

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MALİYE ANABİLİM DALI
MALİ İKTİSAT BİLİMDALI

**İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM ÇERÇEVESİNDE TARIMSAL
DESTEKLEME VE DÜZENLEME POLİTİKALARI:**

Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme

Doktora Tezi

Aykut AYDIN

İstanbul, 2020

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MALİYE ANABİLİM DALI
MALİ İKTİSAT BİLİMDALI

**İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM ÇERÇEVESİNDE TARIMSAL
DESTEKLEME VE DÜZENLEME POLİTİKALARI:**

Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme

Doktora Tezi

Aykut AYDIN

Danışman: PROF. DR. AYŞE GÜNER

İstanbul, 2020

GENEL BİLGİLER

İsim ve Soyadı: Aykut AYDIN
Anabilim Dalı: Maliye
Programı: Mali İktisat
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ayşe GÜNER
Tez Türü ve Tarihi: Doktora- Kasım 2020
Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, gıda güvenliği, iklime uyumlu akıllı tarım, tarım sektörü, tarım politikaları, tarımsal destekler, Türkiye.

ÖZET

İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM ÇERÇEVESİNDE TARIMSAL DESTEKLEMELER VE DÜZENLEME POLİTİKALARI:

Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme

Dünyada her dokuz insandan birinin aç olduğu ve dünya nüfusunun yaklaşık yüzde 17'sinin güvenli besin ve yeterli gıdaya erişim sağlayamadığı tahmin edilmektedir. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 2050 yılında gıda talebinin karşılanabilmesi için tarım üretiminin en az yüzde 60 oranında artırılması gerektiğini öngörmektedir. Doğal kaynaklardaki azalma ve tarım alanlarının tahribatı, ürün ve gelir kayıplarını artırırken; potansiyel verim artışını da kısıtlamaktadır. Bu durum en savunmasız insanların beslenmeleri ve gıda güvenliklerini daha da zora sokmaktadır. Aşırı hava olayları, doğal kaynakların tahribatı, tarım alanlarında verim kayıpları, biyoçeşitliliğin azalması vb. iklim değişikliğinin öngörülen etkileri arasındadır. İklim değişikliği tarım sektörünü ciddi bir şekilde etkilemektedir ve olası etkileri tarım için önemli tehditler oluşturmaktadır. Bu bağlamda, iklim değişikliği risklerinin azaltılması veya ortadan kaldırılabilmesi için yeni bir söylemde bulunulması ve tarımsal dönüşüme gidilmesi gerekmektedir: "İklime uyumlu akıllı tarım" bu hedefe hizmet etmektedir. Bu çalışmada, iklim değişikliği, gıda güvenliği, tarım politikaları, iklime uyumlu akıllı tarım konuları literatürde yer alan teorilere dayandırılıp tartışıldıktan sonra sürdürülebilir tarımsal hedeflere ulaşmak için Türkiye'deki mevcut tarım politikalarının değerlendirilmesi yapılmış ve iklim değişikliği projeksiyonları dikkate alınarak tablolar ve grafikler yardımıyla tarım politikalarına ve tarımsal desteklere yönelik çözüm ve önerilerde bulunulmuştur.

GENERAL KNOWLEDGE

Name and Surname: Aykut AYDIN
Field: Public Finance
Programme: Financial Economics
Supervisor: Professor Ayşe GÜNER
Degree Awarded and Date: Ph.D.-November 2020
Keywords: Climate Change, Food Security, Climate Smart Agriculture, Agricultural Sector, Agricultural Policy, Agricultural Subsidies, Turkey.

ABSTRACT

AGRICULTURAL SUBSIDIES AND REGULATION POLICIES IN THE FRAMEWORK OF CLIMATE SMART AGRICULTURE:

An Evaluation on Turkey

It is estimated that one out of every nine people in the world is hungry and approximately 17 percent of the world's population cannot access secure food and sufficient food. The Food and Agriculture Organization (FAO) predicts that agricultural production should be increased by at least 60 percent in 2050 to fulfilling food demand. While the decrease in natural resources and the destruction of agricultural lands increase product and income losses; as well as it limits the potential yield growth. Therefore, it further strains the nutrition and food security of the most vulnerable people. Among the predicted effects of climate change is like extreme weather events, destruction of natural resources, loss of yield in agricultural areas, decrease in biodiversity, etc. Climate change severely affects the agricultural sector, and its potential impacts pose significant threats to agriculture. In this context, in order to reduce or eliminate the risks of climate change, a new discourse and agricultural transformation should be made: "Climate Smart Agriculture" serves this goal. In this study, climate change, food security, agricultural policies, climate smart agriculture issues in the literature based on the theory discussed whether it was compatible after the evaluation of current agricultural policies to achieve goals of sustainable agricultural and climate change projections in Turkey with the help of tables and graphs in consideration of agricultural policies and agricultural subsidies and suggestions for solutions made.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TABLO LİSTESİ	vii
GRAFİK LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR.....	xi

GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KÜRESEL KAMUSAL MAL VE KÖTÜLÜK BAĞLAMINDA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TARIM VE YOKSULLUK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KÜRESEL ISINMA	7
2. KÜRESEL KAMUSAL VARLIK VE KÖTÜLÜK OLARAK İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ	9
2.1. Küresel Kamusal Mal Olarak İklim Değişikliği	11
2.2. Küresel Kamusal Kötülük Olarak İklim Değişikliği.....	13
3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIMIN ETKİLEŞİMİ	17
3.1. İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkisi	17
3.2. Tarımsal Faaliyetlerin İklim Değişikliğine Etkisi	23
4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, GIDA GÜVENLİĞİ, TARIM VE YOKSULLUK İLİŞKİSİ	25
4.1. İklim Değişikliği ve Gıda Güvenliği	25
4.2. İklim Değişikliği, Gıda Güvenliği, Tarım ve Yoksulluk İlişkisi	31
5. TARIMIN ÖZEL ROLÜ VE SORUMLULUĞU	35
5.1. Tarımın Yerine Getirdiği İşlevler.....	35
5.2. İklim Değişikliğinin Tarım ve Yoksulluk Üzerindeki Olumsuz Etkisinin Azaltmanın Bir Önemi Olarak İklim Uyumlu Akıllı Tarım Politikası	47

İKİNCİ BÖLÜM

İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM: KAPSAMI VE UYGULAMALARI

1. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMA GİRİŞ	48
1.1. İklimle Uyumlu Akıllı Tarım Nedir?	50
1.2. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımın Üç Temel İlkesi	52
1.3. İklimle Uyumlu Akıllı Tarıma Niçin İhtiyaç Duyuluyor?	56
1.4. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımın Diğer Sürdürülebilir Tarım Uygulamalarından Farkı Nedir?	59
2. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM UYGULAMALARI	63
2.1. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Toprak Yönetimi.....	64
2.2. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Ürün Yönetimi	70
2.3. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Su Yönetimi	77
2.4. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Enerji Yönetimi.....	85
2.5. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Orman Yönetimi ve Tarım Ormancılığı	95

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM SİSTEM YAKLAŞIMLARI, UYGUN ORTAM KOŞULLARININ OLUŞTURULMASI VE DEVLETİN ROLÜ

1. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM SİSTEM YAKLAŞIMI.....	101
1.1. Landscape Yönetimi.....	101
1.2. Değer Zinciri	110
2 İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMDA UYGUN ORTAM KOŞULLARININ OLUŞTURULMASI VE DEVLETİN ROLÜ	121
2.1. İklimle Uyumlu Akıllı Tarım Politikaları ve Devlet Müdahalesi	121
2.2. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Kurumsal Düzenlemeler	133
2.3. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda İklim Bilgi Hizmeti.....	140
2.4. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Endeks Tabanlı Sigortalar.....	143
2.5. İklim Uyumlu Akıllı Tarımda Toplumsal Cinsiyet ve Toplumsal Katılım	146

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM POLİTİKALARI: ÜLKE ÖRNEKLERİ

1. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMDA ÜLKE ÖRNEKLERİ:	
ARJANTİN	155
1.1. Arjantin Tarım Sektörünün Yapısı.....	157
1.2. Arjantin’de İklim Değişikliği ve Tarım	158
1.3. İklim Uyumlu Akıllı Tarım Teknolojileri ve Uygulamaları.....	159
1.4. İklim Uyumlu Akıllı Tarımda Kurumlar ve Politikalar	164
1.5. İklim Uyumlu Akıllı Tarımın Finansmanı	166
2 İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMDA ÜLKE ÖRNEKLERİ:	
MEKSİKA	167
2.1. Meksika’da Tarım Sektörünün Yapısı	168
2.2. Meksika’da İklim Değişikliği ve Tarım	171
2.3. İklim Uyumlu Akıllı Tarım Teknolojileri ve Uygulamaları.....	173
2.4. İklim Uyumlu Akıllı Tarımda Kurumlar ve Politikalar	177
2.5. Meksika’da İklim Uyumlu Akıllı Tarımın Finansmanı.....	179
3. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMDA ÜLKE ÖRNEKLERİ:	
ETİYOPYA	180
3.1. Etiyopya’da Tarım Sektörünün Yapısı.....	182
3.2. Etiyopya’da İklim Değişikliği ve Tarım	185
3.3. İklim Uyumlu Akıllı Tarım Teknolojileri ve Uygulamaları.....	186
3.4. İklim Uyumlu Akıllı Tarımda Kurumlar ve Politikalar	192
3.5. İklim Uyumlu Akıllı Tarımın Finansmanı	195
4. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMDA ÜLKE ÖRNEKLERİ: ÇİN	
.....	197
4.1. Çin’de İklim Uyumlu Akıllı Tarım Uygulamaları	199
4.2. Yeşil Tahıl Programı	199
4.3. Entegre Modern Tarımsal Kalkınma Projesi.....	201

4.4. Sera Gazı Salınımını Azaltacak ve Daha İyi Geçim Kaynakları İçin Sürdürülebilir Mera Alanları Projesi	203

5. ÜLKELERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ	204

BEŞİNCİ BÖLÜM

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ALTINDA TÜRKİYE'DE TARIM, TARIMSAL DESTEKLEMELER VE İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM UYGULAMALARI

1. TÜRKİYE TARIMINA GENEL BİR BAKIŞ	211
1.1. Türkiye'nin Biyoçeşitlilik Zenginliği.....	214
2. TÜRKİYE'DE TARIMIN EKONOMİDEKİ YERİ VE ÖNEMİ ..	216
2.1. Tarımda Demografik Yapı	216
2.2. Tarımın İş Gücü ve Toplam İstihdamdaki Payı	218
2.3. Tarımın GSYH'deki Payı.....	221
2.4. Türkiye'nin En Yoksul Kesimi Olan Tarım Sektörünün Gelir Yapısı.	223
2.5. Tarımsal Verimlik ve Çalışan Başına Katma Değer	226
2.6. Tarımsal Dış Ticaret.....	229
3. TÜRKİYE'DE TARIM DESTEKLEME POLİTİKALARI	235
3.1. Tarımsal Desteklemelerin GSYH ve Merkezi Bütçe İçindeki Payı.....	246
3.2. Türkiye'de İklim Değişikliği ve İklim Değişikliğinin Türkiye Tarımı Üzerindeki Etkisi	252
3.2.1. Türkiye İçin Bölgesel İklim Projeksiyonları	254
3.2.1.1. Met Office'nin Türkiye İklimi Üzerine Yaptığı Gözlemler, Öngörüler ve Etkileri	254
3.2.1.2. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün Türkiye için Bölgesel İklim Projeksiyonları.....	254
3.3. İklim Değişikliğinin Türkiye Tarımı Üzerine Etkisi.....	260
3.3.1. İklim Değişikliği Altında Türkiye'de Tarım Politikalarının Gıda Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi	264
3.3.2. Türkiye'de Gıda Güvenliğinin Gıdanın Bulunabilirliği Açısından Değerlendirilmesi.....	265

3.3.3. Türkiye’de Gıda Güvenliğinin Ekonomik Erişilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi.....	270
3.3.4. Türkiye’de Gıda Güvenliğinin Gıdanın Nitelikli ve Güvenilir Olması Açısından Değerlendirilmesi	272
3.4. COVID-19 Salgınının Türkiye’de Gıda Güvenliği ve Tarım Üzerine Etkisi	278
4. TÜRKİYE’DE İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM UYGULAMALARI VE TEKNİKLERİ	286
4.1. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarafından Yürütölen Akıllı Tarım Projeleri	286
4.2. Üniversiteler Tarafından Yürütölen Akıllı Tarıma Yönelik Projeler...	289
4.3. Akıllı Tarım Uygulamalarına Yönelik Özel Sektör Örnek Projeleri ...	289
4.4. Türkiye’de İklim Uyumlu Akıllı Tarım Projesi: Sürdürölebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım.....	293
SONUÇ VE ÖNERİLER	296
KAYNAKÇA.....	311
EK	340

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1. İklim Değişikliğinin Mahsul Üretimi Üzerindeki Öngörülen Etkilerinin Örneklendirilmesi	20
Tablo 1.2. Gıda Güvenliğinin Dört Boyutu	29
Tablo 4.1. Arjantin’de Üretim Sistemlerinde Uygulanan Ayrıntılı İklim Uyumlu Akıllı Tarım Yöntemleri ve Değerlendirmesi	161
Tablo 4.2. Meksika’da Üretim Sistemlerinde Uygulanan İklim Uyumlu Akıllı Tarım Uygulamaları	174
Tablo 4.3. Etiyopya’da Üretim Sistemlerinde Uygulanan İklim Uyumlu Akıllı Tarım Uygulamaları.....	189
Tablo 4.4. Ülkelerin Karşılaştırmalı Analiz	205
Tablo 5.1. Türkiye’nin Tarım Alanlarının Yapısı	212
Tablo 5.2. Yıllara Göre Kent ve Kırsal Nüfus.....	217
Tablo 5.3. Tarımda İstihdam Edilenlerin Yıl ve Cinsiyete Göre Dağılımı	220
Tablo 5.4. Tarım Sektörünün GSYH’deki Payı ve Değeri.....	221
Tablo 5.5. Tarım İşçilerinin Ortalama Ücretleri.....	225
Tablo 5.6. Hane halkı Fertlerinin İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Yıllık Ortalama İş Gelirleri.....	226
Tablo 5.7. Tarım Sektöründe Çalışan Başına Katma Değer.....	227
Tablo 5.8. Türkiye’nin Tarım Sektörü Dış Ticaret Verileri	230
Tablo 5.9. Yıllar İtibariyle Merkezi Yönetim Bütçe Giderleri İçindeki Tarımsal Amaçlı Transferler.....	239
Tablo 5.10. Destekleme Ödenekleri	240
Tablo 5.11. Fark Ödemesi Destekleme Ücretleri	241
Tablo 5.12. Yıllara İtibariyle Yapılan Alan Bazlı Tarımsal Desteklemeler ..	243
Tablo 5.13. Gübre-Mazot Fiyatları ve Değişim Oranları	245
Tablo 5.14. Tarım Sektörünün Merkezi Yönetim Bütçesinden Aldığı Ödenekler	248

Tablo 5.15. Tarımsal Amaçlı Transferlerin Merkezi Bütçe İçindeki Payı	250
Tablo 5.16. İklim Değişikliği Performansı Endeksi	259
Tablo 5.17. Organik Tarım Bitkisel Üretim Verileri	273
Tablo 5.18. İyi Tarım Desteklemeleri	275
Tablo 5.19. İyi Tarım Uygulamaları Göstergeleri	276



GRAFİK LİSTESİ

Grafik 4.1. Ülkelerin “İşlenen Tarım Alanının” Yıllara Göre Değişimi	206
Grafik 5.1. Tarım, Sanayi ve Hizmet Sektöründeki İstihdam Çizelgesi	219
Grafik 5.2. Uluslararası Düzeyde Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Sektöründe Çalışan Başına Katma Değer	228
Grafik 5.3. Bitkisel Ürünler; Bostan, Sebze ve Meyve İhracatı ve İthalatı ...	231
Grafik 5.4. Meyve-Sebze ve Sert Kabuklular Bitki Ürünleri	234
Grafik 5.5. Tahıl ve Başka Yerde Sınıflandırılmamış Bitkisel Ürünler İhracat ve İthalat	234
Grafik 5.6. Tarımsal Amaçlı Desteklerin GSYH ve Merkezi Yönetim Bütçe Giderleri İçindeki Payı	247
Grafik 5.7. MYBG Ekonomik İşler Hizmet Sınıflandırmasına Göre GSYH içindeki Payı	249
Grafik 5.8. Buğday ve Mahlut, Pirinç ve Mısır Tahıl Ürünlerinin İhracatı ve İthalatı	268
Grafik 5.9. TÜİK, ÜFE ve TÜFE-FAO, Gıda Fiyat Endeksi	271
Grafik 5.10. Organik Tarım İthalat ve İhracat Verileri	277
Grafik 5.11. Türkiye'nin COVID-19 Süresi Boyunca Tarımsal İhracat-İthalat Verileri	280
Grafik 5.12. Buğday ve Mahlut, Pirinç ve Mısır Tahıl Ürünlerinin İhracatı ve İthalatı	281
Grafik 5.13. FAO, Gıda Fiyat Endeksi (2014-2016)	282
Grafik 5.14. Tüketici Fiyat Endeksi	282
Grafik 5.15. Tarım Ürünleri Üretici Fiyat Endeksi	282
Grafik 5.16. Tüketici Fiyat Endeksi	283
Grafik 5.17. FAO, Gıda Fiyat Endeksi	284
Grafik 5.18. Tarım Ürünleri Üretici Fiyat Endeksi	285

KISALTMALAR

AB:	Avrupa Birliği
AMIS:	Tarım Piyasaları Bilgi Sistemi
BGM:	Bitki Genetik Kaynağı
BGES:	Bütünleştirilmiş Gıda Enerji Sistemleri
bkz:	Bakınız
BM:	Birleşmiş Milletler
CO₂:	Karbon dioksit
CO₂eq.Gg:	Toplam Sera Gazı Salınımı Gigagram
ÇKS:	Çiftçi Kayıt Sistemi
Da:	Dekar
DKM:	Doğa Koruma Merkezi
DSİ:	Devlet Su İşleri
DTÖ:	Dünya Ticaret Örgütü
E.T.:	Erişim Tarihi
ETVY:	Entegre Toprak Verimlilik Yönetimi
FAO:	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
GDO:	Genetiği Değiştirilmiş Organizma
GEF:	Küresel Çevre Fonu
GISS:	Goddard Uzay Araştırmaları Enstitüsü
GSYH:	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
Ha:	Hektar
IFPRI:	Uluslararası Gıda Politikaları Araştırma Enstitüsü
IMF:	Uluslararası Para Fonu
IPCC:	Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli

İUAT:	İklimle Uyumlu Akıllı Tarım
KDH:	Kırsal Danışmanlık Hizmetleri
KHGM:	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KSP:	Katılımcı Senaryo Planlaması
KT:	Korumacı Tarım
MGM:	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
mm:	Yağış Miktarı
NASA:	Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Havacılık ve Uzay İdaresi
NOAA:	Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi
OECD:	Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü
ppm:	milyonda bir parçacık
RCP:	Temsili Konsantrasyon Rotaları
REDD+: Azaltılması	Ormansızlaşmadan ve Orman Bozulmasından Kaynaklı Salınımın
s.:	Sayfa Numarası
SBÜY:	Sürdürülebilir Bitkisel Üretim Yoğunlaşması
STK:	Sivil Toplum Kurumu
TAGEM:	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
T.O.B.A:	Tarım, Ormancılık, Balıkçılık ve Avcılık
TRUP:	Tarım Reformu Uygulama Projesi
TÜFE:	Tüketici Fiyat Endeksi
TÜİK:	Türkiye İstatistik Kuruluşları
UNFCCC:	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
ÜFE:	Üretici Fiyat Endeksi
vd.:	ve diğerleri
WHO:	Dünya Meteoroloji Örgütü

GİRİŞ

Tarım, insanoğlunun en temel hakkı olan gıda ve beslenme ihtiyacını karşılamaktadır. Tarım, toplumun en yoksul ve savunmasız kesimi olan kırsal bölgelerdeki toplulukların geçim kaynaklarını oluşturmakla birlikte küçük ölçekli çiftçilerin gelirlerinin ve refah seviyelerinin artmasına direkt katkıda bulunmaktadır. Ayrıca tarım dışı sektöre ham madde kaynağı sağlaması, istihdam yaratması, GSYH'ye sağladığı katma değer, ülkeye döviz girdisi sağlaması, doğal kaynakların, ekosistem ve çevrenin korunması, kırsal alanların gelişmesi ve sürdürülebilir kalkınmadaki etkin rolü nedeniyle stratejik öneme sahiptir. Kısaca tarım sektörü, tarladan-sofraya değer zincirinin her aşamasında ekonomik büyümenin, gıda güvenliğinin ve sürdürülebilir kalkınmanın merkezidir. Tarım sektörünü büyüme ve kalkınmanın merkezine almak, tarım dışındaki tüm sektörlerin yok sayıldığı veya ihmal edildiği anlamına gelmemektedir. Bilhassa sanayi sektörü gibi üretken sektörler var olmalı ve geliştirilmelidir. Ancak tarım sektörü diğer tüm sektörlerin dinamosudur. Dolayısıyla, tarım sektörü olmaksızın kalkınmayı başlatmak ve sürdürülebilir kılmak oldukça güçtür. Thomas More'un dediği gibi, tarım halkın beslenme güvenliğidir. Toplumun gelişmesi ve zenginleşmesi için tarım geliştirilmelidir. Öyle kanunlar koyulmalı ki, köyleri ve çiftlikleri yıkanlar, devletin yoksulluktan kurtulabilmesi için yıktıkları köyleri ve çiftlikleri yeniden kurmak zorunda kalsınlar.

Toprak, su, iklim, biyoçeşitlilik gibi doğal kaynaklar tarımın en önemli girdi kaynaklarıdır. Tarım sektörü bu doğal kaynaklara doğrudan bağımlıdır. Örneğin, dünya topraklarının yüzde 40'ı, tatlı sularının yüzde 70'i tarım sektöründe kullanılmaktadır. Bu nedenle tarım, iklim değişikliği karşısında oldukça hassas ve kırılgandır. Bir taraftan, dünya nüfusu artmakta, kıt olan kaynaklar daha da kısılmakta ve insanların istekleri sınırsız olmaya devam etmektedir. Diğer taraftan, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ürün ve gelir kayıplarını artırmaktadır. Dünya iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında küresel olarak tehdit altındadır. Bu tehdit tarımda, üretim, verimlilik, gelirin yanında tarladan-sofraya değer zincirinin her aşamasını arz ve talep yönünden etkilemektedir.

Literatürde, iklim değişikliğinin ve çevresel bozulmanın temel nedeninin, uygulanan yanlış politikalar ve sermayenin kötü yönetimi olduğuna dair yaygın bir düşünce vardır. Öyle ki bu zamana kadar uygulanan siyasi ve ekonomik politikalar, beşerî, fiziksel ve parasal sermayeyi büyötmüştür. Ancak doğal (kaynaklar) sermaye büyük refah beklentilerine kurban edilmiştir. Unutulmaması gereken bir kural vardır ki: Bir varlık diğer hiçbir varlığın yerine tutamaz. Nesli tüketilen canlı türleri, yok edilen biyoçeşitlilik, ağaçsızlaştırılan ormanlar, ormansızlaştırılan bölgeler ne daha fazla üretimle ne beşerî sermaye ile ne de herhangi bir para birimiyle telafi edilemez. Dünya bu durumu Yeşil Devrim’le deneyimlemiştir. Büyöyen dünya nüfusunu beslemek (!) ve artan gıda talebini karşılamak için “Yeşil Devrim” ile önemli düzeyde verimlik ve gelir artışı amaçlandı. Devletlerin üzerine aşırı sübvansiyon yükü getirmesi pahasına Yeşil Devrim adıyla yapılan tüm uygulamalar girdi sübvansiyonları aracılığıyla desteklendi. Özel sektör yatırımları bu alana yöneldi. Böylelikle tek ürönlü tarım uygulamalarının, zirai ilaç ve kimyasal gübre kullanımlarının artmasıyla hedeflenen küresel düzeyde verimlik artışı sağlanmış oldu. Bütün bu gelişmelerle toprak, hava, su kirlendi; biyoçeşitlik azaldı, haşereler daha dirençli hale geldi. Hava, su, toprağın kirlenmesi gibi doğal sermayeye verilen zarar, hastalıklar, işgücü üretkenliği kaybı ve hatta ölüm nedeniyle insan sermayesini tehdit eder duruma geldi. Hava ısınmaya, iklimler değişmeye başladı. İklim değişikliğinin yol açtığı aşırı hava olayları doğal ve beşerî sermayenin yanında fiziksel sermayeyi de tehdit eder hale geldi. Doğal, fiziksel ve beşerî sermayesinin maruz kaldığı bu tür hasarlar, artık toplumsal sermayeye olan tehditleri de artırmaktadır. Gıda ürünlerinin yeterliliği, besleyiciliği, güvenilirliği, insan sağlığına olan etkileri tartışılmaktadır. İklim değişikliğinin yarattığı sosyal ve ekonomik etkiden hiçbir ülke zincirinin dışında kalamayacağı yapılan projeksiyonlarla ortaya koyulmuştur. Dünya Bankası’nın yeni başkan yardımcı ve baş ekonomist Carmen Reinhart’ın Covid-19 krizi için kullanmış olduğu deyimi, iklim değişikliğinin etkileri veya olası riskleri için kullanmak yerinde olacaktır: “Bu sefer gerçekten çok farklı”.

Türkiye’de tarım, GSYH’ye olan yüzde 6 oranında katkısı, işgücünün yüzde 18’ini istihdam etmesi, sanayi sektörüne hammadde kaynağı olması ve tarımsal dış ticarete döviz girdisi sağlaması nedeniyle önemli bir sektördür. Ancak Türkiye’de mevcut tarım politikalarının etkinliği tartışılır noktadır. Mevcut tarım politikalarıyla tarım

sektörünün her geçen gün kan kaybettiği görülmektedir. Türkiye’de tarım sektöründe üretici maliyetleri oldukça yüksek, çalışan başına verimlilik ve üretici gelirleri düşüktür. Türkiye’de tarım sektörü en yoksul kesimi temsil etmektedir. Ayrıca tarım sektörünün GSYH’ye katkısı her yıl düşmüş, birçok ürün grubunda tarım ithalatı son yıllarda en yüksek seviyeye ulaşmış, gıda fiyatları bir türlü düşürülememiştir. Ne tüketici düşük fiyatlarla gıdaya ulaşabilmekte ne de üretici gelirini artırabilmektedir. Buna ek olarak, Türkiye tarımında arazi kullanım hakları, zirai ilaç ve suni gübre kullanımı, atmosferik kirlilik, sulama sorunları, erozyon, arazi kullanımlarından kaynaklı önemli sorunlar yaşanmaktadır. Türkiye’nin tarım sektörüne ilişkin öne çıkan en önemli sorunları ise iklim değişikliği, girdi fiyatları ve devlet destekleme politikalarıdır. Türkiye özelinde yapılan projeksiyonlarda hem iyi senaryo hem de kötü senaryoya göre, Türkiye’de ortalama sıcaklıkların artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Ortalama sıcaklıklardaki bu değişim, ülke genelinde tropikal günlerin daha yoğun ve daha fazla yaşanacağı, aşırı sıcaklıkların görülme olasılıklarının artacağı, daha şiddetli ve uzun süreli sıcak hava dalgalarıyla sık sık karşılaşılabilmesine işaret etmektedir. İklim ve hava koşullarındaki bu değişimin tarımsal üretimi önemli düzeyde etkileyeceği yapılan bilimsel çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu bağlamda Türkiye’de sürdürülebilir tarımsal kalkınma, gıda güvenliğinin sağlanması ve yoksullukla mücadele için, iklim değişikliğine iyi uyarlanmış üretim tekniklerinin geliştirilmesi gerekliliği doğmaktadır. İklim değişikliği gerçekliğini dikkate alarak Türkiye’nin ekosistem, bitki gen kaynaklarını koruması ve sürdürülebilir tarımsal üretim için tahribatı önleyici, tedavi edici, zenginleştirici tedbirleri alması, politika ve desteklerini bu yönde değerlendirmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada Türkiye’nin tarım sektörü ve sektörün problemlerine ilişkin değerlendirilme yapılmaktadır. İklim değişikliği gerçekliğini dikkate alarak tarım sektöründe belirlenen sürdürülebilir amaçlara ulaşmak için uygulanan tarım politikaları tablolar ve grafikler aracılığıyla analiz edilmekte, çözüm ve politika önerilerinde bulunmaktadır.

Bu kapsamda çalışmayla aşağıdaki hedeflere ulaşılmaya çalışılmıştır:

- ✓ Türkiye'deki uygulamalar ve dünyadaki gelişmeler göz önünde bulundurularak, Türkiye'de tarım sektörünü üretim, ekonomik, politik, tarımsal destekler ve gıda güvenliği açısından değerlendirmek.
- ✓ İklim değişikliği ve salgın hastalıklar tehdidi altında, sürdürülebilir kalkınma hedefleri çerçevesinde Türkiye'nin tarım uygulamalarında ve politikalarında nasıl bir dönüşüme gitmesi gerektiğini ortaya koymak.
- ✓ Bireylerin temel gıda ihtiyacı, gıda güvenliği ve güvenli gıdanın sağlanabilmesi için iklim koşullarına uyumlu yeni tarım uygulama ve tekniklerine yönelik politika önerileri oluşturmak. Ülkelerde uygulanan, örnek iklime uyumlu tarım uygulamaları ve yöntemlerini değerlendirilerek Türkiye koşullarına uygun olabilecek çözüm önerileri sunmak.
- ✓ İklim değişikliği ve salgın hastalıklar tehdidi altında, Türkiye özelinde iklim değişikliğinin olası risklerinin azaltılması, iklimsel uyumluluğun tarıma entegrasyonu ile tarımsal üretim sürecinin sürdürülebilirliği; sürdürülebilir kalkınma hedefleri çerçevesinde kullanılabilecek tarım tekniklerinin, tarımsal destek mekanizmalarının şekillendirilmesi, olası riskler karşısında önleyici, tedavi edici tedbirlerin alınması; Türkiye'nin tarım uygulamalarına ve politikalarının dönüşümüne yönelik politika önerileri ortaya koymak.

Tez beş bölümden meydana gelmektedir. Birinci bölümünde küresel kamusal mal ve kötülük perspektifinden iklim değişikliğinin, tarım, gıda güvenliği ve yoksulluk üzerindeki etkisinden bahsedilmektedir. İklim değişikliği, gıda güvenliği, tarım ve yoksulluk ilişkisi teorik çerçevede tartışılmaktadır.

İkinci bölümünde iklime uyumlu akıllı tarım kavramsal olarak açıklanmakta ve diğer tarım uygulamalarından farkı üzerinde durulmaktadır. Ayrıca iklime uyumlu akıllı tarım uygulama ve yöntemlerinden bahsedilmektedir.

Üçüncü bölümde etkin ve verimli bir şekilde iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının hayata geçirilebilmesi için uygun ortam koşullarının oluşturulması ve bu koşulların oluşturulmasında devletin rolü teorik olarak tartışılmaktadır. İklime uyumlu akıllı tarımın teorik çerçevesi ikinci ve üçüncü bölümde ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

Buradaki temel amaç, iklime uyumlu akıllı tarıma yönelik gelecekte yapılacak çalışmalar için kavramsal alt yapı oluşturabilmek ve yeni fikirlere zemin hazırlayabilmektir.

Dördüncü bölümde çeşitli ülkelerde uygulanan örnek iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları ve yöntemleri değerlendirilmektedir. Arjantin, Meksika, Etiyopya ve Çin'in ülke koşulları dahilinde iklime uyumlu akıllı tarım teknolojilerinin ve uygulamalarının tablolar yardımıyla değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Beşinci bölümde Türkiye'nin tarımı ve mevcut tarım politikaları tablolar ve grafikler aracılığıyla analiz edilmektedir. Ayrıca iklim değişikliği olası etkileri altında gıda güvenliğinin sağlanması ve sürdürülebilir tarımsal kalkınma için ekosistemin, doğal kaynakların, çevrenin korunması, tarımsal faaliyetlerde kaynakların etkin kullanılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için önleyici tedbirlerin alınması, politika ve tarımsal desteklerin bu yönde değerlendirilmesine yönelik öneriler geliştirilmektedir.

Sonuç ve öneriler bölümünde ise grafikler ve tablolar yardımıyla yapılan analizlerin çıktıları ortaya konulmuş, Türkiye'de iklime uyumlu, verimli ve sürdürülebilir tarımsal politikaların oluşturulabilmesine yönelik politika önerileri sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

KÜRESEL KAMUSAL MAL VE KÖTÜLÜK BAĞLAMINDA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TARIM VE YOKSULLUK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

İklim değişikliğinin öngörülen etkileri (ortalamanın üstünde hava sıcaklığı, daha sık yaşanan sıra dışı hava olayları, su kıtlığı, deniz seviyelerinin artması, okyanusların asitleşmesi, tarım alanlarında verim kayıpları-bozulma, ekosistemin bozulması ve biyoçeşitliliğin azalması vb.) en savunmasız insanların¹ beslenebilmelerini daha da zora sokacağı şeklindedir. Bu durum açlığın, yetersiz beslenmenin ve yoksulluğun azaltılmasına yönelik mücadeleyi ciddi bir şekilde sekteye uğratabilir. Dolayısıyla, hızla değişen çevresel koşulların ortaya çıkma ihtimaline ve tarımın sera gazı salınımına (küresel ısınmanın temel sorumlusu) katkısını azaltmak için mahsul ve hayvancılık üretimi, balıkçılık ve ormancılığa yönelik önlemlerin alınması ve bu sektörlerde iklim değişikliğine uyumlu/dirençli hale getiren hazırlıkların yapılmasına yönelik acil eylem planlarına ihtiyaç vardır.²

İklim değişikliğinden bağımsız olarak, dünya tarımı ve gıda güvenliği ürkütücü zorluklarla karşı karşıyadır. Gelişmekte olan dünyanın genelinde, nüfus artışı ve bireylerin artan gelirleri, gıda ve diğer tarımsal ürünlere olan talebi öngörülemeyen bir seviyeye getirmiştir. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 2050 yılında gıda talebinin karşılanabilmesi için gıda ve hayvancılık üretiminin yüzde 60 daha fazla olması gerektiğini tahmin etmektedir. Bu artışın yüzde 80'i mahsul verimliliğindeki artıştan beklenmektedir. Ancak yaygınlaşan tarım alanları tahribatı ve artan su kıtlığı verim artışındaki potansiyeli oldukça kısıtlamaktadır. Eğer yoksulluğu azaltma çabalarında ciddi bir artış sağlanmaz ve hem verimli hem de sürdürülebilir tarım için bir dönüşüme gidilmezse, özellikle az gelişmiş ülkelerin çoğunda ülke nüfusunun neredeyse tamamı için güvenli ve yeterli miktarda gıdaya erişim oldukça zorlaşacaktır.³

¹ Kırsal alanlarda, iklimsel koşullara ve hava koşullarına daha fazla maruz kalan; yamaçlar, çöller ve su taşkın alanları gibi yerlerde yaşayan insanlar.

² Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), The State of Food and Agriculture: Climate Change, Agriculture and Food Security, 2016. s. 4.

³ FAO, 2016, s. 4.

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KÜRESEL ISINMA

Dünya iklimi, dünyanın dönmesi, yörünge döngülerindeki yaygın volkanik hareketler ve salınımları kapsayan doğal nedenlere bağlı olarak her zaman değişmektedir. Ancak, bilim insanları daha önce gözlemlenenden çok daha hızlı ve doğal sebeplere atfedilmeyecek yüksek ortalama küresel sıcaklık trendleri ölçmektedirler. Bilim insanları bu uzun dönemli ısınmanın antropojenik; diğer bir ifadeyle insan kaynaklı eylemlerin sonucu olduğu kanısına varmışlardır.⁴ 1880’lerden beri ortalama küresel yüzey sıcaklığı yaklaşık 1⁰C artmıştır. Bu ısınma büyük oranda insan faaliyetlerinin neden olduğu karbondioksit ve diğer sera gazlarının atmosfere salınımının artmasıyla ortaya çıkmıştır.⁵ Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) iklim değişikliğini: “Küresel atmosferin yapısını değiştiren doğrudan veya dolaylı olarak insan eylemleri” ve bu tanıma ek olarak “kıyaslanabilir zaman dilimlerinde gözlemlenen doğal iklim değişkenliği” olarak tanımlamaktadır.⁶

Çalışmalar, karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), nitroz oksit (NO₂) gibi atmosferde kızılötesi ışınları tutarak atmosferin ısınmasına neden olan gaz ya da bileşimler olarak tanımlanan sera gazının, endüstriyel çağın başlangıcından beri büyük ölçüde arttığını göstermektedir. 1750’li yıllarda, yandığında sera gazı salınımı yapan fosil yakıtların kullanımı küresel boyutta endüstriyel ölçekli üretimle artış göstermiştir. 1880’den 2012’ye kadar olan dönemde dünya ortalama olarak 0,85 ⁰C ısındı. Farklı olası koşullara bağlı olarak 2100 yılına kadar 0.3⁰C ile 4.8⁰C arasında artmaya devam edeceği beklenmektedir. Otuz yıllık sürecin her bir on yılı dikkate alındığında (1981-1990; 1991-2000; 2001-2010), ölçüm yapılmaya başlandığından beri her on yılda ortalama sıcaklık artmıştır. Bu zamana kadar ölçülen en sıcak on yıl 2001 ile 2010 yılları arasında ölçülmüş ve sanayi öncesi dönemden 1.1⁰C artış göstermiştir. Ölçülen en sıcak yıl ise 2016 yılı olmuştur. ABD Ulusal Havacılık ve Uzay İdaresi (National Aeronautics and Space Administration, NASA) ve Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) tarafından yapılan bağımsız analizlere ve Dünya

⁴ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), “Climate-Smart Agriculture Training Manual: A reference manual for agricultural extension agents, 2018, s. 8

⁵ National Aeronautics and Space Administration (NASA), <https://www.giss.nasa.gov/research/news>. Yayımlı Tarihi: 6.02.2019; E. T.: 19.02.2019.

⁶ UN, United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992, s.2.

