyi büyük ölçüde düşürmekte ve büyüme oranlarını düşürmektedir. Ancak zengin ülkelerde fazla etkisi olmadığını göstermektedir. Sıcaklıktaki artış, tarımsal üretimde, endüstriyel üretimde ve siyasi istikrarın azalmasına neden olur.

Mitchell (2008) Artan Gıda Fiyatlarına İlişkin Bir Not isimli çalışmada, diğer araştırmacıların bulgularının aksine, Avustralya'da 2006 ve 2007 yıllarındaki kuraklık nedeniyle tahıl üretimi yetersizliğinin, Arjantin, Kazakistan, Rusya ve ABD'deki üretim artışıyla dengelediğini bulmuştur. Ayrıca, biyoyakıt üretiminin arazi kullanımı ve fiyat düzeyi üzerindeki etkisini de kabul ettiğini belirtmiştir.

Trostle (2008) Küresel Tarımsal Arz ve Talep: Gıda Emtia Fiyatlarındaki Son Artışa Katkıda Bulunan Faktörler isimli çalışmada, iklim değişikliğinin mahsul üretimi üzerindeki etkilerin belirsizliğini koruduğu sonucuna varmıştır.

Cline'nin (2007) projeksiyon çalışmada, Türkiye için 1961-1990 verilerini kullanarak 2070-2099 yılları arasındaki değişimleri proje etmiştir. Çalışmada, Türkiye için 2099 yılına kadar 5°C'lik bir sıcaklık artışının öngörüldüğü belirtilmiştir. Ayrıca günlük yağış miktarının da 1,57 mm'den 1,30 mm'ye düşeceği tahmin edilmektedir. Bu durum, Türkiye'de iklim değişikliğinin sıcaklıkta artış ve yağışlarda azalma şeklinde yansıtacağını göstermektedir. Bu değişikliklerin tarımı doğrudan etkilemesi beklenmektedir. Cline (2007) ayrıca, farklı kuruluşlar tarafından sunulan senaryoları analiz ederek tarımda olası durumları değerlendirmiştir. Türkiye için yapılan tahminlere göre, çeltik, buğday, mısır, soya fasulyesi gibi dört önemli tahıl türünde ve yağlı

tohumlarda verimin 2080'li yıllarda ortalama %11,8 oranında azalacağı öngörülmektedir.

Jain (2007) Zambiya'da İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkilerinin Ampirik Bir Ekonomik Değerlendirmesi isimli çalışmasında, Zambia için 1988-2004 dönemi için bir yatay kesit regresyon analizi yaparak, sıcaklık artışının net tarımsal geliri olumsuz yönde etkilediğini, yağış artışının ise olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir.

Mano & Nhemachena (2007) Zimbabwe'de İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Ekonomik Etkilerinin Değerlendirilmesi: Ricardocu Bir Yaklaşım isimli çalışmalarında, Zimbabwe'de tarımla uğraşan 700 küçük hanehalkıyla gerçekleştirilen anketler kullanılarak iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki etkisi Ricardian yaklaşımıyla incelenmiştir. Yaptıkları araştırmada, iklim değişikliğinin sıcaklık ve yağış değişiklikleri aracılığıyla tarım sektörünü olumsuz etkileyerek tarımsal hasılanın azalmasına neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Schmidhuber & Tubiello (2007) İklim Değişikliği Altında Küresel Gıda Güvenliği isimli çalışmalarında, sera gazı emisyonları iklim değişikliğinin temel nedenini oluştururken, ürün verimleri bölgeden bölgeye farklı tepkiler göstermektedir. Örneğin, ılıman bölgelerde, sera gazı kaynaklı ortalama küresel sıcaklık artışı, ürün verimini artırabilirken, kurak alanlarda sıcaklık artışı ürün verimini azaltabilir. Karbon emisyonlarının, sulama ve gübreleme programlarına bağlı olarak ürün verimlerini olumlu etkileyebileceği belirlenmiştir. Ayrıca, çalışmada ortalama gıda fiyatlarının 2050'ye kadar yükselerek artan sıcaklığın bir sonucu olduğuna dikkat çekilmiştir. Gıda fiyatlarının 2050'den sonra sıcaklık değişimlerine daha duyarlı hale geleceği bulgusu da ortaya konulmuştur.

Malua & Lambi (2006) Kamerun'da İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Ekonomik Etkisi isimli çalışmalarında, Kamerun'da 2002-2003 döneminde 800 çiftlik hanehalkı örneklemini kullanarak tarım sektörü üzerinde iklim değişikliğinin etkisini Ricardian kesitsel yaklaşımıyla analiz etmişlerdir. Yaptıkları analizlerde, yağış düşüşü ve sıcaklık artışının tarımsal hasılayı olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Deressa vd., (2005) İklim Değişikliğinin Güney Afrika Tarımı Üzerindeki Etkisinin Ölçülmesi: Şeker Kamışı Yetiştirilen Bölgeler Örneği isimli çalışmalarında, Güney Afrika'nın 11 bölgesi için 1977-1998 dönemine ait veriler kullanılarak şeker

kamışı üzerinde iklim değişikliğinin etkisi panel veri regresyon analizi yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, sıcaklıkların şeker kamışı üretimini kış mevsiminde olumsuz, yaz mevsiminde ise olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Liu vd., (2004), İklim Değişikliğinin Çin Tarımı Üzerindeki Etkileri Üzerine Çalışmalarında, 1985-1991 döneminde Çin'in 1275 ilçesinde yapılan bir yatay kesit regresyon analizi kullanarak iklim değişikliğinin tarımsal geliri nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırmalarında, iklim değişikliğinin sonbahar mevsiminde tarımsal geliri pozitif yönde etkilediği, ancak ilkbahar mevsiminde ise tarımsal geliri negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Kumar & Parikh (2001) Hint Tarımı ve iklim duyarlılığı isimli çalışmalarında, Hindistan tarımı ile iklim duyarlılığı arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada zaman serisi kullanılmıştır. Yaptıkları çalışma, tarımsal performans ile iklim değişikliği arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirlemiştir.

Mendelsohn & Dinar (1999) İklim Değişikliği, Tarım ve Gelişmekte Olan Ülkeler: Uyum Önemli mi? isimli çalışmalarının sonucunda, iklim değişikliğiyle birlikte gelen yüksek sıcaklıkların tarım verimliliğini azalttığını gözlemlemişlerdir.

Rosenzweig & Parry (1994) İklim Değişikliğinin Dünya Gıda Arzı Üzerindeki Potansiyel Etkisi isimli çalışmalarında, değişen iklim koşullarının tarım verimine olumsuz bir etkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

İklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki etkilerini analiz eden literatür genel olarak incelendiğinde, dünya genelinde yapılan araştırmalar, iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerinde belirgin etkisinin olduğunu göstermektedir. İklim değişikliğiyle birlikte ortaya çıkan sıcaklık artışları, tarım sektöründe olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. Yüksek sıcaklıklar bitkilerin büyümesi ve verimliliği üzerinde olumsuz etkiler yaratarak mahsul üretimini azaltabilmektedir. Buna karşılık, yağış miktarında meydana gelen değişiklikler tarım sektörünü olumlu yönde etkileyebilir. Belirli bölgelerde yağışların artması, bitkilerin su ihtiyacını karşılamada daha kolaylık sağlayabilir ve dolayısıyla mahsul verimliliğini artırabilir. Ancak, yağış rejimindeki değişiklikler aşırı yağışlar veya kuraklık gibi aşırı hava olaylarını da beraberinde getirebilir, bu da tarım faaliyetlerini olumsuz yönde etkileyebilir. Bununla birlikte, iklim değişikliği etkileri bölgeden bölgeye ve bitki türlerine göre farklılık göstermektedir. Bazı bitki türleri iklim değişikliğine daha dirençli olabilirken, bazıları ise daha hassas

olabilir. Ayrıca, tarımsal üretim sistemlerinin adaptasyon yetenekleri de sonuçları etkileyebilir. Bu nedenle, iklim değişikliğiyle mücadelede çeşitli tarımsal politika ve önlemler alınması önemlidir.

Literatür değerlendirmesinin ardından ekonometrik model ve veri setine geçilmiştir.

5.2 Ekonometrik Model ve Veri Seti

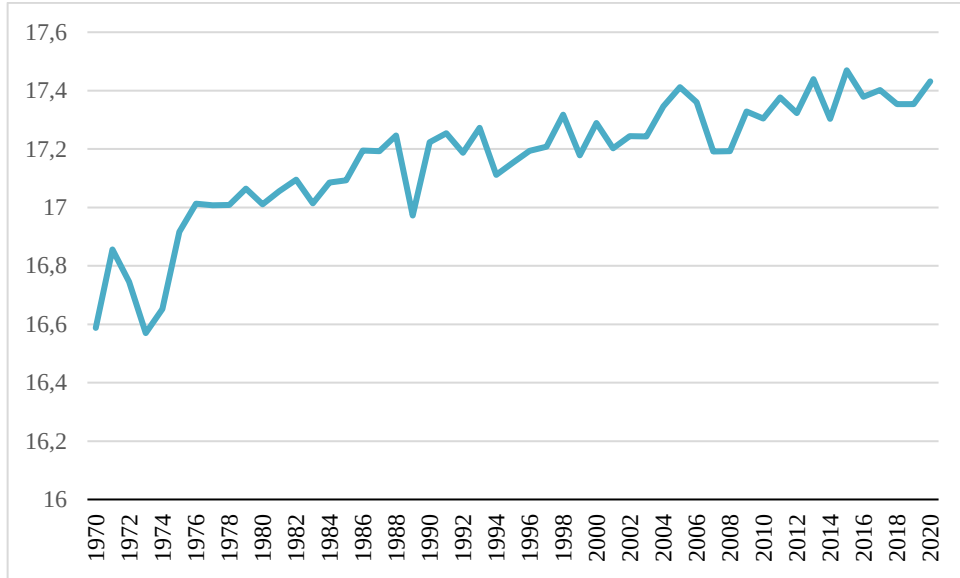
Bu çalışmada iklim değişikliklerinin Türkiye'deki tarım sektörü üzerine etkisinin incelenmesi için; tahıl üretimi yapılan arazi, tahıl üretimi, gübre tüketimi, CO₂ emisyonları (karbon salınımı) ve ortalama sıcaklık (C°) verileri kullanılmıştır. Yapılmış olan ARDL analizinde 1970-2020 yıllarına ait verilerin kullanılmıştır. Analizde zaman periyodu yıllık frekansta olup kullanılan veriler Dünya Bankası veri tabanından ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM)'nden alınmıştır. Tüm verilerin logaritması alınarak analize dahil edilmiştir.

Tablo 5.1. Model İçin Değişkenler

Sembol	Tanım ve ölçü birimleri	Kaynak
TU	Tahıl üretimi (metrik ton)	WDI
CO ₂	CO ₂ emisyonları (kilo ton)	WDI
GT	Gübre tüketimi(gübre üretiminin yüzdesi)	WDI
TUYA	Tahıl üretimi yapılan arazi (hektar)	WDI
SCK	Sıcaklık (yıllık ortalama)	MGM

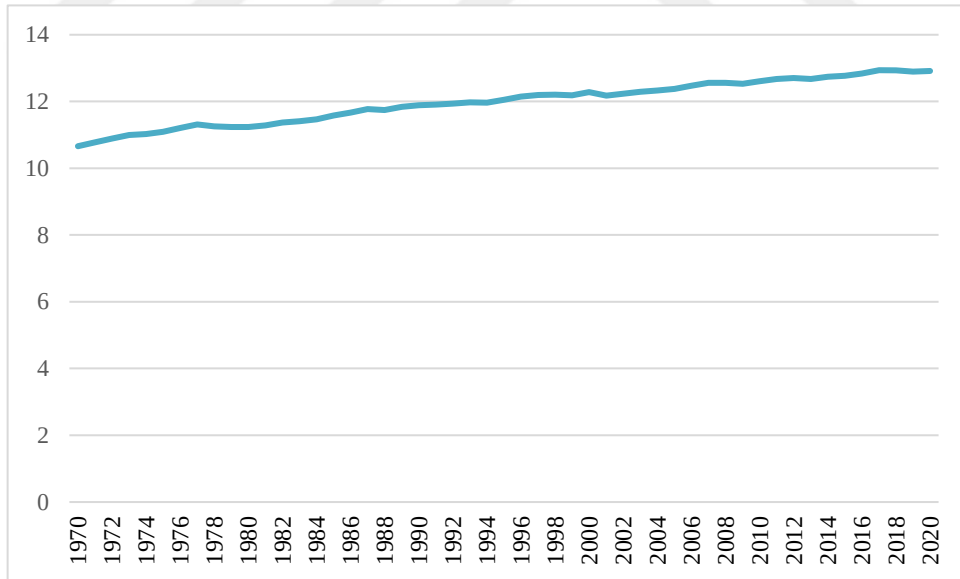
WDI: Dünya Bankası Veri Tabanı 1970-2020 İstatistik Göstergeler

MGM: Meteoroloji Genel Müdürlüğü 1970-2020 İstatistik Göstergeler



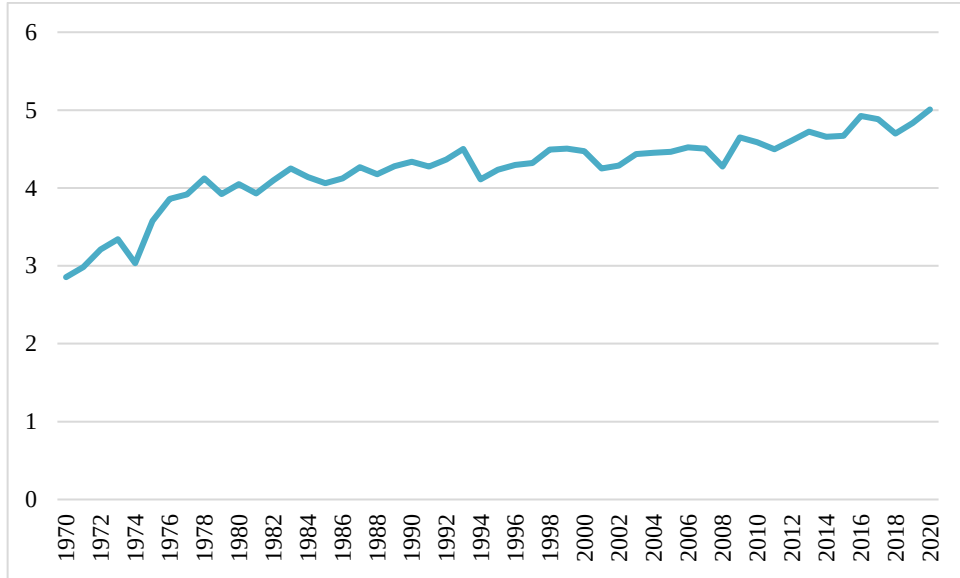
Şekil 5.1. Türkiye’deki Tahıl Üretimi (%)

Şekil 5.1’de Türkiye’de tahıl üretimi 1970-2020 yılları için grafiğe aktarılmıştır. Grafik incelendiğinde tahıl üretiminin artan bir trende sahip olduğu görülmektedir. 2020 yılı itibari ile bu değer %17,43 olarak gerçekleşmiştir.



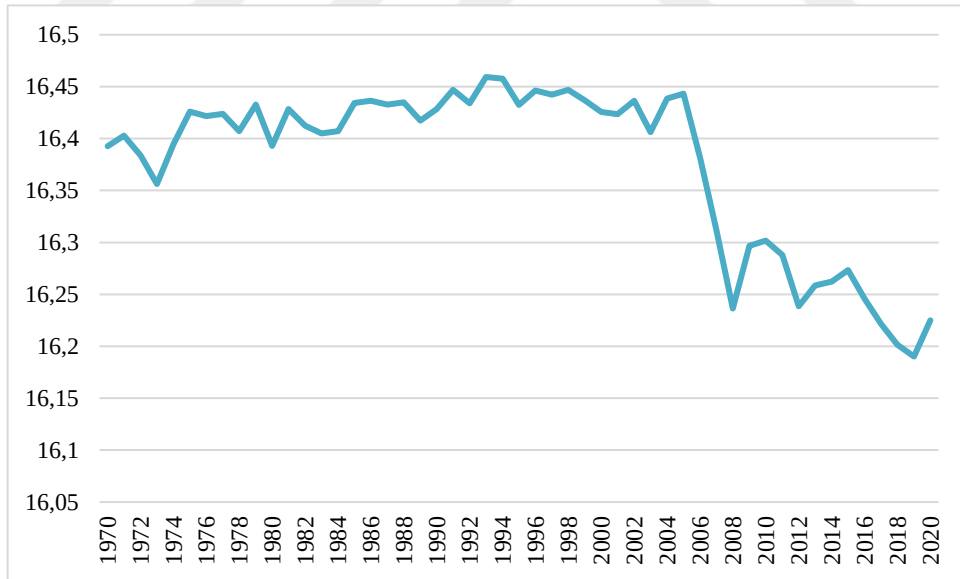
Şekil 5.2. Türkiye’deki Karbon Salınımı (%)

Şekil 5.2’de Türkiye’de karbon salınımı 1970-2020 yılları için grafiğe aktarılmıştır. Grafik incelendiğinde karbon salınımının artan bir trende sahip olduğu görülmektedir. 2020 yılı itibari ile bu değer %12,91 olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 5.3. Türkiye’deki Gübre Tüketimi (%)

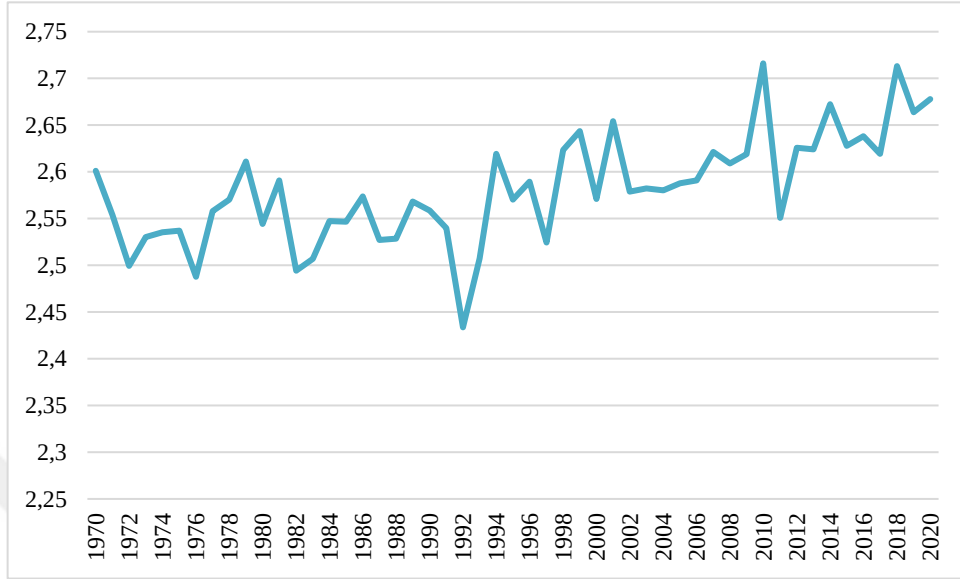
Şekil 5.3’te Türkiye’de gübre tüketimi 1970-2020 yılları için grafiğe aktarılmıştır. Grafik incelendiğinde gübre tüketiminin artan bir trende sahip olduğu görülmektedir. 2020 yılı itibari ile bu değer %5,00 olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 5.4. Türkiye’de Tahıl Üretimi Yapılan Arazi (%)

Şekil 5.4’te Türkiye’de tahıl üretimi yapılan arazinin 1970-2020 yılları arasındaki değerleri gösterilmektedir. Ele alınan tarihler arasında en düşük değerini 2019 yılında %16,19’u gören tahıl üretimi yapılan arazi değeri, en yüksek değerine

1993 yılında %16,45 ile ulaşmıştır. Grafik geneline bakıldığında belirli bir trend yokken son yıllarda azalış yönünde bir trend olduğu görülmektedir.