Meteoroloji Örgütü'nden (WMO) elde edinilen bilgiye göre, 2018 yılı 1800 yılından beri, dünya yüzeyinde ölçülen en sıcak dördüncü yıldır.⁷ NASA'nın New York'taki Goddard Uzay Araştırmaları Enstitüsü'ndeki (GISS) araştırmalarına göre, 2018 yılında küresel sıcaklık, 1951 ile 1980 ortalarından 0.83°C daha fazladır.⁸ Buna ek olarak, 2018 yılı sıcaklık olarak sırasıyla 2016, 2017 ve 2015 yıllarının gerisinde kalsa da son beş yıl ölçülebilen modern kayıtlar bağlamında bahsedilen yıllar, en sıcak yıllar (sırasıyla en sıcak yıllar: 2016, 2017, 2015, 2018)⁹ olarak dikkat çekmektedir.¹⁰ Bu tür uzun dönemli küresel ısınma, dünyanın ekosistemi üzerinde önemli sonuçları olan bölgesel ve daha küçük ölçekli iklim değişikliklerine yol açmaktadır. Bu nedenle dünyadaki her bölge aynı oranda ısınmamaktadır.¹¹

Buzullardaki erimenin ve dolayısıyla deniz buzu kayıplarının sürekli görüldüğü Kuzey Kutup Bölgesi, sıcaklık trendinin en yüksek olduğu yerdir. Ayrıca, Grönland ve Antarktika buz tabakalarındaki kütleli erimeler, deniz seviyesinin yükselmesine katkı sağlamıştır. Artan sıcaklıklar daha sık yangınlara ve sıra dışı hava olaylarına yol açmaktadır. Küresel ısınma uzun zamandır etkilerini hissettirmektedir. Yoğun ve düzensiz yağışların yol açtığı su taşkınları, sıcak hava dalgalarının neden olduğu kuraklık ve ekosistemde meydana gelen değişiklikler hissettirdiği etkilerinden bazılarıdır. Uzun dönemli küresel ısınmanın etkileri halihazırda hissedilmekte ve yoğun yağışların yol açtığı sahillerde ve diğer bölgelerde sel baskınları, sıcak hava dalgaları ve ekosistem değişimlere neden olmaktadır.¹² Örneğin, 2018 yılında ABD on dört aşırı hava olayları

⁷ National Centers for Environmental Information, <https://www.ncei.noaa.gov/news/global-climate-201812> Yayın Tarihi: 6.02.2019, E.T.: 19.02.2019.

⁸ Hava durumu istasyonunun yerleri ve ölçüm uygulamaları zamanla değiştiğinden yıldan yıla değişiklik gösteren küresel ortalama sıcaklık farklılıklarının özel iç değerlendirilmesi (enterpolasyon) bazı belirsizliklere sahiptir. NASA bunu dikkate alarak 2018 küresel ortalama değişiminin yüzde 95 doğruluk payıyla, 0.1 derece Fahrenheit'e kadar doğru olduğunu tahmin etmektedir. Bununla birlikte, NOAA bilim adamları sıcaklığa ilişkin bazı ham verilerin çoğunu kullandılar ancak onlar dünyanın kutupsal ve diğer yoksul bölgelerindeki verilere farklı iç değerlendirme (enterpolasyon) ve referans hattı uyguladılar. NOAA'nın analizleri sonucunda 2018 sıcaklığının 20. yy. sıcaklık ortalamasının 0.79 °C (1.42 Fahrenheit) üzerinde olduğu tespit edildi.

Ayrıntılı bilgi için bakınız: NASA, <https://www.giss.nasa.gov/research/news/20190206/> yayım Tarihi: 6 Şubat; E.T.: 19.02.2019.

⁹ Temmuz 2019 ayı, Avrupa'nın Copernicus uydusu izleme sistemine göre, 1880'lerde başlayan modern iklim verilerince kayda geçmiş en sıcak ay olarak gözlemlenmiştir.

¹⁰ National Centers for Environmental Information (NCEI), <https://www.ncei.noaa.gov/news/global-climate-201812> Yayın tarihi: 6.02.2019, E.T.: 19.02.2019.

¹¹ NASA, <https://www.giss.nasa.gov/research/news/20190206/> Yayın Tarihi: 6.02.2019; E.T.: 19.02.2019.

¹² NASA, <https://www.giss.nasa.gov/research/news/20190206/> Yayın Tarihi: 6.02.2019; E.T.: 19.02.2019

ve iklimsel felaketle karşı karşıya kalmıştır. Bunların her birinin maliyeti 1 milyar doları aşmıştır. Hava ve iklim felaketlerinin toplam bilançosu ise 91 milyar dolar civarındadır. Yaşanan felaketler ve toplam maliyetler açısından değerlendirildiğinde; ABD’de kayıtların başladığı 1980 yılından beri en maliyetli dördüncü büyük ekonomik kayıp olarak yerini almıştır.¹³ Dünya çapında, doğal afetlerden kaynaklanan yıllık ortalama ekonomik kayıplar, 250 ile 350 milyar ABD dolarına ulaşmıştır. 2006-2016 yılları arasında, iklim kaynaklı afetlerin yol açtığı ekonomik etkilerin yüzde 26’sı gelişmekte olan ülkelerdeki tarım sektörlerinde gerçekleşmiştir.¹⁴

2. KÜRESEL KAMUSAL VARLIK VE KÖTÜLÜK OLARAK İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

İklim değişiklikleri bütün ülkelerin kolektif çıkarlarını tehdit etmektedir. Dünya küresel olarak iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Ancak bu etkiler bölgeler arasında farklılıklar göstermektedir. Ekonomik olarak en zayıf konumda olanlar, iklim değişikliği karşısında en savunmasız olanlardır. Yoksullar, yaşlılar gibi belirli gruplar sadece gelişmekte olan ülkelerde değil, aynı zamanda gelişmiş ülkelerde de iklim değişikliği karşısında en savunmasız kesimdir. Bununla birlikte, iklim değişikliğinin özellikle eşsiz ve hassas türler üzerindeki olumsuz etkilerinin, sıcaklık artışlarıyla daha hissedilebilir olacağı konusundaki kanıtlar da güçlenmektedir. Isınma arttıkça, türlerin neslinin tükeneceği olasılığı artık daha kuvvetlidir. 1990’larda sanayi öncesi döneme göre küresel ortalama sıcaklıktaki 1 ile 2⁰C’lik artış pek çok eşsiz tür ve biyoçeşitliliğin varlığı için ciddi tehditler oluşturmaktadır. Eğer küresel sıcaklıktaki artışlar, 1980 ile 1999 yılları seviyelerine göre, 1,5-2,5⁰C’yi aşarsa, şimdiye kadar mevcut olan bitki ve hayvan türlerinin yüzde 20 ile 30’unun neslinin tükeneceği konusunda kanıtlar güçlenmiştir.¹⁵

¹³ Listenin ilk sırasında 25 milyar dolarlık zarara neden olan Michael Kasırgası yer almaktadır. Bunu, her biri 24 milyar dolarlık maliyete yol açan ABD’nin batı yangınları ve Floransa Kasırgası takip etmektedir. Bu felaketlerin en ağır etkisi insan üzerinde oldu. Yaşanan on dört felaketten en az 247 insan hayatını kaybetti ve çok fazla insan yaralandı. NOAA, <https://www.noaa.gov/news/2018-was-4th-hottest-year-on-record-for-globe>. Yayın tarihi: 6.02.2019, Erişim Tarihi: 19.02.2019.

¹⁴ FAO, Climate-Smart Agriculture Sourcebook, 2017, s. 37.

¹⁵ A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2007: Synthesis Report, The Core Writing Team, Rajendra K. Pachauri, Andy Reisinger, The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2008, s. 19.

Sera gazı yoğunluğundaki artışın bir sonucu olarak iklim sisteminde biriken fazla enerjinin %90'dan fazlası okyanuslara gider. 2019'da 700m ve 2000m üstündeki okyanus sıcaklığı rekor ve rekora yakın seviyelere ulaşmıştır ki bir önceki rekor ölçüm 2018'de yapılmıştır.¹⁶ Ayrıca deniz yüzeyindeki 1 ile 3°C'lik artışın, daha sık mercan ağarmalarına ve tedbir alınmazsa yaygın mercan ölümlerine neden olacağı konusundaki öngörüler de kuvvetlenmiştir.¹⁷ Nasıl ki karada Amazon ormanları dünyanın akciğeri olarak görünüyorsa okyanuslarda da mercan resifleri¹⁸ için aynısı düşünülebilir. Dünyadaki bitki ve hayvan türlerinin oluşturduğu ekosistem insanlığın ortak mirası ve malıdır. Bu varlıklar tüm insanlığın ortak yararınadır. İklim değişikliği nedeniyle bu varlıkların tükenmesi veya zarar görmesi küresel kamusal kötülük; buna yönelik mücadeleler ise kamusal küresel mal (varlık) olarak ifade edilebilir. İklim değişikliği ise bütün ülkelerin ve tüm insanlığını kolektif faydalarını tehdit etmektedir.

IPCC Raporu'na (2007) göre, herhangi bir eylem planı oluşturulmaz ve politikalarda değişiklik yapılmazsa; sera gazı salınımindaki eğilim küresel sıcaklıkta 2100 kadar, sanayi öncesi döneme kıyasla, ortalama 2.5-6 derece artış olacağı yönündedir. 2100'e kadar sıcaklık artışındaki en iyimser tahmin, ortalama 3 derecelik artıştır.¹⁹ Avrupa Birliği (AB) tarafından belirlenen 2 derecelik artış hedefine ulaşmak için küresel salınımdaki artışın 2020'ye kadar durdurulması²⁰ ve 2050 yılına gelindiğinde ise küresel olarak 1990 yılına kıyasla yüzde 30-35 azaltılması gerekmektedir. İklim değişikliğinin karasal ve deniz ekosistemlerinin faaliyetleri üzerinde büyük etkileri olacağı tahmin edilmektedir. Muhtemel iklim değişikliği etkileri daha sık doğal afetler,

¹⁶ World Meteorological Organization, public.wmo.int/en/media/press-release/2019-concludes-decade-of-exceptional-global-heat-and-high-impact-weather.

¹⁷ IPCC, 2008, s. 19.

¹⁸ Mercanlar, okyanusun mimarları olarak adlandırılmaktadır. Mercanların resif oluşturabilmesi için deniz suyu sıcaklığının 20°C ile 29°C olması gerekmektedir. Okyanusta yaşayan canlıların yaklaşık yüzde 25'i mercan resiflerinde bulunmaktadır. Balıklar, denizyıldızları, denizkestaneleri, süngerler, tüplü kurtlar, ıstakozlar, karidesler, ahtapotlar, kabuklu hayvanlar, deniz çayırları ve deniz yosunları bu resifler üzerinde yaşar. Ayrıca balıklara üreme ve barınma alanı da sağlarlar. Bu özelliğiyle mercanlar okyanuslardaki ekosistemin önemli bir zinciridir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/mercanlar.

¹⁹ IPCC, 2008, s. 20.

²⁰ Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) sera gazı yoğunluğunun 2018'de rekor seviyeye ulaştığını duyurdu. 1950 sanayi öncesi döneme göre 2018'de, karbondioksit yoğunluğu yüzde 149; metan yoğunluğu yüzde 259 ve azot oksit yoğunluğu yüzde 123 artmıştır. Belirli noktalardan elde edilen veriler dahilinde karbondioksitteki (CO2) yükselmenin 2019'da devam ettiği tespit edilmiştir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: World Meteorological Organizations (WTO), <https://public.wmo.int/en/media/press-release/2019-concludes-decade-of-exceptional-global-heat-and-high-impact-weather> E.T.: 10.02.2019

kuraklıklar, su taşkınları ve deniz seviyesinin yükselmesini kapsamaktadır ve dünya nüfusunun büyük çoğunluğunu etkileyecektir.²¹ Dolayısıyla, küresel ısınma ve iklim değişikliği, küresel bağlamda mekânsal ve zamanlar arası bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğer küresel ısınma ve iklim değişikliği kamusal kötülük olarak tanımlanırsa, bunu azaltmaya yönelik çabalar ise bir kamusal malın aynadaki yansıması (küresel kamusal mal) olarak ifade edilebilir.²²

2.1. Küresel Kamusal Mal Olarak İklim Değişikliği

İnsan nüfusu her geçen gün hızlı bir şekilde çoğalmakta ve dolayısıyla nüfusun tetiklediği tüketim de beraberinde artmaktadır. İnsanlığın dünya ekolojisi üzerindeki ayak izleri 20. yüzyılın ikinci yarısıyla daha belirgin şekilde hissedilmektedir. Endüstriyel faaliyetlerden kaynaklı çeşitli kirletici maddelerin salınımı çevre üzerinde hava kirliliği, asit yağmurları, ozon tabakasında incelme, su kirliliği gibi etkiler olarak ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu durum insanların sağlığı, geçim kaynakları ve ekosistem üzerinde olumsuz etkilere yol açmıştır. Haşere ilaçlarının (pestisit), zehirlerin ve suni gübrelerin aşırı düzeyde kullanımı, zehirli kimyasalların insan sistemine ve doğal sistem içine sızmasına ve bu kimyasallardan insanların önemli düzeyde zarar görmelerine yol açmıştır. İnsanlığın doğal düzen içindeki etkisi daha fazla görülmeye başlandıkça, el değmemiş doğal alanlar ve vahşi hayat gibi yönetilemeyen alanlar küçülmüştür. Ekolojik düzen ve doğal kaynaklar üzerindeki antropojenik etkiler, küreselleşmeyle daha belirgin hale gelmiştir. Artan karbondioksit salınımının ve endüstriyel yan ürünlerin yüz yıldır sabit bir şekilde küresel iklim sistemini etkilediği belirtilmektedir. Öyle ki, atmosferdeki karbondioksit yoğunluğu 1950’li yıllarda 320 ppm (milyonda bir parçacık) iken, 2015 yılında 400 ppm’ye çıkmış ve bu durum atmosferin ısınmasına yol açmıştır.²³

Küresel ortak mallar, atmosfer ve iklimdir. Ekonomi literatüründe küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle mücadele de **küresel kamusal mal** olarak

²¹ Kok Marcel, Johan Brons, Maria Witmer, A Global Public Goods Perspective on Environment and Poverty Reduction: Implications for Dutch Foreign Policy içinde: Global Environmental Public Goods: Relevance for development and poverty reduction, PBL Netherland Environmental Assessment Agency, 2011, s.20.

²² Giraudet Louis-Gaetan, Celine Guivarch, Global Warming as an Asymmetric Public Bad, APET Conference, 2017, s.4.

²³ Seo S. Niggol, The Behavioral Economics of Climate Change: Adaptation Behaviors Global Public Goods Breakthrough Technologies and Policy-Making, Academic Press: An Imprint of Elsevier, 2017, s.3.

adlandırılmaktadır.²⁴ Genel bir kanı vardır ki, gökyüzü altındaki ülkeye aittir. Her bir ülke küresel atmosferin belirli bir parçasına sahiptir. Eğer bir ülke karbon salınımıyla atmosferi kirletiyorsa, zararı gören de önce o ülkenin vatandaşı, sonra dünya insanları olacaktır. Nitekim, ülkelerin kendilerine ait gökyüzüne ve atmosfere özen göstermeleri zaruridir. Karbonun atmosferde birikmesi ve sera gazının etkisi küresel müştereklerin yaratılmasına yol açmıştır. Sera gazı dünyanın ısınmasına neden olmaktadır. Bu durum da ekosistemi ve insan faaliyetlerini bütün dünyada olumsuz yönde etkilemektedir. UNFCCC, dünyadaki iklim değişikliğinin ve olumsuz etkilerinin insanlığın müşterek bir endişesi olduğunu, insan faaliyetlerinin sera gazı atmosferik yoğunluğunu arttırdığını, bu artışların doğal sera etkisini arttıracığını; bunun da yeryüzünde ve atmosferde sıcaklık ortalamasını yükselteceğini ve nihayetinde doğal ekosistem ve insanlığın bu durumdan olumsuz etkileneceğini belirtmektedir.²⁵ Dolayısıyla, karbondioksit ve sera gazının etkilerinden dünyadaki bütün ülkeler payına düşeni fazlasıyla almaktadır. Küresel ısınmaya ne tek bir ülke neden olabilir ne de tek bir ülke bunu durdurabilir. Buna ilaveten, karbondioksitin atmosfere salınımında herhangi bir ülkenin sera gazı salınımından hariç tutulması da mümkün değildir (dışlanamaz). Bir ülkenin artan karbondioksitin etkisine maruz kalması diğerlerinin maruz kaldığı etkiyi azaltmaz (rekabet söz konusu değildir). Diğer bir ifadeyle, bu varlıklarda kamusal malların iki temel özelliğini taşımaktadır: Dışlanamazlar ve rekabetleri söz konusu değildir. Aynı zamanda dünyadaki tüm toplumlar bu malı eş zamanlı olarak tüketmektedirler.²⁶ Benzer şekilde, iklim değişikliğinin azaltılması da küresel kamusal yarardır. Hatta, iklim değişikliğini azaltmak bütün küresel kamu mallarının “büyükbabası (granddaddy)” olarak da adlandırılmaktadır. Çünkü tüm ülkelerin vatandaşları (insanlık) bundan faydalanır. Bazı insanların bundan faydalanması diğerlerinin daha az fayda sağlayacağı anlamına gelmez.²⁷ Bu bağlamda, karbondioksit ve sera gazı etkisi küresel kamusal mal olarak tanımlanabileceği gibi

²⁴ Seo, 2017, s.7.

²⁵ United Nations, United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992, s.2.

²⁶ Özel malların aksine kamusal mallar toplumun (ulusun) bütün üyeleri tarafından paylaşılan mal ve hizmetlerin istisnai bir çeşididir. Bir kez sunulduğunda kolektif olarak toplumun bütün üyeleri tarafından tüketilmektedir. Kamusal malların iki temel özelliği vardır: Dışlanamaz ve rekabet yoktur. Eğer bir mal ve hizmet bu iki özelliği sahipse, piyasa bu mal ve hizmetlerin sunumunu etkin bir şekilde sağlayamayabilir. Çünkü bedavacılık sorununa bir çözüm bulamayacaktır. Örneğin ulusal savunma hizmetini özel güvenlik şirketleri tarafından sunulamaz.

²⁷ Parkash Chander, Growing Importance of Global Public Goods: The Case of Climate Change, S.Rajaratnam School of International Studies (RSIS), No. 174, 2017.

kamusal malların iki karakteristik özelliklerini taşıdıklarından küresel iklim sistemi ve iklim değişikliği de “**küresel kamusal mal**” olarak ifade edilebilir.²⁸

2.2. Küresel Kamusal Kötülük Olarak İklim Değişikliği

Antropojenik küresel ısınma, kamu malları sorununu eşi benzeri görülmemiş bir düzeye getirmiştir. İnsan faaliyetleri, atmosferin ısınmasına neden olan sera gazı salınımını üretmektedir. Atmosfer ise bütün insanları birbirine bağlamaktadır. Bu nedenle, dünya üzerinde yaşayan her birey küresel ısınmaya katkı sağlarken aynı zamanda küresel ısınmadan da eş zamanlı etkilenmektedir.²⁹ Küresel ısınmanın net bir negatif etkisinin olacağı aşıkardır. Sıcaklıkların artması ve sıcak hava dalgasının ampirik olarak sağlığa zararlı olduğuna ilişkin bulgular da mevcuttur.³⁰ Artan sıcaklıklar ve aşırı hava olaylarının sıklaşması mahsul (gıda), hayvancılık, ormancılık, balıkçılık ve su ürünleri verimliliğini doğrudan ve dolaylı olarak olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bağlamda iklim değişikliği gıda güvenliği için evrensel ve önemli bir sorundur.³¹ Bu sorun ülkelerin maruz kaldığı zararlar olarak devimsel (dinamik) **kamusal kötülük** olarak modellenmiştir. Örneğin, İstanbul gibi metropol bir şehirde fosil yakıtların yanması (kömür, fuel oil vb.) sonucu çeşitli partiküllerin salınımı nedeniyle havanın kirlenmesi bir “**yerel kamusal kötülüktür**”. Kükürtoksit (SO₂), azot oksit (NO_x) gibi partiküllerin atmosfere salınımı zamanla insan sağlığını, ekosistemi ve ekonomiyi etkileyecektir. Bir hava kirlendiği zaman örneğin İstanbul şehrini (veya belli bir bölümünü) bu kirlilikten uzak tutmak mümkün değildir; en azından oldukça maliyetlidir. Aynı zamanda bir bireyin kirlilikten olumsuz etkilenmesi, diğer bireylerin zararlarını (olumsuzluklarını) azaltmaz. Dolayısıyla bu durum kamusal malların temel iki özelliğinden dışlanamaz ve rekabeti söz konusu değildir- taşımaktadır.³² Küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin azaltılması “**bedavacılık**” sorununu da ortaya çıkarmaktadır. Çünkü herhangi bir ülke diğer ülkelerin küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine yönelik çabalarından hiçbir maliyete katlanmadan faydalanabilir. Bu sorunun teoride sera gazı salınımı üzerine küresel bir Pigou vergisi (fiyatı) konularak çözülebileceği ifade

²⁸ Seo, 2017, s.7.

²⁹ Seo, 2017, s.4-5.

³⁰ Giraudet ve Guivarch, 2017, s.7.

³¹ FAO, FAO Success Stories on Climate-Smart Agriculture: CSA on The Ground, s.1.

³² Seo, 2017, s.4-5.

edilebilmektedir.³³ Bununla birlikte, yüksek kar karşılığı üretime devam edip temiz havayı sömüren üreticiler ayrıca yerel halk için dışsal bir maliyete neden olacaklardır (negatif dışsallık). Teoride, bu negatif dışsallıklar kirleten ile kirliliğe maruz kalanlar arasında yapılan bir anlaşmayla piyasa çözümü sunulmaktadır. Örneğin, İstanbullular aralarında kirlenen hava ve suyu dikkate alan gayri resmî bir anlaşma yapabilir.³⁴

İklim politikalarının etkileri tartışmalı olduğundan, bu durumdan fayda sağlayanlar ile sera gazı salınımları mağdurları arasında bir çıkar çatışması da söz konusu olmaktadır.³⁵ İklim değişikliği politikalarında ve çevre ekonomisinde bu tür “uyuşmayan (karşıt, zıt) fayda” etkileri görülmektedir. Bir bölge ya da ülke için kamusal kötülük olarak ifade edilen durum, bazıları için kamusal fayda sağlayabilir. Kamusal özelliklerin sunumunda, faydalananlar ve mağdurlar birbirlerine karşı koymaya yönelik politikalar

³³ Pigou Vergisi: Küresel kamusal kötülüklerin yol açtığı dışsallıkları içselleştirmeye çalışan uluslar üstü bir sosyal planlayıcının bakış açısından, Pigou vergisi sera gazı salınımı yapan her bir oyuncuya uygulanır. Pigou vergisinin optimal değeri iki aşamalı bir oyunda geri dönük çıkarımla sosyal planlayıcı tarafından belirlenir: İlk aşamada planlayıcı sosyal refahı en üst düzeye çıkaran (kolektif maliyeti en aza indiren) Pigou fiyatının değerini arar. İkinci aşamada, oyuncular belirlenen fiyata en iyi şekilde yanıt verirler.

Pigou vergisi (fiyatı) küresel ısınmanın kamusal kötü durumunu değiştirebilir ve kolektif yönetimlere yeni bir bakışı açısı sunulabilir: İlk olarak, küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin ekonomik etkileri, küresel anlamda olumsuz olsa da bölgesel anlamda olumlu olabilir. Örneğin yapılan son tahminlere göre, Hindistan’da kuvvetli düzeyde olumsuz etkiye; Çin ve ABD’de orta düzeyde olumsuz etkiye neden olurken; Rusya’da olumlu bir etkiye yol açmaktadır. Dolayısıyla Rusya’nın küresel ısınmaya veya iklim değişikliğine karşı çabaları (teşvikleri) Çin ve ABD’ye, özellikle de Hindistan’a göre daha zayıf olabilir. İkinci olarak, bazı adaptasyon teknolojileri iklim sistemlerini geri beslemektedir. Örneğin, küresel sıcaklığın artması bölgenin ısıtma ihtiyaçlarını azaltmaktadır. Ancak havalandırma/iklimlendirme ihtiyaçlarını da artırabilmektedir. Bu tür tepkiler iklim değişikliği veya küresel ısınmayı azaltmaya yönelik teşvikleri etkilemektedir. Diğer bir ifadeyle, ülke nasıl etkilenirse öyle tepki vermektedir (etki-tepki olayı). Ayrıntılı bilgi için bkz: Giraudet and Guivarch, 2017. Seo, 2017. Baumol, W.J. ve Oates, O.A., The Theory of Environmental Policy, Cambridge University Press, Cambridge, 1988.

³⁴ Coase tarafından önerilen bu yöntemle dışsallıklara yönelik bir piyasa çözümü önerilmektedir. Dışsallık yaratan ile dışsallıktan etkilenen taraflar arasında tarafların karşılıklı anlaşmaları ve mülkiyet haklarına bağlı olarak bir tarafın diğer tarafa “tazminat” ödemesi yoluyla dışsallığın giderilmesini ifade etmektedir. Ancak İstanbul şehri örneğinde kirleten ve kirliliğe maruz kalan pek çok birey olduğundan böyle bir anlaşmanın yapılması oldukça zor görünmektedir. Diğer bir ifadeyle, kirlenen havanın temizlenmesine yönelik karşılıklı müzakereye dayanan böyle bir pazarlığın işlem (muamele) maliyeti oldukça büyüktür. Bununla birlikte kirliliğin giderilmesi için cezalandırma biçiminde mülkiyet hakkı türü olarak bir anlaşmaya gidilebilir. Bir ton karbon salınımının yarattığı kirlilik karşısında kirliliğin fayda-maliyet analizine dayanan belirli bir seviyede cezanın yüklenileceği bir bedel belirlenebilir. Yerel yönetimler kirliliğin bedelini belirleme, ihlal edenlerden cezanın tahsil edilmesi ve firma ve bireylerin denetiminin sağlanmasında öncülük etmelidir. Fiyatlamaya (ücretlendirmeye) alternatif bir yaklaşım olarak permit sistemi yaygın bir şekilde benimsenmiştir. Karbon salınımı için permit sisteminde, permit miktarı yerel yönetimler tarafından belirlenmekte ve üreticiler (kirleticiler) ihtiyaçları olduğu kadar permit satın alabilmektedirler ve piyasada sahip oldukları permitleri satabilmektedirler. Ayrıntılı bilgi için bkz: Coase, R.H., The Problem of Social Cost, The Journal of Law and Economics, Cilt. 3, 1960, s. 1-44. Baumol, W.J. ve Oates, O.A., 1988. Seo, 2017. Giraudet and Guivarch, 2017.

³⁵ Buchholz Wolfgang, Richard Cornes, Dirk Rübbelke, Public Goods and Public Bads, Cesifo Working Papers, Journal of Public Economic Theory, No. 20/4, 2018. s. 1.

geliştirebilirler. Faydalananlar kamusal özellik taşıyan mal ve hizmetin sunumunu artırmaya yönelik eylemlerde bulunurken (teşvik, sübvansiyon verme vb.), mağdurlar bu mal ve hizmetlerin azaltılmasına ve tamamen ortadan kaldırılmasına yönelik faaliyetlerde bulunabilirler. Buna en güzel örnek iklim değişikliği bağlamında ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliği sonuçlarının enerji kullanımı, tarım, su tedariki ve turizm gibi sektörlerde daha asimetrik olması beklenmektedir. Özellikle tarım sektöründe bazı bölgelerde üretkenlik artışı beklenirken, bazılarında ise tarımsal mahsule mâni olacağı beklenmektedir.³⁶ Bu bağlamda, küresel ısınmadan olumsuz etkilenen ülkeler, sera gazı salınımını azaltmaya yönelik politikalar ortaya koyarken, küresel ısınmadan fayda sağlayan ülkeler ise sera gazı salınımını arttırmak veya jeomühendislik aracılığıyla sıcaklığın artması için politikalar geliştirebilir.³⁷ Giraudet ve Guivarch (2017) çalışmalarında, küresel sıcaklık ile sosyal refahın uyuşmayan (karşıt) dışsallıkların net etkisini açıklamaya çalışmışlardır. Çalışmada iki oyuncu düşünülmektedir. Birincisi sıcak bölgedeki Hindistan, ikincisi soğuk bölgedeki Rusya. Küresel ısınmaya yönelik sera gazı salınımı için uyumlaştırma birinci oyuncuda (Hindistan'da) artarken ikinci oyuncuda (Rusya) azalmaktadır. Bu oyuncular sera gazı salınımına yönelik farklı yatırımlarda (maliyetlere katlanabilir) bulunabilir.³⁸ Diğer bir ifadeyle, Hindistan küresel ısınmayla mücadeleye yönelik teşvikler sağlarken Rusya tam tersi destekleyici politikalar geliştirebilir.³⁹ İklimin korunması genellikle dünyadaki bütün ülkeler için faydalı olduğu düşünülen küresel kamusal mal olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte bu kavramlaştırma, küresel ısınmanın bazı bölgeler ve ülkeler için – bazı sınırlar dahilinde tüm ülkeler için ciddi kayıplar yaratan felaket sonuçlarından ayrı olarak- refah artışını sağlayabileceğini de göz ardı etmektedir. Kanada veya Rusya gibi ülkeler yüksek sıcaklık değerlerinden faydalanabilirler. Çünkü bu ülkeler sıcaklık maliyetlerine daha az katlanacaklar, tarımsal çıktıları (üretkenlikleri) ve turizm sektöründeki beklentileri

³⁶ Giraudet ve Guivarch, 2017, s.7

³⁷ Buchholz vd., 2018. s. 2.

³⁸ Giraudet ve Guivarch, 2017, s.3.

³⁹ Küresel sıcaklıktaki yüzde 2,5 derecelik artışın GSYH'de yüzde 2'lik bir kayba neden olacağı tahmin edilmektedir. Küresel ısınmadan Doğu Avrupa'nın kazançlı çıkıp, yüzde 4 gelir elde edeceği ancak Afrika'da yüzde 8 gelir kaybına neden olacağı tahmin edilmektedir. Yapılan ampirik çalışmalarda kullanılan zamanlar arası ve mekânsal değişkenler bu etkinin büyük olacağını göstermektedir. 2100 yılına kadar kişi başına düşen küresel gelirden yüzde 23 azalış beklenmektedir. Yerel boyutta ise Hindistan'da yüzde 92, Çin'de yüzde 42 ve ABD'de yüzde 36 bir azalışa neden olurken; Rusya'da yüzde 419 bir artış olacağı tahmin edilmektedir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Giraudet ve Guivarch, 2017, s.7.

artacaktır. Bu manada belki de bu ülkeler için iklim değişikliğiyle mücadele “**kamusal kötülük**” anlamına gelmektedir.⁴⁰ Ekonomi literatüründe, böylesine olumlu ve olumsuz etkiler bir eylemin/hadisenin dışsal faydalarını ve maliyetlerini ifade etmektedir. Negatif dışsallıklar eylemin vuku bulduğu bölgedeki tüm halka bir maliyet yükleyen kamusal bir etkiye sahipse ekonomistler bu durumu “**kamusal kötülükler** (public bads)” olarak tanımlamaktadırlar.⁴¹

Küresel riskler küreselleşmiş kamusalılık yaratırken küreselleşmiş kamusalılık da küresel riskleri daha görünür ve politik hale getirmektedir. Kamusal kötülük kavramıyla, küresel kamusalılık ile küresel kötülük arasındaki temel bağlantıya vurgu yapılmaktadır. Küresel kamusalılık olmaksızın kötülük-küresel risk (iklim değişikliği ve finansal krizler)-olmaz. Kamusal kötülük kavramı, insan kaynaklı şokların, dışsallıklarının ve gelecekteki öngörülen risklerin kavramsal kesişimine odaklanmaktadır. Kamusal kötülük kavramı farklı sosyal teori yörüngelerini bir araya getirmektedir. Bir dereceye kadar küresel risklerin dışsallıkları (yan etkileri) kavramıyla ifade edilmektedir. Dışsallıklar için John Dewey’in “The Public and Its Problems” başlıklı çalışmasına bakılabilir. Dewey ve Ulrich’e göre, kamusalılık politik karar almalarından değil, başkalarının eylemlerinin negatif dışsallıklarından (yan etkilerinden) doğmaktadır. Onlara göre, kötülükler kamusalılığı yaratır. Bu durum toplumu yeni kurumsal düzen arayışına zorlar. Kamusal kötülük, üç temel unsur üzerine inşa edilmiştir: Birbirine bağlantılığı (karşılıklı bağlılık, interconnectedness), kamusalılığı yani birbirine dönüşümlü bağlılığı ve son olarak da kötülerin yarattığı belirsiz dönüşümlü bağlılık (ambivalence of reflexive interconnectedness). Toplumsal ağı bağlantılarından çıkabilirsiniz ama kamusal kötülüklerden çıkamazsınız. Kaçış yok, herkes maruz kalacaktır.⁴² Küresel ısınma ve iklim değişikliği kötüdür ve küresel bir kaygı oluşturmaktadır. Eğer (radikal) önlemler alınmazsa daha ağır sonuçlara maruz kalmak oldukça kuvvetli bir olasılıktır.

İklim değişikliği yönetimini sağlamak oldukça zordur. Öncelikle, küresel kamusal mallarının sunumunu sağlayan ve koordinasyonunu yapan uluslar üstü bir ülke

⁴⁰ Buchholz vd., 2018, s.7.

⁴¹ Höfer Dennis ve Karsten Mause, Public Events and Public Bads, Homo Oeconomicus İçinde, Accedo Verlagsgesellschaft, Vol. 32, No. 3/4, München, 2015, s. 402.

⁴² Beck Ulrich, The Metamorphosis of the World, Polity Press, 2016, Cambridge, USA. (Erişim: <https://books.google.com.tr/books>, E.T. 02.02.2019).

(veya hükümet) yoktur. Küresel kamusal malların sunumunda gönüllülük esastır. Birleşmiş Milletler 'in (BM) ülkeler üzerindeki kuralları uygulatma gücü oldukça zayıftır. Bu baskı BM gibi devletler üstü bir kuruluş tarafından yapılmalı çünkü uluslararası topluluk devletlere baskı yapabilir ancak küresel kamusal malın sunumuna katkıda bulunmasına yönelik zorlayıcı bir güce sahip olamaz.⁴³ Örneğin Kyoto Protokolü altında düzenlenen çabalarla küresel ısınmaya yönelik etkili tedbirler alınamamıştır. Bütün uluslar sera gazı salınımının durdurulmasına yönelik bir çabada bulunmazlarsa kamusal kötülük olarak atfedilen küresel ısınma eğilimini tersine çevirme veya durdurma çabası sonuçsuz kalabilir.⁴⁴

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIMIN ETKİLEŞİMİ

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinden etkilenen sektörlerin başında tarım gelmektedir. Çünkü tarım toprağa, suya, doğal kaynaklara ve elbette iklime oldukça bağımlıdır. Bu nedenle tarım, iklimsel ve hava olaylarına karşı fazla duyarlı ve hassastır. Buna mukabil, tarımın iklim değişikliğine ve küresel ısınmaya önemli katkıları mevcuttur. İklim değişikliğinin en önemli müsebbibi olan sera gazı salınımının dörtte biri tarımsal faaliyetler sonucu gerçekleşmektedir. Bu oran gelişmekte olan ülkelerde dörtte üçe kadar çıkmaktadır.

3.1. İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkisi

Küresel tarımın heybesinde oldukça çok şey var. Tarımın, 2050 yılına kadar 9 milyar insanın beslenmesinde ve günümüzde güvensiz gıdaya sahip olan yaklaşık 850 milyon insanın ihtiyaçlarının karşılanmasında en etkili araç olduğu aşikardır. Ayrıca dünya çapında 2,6 milyar insanın geçim kaynağını oluştururken birçok gelişmekte olan ülkenin de yüzde 20 ile yüzde 60 arasında gayrisafi yurt içi hasılasını oluşturmaktadır. Başka hiçbir sektör doğal kaynak tabanına, mahsul ve hayvancılığın temel unsuru olan toprağa ve su kaynaklarına bu kadar bağlı değildir. Tarım sektörü ayrıca küresel alanın yüzde 40'ını ve küresel tatlı su kaynaklarının yüzde 70'ini kullanmaktadır. Dolayısıyla

⁴³ Parkash, 2017.

⁴⁴ Seo, 2017, s. 3.

hiçbir sektör iklim değişikliğine karşı bu kadar duyarlı ve hassas değildir.⁴⁵ Gıda üretimi iklimsel ve hava koşullarıyla yakından ve ayrılmaz bir bağı olan, bioçeşitlilik, toprak, bitki örtüsü, yağış (miktarı), güneş ışığı gibi doğal kaynaklara doğrudan bağımlıdır. Tarım aynı zamanda dünyadaki en yoksul kesimin yaklaşık üçte ikisinin geçim kaynağı olduğundan, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkileri bu kırsal nüfustaki savunmasız insanları doğrudan etkilemektedir. Bu durum onların gıda güvenliklerine ilişkin daha fazla olumsuz etkilere maruz kaldıklarını göstermektedir.⁴⁶

Sıcaklık ortalamasının yükselmesi sadece buzulların erimesine yol açmamakta aynı zamanda ısınan suyun etki alanını da genişletmektedir. Bunun sonucunda deniz seviyesinin yükselmesi, yüksek gelgitler ve fırtına esnasında, “deniz seviyesinin altında kalan yerlerin” sular altında kalma riskini ortaya çıkarmaktadır. Özellikle, adalar, sahil kentleri, denize yakın tarım alanları büyük risk altındadır. İklimsel değişikliğe bağlı olarak deniz seviyesinin yükselmesi pek çok bitki türünü, mercanları ve hayvanları etkilemektedir. Yağış biçimleri daha düzensiz ve tahmin edilemez bir hal almaktadır. Bunların tümü su kıtlığı, (mahsul) yetiştirme dönemlerinin kısalmasına ve daha sık kuraklık ve sel baskınlarına yol açabilir.⁴⁷ Bu durum bazı tarım alanlarını tarım için elverişsiz hale getirirken buna karşın özellikle yüksek rakımlı ve kutuplara yakın bazı alanları (arazileri) ise daha verimli ve tarıma elverişli hale gelmesini sağlamaktadır. Bu etkiler tarımın alt sektörlerinin her biri için geçerli olabilir.⁴⁸ Sıcaklıklar ve sıcaklık değişkenliğindeki artışlar, yağış biçimlerindeki ve miktarındaki değişiklikler, yağışlı dönemin ve kuraklığın daha sık ve geniş alanlara hâkim olması, sıra dışı hava koşullarındaki artış, deniz seviyesinin yükselmesi, ekilebilir alanların ve tatlı su kaynaklarının tuzlanması gibi hava ve iklim olayları tarımsal faaliyetlerin tüm aşamalarını olumsuz etkilemektedir. İklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkisi yoğunlaştıkça/artıkça, daha önceden yapılabilen mahsul yetiştiriciliği, balıkçılık, hayvancılık, ormancılık vb. tarımsal faaliyetler artık yapılamaz bir hale gelmektedir.⁴⁹ Ayrıca iklim değişikliği küçük ölçekli tarımın gelişmesini daha maliyetli hale

⁴⁵ The World Bank: IBRD-IDA, “Climate-Smart Agriculture Indicators, World Bank Group Report Number 105162-GLB, 2016, Washington, DC, s.1.

⁴⁶ FAO, 2016, s. 4.

⁴⁷ IPCC, 2007, s.19

⁴⁸ FAO, 2018, s. 24.

⁴⁹ FAO, 2016, s. 5.

getirmektedir. İklim dirençli (uyumlu) programlar dahilinde; hükümetler, özel sektör yatırımcıları ve bağışçıları kapsayan önceden belirlenmiş, altyapı, artan bakım maliyetleri, kapasite oluşturma, bilgi üretimi ve kurumların güçlendirilmesi, sektörler arası ve paydaşlar arasındaki iş birliğinin geliştirme bedelleri gibi önceden belirlenmiş tasarım ve uygulama maliyetleri vardır. UNFCCC ve Dünya Bankası 2030 yılına küresel düzeyde iklim değişikliğine uyum maliyetlerinin yıllık 41 ile 170 milyar dolar arasında değişeceğini tahmin etmektedir. Uluslararası Gıda Politikaları Araştırma Enstitüsü'ne (IFPRI) göre, gelişmekte olan dünya tarımında iklim değişikliğine uyum maliyetleri yıllık 7-8 milyar dolar arasında yer alırken; UNFCCC, tarıma uyum maliyetlerinin 2030 yılında yıllık 11.3-12,6 milyar dolara çıkmasını beklemektedir.⁵⁰

Gıda, lif ve enerji için yetiştirdiğimiz mahsullerin gelişimi başta optimal sıcaklık ve yeterli su gibi özel koşullara ihtiyaç duyar. Belirli bir noktaya kadar, yüksek sıcaklık dünyanın bazı bölgelerinde belirli ürünlerin yetiştirilmesinde faydalı olabilir. Ancak, sıcaklık optimal seviyeyi aşarsa veya yeterli su ve besin kaynağı mevcut değilse, mahsul verimliliğinin düşmesi kuvvetli bir olasılıktır.⁵¹ Başka bir deyişle, sıcaklığın ve yağış şekillerindeki değişimin yanı sıra sık sık ve yoğun bir şekilde karşılaşılan sel, kuraklık vb. olumsuz hava ve iklim olayları mahsul üretiminde önemli sonuçlar doğurabilir. Araştırmacılar, bu iklimsel koşullar altında herhangi bir iklim değişikliğine duyarlı/uyumlu politikalar uygulanmazsa mısırdaki yüzde 45, pirinçte yüzde 30, buğdayda yüzde 50, soya fasulyesinde yüzde 60 gibi bazı temel gıda mahsullerinin verimliliğinin azalacağını tahmin etmektedirler.⁵² Bazı bölgelerde soğuk hava koşulları nedeniyle mahsul üretimi sınırlı kalmaktadır. Bu bölgelerdeki sıcaklık ve CO₂ seviyesindeki artış mahsul yetiştiriciliğini ve üretkenliğini artırabilir. Ancak, sıcak ve tropikal bölgelerdeki aşırı sıcaklık ve yağış, mahsullere zarar verirken verimliliği de düşürmektedir. Bu durum çiftçilerin üretkenliği için ciddi zorluklara yol açmaktadır. Ayrıca artan sıcaklıklar erozyonu artırmakta ve toprağın verimliliğini etkilemekte, toprağın fiziksel yapısına da zarar vermektedir.⁵³ Buna ek olarak, ortalama sıcaklıkların artacağı ve yağışların

⁵⁰ IFAD, Climate-Smart Smallholder Agriculture: What's Different?, IFAD Occasional Paper 3, Enabling Poor Rural People to Overcome Poverty, 2011, s. 6.

⁵¹ FAO, 2016, s. 5.

⁵² Vermeulen Sonja J., Bruce M. Campbell ve John S.I. Ingram, Climate Change and Food Systems, Annual Reviews Further, No. 37, 2012, s. 202-203.

⁵³ FAO, 2018, s. 24.

azalacağı öngörülen bölgelerde kuraklıkla mücadele bir kat daha zor olacaktır. Çünkü, birçok yabancı ot, zararlı haşaratlar ve hastalıkların yayılması daha sıcak ve daha nemli iklimlerde ve karbondioksit seviyesinin yükseldiği yerlerde artar. Dolayısıyla sıcaklıkların artmasıyla birlikte yağışların azalması mahsullerin yetişmesini engelleyebilir.⁵⁴ Orta ve uzun vadede iklimsel değişikliklerin olumsuz etkileri kutuplara yakın yüksek enlemlere göre daha düşük enlemde bulunan bölgelerde daha şiddetli olacaktır. Diğer bir ifadeyle, özellikle gelişmekte olan ülkeler iklimsel değişikliklerin olumsuz etkilerinden daha fazla zarar görürken gelişmiş olan ülkeler iklim değişikliğinin potansiyel olumlu etkilerinden büyük bir pay alacaklardır.⁵⁵

Tablo 1.1. İklim Değişikliğinin Mahsul Üretimi Üzerindeki Öngörülen Etkilerinin Örneklenirilmesi	
OLAY	POTANSİYEL ETKİ
Kışlar daha sıcak ve kısa hale gelir. Karasal alanların çoğunda günler ve geceler daha sıcak olur (Neredeyse Kesin)	Soğuk bölgelerde verimlilik artarken, sıcak ve tropikal bölgelerde verimliliğin düşmesi. Yeni zararlı haşarelerin ve salgın hastalıkların artması.
Birçok bölgede ağır yağış şekillerin artması ve yoğunlaşması (Oldukça Muhtemel)	Mahsullerin zarar görmesi; toprak erozyonu; toprağın aşırı su emmesi (basması) nedeniyle toprağın işlenememesi, ekim yapılamaması.
Kuraklıktan etkilenen alanların genişlemesi. (Büyük Olasılık)	Tarım arazisinin deformasyonu ve toprak erozyonu; mahsulün zarar görmesi ve fire vermesi nedeniyle düşük verimlilik, ekilebilir arazi kaybı.
Tropikal kasırga (siklon) olaylarının yoğunlaşması (Büyük Olasılık)	Ekinlerin hasar görmesi.
Denizlerdeki su seviyelerindeki aşırı artış ve etki alanlarının genişlemesi, tsunamiler hariç (Olası)	Sulama sularının, akar sular, nehirler vb. tatlı su kaynaklarının tuzlaşması, ekilebilir arazi kaybı

Kaynak: FAO, “Climate-Smart Agriculture Training Manuel: A Reference Manual for Agricultural Extension Agents, Rome, 2018. s. 25.

1,6 milyar insan veya dünya nüfusunun yüzde 20’si *ormanlardan* elde edilen mamul ve çevresel hizmetlere bağımlı şekilde yaşamını idame ettirmektedir. Buna ek olarak, ormanlar 100 milyondan fazla insana istihdam sağlamakta ve dünyadaki kırsal yoksulların çoğunun geçim kaynaklarına katkı sağlamaktadır. Ormanlar, yaşam alanına temiz ve güvenilir su kaynakları ve toprak kaymasına, erozyona, deformasyona, heyelana karşı koruma sağlar. Aynı zamanda dünyadaki biyoçeşitliliğin yüzde 80’inden fazlasına ve birçok hayvana ev sahipliği yaparken insanların kullanımına yönelik malzemelerde de (gıda, ilaç, yakıt vb.) ekosistem hizmetleri sağlamaktadır.⁵⁶ İklim değişiklikleri ve iklim

⁵⁴ FAO, 2016, s. 5.

⁵⁵ FAO, 2018, s. 24.

⁵⁶ FAO, 2018, s. 25; FAO, 2016, s. 5-6.

değişkenliklerinin artması, ormanlar ve ormanlara bağımlı olan insanlar üzerinde dolaylı veya doğrudan olumsuz etkilere sahiptir ve ormanların sağlamış olduğu bu önemli ekosistem hizmetlerinin sunulmasına engel olmaktadır. İklim değişikliğinin yol açtığı sıcaklık stresi ve kuraklık; rüzgâr ve su erozyonunun artması, daha sık karşılaşılan orman yangınları, haşere ve salgın hastalıkların yayılması, heyelan ve çığ gibi olumsuz hava ve iklim koşulları ormanların üretkenlik kapasitelerini sınırlandırmaktadır. Başka bir deyişle, yağış düzeninin değişmesi ağaç ölümlerini artırırken; sıcaklık ve kuraklık meyve ağaçlarının, tarlaların verimliliğini azaltmaktadır. Buna ek olarak, ormandaki hayvanların ve bitkilerin biyolojik ritimlerinin değişmesine neden olmaktadır.⁵⁷ Yapılan çalışmalar doğal olarak yetişen ağaç çeşitliliğinin daha yüksek rakımlı yerlere kayabileceğini öngörmektedir. Bu durum ekosistem topluluklarına zarar verebilir. Çünkü hayvan ve bitki bileşenleri daha yüksek yerlerde yaşamaya daha yavaş ayak uydurabilirler. Bazı orman çeşitliliği atmosferik karbondioksit yoğunluğundan, yüksek sıcaklıklardan ve yağış düzenlerindeki değişikliklerden fayda sağlasa da çoğu orman için bu önemli bir sorun haline gelecektir. Çünkü fırtınalar ve diğer olumsuz hava koşullarının yoğunlaşması ve sıklaşması, çoğu ormanın verimliliğinin azalmasına ve birçok önemli türünü kaybetmesine yol açacaktır.⁵⁸

İklim değişikliği, bitkiler, hayvanlar, ormanlar, suda yaşayan canlılar, omurgasızlar ve mikroorganizmaları içine alan gıda ve tarımdaki *genetik kaynakların* yok olmasının temel faktörlerinden bir tanesidir. Özellikle değişen iklim gelecekteki zorluklara üretim sisteminin uyumuna ihtiyaç duyulan gıda ve hayvancılığın genetik kaynaklarının stratejik birikiminin devamlılığını tehdit etmektedir. Korumaya yönelik bir önlem alınmazsa bazı bitki ve hayvanların nesilleri sonsuza denk tükenebilir.⁵⁹

İklim değişikliğinin etkileri *hayvancılığı*, hem hayvansal verimlilik ve hayvan sağlığı hem de meranın ve hayvan yeminin miktarı ve kalitesi açısından doğrudan tehdit etmektedir. Yüksek sıcaklıklar, sıcaklık stresine yol açacak ve bu hayvanların patojenlere (hastalık mikrobu) karşı savunmalarını azaltacaktır. Ayrıca hayvanların daha düşük yem tüketimine, daha sağlıklı bir yapıda olmalarına, doğurganlığı ve et ve süt verimliliği

⁵⁷ FAO, 2018, s. 26.

⁵⁸ FAO, 2018, s. 26; FAO, 2016, s. 6.

⁵⁹ FAO, 2018, 26.

oranlarının düşmesiyle birlikte yüksek ölüm oranlarının yaşanmasına yol açabilir. Buna ilaveten, hastalıkların yaygınlığı ve dağılımında da değişikliklere neden olacaktır. Yağışların arttığı bölgelerde neme bağlı patojenlerin gelişmesine yol açacaktır. Kuraklık olaylarının daha sık rastlanacağı öngörülen kurak ve yarı kurak bölgelerde hayvanların telef olma riskinin daha fazla olacağı tahmin edilmektedir. Bu bölgelerdeki hayvancılıkla uğraşan yoksullar, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine daha fazla maruz kalacaklardır.⁶⁰

İklim değişikliğinin etkilerinden *balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği* de olumsuz etkilenmektedir. Özellikle düşük gelirli ülkelerde milyonlarca insanın hayvansal protein ihtiyacının en az yüzde 50'sini sağlayan balıkçılık ve su ürünleri aşırı avlanma, su kirliliği, doğal yaşam alanındaki kayıplar vb. nedenlerle çok sayıda tehdit altındadır. İklim değişiklikleri bu stresi daha da arttırmaktadır. Su sıcaklığının artması ve deniz suyundaki oksijen seviyesinin azalması bazı balık türlerinin neslinin tükenmesine, bazılarının ise doğal yaşam alanlarının değişmesine neden olarak balıkçılığı ve su ürünleri yetiştiriciliğini etkileyecektir. Bazı balık türleri şimdiden kutuplara, yüksek rakımlı yerlere göç etmeye başlamıştır. Bu durum gelecekte tropik bölgelerde balık türlerinde ciddi bir düşüş yaşanacağını göstermektedir.⁶¹ Ayrıca üretim zincirinde çeşitli hastalıkların artmasına ve yayılmasına neden olmaktadır. Atmosferdeki karbon seviyesinin artması nedeniyle okyanus sularındaki asitleşme ve tuzluluk oranı artmaktadır. Bu durum özellikle kabuklu deniz ürünleri, kalamar ve mercan resif sistemlerine bağlı olarak balıkçılıkta ciddi sonuçlar doğurmaktadır. Ayrıca fırtına, kasırga, tufan gibi şiddetli rüzgarların sık ve yoğun yaşanması su ürünleri yetiştiriciliğine (besi balıkçılığına) ve kıyı balıkçılığına zarar verecektir.⁶²

İklim değişikliğinin tarım üzerindeki kesin etkisini tahmin etmek oldukça zor olsa da birçok çalışma bu etkinin zamanla değişeceğini ve bölgeden bölgeye farklılık göstereceğini ortaya koymaktadır.

⁶⁰ Vermeulen vd., 2012, s. 204.

⁶¹ FAO, 2018, 25.

⁶² FAO, 2016, 5.

3.2. Tarımsal Faaliyetlerin İklim Değişikliğine Etkisi

İklim değişikliği ile tarım karşılıklı etkileşim içindedir. İklim değişikliğinin olumsuz etkileri tarımı ciddi düzeyde etkilemektedir. Tarım, aynı zamanda üç önemli sera gazı (karbondioksit, metan ve azot oksit)⁶³ salınımının doğrudan veya dolaylı artmasına neden olduğundan iklimin değişmesinde önemli paya sahiptir. Orman ve diğer arazi kullanımlarından (AFOLU)⁶⁴ kaynaklı, tarım sektöründe yıllık insan kökenli sera gazı salınımının başlıca nedenleri, ormansızlaştırma, besi hayvancılığı üretimi, kötü toprak ve gıda (besin) yönetimi olarak görülmektedir.⁶⁵

Tarımsal üretim, tarımsal uygulamalar yoluyla *doğrudan*; yeni tarımsal alanların açılması sonucu arazi örtüsünün (land cover) değişimine yol açarak *dolaylı* olarak sera gazı salınımına ciddi düzeyde katkıda bulunmaktadır. Küresel insan kaynaklı salınımların toplam azot oksit salınımının yüzde 60'ı, metan salınımının ise yüzde 50'si doğrudan tarım kaynaklıdır. FAOSTAT'ın 2016 verilerine göre, dünyadaki toprakların yüzde 37,43'ü tarımsal arazilerden (tarımsal üretim yapılan araziler, tarla [%32,71], biyoenerji üretimi ve tarımsal ormancılık gibi uzun ömürlü mahsul üretimi vb.) oluşmaktadır.⁶⁶ Tarım atmosfere önemli düzeyde karmaşık ve heterojen gaz salınımı yapmaktadır. Tarımdan kaynaklı antropojenik salınımın yüzde 15'i karbondioksit (C₂O), yüzde 66'sı azot oksit (N₂O) ve yüzde 49'u metan (CH₄)'dır.⁶⁷ Ekin ve mera için yeni arazilerinin yüzde 80'i ormanların kullanımının değiştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Arazi kullanımının değişimi önemli düzeyde karbondioksit salınımı yapmaktadır. Arazi örtüsündeki değişimin karbondioksite yüzde 17 katkı sağladığı tespit edilmiştir.⁶⁸ Buna ek olarak,

⁶³ Karbondioksit (CO₂), ormanların ve otlakların tarım alanlarına dönüştürülmesinden, toprak deformasyonundan, tarım makinelerinin yakıt tüketiminden, sulama sistemleri ve gübre üretimi için kullanılan elektrik tüketiminden vb. kaynaklanmaktadır. Tarımda metan (CH₄) salınımının ana müsebbibi, sığır, koyun, keçi gibi geviş getiren hayvanların sindirim sürecindeki bağırsak fermentasyonu ve pirinç ekim uygulamalarıdır. Biokütle yakımı, turbalık alanın deformasyonu ve gübre yönetimi (depolanan gübre vb.) ve organik atıklar diğer metan salınımını kaynaklarıdır. Azot Oksit (N₂O), sentetik ve organik gübrelerin toprağa uygulamasından kaynaklanmaktadır. Biokütle yakımı, gübre yönetimi ve toprağın mineralizasyonu azot oksit salınımının diğer nedenleri arasındadır. FAO, 2018, 26.

⁶⁴ AFOLU: Tarım, Orman ve Diğer Alan Kullanımı

⁶⁵ FAO, 2016, s. 6.

⁶⁶ FAOSTAT, Land Use Indicators, www.fao.org/faostat/en.

⁶⁷ Smith Pete, Daniel Martino, Zucong Cai, Daniel Gwary, Henry Janzen, Pushpam Kumar, Bruce McCarl, Frank O'Mara, Charles Rice, Bob Scholes, Oleg Sirontenko, Greenhouse Gas Mitigation in Agriculture, Fourth Assessment Report, Working Group III, Chapter 8, 2005, s. 4.

⁶⁸ Vermeulen vd., 2012, s. 200.

tarım sonrası süreçte de gıda sisteminde önemli salınımlar ortaya çıkmaktadır. Paketleme, nakliye, soğutma, perakende, yemek hizmeti ve tüketici israfları ve artıkları şeklinde gıda sisteminin her aşamasında sera gazı salınımı yapılmaktadır. Örneğin, şeker, hurma yağı, nişasta ve mısır işlenmesi gıda işlenmesinde en çok salınım yapılan gıdalar arasında yer almaktadır.⁶⁹ Özetle, tarım sektöründeki doğrudan ve dolaylı salınımlar, ormansızlaştırma, orman tahribatı ve turbalık alanların⁷⁰ dörtte üçünün tarımsal kaynaklı olduğunu dikkate aldığımızda toplam küresel antropojenik salınımlarının ortalama yüzde 25'i tarım kökenlidir. Bu oranın gelişmekte olan ülkelerde yüzde 75'lere kadar çıktığı görülmektedir. Anlaşılacağı üzere tarım sektörünün bu aşamalarında atmosfere ek sera gazı salınımı yapılır. Tarımsal gıda zincirinde kullanılan dolaylı-doğrudan enerji kullanımları dahil edilirse, AFOLU kaynaklı sera gazı salınımının payı toplam salınımın üçte biri oranında artacaktır.⁷¹ Mahsul üretiminde ve hayvancılıkta kullanılan, arazi kullanım değişikliği (land use change) ve suni gübre kullanımı, şaşırtıcı boyutlarda sera gazı salınımı yaymaktadır.

Sonuç olarak, iklim değişikliğinin etkilerine karşılık tarımsal üretimin de iklim değişikliği üzerinde çarpıcı bir karşılığı vardır. Tarım ve tarıma bağlı arazi kullanım değişikliği antropojenik olarak küresel sera gazı salınımlarının ortalama yüzde 25'ini oluşturmaktadır. Küresel ısınmadaki artışı 2°C'de sınırlandırılabilir bir başarı sağlansa ve tarım uygulamaları günümüzdeki usulle devam etse dahi 2050 yılına kadar insan kaynaklı toplam sera gazı salınımının yüzde 70'e çıkacağı tahmin edilmektedir.⁷² Ülkelerin ve bölgelerin yerel tedarik zinciri yapısına göre gıda sisteminin toplam sera gazı salınımına katkısı değişiklik göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde üretim öncesi ve sonrası sera gazı üretimi üretim aşamasındaki salınıma eşitken, buna karşın gelişmekte olan ülkelerde sera gazı salınımı tarımsal üretim aşamasında halen yoğun olarak görülmektedir.⁷³

⁶⁹ Vermeulen vd., 2012, s. 201.

⁷⁰ Sulak alan etrafındaki bitkilerin su altında, oksijensiz kalarak çok yavaş bir şekilde çürümesi sonucu meydana gelen doğal yaşam alanı.

⁷¹ FAO, 2016, s. 6.

⁷² WB; IBRD-IDA, 2016, s.1.

⁷³ FAO, 2016, s. 8.

4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, GIDA GÜVENLİĞİ, TARIM VE YOKSULLUK İLİŞKİSİ

Tarım ve gıda sistemlerinin geliştirilmesi ve gıda güvenliğinin sağlanması artık elzem bir hal almıştır. Bunun için iklim değişikliğine ve doğal kaynak kıtlığına uyumlu ve iklimin değişmesini azaltıcı yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu birbirine bağlı zorlu mücadeleler eş zamanlı ve birlikte ele alınmalıdır.

4.1. İklim Değişikliği ve Gıda Güvenliği

FAO'nun dünyadaki açlık derecesini ilk raporlamaya başladığından beri başta muazzam düzeyde gelişen teknolojinin yanı sıra pek çok şey değişmiştir. Dünya nüfusu büyüdü, şehirleşme arttı, ekonomi küresel bir hal aldı. Bu değişimler elbette gıda üretimine de sirayet etti ve gıda üretimi, dağıtımı, tüketimi vb. büyük değişimlere uğradı. Bu değişimler sağlıklı ve güvenli beslenmede endişe verici gelişmeleri beraberinde getirdi. Açlığın yanı sıra fazla kilo, obezite ve beslenmeye ilişkin çeşitli hastalıklar ortaya çıkmaya başladı. Dünyada açlık tam anlamıyla çözülememişken, aynı zamanda aç olmayan ancak halen yetersiz beslenmeye bağlı gıda güvensizliği içinde yaşayan pek çok insan varlığını korudu. Belki onlar günlük enerji ihtiyaçlarını karşılayabilecek gıda erişimini sağlayabiliyorlar ancak bu insanlar gıda miktarını ve besin niteliklerini düşürmek zorunda kalmaktadırlar.⁷⁴

Gıda güvenliğine ilişkin birçok tanımlama mevcut olmakla birlikte, ilk zamanlarda yapılan pek çok tanım “gıda üretimi” üzerine odaklanmıştır. Son zamanlarda yapılan tanımlamalar ise “yüksek gıdaya erişim” i merkezine almıştır. 1996 Dünya Gıda Zirvesi'nde (World Food Summit) FAO tarafından yapılan tanıma göre gıda güvenliği, “tüm insanların, tüm zamanlarda fiziksel ve ekonomik olarak yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya, sağlıklı ve enerjik bir yaşam için ihtiyaç duydukları besin ihtiyaçlarına ve gıda tercihlerine kolay bir şekilde erişimini sağlamak” olarak tanımlanmaktadır.⁷⁵ Bununla birlikte, kalori alma ölçütleri dikkate alınarak gıda güvenliği sadece temel gıda ürünlerini

⁷⁴ The State of Food Security and Nutrition in the World: Safeguarding Against Economic Slowdowns and Downturns, FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2019, s. 2.

⁷⁵ FAO, Rome Declaration and World Food Summit Plan of Action, Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) World Food Summit, 1996.

değil aynı zamanda sebze, meyve, et, süt, yumurta ve zenginleştirilmiş besinleri içeren beslenme çeşitliliğine dayalı besleyici yönleri kapsayacak şekilde genişletilebilir. Örneğin, çinko ve A vitamini gibi temel mikro besin eksikliğinin milyonlarca insanı daha etkileyeceğine dair güçlü kanıtlar vardır.⁷⁶

Gıda güvenliğinin sağlanmasında gıdaya erişim önemli unsurdur. Gıdaya erişimi kolaylaştırmak için de yoksulluğun ortadan kaldırılması şarttır. Yeterli gıdaya sahip olamayanların çoğu ya yeterince gıda üretmiyor ya da yiyecek (gıda) alamıyorlar. Çünkü onlar toprak, su, girdi, gelişmiş tohum ve bitkiler, uygun teknolojiler ve krediler gibi üretim araçlarına ulaşmakta yetersiz ve yoksundurlar.⁷⁷ İklim değişikliği ve aşırı hava olayları, ülkelerdeki kaotik ortamı etkilemektedir. Bu durum gıda güvenliğine dolayısıyla yoksulların gıdaya erişimine olumsuz yönde tesir etmektedir. İklim değişikliğine bağlı kuraklığa maruz kalmak, gıda güvenliğini en ciddi ve uzun vadeli etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır. Örneğin kuraklık karşısında kırılgan olan Sahra altı ülkelerinde yetersiz beslenme oranının son beş yılda yüzde 17,4'ten yüzde 21,8'e yükseldiği görülmüştür. Kuraklık karşısında hassas olan ülkelerde, yetersiz beslenen insan sayısı 2012'den beri yüzde 45,6 artmıştır.⁷⁸

Dünyada herkes için yeterince gıda üretilebiliyor ancak herkes gıdaya yeterli miktarda ve nitelikte ulaşamıyor. Dünyada her dokuz insandan biri halen açtır (yaklaşık 820 milyon). Yıllarca süren istikrarlı düşüşün ardından, açlık yüzde 11'in biraz altında seyrederken, açlıktan mustarip olan insan sayısı 2015'ten itibaren mütemadiyen artmaktadır. Açlık konusunda ön sıradaki yerini Afrika yine korumaktadır. Orta Afrika'da yüzde 26,5 ve Doğu Afrika'da ise yüzde 30,8 ile yetersiz beslenmenin en yaygın olduğu bu bölgelerde açlık her geçen gün artmaktadır.⁷⁹ Herkes için gıdaya erişim sağlama amacını güden Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri göstergeleri madde 2.12. göre⁸⁰, dünya

⁷⁶ IPCC, Climate Change 2014: Impact, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspect, Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Edi. Christopher B. Field, Vicente R. Barros, Cambridge University Press, 2014, s. 490.

⁷⁷ FAO, 1996.

⁷⁸ The State of Food Security and Nutrition in the World: Safeguarding Against Economic Slowdowns and Downturns, FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2019, s. 7.

⁷⁹ FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2019, s. 3.

⁸⁰ Sürdürülebilir kalkınma hedefleri, gıda güvenliği için iki göstergiyi dikkate almaktadır. Birincisi, yetersiz beslenmenin yaygınlığı (prevalence of undernourishment) nedir? İkincisi ise, güvensiz gıdanın derecesi (orta düzeyde gıda güvensizliği ya da şiddetli gıda güvensizliği) nedir?

nüfusunun yüzde 17,2'si, (1,3 milyar insan) düzenli besin ve yeterli gıdaya erişim sağlayamadığı için orta düzeyli (ılımlı) gıda güvensizliği yaşamaktadır.⁸¹ Hem orta hem de daha şiddetli gıda güvensizliğinin⁸² toplamına bakıldığında dünya nüfusunun yüzde 26,4'ü (yaklaşık 2 milyar insan) olduğu tahmin edilmektedir (2018 yılında yaklaşık 700 milyon insan aşırı güvensiz gıda kategorisindedir).⁸³ Buna karşın özellikle de zengin ülkelerde birçok insan aşırı yemek tüketimine bağlı olarak uzun süreli sağlık sorunlarıyla karşı karşıya kalmaktadır. Dünyada toplam obez insan sayısı 822 milyonla, yetersiz beslenen insan sayısını aşmıştır. Ayrıca dünya nüfusunun yüzde 38,9'u, yaklaşık 2 milyar insan, olması gerekenden fazla kiloya sahiptir. Okul çağındaki çocuklarda dahi bu oran oldukça yüksektir; yüzde 20,6 ile 131 milyon çocuk fazla kiloya sahiptir. İlginçtir ki bu aşırı kilo krizinden bütün bölgeler nasibini almış ve 2000 yılından beri yaklaşık olarak yüzde 10'luk bir artış yaşanmıştır.⁸⁴

Yetersiz beslenen insanların yüzde 60'ı gıda üreticisi, küçük çiftlik üreticisi ve pastoralist (kırsalda yaşayan, çoban) iken; bunların yüzde 20'si şehirlerde yaşarken yüzde 20'si ise mülksüz (topraksız) olarak kırsal alanda yaşamaktadırlar. Yoksul üreticiler için tarım sadece temel gıdaya dayalı ihtiyaçlarının karşılanması değil, aynı zamanda geçimlerini sürdürebilmek için tek ve kırılgan bir dayanaktır.⁸⁵ Dolayısıyla, gıda üretimini çoğaltma çabaları giderek artmaktadır. Çünkü mevcut gıda tüketim eğilimleri dikkate alındığında ve gıda israfında önemli bir düşüş olmadığı varsayıldığında 2050 yılında yüzde 60 daha fazla gıdaya ihtiyaç duyulacaktır.⁸⁶ BM nüfus beklentilerinin 2019 tarihli son güncellemesine göre, dünya nüfusunun 2050 yılında yaklaşık 9,7 milyar ve

⁸¹ Ilımlı gıda güvensizliği (moderate food insecurity) ile karşılaşan insanlar, gıda elde etme konusunda belirsizlikler yaşamaktadırlar. Yıl içinde zaman zaman gerek para gerek diğer kaynak yetersizliğine bağlı olarak tükettikleri gıda miktarında ya da kalitesinde azalmaya gitmektedirler. Bu bağlamda, besin kalitesinde düşme, normal beslenme (öğün) düzeninde bozulma gibi refah, besin ve sağlık için olumsuz sonuçlar doğurabilecek sürekli gıdaya erişimdeki eksiliği ifade etmektedir.

⁸² Şiddetli gıda güvensizliği (severe food insecurity) ile karşı karşıya kalan insanlar muhtemelen gıdaları bitmiş, aşırı düzeyde açlıkla karşı karşıya kalmış ve günlerdir yemek yemeden geçirmiş, sağlıkları ve refahları ciddi risk altında olan bireyleri ifade etmektedir.

⁸³ FAO, Sustainable Development Goals, Indicator 2.1.2 Prevalence of moderate or severe food insecurity in the population, based on the Food Insecurity Experience Scale.

⁸⁴ FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2019, s. 33-42.

⁸⁵ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Climate-Smart Agriculture Sourcebook, 2013, s.5.

⁸⁶ IPCC, 2014, s. 490.

2100 yılında ise yaklaşık 10.8 milyar insan olacağı tahmin edilmektedir.⁸⁷ Nüfustaki bu artışın neredeyse tamamının, bugünün gelişmekte olan ülkelerinde gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. En büyük nispi artışın da en az gelişmiş ülkelerde olacağı beklenmektedir. Bu eğilimler dikkate alındığında gıda ve hayvansal yem taleplerinin karşılanabilmesi için 2050'ye kadar üretimin yüzde 60 artması gerekmektedir. Küresel pazar için diğer önemli bir faktör, ulusal politikalar sonucu küresel talebi artması beklenen biyoyakıttır. Biyoyakıt da başka bir gıda talebini oluşturmaktadır.⁸⁸ Bu talep artışına iklim değişikliğinin yol açtığı gıda tedarikinde azalma da eklenince artan gıda talebinin karşılanması oldukça güçleşecektir.

Bahsedilen koşullar altında, iklim değişikliği ve gıda güvenliğine ilişkin ortaya çıkan birincil kaygı, değişen iklim koşullarının bulaşıcı hastalıklara sebebiyet vermesi, açlığı derinleştirmesi (2080 yılına kadar iklim değişikliğinin, yetersiz beslenen insanların oranında yüzde 5-26 artışa yol açacağı tahmin edilmektedir) ve açlıktan kaynaklanan bulaşıcı hastalıkların yaşanacağı bir kısır döngüye girilmesidir. Bu durum emek verimliliğinde bir düşüşe; yoksulluk ve ölüm oranlarda ise artışa yol açabilecektir. İklim değişikliğinin belirtileri olan kuraklık, yüksek sıcaklık ve ağır yağış biçimleri gibi değişimler hastalıklara (insan, hayvan, bitki ve diğer organizmalar üzerinde) yol açarak gıda güvenliğini etkileyecektir. Ayrıca IPCC (2014) raporuna göre, özellikle sıcak bölgelerde gıda zehirlenmelerinin artacağı tahmin edilmektedir. Aşırı yağış şekilleri su ile taşınan salgın hastalıkların yaygınlaşmasına yol açabilecektir.⁸⁹

Bir gıda sistemi, bir nüfusun gıda güvenliğini sağlayan ekim, toplama, yetiştirme, hasat etme (üretim boyutu), depolama, işleme, paketlenme, nakliye-taşıma, pazarlama, gıda tüketimi, gıda atıklarının kontrolünü (üretim dışı boyutu) içeren tüm süreçleri ve altyapıyı kapsamaktadır. Gıda sistemi, bu faaliyetlerin sonuçlarıyla ilişkilendirilen gıdanın bulunabilirliği, faydalanabilirliği ve erişimi ve aynı zamanda

⁸⁷United Nations, Department of Economic and Social Affairs Population Dynamics. population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/

⁸⁸ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Climate-Smart Agriculture Sourcebook, 2013, s.5.

⁸⁹ IPCC, 2014, s.117-119.

Schmidhuber Josef ve Tubiello Francesco N., Global Food Security Under Climate Change, PNAS, Cilt. 104, No. 50, 2007, s. 19705.

sosyo-ekonomik ve çevresel faktörleri kapsayan gıda güvenliğini de içine almaktadır.⁹⁰ Temel amaç dünya genelinde gıda ve besin güvenliğinin sağlanmasıdır. Buradan anlaşılacağı üzere, yeterli kaloringin ve küresel üretimin sağlanması değil, aynı zamanda yeterli düzeydeki gıdanın dünyadaki herkese ve her yere ekonomik ve fiziksel olarak erişiminin kolaylaştırılmasıdır. Ayrıca bu gıdaların doğru kalitede ve çeşitlilikte makul şekilde kullanılmasının sağlanmasıdır. Bu amaç gıda ve besin (beslenme) güvenliğinin üç temel bileşenin istikrarlı bir şekilde sunulmasını sağlamaktadır: Bulunabilme (mevcudiyet), erişilebilme ve faydalanabilme.⁹¹

Tablo 1.2. Gıda Güvenliğinin Dört Boyutu

	AÇIKLAMA	ÖRNEK
Gıdanın Bulunabilirliği (Availability)	Gıda güvenliğini arz tarafı. Yerel veya ithal edilen tarımsal ürünlerin yeterli miktarda ve kalitede bulunması.	Gıda mevcuttur. İnsanlar onu pazarlarda bulabilir veya üreticilerden ve tüccardan satın alabilir.
Gıdaya Ekonomik ve Fiziksel Erişim	Hane halkı veya bireylerin makul miktarda ve kalitede gıdaya sahip olabilecek kaynağının olup olmaması. Gıdaya erişim gelir ve gıda fiyatlarını da kapsayan çeşitli sosyo-ekonomik faktörlere bağlıdır.	Gıda fiyatlarındaki ani artışlar net gıda alıcıları olan yoksul ailelerin daha az yiyecek veya düşük kalitede yiyecek almalarına neden olabilir. Aynı ailedeki kadın ve erkek bireylerin pazarlara ve satıcılara erişim kolaylıkları da farklılıkta sahiptir. Bu durum da mevcut gıdaya erişimi etkilemektedir.
Gıdadan Faydalanabilme (Utilization)	İnsanlar ne kadar yemek yiyor? Ne yerler ve nasıl yerler? Genel hijyen, sağlığa uygunluğu, suyun kalitesi, sağlık uygulamaları, gıda güvenliği ve kalitesi, iyi bir gıdadan faydalanabilmenin belirleyici aktörleridir. Bireylerin aldığı yeterli enerji ve besin öğeleri, iyi bakım ve beslenme uygulamaları, gıdanın hazırlanışı, diyet çeşitliliği ve gıdanın hane halkına dağıtımının sonucudur.	Bazı bölgelerde (Örneğin, Çin'deki Mekong Nehri) hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve yoğun tarımsal gelişmeler gibi çoklu baskılar yüzünden çevresel deformasyonla karşı karşıya kalmıştır. Havzanın pek çok bölgesinde su kalitesinde ciddi bir düşüş yaşanmıştır. Bu durum su kaynağı içme ve sulama gibi hizmetlerde kullanıldığı için insan ve hayvan sağlığını, ekosistemi tehdit eder duruma gelmiştir.
Gıda Güvenliğinin İstikrarı	Yukarıdaki diğer üç boyutun istikrarlı olmasıdır. Kullanılabilirlik kararlılığı, erişilebilirlik ve uygun gıdadan faydalanabilme koşulları yerine getirilemezse gıda güvenliğini sağlandığı kabul edilemez. Diğer üç boyut (bulunabilirlik, erişim ve faydalanabilme) üzerinde olumsuz etki riskinin azaltılmasının önemini vurgulamak.	Olumsuz hava koşulları gıda güvenliğini etkileyebilir. Salınımın safhasına bağlı olarak hava koşulları yağış, tropikal tufan-siklon, kuraklık, taşkınlarda bir artış oluşturabilir. Gıda istikrarı ayrıca siyasi istikrarsızlık (toplumsal huzursuzluk) veya ekonomik faktörler (işsizlik, gıda fiyatlarında artış vb.) gibi insanların gıda güvenliğini ve beslenme durumunu etkileyen faktörleri tehdit edebilir.

Kaynak: FAO (2018), Climate-Smart Agriculture Training Manual: A Reference Manual for Agricultural Extension Agents, Rome, s. 34-35.

İklim değişikliği; gıdanın bulunabilirliği (üretim ve ticaret vb.), gıdaya erişim, gıdadan faydalanabilme ve gıda güvenliğini istikrarı olarak, gıda güvenliğini dört boyutunu da etkilemektedir. Boyutların önemi ve iklim değişikliğinin gıda güvenliği

⁹⁰ IPCC, 2014, s. 490.

⁹¹ FAO, 2013, s. 5.

üzerindeki genel etkisi bölgelere ve zamana göre farklılık gösterecektir. En önemlisi de iklim değişikliğinin bir ülke üzerindeki etkisi ülkenin sosyo-ekonomik durumuna bağlı olacaktır. Bütün niceliksel değerlendirmeler iklim değişikliğinin gıda güvenliğini olumsuz yönde etkileyeceğini göstermiştir. İklim değişikliği, aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerin ithalata bağımlılığını da artıracaktır.⁹²

4.2. İklim Değişikliği, Gıda Güvenliği, Tarım ve Yoksulluk İlişki

Birleşmiş Milletler'in (BM) Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) verilerine göre; dünyanın nüfusunun yüzde 11'i (yaklaşık 820 milyon insandan fazla) halen aşırı yoksulluk içinde yaşamaktadır. Bu insanlar, eğitim, sağlık, suya erişim, sağlıklı ve temiz bir yerde barınma gibi temel insani yaşam koşullarını sağlamak için mücadele etmektedir. Bununla birlikte, insanların bir işe sahip olması yoksulluğu ortadan kaldıramamakta ve iyi bir yaşam standardı sağlamamaktadır. 2018 verilerine göre dünya genelinde çalışan işçilerin yüzde 8'i aşırı yoksulluk içindedir. Artan eşitsizlik ekonomik kalkınmaya zarar vermekte ve toplumsal bütünlüğü zedelemektedir. Ayrıca siyasi ve toplumsal gerilimi yükseltmekte ve kargaşalara yol açabilmektedir.⁹³ BM'nin Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin ikinci hedefi, 2030 yılına kadar herkesin, her yerde sağlıklı bir yaşam sürmesi için yeterli miktarda ve kalitede gıdaya sahip olmasıdır (gıda güvenliğinin sağlanması). Bu hedefe ulaşmak için gıdaya daha fazla erişim ve sürdürülebilir tarımın yaygınlaşması gerekmektedir. Bu da toprağa, teknolojiye ve piyasalara, sürdürülebilir gıda üretim sistemlerine ve esnek (dirençli) tarımsal uygulamalara adil ve eşit bir erişim sağlayarak küçük ölçekli çiftçilerin verimliliğini ve gelirlerini iyileştirilmesiyle mümkündür. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde tarımsal verimlilik kapasitesinin artırılması için uluslararası iş birliğiyle yatırımların artırılması gerekmektedir.⁹⁴

İklim değişikliğinin olumsuz ve kümülatif etkisinin zaman içinde geçim kaynaklarını ve mücadele yöntemlerini aşındırdığı, gıda üretimini azalttığı, açlık ve yoksulluk riskini artırdığı deneyimlenmiştir. İklim değişikliğinin tarım üzerindeki

⁹² Schmidhuber ve Francesco N., 2007, s. 19708.