Şekil 5.5. Türkiye’deki Ortalama Sıcaklık (C°)

Şekil 5.5’te Türkiye’deki ortalama sıcaklık değerlerinin 1970-2020 yılları arasındaki ortalamalarına yer verilmiştir. Veriler incelendiğinde ele alınan periyot içerisinde sıcaklığın en düşük değerinin 1992 yılında 2.43 C° olarak gerçekleştiği görülmektedir. En yüksek değeri ise 2010 yılında 2.71 C° olmuştur. Grafik genel olarak incelendiğinde artan bir trende sahip olduğu görülmektedir.

Çalışmada tahıl üretimi (TU) ile tahıl üretimi yapılan arazi (TUYA), gübre tüketimi (GT), CO₂ emisyonları (karbon salınımı) ve ortalama sıcaklık (C°) (SCK) değişkenleri arasında uzun dönem ilişki ekonometrik yöntemle araştırılacaktır. Bunun için kurulan tam logaritmik model, eşitlik 4.1’deki gibidir.

$$\ln TU_t = \alpha + \beta_1 \ln CO_2t + \beta_2 \ln GT_t + \beta_3 \ln TUYA_t + \beta_4 \ln SCK_t + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

5.3 Yöntem ve Bulgular

Ekonometrik analiz yapılabilmesi ve çalışmada hangi yöntemin kullanılmasının doğru olacağının saptanması için öncelikle kullanılan tüm değişkenlerin durağanlıklarının kontrol edilmesi gerekmektedir. Çalışmada serilerin logaritmik halleri

ile çalışılacağı için öncelikle her bir seriye logaritma alma işlemi uygulanmıştır. Serilerin logaritmik hallerinin elde edilmesinden sonra ise her bir seriye birim kök testi uygulanmıştır. Söz konusu teste ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 5.2’de sunulmuştur.

Tablo 5.2. Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Düzy/ Birinci Fark	ADF		Sonuç
		Sabitli	Sabitli ve Trendli	
LnTU	Düzy	-4.187188 (0.0018)	-4.930286 (0.0011)	I(0)
LnCO₂	Düzy	-2.235174 (0.1969)	-3.026021 (0.1356)	I(1)
	Birinci Fark	-6.395224 (0.0000)	-6.626898 (0.0000)	
LnGT	Düzy	-0.328562 (0.9120)	-3.817246 (0.0237)	I(1)
	Birinci Fark	-7.275313 (0.0000)	-7.461339 (0.0000)	
LnTUYA	Düzy	-0.460331 (0.8901)	-1.729956 (0.7230)	I(1)
	Birinci Fark	-6.802047 (0.0000)	-6.912231 (0.0000)	
LnSCK	Düzy	-2.146339 (0.2281)	-6.664476 (0.0000)	I(1)
	Birinci Fark	-6.297414 (0.0000)	-6.320705 (0.0000)	

Not: ADF testinde, gecikme uzunluğu Schwartz Bilgi kriterinden yararlanılmıştır.

Parantez içerisindeki değerler Prob değerlerini göstermektedir.

İlk olarak serilerin durağan olup olmadığını belirlemek için Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testi kullanılmıştır. ADF testi, Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen bir testtir. Temel denklemi aşağıdaki gibidir:

$$\Delta Y_t = \alpha + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^z \theta_i \Delta Y_{t-i} + \mu_t \quad t = 1, \dots, T \quad (4.2)$$

ADF testinde, Δ birinci farkı, Y_t kullanılan serileri, μ_t zaman periyodunu ve hata terimini temsil eder. Ayrıca, z değişkenin gecikme uzunluğunu ifade eder ve bu uzunluk Schwarz Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir.

ADF birim kök testinde, serilerin durağan olup olmadığını belirlemek için boş ve alternatif hipotezler kullanılır. Boş hipotez H_0 , serilerin durağan olmadığını ifade ederken, alternatif hipotez H_1 , serilerin durağan olduğunu ifade eder.

Hipotez testleri, δ parametresine ait katsayı ve t istatistik değeri kullanılarak gerçekleştirilir. Temel hipotezler şu şekildedir:

$H_0: \delta = 0$ (Serilerin durağan olması için farklılaştırılması gerekmektedir.)

$H_1: \delta < 0$ (Seriler durağan olduğu için farklılaştırmak yerine bir zaman trendi kullanılarak analiz edilmelidir.)

Elde edilen bulgulara göre tahıl üretimi değişkeni kendi seviyesinde durağan $I(0)$ iken; CO_2 emisyonları (karbon salınımı), tahıl üretimi yapılan arazi, gübre tüketimi ve sıcaklık değişkenlerinin birinci fark seviyesinde $I(1)$ durağan oldukları görülmüştür. Bu nedenle çalışmamızda farklı dereceden durağan seriler arasındaki ilişkilerin analiz edilebildiği ARDL (Autoregressive Distributed Lag Bound Test) sınır testi yaklaşımı kullanılacaktır.

Serilerin durağanlık testinin ardından, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin incelenmesi için eşbütünleşme testi yapılmaktadır. Klasik eşbütünleşme testlerinde (Engle & Granger, 1987; Johansen, 1988; Phillips & Hanesd, 1990), tüm değişkenlerin aynı derecede durağan olması gerekmektedir. Ancak, değişkenler farklı derecelerde durağanlık gösteriyorsa ($I(2)$ hariç), ARDL modeli kullanılmaktadır. ARDL modeli, içsel ve dışsal değişkenlerin bir kombinasyonunu kullanır ve açıklayıcı değişkenlerin hem cari hem de gecikmeli değerleri ile bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini içerir. ARDL sınır testi, serilerin $I(0)$ veya $I(1)$ olma durumuna bakılmaksızın değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkileri ortaya koymaktadır.

ARDL sınır testi sonrasında, değişkenler arasında eşbütünleşme varsa, hem kısa dönem (ARDL) hem de uzun dönem (VECM) modelleri kullanılabilir. Çalışmada kullanılan temel ARDL ($p, q_1, q_2, q_3, q_4, \dots, n$) modeli, Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen yöntemden yararlanılarak şu şekilde ifade edilebilir:

$$\begin{aligned}
\Delta \ln TU_t = & \alpha + \sum_{i=1}^p \delta_i \ln TU_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \beta_{1i} \ln CO_{2t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \beta_{2i} \ln GT_{t-i} \\
& + \sum_{i=0}^{q_3} \beta_{3i} \ln TUYA_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_4} \beta_{4i} \ln SCK_{t-i} + \varepsilon_t
\end{aligned}
\tag{4.3}$$

Bu modelde, α sabiti; $i=1, \dots, k$ değişkenleri; p, q_1, q_2, q_3, q_4 , ise sırasıyla bağımlı ve bağımsız değişkenlerin optimal gecikme uzunluklarını temsil etmektedir. ε_t ise hata terimlerinin vektörünü (gözlenemeyen, sıfır ortalamalı ve bağımsız) ifade etmektedir. Bu modelde, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki her bir gecikme değeri, kısa dönem dinamikleri ve bağımlı değişkende ortaya çıkabilecek değişiklikleri gösterir. Uzun dönem dinamikler ise her bir gecikme değeri katsayısının bağımlı değişkenin katsayısına olan oranını yansıtır. Bu şekilde, eşbütünleşme için uyarlanmış ARDL sınır testi modeli kullanılarak çalışmada uzun dönemli ilişkiler incelenir.

Eşbütünleşme için çalışmaya uyarlanmış ARDL sınır testi modeli;

$$\begin{aligned}
\Delta \ln TU_t = & \alpha + \delta_1 \ln TU_{t-1} + \delta_2 \ln CO_{2t-1} + \delta_3 \ln GT_{t-1} + \delta_4 \ln TUYA_{t-1} \\
& + \delta_5 \ln SCK_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta \ln TU_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \beta_{2i} \Delta \ln CO_{2t-i} \\
& + \sum_{i=0}^{q_2} \beta_{3i} \Delta \ln GT_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_3} \beta_{4i} \Delta \ln TUYA_{t-i} \\
& + \sum_{i=0}^{q_4} \beta_{5i} \Delta \ln SCK_{t-i} + \varepsilon_t
\end{aligned}
\tag{4.4}$$

ARDL sınır testi hipotezleri şu şekilde kurulur:

$$H_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = 0 \quad (\text{Eş bütünleşme yoktur.})$$

$$H_1 = \delta_i \text{'ler en az biri sıfırdan farklıdır} \quad (\text{Eş bütünleşme vardır.})$$

Bu hipotezleri test etmek için F istatistiği veya Wald test istatistikleri kullanılabilir. Ancak, F istatistiği standart dağılım değerlerine sahip olmadığı için Pesaran vd., (2001) tarafından hesaplanan kritik değerler kullanılmaktadır. Bu kritik değerler, tüm değişkenlerin $I(1)$ olduğu bir senaryo için bir bant oluştururken, tüm değişkenlerin $I(0)$ olduğu bir senaryo için başka bir bant oluşturur. Hesaplanan F istatistik değeri, üst sınır değerinden büyükse H_0 hipotezi reddedilir ve eşbütünleşmenin olduğunu sonucuna varılır. Hesaplanan F istatistik değeri, alt sınır değerinden küçükse H_0 hipotezi kabul edilir. H_0 hipotezi reddedildiği durumda, bir sonraki aşama olarak Hata Düzeltme Modeli (Error Correction Model-ECM) uygulanır. Bu aşamada hata düzeltme terimi, kısa ve uzun dönem dinamikler elde etmek için kullanılır ve şu şekilde tanımlanır:

$$\begin{aligned} \Delta \ln TU_t = & \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta \ln TU_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \beta_{2i} \Delta \ln CO_{2t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \beta_{3i} \Delta \ln GT_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^{q_3} \beta_{4i} \Delta \ln TUYA_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_4} \beta_{5i} \Delta \ln SCK_{t-i} + \lambda ECT_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (4.5)$$

Bu şekilde, eşbütünleşme testinden sonra hata düzeltme modeli kullanılarak uzun dönemli ilişkilerin analizi yapılabilir. Hata düzeltme terimi, ECT_{t-1} olarak gösterilen bir değişkendir. Bu terimin katsayısı (λ), negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması beklenir. Bu durum, bir dengesizliğin kısa dönemde ne kadarının uzun dönemde düzeltileceğini gösterir. β_{1i} , β_{2i} , β_{3i} , β_{4i} ve β_{5i} ise modelin uzun dönem dengesine yönelik kısa dönem dinamik katsayılarıdır. Bu katsayılar, bağımlı değişken ile ilişkili bağımsız değişkenlerin uzun dönemli etkilerini temsil eder. Bu şekilde, hata düzeltme modeli kullanılarak hem kısa dönemdeki etkiler hem de uzun dönemdeki ilişkiler analiz edilmiş olur.

Model için ARDL(1, 1, 1, 1) uygun modeller olarak belirlenmiştir. Her bir modelin eş bütünleşme, kısa ve uzun dönem katsayı tahmin ve tanısal test sonuçları Tablo 5.3'te raporlanmıştır.

Tablo 5.3. ARDL Sonuçları

Panel A: F Bound Test, Model: ARDL(1,1,1,1), Case 2: Restricted Constant and No Trend				
F-Bounds Test Statistics	Significance	I(0)	I(1)	
	%10	2.372	3.32	
6.071	%5	2.823	3.872	
	%1	3.845	5.15	
Panel B: Uzun Dönem ARDL Katsayıları, Bağımlı Değişken: LnTU				
Değişken	Katsayı	Std. Error	t-istatistiği	Prob.
LnCO ₂	0.153892	0.058448	2.632960	0.0120
LnGT	0.246677	0.068596	3.596068	0.0009
LnTUYA	0.447146	0.211296	2.116209	0.0406
LnSCK	0.217075	0.385840	0.562602	0.5768
@Trend	6.403747	4.079327	1.569805	0.1243
Panel C: ARDL Hata Düzeltme Modeli				
Değişken	Katsayı	Std. Error	t-istatistiği	Prob.
LnCO ₂	0.094526	0.151627	0.623408	0.5366
LnGT	0.218172	0.062451	3.493469	0.0012
LnTUYA	1.395122	0.373163	3.738638	0.0006
LnSCK	-0.273921	0.174101	-1.573346	0.1235
ECT(-1)	-0.919204	0.143590	-6.401576	0.0000
Panel D: Tanısal Test İstatistikleri				
R-squared: 0.672696				
Durbin-Watson stat: 1.969724				
	Test istatistiği	Prob.		
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey	10.3540	0.3226		
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test	0.9031	0.6366		
Jarque-Bera Normality Test	2.2132	0.3306		
Ramsey RESET Test	1.5646	0.2184		

Panel A’da F-Sınır testi sonuçları verilmektedir. Seriler arasında uzun dönemde bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığını ortaya koyan sınır testi sonuçlarına göre tüm modellere ait F istatistik değerlerinin (6.071) üst sınır değerlerinden (%1, %5 ve %10’a göre) büyük olduğu için modeldeki değişkenler arasında uzun dönemde eşbütünleşme vardır.

Panel B’de ise analizin uzun dönem eşbütünleşme katsayıları verilmiştir. Karbon salınımindaki %1’lik artış tahıl üretimini %0,15 arttırmaktadır. Gübre tüketimindeki

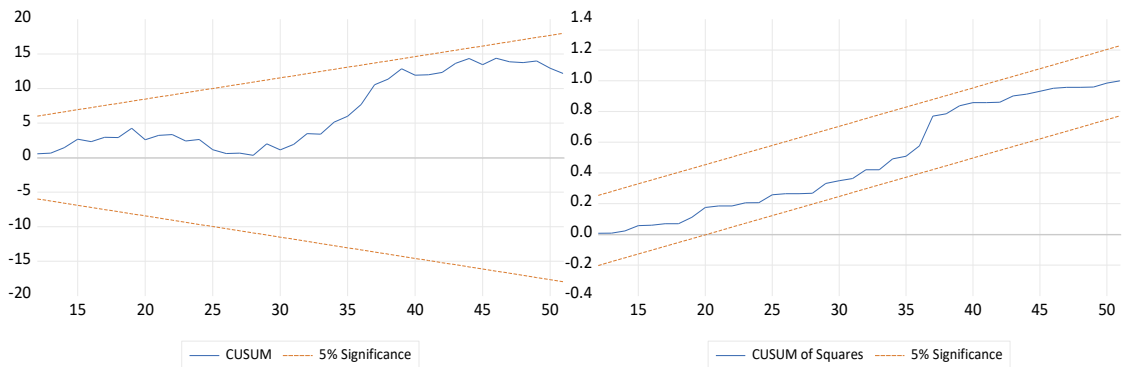
%1’lik artış tahıl üretimini %0,24 arttırmaktadır. Tahıl üretimi yapılan arazideki %1’lik artış tahıl üretimini %0,44 arttırmaktadır. Üç değişkenin katsayılarına ait prob değerleri %5 anlam seviyesinden küçük olduğu için katsayılar istatistiksel olarak anlamlıdır. Sıcaklıktaki %1’lik artış tahıl üretimini %0,21 arttırmaktadır. Ancak katsayı istatistiksel olarak anlamsızdır (P-değeri $0,5768 > 0,05$).

Panel C’de ARDL modelinde kullanılan hata düzeltme katsayısı ETC(-1) (-0,919) negatif ve birden küçük ve anlamlıdır (p-değeri <0.05). Bu durumda değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin doğrulandığı yorumu yapılabilir. Kısa dönemli bir şokun %91’i ilk dönemde ortadan kalkar ve kısa dönemde ortaya çıkan bir şokun etkisi ($1/0.9=1.09$) yaklaşık 1.1 dönem sonra ortadan kalkacak ve uzun dönem dengeye dönecektir.

Panel D’de ise tanısal test sonuçları verilmiştir. Sonuçlara göre de modellerde herhangi bir otokorelasyon (Breush-Godfrey LM Testi), değişen varyans (Breush-Pagan-Godfrey Testi) sorununun olmadığı, hata teriminin normal dağılıma (Jarque-Bera Normallik Testi) sahip olduğu ve model kurma hatasının (Ramsey Reset Testi) olmadığı da görülmektedir. Tüm ihtimal değerleri %5 anlam seviyesinden büyüktür. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar analize konu olan modelde de herhangi bir ekonometrik problemin olmadığını yani, elde edilen tahmin sonuçlarının güvenilir olduğunu desteklemektedir.

Sonuç olarak karbon salınımının, gübre tüketiminin, tahıl üretimi yapılan arazinin ve sıcaklığın, tahıl üretimini arttırdığı tespit edilmiştir. Sıcaklıktaki %1’lik artışın tahıl üretimini %0,21 arttırdığı tespit edilmiştir. Ancak bu katsayı istatistiksel olarak anlamlı değildir.

CUSUM ve CUSUM of Squares Sonuçları



Şekil 5.6. CUSUM ve CUSUM of Squares Sonuçları

Seçilen model için elde edilen CUSUM grafikleri tahmin edilen ARDL modelinin istikrarlı olduğunu göstermektedir. CUSUM ve CUSUM of squares grafikleri, seçilen değişkenlere ilişkin herhangi yapısal kırılma olmadığını göstermektedir. Dolayısıyla modele herhangi bir kukla değişken eklenmemiştir.



6. SONUÇ

Bireylerin ve ülkelerin sınırsız istekleri, çevrenin tahrip edilmesini artırmıştır. Hızlı ekonomik büyüme ve refah artışı, çevresel sorunların göz ardı edilmesine yol açmıştır. Fosil yakıtların kullanımının artması ise sera gazı salımlarını artırmıştır. Bu nedenlerle, insan faaliyetleri iklim değişikliğine ve küresel ısınmaya neden olmuştur.

İklim değişikliği, insanlar, diğer canlılar, ülkeler ve sosyoekonomik yapılar üzerinde etkili olan küresel bir sorundur. Sıcaklıklar ve yağış rejimi gibi iklim öğelerini doğrudan etkilemektedir. Küresel sıcaklıklar her yıl artmakta ve yağışlarda değişimler yaşanmaktadır. Bu durum kuraklık, sel ve su baskınları gibi doğal afetleri şiddetlendirmekte ve insanların sağlık, beslenme ve su erişimi gibi sorunlarla karşılaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca ekonomik sektörler de iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Bazı sektörler olumlu etkilenirken, bazıları olumsuz etkilenmektedir. Doğa, iklim ve hava olayları ile yakından ilişkili olan tarım sektörü, olumsuz bir şekilde etkilenen sektörlerin başında yer almaktadır.

Sanayi, enerji, ulaşım ve tarım sektörleri küresel ısınmaya sebep olmaktadır. Karbondioksit ve metan gazı salımları iklim değişiminde önemli rol oynamaktadır. Artan nüfus da küresel ısınmayı insan kaynaklı olarak etkilemektedir. Artan nüfus, artan gıda ihtiyacına yol açar ve bu da tarım sektörünün önemini arttırmaktadır. Tarım sektörü küresel ısınmaya sebep olmasının yanı sıra en çok etkilenen sektörlerden biridir. Tarım sektörüne yönelik politikalar, küresel ısınmayı önlemek ve uyum sağlamak için büyük önem taşımaktadır. Sanayileşmiş ülkeler küresel ısınmanın azaltılmasında liderlik etmelidir. Sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması bile küresel ısınmanın etkilerinin uzun süre devam edeceğini göstermektedir. Bu nedenle mücadele politikaları yanında uyum politikaları da önemlidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı da sürdürülebilirlik açısından büyük öneme sahiptir. Ayrıca bu kaynakların kullanımının artması, konvansiyonel enerji uygulamalarının azalması anlamına geldiğinden, çevre üzerinde önemli olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir. Türkiye, özellikle biyoyakıtlar gibi yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına sahiptir ve tarım sektöründe bu kaynaklar verimli bir şekilde kullanılabilir. Bu, hem tarımsal yan ürünleri değerlendirmeye yardımcı olur hem de enerji üretiminde çevre dostu bir alternatif sağlar.