⁹³ United National, Sustainable Development Goals: Goals 1: End Poverty in all its Form Everywhere. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/poverty>.

⁹⁴ United National, Sustainable Development Goals: Goals 2: End Hunger, Achieve Food Security and Improved Nutrition and Promote Sustainable Agriculture.

etkisine bağılı olarak, gıda güvenliğinin tüm boyutlarında da olumsuz bir etki yaratmaktadır. İklim değışikliğı, tarımsal ekolojik koşullardaki değışikler aracılığıyla doğrudan gelir artışı ve gelir dağılımını; tarımsal ürünlere olan talebi etkileyerek dolaylı olarak gıda üretimini ve güvenliğini etkiler.⁹⁵ Ayrıca, kırsal gelir ve geçim kaynakları üzerindeki olumsuz etkisi gıdaya erişimi kısıtlamaktadır. İklimle bağılı doğal afetlerin yoğunluğu ve sıklığında bir artış olması beklenmektedir. Birçok küçük toprak sahibi ve tarım çalışanlarını kapsayan yoksul halk bu tür doğal afetlere karşı daha savunmasız bir konumdadır. Şiddetli geçirilen kuraklık veya su taşkınları onların gelirlerini hızla düşürebilir ve gelecekteki gelir yaratma kapasitelerini aşındırarak varlık kayıplarına neden olabilir.⁹⁶ İklim değışkenliği ve sıra dışı hava olaylarının hem daha sık hem de daha şiddetli yaşanması, mevsimsel değışkenlikler, ekosistem verimliliğı içindeki daha belirgin dalgalanmalar, arz riskinin artması ve arzın öngörülebilirliğinin azalmasına bağılı olarak gıda mevcudiyetinin istikrarını, gıdaya erişimi ve gıdadan faydalanabilme imkanını diğeri bir ifadeyle gıda güvenliğini etkileyecektir. Ayrıca iklim değışikliğı günümüzde yoksulluk eğilimlerini de şekillendiren birkaç itici güçten bir tanesidir. Bu iki eğilim ve iklim değışikliğinin bu eğilim üzerindeki etkilerinin ciddiyeti, gelecekteki sosyo-ekonomik gelişmeleri büyük ölçüde belirleyecektir. Uluslararası Gıda Politikası Araştırma Enstitüsü (IFPRI) tarafından geliştirilen Tarım Ürünlerinin ve Ticaretinin Politika Analizinin Uluslararası Modelinde (IMPACT), 2050 yılında iklim değışikliğinden kaynaklı 50 milyondan fazla insanın daha yetersiz beslenme riskiyle karşı kaşıya kalacağını öngörmektedir.⁹⁷

Gıdalardan faydalanabilme imkanlarındaki değışiklikler özellikle de yoksul ve savunmasız bireylerin beslenme durumunu etkileyecektir. Örneğin, yüksek sıcaklıklar patojenlerin gelişimini kolaylaştıracak; su kıtlığı, suyun kalitesini ve hijyen

⁹⁵ Schmidhuber ve Francesco N., 2007, s. 19708.

⁹⁶ FAO, 2017, s. 37.

⁹⁷ IMPACT (The International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade), açlığı ve yoksulluğı sürdürülebilir bir şekilde azaltmak amacıyla politika yapıcılarının uzun dönemde karşılaştığı zorlukları değerlendirmek için 1990'lı başlarında geliştirilmiştir. Güncel olarak IMPACT ekonomi, su ve mahsul modellerini birbirine bağlayan bir ağıdır. Esas olarak, ulusal ve uluslararası tarım piyasalarını teşvik eden çok pazarlı bir kısmı denge ekonomik modeldir. Su ve gıda (mahsul) modelleri, değışen çevresel, biyofiziksel ve sosyo ekonomik eğilimlerin entegre analizlerini destekleyerek, ulusal, bölgesel ve küresel seviyede politika yapıcılara çeşitli kritik konular üzerine muhtelif ve derinlemesine analizler yapmasını sağlar.

Ayrıntılı bilgi için bkz: <https://www.ifpri.org/program/impact-model>.

alışkanlıklarını etkileyecek bunun sonucunda iklim değişikliğinin etkisi bazı bölgelerde özellikle de hastalıkların yayılması konusunda daha etkili olacaktır. İklimsel değişikliklerden en ciddi şekilde etkilenen yoksullar özellikle de yoksul çocuklar olacaktır. İklim değişikliği, temel gıda ürünlerinin besin içeriğindeki azalmadan yüksek gıda kirliliği riskine kadar birçok boyutta beslenme durumunu etkileyecektir.⁹⁸ Myers vd. (2014) Japonya, ABD, Avusturya’da altı gıda ürününü içeren kendi ortamında yetiştirilen ve yenilebilir kısımlarının kıyaslandığı bir çalışmada, mahsullerin iklim değişikliği ortaya çıkmadan önceki verimlilikleriyle mevcut verimlilikleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, buğday tanesinde yüzde 9,3 daha az çinko, yüzde 5,1 daha az demir ve yüzde 6,3 daha az protein bulunurken; pirinçteki kayıplar sırasıyla yüzde 3, yüzde 5 ve yüzde 8 olduğu tespit edilmiştir. Mısır benzer besin kayıplarına uğrayacak, soya fasulyesi içindeki proteini kaybetmese de daha az çinko ve demir içerecektir.⁹⁹

Gıda güvensizliğinin yoksullukla yakın bir bağı olduğu aşıkardır. Aşırı yoksul olarak tanımlan insanlar günde 1.90 ABD dolarından daha az parayla hayatta kalmaya çalışmaktadır.¹⁰⁰ 1990’da gelişmekte olan ülkelerde insanların yaklaşık yarısı (1,9 milyar insan) günde 1.25 ABD dolarından daha az bir gelirle yaşamaktaydı. Bu oran 2010 yılına kadar yüzde 22’ye (1,2 milyar insan) kadar düşmüştür. Bu başarıya rağmen yoksulluğun azalmasındaki ilerleme eşitsiz olmuştur. Örneğin Sahra altı Afrika ve Güney Asya gibi bölgelerde yoksulluk oranı halen çok yüksektir¹⁰¹ ve Afrika’da; yetersiz beslemeye ilişkin oldukça yüksek oranlar, bölgedeki yoksulluk oranlarıyla paralellik göstermektedir. Yüzde 41’lik bir nüfus yüzdesiyle Sahra altı Afrika, 2015 yılında dünyanın aşırı yoksul kesiminin yüzde 56’sını oluşturmaktadır.¹⁰² Yoksulluk azaldıkça gıda güvenliği artabilir ancak bu sefer odak noktası “nitelikli beslenme” sorununa kaymaktadır.

⁹⁸ FAO, 2016, s. 8.

⁹⁹ Myers Samuel S., Antonella Zanobetti, Itai Kloog, Peter Huybers, Andrew D. B. Leakey, Arnold J. Bloom, Eli Carlisle, Lee H. Dietterich, Glenn Fitzgerald, Toshihiro Hasegawa, N. Michele Holbrook¹⁰, Randall L. Nelson, Michael J. Ottman, Victor Raboy, Hidemitsu Sakai, Karla A. Sartor, Joel Schwartz, Saman Seneweera, Michael Tausz & Yasuhiro Usui, Increasing CO₂ Threatens Human Nutrition, Research Letter, Sayı. 150, 2014, s. 139.

¹⁰⁰ Sustainable Development Goals 1: End Poverty in all its Form Everywhere , United National, New York.

¹⁰¹ The Millennium Development Goals Report, United Nations, New York, 2014, s. 9.

¹⁰² FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2019, s. 8.

Yoksulluk büyük çoğunlukla kırsal bir olgudur. Küresel düzeyde kırsal kesimde yoksulluk oranı 17,2¹⁰³ ve 2017 yılında dünyada aşırı yoksulluk seviyesindeki insanların yüzde 70'i kırsalda yaşamaktadır. Bunların yüzde 64'ü tarım sektöründe çalışmakta ve temel geçim kaynakları tarımsal gelire dayanmaktadır. Küresel düzeyde kırsaldaki yoksulluk oranı kentlere göre üç kat daha fazladır ve tarım işçilerinin yoksul olma olasılığı diğer sektörlerde çalışanlara göre dört kat daha fazladır.¹⁰⁴ Gelecek yıllarda kentsel alanlarda nüfus artışı daha fazla olsa bile, kırsal alanlarda yoksul insan sayısındaki artışın devam edeceği öngörülmektedir. Çünkü iklim değişikliği, kuraklık, su taşkınları ve kasırganın etkilerini daha hissedilir bir noktaya getirmektedir. İklim değişikliği birçok insanı- özellikle de (kırsaldaki) yoksul ve savunmasız insanları- sıra dışı hava olaylarını takiben yetersiz beslenme riskiyle de karşı karşıya bırakmaktadır. Yoksul kırsal toplumlar arasında güvensiz beslenmenin ana nedenlerinden biri olan yetersiz gıda ve gıdaya erişim aynı zamanda çocukların ve kadınların da beslenme durumunu, geçim kaynaklarının güvenliğini ve aile içi gıda dağılımını da etkilemektedir.¹⁰⁵ 2012 yılı itibarıyla, dünyada beş yaşının altındaki yaklaşık 100 milyon çocuğun olması gereken kilonun altında olduğu (yetersiz kilo) tahmin edilmektedir (5 yaşındaki çocukların yaklaşık yüzde 15'ine tekabül etmektedir).¹⁰⁶ 2018 yılı verilerine göre her beş çocuktan birinin aşırı yoksulluk içinde yaşadığı ortaya çıkmıştır. Yoksulluk çocukları da orantısız bir düzeyde etkilemektedir.¹⁰⁷

Kıtlıklar, önceleri yoksulların insan yaşamını sürdürecektir asgari gıdayı sağlayacak yeterli gelirlere sahip olmamalarının sonucuydu. Günümüzde ise kıtlıklar daha çok politik kökenlidir.¹⁰⁸ Açlığın devam etmesi artık gıda mevcudiyetiyle ilgili değildir. Birçok ülkede açlıkla ilgili hedeflere ulaşmada (Binyıl Kalkınma Hedefleri 'ne ulaşamayan pek çok ülkede) doğal ve insan kaynaklı felaketler, siyasi istikrarsızlıklar nüfusun büyük bir kısmını güvensiz gıdaya sevk etmekle sonuçlanmıştır.¹⁰⁹ Oliver De Schutter, açlığın gıda mevcudiyetinin az olmasının bir sonucu olmadığını; sosyal

¹⁰³ Sustainable Development Goals 1: End Poverty in all its Form Everywhere , United National, New York.

¹⁰⁴ World Bank Group, Taking on Inequality, Poverty and Shared Prosperity 2016, s. 42.

¹⁰⁵ FAO, 2016, s. 9.

¹⁰⁶ The Millennium Development Goals Report, United Nations, New York, 2014, s. 13.

¹⁰⁷ Sustainable Development Goals 1: End Poverty in all its Form Everywhere , United National, New York.

¹⁰⁸ Mellor John W., Agricultural Development and Economic Transformation: Promoting Growth with Poverty Reduction, Palgrave Studies in Agricultural Economics and Food Policy, Series Editor: Christopher Barrett, Washington, 2017, s. 48.

¹⁰⁹ The Millennium Development Goals Report, United Nations, New York, 2014, s. 9.

adaletsizliğin, hükümetlerin halkına karşı sorumluluk hissetmemeleri, yetersiz kurumların ve kötü yönetimlerin bir sonucu olduğunu ifade etmiştir.¹¹⁰ Diğer bir ifadeyle, açlık ve yoksulluk üretim sorunu değil, bölüşüm sorunudur. Dünya Kalkınma Raporu'na (2019) göre; az gelişmiş ülkelerde özellikle kırsal alanlarda tarım ana ekonomik sektör olmaya devam etmektedir. 2017 verilerine göre düşük gelirli ülkelerde tarım istihdamının yüzde 68'ini oluşturmaktadır.¹¹¹ Diğer bir ifadeyle, dünyanın birçok bölgesinde yoksulluk kırsal tabanlıdır ve kırsal yoksullar genellikle kendi tarımsal faaliyetleriyle uğraş(a)madıklarından (istihdam sağla(ya)madıklarından) tarım dışı istihdamdan gelir elde etmeye çalışmaktadırlar.¹¹² Bu nedenle tarım sektörünün iyileştirilmesi yoksulluğu azaltmanın en etkili yoludur.¹¹³

Sık görülen sıcaklık stresleri, kuraklık, su taşkınları vb. “üretim riski” olarak adlandırılmaktadır. 2008 ve 2010 yılları arasındaki fiyatlar, dünyanın en büyük gıda ihrac bölgelerinin bazılarında orman yangınları gibi doğal afetler sonucunda artış göstermiştir. Ayrıca 2012 yılında yaşanan şiddetli kuraklık da küresel boyutta fiyatların daha da yükselmesine yol açmıştır.¹¹⁴ Bununla beraber, iklim değişikliğinin neden olduğu gıda arzının azalmasından mütevellit gıda fiyatları da artacaktır. Bu durum hem kent hem de kırsal yoksulları oldukça fazla etkileyecektir. Çünkü onlar gelirlerinin daha büyük bir bölümünü gıdaya harcamak zorunda kalacaklardır. Yoksul küçük toprak sahibi aile çiftçileri bu durumdan en çok etkilenen kesim olacaktır. Çünkü onlar da aynı zamanda net gıda alıcısıdır.¹¹⁵ Buna ilaveten, fiyat dalgalanmaları gıda güvenliğini etkiler, ancak etkileri kademeli fiyat artış etkilerinden farklıdır. Bunun iki gerekçesi vardır. İlki, hızlı değişiklikler yoksulların yüksek değerli ürünleri üretmek için faaliyetlerini uyumlaştırmalarını zorlaştırır. İkincisi ise, dalgalanmaların artması gelecekte daha büyük belirsizlikler yaratır. Bu durum çiftçiler açısından gübre alımı gibi, kamu açısından da kırsal alanlara altyapı hizmetlerinin sunulması gibi verimlilik arttırıcı varlıklara yatırım yapma isteklerini azaltabilmektedir. Standartlaştırılmamış yerel pazarlar, olumsuz hava

¹¹⁰ Schutter De Oliver, The Right to Food: An Overview, Food System Academy, E. T.: 19.11.2019.

¹¹¹ World Bank Group, World Development Report: The Changing Nature of Work, Washington D.C. 2019, s. 99.

¹¹² Pinstrip-Andersen Per ve Rajul Pandya-Lorch, Agriculture Growth is the Key to Poverty Alleviation in Low-Income Developing Countries, International Food Policy Research Institute, 1995.

¹¹³ World Bank Group, World Development Report: The Changing Nature of Work, Washington D.C. 2019, s. 99.

¹¹⁴ WB: IBRD-IDA, 2016, s.2.

¹¹⁵ FAO, 2016, s. 8.

olaylarının daha sık ve yoğun şekilde görülmesi, bu tür risklere yüksek oranda maruz kalan üretim alanların fazlaşması, biyoyakıtın kullanılma zorunluluğu, enerji ile tarım sektörü arasındaki bağın daha kuvvetlenmesi fiyat dalgalanmalarının artmasına neden olan faktörlerden bazılarıdır.¹¹⁶

Gıda güvenliğinin önemli bir parçası, uluslararası ticareti yapılan gıda ürünlerinin fiyatlarıdır. Bu fiyatlar genel arz ve talep dengesini yansıtmakta ve bölgesel ve küresel pazarlara entegre olmuş tüketiciler için gıdaya erişimi yansıtmaktadır. Her ne kadar 20. yüzyılın büyük bir bölümünde fiyatlar tedricen düşse de uluslararası gıda fiyatlarında birkaç defa hızlı artışlar yaşanmıştır. Son zamanlarda yaşanan bu fiyat değişkenliklerinin temel nedeni enerji kullanımına bağımlılık ve petrol fiyatlarındaki artış karşısında biyoyakıt üretiminin kullanımının artmasına bağlı gıda talebindeki artıştır. Büyük gıda üreticilerinin sıra dışı hava ve iklim olaylarını takiben fiyat artışlarına gitmelerine bağlı olarak, gıda üretimindeki dalgalanmaların son dönemdeki fiyat değişkenliğinde önemli bir rol oynadığı gözlenmektedir.¹¹⁷ Lobell vd. (2011), küresel arz ve kalori talebi için iklim eğilimlerinin küresel fiyatlar üzerine yaptıkları çalışmada, sıcaklık ve yağış eğilimlerinin arz üzerindeki etkileri nedeniyle gıda fiyatlarında yüzde 18,9'luk bir artış olacağını tahmin etmektedirler.¹¹⁸

5. TARIMIN ÖZEL ROLÜ VE SORUMLULUĞU

5.1. Tarımın Yerine Getirdiği İşlevler

Tarımın en temel işlevi öncelikle insanların **gıda ihtiyacını gidermesi ve ihtiyaç duyduğu besinsel ürünleri sağlayabilmesidir**. Gıda ve beslenme insani bir haktır ve devletlerin görevi ise gıda hakkının yerine getirilmesini sağlamaktır. Ayrıca insanların gıda hakkını ihlal edilmesine yol açan eylemleri önlemek,¹¹⁹ halkının güvenli ve yeterli besin değerlerine sahip gıdaya kolayca ulaşması sağlamak ve iç pazar ihtiyaçlarının karşılanması devletlerin asli sorumluluklarının başında gelmektedir. Bu asli sorumluluğun yerine getirilebilmesinin en makul yolu tarımı ve yerel üretimi artırıcı

¹¹⁶ IPCC, 2014, s. 490-491.

¹¹⁷ IPCC, 2014, s. 494.

¹¹⁸ Lobell David B., Wolfram Schlenker, Justin Costa-Roberts, Climate Trends and Global Crop Production Since 1980, Sciencemag, Sayı. 333, 2011, s. 620.

¹¹⁹ Schutter De Oliver, The Right to Food: An Overview, Food Systems Academy.

politikaları geliştirmektedir. Aksi taktirde kalabalıklaşan nüfus ve artan talebi karşılamak için devletler gıda ithalatına yönelebilir ki bu birçok hükümet için en cazip olanıdır. Temelde tek başına hiçbir olumsuz yanı olmayan gıda ithalatı, özellikle düşük gelirli bireylerin ihtiyacı olan temel gıdaların ithalatı Hoerinig’in deyimıyla “kendi kendine doğrultulmuş bir silah” haline gelebilir. Çünkü meydana gelen bir krizle pazar gücü olmayan ülkelerde insanların ve hükümetlerin kontrol edemediğı mekanizmadan kaynaklanan birçok insan güvenli gıdaya ulaşamazlar. Bu durum ülkelerin artık gıda özerkliğini kaybettiğı anlamına gelmektedir.¹²⁰

Küresel nüfusun yaklaşık yüzde 50’si şehirlerde yaşamaktadır ve 2050 yılında bu oranın yüzde 70’e kadar çıkacağı tahmin edilmektedir. Kentleşme hem kenti çevreleyen doğal ekosistemlere ve tarım alanlarına yerleşmesine yol açmakta hem de artan nüfusa istihdam yaratamayan kentlerin daha da yoksullaşmasını sağlamaktadır. Çoğunlukla topraklarını işlemek için gerekli imkanlara sahip olamayan ve yeterli geliri elde edemeyen kırsaldan göçen (genellikle topraksız veya küçük toprak sahipleri) yoksul insanlar kentlerde de gıda satın alabilmek için hem gelirden hem de onu yetiştirmek için topraktan yoksundurlar. Kentler gıda ihtiyacının karşılanması için her ne kadar kırsal kesime bağımlı olmaya devam edecekse de (bu bağlamda kırsal kesimde tarımsal faaliyetlere olan teşvikler geliştirilmeli, kırsal halkın toprağın başında kalması sağlanmalı) kent ve kent çevrelerinde tarımsal faaliyetler gıda ihtiyacını karşılamaktadır. Bu aynı zamanda yoksul kentli için gıda güvenliğini artırmaktadır. Öyle ki, dünyada gıda üretimin yaklaşık yüzde 15’i kentsel tarım uygulamalarıyla üretilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde hane halkının yüzde 70’inin tarımsal faaliyetlerde yer alacağı ve ailelerin gıda ihtiyacının yüzde 60’ı bu şekilde karşılanacağı tahmin edilmektedir (balkon, çatı üstlerinde, pencere kutularında, boş kamu arazilerinde ve kamu dairelerinde vb.). Bu ailelerin beslenme ihtiyaçlarını ve gıda güvenliğini iyileştirmekle kalmaz aynı zamanda gelirlerinin büyük kısmını eğitim, sağık, kültürel etkinlikler gibi başka

¹²⁰ Hoering Uwe, Gıda Bağımsızlığı, Türkçesi: Sedef Yıldırım Östling, Yeni İnsan Yayınevi, Şubat 2016, s. 11-17.

kalemlere harcama imkanları sunar. Ayrıca kentsel tarımın diğer bir avantajı da yeşillenmiş ve hava niteliği yükselmiş bir kenttin oluşmasına neden olmasıdır.¹²¹

Tarımın diğer önemli bir işlevi özellikle **kırsal bölgelerde savunmasız ve marjinal toplulukların geçim kaynağını** oluşturmaktadır. IFAD’a göre, özellikle gelişmekte olan ülkelerde gıda ihtiyacının yaklaşık yüzde 80’ini karşılayan ve tarım topraklarının büyük bölümünü yöneten dünyadaki 500 milyon küçük ölçekli çiftlik sahiplerinin iklime uyumlu akıllı tarıma ihtiyaçları göz ardı edilmesi söz konusu olamaz. Çünkü kırsal kesimin en savunmasız ve marjinal bireyleri (hane reisi kadın ve yerli halk) olan küçük çiftlikler iklim değişikliğine en fazla maruz kalan kesimdir. Bu bireyler yamaçlar, çöller ve dere yatakları gibi en savunmasız alanlara yerleşmişlerdir, kaynaklara erişimleri oldukça güçtür ve doğrudan iklime bağlı doğal kaynaklarla geçimlerini sürdürmektedirler.¹²² Buna ilaveten, devletler tarım politikalarını ortaya koyarken iklim değişikliğiyle mücadele eylemlerinde odak noktasına küçük ölçekli tarımsal sistemleri almalıdırlar. Çünkü tarımsal üretim önemli bir çoğunlukla küçük ölçekli çiftçiler ve çoğunlukla da yoksul çiftçiler tarafından yapılmaktadır.¹²³ Küçük ölçekli tarımsal üretim sistemlerinde iklim değişikliğine uyum göstermeden (direnc sağlamadan) yoksulluğu ortadan kaldırmak ve açlığı sonlandırmak imkânsız değilse de oldukça zordur.¹²⁴ Gıda üretimi küçük ölçekli çiftçilerin geri plana atılması yolu seçilerek artırılmaya çalışılırsa Hoering’e göre, “açlık ve yetersiz beslenmeye verilen savaş kaybedilmeye mahkumdur”.¹²⁵ BM beslenme hakkı röportörü Olivier De Schutter, gıda üretiminin sürdürülebilir bir dönüşüme girmesi gerektiğini ve bunun büyük sanayi gıda üretimleriyle mümkün olamayacağını ifade etmektedir. Çünkü büyük sanayi üretim sistemi dışsal girdilere, makine kullanımına ve tek türlü tarım (monokültür) üretim yöntemine sahiptir ki bu da ekosisteme ciddi zararlar vermekte, toprağı ve suyu kirletmektedir. Bu yöntem toprak yapısının bozulmasıyla birlikte, tek türlü tarım toprağın organik zenginliklerine de

¹²¹ Pekin Hanoi, Şanghay, Havana, Lima Bogota, Rosaria gibi büyük kentler de tarım kapasitesinin arttırmaya yönelmişlerdir. Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO, “Climate-Smart” Agriculture: Policies, Practices ve Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation, 2010, s. 13.

¹²² IFAD, Climate-Smart Smallholder Agriculture: What’s Different?, IFAD Occasional Paper 3, Enabling Poor Rural People to Overcome Poverty, 2011, s. 3

¹²³ IAASTD, Agriculture at a Crossroads: IAASTD findings and recommendations for future farming, Edi.: Angelika Beck, Benedikt Haerlin ve Lea Richter, Foundation on Future Farming, Berlin, 2016, s. 22.

¹²⁴ FAO, B6 Water Management for Climate-Smart Agriculture, Production and Resource, 2017.

¹²⁵ Hoering, 2016, s. 11-17.

zarar vermektedir.¹²⁶ Bu görüşlerden yola çıkarak, kendi kendine yetebilen, güçlü ve gıda güvencesi garanti alıntına alınan, küçük çiftçi desteklenerek ve iklimsel değişikliğine uyumlu/dirençli yerel tarımın teşvik edildiği bir sürdürülebilir tarım politikası açlık ve yetersiz beslenmeyle, diğer bir ifadeyle yoksullukla mücadelede önemli bir role sahip olabilir.

Tarım iklim değişikliğiyle karşılıklı bir etkileşim içindedir ve değişiklikle mücadelede önemli bir role sahiptir. Tarımda, iklim değişikliğine karşılık verilmesi, etkili ve sürdürülebilirliğin özellikle uyumluluğun sağlanması ve sera gazı salınımının azaltılması diğer sektörlere nazaran çok daha zordur. Çünkü tarım biyofiziksel süreçlere, büyük oranda tarımsal ekolojiye ve sosyo-ekonomik koşullara bağımlıdır. Tarım sektörünün karmaşık aktörlerinde yerini almış, yüz milyonlarca çiftçinin, balıkçıların ve ormana bağımlı şekilde geçimlerini sürdüren insanların pazarla, bilgiyle ve kamu hizmetleriyle kurdukları bağ oldukça zayıftır. Tarım sektöründeki bu karmaşıklık, farklı ve kendine münhasır çözümlerin getirilmesini gerekli kılar. Bu nedenle tarım sektörünün uyum göstermesi diğer sektörlere göre yavaş olabilir. Tarımın iklim değişikliği karşısındaki kırılganlığı/hassasiyeti genellikle hak ettiği dikkati bu zamana kadar çekemedi. İklim değişikliğinin etkilerinin değerlendirilmesinde, küresel ekonomik modellerin kullanılması ve tarımın gayrisafi yurt içi hasılaya olan katkısının küçük olduğunun düşünülmesi bu farkındasızlığının nedenidir. Ancak günümüzde, tarımın iklim değişikliğinin etkilerine çözüm yollarında çok önemli bir yerde olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir.¹²⁷

İklim değişikliğinin azaltılabilmesi için tarımın özel bir rol oynadığı konusunda artan bir farkındalık vardır. Senaryolar gösteriyor ki, küresel sıcaklık artışının 2⁰C ile sınırlandırılması ancak enerji, endüstri ve ulaşım kaynaklı sera gazı salınımının sıfıra indirilmesi ve tarımda, alan kullanımı ve alan kullanımındaki değişikliklerden kaynaklı salınımın sınırlandırılmasıyla mümkündür.¹²⁸ Tarım bu konuda eşsiz bir niteliğe sahiptir. Ormancılık dahil tarım, aktif şekilde atmosferik karbonu ayıran ve toprak ve bitki dokularında güvenli bir şekilde karbonu depolamak için kullanılabilen tek ekonomik

¹²⁶ Schutter De Oliver, The Right to Food: An Overview, Food Systems Academy.

¹²⁷ FAO, 2016, 13.

¹²⁸ FAO, 2016, 13.

sektördür. Tarım büyük oranda sera gazı salınımı yapmasına rağmen, biyokütle ve özellikle de toprak, atmosfere karbonun salınımını sınırlandırmaktadır. Karbon lavabosu ve karbon deposu olarak bu rol, salınımı azaltan kanıtlanmış tarım teknikleri ve yöntemleriyle stratejik olarak optimize edilir. Karbonun tutulmasının faydası ise, salınımı azaltan diğer teknolojilere “nefes alacak yer” açmasıdır.¹²⁹ Ancak sera gazının tutulmasının (tecrit edilmesi) da bir sınırının olduğu akıllarda tutulması gereken bir husustur. Tarım sektörünün salınımın azaltmasına yönelik ilk olarak; salınım yoğunluğunu (örneğin ürün başına salınım miktarının azaltılması) azaltması, toprak ve ormanlarda karbonun depolanmasıyla atmosfere karbon kaçağını engellenmesi sağlanabilir. Bu çabalar gıda israfının ve kayıplarının ve tüketim kalıplarındaki değişimlerle tamamlanabilir. Buna ek olarak, tarım sektörü alan ve orman restorasyonu ile biyokütle ve toprakta karbon dioksiti tutma ve karbon ayrışmasını sağlayan karbon lavaboları (sink carbon) gibi davranma görevine sahip yegâne yöntemdir.¹³⁰

İklim değişikliğiyle ilgili mücadelede en temel sorun; mücadele edilirken yüksek açlık ve yoksulluk seviyelerinin kronikleştiği ülkelerde, yoksulluğu azaltma süreçlerine ve gıda güvenliğine yönelik çabaların tehlikeye atılıp atılmama sorunudur. UNFCCC’nin (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi) girizgahında “iklim değişikliği ile mücadele sürdürülebilir ekonomik refahın sağlanması ve yoksulluğun tamamen yok edilmesi için gelişmekte olan ülkelerin temel gereksinimlerinin meşrulaştırılmasını engelleyen olumsuz etkilerden kaçınan uygulamalar ile bütünleşmiş sosyal ve ekonomik kalkınmayla koordineli uygulamaların geliştirilmesi” gerekliliği üzerinde durulmuştur.¹³¹ Benzer şekilde 2015 Paris Antlaşması’nda:¹³² Gıda güvenliğinin

¹²⁹ WB: IBRD-IDA, 2016, s.2.

¹³⁰ FAO, 2016, 13.

¹³¹ United Nations Framework Convention on Climate Change, UNITED NATIONS, 1992.

¹³² UNFCCC taraflarınca (taraf olanlar), iklim değişikliği ile mücadele ve sürdürülebilir düşük karbonlu gelecek için ihtiyaç duyulan eylem ve yatırımları hızlandırmak ve yoğunlaştırmak için 21 Aralık 2015’de Paris’te bir anlaşmaya varıldı. Paris Antlaşması UNFCCC sözleşmesini temel almaktadır. İklim değişikliğiyle mücadele ve etkilerine uyum sağlanmasını ortak bir amaç haline getirmektedir. Bu çabaların gösterilmesi için tüm uluslara ortak bir sorumluluk yükler. Bu ortak hedef çerçevesince gelişmekte olan ülkelere destek sağlanır. Böylelikle, küresel iklim mücadelesinde yeni bir rota belirlenmiştir. Paris Antlaşması’nın temel amacı, bu yüzyılda küresel sıcaklık artışını 2 santigrat derecenin altına düşürerek küresel sıcaklık artış tehditlerine karşı küresel iklim değişikliği tehdidine karşı küresel farkındalığı ve tepkiyi güçlendirmektir. Buna ilaveten antlaşma ülkelerin iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkma kabiliyetlerini güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu hedeflere ulaşmak için uygun finansal destekler, yeni teknoloji ve kapasite inşa

sağlanması, açlığın sonlandırılması odak noktasına alınarak ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı gıda üretim sisteminin kırılganlığını kabul edilmiştir. Ayrıca iklim değişikliği eylemlerinin, mücadelelerinin ve etkilerinin; sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması ve yoksulluğun ortadan kaldırılması için temel amaç olarak ele alınması gerekliliği ifade edilmektedir.¹³³

Tarım ekonomik kalkınmayı artırma ve yoksulluğu azaltmada itici bir güçtür. Kalkınma sürecinin başlarında ve yoksulluğun azaltılmasında itici bir güç olarak tarımın pek çok başarı hikayesi mevcuttur.¹³⁴ Dünya Bankası'nın 2008 Kalkınma Raporu ve İklimle Uyumlu Akıllı Tarım Göstergeleri (2016) başlıklı raporuna göre, tarımdaki büyüme diğer sektörlerden kaynaklanan büyümeye göre yoksulluğun azaltılmasında iki kat daha etkilidir. Bu bağlamda, tarımsal büyümenin yoksulluğun azaltılmasına katkı sağlayan en temel dört unsuru şu şekilde sayılabilir: İlk olarak, küçük çiftçilerin tüketimlerinin ve gelirlerinin doğrudan artmasını sağlamaktadır. Tarımsal sektördeki genişleme küçük toprak sahiplerini yoksulluktan kurtarabilir. Küçük çiftçiler sermaye ve arazi kullanımı hususunda emek yoğunudur ve emek yoğun olan teknolojik ilerlemelerden faydalanabilirler. Arazi dağılımları eşit olduğunda tarım sektöründeki genişlemeden küçük çiftçi de faydalanacaktır. Ancak arazi dağılımdaki eşitsizlik elbette büyük çiftçi çıktılarında ve gelirlerinde genişlemeye yol açacak ancak küçük çiftçi aynı faydayı sağlayamayacaktır. İkinci olarak, gıda fiyatlarındaki düşüş dolaylı olarak yoksulluğu etkilemektedir; yoksulluk önlemlerinin çoğu doğrudan veya dolaylı olarak gıdaya erişim maliyetlerine dayanmaktadır. Gıda fiyatlarındaki düşüş iki yolla yoksul insanların refahında artışa yol açar. İlki, yoksulların harcanabilir gelirinde artışa yol açarak zenginleşmelerini sağlar. Çünkü gıda fiyatları onların tüketim sepetinin en büyük payını oluşturur. Diğerisi ise, yoksulluğu ölçmek için kullanılan yoksulluk sınırını düşürür, bu da yoksulluğun azalmasında rol oynamaktadır.¹³⁵ Tarımdaki üretkenlik artışı gıda fiyatlarını

etme çerçevesi uygulamaya konulacak, gelişmekte olan ülkeler ve en savunmasız ülkelerin kendi ulusal amaçları doğrultusunda faaliyete geçmeleri desteklenecektir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Paris Agreement, United Nations, 2015.

¹³³ Paris Agreement, United Nations, 2015, s. 1.

¹³⁴ Örneğin, Çin'de tarım sektörünün hızlı büyümesi, piyasaların serbestleşmesi, hane halkı sorumluluk sistemi ve hızlı teknolojik gelişme sayesinde, 1981 yılında yüzde 53 olan yoksulluk oranının 2001 yılında yüzde 8'e düşmesinde tarımın önemli payı vardır.

¹³⁵ Anriquez Gustavo ve Kostas Stamoulis, Rural Development and Poverty Reduction: Is Agriculture Still the Key?, Electronic Journal of Agricultural and Development Economics (eJADE), Sayı: 1, Cilt: 4, 2007, s. 26.

belirler. Bu da piyasadaki ücretleri ve rekabet edilebilirliği belirlemektedir.¹³⁶ Başka bir deyişle, tarım fiyatlarındaki düşüş enflasyon oranlarını da önemli düzeyde düşürecektir. Çünkü enflasyon sepetindeki ürünlerinin birçoğu doğrudan ve dolaylı olarak tarımsal ürünlere dayanmaktadır.¹³⁷ Bu bağlamda gıda fiyatlarındaki düşüş enflasyon oranını düşürecek ve yoksulların gelirinin önemli bir kısmını harcadığı beslenme maliyetleri düşecek ve bu yolla harcanabilir gelirlerinde artış sağlanacaktır. Benzer şekilde tarımsal ürün fiyatlarındaki düşüş iş gücünün talep ettiği ücreti de düşürebilir. Çünkü beslenme maliyetleri düşen işçiler daha az ücretle çalışmaya razı olabilir, en azından ücret artışı talebinde bulunmayabilirler.¹³⁸ FAO (2010), özellikle kentlerde yaşayan yoksul insanların gelirlerinin yaklaşık 60'ını gıda ürünleri almak için kullandıklarını tahmin etmektedir.¹³⁹ Buna ek olarak, tarımsal kalkınma sanayi sektöründeki kalkınmaya da öncülük yapmaktadır.¹⁴⁰ Tarım sektöründe sanayinin gelişmesi için gerekli olan kaynak (ham madde) üretilmektedir. Bitki ve hayvan çıktısından pek çok ürün elde edilmektedir. Örneğin, tahıllar, sebzeler, balık, et vb. ürünlerin, gıda ihtiyacının karşılanması için gıda işletmelerinde kullanılması; pamuk, yün, kenevir, ipek gibi liflerin tekstil sektörünün maddesini oluşturması; kömür, orman ürünleri, artıklardan üretilen biyoakıtların enerji ihtiyaçlarının karşılanması ve sanayi ve ilaç, inşaat vb. diğer sektörler için hammaddelerinin kullanılması, hepsi tarım çıkışıdır. Özetle, temel tarımsal mahsullerin

¹³⁶ World Development Report 2008: Agriculture for Development, The World Bank, s. 7.; WB: IBRD-IDA, 2016, s.8.

¹³⁷ Türkiye'deki enflasyon sepetindeki yaklaşık 410 ürünün yaklaşık 200 kalemi doğrudan ve dolaylı olarak tarımsal ürünlerden oluşmaktadır.

¹³⁸ Ekonomik kalkınma ve gelişme hamlesine giren pek çok ülkede, tarım dışı sektör özellikle sanayi kesimi sermaye birikiminin bir kısmını tarımdan dışarıya itilmiş olan ucuz işgücünün sırtından sağlamıştır. Bu bağlamda tarım sektörünün ekonomik kalkınma finansmanı için en önemli katkısının tarım dışı sektörlerle ucuz işgücü arz etmesidir. Dinler Zeynel, Tarım Ekonomisi, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Gözden Geçirilmiş 7. Basım, 2014, s. 75.

¹³⁹ FAO, "Climate-Smart" Agriculture: Policies, Practices ve Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation, 2010, s. 13.

¹⁴⁰ 18 yy. ortası İngiltere'sinde ve 19 yy. sonu Japonya'sında sanayi devrimlerinde, tarımsal büyüme sanayideki büyümeye öncülük etmiştir. Bununla birlikte, Dünya Bankası Kalkınma Raporu'nda, ekonomik kalkınmanın hızlandırılması ve yoksulluğun azaltılmasında tarımın rolüne ilişkin değerlendirmede ülkeler, tarıma dayalı, dönüşmekte olan (transforming) ve kentleşmiş olarak sınıflandırılmaktadır:

Tarıma dayalı ekonomilerde (çoğu Afrika), yoksullar kırsal kesimde yoğunlaşmıştır ve tarım büyümeye önemli katkı sağlamaktadır. Kilit politik hamleler, tarımın büyümenin artması ve yoksulluğun azaltılmasının motoru olmasında önemli rol oynar. Bu ülkelerde tarım genel büyümenin üçte birini oluşturmaktadır. Büyüklüğü itibarıyla en azından orta vadede kalkınma için kritik öneme sahiptir. Dönüşmekte olan ekonomilerde (Asya, Orta Doğu gibi ülkeler), tarım ekonomiye daha az katkı sağlamakla birlikte yoksulluğun kırsalda yoğunlaşması büyük bir çoğunluktur. Kent ve kırsal arasındaki gelir açığı çok fazladır. Yoksulluğu azaltmak ve kırsal gelir açığını kapatmak için tarımda ve kırsal tarım dışı ekonomide büyüme gereklidir. Kentleşmiş ekonomilerde (Doğu Avrupa ve Latin Amerika gibi), tarım büyümeye düşük düzeyde katkı sağlar. Yoksulluk kırsal bir olgu olmaktan çıkmıştır.

World Development Report 2008: Agriculture for Development, The World Bank, s. 25-30

retkenliği, işlenmesi ve pazarlanması ekonomik büyümenin anahtarıdır,¹⁴¹ gıda güvenliğinin ve kalkınmanın merkezini oluşturmaktadır.¹⁴² üçüncü olarak, tarım dışı ekonomideki gelirlerin artışı dolaylı olarak yoksulluğu etkilemektedir. Kırsal tarım dışı ekonomi ya tarıma doğrudan hizmet eden mal ve hizmetlerin bileşiminden ya da dolaylı olarak tarıma bağlı sektörlerin talebinden oluşur. Bu bağlamda tarımsal sektördeki büyüme, kırsal tarım dışı sektörün mal ve hizmet talebini artırabilir. Gelişen tarımla çiftçiler tarım dışı sektörde üretilen mal ve hizmetlere olan taleplerini arttırarak tarım dışı sektörün daha da gelişmesini sağlar. *Son olarak*, dolaylı olarak vasıfsız işçilerin istihdamını ve ücretlerini arttırmaktadır. Tarımda, genellikle vasıfsız işçi yoğundur. Vasıfsız emek talebindeki artış yoluyla tarımsal büyüme, çoğu zaten yoksul olan vasıfsız işçi ücretlerini ve istihdamını arttıracaktır. Burada genel denge etkisi vardır. Çünkü vasıfsız ücretlerin artması, kentsel alanlarda vasıfsız ücretleri de yukarıya doğru itecektir.¹⁴³

Dünya Bankası Harvard Üniversitesi Birleşik Krallık Yurt Dışı Kalkınma Enstitüsü'nün farklı veri setinden ve farklı ülkelerden elde ettiği veriler dahilinde tarımsal kalkınmanın yoksulluğu hızlı bir şekilde azalttığını ancak endüstriyel kalkınmanın aynı etkiyi göstermediği ortaya koyulmuştur.¹⁴⁴ Dünya Bankası' nın 2008 Dünya Tarımsal Kalkınma Raporu'nda; tarımın yoksulluğu azaltma potansiyeli olan önemli bir sektör olduğuna; tarımsal büyümenin yoksulluğu azaltma ve sonuçlandırma etkisine yönelik çok sayıda yapılan anketlerde, tarımsal büyümenin yoksulluğu azaltmada diğer sektörlerin toplamından dört kat daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.¹⁴⁵ Christiaensen vd. (2010); Dünya Bankası'nın bu araştırmasını onaylayan sonuçlar elde etmiş ve tarımsal büyümeyi emek verimliliğindeki büyümeyle ilişkilendirmiştir. Onlara göre yoksulluğun

¹⁴¹ Tarımsal hareketliliğe bağlı başarısızlık hikayeleri de mevcuttur. En dikkat çekici olanı ise, yeşil devrimde Asya lkeleriyle karşılaştırıldığında istenilen sonuçları vermeyen Sahra altı Afrika tarım performansıdır. 1980'lerde Asya'da tahıl verimliliği nispeten düşük ve yoksulluk nispeten yüksekti. Ancak 15 yıl sonra, Güney Asya'da tahıl üretkenliğinde yüzde 50'den fazla artış ve yoksullukta yüzde 30 oranında düşüş olmuştur. Ancak Afrika'da ne üretkenlik ne de yoksulluk değişmemiştir. Düşük tarımsal büyüme, hızlı nfs artışı, zayıf döviz kazancı, i ve uluslararası piyasayı birbirine bağlamada yüksek muamele ücretleri (işlem maliyetleri) Afrika'da pek çok ülke için gıda güvenliğinin zorlu olduğunu göstermektedir. World Bank Report 2008: Agriculture for Development, The World Bank, 2008, s. 25-27.

¹⁴² FAO, "Climate-Smart" Agriculture: Policies, Practices ve Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation, 2010, s. 1.

¹⁴³ Anriquez ve Stamoulis, 2007, s. 27.

¹⁴⁴ Mellor, 2017, s. 22.

¹⁴⁵ WB, 2007, s. 26-45.

azaltılmasına göreceli olarak dört faktör etki etmektedir: Tarımsal doğrudan büyüme, tarımsal dolaylı büyüme, tarım sektörünün büyümesinde yoksulların katılımı ve tarım sektörünün genel ekonomideki büyüklüğü. Dolaylı büyümenin,¹⁴⁶ katılım ve pay bileşenleri eş zamanlı ele alındığında tarımdaki büyümenin özellikle en yoksul kesim için etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Tarım sektörü tarım dışı sektörden daha küçük olmasına rağmen, tarımsal GSYH'deki yüzde birlik artış, GSYH içindeki toplam 1 günlük yoksulluk açığını tarım dışı kişi başına düşen GSYH'deki yüzde 1'lik artıştan en az 5 kat daha fazla azalttığı tespit etmişlerdir. Günlük 1 ABD doları ile geçinen yoksulluk düzeyinde, tarımın yoksulluğu azaltmada tarım dışı sektörden 3,2 kat daha etkilidir. Özellikle de ülkeler zenginleşmeye, eşitsizlik artmaya başladığı durumlarda.¹⁴⁷ Tarımsal gelişme özellikle gelişmekte olan ülkelerde geniş tabanlı ekonomik büyüme ve kalkınmada çarpan etkisine sahiptir. Tarımın tarım dışı sektörle olan yakın bağları ekonominin geri kalanında kayda değer istihdam, gelir ve büyüme sağlar. Önceden ve beraberinde tarımsal kalkınma olmadan hızlı bir ekonomik kalkınma tecrübesine sahip olan çok az ülke vardır. Dolayısıyla ekonomik büyüme yoksulluğun azaltılmasıyla yakından bağlantılıdır. Pinstруп-Andersen ve Pandya-Louch (1995) göre, gelişmekte olan ülkeler tarımsal büyüme ve kalkınmayı en azından şu gerekçelerden ötürü itinayla takip etmelidir: i) Kırsal kesimde istihdam ve gelir yaratarak yoksulluğun azaltılmasına katkı sağladığından; ii) kentleşme ve nüfus artışından kaynaklanan gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için birçok gelişmekte olan ülkede büyüme ve kalkınma için tarımın en uygun lider sektör olduğundan ve genel ekonomik büyümeyi teşvik ettiğinden; iii) doğal kaynakların korunmasını sağladığından. Çünkü yoksulluk aynı zamanda çevresel faktörler için ciddi bir tehdittir. Temel ihtiyaçların karşılanması için kırsal bölgelerde doğal kaynaklar aşırı veya yanlış kullanıma maruz kalabilir.¹⁴⁸ Bu düşüncelerden yola çıkarak ifade edilmeye çalışılan husus, tarım dışı sektörü özellikle de sanayi sektörünü ihmal ederek sadece tarımsal sektörle büyümeyi ve kalkınmayı gerçekleştirilmesi değildir. Elbette ki sanayi sektörü var olmalı ve geliştirilmelidir. Ancak tarımı ihmal edip sanayiye ağırlık vererek kalkınmayı başlatmak ve sürdürülebilir kılmak oldukça güçtür.

¹⁴⁶ Tarım sektörüyle ekonominin diğer sektörleri arasındaki ilişkiye bağlı büyüme.

¹⁴⁷ Christiaensen Luc, Lionel Demery ve Jesper Kuhl, The (Evolving) Role of Agriculture in Poverty Reduction: An Empirical Perspective, United Nations University, UNU-WIDER, Working Paper, No.2010/36, 2010, s. 29.

¹⁴⁸ Pinstруп-Andersen ve Pandya -Lorch, 1995.

Zira, sanayinin gelişmesi için gerekli fon ve kaynak tarım sektöründen sağlanacaktır. Öyle ki tarım ve sanayi sektörleri karşılıklı ilişki içinde olan ve birbirini besleyen iki pazar durumdadır.¹⁴⁹

Gelişmekte olan ülkelerde çiftçilerin karşı karşıya kaldığı zorluklar çok fazladır ve **devlet tarımsal verimliliği arttırmak için önemli bir role sahiptir**. Örneğin, küçük toprak sahiplerinin gübre, makine, teçhizat vb. gibi tarımsal girdilerin yanı sıra verimliliği arttıran hizmetlere erişimi oldukça güçtür.¹⁵⁰ Çiftçilerin en iyi tarım teknikleri konusunda eğitilmesinin, verimliliği arttırdığı gözlemlenmiştir. Bazı projelerle eğitim programları veya iş birliği ile bilgi alışverişi geliştirilebilmektedir. Bu zaman zaman, finansmana erişimin artmasıyla veya tarım için gerekli olan girdilerle kombine edilmiştir. Buradaki amaç tarımsal verimliliğin artması için itici bir güç oluşturmaktır. Kooperatiflere kaynak sağlamak, tarım endüstrileri arasındaki ilişkiyi değer zinciri boyunca güçlendirir. Örneğin, Çin'in önde gelen e-ticaret şirketi olan JD.com'un bir kolu olan JD Finance çiftçilere mikro krediler sağlamaktadır. Madagaskar'daki "Entegre Büyüme Kutuplar Projesi (Integrated Growth Poles Project)" çiftçilere gelişmiş kakao işleme uygulamaları ve işletme yönetimi becerileri konusunda eğitim sağlamaktadır. Bu projelerden yararlananların net gelirlerinde ortalama yüzde 47'lik bir artış sağlanarak proje sonuçlandırılmıştır. Afganistan'da "Ulusal Bahçe Bitkileri ve Hayvancılık Projesi'nin (National Horticulture and Livestock Project)" bir parçası olan çiftçi tarla okulları bazı katılımcıların gelirlerinde üç kata varan bir artış sağlamıştır. Kamerun'un kuzeyindeki sorgum (süpürge darısı) sektöründeki üretici örgütleri, tarımsal endüstri alıcıları ve finans kuruluşları ile çiftçileri arasındaki bağı oluşturan ve güçlendiren devlet girişimlerinde de benzer sonuçlar ortaya çıkarmıştır.¹⁵¹ Tarımsal verimliliğin artırılması, diğer sektörlerle göre hem yoksulluğun azaltılmasında hem de büyümenin sağlanmasında anahtar bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, Dünya Kalkınma Raporu'nda (2008), tarımsal verimliliği arttırmak için şu tavsiyelerde bulunulmuştur.¹⁵²

¹⁴⁹ Dinler Zeynel, Tarım Ekonomisi, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Gözden Geçirilmiş 7. Basım, 2014, s. 62-63.

¹⁵⁰ World Bank Group, World Development Report: The Changing Nature of Work, Washington D.C. 2019, s. 100.

¹⁵¹ WB, 2019, s. 100-101.

¹⁵² WB: IBRD, IDA, 2016, s. 8.; WB, World Development Report 2008: Agriculture for Development.

- Fiyat teşvikleri geliştirilmeli ve kamu yatırımlarını nicelik ve nitelik olarak arttırmalı,
- Üretici pazarlarının işleyişi güçlendirmeli,
- Finansal kaynaklara erişim iyileştirilmeli ve sigorta rizikoları azaltılmalı,
- Üretici örgütlerinin performansı artırılmalı,
- Bilimsel ve teknolojik inovasyonlar arttırılmalı,
- Tarım daha sürdürülebilir ve çevre hizmetlerini sağlayıcı şekilde uygulanmalı.

Nüfus artmakta ve toprak daha kıtlasmaktadır. Bazı çiftçiler topraklarını genişletirler. Bazıları ise buna muktedir değildir. Hastalık gibi kötü talihsizliklerle karşılaşılır ya da satarak topraklarını kaybederler.¹⁵³ Hükümetlerin yoksul çiftçilere ve tarıma tasfiye edici uyum politikaları, örneğin tarife indirimleriyle yerel üretim yerine ithalat ürünleri destekleyici politikalar, yoksul yerel çiftçinin pazarın tamamen dışına itilmesine, daha fazla ithal ürüne ve dolayısıyla tarımın çöküşüne ve küçük çiftçinin topraksızlaşmasına neden olur.¹⁵⁴ Gün geçtikçe çok az toprağı kalan ya da tamamen topraksız kalan bir sınıf oluşmaktadır. Bunlara tarım dışı hane halkı denilmektedir. Bu gibi toprakların büyük toprak sahiplerine geçmesi hiç de sıra dışı bir olay değildir.¹⁵⁵ Böylece küresel gıda ticareti birkaç şirketin tekeline bırakılmaktadır.¹⁵⁶ Yoksulluğu azaltmak için politika yapıcılar, yoksul işçileri ekonomide toplam kazancı arttırmak amacıyla, katma değeri yüksek sektörlere, tarım yapılan köylerden şehirlere taşınmaya teşvik edebilir. Ancak, uygulanan bu politikaların sonucunda gelişmiş ülkelerle gelişmekte olan ülkeler arasındaki kazanç (gelir) farkını kapatmak için yapılabilecek pek bir şey yoktur. Endonezya ve Kenya’da yapılan çalışmalar, bu kazanç (gelir) açığını daraltmak için yapılacak en gerekli uygulamanın kırsalın geliştirmesi olduğunu

¹⁵³ Mellor, 2017, s. 50.

¹⁵⁴ Hoering, 2016, s 16.

¹⁵⁵ Geçtiğimiz yüz yıl boyunca Asya ve Etiyopya’da bu gibi alanların radikal toprak reformlarıyla kiracılara yeniden kullanım hakkı verilmesi yoluyla yeniden tahsisi gerçekleştirildi. Mellor, 2017, s. 50.

¹⁵⁶ Ulusal gıda güvencesini garanti altına almak için “arazi kapma” olarak adlandırılan yeni bir alternatif akım ortaya çıkmıştır. Güney Kore ve bazı Körfez ülkeleri kendi ihtiyaçlarını karşılayacak tarımsal üretim için pek çoğu Afrika kıtasında yer alan başka ülkelerin topraklarından faydalanmaya çalışmaktadır. Kendi ülkelerine ait büyük gıda şirketleri aracılığıyla “arazi kapma” yarışına girmektedir. Hoering, 2016, s 12-16.

göstermiştir. Bununla birlikte, yoksulların kentlere taşınmasına yönelik çeşitli sakıncalar da çalışmalarla ortaya konulmuştur.¹⁵⁷

Yoksulluğu azaltma yöntemlerinde, tarımsal üretkenliği arttıran teknolojiler bazı coğrafik bölgelerde kullanılamayabilir. Dolayısıyla bu bölgelerdeki yoksulların, yoksulluk içine sıkışıp kaldığı görülmektedir. Bu durum aslında çok da nadir değildir. Bunun sebebi düşük ve belirsiz yağış biçimleri, sulama yöntemleri ve verimsiz toprak yapısından kaynaklanmaktadır. Bu alanlardaki çoğu aile yoksulluk sınırına yakındır.¹⁵⁸ Teknolojik değişimleri çağdaşlaştırmayan alanlar için ne yapılabilir? Ulusal politikalar bu geniş alanlarda hızlı tarımsal büyümeyi sağlarsa, bölge dışına göç durur. Kentlerde daha hızlı büyüyen pazarlar zaten dezavantajlı bölgelere göre daha caziptir. Bir de dezavantajlı bölgelerde altyapı yatırımları yapılmaktan kaçınılırsa, bu bölgelerdeki insanlar dolaylı olarak göçe zorlanmış olur ve dolayısıyla kırsal nüfus azalır. Bölgede daha çok yaşlı insanlar ikamet etmeye başlar ve gelirler düşer. Bu bölgeler hem insan yerleşimi açısından hem de tarım açısından terk edilmiş ölü topraklar haline getirilebilir. Teknolojiye cevap veremeyen alanlarda tarım sektörü küçülür. Bu durumda verimsiz olan bu topraklarda, daha fazla toprağa sahip olmak daha fazla gelir getirmeyecektir. Nihayetinde bu alanlarda tarım artık yapılmayacak¹⁵⁹ ve toprak sahipleri, en azından aile reisi, gelir elde etmek için göç edecektir. Bu aynı zamanda kentlerdeki pazarlar için daha ucuz emek gücü arzına neden olacaktır. Yoksulluk kente taşınacaktır. Dolayısıyla, tarımsal büyüme potansiyeline sahip olan bölgelere alt yapı yatırımları yapmak daha makul olabilir. Tarımsal potansiyele yapılan bu tür yatırımlar daha hızlı büyümeye yardımcı olacaktır. Aynı düzeyde dezavantajlı bölgelere yapılan yatırımlar elbette ki verimsiz kaynaklar nedeniyle daha küçük oranlarda getiri sağlayacaktır. Ancak altyapıların geliştirilmesine yönelik yapılan istikrarlı yatırımlar ekonomik ve sosyal açıdan anlamlı bir durumu ifade etmektedir. Bu bağlamda, doğal yaşam alanlarına dönüşü

¹⁵⁷ Hindistan'da Odisha'daki işçiler şehirde kalmamak için iki neden öne sürmüşlerdir. Bunlardan birincisi, göç eden bu kişiler evsizdirler. Onların en yoksulları kendilerini bataklık veya gecekondu içinde sıkışıp kalmışlardır. Buna mukabil, köyler daha açık, yeşil ve daha sessiz bir yaşam alanı sunmaktadır. İkincisi, aileleriyle şehre göç edenler şehirde çeşitli ve ciddi risklerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Hastalandıklarında sağlık hizmetleri şehirde çok daha iyidir ancak ihtiyaç duyduklarında kimse onlara borç verebilir mi, kendilerini daha güvende hissedebilirler mi? Köylerde kurulan bağlar yoksulların savunmasız yaşamları için “güvenlik ağı” olarak hizmet etmektedirler.

The World Bank Group, World Development Report: The Changing Nature of Work, Washington D.C. 2019, s. 100.

¹⁵⁸ Mellor, 2017, s. 48.

¹⁵⁹ Mellor, 2017, s. 50.

sağlayacak çözümler oluşturulmalıdır. Politikalar bu süreçleri gerçekleştirmeli ve bu doğal yaşam alanlarını daha elverişli bir hale getirebilmek için çözümler ortaya koymalıdır.¹⁶⁰

5.2. İklim Değişikliğinin Tarım ve Yoksulluk Üzerindeki Olumsuz Etkisinin Azaltmanın Bir Önemi Olarak İklim Uyumlu Akıllı Tarım Politikası

İklim değişikliğiyle mücadele birçok ülkede uygulanan çeşitli sürdürülebilir tarımsal kalkınmanın daha kapsamlı uygulamalarıyla başarılabılır. Sürdürülebilir gıda ve tarıma yönelik FAO yaklaşımı, ülkelerin ekonomik, sosyal ve çevresel olarak sürdürülebilir pek çok amacı takip etmeleri ve amaçlarla kısa ve uzun dönemli ihtiyaçlar arasında bir fayda-maliyet (değiş – tokuş) dengesinin gerekliliğini kabul eder. Bu değiş tokuş (fayda-maliyet), ülkelerin doğal kaynak yapılarına, sosyoekonomik özelliklerine, politik sistemlerine ve kalkınma yapılarına bağlı olarak ülkeden ülkeye farklılık gösterir. Benzer şekilde ülkeler iklim değişikliğine karşı önlemlerini tasarlarlarken, dikkate almaları gereken kendilerine özgü özel koşullara göre öncelikleri değişir. Dolayısıyla, FAO, küresel ısınma gerçekliği altında gıda güvenliği için spesifik bir tarımsal yönetim yaklaşımı geliştirmektedir. Gıda ve tarım sektörüne yönelik iklim değişikliğine karşı verilen mücadeleyi dikkate alan, “İklim Uyumlu Akıllı Tarım”dır. İklim uyumlu akıllı tarımdan ikinci ve üçüncü bölümde ayrıntılı bir şekilde bahsedilmektedir.

¹⁶⁰ Mellor, 2017, s. 50.

İKİNCİ BÖLÜM

İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM: KAPSAMI VE UYGULAMALARI

1. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMA GİRİŞ

İngilizce olarak “Climate-Smart Agriculture” olarak ifade edilen “İklimle uyumlu akıllı tarım” kavramından ilk olarak FAO’nun 2009 yılında Barselona’da yapılan “İklim Değişikliği” çalıştayında “Gelişmekte Olan Ülkelerde Gıda Güvenliği ve Tarımsal (Salınımı) Azaltma: Sinerji Yakalama Seçenekleri” başlığı altında bahsedilmiştir.¹⁶¹ Ayrıca FAO tarafından 2010 yılında Lahey Tarım, Gıda Güvenliği ve İklim Değişikliği Konferansı’nda hazırlanan bir bildiriyle arka plan belgesi olarak sunulmuştur. Bu çalıştay ve bildiride “ulusal gıda güvenliği ve kalkınma hedefleri” bağlamında üç ana hedefe ulaşılması gerekliliği ifade edilmiştir. Bu üç hedef:¹⁶²

- Tarımsal verimliliği ve geliri artırarak sürdürülebilir gıda güvenliliğinin artırılması.
- İklim değişikliklerine uyumlu ve dirençli uygulamaların geliştirilmesi.
- Tarımdan kaynaklı sera gazı salınımının azaltılması veya giderilmesidir.

İklimle uyumlu akıllı tarım kavramına ilişkin bu ilk söylemlerle, sadece iklim değişikliğine ilişkin yüksek farkındalığın oluşmasını değil; aynı zamanda iklim değişikliğinin önemli müsebbiplerinden olan tarımın, iklim değişikliğine yönelik mücadelede de ana aktörlerden biri olabileceği üzerine durulmuştur. Ayrıca sürdürülebilir tarımın, gıda güvenliğinin sağlanmasında temel unsur olduğu ve iklim değişikliğine

¹⁶¹ Barselona çalıştayında, iklimle uyumlu akıllı tarım kalkınma stratejilerinin ve iklimle uyumlu akıllı yatırımlarının desteklenmesi için salınımı azaltmaya (mitigation) yönelik finansmanların güçlendirilmesinin; azaltma, uyumlaştırma ve gıda güvenliği arasındaki sinerjiyi yakalamak için gerekli olduğu ifade edilmiştir.

Ayrıntılı bilgi için bakınız: FAO, Food Security and Agricultural Mitigation in Developing Countries: Options for Capturing Synergies, 2009, s. 26-33. Ayrıca, iklimle uyumlu akıllı tarım kalkınmaya geçişi destekleyen finansal mekanizmaların desteklenmesinin, iklim riskini azaltmak ve yeni teknolojilerin benimsenmesini kolaylaştırmak için özellikle önemli olduğu vurgulanmıştır. Tarımsal azaltma, eşitlik ve bölgesel temsil sorunlarını ele alması açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Bu eylemlerin nüfusun en yoksul kesimini etkileyeceği ifade edilmiştir

¹⁶² FAO ve CGIAR, Knowledge on Climate-Smart Agriculture-Questions and Answers, Online Site: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle>.

yönelik mücadelenin bu öncelikler çerçevesinde şekillenmesi gerektiği ifade edilmiştir. Bununla beraber iklime uyumlu akıllı tarımın nasıl finanse edileceğine de dikkat çekilmiştir. Küçük ölçekli üreticilerin iklim finansmanına erişimi ve finansmandan faydalanması için yüksek muamele (işlem) maliyetleri gibi önem arz eden engeller üzerinde durulmuştur.¹⁶³ Ekosistem hizmetlerini artıran ve salınımın azaltılmasını geliştiren sürdürülebilir ve dirençli tarımsal üretimin benimsenmesi için kamu ve özel sektör yatırımlarından yararlanılmasının önemi vurgulanmıştır. Bu, karbonu yüksek oranda tutma potansiyeline sahip, büyük nehir havzaları ve geniş biyoçeşitliliği olan alanları kapsayan ve insanların yaşam ve geçim kaynakları için önemli olan ekolojik bölgelerdeki tarımı içermektedir. Ayrıca yüksek üretkenliğe sahip bölgelerdeki bozulmuş toprakların eski haline döndürülmesi gibi uzun dönemli gıda güvenliği, tarımsal üretkenlik ve müspet kazançlar sağlayan yönetim faaliyetlerinin benimsenmesine yönelik yatırım engellerinin ortadan kaldırılmasına dikkat çekilmiştir. Bu uygulamaların finansmanına ilişkin görüşler ortaya koyulmuştur. Buna istinaden, tarımsal (salınımı) azaltma ve kalkınma için kamu ve özel sektörü harekete geçiren finansal kaynaklar için uluslararası fon kaynaklarına ilişkin çeşitli finansal mekanizmaların işlevsel hale getirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu finansman kaynaklarını mümkün kılmak için yatırımlara ilişkin uygun koşulların ve yasal mevzuatın oluşturulmasının önemine vurgu yapılmıştır.¹⁶⁴

FAO'nun, "İklim Değişikliğinin Ekonomik ve Politik Analizi (The Economic and Policy Analysis of Climate Change, EPIC)"¹⁶⁵ ve "Tarımda İklim Değişikliğinin Azaltılması (The Mitigation of Climate Change in Agriculture, MICCA)"¹⁶⁶ programları

¹⁶³ Lipper Leslie ve David Zilberman, A Short History of the Evolution of the Climate Smart Agriculture Approach and Its Links to Climate Change and Sustainable Agriculture Debates, Ed: Leslie Lipper, Nancy McCarthy, David Zilberman, Solomon Asfaw, Giacomo Branca, Climate: Buildin Resilience to Climate Change, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Springer, Cilt. 52, 2018, s. 18-19.

¹⁶⁴ FAO, Food Security and Agricultural Mitigation in Developing Countries: Options for Capturing Synergies, 2009, s. 26-27.

¹⁶⁵ İklim Değişikliğinin Ekonomik ve Politik Analizi (EPIC) programı; tarımsal kalkınma, gıda güvenliği, iklim değişikliğine ilişkin kanıta dayalı ekonomik ve politik analizler aracılığıyla; ülkelere siyasi, kurumsal ve yatırım reformları yapmak için politika oluşturmalarına destek vermektedir.

Bu program, iklim değişikliğinin tarıma olan etkilerinin yanı sıra daha iyi politikalar ve maliyet analiziyle değiş-tokuşları (trade-off), faydaları ve uyum engellerini analiz ederek, sürdürülebilir tarım sistemini güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıntılı bilgi için bakınız: <http://www.fao.org/in-action/epic/en/>.

¹⁶⁶ Tarımda İklim Değişikliğinin Azaltılması (MICCA) programı, FAO'nun tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörlerindeki iklim değişikliğini ele alan ve uzun süredir devam eden çalışmaları desteklemektedir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ndeki (United Nations Framework Convention on Climate Change)

gibi devam eden projelerle iklime uyumlu akıllı tarım üzerindeki çalışmaları desteklemektedir. FAO'nun MICCA programının alan çalışması ve teknik araştırmaları, iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının sera gazı salınımını azalttığını, geçim kaynaklarını iyileştirebileceği ve yerel halkın iklim değişikliğine daha kolay uyum sağlayabileceğine dair kanıtlar ortaya koymuştur.¹⁶⁷

1.1. İklim Uyumlu Akıllı Tarım Nedir?

İklim değişikliği mahsul üretimden, ormancılığa; hayvancılıktan balıkçılığa kadar tarım sektörünü olumsuz yönde etkilemektedir. Gelecek çeyrek asırda, küçük ölçekli toprak sahiplerinin (çiftçilerin) mahsul, hayvancılık, balık ve orman üretim sistemlerindeki üretkenliğini ve gelirlerini artırma potansiyelleri daha güç olabilir. Bunun küresel gıda güvenliğinin sağlanması için en temel zorluk olacağı tahmin edilmektedir. İklim değişikliğine en az uyum sağlayan ve dolayısıyla en savunmasız ülkeler gelişmekte olan ülkelerdir. İklim değişikliğinin etkilerinin, bu ülkelerde daha sert olacağı beklenmektedir. Bu etkiler, daha yüksek hava sıcaklığı, yağış düzen ve biçimlerindeki değişiklikler, deniz su seviyesindeki yükselme ve daha sık görülen aşırı hava olayları olarak sayılabilir. Bunların hepsi tarım, gıda ve su kaynakları için önemli tehditler oluşturmaktadır. Tarımsal üretim sistemlerinde, kaynakların daha etkin kullanılması, esneklik/direncin artırılması ve böylelikle çiftçilerin uyumluluk kapasitelerinin güçlendirilmesi bu tehditleri azaltılabilir.¹⁶⁸ Dolayısıyla tarımsal sistemleri ve doğal kaynakları etkin bir şekilde yönetmek, gıda güvenliği açısından artık elzemdir. Gıda

müzakere süreçlerine katılan ülkelere katkı sağlar. MICCA programı, teknik bilgi üretmekte ve sahada iş ortaklarıyla çalışmaktadır. MICCA aşağıdaki misyonları benimsemektedir:

- Sera gazı salınımlarını izlemek. Tarımda sera gazı salınımı azaltma potansiyelini izlemek ve değerlendirmek.
- İklim uyumlu akıllı tarım uygulamalarını kullanan çiftçilerin ve uluslararası sera gazı envanteri üzerinde çalışan paydaşların kapasitelerini geliştirmek.
- Karar alıcılara rehberlik yapması için yaşam döngüsü değerlendirmesi yapmak.
- Turbalar ve organik topraklar dahil olmak üzere iklim değişikliğini azaltan ve uyum sağlayan (adaptasyon) seçenekler hakkında rehberlik yapmak.
- “Toplumsal Cinsiyet” üzerinde durmak. Sanal topluluk uygulamalarını kolaylaştırmak ve çevrimiçi öğrenme etkinlikleri düzenlemek. Ayrıntılı bilgi için bakınız: <http://www.fao.org/in-action/micca/en/>.

¹⁶⁷ Buradaki temel amaç, ekosistemdeki doğal değişimlere rağmen ekosistemlerin, gelir ve geçim kaynaklarını üretme kapasitelerinin şimdiki ve gelecekteki nesillerin yararına sürdürülebilir bir şekilde aktarılmasını sağlamaktır. “Balıkçılık” çalışmamızın kapsamında yer almamaktadır. Ancak balıkçılığın, başka çalışmalar içinde daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi İklim uyumlu akıllı tarım çalışmaları için yol gösterici olabilir.

¹⁶⁸ Krishnamurthy P.K., K. Lewis ve R.J. Choularton, A Methodological Framework for Rapidly Assessing the Impacts of Climate Risk on National-Level Food Security Through A Vulnerability Index, Elsevier, Global Environmental Change, 2014, s. 2.

güvenliğinin geleceği, doğal kaynaklardan ayrı düşünülemez bir hal almıştır. Gıda güvenliğinin artırılmasına yönelik çabalar, kırsal toplulukların şoklar ve riskler karşısındaki direncini arttırmak ve onların uyum kapasitelerini güçlendirmekle ancak mümkün olacaktır. Bu nedenle tarım sektörü, büyüyen küresel nüfusu besleyebilmek, ekonomik kalkınmayı sağlayabilmek ve yoksulluğu azaltabilmek için dönüşüme gitmek zorundadır. Bu dönüşüm doğal ekosistemi tahribata uğratmadan, verimlilik artışı sağlayarak ve sürdürülebilir bir şekilde olmalıdır. Ayrıca bu dönüşüm; toprak, ürün, su, enerji, genetik kaynakları ve birçok uygulamayı kapsayan bir değişikliği ifade etmektedir. Böylesi bir değişim, ulusal, yerel, yasal, politik ve finansal işlevselliğin bir arada olduğu iş birliğiyle mümkündür.¹⁶⁹ İklimle uyumlu akıllı tarım yaklaşımı, bu dönüşü sağlayan imkanları sunmaktadır. Nitekim, iklimle uyumlu akıllı tarım (İUAT), tarımsal sistemlerin ve geçim kaynaklarının direncini arttıran, mevcut ve gelecek dönemler için gıda güvenliği riskini azaltan, tarladan-sofraya kadar olan eylemler bütünü olarak ifade edilebilir. İUAT, sürdürülebilir tarım stratejisini, planlamasını ve uygulamasını iklim değişikliğiyle bütünleştirerek “kaybet-kaybet” sonucundan kurtulmasına yardımcı olur.¹⁷⁰ Diğer bir ifadeyle, tüm bu risklerin ortadan kaldırılabilmesi için iklim değişikliği gerçeğiyle yüzleşerek yeni bir söylemde bulunulması ve tarımsal dönüşümün yaşanması gerekmektedir: İklimle uyumlu akıllı tarım bu amaca hizmet etmektedir.

İklimle uyumlu akıllı tarım yeni bir tarım sistemi veya bir dizi uygulama değildir. Gıda güvenliğini ve iklim değişikliğinin birlikte ele alınması gerekliliği üzerinde duran ve tarımsal sistemlerde gidilmesi gereken dönüşüme rehberlik yapan yeni bir yaklaşımdır. Diğer bir ifadeyle, tarım ve kırsal kalkınma hakkında öğrenilmiş her şeyi bir kenara atmak veya yeniden icat etmek anlamına gelmemektedir. Sürdürülebilir kalkınma, yeşil ekonomi hedeflerini ve yol gösterici ilkelerini paylaşır.¹⁷¹ İUAT’nin üç temel amacı (verimlilik, uyumlaşma, azaltma) arasındaki değiş-tokuşların (trade-off) yeniden tanımlanması; politika, kurumlar ve finansman aracılığıyla bu amaçlar arasındaki

¹⁶⁹ FAO, FAO Success Stories on Climate- Smart Agriculture: CSA on the Ground , s. 1

¹⁷⁰ Lipper Leslie, Philip Thornton, Bruce M. Campbell, Tobias Baedeker , Ademola Braimoh, Martin Bwalya, Patrick Caron , Andrea Cattaneo , Dennis Garrity, Kevin Henry, Ryan Hottle, Louise Jackson, Andrew Jarvis, Fred Kossam, Wendy Mann, Nancy McCarthy, Alexandre Meybeck , Henry Neufeldt, Tom Remington, Pham Thi Sen, Reuben Sessa, Reynolds Shula, Austin Tibu and Emmanuel F. Torquebiau;” Climate-Smart Agriculture for Food Security”, Nature Climate Change, Perspective Published Online.26, 2014. s. 1068.

¹⁷¹ IFAD, Climate-Smart Smallholder Agriculture: What’s Different?, IFAD Occasional Paper 3, Enabling Poor Rural People to Overcome Poverty, 2011, s. 7.

sinerjinin kuvvetlendirilmesi İUAT'nin temel özelliğini oluşturmaktadır.¹⁷² İUAT, iklim değişikliği gerçekliği altında tarımsal kalkınmanın dönüştürülmesini, politikaların yeniden yönlendirilmesini ve paydaşların bilgilendirilmesini amaç edinen; gıda güvenliği, iklimsel uyum ve salınımın azaltılması arasındaki sinerjiyi ve değiş-tokuşu açıklamaya çalışan bir yaklaşım olarak da tanımlanabilir.¹⁷³ FAO, iklime uyumlu akıllı tarımı en genel ifadeyle şu şekilde tanımlamaktadır: *“Sürdürülebilir verimliliğin ve gelirlerin artırılması, iklim değişikliğine karşı uyumluluğun sağlanması ve mümkün olduğunca sera gazı salınımının azaltılması ilkelerini amaç edinerek ulusal gıda güvenliğinin ve ulusal kalkınmanın başarılı bir şekilde geliştirilmesidir”*.¹⁷⁴

İklime duyarlı akıllı tarım, çiftçileri, araştırmacıları, özel sektörü, sivil toplum örgütlerini ve politika yapıcılarını iş birliği içinde, iklime uyum sağlanabilmesi amacıyla dört ana eylem çerçevesinde birtakım eylemlere teşvik etmektedir. Ana eylem çerçeveleri:¹⁷⁵ i) Veriler (kanıtlar) ortaya koymak ii) Yerel kurumların etkinliğini arttırmak iii) Tarım politikası ve iklim arasındaki ilişkiyi güçlendirmek iv) İklimsel ve tarımsal finansmanı birbirine bağlamak. İUAT, inovatif, politik ve finansal yöntemleri destekleyici, esnek ve içeriğe özgü çözümler sunan uygulamalara vurgu yaparak “her zamanki gibi işlet” yaklaşımından farklıdır.¹⁷⁶ İUAT, evrensel olarak uygulanabilecek bir dizi uygulamadan ziyade yerel koşulları kapsayan bölgeye özgü farklı unsurları içermektedir. İUAT hem çiftlik uygulamalarını hem de teknoloji, politika, kurum ve yatırımları dahil eden çiftlik ötesi eylemleri kapsamaktadır.¹⁷⁷ Diğer bir ifadeyle, İklime uyumlu akıllı tarım, “çiftlikten-sofraya” kadar olan tüm üretim sürecini odak noktasına alır.

1.2. İklime Uyumlu Akıllı Tarımın Üç Temel İlkesi

İklime uyumlu akıllı tarım (İUAT) yaklaşımının birincil odak noktası gıda güvenliğini ve gelişimini sağlamaktır. Bununla birlikte, İUAT birbiriyle bağlantılı üç temel ilkenin eş zamanlı olarak gerçekleşmesine odaklanmıştır. Bu ilkeler: i) *Verimlilik*;

¹⁷² Lipper ve Zilberman, 2018, s. 20.

¹⁷³ Lipper vd., 2014, s. 1068.

¹⁷⁴ FAO, Climate-Smart Agriculture: Sourcebook, 2013, s.27

¹⁷⁵ Lipper vd., 2014, s.1068.