İklim değışikliği, çevresel, sosyal ve ekonomik açılardan yıkıcı etkilere yol açarak dünya genelinde büyük bir sorun haline gelmektedir. Bu durum, araştırmacıların ülkeleri tedbirler almaya yönlendirmesi için önemli bir gerekçe oluşturmıştır. Nüfus artışıyla birlikte gıda ihtiyacı da artarken, iklim değışikliği tarım ve gıda üretimini olumsuz etkilemektedir. Sıcaklık ve yağış değışimleri, tarımsal verimlilik, ürün miktarı ve kalitesi üzerinde negatif bir etkiye sahiptir. Bu durum tarım sektörünün GSYH'ye katkısını düşürmekte ve ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir. Bu yüzden ülkelerin iklim değışikliğine uyum sağlama ve olumsuz etkilerini azaltma stratejileri geliştirmeleri önemlidir. Bu stratejiler gelecekte karşılaşıması muhtemel zorlukların önüne geçmek için gereklidir. İklim değışikliğiyle mücadele ve uyum için modern tarım tekniklerinin geliştirilmesi tarımsal üretim kayıplarının önlenmesinde önemlidir. Tarımsal sulama teknolojilerinin ve organik tarım yöntemlerinin geliştirilmesi ile verimli tarım arazilerinin korunması tedbirleri alınmalıdır. Bu, tarımsal politikaların sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır. İklim değışikliğini önlemek için fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, temiz teknolojilere geçilmesi uluslararası düzeyde iş birliği ve önlemler alınması gereklidir.

Gıda fiyatları son yıllarda artmış ve birçok insanı olumsuz etkilemiştir. Bu artışın nedenleri arasında iklim değışikliği, düşük gıda stokları, artan petrol fiyatları, biyoyakıt üretimi, spekülative faaliyetler, ihracat yasakları ve azalan tarımsal yatırımlar gibi faktörler yer almaktadır. İklim değışikliği, gıda sektöründe önemli etkiler yaratmaktadır ve tarım sektörü bu değışikliklere uyum sağlamış olsa da hala önemli rol oynamaktadır. Bu durum da iklim değışikliğinin gıda fiyatları üzerinde, kalkınma ve uluslararası ticaret üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Küresel ısınmanın olumsuz etkileri, tarımsal üretimi azaltmaktadır ve bu da gıda fiyatlarının artmasına yol açmaktadır. İklim değışikliğinin neden olduğu sıcaklık artışları ve yağış değışiklikleri, tarımsal üretimi olumsuz etkilemektedir.

Türkiye'de tarımsal üretimde, iklim değışikliğine uyum sağlamak için bir dizi destek uygulama bulunmaktadır. Bunlar arasında iyi tarım uygulamaları, organik tarım uygulamaları, üretimin tüm aşamalarında izlenebilirlik, bitki hastalıkları ve zararlılarıyla mücadele, kuraklığa dayanıklı tohum çeşitlerinin geliştirilmesi, gen ve tohum bankalarının kurulması, arazi toplulaştırması, yaygın eğitim ve yayım faaliyetleri, tüketicilerin bilinçlendirilmesi yer almaktadır. Bu konuların mevcut yasal

ve kurumsal düzenlemelere, stratejik planlara, politika ve programlara dahil edilmesi gerekmektedir. Böylece tarımda doğal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak için örgütlü ve rekabet gücü yüksek bir yapı oluşturulabilir. Bu destek uygulamaları, tarımsal sektörde önemli bir dönüşüm ve sürdürülebilirlik sağlanması için önemli bir adımdır.

Yapılan çalışmada iklim değişikliğinin Türkiye’de tarım sektörü üzerinde meydana getirdiği etkiler incelenmiştir. Çalışmada 1970-2020 dönemi yıllık verileri kullanılarak Türkiye’de iklim değişikliklerinin tarım sektörü üzerindeki olası etkilerini incelemek için; tahıl üretimi yapılan arazi, tahıl üretimi, gübre tüketimi, CO₂ emisyonları ve ortalama sıcaklık verileri kullanılmış ve bu veriler arasındaki ilişki ARDL modeli ile tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre karbon salınımının, gübre tüketiminin, tahıl üretimi yapılan arazinin ve sıcaklığın, tahıl üretimini arttırdığı tespit edilmiştir. Sıcaklık değişkeni hariç, diğer bağımsız değişkenlerin hepsi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Türkiye’nin iklim değişikliğine uyum sağlayabilmesi için, sürdürülebilir enerji kaynaklarına yatırım yapılması, yeşil teknolojilere geçişin teşvik edilmesi, ormanların korunması ve yeniden yeşillendirilmesine yönelik politikaların geliştirilmesidir. Ayrıca, tarımsal üretimde su verimliliğinin artırılması, erozyonla mücadele ve afet risklerine karşı dayanıklı altyapıların oluşturulması da iklim değişikliğine uyumun sağlanması için önemli adımlardır. Bu politikaların etkili bir şekilde uygulanması, Türkiye’nin iklim değişikliği ile mücadelede daha dirençli ve sürdürülebilir bir gelecek inşa etmesine yardımcı olacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımların artırılması ve sera gazı salınımının azaltılmasını hedefleyen politikaların hayata geçirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, tarımsal üretimde su yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi, kuraklık dönemlerine karşı dayanıklı tarım uygulamalarının teşvik edilmesi ve sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması için destekleyici politikalar oluşturulmalıdır. Öncelikle kuraklıkla başa çıkabilmek adına su kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmesini hedefleyen politikaların hayata geçirilmesi önemlidir. Bu bağlamda özellikle, sulama sistemlerinin modernize edilmesi, su verimliliğini artıracak teknolojilerin kullanımının teşvik edilmesi ve su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde kullanılmasını sağlayacak politikaların oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca, çiftçilere iklim değişikliği ile mücadele edebilmeleri için eğitim ve teknik destek sağlanmalı,

kuraklığa dayanıklı tarım uygulamaları ve türlerin yaygınlaştırılmasını destekleyen politikalar uygulanmalıdır. Tarımda çeşitliliğin teşvik edilmesi, iklim değişikliğine dayanıklı türlerin kullanımının yaygınlaştırılması ve yenilikçi tarım uygulamalarının desteklenmesi de politika önerileri arasında yer almalıdır. Bu politika önerileri, Türkiye'nin iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki olumsuz etkilerine karşı dayanıklı bir tarım sektörü geliştirmesine yardımcı olacaktır.



7. KAYNAKLAR

- Abbott, P. C., Hurt, C. & Tyner, W. (2011). What's driving food prices?. *March 2009 update Farm Foundation*. (No. 741-2016- 51224), doi: 10.22004/ag.econ.37951, Erişim Adresi: <https://ageconsearch.umn.edu/record/37951>.
- Abdelhedi, I. T. & Zouari, S. Z. (2020). Agriculture and Food Security in North Africa: a Theoretical and Empirical Approach. *Journal of the Knowledge Economy (in press)*. Erişim Adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13132-018-0528-y>
- Abidoye, B. O. & Odusola, A. F. (2015). Climate Change and Economic Growth in Africa: An Econometric Analysis. *Journal of African Economies*. 24(2), 277-301. Erişim Adresi: <https://academic.oup.com/jae/article-abstract/24/2/277/742398?redirectedFrom=fulltext>
- Acar, M. & Aytüre, S. (2014). *Dünya'da ve Türkiye'de Tarım ve Tarım Politikalarının Geleceği*. Bursa: Ekin Basım Yayım Dağıtım.
- Acar, M. (2003). Fiyat Desteğinden Doğrudan Desteğe: Dünyada Tarımsal Destekleme Politikalarında Yeni Yönelimler. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 101-116.
- Acharya, S. P. & Bhatta, G. R. (2013). Impact of Climate Change on Agricultural Growth in Nepal. *NRB Working Paper No. 15*, Erişim adresi: <https://ideas.repec.org/a/nrb/journal/v25y2013i2p1.html>
- Afzal, M., Tanvir, A. & Gulzar, A. (2016). Empirical Assessment of Climate Change on Major Agricultural Crops of Punjab, Pakistan. *MPRA Paper No. 70958*, Erişim adresi: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/70958/>.
- Akalın, M. (2014). İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkileri: Bu Etkileri Gidermeye Yönelik Uyum ve Azaltım Stratejileri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (2), 351-378. Erişim Adresi: <https://doi:10.17218/husbed.87012>
- Akan Y., Arslan İ., Karatay P. & Druica E. (2008). Effects Economic Growth Creates on Employment in the Knowledge Society Process (1980-2007). *Buletinul Universităţii Petrol– Gaze din Ploieşti*, 23-30, Vol. LX, 3:23-30. Erişim Adresi: https://upg-bulletin-se.ro/old_site/archive/2008-3/3.%20Akan,%20Arslan,%20Karatay,%20Druica.pdf
- Akay, M. (2018). Endüstri 4.0'la Akıllı Tarıma Geçiş. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publ_cat_on/326550785_ENDUSTRI_40_ILE_A_KILLI_TARIMA_GECIS.
- Akıllı Tarım Platformu, (2019). Türkiye'de Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu. <http://www.tarmakbir.org/haberler/atp/atprapor.pdf>.
- Akın, G. (2006). Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 46, 2, 29-43. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dtcfdergisi/issue/66772/1044205>

- Akın, Y. & Şahinler, N. (2020). Avrupa Birliği Uyum Süreci Kapsamında Türkiye’de Hayvancılık Faaliyetleri ve Hayvancılıkla İlgili Politikaların Değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 4 (1), 11-27. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/usufedbid/issue/55776/655115>
- Akın, Y., Çelen, B., Çelen, M. F., & Karagöz, A. (2020). Tarım ve Pandemi: Covid-19 Sonrası Türk Tarımı Nasıl Değişmeli?. *EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences*. 4(16), 904-914. Issued in December, 2020. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.38063/ejons.353>
- Akram, N. (2012). Is Climate Change Hindering Economic Growth of Asian Economies?. *Asia-Pacific Development Journal*, 19 (2), 1-18. Erişim Adresi: <https://www.unescap.org/sites/default/files/chap-1-Akram.pdf>
- Aksay, C. S., Ketenoğlu, O. & Kurt, L. (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 1(25), 29-42. Konya. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sufefd/issue/23134/247140>
- Aksu, C. (2011). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre. *Güney Ege Kalkınma Ajansı*, 2011, 1-34. Erişim Adresi: https://geka.gov.tr/Dosyalar/o_19v5e00u1ru61bbncf2qmlcpv8.pdf
- Aktaş, E. Altıok, M. & Songur, M. (2015). Farklı Ülkelerdeki Tarımsal Destekleme Politikalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkisinin Karşılaştırmalı Analiz. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(4), 55-74. Erişim Adresi: <https://doi:10.18037/ausbd.08912>.
- Aktaş, E., Altıok, M., & Songur, M. (2013). Farklı Ülkelerdeki Tarımsal Destekleme Politikalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkisinin Karşılaştırmalı Analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(4), 55-74. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/147532>
- Akyel, Ö. (2009). *İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye’deki Uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı. Ankara. Erişim Adresi: <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/29790/6220.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Akyıldız, H. (2006). *Türkiye’de İstihdamın Analitik Dinamiği*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Akyüz, K. C., Yıldırım, İ., Akyüz, İ. & Ersen, N. (2018). Orman Ürünleri Sanayi Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliğine Yönelik Çalışan Algısının İncelenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, ISSN:2146-1880, e-ISSN: 2146-698X, Yıl: 2018, 19(2), 154-166. Erişim Adresi: <https://ofd.artvin.edu.tr/en/download/article-file/565285>
- Alagöz, M. (2007) Sürdürülebilir Kalkınmada Çevre Faktörü: Teorik Bir Bakış. Akademik Bakış *Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, ISSN:1694-528X, Sayı:11, Ocak, 1-12. Erişim Adresi: <http://web.bilecik.edu.tr/onur-polat/files/2019/09/S%C3%9CRD%C3%9CR%C3%9CLEB%C4%B0L%C4%B0R-KALKINMADA-%C3%87EVRE-FAKT%C3%96R%C3%9C-TEOR%C4%B0K-B%C4%B0R-BAKI%C5%9E.pdf>

- Alam, Q. (2013). Climate Change, Agricultural Productivity and Economic Growth in India: The Bounds Test Analysis. *International Journal of Applied Research and Studies*, 2(11), 1-14.
- Al-Ghannam H. A. (2012). *The Relationship between Economic Growth and Employment in Saudi Private Firms*. Erişim adresi: <http://colleges.ksu.edu.sa/Papers/Papers/The%20Relationship%20between%20%20Economic%20Growth%20and.pdf>.
- Ali, A. & Erenstein, O. (2017). Assessing farmer use of climate change adaptation practices and impacts on food security and poverty in Pakistan. *Journal of Climate Risk Management*. Volume 16, 2017, Pages 183-194. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096316301164>
- Ali, S., Liu, Y., Ishaq, M., Shah, T., Abdullah, I. A. & Din, I. U. (2017). Climate Change and Its Impact on the Yield of Major Food Crops: Evidence from Pakistan. *Foods*. 2017; 6(6):39. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.3390/foods6060039>
- Alston, J.M., Smith, V.H., A, Acquaye & A., Hosseini, (1999). Least-cost Cheap Food Policies: Some Implications of International Food Aid. *Agricultural Economics*, 20, 191-201. Erişim Adresi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1574-0862.1999.tb00566.x>
- Altan, Ş. (1996). *Girdi-Çıktı Analizinde Girdi Katsayılarının Tahmininde Değişik Bir Yöntem ve Uygulaması*, Gazi Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Ana Bilim Dalı (Basılmamış Doktora Tezi). Ankara. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> , Tez numarası: 52543.
- Altay Topcu, B. (2005). *Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikası Açısından Türk Tarım Sektörünün Durumu*, Erciyes Üniversitesi/Sosyal Bilimler Üniversitesi, İktisat Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Kayseri. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> , Tez numarası: 186487
- Altieri, M. A. & Koohafkan, P. (2008). *Enduring farms: Climate change, smallholders and traditional farming communities*. Third World Network (TWN) Penang. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/252167278_Enduring_Farms_Climate_Change_Smallholders_and_Traditional_Farming_Communities
- Altieri, M. A. & Nicholls, C. I. (2020). Agroecology and the reconstruction of a post-Covid-19 agriculture. *The Journal of Peasant Studies*, 47(5). Makale Erişim Adresi. <https://doi:10.1080/03066150.2020.1782891> Erişim Adresi: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03066150.2020.1782891?journalCode=fjps20>
- Amponsah, L., Hoggar G. K. & Asuamah, S. Y. (2015). Climate Change and Agriculture: Modeling the Impact of Carbon Dioxide Emission on Cereal Yield in Ghana. *Agriculture and Food Sciences Research*, 2(5), 32-38. Erişim Adresi: https://mpira.ub.uni-muenchen.de/68051/1/MPRA_paper_68051.pdf

- Anderson, K. & Hayami, Y. (1986). *The Political Economy of Agricultural Protection*. Allen & Unwin, London.
- Antle, J. M. & Capalbo S. (2010). Adaptation of agricultural and food systems to climate change: An economic and policy perspective. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 32(3), 386-416. Erişim Adresi: <https://www.ars.usda.gov/ARSEUserFiles/30180500/USDAClimateHub/1.%20Antle%20and%20Capalbo%202010%20Applied%20Economic%20Perspectives%20and%20Policy.pdf>
- Apata, T. G. (2010). Effects of Global Climate Change on Nigerian Agriculture: An Empirical Analysis. *CBN Journal of Applied Statistics*, 2(1), 31-50. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/326493783_Effects_of_Global_Climate_Change_on_Nigerian_Agriculture_An_Empirical_Analysis_CBN_Journal_of_Applied_Statistics_Vol_2_No1
- Appenzerler, T. & Dimick, R. D. (2004). Dünya Alarm Veriyor. *National Geographic*. Eylül 2004.
- Appiah, K., Du, J. & Poku, J. (2018). Causal relationship between agricultural production and carbon dioxide emissions in selected emerging economies. *Environmental Science and Pollution Research* 25, 24764-24777. Erişim Adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-018-2523-z>
- Arı, A. (2006). Küreselleşme ve Kuralsızlaştırma. *Çalışma ve Toplum*, 1(3), 23-30. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2575924>
- Arıkan, Y. & Tozkoparan, İ. B. (2022). Küreselleşme Sürecinde Türkiye’de Gıda Güvenliği. *USBAD Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi* 4(9), 458-480. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2276467>
- Aruoba, Ç. (2009). Tarım Ürünleri Ticareti, Korumacılık, Kriz. *Sosyal Bilimler Dergisi* 2(1), 4-19. Erişim Adresi: <https://dergi.neu.edu.tr/public/journals/7/yazardizini/aruoba-c-2009-nisan.pdf>
- Aryal, J. P., Sapkota, T. B., Rahut, D. B., Marennya, P. & Stirling, C. M. (2021). *Climate risks and adaptation strategies of farmers in East Africa and South Asia* Sci Rep, 11 (2021), p. 10489, 10.1038/s41598-021-89391-1. Erişim Adresi: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-89391-1>
- Atalık, A. (2006). Küresel Isınmanın Su Kaynakları ve Tarım Üzerine Etkileri. *Bilim ve Ütopya*. 139,18-21.
- Atasoy, Z. D. (2019). Türkiye’de Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu. Akıllı Tarım Platformu, Ankara. Erişim Adresi: <https://tarmakbir.org/wp-content/uploads/2022/07/akillitarimrapor01.pdf>
- Atıcı, M. (2007). İklim Değişikliği. Erişim adresi: <http://www2.gantep.edu.tr/~ma28113/iklimdegisik.htm>.
- Atış, E. (2005). Tarımsal yapı ve üretim. F. Yavuz (Ed.), *Türkiye’de Tarım* içinde (ss. 161-176).
- Ay, İ. C. (2021). Covid-19 Pandemisinin Türkiye’nin İhracatı Üzerine Etkileri İçin Bir Analiz. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(1), 272-283. e-ISSN:

- 2651-5318. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1621169>
- Aydınalp, C. & Cresser, M. S. (2008). The Effects of Global Climate Change on Agriculture. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 3 (5), s.672-676.
- Aydınbaş, G. (2023). A Study on Smart Agriculture (Agriculture 4.0) from an Economic Perspective. *BILTURK, The Journal of Economics and Related Studies*, 5(2), 63-86. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.47103/bilturk.1218500>
- Aydoğuş, O. (1990). *Girdi-Çıktı Modellerine Giriş Teorileri ve Uygulama*. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Aydoğuş, O. (1999). Türkiye Ekonomisinde Maliyetler ve Enflasyon:1985-1990. *Ekonomik Yaklaşım*. 10(34), 5-25. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/271188036_COSTS_AND_INFLATION_IN_TURKISH_ECONOMY_A_COMPARATIVE-STATIC_PRICE_ANALYSIS_WITH_1985_AND_1990_INPUT-OUTPUT_TABLES
- Ayhan, D. (2010). *Enerji, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Küresel İklim Değişikliği Sorunsalı ve Kyoto Protokolü: Türkiye Analizi*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul. Erişim Adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=2BT4BUhFCGItSxbaz_a7p6g&no=7XUYWP2hNAтка8vAPtonqw
- Baffes, J. & Haniotis, T. (2010). Placing the 2006/08 Commodity Price Boom into Perspective. *World Bank Policy Research Working Paper*, No.5371.
- Baltacı, G. (2019). *Küresel İklim Değişikliği ve İklim Değişikliği Politikalarını Etkileyen Argümanlar*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü. Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı Kamu Yönetimi Bilim Dalı. Konya. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=TSE-66Bq5xKCayxu9rR4nA&no=iZ3CeEzBFdLzFHnZu-jdmQ>
- Barnwal, P. & Kotani, K. (2013). Climatic Impacts Across Agricultural Crop Yield Distributions: An Application of Quantile Regression on Rice Crops in Andhra Pradesh, India. *Ecological Economics*, 87, 95-109. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800912004740>
- Basuki, T. M., Nugroho, H. Y. S. H., Indrajaya, Y., Pramono, I. B., Nugroho, N. P., Supangat, A. B., Indrawati, D. R., Savitri, E., Wahyuningrum, N. & Purwanto vd. (2022). Improvement of Integrated Watershed Management in Indonesia for Mitigation and Adaptation to Climate Change: A Review. *Sustainability* 2022, 14, 9997. Erişim Adresi: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/16/9997>
- Başoğlu A. (2014). Küresel iklim değişikliğinin ekonomik etkileri. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 175-196. Erişim Adresi: https://www.ktu.edu.tr/dosyalar/sbedergisi_8fd33.pdf
- Başoğlu, A. & Telatar, O. M. (2013). İklim Değişikliğinin Etkileri: Tarım Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama. *KTÜ-Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal*

- Bilimler Dergisi*, 6, 7-25. Erişim Adresi: https://www.ktu.edu.tr/dosyalar/sbedergisi_e88c5.pdf
- Bayazıt Hayta, A. (2006). Çevre Kirliliğinin Önlenmesinde Ailenin Yeri ve Önemi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 7(2), 359-376. Erişim Adresi: <https://pdf.trdizin.gov.tr/pdf/T3hOTG5GemwwQzg0bkRUWDE3VVZKbXhUejVZeWlTN1VoRjY1b0Q3c0Q3eE5uYlBpVkpKK3ZaL2p5bThCdEZRV3J4NUh2d3hFOEVycWd0Z3pBNXp0MVI2NkZ1S0k3RXArSWlSYldDTFFzLzNYWw94WlhZa0dtTk1ScUhDdUFnRGFUa2hOOVM1QXpiUll3NitjUnhVeGtOSHd2T3pnS3JvK0VjKzJjMGlnSkVZem9Ed0ZtdGgzQTFLTFdqWVpkZzAwZW9zQ3pKK2c1b1l2NVkyS2FhSnJPNjF6TUZnQ2lCMVFubUZ1M0loU1JZSEF6REFPK3FKY0tRkw5TERSdW9YMBodmQ5YWQ2cjZuVEVRPT0>
- Baylis, John-Stave, Smith, Owens, Patricia, (2008). The Globalization of World Politics: An Introduction to International Relations, Oxford, *Oxford University Press*, 2008, 4-5.
- Bayraç, H. N. & Doğan, E. (2016). Türkiye’de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İİBF Dergisi*, 11(1), 23- 48. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/oguiibf/issue/56479/785160>
- Bayraç, H. N. (2010). Enerji Kullanımının Küresel Isınmaya Etkisi ve Önleyici Politikalar. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2). Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/113309>
- Bayraktutan, Y. & Uçak, U. (2011). Ekolojik İktisat ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 3(4), 17-36. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/180457>
- Bayramoğlu, Z. & Bozdemir, M. (2018). Tarımda Teknoloji Kullanımının İşgücü Verimliliğine ve İstihdama Etkisi. 2. *Uluslararası Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi, Nevşehir, 12-14 Nisan 2018*, 417-434. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/324773306_TARIMDA_TEKNOLOJI_KULLANIMININ_ISGUCU_VERIMLILIGINE_VE_ISTIHDAAMA_ETKISI
- Bayramoğlu, Z. & Gündoğmuş, E. (2008). Türkiye Ekonomisinde Öne Çıkan Tarımsal ve Tarıma Dayalı Sanayii Alt Sektörlerinin Belirlenmesi. *Verimlilik Dergisi*, 2008 (2), 143-155. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/875764>
- BBC News. (2020). Sunak: No guarantee of quick economic bounceback. Erişim Adresi: <https://www.bbc.com/news/business-52719230>.
- BBC, (2021). Paris İklim Anlaşması nedir ve ABD’nin anlaşmaya dönmesi neden önemli?. Erişim adresi: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-56124983#:~:text=Paris%20%C4%B0klim%20Anla%C5%9Fmas%C4%B1%2C%20k%C3%BCresel%20s%C4%B1cakl%C4%B1k,emasyonlar%C4%B1n%C4%B1%20azaltma%20hedeflerini%20kendisi%20belirliyor>.
- Belloumi, M. (2014). Investigating the Impact of Climate Change on Agricultural Production in Eastern and Southern African Countries. *AGRODEP Working*

- Paper 0003, Erişim adresi: <https://www.agrodep.org/sites/default/files/AGRODEPWP0003.pdf>
- Ben Hassen, T. & El Bilali, H. (2022). Impacts of the Russia-Ukraine War on Global Food Security: Towards More Sustainable and Resilient Food Systems? *Foods*, (2022); 11(15), 2301. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.3390/foods11152301>.
- Ben Jebli, M. & Ben Youssef, S. (2017a). Renewable energy consumption and agriculture: evidence for cointegration and Granger causality for Tunisian economy. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 24 (2), 149-158. Erişim Adresi: https://mpa.ub.uni-muenchen.de/68018/1/MPRA_paper_68018.pdf
- Ben Jebli, M. & Ben Youssef, S. (2017b). The role of renewable energy and agriculture in reducing CO₂ emissions: Evidence for North Africa countries. *Ecological Indicators* 74, 295-301. Erişim Adresi: https://mpa.ub.uni-muenchen.de/68477/1/MPRA_paper_68477.pdf
- Ben Jebli, M. & Ben Youssef, S. (2019). Combustible renewables and waste consumption, agriculture, CO₂ emissions and economic growth in Brazil. *Carbon Management* 10 (3), 309-321. Erişim Adresi: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17583004.2019.1605482>
- Bernstein, H. (2010). *Tarımsal Değişimin Sınıfsal Dinamikleri*, Çeviren: Oya Köymen, Yordam Kitap, İstanbul.
- Bhavani, R. V. & Gopinath, R. (2020). The COVID19 pandemic crisis and the relevance of a farm-system-for-nutrition approach. *Food Security*, 12, 881-884. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/342818596_The_COVID19_pandemic_crisis_and_the_relevance_of_a_farm-system-for-nutrition_approach
- Bishokarma, M. (2012). Assessing “dependency”: Food security and the impact of food aid on livelihoods in Mugu. Kathmandu: Vajra Publications. Erişim Adresi: <https://www.exoticindiaart.com/book/details/assessing-dependency-food-security-and-impact-of-food-aid-on-livelihoods-in-mugu-azg919/>
- Bjorn, A. S. & Christian, A. (2005). Near-Term Technology Policies For Long-Term Climate Targets- Economy Wide Versus Technology Specific Approaches. *Energy Policy*, 33 (2005), 1557–1576. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030142150400028X>
- Boğaziçi Üniversitesi İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (İklimBU), (2023). İklim Değişikliği ve Tarım. Erişim Adresi: <http://climatechange.boun.edu.tr/iklim-degisikligi-ve-tarim/>
- Boran, Ş. & Pınar, Ö. (2013). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefinde İki Sektör: Yenilenebilir Enerji ve Organik Tarım. İzmir Ticaret Odası, *Ar&Ge Bülteni*, Haziran. Erişim Adresi: <https://docplayer.biz.tr/8311556-Surdurulebilir-kalkinma-hedefinde-iki-sektor-yenilenebilir-enerji-ve-organik-tarim.html>
- Borodin, V. B. (2016). Handling uncertainty in agricultural supply chain management: a state of the art. *Eur. J. Oper. Res.* 254, 348-359. Erişim Adresi:

https://www.researchgate.net/publication/299746976_Handling_uncertainty_in_agricultural_supply_chain_management_A_state_of_the_art

- Boz, İ. (2003). *Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikası*. Editörler: Kar, M. ve H. Arıkan. Avrupa Birliği Ortak Politikalar ve Türkiye içinde (s. 217-260). İstanbul: Beta Yayınları.
- Bozdağlıoğlu Uyar, Y. (2007). 1990'dan Günümüze Türkiye'de İşgücü Piyasası ve İstihdamın Yapısının Analizi. *Akademik Bakış E-Dergisi*, 11:2-21.
- Bozoğlu, B. (2019). *21. Yüzyılda İklim Krizi, Paris Anlaşması ve İklim Değişikliğine Uyum*. Dorlion Yayınevi, İstanbul:2019.
- Bozoğlu, B., Keskin, B. & Çavdar, S. (2003). *Küresel Isınma. 6. Çevre Sorunları Öğrenci Yaklaşımları Sempozyumu Nisan 2003*. Mersin.
- Bronson, K. & Knezevic, I. (2016). Big data in food and agriculture. *Big Data & Society*, 1-5. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1177/2053951716648174>
- Brown, C., Meeks, R., Ghile, Y. & Hunu, K. (2010). An Empirical Analysis of the Effects of Climate Variables on National Level Economic Growth. World Bank's World Development Report 2010: *Policy Research Working Paper* 5357, July 2010, 1-27. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/46444111_An_empirical_analysis_of_the_effects_of_climate_variables_on_national_level_economic_growth
- Buğrahan, A. (2019). *Türkiye'de Tarımsal Destekleme Politikalarının Kentleşme Üzerindeki Etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Adıyaman. Erişim Adresi: https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/709184/yokAcikBilim_10274908.pdf?sequence=-1&isAllowed=y
- Bulut, E. (2020). *Türkiye'de Uygulanan Tarımsal Destekleme Politikalarının Üretim Etkisi*. İstanbul Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü. İktisat Anabilim Dalı. Doktora Tezi. İstanbul. 2020. Erişim Adresi: <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/ET002717.pdf>
- Burgui, D. (2020). Coronavirus: How Action Against Hunger is Responding To The Pandemic. Erişim Adresi: <https://www.actionagainsthunger.org/story/coronavirus-how-action-against-hunger-respondingpandemic>
- Bülbül, Y. (2010). *Osmanlı'dan Cumhuriyet'e Özel Girişimciliğe Yönelik Devlet Politikaları*, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul.
- Cavlak, N. & Selvi, M. S. (2022). Gıda Fiyatlarındaki Aşırı Artışların Olası Nedenleri Ve Covid-19'un Etkisi. *Gıda/The Journal of Food*, 47(1). Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2034852>
- CEMA, (2017). Digital Farming: What does it Really Mean. Erişim Adresi: http://cema-agri.org/sites/default/files/CEMA_Digital%20Farming%20-%20Agriculture%204.0_%2013%2002%202017.pdf.
- Cemre (2006). REC Türkiye İklim Değişikliği Bülteni, Temmuz 2006. Erişim Adresi: http://www.cevreciyiz.com/Upload/Docs/CevreAkademisi/IklimDegisikligi/cemre_3.pdf

- Chen, S., Chen, X. O. & Xu, J. (2014). Impacts of Climate Change on Agriculture: Evidence from China. Environment for Development, *Discussion Paper Series*, EfD DP 14-07. Erişim Adresi: <https://media.rff.org/documents/EfD-DP-14-07.pdf>
- Cline, W. R. (2007). *Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country*. 1st Ed., Washington, D. C.: Center for Global Development and Peterson Institute for International Economics.
- Cortignani, R., Carulli, G. & Dono, G. (2020). Covid-19 and labour in agriculture: Economic and productive impacts in an agricultural area of the Mediterranean. *Italian Journal of Agronomy*, 15(2): 172-181. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/342149929_COVID-19_and_labour_in_agriculture_economic_and_productive_impacts_in_an_agricultural_area_of_the_Mediterranean
- Czimer, K. & Galos, B. (2016). A new decision support system to analyse the impacts of climate change on the Hungarian forestry and agricultural sectors, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 31(7). Erişim Adresi: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02827581.2016.1212088>
- Çakır, A. & İşlek, F. (2021). *Türkiye'nin Akıllı Tarım (Tarım 4.0) Potansiyeli*. Editörler: Kökten, K. ve İnci, H., Türkiye'de Organik Tarım ve Agro-Ekolojik Gelişmeler. 155-174. Ankara: İksad Yayınevi. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/352643173_TURKIYE%27NIN_AKILLI_TARIM_TARIM_40_POTANSİYELI
- Çakmak, E. H., Kasnakoğlu, H. & Akder, H. (1999). *Tarım Politikalarında Yeni Denge Arayışları ve Türkiye, TÜSİAD*, Yayın No: TÜSİAD-T/99-12/275, İstanbul.
- Çavuş, V. (2009). *Türkiye'de Tarımda Doğrudan Gelir Desteği Uygulaması ve AB Sürecinde Destekleme Politikaları*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Maltepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı İktisat Politikası Yüksek Lisans Programı. Erişim Adresi: https://openaccess.maltepe.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12415/474/volk_an_cavus_tez_pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Çetin, B. N. (2008). *Küreselleşme Olgusunun Farklı Boyutlarıyla Toplumsal Yansıması: Küreselleşme Karşıtı Hareketler (Türkiye Örneği)*. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyoloji Anabilim Dalı, Elâzığ. Erişim Adresi: <https://acikerisim.firat.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11508/14614/227299.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Çetin, M., Saygın, S. & Demir, H. (2020). Tarım Sektörünün Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye Ekonomisi İçin Bir Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, JOTAF/ Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 17 (3), 329-345. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/940588>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2023). TÜİK Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri yayınlandı. 31 Mart 2023. Erişim Adresi: <https://iklim.gov.tr/tuik-ulusal-sera-gazi-emisyon-envanteri-yayinlandi-haber-1122>

- Çılgin Yamanoğlu, G. (2006). *Türkiye’de Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolü*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı. Ankara. Erişim Adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=vmEWv5rIh9l2JcTMLzc5kQ&no=2s5_911QeizJOXlDXvKQCg
- Çınar, C. (1966). Türkiye Ekonomisinde Yapısal Bağınlaşma ve Input-output Modelleri. *Devlet Planlama Teşkilatı Dergisi*, 6, 26-45, Ankara.
- Çolak, A., Acar, A. İ. & Orel, O. (2016). Tarım@endüstri 4.0. 30. *Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi*, 1-3 Eylül, Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Erişim Adresi: <http://cv.ankara.edu.tr/düzenleme/kisisel/dosyalar/23112016172248.pdf>.
- Çomaktekin, M. F. (2009). *Tarımsal Destekleme Politikaları ve Türkiye’de Uygulamalar (1990 ve Sonrası Dönem)*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, İktisat Politikası Bilim Dalı, İstanbul. Erişim Adresi: <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/45545.pdf>
- Çukurçayır, F., Geçer, C. & Arabacı, H. (1997). Yaşam İçin En Değerli Kaynaklar Hava ve Su. *Meteoroloji Mühendisliği Dergisi*. 02, 24-32.
- Dasgupta, S. (2013). Impact of climate change on crop yields with implications for food security and poverty alleviation. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/270956691_Impact_of_Climate_Change_on_CropYields_with_Implications_for_Food_Security_and_Poverty_Alleviation.
- De Janvry, A. & Sadoulet, E., (2010). Agricultural Growth and Poverty Reduction. World Bank Research Observer. World Bank: 25(1), 1-20. Erişim Adresi: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/649011468331246837/pdf/768000JRN0WBRO00Box374387B00PUBLIC0.pdf>
- De Pinto, A., Bryan, E., Ringler, C. & Cenacchi, N. (2019). Adapting the Global Food System to New Climate Realities: Guiding Principles and Priorities. Rotterdam and (2019) Washington, DC: GCA. Available online at www.gca.org. Erişim Adresi: https://gca.org/wp-content/uploads/2020/12/RRT_2019_Ringler_GlobalFoodSecurity_R8.pdf
- Del Ninno, C. & Doros, P.A. (2001). Averting a Food Crisis: Private Imports and Public Targeted Distribution in Bangladesh After the 1998 Flood. *Agricultural Economics*, 25, 337-46. Erişim Adresi: https://www.academia.edu/14440335/Averting_a_food_crisis_private_imports_and_public_targeted_distribution_in_Bangladesh_after_the_1998_flood
- Dell, M., Jones, B. F. & Olken, B. A. (2008). Climate Change and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century. *NBER Working Papers Series*, No. 14132. Erişim Adresi: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w14132/w14132.pdf
- Dell, M., Jones, B. F. & Olken, B. A. (2012). Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century. *American Economic Journal*:

- Macroeconomics*, 4 (3), 66-95. Erişim Adresi: https://scholar.harvard.edu/files/dell/files/aej_temperature.pdf
- Dellal, İ. & McCarl, B. (2007). *İklim Değişikliği ve Tarım: Türkiye için Öngörüler, Uluslararası Küresel iklim değişikliği ve Çevresel Etkileri Konferansı*. KOSKİ, Konya.
- Dellal, İ., Engürülü, B., Ulukan, H., Özveren, Ş., & Ünal, M. (2015). İklim Değişikliğinin Tarım Sektörüne Ekonomik Yansımaları. TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1*. Ankara. 62-80. Erişim Adresi: https://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/329a8cf73f97f65_ek.pdf
- Dellal, İ., McCarl, B. A. & Butt, T. (2011). The Economic Assessment of Climate Change on Turkish Agriculture, *Journal of Environmental Protection and Ecology*. 12(1), 376-385. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/profile/Ilkay-Dellal/publication/288760540_Economic_assessment_of_climate_change_on_Turkish_agriculture/links/5759258908aec913749f1117/Economic-assessment-of-climate-change-on-Turkish-agriculture.pdf
- Demirtaş, N. (2020). *Vergilerin Gelir Dağılımı Üzerindeki Etkisi: OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi (2000-2014)*. Karadeniz Teknik Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> , Tez numarası: 653575.
- Deran, A. (2005). *Meyve Bahçelerinde Maliyetlerin Muhasebe Kuramı Çerçevesinde Hesaplanması ve Uygulamaları*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Deressa, T., Hassan, R. & Poonyth, D. (2005). *Measuring the Impact of Climate Change on South African Agriculture: The Case of Sugarcane Growing Regions*. *Agrekon*, 44 (4), 524-542. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/23772429_Measuring_the_impact_of_climate_change_on_South_African_agriculture_The_case_of_sugarcane_growing_regions
- Deveci, E. (2020). İşsizlik maaşına iki ayda yarım milyonu aşkın başvuru. Erişim Adresi: <https://www.sozcu.com.tr/2020/ekonomi/nisanin-ilk-17-gununde-300-bin-kisi-issizlik-maasina-basvurdu-5809422/>.
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT). (1995). DPT: Dünyada Küreselleşme ve Bölgesel Bütünleşmeler (Alt Komisyon Raporu-Kitap 2), *Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları*. Yayın No: 2375-ÖİK:440, Ankara, 1995. Erişim Adresi: https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Dunyada-Kuresellesme-ve-Bolgesel-Entegrasyonlar-OIK-Dunyada-Kuresellesme-ve-Bolgesel-Butunlesme-Alt-Komisyon-Raporu_C2.pdf
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT). (1998). Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1998 Yılı Programı. Erişim Adresi: <http://ekutup.dpt.gov.tr/program/1998/1998.pdf>. s.37; DPT. *Dokuzuncu Kalkınma Planı 2008 Yılı Programı*. Erişim Adresi: http://ekutup.dpt.gov.tr/program/2008_programi.pdf s.154

- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT). (2000). Tarımsal Politikalar ve Yapısal Düzenlemeler Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara. Erişim Adresi: <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Sekizinci-Bes-Yillik-Kalkinma-Plani-Tarimsal-Politikalar-ve-Yapisal-Duzenlemeler-OIK-Raporu.pdf>
- Devlet Su İşleri (DSİ). (2019). Genel Müdürlüğü Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Birimi, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Türkiye. Erişim Adresi: http://web.bilecik.edu.tr/onur-polat/files/2019/09/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf
- Dickey, D. A. & W. A Fuller (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431. Erişim Adresi: <https://www.jstor.org/>.
- Dinçer, F. (2010). Dünya Bankası ve Avrupa Birliği Proje Yaklaşımlarının Proje Döngüsü Yönetimi Çerçevesinde İncelenmesi ve Türkiye’de ki Proje Yaklaşımı ile Karşılaştırılması. Mesleki Yeterlilik Tezi, T.C. Maliye Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara.
- Dinler, Z. (2000). *Tarım Ekonomisi*, 5. Baskı, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa.
- Dinler, Z. (2014) *Tarım Ekonomisi* (Ekin Yayıncılık 7. Baskı).
- Doğan, Ö. (2021). *1980 Yılından Sonra Türkiye’de Uygulanan Tarımsal Destekleme Politikaları ve Ekonomik Etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Adana.
- Doğan, S. (2005). Türkiye’nin Küresel İklim Değişikliğinde Rolü ve Önleyici Küresel Çabaya Katılım Girişimleri. Ç. Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 6(2), 57- 73. Erişim Adresi: <https://kutuphane.dogus.edu.tr/mvt/pdf.php?pdf=0004260&lng=0>
- Doğan, Ü. (1997). İstihdam, Verimlilik-Eğitim İlişkileri. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 52(1), 229-234. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/36347>
- Doğan, Y. & Doğan, S. (2020). Koronavirüs Pandemisi ve Türkiye’de Bitkisel Üretime Etkisi. *Artuklu Kaime Uluslararası İktisadi ve İdari Araştırmalar Dergisi/* 3(1), 41-55. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1129045>
- Doğan, Z., Arslan, S. & Berkman, A.N., (2015). Türkiye’de Tarım Sektörünün İktisadi Gelişimi ve Sorunları: Tarihsel Bir Bakış. *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*: 8 (1), 29-41. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/niguiibfd/issue/19757/211513>
- Dudley, N., Stolton S., Belokurov A., Krueger L., Lopoukhine N., MacKinnon K., Sandwith T. & Sekhran N. (2010). Natural Solutions: Protected Areas Helping People Cope With Climate Change, Gland, Switzerland, Washington DC and New York, USA. Erişim Adresi: <https://www.iucn.org/content/natural-solutions-protected-areas-helping-people-cope-climate-change>
- Dumrul, Y. & Kılıçaslan, Z. (2017). İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Ekonomik Etkileri: Türkiye İçin ARDL Yaklaşımından Ampirik Deliller. *İşletme Ekonomisi ve Finans Dergisi*, 6(4), 336-347. Erişim Adresi: <http://doi:10.17261/Pressacademia.2017.766>

- Duygu, A. E. (2007). Küreselleşme ve Çevresel Etkileri. 589-605. Erişim Adresi: https://www.emo.org.tr/ekler/56a18e0eacdf51a_ek.pdf
- Earles R. (2005). Sustainable Agriculture: An Introduction, *National Sustainable Agriculture Information Service* Erişim adresi: www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/sustagintro.pdf.
- Eğri, T. (2011). *2000 Yılı Sonrası Türk Tarım Politikalarının Değişimi ve Bir Alan Çalışması: Kırklareli İli Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul. Erişim Adresi: <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/48358.pdf>
- Ellwood, W. (2007). *Küreselleşmeyi Anlama Kılavuzu Antikapitalist Hareket İçin Kılavuzlar 1*, (Çev. Betül Dilan Genç), Metis Yay., Üçüncü Baskı, İstanbul, Eylül 2007.
- Engle, R. & Granger, C. (1987) Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 55, 251-276. Erişim Adresi: <http://dx.doi.org/10.2307/1913236>.
- Eraktan, G. (2001). *Tarım Politikası Temelleri ve Türkiye’de Tarımsal Destekleme Politikası*, İstanbul: Uzel Yayınları.
- Erbay, R. (2013). Ekonomik Kalkınmada Tarımın Rolü: Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. *Balkan Journal of Social Sciences*, 2(4), 0-5. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/bsbd/issue/43808/538235>.
- Ercan, Ş., Öztep, R., Güler, D. & Saner, G. (2019). Tarım 4.0 ve Türkiye’de Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi . *Tarım Ekonomisi Dergisi* , 25 (2), 259-265. Erişim Adresi: <https://DOI:10.24181/tarekoder.650762>
- Erlat, E. (1999). El Nino, La Nina ve Güneyli Salınım. *Ege Coğrafya Dergisi*, Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, Sayı No: 10, İzmir. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ecd/issue/4884/66965>
- Ersoy, Ş. (2006). Küremiz Isınıyor. *Bilim ve Ütopya*. 139,5-13.
- Eruygur, O. (2010). *Temel Makro iktisadi Değişkenler Ölçümleri*. Gazi Üniversitesi-İktisat Bölümü Ders Notları, İKTI 102. Erişim Adresi: http://users.metu.edu.tr/eozan/IKTI102_DersNotu_02_0910_02.pdf/
- Eştürk, Ö. & Albayrak, N. (2018). Tarım Ürünleri-Gıda Fiyatları Artışları ve Enflasyon Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (18. EYİ Özel Sayısı), 147-158. ISSN 1307-9832. Erişim Adresi: <https://doi:10.18092/ulikidince.353991>
- European Parliament (2022). The Doha round and agriculture. Erişim Adresi: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/112/the-doha-round-and-agriculture>.
- Eyinc, A. (2007). *Küresel İklim Değişiklikleri ve Türkiye İklimi Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sivas, 2007. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> , Tez numarası: 212489.

- FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO (2022). The State of Food Security and Nutrition in the World. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable, Rome, FAO. Erişim Adresi: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc0639en>
- Fidan, A. (2023). *Tarım Sektörü Bölgesel Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi: 2006-2020 Türkiye Örneği*. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Konya. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> , Tez numarası: 780643.
- Filiz, O. N. (1983). Tarımsal Destekleme Politikalarının Ekonomiye Etkisi, DPT, Ankara. Erişim Adresi: https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Tarimsal-Destekleme-Politikalarinin-Ekonomiye-Etkisi_Osman-Nuri-Filiz.pdf
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2003). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Assuring Food Security and Quality Guidelines for Strengthening National Food Control Systems. Erişim adresi: <http://www.fao.org/3/a-y8705e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2012). Greening The Economy With-Climate Smart Agriculture. Second Global Conference on Agriculture, Food Security and Climate Change. Erişim Adresi: <https://www.unclearn.org/resources/library/greening-the-economy-with-climate-smart-agriculture/>
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2022) The State Of Agricultural Commodity Markets, 2022. <https://www.fao.org/3/cc0471en/online/state-of-agricultural-commoditymarkets/2022/agricultural-products-trade-countries.html>.
- Food Security Information Network (FSIN). (2020). Global Report on Food Crises. Fao.Org, 1–202. Erişim Adresi: <https://www.wfp.org/publications/2020-global-report-food-crises>.
- Fountas, S. S. (2015). Farm machinery management information system. *Comput. Electron. Agric.* 110, 131-138. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168169914002932>
- Franklin, S. M., Collins, M. M., Milka, N. K., Joseph, M. M., Onesmus, K. N., Chris, A. S., Jeremiah, M. O., Daniel, N. M., Elizabeth, A. O. & Felix, K. N. (2021). Determinants of farmers' perceptions of climate variability, mitigation, and adaptation strategies in the central highlands of Kenya Weather and Climate Extremes, 34 (2021), p. 100374. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212094721000645?via%3Dihub>
- Freund, C. & Garcia Mora, A. (2020). Keeping the lights on: Supporting firms and preserving jobs crisis through recovery. Erişim Adresi: <https://blogs.worldbank.org/psd/keeping-lights-supporting-firms-and-preserving-jobs-crisis-through-recovery>.

- Gaytancıoğlu, O. (2009). Türkiye’de ve Dünyada Tarımsal Destekleme Politikası, *İstanbul Ticaret Odası Yayınları* No: 2009-14, İstanbul. Erişim Adresi: [https://kutuphane.ito.org.tr/yordam/?p=1&dil=0&q=*%sAlan=KGTZ_dt&sYon=desc&fq\[\]=kunyeSiniflamaHarf2_str:%22GT%22&fq\[\]=kunyeAltTurKN_str%3A%22088%22](https://kutuphane.ito.org.tr/yordam/?p=1&dil=0&q=*%sAlan=KGTZ_dt&sYon=desc&fq[]=kunyeSiniflamaHarf2_str:%22GT%22&fq[]=kunyeAltTurKN_str%3A%22088%22)
- Gebre, G. G., Amekawa, Y., Fikadu, A. A. & Rahut, D. B. (2023). Farmers’ use of climate change adaptation strategies and their impacts on food security in Kenya. *Clim Risk Manag.* 2023;40:100495. PMID: 37283879; PMCID: PMC10239893. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096323000219>
- Gillis, M., Dwight, H. P., Mihhael, R. & Donald R. S. (1987). *Economics of Development, Second Edition*, W. W. Norton Company, New York. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1002/jid.3380010211>
- Gökdemir, Ö. (2004). *Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikası ve Dünya Ticaretine Etkileri*. Erişim Adresi: www.sonbaski.com/yenisite/ekimozge.htm. Korkmaz Tezcan, N. (2015). AB ve Türkiye’deki Tarımsal Destekleme Politikaları (AB Sisteminin Türkiye’ye Uygulanabilirliği), Ankara: AB Uzmanlık Tezi.
- Göngen, M. A. (2013). Küreselleşmenin Ekonomik Boyutu Küreselleşmeyi Yöneten Üç Ana Kurum: IMF, Dünya Bankası, Dünya Ticaret Örgütü. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Ağustos 2013. 29, 117-134. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/117785>
- Grzelak, A., Guth, M., Matuszczak, A., Czyzewsk, B. & Brelik, A. (2019). Approaching the environmental sustainable value in agriculture: How factor endowments foster the eco-efficiency. *Journal of Cleaner Production* 241, 1-9. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619331749>
- Gül, S. U. (2010). *Küreselleşme ve Kimlik*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi. 387684. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=J9DycC0p5YItecgON6y8Sog&no=R9C4a07huCcYLJMmNcopKQ>
- Gülbahar, O. (2008). Küresel ısınma: turizme olası etkileri ve Türkiye. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 10 (15), 160-198. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/107405>
- Günaydın, G. (2006). Türkiye tarım sektörü. *Tarım ve mühendislik*, (76-77), 12-27.
- Gündoğmuş, E. (2001). Input-Output Analizlerine Göre Türkiye’de Tarım ile Diğer Sektörler Arasındaki Yapısal İlişkilerin Gelişimi (1993-1990). *Kooperatifçilik Dergisi*. 133, 54. Ankara.
- Gürak, H. (2004). Emek, Teknolojik Yenilik ve Büyüme. *Değişim Yayınları*, Adapazarı.
- Gürsoy, Ö. B. & Çolak, E. (2023). Akıllı tarım literatürünün toplumsal cinsiyet perspektifinden Türkiye bağlamında değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 185-203. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2804065>

- Güvenç, İ. (2021). *Covid-19 Pandemisinin Türkiye Tarımında Üretim, Fiyat ve Pazarlama Etkisi. 2. Uluslararası Ekonomi ve İşletme Sempozyumu*. ISBN: 978-975-93937-1-7. 27-28 May 2021. Online. Gaziantep.
- Hayaloğlu, P. (2018). İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *GÜSBEED, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi* 9(25). Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/619922>
- Henry, R. (2020). Innovations in Agriculture and Food Supply in Response to the Covid-19 Pandemic. *Molecular Plant*. 13(8), 1095-1097. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/journal/molecular-plant/vol/13/issue/8>
- Hiç, F. Ö. (2020). Covid-19 Pandemisi Dönemi Öncesi ve Sonrasında Tarımsal Üretim ve Politikalar. *İstanbul Üniversitesi Teknoloji Transfer Uygulama ve Araştırma Merkezi Kontratlı Ar-Ge Projesi*. Erişim Adresi: <https://avesis.istanbul.edu.tr/proje/5ac1f282-4307-46a3-895f-2897cbeb5370/covid-19-pandemisi-donemi-ve-sonrasında-tarimsal-uretim-ve-politikalar>
- Hirschman, A. O. (1958). *The Strategy of Economic Development*. Yale University Press, ABD.
- Hocaoğlu Bahadır, N. (2011). *Avrupa Birliği'nin İklim Değişikliği Politikaları Ve Türkiye'nin Bu Politikalara Uyumu*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=XtLMKkYfeR9UkVkkSb3dYw&no=E1Aezlcq8hxKuBBXfySUMw>
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., vd & Cao, B. (2020). Clinical Features of Patients Infected With 2019 Novel Coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497–506. Erişim Adresi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
- Hussain T., Siddiqi M. W. & Iqbal A. (2010). A Coherent Relationship between Economic Growth and Unemployment: An Empirical Evidence from Pakistan. *International Journal of Human and Social Sciences* 5, 332-339. Erişim Adresi: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Coherent-Relationship-between-EconomicGrowth-and-Hussain-Siddiqi/924a9cc3c26a8bdad096a10c3e09607bdaf81759>
- Ildırar, M & Dallı, T. (2021). Dünyada ve Türkiye’de Tarım 4.0 Uygulamaları. *Avrasya Sosyo-Ekonomik Araştırmalar Derneği. IV. Uluslararası Kahramanmaraş Yönetim, Ekonomi ve Siyaset Kongresi*, 23-24 Eylül 2021, Mardin. Erişim Adresi: <https://kayes.asead.org.tr/wp-content/uploads/2022/02/KAYES-IV-Congress-Proceedings-Book.pdf>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), (2007). IPCC, Fourth Assessment Report, Working Group I report, Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. Chapter 2: The Physical Science. Erişim Adresi: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg1-chapter2-1.pdf>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2001). *Mitigation, Adaptation and Climate Change Impacts*, Cambridge University Press, Cambridge. Erişim

Adresi:

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII_TAR_full_report-2.pdf

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). 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. Erişim Adresi: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). The Fifth Assessment Report (AR5). The Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland. Erişim adresi: <http://www.ipcc.ch>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2018). Global Warming of 1.5°C. <https://www.ipcc.ch/sr15>.

International Energy Agency (IEA). (2013). CO₂ Emissionas From Fuel Combustion. Fransa. Erişim adresi: <http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf>.

International Food Policy Research Institute (IFPRI). (2009), Impact on Agriculture and Costs of Adaptation, Food Policy Report. Erişim Adresi: [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=1Vpe0JvYTJYC&oi=fnd&pg=PR7&dq=IFPRI+\(International+Food+Policy+Research+Institute\).+\(2009\),+Impact+on+Agriculture+and+Costs+of+Adaptation,+Food+Policy+Report.&ots=Xnw379VCnc&sig=s315E6eSazoptqoT73FPbNPC07Q&redir_esc=y#v=onepage&q=IFPRI%20\(International%20Food%20Policy%20Research%20Institute\).%20\(2009\)%2C%20Impact%20on%20Agriculture%20and%20Costs%20of%20Adaptation%2C%20Food%20Policy%20Report.&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=1Vpe0JvYTJYC&oi=fnd&pg=PR7&dq=IFPRI+(International+Food+Policy+Research+Institute).+(2009),+Impact+on+Agriculture+and+Costs+of+Adaptation,+Food+Policy+Report.&ots=Xnw379VCnc&sig=s315E6eSazoptqoT73FPbNPC07Q&redir_esc=y#v=onepage&q=IFPRI%20(International%20Food%20Policy%20Research%20Institute).%20(2009)%2C%20Impact%20on%20Agriculture%20and%20Costs%20of%20Adaptation%2C%20Food%20Policy%20Report.&f=false)

Iqbal, K. & Siddique, A. (2014). The Impact of Climate Change on Agricultural Productivity: Evidence from Panel Data of Bangladesh. No 14-29, Economics Discussion / Working Papers from The University of Western Australia, Department of Economics. Erişim Adresi: <https://ecompapers.biz.uwa.edu.au/paper/PDF%20of%20Discussion%20Papers/2014/14-29%20The%20Impact%20of%20Climate%20Change%20on%20Agricultural%20Productivity-Evidence....pdf>

Islam, S. M., Tarique, K. M. & Sohag, K. (2014). CO₂ Emission and Agricultural Productivity in Southeast Asian Region: A Pooled Mean Group Estimation. *Science Vision*, 20(1), 93-99. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/323868541_CO2_EMISSION_AND_AGRICULTURAL_PRODUCTIVITY_IN_SOUTHEAST_ASIAN_REGION_A_POOLED_MEAN_GROUP_ESTIMATION

Işığışok, Ö. (2014). *İstihdam ve işsizlik*. Bursa: Dora Yayınevi.