¹⁷⁶ Lipper vd., 2014, s.1068.

¹⁷⁷ FAO, Climate-Smart Agriculture: Overview, <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/overview/en/>

sürdürülebilir bir şekilde tarımsal verimliliği ve geliri artırmak ii) *Uyumluluk*; iklim değişikliğine karşı esnekliğin ve uyumun sağlanması iii) *Azaltma veya sonlandırmak*; mümkün olduğunca sera gazı salınımlarının azaltılmasını veya sonlandırılmasını, ifade etmektedir. Bunlar çoğunlukla, korumacı tarım (convervation) ve tarımsal ormancılık (agroforestry) gibi belirli tarım uygulamalarında ve teknolojilerinde bulunan bileşenler olarak yorumlansa da İUAT biraz farklı bir bakış açısına sahiptir. İUAT'nin genel amacı, yerelden küresele, iklim değişikliğine uyum sağlanarak ve salınım azaltılarak, sürdürülebilir bir tarım sistemiyle tüm zamanlarda tüm insanların gıda ve beslenme güvenliğini sağlayan bütün çabalara destek vermektir. Birbiriyle bağlantı bu üç temel ilke, bahsedilen hedeflere eş zamanlı ulaşılması için benimsenmiştir. ¹⁷⁸

i) Verimlilik (Productivity): Tarım gelirlerinin artırılmasını ve adil bir şekilde bölüşümünü, gıda güvenliğinin ve gelişiminin iyileştirilmesini, tarımsal üretkenliğin artırılmasını ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasını ifade etmektedir.¹⁷⁹ İUAT, çevre üzerinde olumsuz bir etki bırakmadan tarımsal gelir ve verimlilikte sürdürülebilir bir artış sağlamayı amaçlamaktadır. Verimliliği artırmaya ilişkin “sürdürülebilir yoğunlaşma”¹⁸⁰ kavramını odak noktasına alır. Tarımsal verimliliğin artırılması birbiriyle bağlantılı üç toplumsal faydayı ortaya koymaktadır: i) ekonomik kalkınma ve yoksulluğun azaltılması ii) gıda ve besin güvenliğinin sağlanması iii) çevresel sürdürülebilirlik. Tarımsal verimlilik artışının sağlanması, gelir ve istihdam

¹⁷⁸ Cambell Bruce Morgan, “Climate-Smart Agriculture: What is it?”, ReserachGate Publication, 2017. s. 14-15.

¹⁷⁹ CCAFS ve CGIAR, Climate-Smart Agriculture: Why do we need climate-smart agriculture?

<https://ccafs.cgiar.org/climate-smart-agriculture>.

¹⁸⁰ Sürdürülebilir yoğunlaşma (sustainable intensification), çevre üzerinde baskıyı azaltarak ve gelecekteki sürdürülebilir gıda üretim kapasitesini zayıflatmadan, gıda üretimini mevcut tarım alanlarında artırmayı amaçlayan bir yaklaşımdır. Sürdürülebilir yoğunlaşma, geleneksel yöntem, yüksek teknoloji, tarımsal ekoloji ve organik teknolojiler aracılığıyla, arazi, su, enerji, besin ve emek birim başına mahsul ve hayvancılık verimliliğini artırmayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilir yoğunlaşma ile iklime uyumlu akıllı tarım birbirini tamamlayan iki yaklaşımdır. Sürdürülebilir yoğunlaşma, iklim değişikliğine uyum sağlamanın en temel yoludur ve birim başına çıktı düzeyinde daha düşük salınım neden olur. İklimle uyumlu akıllı tarım, yoğunlaşmayı tesis ve teşvik etmek için koşulları hazırlamaktadır. Yoğunlaşma ve İUAT, küresel gıda ve beslenme güvenliği için çok önemli olsa da bunlar tüketimi ve israfı (atığı) azaltmanın, sosyal güvenlik ağlarını kurmanın, ticareti kolaylaştırmanın sadece bir parçasıdır (<https://csa.guide/csa/what-is-climate-smart-agriculture>). Sürdürülebilir üretim sistemleri bilgi yoğunudur. Öyle ki tarımsal teknoloji ve yönetim uygulamalarının yaygınlaştırılması ve araştırma-geliştirmesiyle elde edilen entelektüel sermaye ve eğitim, öğrenme ve yayım hizmetleri aracılığıyla elde edilen insan sermayesi sürdürülebilir ve iklime uyumlu akıllı tarımın kendisidir. Ayrıntılı bilgi için bakınız: The World Bank, IBRD, IDA, World Bank Group, Climate-Smart Agriculture Indicators, World Bank Group Report, No. 105162-GLB, 2016, s. 8

yaratırken; aynı zamanda diğer kırsalda üretilen mallara olan talebi de arttırmaktadır. Diğer bir ifadeyle tarımsal verimlilik ekonominin diğer sac ayaklarının gelişimine “uyarıcı” bir etki yaratmaktadır.¹⁸¹ İUAT verimliliğin sadece üreterek nicelik olarak artışla değil; üretim miktarını arttırmadan da (atık ve israf önlenerek) sağlanabileceğini ifade etmektedir. Bu yüzden üretkenlik yerine verimlilik kelimesinin kullanılması tercih edilmiştir.¹⁸²

ii) Uyumluluk veya Direnç (Adaptation/Resilience): Bu ilke, kuraklığa, haşerelere, hastalıklara ve diğer şoklara karşı uyum direncinin artırılmasını hedeflemektedir. Mevsimsel ve değişken iklim koşulları gibi uzun dönemde karşılaşılan olumsuzluklara karşı tarımsal direncin artırılmasına, tarım sistemlerinin uyumlaştırılmasına ve büyüme kapasitelerinin genişletilmesine odaklanır.¹⁸³ İUAT, çiftçilerin karşılaştıkları riskler ve şoklara karşı uyum ve refah kapasitelerini artırarak dirençlerini kuvvetlendirmeyi; kısa ve uzun dönemde maruz kalınan şok ve riskleri azaltmayı amaçlamaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken husus; ekosistemin çiftçilere ve diğer insanlara sunmuş olduğu hizmetlerin korunmasıdır. Bu, verimliliğin sürdürülebilmesi ve iklim değişikliğine uyum direncinin sağlanabilmesi için hayati bir öneme haizdir.

iii) Salınımı Azaltma (Mitigation/Reduced Emissions): Tarımsal faaliyetlerden kaynaklı sera gazı salınımının azaltılmasını ifade etmektedir.¹⁸⁴ Üretilen her bir ürünün her bir kilosu veya kalorisi için daha düşük bir salınım imkân veren, tarımda ormansızlaştırmaya yol açmayacak ve atmosfere daha az karbon (sera gazı) salınımını sağlayacak bir yolun belirlenmesini amaçlamaktadır.¹⁸⁵ Sera gazı salınımının azaltılması veya

¹⁸¹ The World Bank, IBRD, IDA, World Bank Group, Climate-Smart Agriculture Indicators, World Bank Group Report, No. 105162-GLB, 2016, s. 8

¹⁸² Değer Zinciri bölümünde atık-israf kısmında daha ayrıntılı şekilde izah edilmektedir.

¹⁸³ The World Bank, Climate-Smart Agriculture: Overview: <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>

¹⁸⁴ CCAFS ve CGIAR, Climate-Smart Agriculture: Why do we need climate-smart agriculture?. <https://ccafs.cgiar.org/climate-smart-agriculture>.

¹⁸⁵ The World Bank, <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>.

giderilmesi, verimliliğin artması, direncin güçlendirilmesi, gıda zinciri boyunca atık ve kayıpların azalması gibi ek faydalarda sağlamaktadır.¹⁸⁶

Birbiriyle ilişkili bu üç hedefe ulaşmak için ne yapılmalı? Her ne kadar bu üç hedefe eş zamanlı olarak ulaşılmaya çalışılsa da her yerde her uygulama bu üçlü kazancı aynı anda sağlayamayabilir. Her amacın göreceli önemi bölge ve koşullara; potansiyel sinerjiye ve amaçlar arasındaki değiş-tokuşa (trade-off) göre değişiklik gösterir.¹⁸⁷ Herhangi bir yörede tarımsal ormancılık faaliyetleri uygulanırken; başka bir yerde ekin-hayvancılık uygulanabilir. Burada odaklanılan nokta, iklime uyumlu akıllı tarım yaklaşımı olarak belirli bir uygulamanın değil; amaçlar ve amaçlar arasındaki ortaya çıkabilecek değiş-tokuşların (trade-off) belirlenmesidir. Örneğin, birçok yerde kullanılan ve başarılı olan teknoloji İUAT tarafından da kabul görebilir. Ancak bu teknolojinin her yerde başarılı olacağı anlamına gelmez. İUAT çözümleri bir çiftliğe, çiftçiye, araziye, ülkeye özgü değildir. İUAT, onların ihtiyaçlarını anlamak için çiftçilerden ve yerel paydaşlardan başlanarak yerel ve küresel amaçlara ulaşmak için, iş birliği içinde çalışılması gerekliliği üzerinde durur. Hedeflere ulaşmak için, çiftçi, araştırmacı, özel sektör, sivil toplum örgütleri, politika yapıcılar vb. iş birliği içinde İUAT faaliyetleri yürütmelidirler.¹⁸⁸ Ayrıca belirli çiftçilerle belirli ortamlarda neyin işe yaradığına dair kanıtlar ortaya konulmalı, tarımda yerel kurumsal etkinlik arttırılmalı, iklim ve tarım politikaları arasındaki uyumluluk kuvvetlendirilmeli, iklim ve tarım finansmanı arasındaki bağ güçlendirilmelidir.¹⁸⁹

İUAT temelde sürdürülebilir tarımın mevcut bilgisi, teknolojisi ve ilkeleri üzerine inşa edilse de çeşitli amaçlara da hizmet etmektedir. Öncelikle İUAT açık bir şekilde iklim değişikliklerine odaklanmaktadır. İkinci olarak, İUAT'nin üç temel ilkesi olan verimlik, uyumluluk /direnc ve salınımı azaltma arasındaki ortaya çıkan sinerjiyi ve değiş-tokuşu sistematik olarak ele alır. Son olarak, yatırım açığını kapatmak için yeni fon fırsatlarını elde etmeye odaklanmaktadır.¹⁹⁰

¹⁸⁶ Nelson Siyl ve Sophia Huyer, A Gender-responsive Approach to Climate-Smart Agriculture: Evidence and guidance for practitioners, Global Alliance For Climate-Smart Agriculture, FAO, CGIAR ve CCAFS, 2015, s. 6.

¹⁸⁷ Lipper vd., 2014, s.1069.

¹⁸⁸ Lipper vd., 2014, s. 1069.

¹⁸⁹ Cambell, 2017, s.15.

¹⁹⁰ The World Bank, Climate-Smart Agriculture: Overview: <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>.

1.3. İklimle Uyumlu Akıllı Tarıma Niçin İhtiyaç Duyuluyor?

Dünyada yoksullukla mücadelede son 30 yılda önemli bir ilerleme kaydedilse de yapılması gereken daha çok şey var. Dünyada 1990'da aşırı yoksulluk içinde yaşayan insan sayısı 1,9 milyardı. Yeşil Devrim uygulamalarıyla bu sayı tahmini olarak 900 milyon insana kadar düşmüştür. Bütün bu olumlu gelişmelere rağmen, her gün yaklaşık 820 milyon insan yatağına aç gitmekte ve dünyadaki her on kişiden biri yetersiz beslenmektedir.¹⁹¹ Yoksul insanların birçoğu Sahra Altı Afrika ve Güney Asya'da yaşamaktadır. Buna mukabil, yaklaşık iki milyar yetişkin insan aşırı kiloludur ve üretilen tüm yiyeceklerin üçte biri israf edilmektedir. Tüketim kalıplarındaki ve yiyecek israfındaki bu eğilim devam ederse 2050 yılına kadar yüzde 60 daha fazla gıda üretimine ihtiyaç duyulacağı tahmin edilmektedir.¹⁹² Dolayısıyla, yoksullukla daha etkileyici bir mücadele için sadece büyümeyi hızlandırmak değil; aynı zamanda büyümenin gerek ulusal gerekse uluslararası boyutta geniş tabanlara yayılmasını sağlamak gerekmektedir.¹⁹³ İUAT, yoksul ve savunmasız grupların gelir, gıda ve beslenme güvenliğini arttırmaya yardımcı olurken; diğer taraftan dünya genelinde israfı azaltmaya katkı sağlayacaktır.¹⁹⁴

İklimle uyumlu akıllı tarım, tarım ile yoksulluk arasındaki ilişkiyi ele alır: Tarım, gelişmekte olan pek çok ülke için temel gıda, istihdam ve gelir kaynağı olmaya devam etmektedir. Dünyadaki yoksul insanların dörtte üçü halen kırsal alanlarda yaşamaktadır. Bu insanların yaklaşık üçte ikisinin en önemli gelir kaynaklarının tarım olduğu tahmin edilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde küçük ölçekli çiftçiler gıda ihtiyacının yaklaşık yüzde 80'ni karşılamakta ve geniş arazileri yönetmektedirler (Sahra Altı Afrika ve Asya'da tarım alanlarının yüzde 80'inde tarım yapılıyor). Buna karşın yetersiz gıdadaki en büyük pay, yine bu insanlara düşmektedir.¹⁹⁵ İklim değişikliği birçok ülkeyi, özellikle de yağmurlu tarıma bağımlı yoksul ülkeleri, tarım ve gıda güvenliği açısından olumsuz

¹⁹¹ World Bank Group, Future of Food Shaping A Climate-Smart Global Food System, Foreword by Jim Yong Kim Washington D.C., October, 2015. s. 5.

¹⁹² Why Climate Smart Agriculture, <https://csa.guide/csa/>.

¹⁹³ World Bank Group, Future of Food Shaping A Climate-Smart Global Food System, Foreword by Jim Yong Kim Washington D.C., October 2015, s. 5

¹⁹⁴ FAO, FAO Success Stories on Climate-Smart Agriculture: CSA on The Ground, s. 1.

¹⁹⁵ IFAD, International Fund for Agricultural Development, "Climate-Smart Smallholder Agriculture: What's different?", IFAD Occasional Paper, 2012, s.3.

yönde etkileyecektir. Buna karşın tarımsal verimlilikteki artış, yoksulluğun giderilmesinde ve güvensiz gıda ile mücadelede en önemli unsur olacaktır.¹⁹⁶ 2030 yılına kadar, küresel boyutta gıda talebinin en az yüzde 20’i artacağı, en büyük artışların ise Sahra Altı Afrika ve Güney Asya’da olacağı ön görülmektedir. Gıda üretiminin, gıda talebindeki bu artışı karşılayabilmesi ve açlığın önlenebilmesi için, yüzde 60 oranında artması gerekmektedir. Ancak bu, mevcut tarım uygulamaları ve politikalarıyla oldukça zor görülmektedir.¹⁹⁷ Tarımsal büyüme hem yoksulluğun azaltılması hem de gıda güvenliğinin artırılması için en etkili ve adil bir yöntem olarak görülmektedir. Bu nedenle dünyanın beş yüz milyon küçük ölçekli çiftçisi için iklime uyumlu akıllı tarıma duyulan ihtiyaç göz ardı edilmemelidir.¹⁹⁸

İklime uyumlu akıllı tarım, tarım ve iklim değişikliği arasındaki ilişkiyi ele alır: İklim değişikliklerinin ve şoklarının, tarımsal verimlilik ve gıda sistemi üzerindeki etkisi olumsuzdur ve olumsuz olmaya devam edeceği beklenmektedir. Birçok küresel iklim modeli, gelecek dönemlerde mahsul verimliliğinde önemli kayıpların yaşanacağını; özellikle de gıda güvenliğinin tam olarak sağlanamadığı bölgelerde bu kayıpların ciddi ve olumsuz sonuçlar vereceğine işaret etmektedir. Elde edilen deneyimler de iklim modellerini destekler niteliktedir. Kuraklık, sel, sıcak hava dalgaları vb. aşırı hava olaylarının sıklığı ve yoğunluğu hali hazırda mahsul ve hayvancılık verimliliğini etkilemektedir ve bunlar büyük ekonomik maliyetler oluşturmaktadır. Örneğin, 2009 yılında Meksika’da mısır üretiminin yüzde 20’si kuraklık; benzer şekilde 2011 yılında ise “Beyaz Mısır Donması (White Corn Freeze)” olarak tanımlanan afet nedeniyle önemli mahsul kayıpları yaşanmıştır.¹⁹⁹ İklim şoklarıyla ilgili bu tür örneklerle birçok ülkede karşılaşılmaktadır.²⁰⁰ 2030’a kadar iklimsel değişikliklere uyum sağlanamazsa, özellikle Güney Asya ve Afrika’da, büyük tarım alanlarında ciddi verimlilik düşüşü yaşanacağı

¹⁹⁶ McCarthy Nancy, Leslie Lipper ve David Zilberman, Economics of Climate Smart Agriculture: An Overview, Ed: Leslie Lipper, Nancy McCarthy, David Zilberman, Solomon Asfaw, Giacomo Branca, Climate: Buildin Resilience to Climate Change, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Springer, Cilt. 52, 2018, s. 32.

¹⁹⁷ World Bank Group, Future of Food Shaping A Climate-Smart Global Food System, Foreword by Jim Yong Kim Washington D.C., October 2015, s. 5

¹⁹⁸ <https://csa.guide/csa/why-climate-smart-agriculture>

¹⁹⁹ World Bank Group, Future of Food Shaping A Climate-Smart Global Food System, Foreword by Jim Yong Kim Washington D.C., October 2015, s. 6

²⁰⁰ Kolombiya’da 2010 yılında yaşanan sel sonucu, 380.000 hektar mahsul ve mera alanını su basmıştır. 30.000 besilik hayvan telef olmuştur. 2011 yılında yaşanan tufan sonucunda Sri Lanka’nın pirinç mahsullerinin yaklaşık üçte biri; daha da kötüsü Madagaskar’ın ise pirinç üretim alanlarının yaklaşık üçte biri tahrip olmuştur.

tahmin edilmektedir. Ayrıca üretim sistemlerine bağılı olarak su kıtlığı, verim düşüklüğü, hastalık risklerin artması gibi olumsuzluklarla karşılaşılması oldukça olası görülmektedir. Anlaşılacağı üzere iklim değişikliği insanların beslenmeyle, yoksullukla ve açlıkla olan mücadelesini engelleyeceği bir unsurdur. Güvenli gıdanın olmadığı ve iklimsel şoklara karşı savunmasız olan bölgelerde, gıda verimliliğini artırma ve yoksulluğu azaltma çabaları çok daha güç olacaktır.²⁰¹ Tarımın olumsuz aşırı hava olayları karşısındaki kırılganlığı, hızlı, keskin ve geniş ölçekte artmaktadır. Bu bağlamda, tarımın hassasiyetini ve maruz kaldığı olumsuzlukları azaltmak için inovatif önlemlere ve uyumlaştırma kapasitesinin artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.²⁰²

İklimle uyumlu akıllı tarım, sera gazı salınımının azaltılmasında ve iklim değişikliğiyle ilgili mücadelede çözümün bir parçasıdır: Sera gazı salınımının dörtte biri tarımsal faaliyetler sonucu oluşmaktadır.²⁰³ Tarımsal faaliyetlerde arazi kullanımındaki değişiklik (land use change)²⁰⁴ suni gübre kullanımıyla birleştiğinde mahsul ve hayvancılık üretiminde şaşırtıcı düzeyde sera gazı salınımı ortaya çıkmaktadır. Küresel ısınmadaki artışın 2 derecede tutulabilir ve tarımsal uygulamalar mevcut yöntemlerle devam ederse; 2050 yılına kadar insan kaynaklı salınımların toplam yüzde 70'inin tarım kaynaklı olmaya devam edeceği tahmin edilmektedir. Azot oksit ve metan, yüksek karbona eşdeğerlerdir ve başlıca sera gazı kaynaklarıdır. Tarım, metan salınımlarının yüzde 52'sinin ve azot oksit salınımlarının ise yüzde 84'ünün nedenidir.²⁰⁵ Ayrıca, gıda üretiminde tüketim zinciri boyunca, tarladan nihai tüketiciye kadar olan tüm süreçte gıda sektöründeki sera gazı salınımı, düşünüldüğünden oldukça fazladır²⁰⁶ ve bu salınımlar da tarıma dahildir. Dolayısıyla, salınımın azaltılması için mevcut çabadan daha fazlası

²⁰¹ World Bank Group, Future of Food Shaping A Climate-Smart Global Food System, Foreword by Jim Yong Kim Washington D.C., October 2015, s 7.

²⁰² McCarthy vd., 2018, s. 32.

²⁰³ World Bank Group, Future of Food Shaping A Climate-Smart Global Food System, Foreword by Jim Yong Kim Washington D.C., October 2015, s. 7.

²⁰⁴ Arazi kullanımı değişikliği küresel ısınmanın en büyük nedenlerindendir. Arazi kullanımı değişimi, insan faaliyetlerinin doğal araziye (landscape) nasıl dönüştürdüğüne, toprağın nasıl kullanıldığına değinen; toprağın ekonomik faaliyetler için işlevsel rolünü vurgulayan süreçtir.

²⁰⁵ The World Bank, Climate-Smart Agriculture Indicators, World Bank Group Report Number 105162-GBL, 2016, s. 2.

²⁰⁶ World Bank Group, Future of Food Shaping A Climate-Smart Global Food System, Foreword by Jim Yong Kim Washington D.C., October 2015, s. 7.

gerekmektedir. İklimle uyumlu akıllı tarımın, iklim değişikliğinin birincil nedeni olan bu sorunun çözümünde önemli bir aktör olacağı düşünülmektedir.

Mevcut koşullarda dünya toprakları, atmosferdeki karbondan (neredeyse 3 katından fazla) daha büyük miktarlarda karbon tutabilme özelliğine sahiptir. Ancak bu zamana kadar sürdürülemez tarım ve diğer uygulamalar, toprağın çoraklaşmasına ve toprağın içinde sıkışmış tonlarca karbonun atmosfere salınımına yol açmıştır. Bu bağlamda, karbonun toprağa yeniden kazandırılması, sadece karbonun atmosfere salınımını azaltmakla kalmayacak; diğer yandan gıda verimliliğini, toprağın suyu tutma oranını (kuraklığa karşı direnci artıracak) ve toprağın verimliliğini artırarak tekrar üretim yapılabilir hale getirecektir (böylelikle biyolojik çeşitlilik tahribatı da engellenecektir).²⁰⁷

1.4. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımın Diğer Sürdürülebilir Tarım Uygulamalarından Farkı Nedir?

1960'lı ve 1970'li yıllarda dünyada artan nüfus karşısında mevcut gıda üretimiyle gıda talebi karşılanamamıştır. Bu, dünyanın güvenli gıdaya ulaşma açısından kalıcı bir baskıyla yüzleşmesine neden olmuş ve çözüm “Yeşil Devrim”de bulunmuştur. 20. yüzyılda “Yeşil Devrim”²⁰⁸ adı altında tarımsal verimlilik açısından önemli artışlar sağlanmıştır. Tek ürün tarım (monocropping) uygulamalarının, zirai ilaçların ve kimyasal gübre kullanımlarının artmasıyla dünyada tarımsal verimlilikte önemli artışlar sağlanmıştır. Ancak bu gelişmeler toprak kalitesinin bozulması, biyolojik çeşitliliğin azalması, haşerelere karşı direncin azalması gibi önemli sorunları da ortaya çıkarmıştır. Bununla birlikte, kullanılan tarımsal kimyasallar (suni gübre, zirai ve haşere ilaçları vs.) topraktaki ve yer altı sularındaki kirliliğin artmasına neden olmuştur. Bu durum hem çevrenin kirlenmesine yol açmış hem de insan sağlığını riske sokmuştur. Ayrıca suyun aşırı kullanımı, tuzlanmanın ötesinde yer altı sularında çekilmelere neden olmuştur.²⁰⁹ İklim değişikliğinden bağımsız olarak tüm bu gerekçeler, tarım ve gıda sisteminde

²⁰⁷ World Bank Group, Future of Food Shaping A Climate-Smart Global Food System, Foreword by Jim Yong Kim Washington D.C., October 2015, s. 8.

²⁰⁸ Yüksek verimli ürünler, özellikle pirinç ve buğdayın haşere ve hastalıklara dirençli çeşitleri geliştirildi. Bunların yetiştiriciliği tohum, gübre ve sulama gibi girdilere yönelik teşviklerle desteklendi. Yeşil Devrim adı altında yapılan tüm uygulamalarla “girdiler” sübvansiyonlarla desteklenmiştir. Ancak bu durum, getirilerin de azalmasıyla devletler üzerinde aşırı sübvansiyon yükünü oluşturmuştur.

²⁰⁹ IFAD, International Fund for Agricultural Development, “Climate-Smart Smallholder Agriculture: What’s different?”, IFAD Occasional Paper, Rome, Italy, 2012, s.4.

dönüşüme gidilmesine dair düşüncelerin daha da güçlenmesini sağlamıştır. Sürdürülemez bu durum karşısında, farklı bir tarım söylemine, uygulamasına ve politikalarına ihtiyaç vardır. İklimle uyumlu akıllı tarım uygulamaları tam da bu noktadır.

İklimle uyumlu akıllı tarım (İUAT), “Yeşil Devrim” in başka bir şekli veya yenilenmesi olarak düşünülmemelidir. Aksine, iklimle uyumlu akıllı tarım sürdürülebilir tarım yaklaşımıyla pek çok ortak noktada buluşmaktadır. İUAT’nin, iklim değişikliğini odak noktasına alması, bu zamana kadar tarım ve sürdürülebilir kalkınma hakkında elde edilen mevcut bilgilerin hepsini reddetmek veya onları yeniden şekillendirmek anlamına gelmemektedir. Bilakis, İUAT büyük ölçüde, sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir yoğunlaşma (sustainable intensification) ve korumacı tarım (conservation agriculture) gibi bir dizi mevcut sürdürülebilir tarım teknikleri üzerine tesis edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, İUAT düşüncesi sürdürülebilir tarımı daha sürdürülebilir hale getirecektir. Bunu, uygun olan yerlerde bölgeye özgü koşulları dikkate alarak, çiftçilere iklim danışmanlığı sunarak, hava durumu tabanlı sigortaları artırarak ve/veya iklim finansmanının çiftçilerin-çiftliklerin faydalarına yönelik mobilize ederek sağlayabilir.²¹⁰

Peki, iklimle uyumlu akıllı tarımın sürdürülebilir tarımdan farkı nedir? İUAT’nin getirmiş olduğu yeni birincil söylem; geçmişte olduğundan daha yoğun ve daha hızlı şekilde meydana gelen iklim değişikliğinin daha belirgin bir şekilde ele alınmasıdır. İklim değişikliğiyle tarım sistemlerinin planlanmasını ve gelişimini bütünleştirir. Diğer bir ifadeyle, ortaya çıkan yeni iklimsel riskler altında güvensiz gıda ve yoksulluk içinde sıkışıp kalmış olan insanların yaşam koşullarını iyileştirmek ve halen mevcut olan kaynakların kaybını önlemek için tarım yaklaşımlarında, uygulamalarında ve teknolojilerinde dönüşüme gidilmesini elzem görmektedir.²¹¹ İkinci söylemi, daha geniş sistem (değer zinciri) ve tabiat (landscape) perspektifinde verimliliğin ve uyumun artırılması ve salınımın azaltılması amaçları çerçevesinde değiş-tokuş (trade-off) dengesinin ve sinerjisinin yakalanmasını sağlamaktır. Üçüncü söylemi ise, tarımsal kalkınma için yeni finansal fırsatları ortaya koyabilmektir.²¹² İklimle uyumlu akıllı tarımın

²¹⁰ Cambell, 2017, s.15.

²¹¹ CGIAR ve CCAFS, Climate-Smart Agriculture: Why do we need climate-smart agriculture?. <https://ccaafs.cgiar.org/climate-smart-agriculture>.

²¹² What is climate-smart agriculture?, <https://csa.guide/csa/what-is-climate-smart-agriculture>.

sürdürülebilir tarımdan farklı olarak ortaya koymuş olduğu söylemlerine daha geniş açıdan aşağıdaki başlıklar altında bahsedilebilir:²¹³

İklim değişikliğini dikkate alır: Sürdürülebilir tarımsal yaklaşımlar gibi İUAT de verimlilik artışına ve tarımın sürdürülebilirliğine odaklanmaktadır. Buradaki temel unsur, iklim değişikliği gerçekliğini kabul ederek, iklimsel risklere uyumlu ve salınımı azaltmaya yönelik uygulamalara odaklanılmasıdır. Diğer bir ifadeyle, iklime uyumlu akıllı tarım iklimsel kaygılara karşı uyumluluğu/direnci dikkate alan sera gazı salınımını azaltmaya çalışan sürdürülebilir bir tarımdır.²¹⁴

Birden çok hedefi birleştirir ve değiş tokuşları (trade-offs) yönetir: İklimle uyumlu akıllı tarım, verimliliğin artırılması, uyum/direncin güçlendirilmesi, sera gazı salınımının azaltılması gibi hedefleri ortaya koyar. Ancak çoğunlukla üç hedefin eş zamanlı gerçekleşmesi mümkün değildir. Bu durumda belli değiş-tokuşların yapılması gerekmektedir. İUAT bu değiş-tokuşları (trade-off) yönetir. İUAT'nin müdahaleleri çiftlik düzeyinde faydalı sosyo-ekolojik etkilere sahip olabilir. Ancak bu müdahaleler landscapelere veya bölgelere göre farklılık gösterebilir veya olumsuz sonuçlar doğurabilir.²¹⁵ İklim uyumlu akıllı tarım, optimal müdahaleleri belirlemek, çiftçilere ve karar alıcılara yardımcı olmak amacıyla seçenekler arasındaki sinerjiyi sağlamak ve değiş-tokuşları (trade-off) tanımlamak için hangi araçların öncelikli olduğunu belirler. Örneğin, arazi kullanım değişikliğinden kaynaklanan gıda güvenliği ve salınımı azaltma arasında bir değiş-tokuş zorunluluğu ortaya çıkabilir. İUAT, burada ortaya çıkan bu değiş-tokuşları en aza indirebilecek fırsatların olup olmadığı değerlendirir.²¹⁶ Özetle İUAT, değiş-tokuşların en az olduğu, en uygun seçenekleri belirleyerek ve seçenekler arasındaki sinerjiyi sağlayarak üç hedefin eş zamanlı gerçekleşmesini sağlamaya çalışır.

Ekosistem hizmetlerinin devamlılığını sağlar: Ekosistem, çiftçilere temiz hava, su, toprak vb. içeren en temel tabii ihtiyaçları sunmaktadır. İklimle uyumlu akıllı tarım bu ekosistemin deformasyonuna yol açan müdahalelerin hepsini reddeder. İUAT,

²¹³ What is climate-smart agriculture?, <https://csa.guide/csa/what-is-climate-smart-agriculture>.

²¹⁴ How is it Different? How is Climate-Smart Agriculture Different From Other Sustainable Agriculture Approaches? <https://csa.guide/csa/how-is-it-different>.

²¹⁵ Cambell, 2017, s. 15.

²¹⁶ FAO, Food Security and Agricultural Mitigation in Developing Countries: Options for Capturing Synergies, 2009, s. 25.

sürdürülebilir tarım ilkelerine dayanan bir landscape yaklaşımını benimsemektedir. Bu yaklaşım tarımsal arazilerin kullanımında rekabet içinde olan ve koordineli olmayan dar sektörel yaklaşımların ötesinde bir yaklaşımı ifade etmektedir.²¹⁷

Farklı seviyelerde birçok unsuru içerir: İklimle uyumlu akıllı tarım bir dizi teknoloji ve uygulama yöntemi olarak algılanmamalıdır. İUAT, teknolojik ve uygulamalardaki gelişmelerden iklim değişikliği modellerinin ve senaryolarının dikkate alınmasına; bilgi teknolojilerinin, sigorta programlarının, değer zincirlerinin geliştirilmesinden kurumsal ve politik olanak sağlayan çevrelerin güçlendirilmesine kadar birçok yelpazeyi kapsamaktadır. Bu nedenle, İUAT sadece çiftçilikle ilgili teknolojik gelişmeleri ve uygulamaları değil, bunun ötesinde gıda sistemi, landscape, değer zinciri ve politik düzeydeki birçok etkenin entegrasyonunu içermektedir.²¹⁸

Bölgesel koşullara özgüdür: Her iklimle uyumlu akıllı tarım uygulaması her yerde veya her zaman doğru bir uygulama olmayabilir. Bir bölge (yer) için uygun olan İUAT uygulaması başka bir yer için aynı etkiye sahip olmayabilir. İUAT uygulamaları veya müdahaleleri ekosistemler içinde farklı kurumsal düzenlemelerin ve politik gerçekliklerin bir parçası olarak farklı unsurların landscape seviyesinde nasıl etkileşim içinde olacağını dikkate alır.²¹⁹ İklimle uyumlu akıllı tarım iklim değişikliği gerçekliği altında bölgelerin kendilerine özgü koşullarını dikkate alan uygulamalara, yöntemlere ve müdahalelere odaklanır.

Kadınları ve marjinal (savunmasız) grupları önemser: Gıda güvenliğini ve uyumluluğunu artırma hedeflerine ulaşmak için iklimle uyumlu akıllı tarım en yoksul ve en savunmasız grupları önemsemektedir. Çünkü bu gruplar kuraklık, sel gibi doğa olaylarına sık sık maruz kalan topraklarda yaşarlar. Dolayısıyla, iklim değişikliklerinden etkilenmeleri oldukça olasıdır. Cinsiyet, İUAT'nin merkezinde olan diğer bir bakış açısidir. Kadınların, tarım yaptıkları arazileri işleyebilmeleri ve kuraklık, sel vb. doğal afetlerle başa çıkabilmeleri için uyarlanabilir kapasitelerin geliştirilmesine yardımcı

²¹⁷ How is it Different? How is Climate-Smart Agriculture Different From Other Sustainable Agriculture Approaches? <https://csa.guide/csa/how-is-it-different>.

²¹⁸ How is it Different? How is Climate-Smart Agriculture Different From Other Sustainable Agriculture Approaches? <https://csa.guide/csa/how-is-it-different>.

²¹⁹ How is it Different? How is Climate-Smart Agriculture Different From Other Sustainable Agriculture Approaches? <https://csa.guide/csa/how-is-it-different>.

olabilecek üretken ve ekonomik kaynaklara erişimi daha zordur. Ayrıca kadınlar daha az yasal haklara sahiptirler.²²⁰ İUAT tüm yerel, bölgesel ve ulusal paydaşları ayırt etmeden ve herkese eşit fırsatlar sunarak, karar alma sürecine dahil etmeyi amaçlamaktadır.

Yeni Finansman Fırsatları Sunmaktadır: Günümüzde gıda güvenliğinin sağlanması için yeterli yatırımlar mevcut değildir ve kat edilmesi gereken çok mesafe vardır. İklimle uyumlu akıllı tarım açık şekilde iklim değişikliğine odaklanarak, iklimsel değişikliklere uyumlu/dirençli ve salınımı azaltma amaçları çerçevesinde tarımsal gelişmeler için “iklim finansmanlarından” yararlanılabilecek yeni fon imkanları yaratmaktadır. “Uyum Fonu”, “Özel İklim Fonu (Special Climate Fund)”, “Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism)” ve “Gönüllü Karbon Piyasası (Voluntary Carbon Market)” bu fonlardan bazılarıdır. Bu tür fonların dışında, “Küresel Çevre Fonu (Global Environment Facility Trust Fund, GEF) ve Yeşil İklim Fonu (Green Climate Fund)” iklimle uyumlu akıllı tarım için özel amaçlı olarak tahsis edilmiş fonlardır.²²¹

2. İKLİM UYUMLU AKILLI TARIM UYGULAMALARI

İklim değişikliğin ortaya çıkmasında önemli katkısı olan tarım, çok çeşitli yönlerden iklim değişikliğinden de etkilenmektedir. İklimle uyumlu akıllı tarım, iklim değişikliği gerçekliği altında tarımda dönüşüme gidilmesi gerekliliğine odaklanmaktadır. İklimle uyumlu akıllı tarım programlarının başlatılması veya mevcut uygulamaların geliştirilmesi için birçok giriş noktası bulunmaktadır. İklimle uyumlu tarım uygulamalarının üç temel hedefi olan verimliliğin artması, salınımın azaltılması ve iklimle uyumluluk eylemleri, farklı teknolojik, örgütsel, kurumsal ve politik seviyelerde gerçekleştirilebilir. İklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarının üç temel hedefinin gerçekleştirilebilmesi için doğal kaynakların etkin yönetimi oldukça önemlidir. Bu başlık altında tarımın en önemli unsuru olan toprak, ürün, su, enerji, ormanlar gibi doğal kaynakların çevreyi ve ekosistemi koruyarak iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamaları aracılığıyla etkin yönetiminden bahsedilmektedir. İklimle uyumlu akıllı tarım uygulamaları, toprak yönetimi, ürün yönetimi, su yönetimi, enerji yönetimi, ormancılık, besi (çiftlik) hayvancılığı yönetimi,

²²⁰ How is it Different? How is Climate-Smart Agriculture Different From Other Sustainable Agriculture Approaches? <https://csa.guide/csa/how-is-it-different>.

²²¹ Cambell, 2017, s.15.

balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği olarak yedi başlık altında tasnif edilmektedir.²²² Ayrıca, hassas tarım uygulamaları, toprak işleme ve gübreleme gibi geniş kapsamlı uygulamaların hepsi iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarına örnek olarak verilebilir.

2.1. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Toprak Yönetimi

Toprak mahsul üretiminde temel unsurdur. Topraksız ne gıda üretimi yapılabilir ne de beslenme ihtiyacı karşılanabilir.²²³ Toprak, sınırlı ve hassas olduğundan kullanıcılarının özel bir itina göstermesi gereken, tüm canlılar için çok kıymetli bir doğal kaynaktır. Ancak günümüzde toprak ve bitki yönetimi maalesef sürdürülemez bir durumdadır. Bir yanda Avrupa Birliği'nde suni gübrenin aşırı kullanımı, doğanın yaklaşık yüzde 70'nin sürdürülebilirliğini tehdit eden azot (N) birikimine yol açmıştır. Diğer tarafta ise, Sahra altı Afrika'da yetersiz gübre kullanımına bağlı olarak toprağın ihtiyacı olan yeterli besin maddeleri toprağa kazandırılmamıştır. Bu da toprağın bozulmasına ve verimin azalmasına neden olmuştur.²²⁴

Dünyadaki toprakların yaklaşık üçte biri bozulmuştur. Birçok ülkede yoğun mahsul üretimi, gelecek dönemlerde bozulmuş topraklar ölçüsünde tehlikeye girmiştir. İklim değişikliğinin de mahsul üretimi üzerindeki olumsuz etkisi düşünüldüğünde bu tehlike ciddi boyutlara ulaşabilir. Bu bağlamda toprağın yapısı, sağlıklı veya sağlıklı (bozulmuş) olması, artık daha önemli bir hale gelmiştir. Çünkü sağlıklı toprak, bitki büyümesine yardımcı olur ve besin, su, karbon ve gaz döngülerinin düzenlenmesine katkı sağlar.²²⁵ Dolayısıyla sağlıklı toprak, çevreyi kirletmez. Aksine karbon içeriğini koruyarak veya artırarak iklim değişikliğinin azalmasına faydalı olur.²²⁶ İklimsel

²²² İklimle uyumlu akıllı tarım uygulamaları kapsamına hayvancılık, balıkçılık ve su ürünleri yönetimi girse de bu uygulamalar çalışmamızın içeriğinde yer almamaktadır.