İnce, A. T. (2007). *Türkiye’de Tarımsal Destekleme Politikalarının Analizi: Manisa Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Maliye Anabilim Dalı, Manisa. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=zPUya6ad0YmEUvDU6oyLA&no=I1yLhGWKoalA0ubTC3Elkw>

- İstanbul Sanayi Odası (İSO). (2023). İstanbul Sanayi Odası Sürdürülebilirlik Vizyonu. 31 Mayıs 2023. Türkiye 8. Ulusal Bildirim ve 5. İki Yıllık Rapor'u BM'ye sundu. Erişim Adresi: <https://www.isoyesilblog.com/turkiye-8-ulusal-bildirim-ve-5-iki-yillik-raporu-sundu/>.
- Jain, A., Yang, X., Kheshgi, H., McGuire, A. D., Post, W. & Kicklighter, D. (2009). Nitrogen attenuation of terrestrial carbon cycle response to global environmental factors. *Global Biogeochemical Cycles*, 23(4). Erişim Adresi: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2009GB003519>
- Jain, S. (2007). An Empirical Economic Assessment of Impacts of Climate Change on Agriculture in Zambia. World Bank's World Development Report 2010: *Policy Research Working Paper* 4291. Erişim Adresi: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1004405
- Jayne, T. S. & Jones, S. (1997). Food Marketing and Pricing Policy in Eastern and Southern Africa: A Survey, *World Development* 25(9), 1505-27. Erişim Adresi: [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(97\)00049-1](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(97)00049-1)
- Johansen, S. (1988). Eşbütünleşen Vektörlerin İstatistiksel Analizi. *Ekonomik Dinamikler ve Kontrol Dergisi*, 12, 231-254. Erişim Adresi: [http://dx.doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](http://dx.doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3).
- Johnston, B. F. & Mellor, J. W. (1961). The role of agriculture in economic development. *American Economic Review* 51 (4), 566-593. Erişim Adresi: <https://www.jstor.org/stable/1812786>
- Jönsson, M. (2011). *The Impact of Climate Change on Agriculture in The Republic of Mauritius A Socio-Econometric Study on Mauritian Farming*. Swedish University of Agricultural Sciences Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences Department of Economics, Agricultural Programme Economy Specialisation, Degree thesis No 645ISSN. 1401-4084. Erişim Adresi: https://stud.epsilon.slu.se/2305/1/jonsson_m_110223.pdf
- Kabubo-Mariara, J. & Mulwa, R. (2019). Adaptation to climate change and climate variability and its implications for household food security in Kenya Food Security, 11 (6) (2019), pp. 1289-1304. Erişim Adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-019-00965-4>
- Kadıoğlu, M . (2001). *Bildiğiniz Havaaların Sonu, Küresel İklim Değişimi ve Türkiye*. Kitap Matbaası, Güncel Yayıncılık, İstanbul. ISBN: 975-8621-08- 4.
- Kadıoğlu, Ö. (2019). Dünya ve Türkiye’de dijital dönüşüm. <https://haber.tobb.org.tr/ekonomikforum/2019/304/106-107.pdf>.
- Kahraman, H. (2017). Endüstri 4.0’la Birlikte Gelen Akıllı Tarım. <http://www.endustri40.com/endustri-4-0la-birlikte-gelen-akilli-tarim/>.
- Kalyoncuoğlu, H. (2006). Aşırı sıcaklar kalp krizini tetikliyor. *Popüler Bilim* 149, 39-42.
- Kamacı, A. (2006). *Türkiye’de Tarımsal Destekleme Politikalarının Etkinliği ve OTP’ye Uyum Analizi*. (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Sakarya. Erişim Adresi:

<https://acikerisim.sakarya.edu.tr/bitstream/handle/20.500.12619/92288/T02634.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Kanber, R., Kapur, B., Ünlü, M., Tekin, S. & Koç, D. L. (2008). İklim Değişiminin Tarımsal Üretim Sistemleri Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesine Yönelik Yeni Bir Yaklaşım: ICCAP Projesi. Ölçü Dergisi: Mühendislikte, Mimarlıkta ve Planlamada, TMMOB İstanbul İl Koordinasyon Kurulu, İstanbul, s. 44-49. Erişim Adresi: <https://eskisakarya.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/10917.pdf>
- Karaalp, H. S. (2008). *Sektörel açıdan iklim değişikliği: tarım, ulaştırma ve sanayi*. E. Karakaya (Ed.), Küresel ısınma ve Kyoto Protokolü içinde (s. 265- 307). Ankara: Bağlam Yayıncılık.
- Karaer, F. & Gürlük, S., (2003). Gelişmekte Olan Ülkelerde Tarım-Çevre-Ekonomi Etkileşimi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4 (2), 197-206. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2151826>
- Karagöz, A. (2020). *Salgın Dönemlerinde Tarım ve İstihdamın Durumu: Covid-19 Örneğinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Medipol Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü. İşletme Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul. Erişim Adresi: <https://acikerisim.medipol.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12511/8014/Karagoz-Abdulkadir-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Karakaya, E. & Özçağım, M. (2004). Sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği: Uygulanabilecek iktisadi araçların analizi. *Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi I. Maliye Konferansı 16 Nisan. Bişkek*. Erişim Adresi: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/41896867/manas_2004_economic_instruments_climate_change-libre.pdf?1454441459=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSURDURULEBILIR_KALKINMA_VE_IKLIM_DEGISIK.pdf&Expires=1699192466&Signature=KJ20H7bdgbOsIwHx52vFYyva0yGp8267JiYamf6zYSTZmAahJEqyB3Eh~0GUWv0KGt1vqWk-VYGPMecKKcg9KukWgy02V6YEUcQuKJP7ts9nuHJWUGuaPFefoKevze2FC0vOwlVjb6akn1UPgHYt7hPrBaoaSkGuKFBZ-TtNqzE7JICDHvM4ryvaPKc0cNPaf2NB2XCm-NrN1-yIoJTWghHO2coBG9KGo0WEBUvc6m7wcjShnYlca5eSPQWhQhmGjz8CvjXna5nAX5~WynG0ksqC1b4TQI6UqFsJzD69a90c3RA2qeYA5IGLAS-cY-LXUtrGfPuAAJeBxjMtd2~ZKg_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Karluk, R. (1996). *Uluslararası Ekonomi*. Beta Yayıncılık, İstanbul, 1996, s.250.
- Kaya, H. E. (2020). Kyoto'dan Paris'e Küresel İklim Politikaları. *The Meriç Journal*. 4(10). Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1241079>
- Kaynak, M. (2005). *Kalkınma İktisadı*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Kaynak, M. (2009). *Kalkınma İktisadı*. Üçüncü Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13 (20), 19-33. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/107329>

- Kazgan, G. (1966). *Tarım Ekonomisi ve İktisadi Gelişme*. İstanbul Üniversitesi Yayın No. 1210, Sermet Matbaası İstanbul 1966, s. 7.
- Kazgan, G. (2003). *Tarım ve Gelişme*, İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Kazgan, G. (2009). *Küreselleşme ve Ulus Devlet: Yeni Ekonomik Düzen*, İstanbul, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2009.
- Kepenek, Y. (2012). *Türkiye Ekonomisi*, 25. Basım, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Kerr, W. A. (2020). The Covid-19 pandemic and agriculture: Short- and long-run implications for international trade relations. *Cand J Agr Econ.*, 68, 225-229. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1111/cjag.12230>
- Keskin, A. & Kanat, Z. (2018). Dünyada İklim Değişikliği Üzerine Yapılan Çalışmalar ve Türkiye’de Mevcut Durum. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49 (1): 67-78. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/402296>
- Keyder, Ç., Nizam Bilgiç, D. & Yenal, Z. (2020). Covid-19, Tarım ve Gıda: Dünyada ve Türkiye’de neler yaşandı, neler yaşanacak?. Erişim Adresi: <https://sarkac.org/2020/07/covid-19-tarim-ve-gida-dunyada-ve-turkiyede-neler-yasandi-neler-yasanacak/>
- Khalid, A. A., Mahmood, F. & Rukh, G. (2016). Impact of Climate Changes on Economic and Agricultural Value Added Share in GDP. *Asian Management Research Journal*, 1(1), 35-48.
- Khan, M. T. I., Ali, Q. & Ashfaq, M. (2018). The nexus between greenhouse gas emission, electricity production, renewable energy and agriculture in Pakistan. *Renewable Energy* 118, 437-451. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.11.043>
- Kılavuz, E. & Erdem, İ. (2019). Dünyada Tarım 4.0 Uygulamaları ve Türk Tarımının Dönüşümü . *Social Sciences (NWSAENS)*. 3C0189, 2019; 14(4), 133-157.. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/nwsasocial/issue/49791/511386>.
- Kılavuz, E. & Yücer, E. N. (2023). Üçüncü Gıda Rejimi Çerçevesinde Rusya ve Türkiye’nin Tarımsal Yapısı ve Ticaretinin Analizi . *Ekonomi, Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 2023, 8(1), 183-207. Erişim Adresi: <https://doi:10.30784/epfad.1259095>
- Kıral, T. & Akder H., (2000). Makroekonomik Göstergelerle Türkiye Tarımı, *Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi* (1. Cilt), ZMO Yayınları No:38, Ankara. Erişim Adresi: https://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/8a20fc6fc9e7a4b_ek.pdf
- Kırkaya, A. (2020). Akıllı Tarım Teknolojileri Uygulamaları. *Journal of Scientific Perspectives*, 4(2), 123-136. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/339029285_AKILLI_TARIM_TEKNOLOJILERI_UYGULAMALARI
- Kışlalı, M. (1995). *Ekoloji ve Çevre Bilimleri*. T.Ç.S.V Yayını Ankara.

- Kıymaz, T. (2008). Dünya Tarım Piyasalarında Serbestleşmenin Türk Tarımına Fiyat ve Gelir Yönünden Yansıması. *DPT Yayınları*, Yayın No: 2754, Erişim: <http://ekutup.dpt.gov.tr/tarim/kiymazt/politika.pdf>.
- Kızıl, E. & Akten Çürük, S. (2021). Türk Tarımsal Teşvik Sistemi: Sorunlar ve Çözüm Önerileri . *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* , 8 (4) , 956-967 . Erişim Adresi: <http://doi:10.30910/turkjans.904817>.
- KİP, E. (1978). Fiyat Yönünden Tarımsal Üretimin Özellikleri ve Tarımsal Ürünlerde Destekleme Fiyat Politikası. *Türkiye Ziraî Ekonomi Dergisi*, no.4, Ankara.
- Kirmikil, M. & Ertaş, B. (2020). Tarım 4.0 ile Sürdürülebilir Bir Gelecek. *Icontech International Journal of Surveys, Engineering, Technology*, 1-12. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/342351375_A_Tarim_40_Ile_Surdurulabilir_Bir_Gelecek
- Kızıroğlu, A. M. (2014). 1980'den Günümüze Türkiye ve İstanbul'da İstihdam. *Çalışma ve Toplum*, 42, 88. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2576594>
- Kmoch, L. P. (2018). Using local agroecological knowledge in climate change adaptation: A study of tree-based options in Northern Morocco. *Sustainability*. 10 (10). Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/328326344_Using_Local_Agroecological_Knowledge_in_Climate_Change_Adaptation_A_Study_of_Tree-Based_Options_in_Northern_Morocco
- Knight, G. A., Koed Madsen, T. & Servais, P. (2004). Avrupa'da Doğuştan Küresel Firmalar Üzerine Bir Araştırma ve Amerika. *Uluslararası Pazarlama İncelemesi*, 645-665. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1108/02651330410568060>
- Koç, G. & Uzmay, A. (2015). Gıda Güvencesi ve Gıda Güvenliği: Kavramsal Çerçeve, Gelişmeler ve Türkiye. *Tarım Ekonomisi Dergisi* 21(1), 39-48. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/253329>
- Kogo, K. B., Kumar, L. & Koech, R. (2020). Climate Change and Variability in Kenya: A Review of Impacts on Agriculture and Food Security Environment, *Development and Sustainability (in press)*. (2020), 10.1007/s10668-020-00589-1. Erişim Adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-020-00589-1>
- Korkmaz, K. (2007). Küresel Isınma ve Tarımsal Uygulamalara Etkisi. *Alatarım*, 6(2) 43-49. Erişim Adresi: https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata/Belgeler/alatarim/alatarim012_2007_12.pdf
- Korkmaz, V. (2015). *Tarım Ürünlerini Destekleme Politikaları: Türkiye ve AB Karşılaştırması*, Yüksek Lisans Tezi, Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı. Erişim Adresi: <http://adudspace.adu.edu.tr:8080/jspui/bitstream/11607/1513/3/10071934.pdf>
- Kovancılar, B. (2001). Küresel Isınma Sorununun Çözümünde Karbon Vergisi ve Etkinliği. Yönetim ve Ekonomi, C.8, S.2, *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve*

- İdari Bilimler Fakültesi*, Manisa, 2001, s. 10. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/145798>
- Krueger, A. O., Schiff, M. & Valdes, A. (1988). Agricultural Incentives in Developing Countries. *World Bank Economic Review*, 2(3), 255-272.
- Kumar, A., Sharma, P. & Joshi, S. (2016). Assessing the Impacts of Climate Change on Land Productivity in Indian Crop Agriculture: *An Evidence from Panel Data Analysis*. *J. Agr. Sci. Tech.* 18, 1-13. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/344317628_Assessing_the_Impacts_of_Climate_Change_on_Land_Productivity_in_Indian_Crop_Agriculture_An_Evidence_from_Panel_Data_Analysis
- Kumar, K. S. & Parikh, J. (2001). Indian Agriculture and Climate Sensitivity. *Global Environmental Change*, 11 (2), 147–154. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/222849119_Indian_Agriculture_and_climate_sensitivity
- Kutluay Tutar, F., Ekici, M. & Tutar, N. F. (2021). Covid-19 Pandemisinin Tarım Sektörü Açısından Değerlendirilmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Kongresi: Krizler, Belirsizlikler ve Arayışlar*. 11-13 Kasım 2021. Online. Erişim Adresi: <https://iibfkongre.bingol.edu.tr/media/17163/tam-metin-kitabi.pdf>
- Kuznets, S. (1972). *Croissance et Structure Economique*, Calmann Lévi, Paris, 1972, 277-288.
- Küçükefe, B. & Özolgun Akkurt, H. (2022). Covid-19 Pandemisi ve Ukrayna-Rusya Savaşı'nın, Türkiye'de Tahıl Fiyatları ve Üretim Arzları Üzerindeki Etkileri. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi (BNEJSS)*. Erişim Adresi: https://www.ibaness.org/bnejss/2022_08_special_issue/11_Kucukefe_and_Akkurt.pdf
- Küçükrecep, A. & Tekdal, D. (2021). Covid-19 ve tarihteki diğer salgınların tarım üzerine etkileri. *Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(2), 154-164. Erişim Adresi: <https://kadirliubfd.com/index.php/kubfd/article/view/17/15>
- Kweka J., Morrissey, O. & A. Blake (2001). Is Tourism a Key Sektor in Tanzania? Input-Output Analysis of Income, Output, Employment and Tax Revenue. *TTRI Discussion Papers*, No.2001/1, 1-31. Erişim Adresi: https://www.academia.edu/3491066/IS_TOURISM_A_KEY_SEKTOR_IN_TANZANIA_INPUT_OUTPUT_ANALYSIS_OF_INCOME_OUTPUT_EMPLOYMENT_AND_TAX_REVENUE
- Lamb, R. L. (2000). Food Crops, Export and Short Run Policy Response of Agriculture in Africa. *Agricultural Economics*, 22, 271-98. Erişim Adresi: [https://doi.org/10.1016/S0169-5150\(00\)00048-7](https://doi.org/10.1016/S0169-5150(00)00048-7)
- Lecocq, F. & Shazili, Z. (2007). How Might Climate Change Affect Economic Growth in Developing Countries? : A Review of the Growth Literature with a Climate Lens. *World Bank Policy Research Working Paper*, 4315, 1-52. Erişim Adresi: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1007154
- Lee, J., Nadolnyak, D. & Hartarska, V. (2012). Impact of Climate Change on Agricultural Production in Asian Countries: Evidence from Panel Study.

- Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, Birmingham, AL, February* 4-7. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/241751594_Impact_of_Climate_Change_on_Agricultural_Production_in_Asian_Countries_Evidence_from_Panel_Study
- Leontief, W. (1936). Quantitative Input And Output Relations In the Economic System Of the United States. *Review of Economics and Statistics*, 18(3), 105-128. Erişim Adresi: <https://www.jstor.org/stable/1927837?origin=crossref>
- Li, T., Balezentis, T., Makuteniene, D., Streimikiene, D. & Krisciukaitiene, I. (2016). Energy-related CO₂ emission in European Union agriculture: Driving forces and possibilities for reduction. *Applied Energy* 180, 682-694. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/306419452_Energy-related_CO2_emission_in_European_Union_agriculture_Driving_forces_and_possibilities_for_reduction
- Liu, H., Li, X., Fischer, G. & Sun, L. (2004). Study on the Impacts of Climate Change on China's Agriculture. *Climatic China*, 65, 125-148. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/225928159_Study_on_the_Impacts_of_Climate_Change_on_China's_Agriculture
- Liu, X., Zhang, S. & Bae, J. (2017). The impact of renewable energy and agriculture on carbon dioxide emissions: Investigating the environmental Kuznets curve in four selected ASEAN countries. *Journal of Cleaner Production* 164, 1239-1247. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617315147?via%3Dihub>
- Liu, Y., Gayle, A. A., Wilder-Smith, A. & Rocklöv, J. (2020). The reproductive number of Covid-19 is higher compared to SARS coronavirus. *Journal of Travel Medicine*, 27(2), 021. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/339272432_The_reproductive_number_of_COVID-19_is_higher_compared_to_SARS_coronavirus
- Lobell, D. B., Schlenker, W. & Costa R., J. (2011). Climate trends and global crop production since 1980. *Science*, 333. Erişim Adresi: <https://www.science.org/cms/asset/5a252469-fb7e-4a4b-a117-cdd79825dc8d/pap.pdf>
- Lopez-Ridaura, S., Barba-Escoto, L., Reyna, C. Hellin, J. Gerard, B. & Wijk, M. (2019). Food Security and Agriculture in the Western Highlands of Guatemala. *Food Sec.* 11, 817–833 (2019). Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1007/s12571-019-00940-z>.
- Loum, A. & Fogarassy, C. (2015). The Effects of Climate Change on Cereals Yield of Production and Food security in Gambia. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce – APSTRACT*, 9(4), 83-92. Erişim Adresi: <https://ojs.lib.unideb.hu/apstract/article/view/6824/6277>
- Luo, Y., Long, X., Wu, C. & Zhang, J. (2017). Decoupling CO₂ emissions from economic growth in agricultural sector across 30 Chinese provinces from 1997 to 2014. *Journal of Cleaner Production* 159, 220-228. Erişim Adresi:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617310077?via%3Dihub>

- Malla, G. (2008). İklim değişikliği ve Nepal tarımına etkisi. *Tarım ve Çevre Dergisi*, 9, 62-71. Erişim Adresi: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=210e788555f0e28a7c78863a5bc51cb35d7c4713>
- Malua, E. L. & Lambi, C. M. (2006). The Economic Impact Of Climate Change On Agriculture In Cameroon. CEEPA Discussion Paper No. 17 Special Series on Climate Change and Agriculture in Africa ISBN 1-920160-01-9, *Discussion Paper* ISBN 1-920160-17-5. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/23550362_The_Economic_Impact_of_Climate_Change_on_Agriculture_in_Cameroon
- Manning, S. (1999). Introduction. *Journal of World System Research*, 5(2), 138. Erişim Adresi: https://jwsr.pitt.edu/ojs/public/journals/1/Full_Issue_PDFs/jwsr-v5n2.pdf
- Mano, R. & Nhemachena, C. (2007). Assessment of the Economic Impacts of Climate Change on Agriculture in Zimbabwe. The World Bank Development Research Group Sustainable Rural and Urban Development Team, *Policy Research Working Paper* 4292. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/23550291_Assessment_of_the_Economic_Impacts_of_Climate_Change_on_Agriculture_in_Zimbabwe_A_Ricardian_Approach
- Masud, M. M., Rahman, M. S., Al-Amin, A. Q., Kari, F. & Filho, W. L. (2012). Impact of Climate Change: An Empirical Investigation of Malaysian Rice Production. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19(4), 431-444. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/257623429_Impact_of_climate_change_An_empirical_investigation_of_Malaysian_rice_production
- Matsuyama, K. (1992). Agricultural productivity, comparative advantage, and economic growth. *Journal of Economic Theory* 58, 317-334. Erişim Adresi: https://web.iitd.ac.in/~debasis/Lectures_HUL737/papers/paper2_JET%201992.pdf
- Mazı, F. (2003). *Küresel Isınma, Avrupa Birliği ve Türkiye*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi ve Siyaset Bilimi. Ankara. 2003.
- Mburu, K. B., Kung'u, B. J. & Muriuki, N. J. (2015). Climate change adaptation strategies by small-scale farmers in Yatta District, Kenya. *Afric. J. Environ. Sci. Technol.* Vol. 9(9), pp. 712-722. 10.5897/AJEST2015.1926. Erişim Adresi: <https://academicjournals.org/journal/AJEST/article-abstract/5BD992948228>
- Meléndez-Ortiz, R., Bellmann, C., & Hepburn, J. (2013). Trade and Public Policies: A Closer Look at Non-Tariff Measures in the 21st Century. *Cambridge: Cambridge University Press*. Erişim Adresi: https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wtr12_e.htm

- Mendelsohn, R. & A. Dinar (1999). Climate change, agriculture, and developing countries: does adaptation matter? *World Bank Research Observer*. 14(2), 277-293. Erişim Adresi: <https://www.jstor.org/stable/3986368>
- Mitchell, D. (2008). A Note on Rising Food Prices. The World Bank, Development Prospects Group. (2008). *Policy Research Working Paper*. No.4682, 1-20. Erişim Adresi: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/229961468140943023/pdf/WP4682.pdf>
- Mohanty, M. S. & Klau, M. (2001). *What Determines Inflation in Emerging Market Countries?*, BIS Papers, Modelling Aspects of Inflation Process and Monetary Transmission Mechanism in Emerging Market Countries, 8. Erişim Adresi: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap08a.pdf>
- Musafiri, C. M., Kiboi, M., Macharia, J., Ng'etich, O. K., Kosgei, D. K., Mulianga, B., Okoti, M. & Ngetich, F. K. (2021). Adoption of climate-smart agricultural practices among smallholder farmers in Western Kenya: do socioeconomic, institutional, and biophysical factors matter? *Heliyon*. Dec 25;8(1):e08677. doi:10.1016/j.heliyon.2021.e08677. PMID: 35028460; PMCID: PMC8741458. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/357324180_Adoption_of_climate-smart_agricultural_practices_among_smallholder_farmers_in_Western_Kenya_Do_socioeconomic_institutional_and_biophysical_factors_matter
- Nafziger, E. W. (2006). *Economic Development*. (4. Basım), Cambridge University Press: New York.
- Nar, M. ř. (2020). Covid-19 Salgını ve Dönüşümün Etkisi: şimdi ve Sonrası. *İMGELEM*, 4 (7), 363 - 382. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1360228>
- National Research Council (NRC) (2006). Analyzing the U.S. Content of Imports and the Foreign Content of Exports. Washington, D.C: *The National Academies Press*.
- Ngarava, S., Zhou, L., Ayuk, J. & Tatsvarei, S. (2019). Achieving food security in a climate change environment: Considerations for environmental Kuznets curve use in the South African agricultural sector. *Climate* 7 (108), 1-17. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/335631538_Achieving_Food_Security_in_a_Climate_Change_Environment_Considerations_for_Environmental_Kuznets_Curve_Use_in_the_South_African_Agricultural_Sector
- Nizam, D. (2021). Pandemi Sürecinde Tarım Sorununu Yeniden Düşünmek. *Praksis*, 0(55), 151-173. Erişim Adresi: <https://pdf.trdizin.gov.tr/pdf/R3g5QTBsV00zaDZSQWNiOXh5MFFUSC9ZVFI5TS9iT25IMWJsZWxuRzBQRzU0dG5rbFZ2QzVZSmtQVjRLY1hvZ0JESnRjRkw4K09zTmZQTUxpU0JST3VvWlduVm9SWFBmOXJtYkVqOHYzRjcwRm53SWZPeGhrM2FLUGlyVHZhU0FScTRJVUM0dE15MEFEde54QTRxSEk5K0dsMWl6Nitvd1hCNi82STdDTGpzekJiYzE3M2prdkERnhyNFZGN2tmMFR0YXFkYjk2MloySk83Q1FSUVRTZ29WUVMrQ2V5MWwDINVFaTHpnYUpnZ1JQUEpwTTUyREJ3M2dSeG5QWlJxK1JzTjJNNUp2d2lwZC9RPT0>

- Nowak, A. & Schneider, C. (2017). Environmental characteristics, agricultural land use, and vulnerability to degradation in Malopolska Province (Poland). *Science of the Total Environment* 590-591: 620-632. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.03.006>
- Ochieng, J., Kirimi, L. & Mathenge, M. (2016). Effects of Climate Variability and Change on Agricultural Production: The case Of Small Scale Farmers in Kenya. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*, 77, 71–78. Erişim Adresi: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1016/j.njas.2016.03.005>
- Olanipekun, I. O., Olasehinde-Williams, G. O. & Alao, R. O. (2019). Agriculture and environmental degradation in Africa: The role of income. *Science of the Total Environment* 692, 60-67. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.129>
- Orhan, O. Z. (2014). *Türkiye’de Tarımsal Destekleme ve Taban Fiyatları Politikası*. İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları.
- Oya, C. (2007). *Kalkınmakta Olan Ülkelerde Çiftçilere Sopa ve Havuç: Kuramda ve Uygulamada Tarımsal Neoliberalizm*. Neoliberalizm Muhalif Bir Seçki, Hazırlayan: Alfredo Saad-Filho, Deborah Johnston; Çeviren: Şeyda Başlı, Tuncel Öncel; Yordam Kitap, İstanbul, 213-224.
- Önol, B. & Semazzi, F. (2006). Regional Impact on Climate Change on Water Resources over Eastern Mediterranean: Euphrates-Tigris Basin. 18th Conference on Climate Variability and Change, The 86th AMS Meeting, USA.
- Özdemir, D. A., Yazıcı, D. D. & Tahmiscioğlu, M. S. (2013). BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Kapsamında Sürdürülen Müzakere Sürecinin Değerlendirilmesi. III. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi- TİKDEK, İstanbul, 1-17. Erişim Adresi: <https://silo.tips/download/bm-klm-dekl-ereve-szlemes-kapsaminda-srdrlen-mzakere-srecnn-deerlendrlmes>
- Özdil, T., Turdaliyeva, A. & Ganiyev, C. (2011). Girdi-Çıktı Analizi Yaklaşımıyla Kırgızistan Ekonomisinin İncelenmesi. *Atatürk Ü. İİBF Dergisi*, 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 2011. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/30450>
- Özertan, G. (2014). *Yeni Tarım Düzeni ve Türkiye Tarım Sektöründe Kalkınma İçin Teknoloji Kullanımının Rolü*. *Kalkınmada Yeni Yaklaşımlar*, Yayına Hazırlayanlar: Ahmet Faruk Aysan, Devrim Dumludağ, İmge Kitabevi Yayınları, Ankara içinde ss.209-242. Guatemala. Food Security 11(4), 817-833.
- Özgüven, A. (1977). *Tarım Ekonomisi ve Politikası*, Bursa Üniversitesi Yayınları, Bursa.
- Özkan, A. (2016). Türkiye Tarımında Yaşanan Sorunlar ve Alternatif Tarımsal Üretim Anlayışlarının Değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19 (35), 411-430. Erişim Adresi: <http://doi:10.31795/baunsobed.645310>
- Özkan, S. (2023). *Covid-19 Pandemisinin Tarım Çalışanlarına Etkisi: Çanakkale İli Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi/Sosyal

- Bilimler Enstitüsü. Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı, Bandırma 2023.
- Özmen, T. M. (2009). Sera gazı- küresel ısınma ve Kyoto protokolü. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Yayını. 453-2009/1, 42-46. Erişim Adresi: <https://www.imo.org.tr/Eklenti/803,sera-gazi-kuresel-isinma-ve-kyoto-protokolupdf.pdf?0>
- Öztan, Y. (1996). Çevre Kirlenmesi ve Korunması. *Standart Dergisi*, Yayın No: 502 Haziran.
- Öztürk, S. & Sözdemir, A. (2012). Küresel Krizin Ekonomik Etkileri, Küreselleşme Krizi. Erişim Adresi: <http://web.inonu.edu.tr/~ozal.congress/pdf/133.pdf>.
- Paçacı, G. (2019). *Dünya’da ve Türkiye’de İklim Değişikliği Kaynaklı Gıda Güvenliği Sorunu*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi. 568499. Erişim Adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=Kok2yIIKrJsSgsBsPfCA&no=CNfi_hhBBE6Y-mSdHHopmg
- Pakdemirli, B., Birişik, N., Aslan, İ., Sönmez, B. & Gezici, M. (2021). Türk Tarımında Dijital Teknolojilerin Kullanımı ve Tarım-Gıda Zincirinde Tarım 4.0 . *Toprak Su Dergisi*, 10 (1), 78-87. Erişim Adresi: <https://DOI:10.21657/topraksu.898774>
- Palacıoğlu, T. (2022). Dünya Gıda Ticareti ve Türkiye Mevcut Durum, Değerlendirme ve Strateji Önerileri, *Avrasya Dosyası Dergisi*, 13(2), 60-119, İstanbul. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/avrasyadosyasi/issue/74478/1210948>
- Pande, P. & Akermann, K. (2009). Adaptation of small scale farmers to climatic risks in India. New Delhi: Sustainet India. Erişim Adresi: <https://www.yumpu.com/en/document/read/11741852/adaptation-of-small-scale-farmers-to-climatic-risks-in-india-sustainet>
- Parajuli, R., Joshi, O. & Maraseni, T. (2019). Incorporating forests, agriculture, and energy consumption in the framework of the Environmental Kuznets curve: A dynamic panel data approach. *Sustainability* 11 (2688): 1-11. Erişim Adresi: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/9/2688>
- Parasız, İ. (2008). *Ekonomik Büyüme Teorileri*. Ezgi Kitabevi, Bursa.
- Parlaktuna, İ. (2010). Türkiye’de Cinsiyete Dayalı Mesleki Ayrımcılığın Analizi. *Ege Akademik Bakış*, 10(4), 1217-1230. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/558494>
- Pesaran, M. H., Shin, Y. & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of long run relationship. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 99-125. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1002/jae.616>.
- Petetin, L. (2020). The Covid-19 Crisis: An Opportunity to Integrate Food Democracy into Post-Pandemic Food Systems. *European Journal of Risk Regulation*, 11(2), 326-336. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1017/err.2020.40>
- Phillips, P. & Hansen, B. (1990). I(1) Süreçleriyle Enstrümantal Değişkenler Regresyonunda İstatistiksel Çıkarım. *Ekonomik Çalışmaların Gözden Geçirilmesi*, 57, 99-125. Erişim Adresi: <http://dx.doi.org/10.2307/2297545>.

- Piesse, J. & Thirtle, C. (2009). Three bubbles and a panic: An explanatory review of recent food commodity price events. *Food policy*, (34), 119-129. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2009.01.001>
- Pourmoayed, R. N. (2016). A hierarchical Markov decision process modeling feeding and marketing decisions of growing pigs. *Eur. J. Oper. Res.* 250 (3), 925-938. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.09.038>
- Production, Supply and Distribution, (2020). Online (USDA); Erişim Adresi: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline>.
- Qiao, H., Zheng, F., Jiang, H. & Dong, K. (2019). The greenhouse effect of the agriculture-economic growth-renewable energy nexus: Evidence from G20 countries. *Science of the Total Environment* 671, 722-731. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719313348?via%3Dihub>
- Rafiq, S., Salim, R. & Apergis, N. (2015). Agriculture, trade openness and emissions: an empirical analysis and policy options. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 60, 348-365. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12131>
- Rahim, S. & Puay, T.G. (2017). The Impact of Climate on Economic Growth in Malaysia. *Journal of Advanced Research in Business and Management Studies*, 6(2), 108-119. Erişim Adresi: <https://www.akademiabaru.com/submit/index.php/arbms/article/view/1225>
- Rasmussen, P. N. (1956). *Studies in Intersectoral Relations*. North-Holland Publishing Company Hollanda. (1), 217.
- Rehman, A., Öztürk, I. & Zhang, D. (2019). The causal connection between CO₂ emissions and agricultural productivity in Pakistan: Empirical evidence from an autoregressive distributed lag bounds testing approach. *Applied Sciences*, 9 (1692), 1-16. Erişim Adresi: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/8/1692>
- Rosenzweig, C. & Parry, M. L. (1994). Potential Impact of Climate Change on World Food Supply. *Nature Publishing Group Nature Publishing Group* vol 367, 133-138. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1038/367133a0>
- Rothamsted Research. (2021). Future Agri-Food Systems. Erişim Adresi: <https://www.rothamsted.ac.uk/future-agri-food-systems>.
- San Cristobal, J. R. & Biezma, M. V. (2006). The Mining Industry in the European Union: Analysis of Inter-Industry Linkages Using Input-Output Analysis. *Resources Policy*, 31(1), 1-6. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2006.03.004>
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, (2021). (Dijital Türkiye Yol Haritası1. Türkiye'nin Sanayi Devrimi 42-43. T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı). Erişim Adresi: <https://www.sanayi.gov.tr/tsddtyh.pdf>
- Sar, T. T., Aernan, P. T. & Houmsou, R. S. (2010). H1N1 Influenza Epidemic: Public Health Implications for Nigeria. *International Journal of Virology* 6, 1-6. Erişim Adresi:

https://www.researchgate.net/publication/238346509_H1N1_Influenza_Epidemic_Public_Health_Implications_for_Nigeria

- Sarı, Ç. (2011). Doç. Dr. Fikret Başkaya ve azgelişmişlik olgusu, *İlim Dünyası*. 2, 23-28. Erişim Adresi: https://www.ilimdunyasidergisi.org/uploads/fd8bfb6e-6fb2-46a2-9bd2-ff6938928862/abb4af97-c496-4e39-a210-2d011cba0ef7/5_Fikret%20Ba%C5%9Fkaya%20ve%20Azgeli%C5%9Fmi%C5%9Flik.pdf
- Saygılı, F., Kaya, A. A., Tunalı Çalışkan, E. & Erdölek Kozal, Ö. (2019), *Türk Tarımının Global Entegrasyonu ve Tarım 4.0. İzmir Ticaret Borsası*, Yayın No:98, Tükeltmat A.Ş: İzmir.
- Saygılı, Ş., Cihan C. & Yurtoğlu H. (2002). Türkiye Ekonomisinde Sermaye Birikimi Büyüme ve Verimlilik 1972-2000. *Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü DPT*. Erişim Adresi: <https://odabashuseyin.files.wordpress.com/2012/12/turkiye.pdf>
- Schmidhuber, J. & Tubiello, F. (2007). Global food security under climate change. *PNAS*, 104(50), 19703-19708. Erişim Adresi: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.0701976104>
- Seale, J., Regmi. A. & Bernstein, J. (2003). *International Evidence on Food Consumption Patterns*. United States Department of Agriculture (ABD Tarım Bakanlığı). Washington, DC. Erişim Adresi: https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/47429/14755_tb1904_1_.pdf
- Sel, A. & Göktolga, Z. G. (2020). 11. Kalkınma planı çerçevesinde sektörel CO₂ salımı değerleri projeksiyonu. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 20(2), 158-168. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1000049>
- Sel, A. & Tekgün, B. (2022). ANFIS Yöntemi İle Türkiye Karbondioksit Salınımı Tahmini . *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi* , 13 (34) , 486-504. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1954530>
- Seleiman, M. F., Selim, S., Alhammad, B. A., Alharbi, B. M. & Juliatti, F. C. (2020). Will novel Coronavirus (Covid-19) pandemic impact agriculture, food security and animal sectors? *Bosicence Journal*, 36(4), 1315-1326. Erişim Adresi: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/54560/28979>
- Shakya, S., Gyawali, D. R., Gurung, J. K. & Regmi, P. P. (2013). A trailblazer in adopting climate smart practices: One cooperative's success story. In: CCAFS (Ed.). <https://ccaafs.cgiar.org/es/blog/trailblazer-adopting-climate-smart-practices-one-cooperative%E2%80%99s-success-story#.XB-BGVxKhPY>
- Sodipe, O. A. & Ogunrinola, O.I. (2011). Employment and Economic Growth Nexus in Nigeria. *International Journal of Business and Social Science* 2(11),(Special Issue), 232-239. Erişim Adresi: <https://core.ac.uk/download/pdf/12356253.pdf>
- Sorenson, Vernon L. (1975). *International Trade Policy: Agriculture and Development*, Michigan State University, *International Business and Economic Studies* (large download). 1975.ISBN 0877441278, 9780877441274. Erişim Adresi: <https://archive.lib.msu.edu/DMC/African%20Working%20Papers/Round%202/sorenson9/sorenson9.pdf>

- Sönmez, M. (2003). *İşte eseriniz!. 100 göstergede kuruluştan çöküşe Türkiye ekonomisi*. İletişim Yayıncılık.
- Steger, Manfred B. (2006). *Küreselleşme*. Dost Kitabevi Yayınları, Ankara, 2006.
- Stiglitz, Joseph E. (2006). *Küreselleşme Büyük Hayal Kırıklığı*, İstanbul, Plan B Yayıncılık, 2006.
- Sunay, Ç. (2000). Küresel Isınma. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*. Temmuz 2000, 42-49, Ankara.
- Şahin, H. (2011). *Türkiye ekonomisi*. Ezgi Kitabevi.
- Şahin, Ü. (2014). Türkiye'nin İklim Politikalarında Aktör Haritası, İstanbul Politikalar Merkezi. Erişim Adresi: <https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20200327-00034519.pdf>
- Şahin, Ü. (2017). *Başlangıcından Bugüne Uluslararası İklim Değişikliği Rejimi. Uluslararası Çevre Rejimleri*, Derleyenler: Gökhan Orhan-Semra Cerit Mazlum-Yasemin Kaya, Dora Yayınları, Bursa:2017.
- Şanlı, B. & Özekicioğlu, H. (2007). Küresel ısınmayı önlemeye yönelik çabalar ve Türkiye. *Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2007 (2), 456-482. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/107457>
- Şaylıkay, M. (2010). Küresel Isınma, Enerji Senaryoları ve Türkiye'nin Rolü. *Akademik Bakış Dergisi*, Sayı: 19, Ocak-Şubat-Mart 2010, İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası Kırgız-Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat-Kırgızistan. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/293488380_KURESEL_ISINMA_EN_ERJI_SENARYOLARI_VE_TURKIYE_NIN_ROLU
- Şen, Z. (2009). *İklim değişikliği, yerel yönetimler ve sektörler*. İstanbul: Bayrak Yayıncılık.
- Şener, D. (2015). *Dünya Ticaret Örgütü Çatısı Altındaki Düzenlemelerin Küreselleşmeye Katkısı*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi. 395067. Erişim Adresi: https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/96094/yokAcikBilim_10078364.pdf?sequence=-1&isAllowed=y
- Şimşek, M. & Kadılar, C. (2010). Türkiye'de Beşerî Sermaye, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Nedensellik Analizi. *Cumhuriyet Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 11(10), 115-140. Erişim Adresi: <https://www.ajindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423875100.pdf>
- Tahancı, T. (2020). Türkiye'de Tarımın Sorunları. Erişim Adresi: <https://tgb.gen.tr/serbest-kursu/turkiye-de-tarimin-sorunlari-29364>
- Talas, M. (2009). Türk Tarımının Küreselleşmesi ve Ortaya Çıkardığı toplumsal Problemler. *Zeitschrift für die Welt der Türken, Journal of World of Turks*, 1(1), 107-108. Erişim Adresi: <https://diweltuertuerken.org/index.php/ZfWT/article/viewFile/12/talas>