²²³ Topraklar uzun bir zaman diliminde oluşur. Farklı boyutlarda ayrılmış (parçalanmış) kaya, çürümüş bitki ve hayvan maddesi, canlı bitki ve hayvan çeşitliliğinden oluşmaktadır. Topraktaki yaşam çeşitliliği ve bolluğu diğer ekosistemlerin hepsinden çok daha fazladır. Milyonlarca farklı organizmayı içinde barındırır ve bunların hepsi toprak sağlığının devamlılığında ve onun fonksiyonlarının devam ettirebilmesi için önemli rol oynamaktadırlar. Toprak, bitkilerin kendi kendine yetiştiği, büyüdüğü, mahsul, orman ve hayvansal üretim için en temel unsurdur. Ayrıca toprak bitki köklerinden aldığı besini ve suyu temin eder ve suyun ve atmosferik gazların düzenlenmesini sağlamaktadır. FAO, 2013, s. 109.

²²⁴ FAO, Save and Grow, A Policymaker's Guide to The Sustainable Intensification of Smallholder Crop Production, 2011, s. 29.

²²⁵ FAO, An International Technical Workshop Investing in Sustainable Crop Intensification: The Case for Improving Soil Health, Integrated Crop Management, Plant Production and Protection Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Cilt. 6, Rome 2008, s. 16.

²²⁶ FAO, 2011, s. 29-30.

değişikliklerin etkilerine daha dirençlidir ve sürdürülebilir üretim sistemlerinin geliştirilmesinde kilit önem taşır.²²⁷ Buna mukabil sağlıklı-bozulmuş (deformasyona uğramış) toprak, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı daha büyük riskler taşımaktadır. Çünkü toprak yapısındaki önemli düzeydeki organik madde ve bioçeşitlilikteki kayıplar, daha büyük toprak sıkışmasına, artan toprak erozyonuna ve toprak kaymasına neden olur.²²⁸ Bununla birlikte, ısınmaya bağlı olarak yağış miktarının azalması, buharlaşma yoğunluğunun ve terlemenin artması, toprakta bitkinin büyümesi için gerekli olan nemin azalmasına yol açar. Yüksek sıcaklıklar, özellikle toprak yüzeyine yakın yerlerde toprağın organik maddelerinin ayrışma (mineralizasyon) oranını da artırır. Bu da toprağın potansiyel suyu ve karbonu tutma kapasitesini etkiler. Toprak daha korumasız ve savunmasız hale gelir.²²⁹ Ayrıca sağlıklı toprağın yüzeyi akışkan olduğundan su kaybı daha fazla olur. Sağlıklı (bozulmuş) toprağın, tortu olarak toprak kaybı, tohum kaybı çok fazla; su ve besin tutma ve süzme kapasitesi zayıf; girdi kapasiteleri, verimliliği ve direnci düşüktür. Düşük organik maddelere sahip sağlıklı toprakta, suni gübreler daha az verimlidir. Bu yüzden önemli bir sera gazı salınımı müsebbibi olan (sunî) gübreye bağımlılık yüksektir.²³⁰ Arazi kullanımındaki değişiklikler, toprağın (sağlıklı) bozulmasını ve sera gazı salınımını artıran başka bir tarımsal faaliyettir. İnsan kaynaklı toplam sera gazı salınımının yaklaşık yüzde 31'i arazi kullanımı ve arazi kullanımındaki değişikliklerden kaynaklanmaktadır.²³¹ Sonuç olarak,

²²⁷ FAO, Conservation Agriculture: Why we do it? Food and Agriculture Organization of the United Nations. Erişim Tarihi: 13.03.2109. <http://www.fao.org/conservation-agriculture/overview/why-we-do-it/en/>

²²⁸ FAO, 2009, s. 16.

²²⁹ FAO, 2013, s.116

²³⁰ FAO, 2009, s. 16-17.

²³¹ 1990'lı yıllarda dünyadaki ekim alanlarının yüzde 56'sı (Afrika'da yüzde 65'i; Asya'da yüzde 38'i ve Latin Amerika ve Karayipler'de yüzde 51'i) ve meraların ise yaklaşık yüzde 73'ü bozulmuştur. Çeşitli kaynaklar yılda yaklaşık 5-10 milyon hektar toprağın ciddi bozulmalar nedeniyle kaybedildiğini göstermektedir. Bu veriler daha fazla alanda üretkenliğin azalacağını göstermektedir. Toprak kayıplarının sebepleri olarak: Su ve rüzgâr, tortulaşma, sızdırmazlık, su taşkımları vb. kaynaklı fiziksel bozulmalar; toprağın yapısındaki organik maddelerin tükenmesi ve topraktaki flora ve fauna kayıplarına bağlı *biyolojik bozulmalar*; asitleşme, besin tükenmesi, zirai-haşere ilaçlarının kullanımı, suni gübre ve sanayi atıklarının yol açtığı aşırı kirlenme kaynaklı kimyasal bozulmalardır. Bozulan topraklarda toprak yönetimi artık sürdürülemez durumdadır. Toprağın sürdürülemez duruma gelmesinin diğer nedenleri arasında; nadas ve dönüşümlerin (rotasyon) azalmasıyla sürekli (aşırı) ekim yapılması, toprağın tekrar tekrar işlenmesi ve toprakta besin madenciliğinin yapılması; meraların yakılması, aşırı otlatma ve orman ve ormanlık alanların aşırı kullanımı ve toprağın yanlış kullanımları sayılabilir. Ayrıntılı bilgi için bakınız: FAO, 2013, s.116.

²³¹ İklim değişikliği ve değişkenliği özellikle de ekim, otlama ve ormancılıkla ilgili bitki büyümesine yönelik toprak sağlığını etkileyebilir:

- Azalan veya düzensiz yağışlar daha sık ve sert kuraklığa neden olabilir. Bu durum toprağın bitkilere yeterli su ve besin ulaştırma kapasitesini düşürür.

toprağın yapısı ve iklim değişikliği arasında birbirini tetikleyen bir ilişki mevcuttur. Toprak bozulması iklim değişikliğinin en önemli nedenlerinden biridir. Buna karşın, iklim değişikliğinin etkileri ciddi düzeyde toprak bozulmalarına yol açmaktadır.²³²

Peki bu mevcut durum nasıl ortaya çıktı? Temel neden dünya nüfusunun son 100 yılda dört katına çıkmasıdır. Artan gıda talebini karşılamak için toprak ve mahsul yönetiminde köklü bir değişikliğe gidilmesi gerekiyordu. Bu, azotun bütün mahsullerde verimliliğin en önemli belirleyicisi olması nedeniyle, suni gübrenin özellikle de azotun büyük oranda kullanımı ve geliştirilmesiyle “Yeşil Devrim” adıyla başarıldı. Mineralli azot gübresi kullanılmadan önce toprakta azotun birikmesi yüz yıllar aldı. Dünyada 1961 ile 2002 yılları arasında suni gübre üretimi 33 milyon tondan 146 milyon tona kadar yaklaşık yüzde 350 oranında arttı. Son 40 yılda artan gıda üretiminin yaklaşık yüzde 40’ının suni gübre kullanımından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.²³³ Suni gübre maliyetlerinin (2008 yılına kadar) ucuz olması, çiftçilerin diğer alternatifler yerine suni gübre kullanımını arttırdı. Nihayetinde kimyevi bitkisel maddelerin dışarıdan bu kadar uygulanması, toprağı sadece bitkileri sabit yerde tutan etkisiz madde yerine koydu. Dolayısıyla, toprağı zenginleştirici uygulamaların yapılmaması, organik maddenin faydalı toprak mikroorganizmalarıyla birlikte topraktan yok olmasına ve toprağın çoraklaşmasına yol açtı. Ayrıca aşırı suni gübre kullanımına bağlı olarak toprak ve suyun asitleşmesi, yer altı suları ve su yüzeyinin zehirli mikro organizmalarla vb. şekilde kirlenmesi ve güçlü sera gazı salınımı çevreye önemli maliyetler yükledi. Suni gübre kullanımı artık zorlaşmaya başladığında (maliyetinin artması, toprağın artık iyice çoraklaşması vb.) sağlıklı toprak oluşturmaya yönelik çabalar arttı. Ancak besin maddesi yoksunu toprağı geri kazanma uğraşısı yıllar sürecektir.²³⁴ Bütün bu olumsuzluklara rağmen artık zaman kaybına tahammül yoktur. Toprak bozulmalarını engelleyen veya azaltan, yer altı ve üstü biyoçeşitliliği koruyan, sera gazı salınımını azaltan ve aynı zamanda sürdürülebilir üretkenliği arttıran, üretim sistemlerini ve yönetim

-
- Daha yoğun yağmur ve sert fırtınalar toprak erozyonu riskini artırır.
 - Toprak yüzeyi sıcaklığının artması toprağın organik maddesinin (soil organic matter) mineralizasyonunu arttırmaktadır.

Not: Toprağın Organik Maddesi, çeşitli ayrışma aşamalarında ölü bitki ve hayvan maddelerden oluşan toprağın organik bir parçasıdır. Ayrıntılı bilgi için bakınız: FAO, 2013, s. 111.

²³² FAO, 2013, s. 111.

²³³ FAO, 2011, s. 29.

²³⁴ Heinberg ve Michael Bomford, Tarım ve Gıdanın Dönüşümü, Çev. Hira Doğrul, Yeni İnsan Yayınevi, 2016, s. 35.

uygulamalarını tanıtmak ve teşvik etmek için daha fazla çabaya ihtiyaç vardır. Bu çabalar politik kararlar ve yatırımlarla desteklenmelidir.²³⁵

Sürdürülebilir mahsul üretiminin başarılı bir şekilde benimsenmesi ve mevcut toprak yönetimi uygulamalarını geliştirmek için birtakım eylemlerin hayata geçirilmesi gerekmektedir. İklimle uyumlu akıllı tarımının kapsadığı bu eylemler FAO ve diğer uluslararası kuruluşlar tarafından da desteklenmektedir.²³⁶ İklimle uyumlu akıllı tarım açısından arazi kullanımına katkı sağlayan sürdürülebilir toprak yönetimi uygulamaları hakkında karar alabilmek için toprağın durumu, koşulları ve özellikleri hakkında bilgi sahibi olmak temel husustur. Bu bağlamda, toprak değerlendirilmelerinin, yerinde görsel toprak değerlendirmeleri de dahil olmak üzere, toprak etütleriyle veri ve bilgi analizlerinin ve haritalandırılmasının yapılması çok önemlidir. Bu etütlere arazi kullanıcıları dahil edilmeli ve teknik uzmanlar tarafından test edilmelidir. Gereken özel durumlarda laboratuvar testleriyle desteklenmelidir. Toprak ve arazi üniteleri, bitki örtüsü tipleri ve/veya tarımsal ekolojik bölgelerin çeşitliliğine ilişkin bulgular, geleneksel ve dijital haritalama araçları ile değerlendirilmelidir. Görsel toprak değerlendirmeleri arazi kullanıcılarını da kapsamalı ve toprağın fiziksel özellikleri (dokusu, yapısı, su tutma kapasitesi vb.), kimyasal özellikleri (PH değeri, tuzluluk, besin ögeleri) değerleri teknik uzmanlar tarafından analiz edilmelidir. Toprak-ürün-su birbiriyle karşılıklı yönetimi toprağın organik maddelerini arttırabilir, toprağın besin tutma kapasitesini geliştirebilir ve toprağın biyotasını²³⁷ arttırabilir. “Entegre Toprak Verimlilik Yönetimi” (ETVY)²³⁸

²³⁵ FAO, 2013, s.116.

²³⁶ FAO, 2011, s.30.

²³⁷ Bir bölgenin hayvan varlığı (fauna) ve bitki varlığının (flora) tümü.

²³⁸ Sahra Altı Afrika’da tarım sistemindeki küçük toprak sahiplerinin toprak verimliliği, ürünün besin değeri ve sosyo-ekonomi üzerine uzun süredir devam eden araştırmalar, sürdürülebilir bir yoğunlaştırmanın sağlanması için gübreleme ve organik girdiler üzerine yapılan birleşik müdahalelerin ön koşul olduğunu ortaya koymuşlardır. Dolayısıyla “entegre toprak verimlilik yönetimi” bu kavramlar üzerine inşa edilmiş ve şöyle tanımlanmıştır: “Gübre kullanımı, organik girdiler ve geliştirilmiş germplazmaları (bitkisel gen kaynakları) yerel koşullara nasıl uyumluluk sağlayacağı bilgisiyle birleştiren bir dizi toprak verimliliği yönetimidir. Buradaki amaç uygulanan besin maddelerinin agronomik (tarım bilimiyle ilgili) kullanım verimliliğini en üst düzeye çıkarmak ve mahsul verimliliğini arttırmaktır. Arazi kullanımı, emek, gübre girdileri ve finansal yatırımlara ilişkin gıda üretiminin verimliliğini ve karlılığını arttırmak için bir müdahale gerekmektedir.

Ayrıntılı bilgi için bakınız: TSBF-CIAT, Integrated Soil Fertility Management in Africa: Principles, Practices and Developmental Process, Edi. Nteranya Sanginga and Paul L. Woomer, Tropical Soil Biology and Fertility Institute of the International Centre for Tropical Agriculture (TSBF-CIAT), 2009, s. 13.; Roobroeck Dries, Piet Van Asten, Bashir Jama, Rebekah Harawa and Bernard Vanlauwe, Integrated Soil Fertility Management: Contributions of Framework and Practices to Climate-Smart Agriculture, Practice Brief Climate Smart Agriculture, Global Alliance for Climate-Smart Agriculture (GACSA), 2016, s.2.

olarak ifade edilen bu yöntemle mahsul üretiminde (gıda, lif, yem ve ağaç) optimal fiziksel ve biyolojik koşullar sağlanabilir.²³⁹ ETVY öncelikle suni gübrelere ve mahsullerin agronomisine (tarım bilimine) odaklanır. Germplazmaya (bitkisel gen kaynakları) yapılan müdahaleler ürün türünün seçimini, ekim aralıklarını ve tarihlerini içerir. Gübre kullanımına ilişkin müdahaleler ise, gübrenin içeriğini, uygulanmasını, oranını ve organik olmayan besin girdilerinin zamanlamasını kapsar. İkinci olarak ETVY, ürün artıklarının geri dönüşümüne, doğal gübrelemeye, diğer organik atıkların geri dönüşümüne, bitki büyümesine yardımcı olan mikro organizmaların kullanılmasını içeren organik kaynak yönetimi üzerindeki müdahalelere odaklanır. Son olarak, toprak asitliği, mikro besin eksikliği, erozyon, toprak sıkışması ve haşereler ve hastalıklar gibi üretkenliği etkileyen diğer değişikliklerle ilgilenir.²⁴⁰ Bu hususta, güçlü bir toprak yönetimi için:²⁴¹

Ulusal düzenlemelere gidilmelidir: Sağlıklı toprağa dayalı sürdürülebilir tarım sistemleri için çiftçileri teşvik eden destekleyici siyasi ortam olmalıdır. Hükümetler toprağın tahribatına yol açan ve çevreyi ciddi olarak tehdit eden her türlü tarımsal ve başka uygulamalara izin vermeyen düzenlemeler yapmalıdır.

Toprak sağlığı gözlenmelidir: Politika yapımcılar ve çevresel sorumluluk sahibi ulusal kurumlar, tarım uygulamalarının etkisini tetkik etmek için yöntemler ve araçlar talep etmektedir. Tarımsal üretim etkilerinin izlenmesinde gelişmiş ülkelerde oldukça yol alınmışken; gelişmekte olan ülkelerde yeni yeni başlamıştır. FAO ve iştirakları değerlendirme ve izleme görevlerini üstlenecek yöntem ve araçların bir listesini geliştirmiştir.²⁴² Öncelikle göstergeler; toprağın organik madde içeriği, besin dengesi, verimlilik farkı, bitki örtüsü, toprağın kullanım yoğunluğu ve çeşitliliğidir. Geliştirilmesi gereken göstergeler ise, toprak kalitesi, arazi bozulumu ve tarımsal biyoçeşitliliğidir.

Kapasite oluşturma: Toprak sağlığı yönetimi bilgi yoğunudur. Onun geniş çapta benimsenmesi için çiftçi ve çalışanlara yönelik eğitim programlarıyla kapasitelerin geliştirilmesi gerekmektedir. Politika yapımcılar, küçük ölçekli çiftçilere rehberlik

²³⁹ FAO, 2013, s.115.

²⁴⁰ Roobroeck vd., 2015, s.2.

²⁴¹ FAO, 2011, s. 36-37.

²⁴² FAO, Climate-Smart Agriculture: Policies, practices and financing for food security, adaptation and mitigation. 2010.

edebilecek araştırma sonuçlarını uygulanabilir kılavuzlara dönüştüren, teknik destek ve iş başında eğitim sağlayan yeni yaklaşımlar geliştirilmelidir.

Bilginin yayılması ve faydaların çiftçilere iletilmesi: Herhangi büyük ölçekli toprak sağlığı yönetimi uygulamasının çiftçilere ve tarım çalışanlarına en kolay kanaldan erişilebilir olmasıdır. Bu sadece, medya kuruluşları, ulusal gazeteler ve radyo programları aracılığıyla değil; aynı zamanda çok daha etkili olabilecek cep telefonu ve internet gibi modern bilgi ve iletişim teknolojileri de kullanılarak yapılmalıdır.

Kaliteli tohumların kullanıldığı ve bütünleşmiş (entegre) haşere, besin, yabani ot ve su yönetimlerinin dahil edildiği diğer iyi uygulamalarla tanımlanan “korumacı tarım (KT)”²⁴³, sürdürülebilir tarımsal üretim yoğunlaştırmasının temelini oluşturmaktadır. Ayrıca korumacı tarım, bitki-hayvancılık entegrasyonu, ağaçların ve meraların tarımsal alanlara entegrasyonu gibi üretim sektörü entegrasyonları için seçenekleri arttırmaktadır.²⁴⁴ Korumacı tarım, çoraklaşmış (tahribata uğramış) alanları yeniden üretim yapılabilir hale getirerek, ekilebilir tarım arazisi kayıplarını önleyebilen ve biyolojik süreçleri yöneten bir tarım sistemidir.²⁴⁵ Tarım uygulamalarına ilişkin üç temel unsura odaklanmaktadır. i) Asgari mekanik toprak bozulmalarına (toprak işlemesiz ve doğrudan tohumlama) ii) Toprağı kaplayan ve besleyen karbon zengini organik maddelerin malçının devamlılığının sağlanmasına iii) Ağaçları da dahil edecek şekilde bitkilerin rotasyonu, dizilimi ve ilişkilendirilmesine. Korumacı tarım tüm tarımsal ekolojileri kapsar ve küçük çiftliklerden büyük çiftliklere kadar çeşitlilik gösterir. Ayrıca korumacı

²⁴³ Korumacı tarım (conservation agriculture), mekanik toprak işleme eyleminden kaçınarak, solucan, kırkayak, kurtçuk gibi yer altında yaşayan canlıların nüfusunu artırır. Bu mikro faunalar toprağı işleme görevini üstlenir, toprağın gözenegini ve yapısını oluştururlar. Aynı zamanda toprak yüzeyinde organik madde içerirler. Dışkılarını sabit toprak agregaları sağlar. Solucanlar ve kurtçuklar tarafından yaratılan büyük gözenekler fazla su için drenaj kanalları görevini görmektedir. Diğer bir ifadeyle, toprak yüzeyindeki yapraklar ve mahsuller toprak yüzeyini ısıya, rüzgâra ve yağmura karşı kalkan görevi görerek, toprağı daha serin tutar ve buharlaşma yoluyla nem kaybını engeller. Daha kurak koşullarda, suyun bitkinin köküne doğru tesir etmesini kolaylaştırır ve toprağın daha iyi su kullanımını sağlar. Yağmur suyunun sızma/süzülmesini kolaylaştırır, toprak erozyonu ve taşkın riskini azaltarak hem suya olan ihtiyacı azaltır hem de riskleri ortadan kaldırır. KT, mahsulün aşırı sıcaklardan ve zararlı haşere ve hastalıklardan da korunmasına yardımcı olur. Bu durum kuraklık dönemlerinde bitkilerin daha uzun ömürlü olmasını sağlamaktadır.

Ayrıntılı bilgi için bakınız: FAO, “Climate-Smart” Agriculture: Policies, Practice and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2010, s. 6.

²⁴⁴ FAO, Conservation Agriculture: What is Conservation Agriculture?, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

<http://www.fao.org/conservation-agriculture/overview/what-is-conservation-agriculture>. E.T.: 13.03.2019.

²⁴⁵ FAO, Conservation Agriculture: What is Conservation Agriculture?, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/conservation-agriculture/overview/what-is-conservation-agriculture>.E.T.: 13.03.2019.

tarım, sürdürülebilir üretim yoğunlaşması ve kaynak kullanım verimliliğinde artış sağlayarak gıda güvenliğini artırır, iklim değişikliğine uyum ve salınımı azaltma çözümleri sunar.²⁴⁶ Korumacı tarım, mahsul hassasiyetini azaltarak iklim değişikliğine uyum sağlanmasına önemli katkılar sağlar ve doğal kaynakların deformasyonunu azaltmaya yardımcı olur. Yeterli miktarda organik madde tedarik eden bozulmamış toprak faunası²⁴⁷ için iyi bir yaşam alanı sağlar. KT, iklim değişikliğinin benimsenmesi ve azaltma çözümleri için fırsat sunarken; sürdürülebilir üretim yoğunlaştırmasını ve kaynak üretkenliğini artırarak da gıda güvenliğini sağlar.

2.2. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Ürün Yönetimi

Dünyadaki artan nüfus hem doğal kaynaklar hem de artan gıda talebinin yeterli düzeyde karşılanabilmesi için tarımsal üretim üzerinde önemli bir baskı oluşturmıştır. Artan nüfusun beslenebilmesi için daha fazla tarımsal alana ihtiyaç duyulmaktaydı. Buna karşın dünyadaki çayırların yaklaşık yüzde 70'i konut alanlarına veya ticari alanlara dönüştürülmüştü. Dolayısıyla gıda talebinin karşılanabilmesi için mevcut tarım alanlarının daha verimli bir hale getirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla çiftçiler tarımsal sürdürülebilirlik ve temiz üretim konularını göz ardı ederek, üretimi arttırmak için genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ve tarımsal kimyasallara başvurdular.²⁴⁸ Dolayısıyla, büyüyen dünya nüfusunu beslemek veya artan gıda talebini karşılamak için “Yeşil Devrim” altında gıda üretimde önemli derecede artış sağlandı. Ancak Yeşil Devrim ile birçok alanda olduğu gibi gıda yönetimi de artık sürdürülemez bir hal almıştır.²⁴⁹ İklim değişikliklerinin bir sonucu olarak yağış miktarı ve biçimdeki

²⁴⁶ FAO, “Climate-Smart” Agriculture: Policies, Practice and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2010, s. 5.

²⁴⁷ Toprakta yaşayan tüm canlılar.

²⁴⁸ Elahi Ehsan, Cui Weijun, Huiming Zhang, Majid Nazeer, Agricultural Intensification and Damage to Human Health in Relation to Agrochemicals: Application of Artificial Intelligence, Elsevier, Land Use Policy, 2019, s.462.

²⁴⁹ Yeşil devrim başlangıçta muazzam bir üretkenlik artışı sağladı. Ancak kullanılan sentetik kimyasalların ayrışmamasıyla (çözülmemesiyle) zamanla çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler bırakmaya başladı. Yeşil Devrim kimyasallarının kullanımıyla gıda çeşitlerinde yüksek üretkenlikle karakterize edildi. Sonuç olarak, 1961 ile 2000 yılları arasında çiftçilerin tahıl gıda üretimi 800 milyon tondan 2,2 milyar tona kadar artış gösterdi. Bu durum tahmini bir milyar insanı kıtlıktan kurtarmıştır. Ancak, uzun dönemde yüksek fiyatlı etiketleri de ortaya çıkmaya başladı. Birçok ülkede yıllardır yapılan yoğun ekim toprağı çoraklaştırdı, yer altı sularını tükenme noktasına getirdi ve haşerelerde önemli bir artışın olmasına yol açtı. Toprağı, su ve havayı kirletirken bioçeşitliliği de önemli ölçüde aşındırdı. (FAO, 2013, s. 196-197). Çiftçiler zararlı organizmalarla mücadele etmek ve gıdanın zarar görmesini engellemek ve haşereleri ortadan kaldırmak için çeşitli zirai ilaçları kullanmışlardır ve kullanılmaktadırlar. Azot, fosfor ve potasyum gibi temel besinlerin toprağın yapısına göre hektar başına ortalama bir miktarı vardır. Benzer şekilde haşereler ve mahsullerin korunmasına yönelik zirai ilaçların da hektar başına belli oranı bulunmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda

değişkenlikler, farklı bölgelerde kuraklık veya su taşkınları gibi afetlere neden olmuştur. Bu durum toprak erozyonu, toprak tahribatı ve biyoçeşitliliğin azalması gibi sonuçları ortaya çıkarmıştır. Böylelikle ürün yönetimi daha sürdürülemez bir hale dönüşmüştür. Bu şartlar altında, iklim değişikliği gerçekliğini dikkate alan gıda ürün yönetiminin gerekliliği ortaya çıkmıştır.²⁵⁰ Toprağın, bitkinin ve insanın sağlığına zarar vermeyen ve artan nüfusu besleyebilen, sürdürülebilir bir yol bulmak artık kaçınılmazdır.²⁵¹ Daha az kaynak kullanarak; olumsuz çevresel etkileri tersine çevirerek ve verimlilik artışıyla üretimin arttırılmasını sağlayan²⁵² yeni bir paradigma mevcuttur: “Tasarruf ve



görülmektedir ki, özellikle gelişmekte olan ülkelerde hektar başına ihtiyaç olunan miktarın çok üzerinde zenginleştirici ilaçlar ve haşere ilaçları tüketilmiştir. Bu aşırı tüketim sadece toprağa ve bitkilere zarar vermemiş aynı zamanda insan sağlığına da önemli derece olumsuz etkileri olmuştur (Göz, cilt alerjisi, baş dönmesi, bulantı ve daha ciddi hastalıklar). Yeşil devrimle suni gübrenin kullanımı da oldukça yaygınlaşmıştır. Suni gübrenin yoğun kullanımı patojenler için elverişli koşullar oluşturmuştur. Çiftçiler patojenlerden mahsullerini korumak için daha farklı zirai ilaçlar kullanmaya başlamışlardır. Birçok çalışma, aşırı gübre kullanımının zararlı böceklerin ve istenmeyen yabani (zararlı otların) büyümesine öncülük ettiği, bu nedenle bunlarla mücadele etmek için daha fazla zirai ilacın kullanıldığını göstermektedir. Buna karşın, doğal gübrenin kullanımı hem sürdürülebilir tarım (toprak) hem de gıda güvenliği için en elverişli girdi olduğu kabul edilmektedir. Çalışmalar göstermektedir ki, doğal gübre kullanımındaki yüzde 1’lik artış mahsul verimliliğinde (örneğin pirinçte) yüzde 0.004’lük bir verimlilik artışına yol açmaktadır. Elahi vd. (2019), verimli ve verimsiz çiftliklerde yaptığı çalışmada, verimsiz çiftliklerde verimli çiftliklere göre hektar başına yüzde 10,3 oranında daha az doğal gübre (çiftlik gübresi) uygulandığı ve yüzde 36,8 oranında daha az sulama yapıldığını tespit etmişlerdir. Buna karşın, saf azot, potasyum ve fosfor, haşere ilaçları ve tohum sırasıyla; yüzde 20,5, 9.1, 80,2, 40 ve 23,1 oranında daha fazla uygulanmıştır. Bütün bunların, zenginleştirici besin maddelerinin ve haşere ilaçlarının aşırı kullanımının verimsiz toprakların temel nedenini olduğunu, göstermektedir. Ayrıntılı bilgi için bakınız. Elahi vd, 2019, s. 461-474.

²⁵⁰ Rosegrant Mark W.; Jawoo Koo, Nicola Cenacchi, Claudia Ringler, Richard Robertson, Myles Fisher, Cindy Cox, Karen Garrett, Nicostrato D. Perez, Pascale Sabbagh, Food Security in a World of Natural Resource Scarcity: The Role of Agricultural Technologies, International Food Policy Research Institute, Washington, DC. 2014, s. 5

²⁵¹ Elahi vd., 2019, s.462.

²⁵² Rosegrant vd., 2014, s. 5

Büyüme”²⁵³ Sürdürülebilir Bitkisel Üretim Yoğunlaşması (SBÜY)²⁵⁴ bu paradigmaya hizmet etmektedir.

Sürdürülebilir bitkisel üretim yoğunlaşması, doğal biyolojik girdi ve süreçlerden faydalanan bir ekosistem yaklaşımı olarak, doğal kaynakları koruyan ve geliştiren verimli tarım anlamına gelmektedir. Çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltırken doğal sermaye ve ekosistem hizmetlerinin akışını arttırmaktadır. Özellikle iklim değişikliği altında verimliliğin artırılmasına katkıda bulunmaktadır.²⁵⁵ Bölgeye özgü seçenekler sunar ve çiftçilere ve yerel halka göre yöntemler sunmaktadır. Sürdürülebilir bitkisel üretim yoğunlaşması yaklaşımı, mevcut tarımsal sistemlerde yeni teknolojilerin kullanılması veya mevcut üretim sistemlerinin iyileştirilmesiyle üretimin daha verimli kılınmasına odaklanmaktadır. Diğer ifadeyle, bölgeye özgü, yerel bir özellik taşıdığından hangi tarımsal teknolojilerin, malzemelerin ve uygulamaların kullanılması gerektiğini belirtmemektedir. Ancak çözümlerin çevresel sürdürülebilir olmasına odaklanmaktadır.²⁵⁶ Sürdürülebilir bitkisel üretim yoğunlaşmasına ilişkin uygulamalara aşağıdaki SBÜY yöntemleri örnek verilebilir.²⁵⁷

- Ekosistem temelli yaklaşımlar

²⁵³ Tasarruf ve Büyüme (Save and Grow), sürdürülebilir gıda yönetiminin mahsul üretimi kısmına odaklanır. Toprağın organik maddesi, su akışının düzenlenmesi, döllenme ve zararlı haşaratların ve hastalıkların biyokontrolü gibi mahsulün yetişmesine katkıda bulunarak ekosistemin “yeşillendirilmesini” amaçlamaktadır. Ayrıca doğal sermayeyi geliştirirken, dünyadaki 500 milyon küçük ölçekli çiftçiye daha yüksek verimlilik, karlılık ve kaynak kullanım verimliliği elde etmesine yardımcı olabilecek ve uyarlanabilir ekosistem tabanlı uygulamalardan oluşan zengin imkanlar sunmaktadır. Bu çevre dostu tarım, modern teknolojilerle geleneksel bilgiyi harmanlayarak küçük ölçekli üreticilerin ihtiyaçlarına uyum hale getirir. Toprak sağlığının geri kazanılmasını sağlayarak verimliliği artıran korumacı tarımın uygulanmasını destekler. Zararlı böcekleri gelişmiş kimyasallarla yok etmek yerine, onların doğal düşmanlarını koruyarak böcek zararlılarını kontrol eder. Suni gübre kullanımını belli standartlarda yaparak, su kalitesini isteyen zararlardan korur. Tasarruf ve Büyüme yaklaşımı, İklimle uyumlu akıllı tarım ilkeleriyle tamamen tutarlılık gösterir. İklim değişikliğine karşı direnç sağlar. Ayrıntı bilgi için bakınız: FAO, “Save and Grow: A Policymaker’s Guide to the Sustainable Intensification of Smallholder Crop Production, 2011.

²⁵⁴ Sürdürülebilir bitkisel üretim yoğunlaşması (Sustainable Crop Production Intensification), verimliliği artırmaya ve biyolojik süreç yönetmeye dayanan iyi tarım uygulamaları ile başarıya ulaşabilir. Bu uygulama tarımsal üretim sistemlerine ve yönetim uygulamalarına dayanmaktadır ve şunları içerir:

- Toprağa bağlı ekosistem hizmetlerini ve gıdanın besin yapısını iyileştirilmesi için sağlıklı toprak yönetimi,
- Daha geniş tür ve çeşit yelpazesinin geliştirilmesi,
- İyi uyum sağlamış ve yüksek verimli çeşitli nitelikli tohum ve ekim malzemelerinin kullanılması,
- Haşere, hastalık ve yabancı otların bütünleşmiş (entegre) yönetiminin benimsenmesi,
- Verimli su yönetimi. Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO, 2011, s. 19

²⁵⁵ FAO, 2013, s. 196-197.

²⁵⁶ Rosegrant vd., 2014, s. 5

²⁵⁷ Rosegrant vd., 2014, s. 5.

- Toprak işlemez, işlenmemiş topraksız (no-till)
- Hassas tarım (precision agriculture)
- Azot kullanım etkinliği (nitrogen-use efficiency)
- Korumacı tarım (conservation agriculture)
- Bütünleşmiş (entegre) besin ve toprak yönetimi
- Malç kırma (mulch cropping)
- Ürün desenlerinde ve rotasyonunda değişiklikler (cropping patterns and rotations)
- Ürün çeşitlendirme: Kuraklığa ve sıcaklığa dayanıklı ürünlerin yetiştirilmesi
- Uyumlaştırılmış türlerin ekim malzemelerini ve nitelikli tohumlarını kullanmak
- Bütünleşmiş (entegre) yabancı ot yönetimi
- Bütünleşmiş (entegre) haşere yönetimi
- Otlak-çayır yönetimi
- Su ve sulama yöntemi: Su hasadı (water harvesting), damlama sulama, yağmur suyuyla sulama
- Landscape düzeyinde tozlaşma-döllenme yönetimi
- Organik tarım
- Arazi ufalanması-parçalanması (ırmak kenarları, tarım landscape içindeki orman alanları).

Sürdürülebilir yoğunlaşma stratejisi için seçilen teknolojiler ve uygulamalar, kaynakların daha verimli kullanımını ile iklim değişikliğine çiftçileri uyum sağlamasına yardımcı olur. Ayrıca ekosistem üzerindeki kirliliği ve baskıyı sınırlandırıp, çevresel etkileri azaltma ve verimliliği artırma potansiyeli bulunmaktadır. Bununla birlikte, bu teknolojilerin birçoğu, toprak üretkenliğini iyileştirme ve yenileme (geri kazandırma) potansiyeline sahiptir. Dolayısıyla kuraklık ve iklim değişikliğine yüksek uyum direnci gösterilerek üretkenliğin artmasını sağlayarak üretim riskleri azaltmaktadır. Tarımı geliştirmek için yapılacak ek yatırımlar teşvik edilmekte ve cesaretlendirilmektedir.²⁵⁸

²⁵⁸ Rosegrant vd., 2014, s. 6.

Bunlara ek olarak SBÜY, artan genetik çeşitlilik, biyolojik ve biyolojik olmayan streslere karşı direnci güçlendirerek, uyumun artmasını sağlamaktadır. Bu durum üretim sistemlerinin dayanıklılığını artırır. SBÜY sadece yeni bitki türlerin çeşitlenmesini değil, aynı zamanda bitki yetiştiriciliğinde çok fazla rağbet görmeyen geniş bir ürün yelpazesine İUAT çeşitliliğin de arttırmaktadır. Böylelikle çiftçiler bu bitki türlerini farklı üretim sistemlerinde kullanmak için yeni fırsatlar yakalayacaklardır. Bu nedenle bitki genetik kaynaklarının, mahsullerin ve çeşitlerinin geliştirilmesi, çiftçilere yönelik yüksek kaliteli tohumların ve ekim malzemelerinin sunulması, SBÜY uygulamalarına önemli katkılar sağlayacaktır. Çiftçilere yüksek verimlilik ve uyum sağlayan türleri sunan bu sistem üç bölümden oluşmaktadır: i) Bitki genetik kaynağının (BGK)²⁵⁹ korunması ve dağıtımı ii) Bitki türlerinin geliştirilmesi iii) Tohum üretimi ve teslimi. Bu farklı parçalar arasındaki bağ ne kadar kuvvetli olursa sistem bütünsel olarak daha iyi çalışacaktır. Sistemin bütünsel olarak iyi çalışabilmesi için uygun bir kurumsal çerçeveye oturtulması, sistemin bileşenleri ve parçaları arasındaki bağı destekleyecek politik ve eylemsel desteğin sağlanması gerekmektedir.²⁶⁰

²⁵⁹ Bitki Genetik Kaynakları (Plant Genetic Resources): Genetik materyal, kalıtımın işlevsel birimlerini içeren diğer türler (soylar) veya herhangi bir bitki, hayvan ve mikrobiyal materyaller anlamına gelmektedir. Genetik kaynak ise, fiili veya potansiyel değeri olan genetik materyal anlamına gelir. Diğer bir ifadeyle, bugün ve gelecek için her türlü gerçek ve potansiyel değer taşıyan, ticareti yapılmayan insan dışındaki her türlü canlı materyaldir. 1983 yılında FAO tarafından benimsenen Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Taahhütnamesi'nde bitki genetik kaynaklarını, mevcut kullanımdaki ekili ve yeni geliştirilen türleri, eski ve ilkel türler ile ekili türlerin akrabalarına yakın yabani çeşitlerini ve özel genetik stokları içeren bitki zümresindeki türlerin korunması ve çoğaltılmasında kullanılan üreme veya vejetatif yayıcı materyali olarak tanımlanmaktadır. BGK, gıda ve tarımla ilgili bioçeşitliliğin tüm bileşenlerini (tarımsal bitkiler ve onların yabani akrabalarını) kapsamaktadır ve “(bitki) genetik kaynak= biyolojik materyal + bilgi” şeklinde formüleleştirilmektedir. Sürdürülebilir bitki üretimi ve gelecekte gıda ve beslenme güvenliğinin sağlanması açısından BGK önemli ve stratejik bir öneme sahiptir. Bitki ıslahı içinde önemli bir kaynaktır. Bitki genetik kaynaklarının muhafazasının iki yöntemi mevcuttur. İlk olarak *ex situ* koruma, biyolojik çeşitlilik bileşenlerinin doğal ortamlarının dışında korunmasını ifade etmektedir. Doğal alanı dışında koruma (*ex situ*), tohum gen bankası, *in vitro* (deney-yapay ortamda) koruma, kriyo muhaza ve arazi gen bankası olarak dört yönteme ayrılmaktadır. *In situ* koruma diğer ifadeyle yerinden koruma ise, ekosistemlerin ve doğal yaşam alanlarının korunması, onların doğal çevrelerinde evcilleştirilmesini, ekili türlerin ayırt edici özelliklerini geliştirilmesini ve bu türlerin canlı tür nüfuslarının korunmasını ve geri kazanılmasını ifade etmektedir. Bazı tür ve çeşitler canlı tohum oluşturmazlar. Bunların tohumlanması vejetatif yöntemlerle yapılır. Vejetatif olarak üretilen ve uzun ömürlü bitki türleri ise “Arazi Gen Bankaları”nda muhafaza edilir. Böylelikle genetik kaynaklı materyaller sahada daha iyi gözlenebilecek, değerlendirilebilecek ve kolay erişim sağlanabilecektir. Engels J.M.M. ve F. Engelmann, Botanic Garden and Agricultural Genebanks: Building on Complementary Strengths for more Effective Global Conservation of Plant Genetic Resources, International Plant Genetic Resources Newsletter, Rome, 2002, 131. s. 49-54. Aykas vd., Türkiye’de Arazi Gen Bankaları, Anadolu, J.of AARI, No. 28 (2), 2018, s. 76-87.