- Tanrıvermiş, H. & Mülayim, Z. G. (1999). Sanayinin Neden Olduğu Çevre Kirliliğinin Tarıma Verdiği Zararların Değerinin Biçilmesi: *Samsun Gübre (TÜGSAŞ) ve Karadeniz Bakır (KBI) Sanayileri Örneği*. 23 (1999) 337–345. Erişim Adresi: <https://pdf.trdizin.gov.tr/pdf/ZEJNT3AwMG9maE5tSXZvQ0ZnMVFTRWFFW/XNQbWsrVFBkTElzV3d3YmtBUFd6NE16UHdZcXVtd3dyOHpnYWVYNGN/OVXBhYit6cnlUcStSOER0Y0JqOW8ycG5WMnVMVFFmZ2ZlNTkzYjA1c3F/PVUdMdmhYSUI0QkQrdXowV3hZYjk0aGtlZndqMFA4TkVXUIZoT3BZZm/9tWjNEaFFCV1plU0xvOSsxVWxxTzNHb2ZmRTdVYjBGa2VzUSs5UzBnS2/FtUlkrbHQRQWlpY2JFNkdTVc9uS1d3dDhxMHVpRm5YTVdRbzE0Sm90Nz/RzV0ZKblVYlNKSmoyZHRhL0tkTHERSFdCZ1VnU09jaFFjSkJBPT0>
- Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. (2008). II. Tarım Şurası Tarımsal Girdi ve Desteklemeler Komisyon Raporu. Erişim Adresi: <http://tarimsurasi.tarim.gov.tr/7.komisyon.pdf>.
- Tarım-Orman Çalışanları Birliği Sendikası (TOÇ BİR-SEN). (2023). Rakamlarla Tarım Sektörü 2023. Nisan, 2023. Ankara. Erişim Adresi: https://www.memurlar.net/common/news/documents/1065113/rakamlarla_tarim_sektoru_23-small.pdf.
- Taşdan, K (2005). Türkiye Tarım Ürünleri Dış Ticaret Yapısı ve Gelişimi. Erişim Adresi : http://www.alata.gov.tr/turkce/yayinlar/alatarim/assets/alatarim_haziran2005.
- Taşkın, E. & Akıncı, Ö.S. (2021). Covid-19 Salgınının Sosyal Devlet Bağlamında Uluslararası Ticarete Etkileri. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(23), 532-553. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1629766>
- Taştañoğlu, E. (2018). *1980 Yılından Sonra Türkiye’de Uygulanan Tarımsal Destekleme Politikaları ve Tarımın Ülke Ekonomisindeki Yeri*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde. Erişim Adresi: <http://acikerisim.ohu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11480/6945/1980%20y%20c4%b1l%20c4%b1ndan%20sonra%20T%20c3%bcrkiye%27de%20uygulanan%20tar%20c4%b1msal%20politikalar%20ve%20tar%20c4%b1m%20c4%b1n%20c3%bclke%20ekonomisindeki%20yeri.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Teke, M., Deveci, H. S., Öztoprak, F., Efendioğlu, M., Küpçü, R., Demirkese, C. & Yıldırım, E. (2016). Akıllı Tarım Fizibilite Projesi: Hassas Tarım Uygulamaları için Havadan ve Yerden Veri Toplanması, İşlenmesi ve Analizi, *Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu*, 5-7 Ekim, Adana. Erişim Adresi: http://uzalcbs.org/wp-content/uploads/2016/11/2016_1217.pdf
- Tekeoğlu, M., Çiftçi H., İşcan E. & Serin D. (2017). İklim Değişikliğinin Gıda Fiyatları Üzerine Etkisi: OECD Örneği The Effect of Climate Change on Food Prices: OECD Case. *International Conference On Eurasian Economies* 2017. Erişim Adresi: <https://avesis.cu.edu.tr/yayin/a00aa09e-ed80-4983-96b5-215d69221051/iklim-degisikliginin-gida-fiyatlari-uzerine-etkisi-oecd-ornegi>
- Temur, B. (2017). *Küresel Isınmanın Türkiye’de Tarım Sektörü Üzerine Etkisi: Bir ARDL Modeli Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2017. Erişim Adresi:

<https://earsiv.anadolu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11421/8412/434679.pdf?sequence=1>

- Thirlwall, A. P. (1986). A General model of growth and development along Kaldorian lines. *Oxford Economic Papers* 38, 199-219. Erişim Adresi: <https://www.jstor.org/stable/2663141>
- Thirlwall, A. P. (2003). Growth and Development: With Special Reference to Developing Economies. Seventh Edition. Palgrave Macmillan. Hampshire.
- Timmer, C. P. (2000). The Macro Dimensions of Food Security Economic Growth, Equitable Distribution and Food Price Stability. *Food Policy*, 25, 283-95. Erişim Adresi: [https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(00\)00007-5](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(00)00007-5)
- Timur, M. C. (2014), *İklim Değişikliğinin Sürdürülebilir Kalkınma Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisadi Gelişme ve Uluslararası İktisat Anabilim Dalı, Manisa. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=W52YYpXQRidtzYK53btP6g&no=tV5tnUEkwAHByZiat3Fhfw>
- Tokalak, İ. (2010). *Küreselleşme Kısacasında Türk Tarımı, Türk Tarımının Sorunları, Çözüm Önerileri ve Yatırım Fırsatları*, Gülerboy Yayıncılık, İstanbul.
- Tokatlıoğlu, M., Selen, U. & Leba, R. (2018). Küreselleşme Sürecinde Tarımın Stratejik Önemi ve Tarımsal Arz Güvenliğinin Sağlanmasında Devletin Rolü. *Journal of Life Economics*, 5(3), 151-176. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/658634>
- Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO). (2021). Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu Ankara 2021. Erişim Adresi: <https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/sektorraporlari/hububat2020.pdf>.
- Torun Kayabaşı, E. (2020). Covid-19'un Tarımsal Üretime Etkisi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*. ASEAD 7(5), 38-45. ISSN:2148-9963. Erişim Adresi: www.asead.com.
- Trostle, R. (2008). *Global agricultural supply and demand: factors contributing to the recent increase in food commodity prices*. WRS-0801, United States Department of Agriculture. Erişim Adresi: https://www.ers.usda.gov/webdocs/outlooks/40463/12274_wrs0801_1_.pdf?v=9300
- Tun, Oo. A., Huylenbroeck, G. V. & Speelman, S, (2020). Measuring the Economic Impact of Climate Change on Crop Production in the Dry Zone of Myanmar: A Ricardian Approach. *Climate*, 8(9), 1-15. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.3390/cli8010009>
- Tuncer, İ. & Altıok M. (2012). Türkiye İmalat Sanayinde Büyüme ve Büyümenin İstihdam Yoğunluğu:1980-2008 Dönemi. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 3, 1-22. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/308011>
- Turhan, Ş. & Erdal, B. (2022). Ekonomik Büyüme ve Tarımsal İstihdam. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2022; 5(1), 66-74. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1883779>

- Tutar, E. & Canbulut, S. (2021). Covid-19 Pandemisinin Tarım Sektörüne Etkisi. Avrasya Sosyo-Ekonomik Araştırmalar Derneği. IV. Uluslararası Kahramanmaraş Yönetim, Ekonomi ve Siyaset Kongresi, 23-24 Eylül 2021, Mardin. Erişim Adresi: <https://kayes.asead.org.tr/wp-content/uploads/2022/02/KAYES-IV-Congress-Proceedings-Book.pdf>
- Türe, E. (2003). Küresel Isınma ve Temiz Enerjiler. III. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu 19-21 Mart Haliç Üniversitesi. İstanbul.
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD). (2017). Türkiye'nin Sanayide Dijital Dönüşüm Yetkinliği Raporu. TÜSİAD. Erişim Adresi: <https://tusiad.org.tr/yayinlar/raporlar/item/9864-tusiad-bcg-turkiye-nin-sanayide-dijital-donusum-yetkinligi>
- Türk Tarım Alet ve Makinaları İmalatçıları Birliği Derneği (TAKMAKBİR). (2018). Türk Tarım Alet ve Makineleri İmalatçıları Birliği, Türkiye Tarım Makineleri Sektörü. Sektör Raporu. Ankara, 5 Şubat 2018.
- Türker, U., Akdemir, B., Topakcı, M., Tekin, B., Aydın, İ. Ü. A., Özoğul, G. & Evrenosoğlu, M. (2015). Hassas Tarım Teknolojilerindeki Gelişmeler. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak, Ankara. Erişim Adresi: <https://silo.tips/download/hassas-tarim-teknolojilerndek-gelmeler>
- Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK). (2007). İnsanlık Geleceğiyle mi Oynuyor? İklim Değişiyor. TÜBİTAK Bilim ve Teknik, Temmuz 2000, Erişim adresi: <https://cgrfy34.blogspot.com/2015/02/insanlik-gelecegiyle-mi-oyunuyor.html> / http://www.haberbilgi.com/bilim/cevre/kuresel_isinma07.html.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2008). Tarım İstatistikleri Sorularla Resmi İstatistikler Dizisi-5.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). <https://www.tuik.gov.tr/>
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2021. 29 Mart 2023. Erişim Adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2021-49672&dil=1>
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB). (2023). Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Ekonomik Rapor 2022. TOBB Yayın No: 2023/2. ISBN: 978-605-137-971-5. Erişim Adresi: <https://tobb.org.tr/MalivSosyalPolitikalar/Sayfalar/EkonomikRapor.php>.
- Udias, A. P. (2018). A decision support tool to enhance agricultural growth in the Mekrou river basin. *Comput. Electron. Agric.* 154, 467-481. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6358152/>
- Uluslararası Para Fonu (IMF), (2023). Climate Change Adaptation and Mitigation in the Kyrgyz Republic. 16 Şubat 2023. eISBN: 9798400232725. Erişim Adresi: <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/002/2023/092/article-A002-en.xml>
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2020). United Nations Conference On Trade And Development. Contracts For The Carriage Of Goods By Sea And Multimodal Transport Key Issues Arising From The Impacts

- Of The Covid-19 Pandemic. Erişim Adresi: https://unctad.org/system/files/official-document/presspb2020d3_en.pdf
- United Nations Economic Commission of America (UNECA). (2008). High Food Prices: Impact and Recommendations for Actions. Paper prepared by FAO, IFAD and WFP forth meeting of the Chief Executives for Coordination on 28-29 April 2008. Bern, Switzerland. <http://www.uneca.orgrcmRCM9High-foodprices.pdf>.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (2003). United Nations Framework Conction on Climate Change Caring For Climate A Guide To The Climate Change Convention and The Kyoto Protocol. Climate Change Secretariat, Bonn, Germany, Contributing editors: Joanna Depledge, Robert Lamb. ISBN: 92-9219-000-8. Erişim Adresi: https://unfccc.int/resource/docs/publications/caring_en.pdf
- United Nations International Children's Emergency Found (UNICEF). (2021). Un Report: Pandemic year marked by spikein world hunger. Erişim Adresi: <https://www.unicef.org/press-releases/un-report-pandemic-year-marked-spike-world-hunger>.
- United Nations World Tourism Organization (UNWTO). (2003). Climate Change and Tourim. 1st International Conference on Climate Change and Tourism, Tunisia, Erişim adresi: http://sdt.unwto.org/sites/all/files/pdf/tunisia_finrep_en.pdf.
- United Nations World Tourism Organization (UNWTO). (2007). Tourism and Climate Change Confronting the Common Challenges. Erişim adresi: <http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/docuconfronting.pdf>.
- United Nations World Tourism Organization (UNWTO). (2008). Climate Change and Tourism Responding to Global Challenges. Madrid: World Tourism Organization. Erişim Adresi: <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284412341>
- United Nations. (1992). United Nations Framework Convention On Climate Change, New York. Erişim Adresi: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- United Nations. (2019). Climate action and support trends. United Nations Climate Change Secretariat, Germany. Erişim Adresi: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/unfccc_annual_report_2019.pdf
- United Nations. (2020). The Impact of Covid-19 on Food Security and Nutrition. *Policy Brief*. United Nations. Erişim Adresi: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg_policy_brief_on_covid_impact_on_food_security.pdf.
- United Nations. (2022). Transportation Challenges for Climate Action. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2022/01/transportationchallenges-for-climate-action>.
- Uzmen, R., (2007). *Küresel Isınma ve İklim Değişikliği: İnsanlığı Bekleyen Büyük Felaket Mi?*. Bilge Kültür Sanat Yayınları, İstanbul.
- Uzunoğlu, S., Alkın, K., Gürsel, C. F. & Civelek, U. (2001). Tarım Kesiminde Yeniden Yapılanma, *İstanbul: İTO Yayınları*, No:2000-52, 2001.

- Ünlü Aslan, M. (2020). *Tarım Politikalarının Tarımsal İstihdam Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi: Çiftlik Beldesi Tarımköy Örneği*. Doktora Tezi, Eskişehir, 2020. Erişim Adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=SuUA0bLkNlY9dU-ZAuZRCw&no=ommmHC0HGmn40v_XbQ9dZA
- Ünlüönen, K., Tayfun, A., & Kılıçlar, A. (2007). *Turizm Ekonomisi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Üstündağ, F. (2022). *Tarımsal Üretimin Dönüşümü ve Akıllı Tarım*. Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyoloji Anabilim Dalı. Aydın. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> , Tez numarası: 773306
- Van Evert, F. F. (2017). Big data for weed control and crop protection. *Weed Res.* 57 (4), 218-233. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/317672675_Big_Data_for_weed_control_and_crop_protection
- Van Passel, S., Massetti, E. & Mendelsohn, R. (2012). A Ricardian Analysis of the Impact of Climate Change on European Agriculture. *Fondazione Eni Enrico Mattei Working Paper Series*: 83. Erişim Adresi: <https://feem-media.s3.eu-central-1.amazonaws.com/wp-content/uploads/NDL2012-083.pdf>
- Vermeulen, S. J., Campbell, B. M., & Ingram, J. S. I. (2012). Climate change and food systems. *Annual Review of Environment and Resources* 37, 195-222. Erişim Adresi: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/881annurev.pdf>
- Vogel, S. J. (1994). Structural changes in agriculture: Production linkages and agricultural demand-led industrialization, *Oxford Economic Papers* 46, 136-156. Erişim Adresi: <https://www.jstor.org/stable/2663527>
- Vyas, M. (2020). Covid-19 crisis: Unemployment rate remains high at 24.3% amid lockdown. Erişim Adresi: https://www.business-standard.com/article/opinion/job-losses-may-have-narrowed-120052500549_1.html.
- Waheed, R., Chang, D., Sarwar, S. & Chen, W. (2018). Forest, agriculture, renewable energy, and CO₂ emission. *Journal of Cleaner Production* 172, 4231-4238. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.287>
- Wang, S. L., Ball, E., Nehring, R. W. & Chau, T. (2017). Impacts of Climate Change and Extreme Weather on U.S. Agricultural Productivity: Evidence and Projection. National Bureau Of Economic Research, *NBER Working Paper No.* 23533. Erişim Adresi: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w23533/w23533.pdf
- World Bank (WB), (2021). İklim Duyarlı Tarım. 05 Nisan 2021. Erişim Adresi: <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>
- World Bank. (2020). World development indicators 2020. *Development Data Group*. Washington, D.C.

- World Health Organization (WHO). (1984). World Health Organization, The Role of Food Security in Health and Development, *Technical Report Series* 705. Erişim Adresi: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF19850079994>.
- World Health Organization (WHO). (2020). Director-General's opening remarks at the media briefing on Covid-19. Erişim Adresi: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-11-march-2020>.
- World Trade Organization (WTO). (2001). Erişim adresi: http://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e.htm.
- World Trade Organization (WTO). (2003). Agricultural Reform: A Handbook for WTO Members on the Doha Development Agenda Negotiations. Geneva: WTO Publications. Erişim Adresi: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/anrep_e/wtr03_chap2b_e.pdf
- World Trade Organization (WTO). (2022). Agreement on agriculture. Erişim Adresi: https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/14-ag_01_e.htm.
- Xu, B. & Lin, B. (2017). Factors affecting CO₂ emissions in China's agriculture sector: Evidence from geographically weighted regression model. *Energy Policy* 104, 404-414. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421517300861>
- Yağcı, Ö. (2003). *Turizm Ekonomisi*. Detay Yayıncılık, Ankara.
- Yavuz, F. (2003). DPT Tarafından Hazırlanan "Tarımsal Destekleme Politikaları İçin Yeni Perspektif", Adli Raporun Değerlendirilmesi, TKB, Ankara.
- Yavuz, F. (2005). *Tarım Politikası*. Fahri Yavuz (Ed.), Türkiye'de Tarım, Ankara: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları. Erişim Adresi: https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/Belgeler/yayinlar/turkiyede_tarim.pdf
- Yavuz, F. (2020). Tarıma koronavirüs etkisi. *Aylık Siyaset Toplum ve Ekonomi Dergisi*, 5(46), 86-89. Erişim Adresi: <https://kriterdergi.com/ekonomi/tarima-koronavirus-etkisi>
- Yavuz, K. (2012). *Kazaların çevresel ve teknik araştırması*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yeni, R. & Dölekoğlu, C.Ö. (2003). Tarımsal Destekleme Politikasında Süreçler ve Üretici Transferleri, Yayın No:98, 13-34. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/287901756_TARIMSAL_DESTEKLEME_POLITIKASINDA_SURECLER_VE_URETICI_TRANSFERLERI
- Yılancı, V. (2008). Türkiye Ekonomisi İçin Kilit Sektörün Belirlenmesi-Girdi Çıktı Analizi Yaklaşımı. 58(2), 75-86. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/7940>
- Yıldırım, U. (2021). Covid-19 Pandemisinin Dış Ticaret Üzerine Etkisi: İstatiksel Bir Yaklaşım. *Fiscaoeconomia*, 5(1), 280-295. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1405756>

- Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 22 (2), 546-556, 2018. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/441614>
- Yılmaz, A., Başer, B. C. & Mutlu, O. A. (2012). TR81 Düzey2 Bölgesi Mobilya ve Orman Ürünleri Sektör Analizi Raporu. *Kalkınma Bakanlığı Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı*, s. 233. Erişim Adresi: <https://bakkakutuphane.org/upload/dokumandosya/tr81-duzey2-bolgesi-mobilya-ve-orman-urunleri-sektor-analizi-raporu.pdf>
- Yılmaz, H., Demircan, V. & Dermek, Z. (2008). Türkiye Tarımında Doğrudan Gelir Desteği Uygulamaları (Isparta İli Üreticileri Açısından Bir Değerlendirme). *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(2), 249. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2151948>
- Yılmaz, Ö. & Yücel, G. E. (2017). Sürdürülebilir Kalkınma Sürecinde Türkiye'nin Tarımda Yaşadığı Dönüşüm. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2017. 22(1), 179-199. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1001758>
- Yönten, A. (2007). *Küresel Isınmanın Azaltılması Politikaları ve Stratejileri-Türkiye İçin Bir Yaklaşım*. Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2007. Erişim Adresi: https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/554648/yokAcikBilim_9005433.pdf?sequence=-1
- Yuan, J., Lu, Y., Ferrier, R. C., Liu, Z., Su, H., Meng, J., Song, S. & Jenkins, A. (2018). Urbanization, Rural Development and Environmental Health in China. *Environmental Development*, 28, 101-110. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3733467>
- Yurtsever, M. (2020). Covid-19 Pandemisinin Çevre Üzerindeki Erken Dönem Etkileri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(3), 2020. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1242897>
- Zengin, D. (2020). ABD'de geçen hafta 2,4 milyon kişi işsizlik maaşı başvurusunda bulundu. Erişim Adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/dunya/abdde-gecen-hafta-2-4-milyon-kisi-issizlik-maasi-basvurusunda-bulundu/1849219>.
- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., vd. & Tan, W. (2020). A Novel Coronavirus From Patients With Pneumonia in China, 2019. *The New England Journal of Medicine*, 382(8), 727-733. Erişim Adresi: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2001017>

8. EKLER

EK-1: Orijinallik Raporu

Turnitin Orijinallik Raporu

İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİNİN TÜRKİYE'DEKİ TARIM SEKTÖRÜ ÜZERİNE ETKİSİ
Emine Kılavuz tarafından



İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİNİN TÜRKİYE'DEKİ TARIM SEKTÖRÜ ÜZERİNE ETKİSİ (tezler) den

- 09-Oca-2024 21:51 +03' de işleme konu
- NUMARA: 2268023514
- Kelime Sayısı: 54493

Benzerlik Endeksi

%29

Kaynağa göre Benzerlik

Internet Sources:

%29

Yayınlar:

%5

Öğrenci Ödevleri:

N/A

kaynaklar:

1

2% match (23-Ağu-2022 tarihli internet)

<https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/sektorraporlari/hububat2020.pdf>

2

2% match (23-Ağu-2022 tarihli internet)

<https://earsiv.anadolu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11421/8412/434679.pdf?sequence=1>

3

1% match (16-May-2021 tarihli internet)

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/875764>

4

1% match (20-Kas-2020 tarihli internet)

<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1018847>

5

1% match (30-Kas-2020 tarihli internet)

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/940588>

6

1% match (18-Şub-2022 tarihli internet)

<https://dergipark.org.tr/tr/download/issue-file/56499>

7

1% match (09-Şub-2022 tarihli internet)

<https://dergipark.org.tr/en/download/issue-file/56829>

8

1% match (12-May-2023 tarihli internet)

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2985147>

9

1% match (25-Şub-2022 tarihli internet)

<https://dergipark.org.tr/en/download/issue-file/16696>