²⁶⁰ FAO, 2011, s. 11.

Doğal ortamında (*in situ*) veya doğal ortamının dışında (*ex situ*) ve tarlada bitki genetik kaynaklarının muhafazasının geliştirilmesi; gen kaynaklarının farklı kullanıcılara tedarikinin iyileştirilmesi, uluslararası, ulusal ve yerel koordineli çabalara bağlıdır. Bugün dünya üzerindeki gen bankaları²⁶¹ 7,4 milyon türün korunmasını sağlıyor. Bu koruma,

²⁶¹ Bitki ıslahçıları açısından hastalıklara ve haşerelere dayanıklı yeni bitki türlerinin oluşturulmasında yabani ve yerel türler oldukça öneme sahiptir. Çünkü yabani ve yerel türler geliştirilmiş türlerde bulunmayan hastalık ve haşerelere karşı direnç gösteren, çevresel streslere uyumluluk gösteren genlere sahiptir. Bu türlerin korunmasındaki temel amaçların başında, belirli tür ve bitki zümresindeki genetik çeşitliliğin bütün türlerini, iklim değişikliğine karşı uyumluluğun sağlanması ve sürdürülebilir tarımın devamlılığını sağlayan özellik ve verilerini muhafaza etmek, gelmektedir. Araştırmacılar ve çiftçiler gen bankalarındaki örnekleri nadir bitki ve hayvan türlerini tekrar yetiştirmek ya da genetik çeşitliliğini artırmak için kullanıyorlar. Gen bankalarında aynı zamanda özel genlere sahip hücreler ve organizmalar da koruma altına alınıyor. Bu genlerden daha sonraki zamanlarda, örneğin bitki ve hayvanların yaşamını tehdit edecek salgın hastalık, açlık gibi durumlarda da yararlanılıyor. Çiftçiler bankada saklanan hücreleri ya da dokuları yeni tür ve ırkları oluşturmak için de kullanabiliyorlar. Örnekler gen bankalarında hücrelerin kimyasal ve biyolojik etkinliklerini durdurmak ve parçalanmalarını önlemek için düşük sıcaklıklarda saklanıyor. Gen bankaları üç işlevsellik üzerinde kategorize edilmişlerdir: Genetik kaynakların korunması; dağıtılması, bilgi toplanması ve yönetilmesi. Yukarıda da bahsedildiği gibi bitki genetik kaynaklarının muhafazası ya doğal yaşam alanlarında *in situ* (tarlada ve vahşi doğada) veya doğal yaşam alanları dışında (*ex situ*) yapılmaktadır. Doğal yaşam alanı dışında muhafaza yöntemlerinin arasında en avantajlı koruma yöntemi tohum bankacılığıdır. Gen bankalarının dünya genelinde her geçen gün önemli bir hal alması Yeşil Devrimle yakinen ilişkilidir. Özellikle verimliliği artırmak için kullanılan verimli buğday ve çeltik türlerinin fazlasıyla kullanılması yerel tohumların hızlı yok olmasına yol açmıştır. Tüm bitki türlerinin üçte birinin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kaldığı düşünüldüğünde ve iklim değişikliğinin sonuçlarını dikkate alarak bitki çeşitliliğin korunmasına yönelik küresel çapta ve iş birliği ile ciddi adımların atılması elzem bir hal almıştır. Günümüz çağına uygun ilk gen bankası 1921 yılında ünlü Rus bilim insanı genetikçi ve bitki bilimci Nikolay Vavilov tarımsal Ar-Ge sisteminin *ex-situ* (saha dışı) koruma bölümü yaparak, bitki ıslahı için bir kaynak olarak genetik çeşitliliği sistematik olarak toplamaya ve korumaya başladı. N.Vavilov “Uygulamalı Botanik ve Tarımsal Bitki Enstitüsü”nü kurmuş ve bu gen Enstitüsü’nde dünyanın farklı bölgelerinden gelen 200 bine yakın örnek tanımlanmıştır. Sonrasında Amerikan Ulusal Genetik Kaynakları Koruma Merkezi’nde 38 bin türden yaklaşık 450 bin örneğin sağladığı önemli bir merkez haline gelmiştir. 1974 yılında kurulan Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü (IPGRI) ise, gen bankaları arasındaki dayanışma ve ağ oluşturma çabaları ile gen kaynaklarının korunmasına ve bitki ıslahları konusunda önemli bir misyon üstlenmiştir. Dünya genelinde muhtemel bir afet veya büyük çöküş gibi senaryolar dahilinde dünyadaki bitki çeşitliliğini koruma amacını taşıyan en büyük tohum bankası İngiltere’deki Binyıl Tohum Bankası’dır. 80 ülkenin katılımıyla oluşturulan bu tohum bankasında dünyada genetiği değiştirilmemiş bitkilerin yüzde 13’nün tohumuna sahiptir. 2010 yılında bu oranın yüzde 25 olması planlandı. Bu yaklaşık 75 bin bitki türüne eş değerdir. Tohumların daha iyi nasıl saklanacağı ve muhafaza edileceği üzerinde çalışmalar yapan banka bunun yanı sıra dondurup çözme ve tohumu tekrar tabii ortamına ekme konusunda da en optimum yolları bulmayı hedeflemektedir. Bir önemli tohum bankası ise Norveç’te bulunan 2008 yılında faaliyete geçen Svalbard Küresel Tohum Mahzenidir (Svalbard International Seed Vault). Mahzen, bitki genetik kaynaklarının uluslararası koruma sistemi için bir güvenlik ağına sağlamak, en güncel bilimsel bilgi ve en uygun teknikleri benimseyerek uzun dönemde insanlık için önemli olan bitki genetik çeşitliliğinin maksimum miktarda korunmasına katkı sağlamak amacıyla kurulmuştur. Bu mahzende dünyanın dört bir tarafından gelen gen bankalarının uzun dönemli olarak ücretsiz yedeklemesi yapılıyor ve orijinal koleksiyonların felaketler veya artan tehlikeler karşısında bir sigorta poliçesi olarak muhafazası sağlanıyor. Mahzende 4 bin farklı türünden yaklaşık 860 bin örnek vardır. Ancak, mahzen 3 ana odada 4,5 milyon örneğe İUAT 2 milyardan fazla tohumu saklayabilme hacmine sahiptir. Özel soğutma sistemleriyle korumaya alınan tohumlar, türüne göre 55 yıldan 10 bin yıla kadar dayanabiliyor. Dağın 130 metre içerisine inşa edildiği ve donmuş toprakla kaplı olduğundan güç kesilse bile tohumlar 200 sene boyunca donmuş halde kalabiliyor. 7 milyon 616 bin 532 tohum örneğiyle, depoya en çok tohum yollayan ülke sıralamasında 15. olan Türkiye ve çok sayıda ülkenin desteklediği bir projedir. Öyle ki, Kuzey Kore’nin dahi teslimatı vardır. Mahzen (sığınak) Norveç hükümeti, Nordik Genetik Araştırma Merkezi (Nordgen) ve Küresel Mahsul Çeşitliliği Emniyeti (The Global Crop Diversity Trust) tarafından yönetilmekte ve finanse edilmektedir.

geleneksel türlerin ve bunların yabani akrabalarının, ulusal programlar ve çiftçiler tarafından vatanında korunması ve kamu ve özel sektör ıslah programlarında sürdürülen yöntemlerle tamamlanmaktadır. Ulusal koruma programlarının, tür içinde ve türler arasındaki geniş yelpazeyle kombine edilmesi SBÜY uygulamasındaki başarı için elzem bir öneme sahiptir. Teknik, politik ve kurumsal konular, ürün (mahsul) geliştirilmesi programlarının etkinliğini etkilemektedir.²⁶² Bitki türlerinin ön ıslahı (geliştirilmesi) için geniş bir malzeme yelpazesine ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde moleküler genetik ve diğer biyoteknolojiler hem ulusal hem de özel sektör ıslah programlarında yaygın bir şekilde kullanılmakta ve SBÜY'nin ıslah hedeflerine ulaşmasına yönelik önemli katkılar sağlamaktadır. Politik ve düzenleyici uygulamalar sadece türlerin serbestliğine ilişkin değil; aynı zamanda fikri mülkiyetin korunması, tohum yasaları ve teknolojik kısıtlarının kullanımını da içermektedir. Ulusal tohum servisleri tarafından sağlanan kalite güvenceli tohum sertifikaları, çiftçiye tohum satılmadan önceki aşamalarda önemlidir. Hem kamu hem de özel sektör bu değer zincirini desteklemeli ve yerel tohum teşebbüsleri ile sertifikalı tohumlar üreterek çiftçilere bu tohumları pazarlamalıdır.²⁶³ Bitki genetik kaynakların ve tohum tedarik sisteminin zorluklarının giderilmesi için etkin bir politik ve düzenleyici çerçeve, uygun kurumlar, kapasite geliştirme programlarının devamlılığı ve her şeyden önce çiftçilerin katılımları sağlanmalıdır. Bilgi aktarımına, yeni teknik ve malzemelerin sağlanmasına yardımcı olacak olan güçlü araştırma programları da oldukça önemlidir. Bu programlar, çiftçilerin bilgi ve deneyimlerini yansıtırken aynı zamanda çiftçi ve araştırmacılar arasında farklı alanlarda güçlü bir bağ kurarak ve dinamik ve değişen ihtiyaçlara hizmet edecektir.²⁶⁴

Özetle, tarımsal üretim halen kırsal topluluklar için ana gelir kaynağıdır. Bu hususta iklim değişikliğine uyum sağlamak, yoksul kesimin geçim kaynaklarını korumak ve iyileştirmek anlamına gelmektedir. Bu aynı zamanda gıda güvenliğinin sağlanması

Ayrıntılı bilgi için bkz: Westengen Ola T., Simon Jeppson, Luigi Guarino, Global Ex-Situ Crop Diversity Conservation and the Svalbard Global Seed Vault: Assessing the Current Status, PLOS ONE, Cilt. 8, Sayı. 5, 2013, s. 1-2.

Aykas Lerzan, "Ulusal Tohum Gen Bankası", Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Anadolu, J.of AARI, 26 (2), 2016, s. 45.

Tohum, Tohum Gen Bankaları Geleceği Koruyor, Türkiye Tohumculuk Endüstrisi Derneği (TÜRKTED), Sayı 18, Haziran 2017, s. 8-9.

<http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/gelecek-icin-yedekleme-gen-bankalari>

²⁶² FAO, 2011, s. 41

²⁶³ FAO, 2011, s. 42.

²⁶⁴ FAO, 2011, s. 43.

açısından önemli bir husustur. Strese yönelik yerel uyum direncinin oluşturulması, bitki ıslahı, haşere yönetim stratejileri, tohum dağıtım sistemlerinin kurulması gibi uygulamalar bu yöntemlerden bazılarıdır.²⁶⁵ İklim değişikliği, doğal sistemin değişikliğe uyum sağlamasından daha hızlı gerçekleşebilir. Bu durum mevcut mahsuller için yüksek düzeyde kaygı vericidir.²⁶⁶ Çünkü bu bir alanda ekilen mahsulün, artık orada yetiştirilemeyeceği anlamına gelmektedir. Mahsulün yetişmesini sağlayan ekosistem hizmetleri de (tozlaşma, toprak biyoçeşitliliği vb.) bu durumdan etkilenebilir. Tüm bu gerekçelerden dolayı mahsul üretimini tarım sistemleri düzeyinde ele almak gerekir. Uygun teknik, kurum, sosyo-ekonomik ve politik altyapıları da kapsayacak şekilde ürün yönetimi uygulamaları hem uyum direncinin artırılması hem de iklim değişikliğini azaltması bakımından büyük bir potansiyele sahiptir.²⁶⁷ Karışık ekim, münavebeli (dönüşümlü) ekim, organik tarım, korumacı tarım, bütünleştirilmiş mahsul ve hayvancılık yönetimi, tarımsal ormancılık ve sürdürülebilir orman yönetimi gibi bir dizi tarımsal uygulamaların ve üretim sistemlerinin, mahsul üreterek ekosistem hizmetlerini koruduğu hatta geliştirdiği kanıtlanmıştır.²⁶⁸ Ayrıca yüksek sıcaklığa, kuraklığa hatta tuza dayanıklı ürün türlerinin ekilmesi ve geliştirilmesiyle ürün yönetimine başlanabilir. Örneğin darı ve sorgun gibi tahıllar sert, sıcak ve kuru hava koşulları için en dayanıklı mahsullerdir. Mısır üreten çiftçiler, gelecekte bu alternatif tahılların yetiştirilmesine yönelebilir. Diğer bir uyum yöntemi ise; dayanıksız yıllık ürünlerin, daha uzun ömürlü ve sert iklim koşullarına dayanıklı ürün yetiştiriciliğiyle ikame edilmesidir.²⁶⁹

2.3. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Su Yönetimi

Tarım, şehirleşme ve sanayileşmeden kaynaklanan kirlilik, nehirleri ve akiferleri (su taşıyan tabaka) ciddi düzeyde etkilemiştir. Bu durum mevcut tatlı su miktarının azalmasına yol açmıştır. Son yarım yüzyılda (yeşil devrim ile) gıda, lif ve diğer tarımsal ürünlere artan talep, tarımsal üretkenliğin nicelik olarak artmasıyla karşılanmıştır.

²⁶⁵ FAO, 2013, s. 203.

²⁶⁶ Allara, A., Kugbei, S., Dusunceli, F. & Gbehounou, G. 2012. Coping with changes in cropping systems: plant pests and seeds. FAO-OECD Workshop on Building Resilience for Adaptation to Climate Change in the Agriculture Sector. Rome. 2012, <http://typo3.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/faooced/PestSeeds.pdf>.

²⁶⁷ FAO, 2013, s. 204

²⁶⁸ Bogdanski Anne, Integrated food–energy systems for climate-smart agriculture, Agriculture & Food Security, 1:9, 2012, s. 6.

²⁶⁹ Crop Production, <https://csa.guide/csa/practices#article-34>

Tarımsal arazilerdeki genişleme sınırlı olmasına rağmen, sulu tarım arazilerinin iki kattan fazla artması üretkenliğin artmasında temel rol oynamıştır.²⁷⁰ Ancak sulanan tarım alanlarının iki katından fazla artması tarım için su tüketimini de (water withdrawal) ciddi düzeyde arttırmıştır.²⁷¹ Ayrıca Yeşil Devrim ile 1980 başlarına kadar büyük ölçüde kamuya (topluma) arz edilen sulama sistemleri birçok akarsu yataklarında derin etkilere yol açmıştır. Su kuyusu açmaya yönelik teşvikler ve özel sektör yatırımları, yer altı sularını doğrudan azaltan etkenler olmuştur.²⁷² İklim değişikliğine bağlı olarak yağış biçimlerindeki değişkenlik ve sıcaklık ortalamalarındaki artışlar da su miktarının azalmasının diğer bir nedeni olarak ortaya çıkmaktadır. Su kaynaklarının oldukça eşitsiz bir dağılıma sahip olması, su kullanımlarının (çekilmeleri) bölge ve ülke düzeyinde farklılık göstermesine yol açmıştır. Dünya genelinde birçok nehir havzaları ve su yatakları, tarımsal sulamanın artması ve diğer sektörlerin baskısıyla su seviyeleri oldukça düşmüştür. FAO'nun tahminlerine göre, dünyadaki kırsal nüfusun yüzde 40'ından fazlası "su kıtlığı" kategorisinde yer alan nehir yataklarında yaşarken²⁷³ 2050'ye kadar bu oranın yüzde 44'e çıkacağı tahmin edilmektedir.²⁷⁴

Tatlı su kaynaklarının yüzde 70'i tarımda (bunun yüzde 40'ı sadece pirinç üretimi için kullanılmaktadır), yüzde 20'si sanayide ve 10'u belediyeler tarafından kullanılmaktadır. Dünyada toplam 3.800 kilometre küp su çekilmektedir. Bunun 2700 kilometre küpü (%70) sulama içindir.²⁷⁵ Bir yandan su kaynaklarının giderek tükenmesi, diğer taraftan suya olan talebin her geçen gün artması tarım sektörünü günden güne zora sokmaktadır. İklimsel öngörüler de tarım sektörü için iyi sinyaller vermemektedir. Dünya Bankası'nın tahminlerine göre, 2030 yılına kadar tarım sektöründe su talebinin yüzde 30'dan fazla artacağı beklenmektedir.²⁷⁶ Su verimliliğinde ve üretim biçimlerinde büyük

²⁷⁰ Toplam ekili alan 1961-2009 yılları arasında sadece yüzde 12 oranında artmasına rağmen, üretkenlik iki katından fazla artmıştır. Kişi başı gıda üretimi için arazi miktarı 1961 yılında 0,45 hektardan 2009 yılında 0,22 hektara düşmüştür. Buna mukabil, aynı dönemlerde sulu tarım arazilerinin kapsamı iki katından fazla artarak 139 milyon hektardan 301 milyon hektara ulaşmıştır. Bu da üretkenliğin temel nedeni olarak sayılabilir.

²⁷¹ FAO, Water Management for Climate-Smart Agriculture, Production and Resource, 2017.

²⁷² Yer altı sularının kullanımı için ucuz pompa ve kuyu açma uygulamalarına özel sektör teşvik edilmiştir. Sonuç olarak Çin, Hindistan ve ABD dahil olmak üzere önemli tarımsal üretim sistemlerine sahip ülkeler, yer altı su tabakalarını (akifler) tüketmektedirler.

²⁷³ FAO, Water Management for Climate-Smart Agriculture, Production and Resource, 2017.

²⁷⁴ The World Bank, IBRD, IDA, Climate-Smart Agriculture Indicators, Agriculture Global Practice, Washington D, C. 2016, s. 2.

²⁷⁵ IWMI, 2007, s. 5.

²⁷⁶ WB, IBRD, IDA, Climate-Smart Agriculture Indicators, Agriculture Global Practice, Washington D, C. 2016, s. 2.

bir değişim olmazsa, tarımda buharlaşmayla yok olan su miktarının 2050 yılına kadar yüzde 70 ile 90 oranında artış göstereceği tahmin edilmektedir. Mahsul üretiminde buharlaşan toplam su miktarının 12.000-13.500 km³ civarına ulaşacağı beklenmektedir. Bu 2007'deki miktarın (7,130 km³) neredeyse iki katıdır. Yıllık yaklaşık 100-130 km³ artışa denk gelmektedir.²⁷⁷ Bununla birlikte, öngörüler su sorunu yaşayan ülkelerdeki, su stresi²⁷⁸ ve su kıtlığı oranının bugün yaklaşık yüzde 18 olduğunu, ancak bu oranın 2050'ye kadar yüzde 44'e kadar çıkacağını göstermektedir. Ayrıca iklim değişikliğine bağlı olarak yağış biçimlerindeki aşırı değişkenliklerin 2,8 milyar insanı su kıtlığı riskine sokabileceği düşünülmektedir. Ancak insanların tüketim ve gıda üretmek için suyu nasıl kullandıklarına dair tutumları değiştirilerek kişi başına tüketilen su miktarı azaltılabilir.²⁷⁹

Özetle, su kaynaklarına talebin fazla olması, su kullanıcıları ve çevre üzerinde ciddi sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir. Tedbirlerin ve kullanım standartlarının oluşmadığı nehir havzalarında, rekabet fazlaşmaktadır. Bunlara ek olarak iklim değişikliği, suyun tarımdaki rolü, hızlı su çekilmeleri (kullanımları), su kalitesinde ve rekabetinde bozulmalar suyu her seviyede etkilemektedir. Dolayısıyla gelişmiş su yönetim sistemlerinin gerekliliği artık önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır ve su iyi yönetilebilirse bu olumsuz değişiklik ciddi düzeyde önenebilir.

İklim değişikliğinin su döngüsünün her aşaması üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Dünyanın pek çok bölgesinde iklim değişikliğinin tatlı su kaynakları üzerindeki etkisi sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz etkileyebilir. Aşırı hava olaylarının haricinde, iklim değişikliği sürdürülebilirliği etkileyen ana unsurdur. Gözlemlenen veriler ve iklim tahminleri, iklim değişikliğinin neden olduğu su niteliğinde ve niceliğindeki değişikliğin, özellikle de kurak ve yarı kurak bölgelerde gıda güvenliğini ve kırsal kesimdeki yoksul çiftçilerin kırılganlığını olumsuz etkileyeceğini, yoksullukla ve çocuk ölümlerinin azaltılması için yapılan mücadeleyi sekteye uğratabileceğini göstermektedir.

²⁷⁷ IWMI, 2007, s. 5.

²⁷⁸ Su stresi suyun fazlalığı ve eksikliği olarak iki şekilde ifade edilir. Su fazlalığı stresinde, bitki kökleri su fazlalığı nedeniyle oksijensiz kalır ve bitki oksijen stresine girer. Su eksikliğine bağlı stres ise kuraklıktır ve belirsiz zamanlarda ortaya çıkan kıtlık durumudur. Ayrıntılı bilgi için bakınız: Yüksel Burcu ve Özlem Aksoy, Su Stresi Koşullarında Bitkilerde Gözlenen Değişimler, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 10 (2), 2017, s. 1.

²⁷⁹ WB, IBRD, IDA, 2016.

İklim değışikliğinin etkisi diğer değışim ve stres kaynaklarıyla etkileşimine de bağlıdır. Bu nedenle çok değışkenli bir perspektifte düşünölmelidir.²⁸⁰

Tarım açık şekilde iklime bağlıdır. İklim değışikliğinin yol açtığı artan buharlaşma, yağış miktarındaki ve biçimindeki değışiklikler, nehir ve yer altı sularının zenginleşmesindeki (döngüsü, yeniden dolması) değışiklikler ve sulama kaynaklarının yetersizliği gibi olumsuzluklardan tarım fazlasıyla etkilenecektir. Sıcaklık artışları hızlı buharlaşmaya ve topraktaki nemliliğin daha hızlı tükenmesine yol açtığından mahsulün verimliliği doğrudan etkilenecektir. Yağış düzenlerindeki değışiklikler de dikkate alındığında ortaya çıkan bu senaryo, daha fazla mahsul firesinin ortaya çıkacağı yönündedir. Benzer şekilde, deniz seviyelerinde beklenen yükseliş, sahil kesimlerinde özellikle de nehir deltalarında tarımı etkileyecektir. Yüksek deniz seviyeleri haliçlerde su taşıyan tabakalarda (akifeler) taşkınlara ve tuzlu su sızıntılarına yol açacaktır. Tuz oranı artan topraklar, tarım yapılamaz duruma gelecektir. Bununla birlikte, yağmura dayalı sulama sistemleriyle tarım yapılan bölgeler, yağış şekillerinden ve yüksek sıcaklıktan yoğun şekilde etkilenecektir. Bu değışiklikler, toprak nemliliğindeki artan değışkenliğin sonucu olarak daha fazla mahsul firelerine yol açacaktır. Dağlık bölgelerdeki marjinal (savunmasız) alanlardaki yağmura dayalı sulama sistemleri, yoğun yağmur, su taşkını, erozyon gibi aşırı hava olaylarından etkilenecektir. İklim değışikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak için sulama sistemlerinin kullanımı makul ve korunaklı bir yöntem olabilir. Ancak sulama sistemlerinde kuraklık, taşkın gibi aşırı hava olaylarına karşı önlem alınabilmesi için daha büyük kapasiteli su depolarına ihtiyaç duyulur. Etkin bir su altyapısının oluşturulması, yeni su yatırımları ve/veya mevcut altyapıların onarılması iklim değışikliği karşısında su döngüsünü daha dayanıklı hale getirecektir.²⁸¹ Birçok devlet iklim değışikliğine ilişkin riskleri değerlendiren su yönetimi araçları ve tedbirleri geliştirmektedir.

Hükümetler ve kalkınma ajansları, iklim değışikliklerini ve tarım kesiminin kırılganlığını dikkate alarak, iklim değışikliğine ilişkin riskleri değerlendiren, su

²⁸⁰ IPCC, “Climate Change and Water, Edi. Bryson Bates, Zbigniew W. Kundzewicz, Shaohong Wu, Jean Palutikof, Intergovernmental Panel on Climate Change, WMO, UNEP, 2008, s. 130.

²⁸¹ FAO, 2013, s. 86-89.

*yönetimi araçları ve tedbirleri geliştirmektedir.*²⁸² Su yönetim araçları, kullandıkları yaklaşım türüne göre ikiye ayrılırlar. İlki, yukarıdan aşağıya (a top down) yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, iklim değişikliğinin sonuçlarına odaklanmaktadır. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini önceden tahmin etmek ve önlemek amacıyla reaksiyonların tasarlanabilmesi için su döngüsündeki potansiyel değişikliklere odaklanır ve uzun vadeli reaksiyonları merkezine alır. İkinci yaklaşım ise, aşağıdan yukarıya yaklaşımıdır (bottom-up).²⁸³ Kırsal nüfusun kırılganlığının değerlendirmesini yaparak ve oluşabilecek dış şoklara karşı çözümler üreterek, onların direncini arttırmaya yardımcı olmaya çalışır. Bu yaklaşım sadece iklim değişikliği özelinde değil (şok ve krizleri dikkate alan); kısa ve orta vadeli reaksiyonları da göz önünde bulunduran daha kapsayıcı bir yaklaşımdır. İklim değişikliğine uyumun sağlanması açısından her iki yaklaşım da önem taşımaktadır. İklim değişikliğine ilişkin uyum seçenekleri; yatırımları, geliştirilmiş veya uyarlanmış yönetimleri, politikaları, kurumları ve kapasite geliştirmedeki değişiklikleri ve bunların geliştirilmesini koordine eder. Bu seçenekler, tarla ve çiftlik, sulama düzenekleri (özellikle büyük ölçekli), havzalar veya akiferler, nehir havzaları (sınır ötesi nehir havzaları dahil) ve ulusal seviyelerde farklı ölçeklerde uygulanabilirler.²⁸⁴ OECD (2009), kırsal bölgelerdeki nüfusa yönelik olarak kırsal kalkınmaya, kırsal kesimin tüm kırılganlıklarını gidermeye, oluşabilecek bütün şokların etkisini azaltmaya ve hedeflenen iklim değişikliğine uyum seçeneklerine yönelik, dört reaksiyon kategorisi önermektedir: i) Su kıtlığı ile baş edebilme ii) Esneklik (direnc) oluşturma iii) Tarla ve çiftlik düzeyinde uyumlaşma iv) Su düzeneği, sulama kanalları düzeyinde uyumlaşma.²⁸⁵

²⁸² İklim Değişikliği ve Afetlerin Riskleri ve Fırsatları (ORCHID), Topluluk Bazlı Risk Tarama Aracı – Uyum ve Geçim Kaynakları (CRISTAL), CARE ve Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri Federasyonu tarafından geliştirilen araçlar bunlar arasında sayılabilir.

²⁸³ Aşağıdan yukarıya yaklaşımı, kırılgan nüfusun direnc (uyum) ve kalkınma konusundaki gereksinimlerinin giderilmesi için fırsatlar sağlamaktadır. Diğer bir ifadeyle direnc (uyum), nüfusun gelişmişlik seviyesi, ekonomik çeşitliliği ve onların geçim kaynaklarının gücüyle yakından ilişkilidir. Toplum temelli (community-based) iklim değişikliği müdahale programları, iklim değişikliğine ilişkin riskleri azaltmak için giderek artan bir kapasite oluşturma fırsatı sunmaktadır. Aşağıdan yukarıya yaklaşımı, temelde yoksulluğu azaltmak ve kırsal nüfusun yaşam standardını artırmak için klasik tarımsal kalkınma uygulamalarından farklı değildir. Dolayısıyla, bu uygulamalarda uyumsuzluğa yönelik hamlelerden kaçınılmalıdır. Yararlanıcıların kırılganlığını artıracak, iklim değişikliği karşısında aşırı hassas kalkınma eylemlerinin düzenlenmesinden kaçınılmalıdır. Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO, 2013.

²⁸⁴ FAO, 2013, s. 90

²⁸⁵ OECD, Integrating Climate Change Adaption into Development Co-operation: Policy Guidance, Organisation for Economic Co-Operation and Development, 2009.

Su kıtlığı ile baş edebilme: Suya erişimdeki yetersizlik olarak tanımlanan su kıtlığı²⁸⁶ dünyanın pek çok bölgesinde tarım için muhtelif zorluklar içermektedir. Eğer tarımda su iyi yönetilemezse, yoksulluk, açlık ve sürdürülebilir çevre için “Milenyum Kalkınma Hedefleri”ne ulaşmak oldukça güçleşir. Suya erişim milyonlarca yoksul insan için fiziksel kaynaklı sorunların ötesinde başka nedenlerden dolayı da zordur. Örneğin, bazı bölgelerde su boldur ancak yetersiz alt yapı, politik ve sosyo-kültürel nedenlere bağlı olarak insanların suya erişimi kısıtlı ve güçtür. Suyun iyi yönetilebilmesi hem tarım için su kıtlığı tehdidini hem de istenilen amaçlara ulaşmak için güçlükleri ortadan kaldırmada etkin bir yol olabilir. Tarımdaki su kıtlığını aşmak için su kaynağından nihai tüketici hatta daha ötesinde tarımsal mal tüketicilerini de dahil ederek tüm döngüye dikkat edilmelidir. Çiftçilerin daha az suyla daha fazla üretim yapmaları için teknik, yönetsel, yasal ve yatırımın dahil olduğu bir bileşene ihtiyaç vardır. Bu bileşenler, çiftçileri su kullanımı konusunda uyaran ve çiftlik düzeyinde daha verimli su kullanımına teşvik eden hatta ödüllendiren politikalarla ve sübvansiyonlarla verilen desteklerdir. Çiftçilerin suya erişiminin kolaylaştırılması ve güvenilirliğinin sağlanması öncelikli öneme sahiptir. Tarım sektöründeki su israf davranışlarının çoğu, su uygulamalarının optimize edilmemesine ve mahsul verimliliğinin artırılmasına izin vermeyen su dağıtım uygulamalarının standartsızlığının bir sonucudur. Su depoları ve yer altı suyuyla kanal sulama suyunun birleştirilmesi, sulamada su kullanım verimliliğini arttırmak için uzun süreli etkinliğe sahip olabilir. Ekonomik teşvikler, suyun verimli kullanımını hem enerji hem de su savurganlığını (israfını) önleyecek şekilde tasarlanmalıdır.²⁸⁷

²⁸⁶ Ekonomik su kıtlığı, suya yapılan yatırımların yetersizliği veya su talebini karşılamak için beşerî kapasitenin yetersizliği olarak tanımlanabilir. Kıtlığın çoğu, kurumların nasıl işlediğine, bir gurubun diğerine tercih edilmesine ve çeşitli gurupların özellikle de kadınların seslerini duyuramamalarıyla ilişkilidir. Ekonomik su kıtlığının olduğu yerde altyapı gelişiminin yetersizliği söz konusudur. Bu nedenle insanların gerek tarım gerekse içmek için suya erişimi oldukça güçtür. Fiziksel su kıtlığı, çevresel su akıntıları dahil, tüm talepleri karşılayacak kadar suyun olmayışıdır. Kurak bölgelerde yanı sıra suyun bol olduğu ancak su kaynaklarının doğru kullanılmamasına bağlı olarak da fiziksel su kıtlığı görülmektedir. Çevresel bozulmaların hızla geliştiği, yer altı sularının azalması ve su tahsisindeki adaletsizlik fiziksel su kıtlığının habercisidir. Dünyadaki insanların beşte biri, 1,2 milyar insandan fazla, yeterli sudan yoksun fiziksel su kıtlığı alanlarında yaşamaktadır. Yaklaşık 1,6 milyar insan ise su kıtlığı havzalarında yaşamaktadır. Beşerî ve finansal kaynaklar yeterli su kaynaklarının geliştirilebilmesi için yetersiz kalmaktadır. Büyüyen nüfus, yarın için su kıtlığı açısından bir sorun teşkil etse de bunun ötesinde su ve yoksulluk mutabakatındaki eksiklik, yetersiz alt yapı ve planlanan yatırımların yetersizliği, yetersiz beşerî kapasite, yetersiz kurumlar ve yönetimler, gelecekteki su kıtlığının en önemli nedenleri arasında yer almaktadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: IWMI, Water for Food Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, Edi. David Molden, International Water Management Institute (IWMI), 2007, s.11.

²⁸⁷ FAO, 2013, s. 92.

Esneklik (direnç) sağlayabilme: Geçim kaynakları açısından uyumlaşmanın sağlanması, çiftçilerin şoklar karşısında kırılganlığını azaltıp daha dirençli kılınması ve bu şoklara karşı reaksiyon kapasitelerinin arttırılması demektir. Önemli olan, değişken yağmur biçimleriyle karşılaşıldığında, tarım sistemlerinin tamponlama kapasitelerini (buffering capacity) artırılabilme yeteneğidir. Bu da suyun toprakta depolanma, yüzeyde ve yer altında su haznelerinde (reservoir) suyun depolama kapasitelerinin arttırılmasıyla sağlanabilir.²⁸⁸ Yoksul ülkelerin konumlandığı alt tropikalde, iklim değişikliğinin kaygı verici etkileri, tarımı daha fazla etkileyecektir. İklim değişikliğine direnç sağlanabilmesi için su depolamaya ve suyu kontrol etmeye yönelik yatırımlar, iyi bir kırsal kalkınma stratejisi olabilir.²⁸⁹ Ayrıca suya erişim kapasitesini artıran her faaliyet, iklim değişikliğine karşı direnci arttıracaktır. Bu faaliyetler: Çiftlikte su hasadı uygulaması, toprağın nemi tutma kapasitesini arttırılması, çiftliklerde-toprağın suyu tutma ve sızma (filtre) kapasitesinin arttırılması, yer altı suyuna daha sistematik erişimin sağlanması. Ayrıca ekin zamanında kritik dönemlerde yapılan ilave sulama mahsul kayıplarını azaltabilir hatta verimliliği arttırabilir.²⁹⁰

Tarla ve Çiftlik Düzeyinde Uyumlaşma: Düşük gelirli ülkelerin, orta vadede iklim değişikliği karşısında daha hassas ve kırılgan olması beklenmektedir. Bu ülkelerin iklim değişikliğine uyum seçenekleri, yüksek gelirli ülkelere göre daha azdır. Bu nedenle bu ülkelerde uyumlaştırma stratejileri kalkınma, çevre ve sağlık politikaları bağlamında tasarlanmalıdır.²⁹¹ Çiftlik seviyesindeki pek çok uyumlaşma kendiliğinden oluşacak ve değişikliğe cevap verebilecektir. Buna karşın bazı uyumlaştırmaların dışsal desteklerle planlanması gerekmektedir. Örneğin, çiftçiler buharlaşma kayıplarını azaltan etkin sulama teknolojilerini tercih edebilirler. Bu faaliyetler alan başından ziyade uygulanan su hacmi başına verimliliği en üst düzeye çıkarmak için eksik sulama (deficit irrigation) yaklaşımıyla birleştirilebilir. Ekilecek mahsul tercihleri ve mahsul ekin dönemindeki değişiklikler, çiftçilere yeni sıcaklık değerlerine ve yağış biçimlerine uyum sağlamalarında yardımcı olurlar. Çorak dönemlerde daha dirençli mahsullerin ve türlerin kullanımı tercih edilebilir. Ağaçların, ekinlerin, balık ve besi hayvancılığının daha iyi

²⁸⁸ FAO, 2017, s. 92

²⁸⁹ IWMI, 2007, s.12.

²⁹⁰ FAO, 2013, s. 92.

²⁹¹ IPCC, 2008, s. 130.

bütünleşmesini kapsayan tarımsal çeşitliliğin artırılması hem riskleri azaltacaktır hem de tarımsal sistemin dayanıklılığını artıracaktır.

İklim değişikliğiyle uyumlaşma çerçevesinde, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, kırsal kesimin, geçim kaynaklarını iyileştirme ve sürdürülebilir su yönetimi uygulamalarına ve teknolojilerine teşvik edilmesi gerekmektedir. Bahsedilen hedeflere ulaşmak için, kısıtlamalar kaldırılmalı ve direncin (esnekliğin) sağlanabilmesi için belirli koşullar seti oluşturulmalıdır. Bunlar, arazi kullanım hakkının (mülkiyet hakkının) iyileştirilmesini, suya güvenli erişimi, güçlendirilmiş ve iş birliğine elverişli su ve arazi kurumlarını, etkin destek hizmetlerini (bilgi alışverişi, kırsal finansman vb.), etkisiz sübvansiyonların kaldırılmasını; buna mukabil, direnci güçlendiren, verimliliği artıran ve sürdürülebilir davranışları destekleyen, teşvik sisteminin düzenlenmesini kapsamaktadır. Bununla birlikte, iklim değişikliği uyumlaştırılması hem kırsal kalkınma hem de su kıtlığı programlarını kapsayacak şekilde genişletilmelidir. Su, arazi ve gıda politikaları iklim değişikliği çerçevesinde ele alınmalı ve uyumlaştırılmalıdır. Özellikle de tarımsal ve kırsal kalkınma hedeflerine su planlaması dahil edilmeli ve diğer su talep eden sektörler dikkate alınmalıdır. Doğrudan su yönetimiyle ilgili “afet risk yönetimi stratejileri” ile bağlantılı kurulmalıdır.²⁹²

İklim değişikliklerine karşı su yönetimi önerileri bölgeye münhasırdır. Dünyanın birçok bölgesinde su talebi artarken, su mevcudiyeti azalmaktadır ve daha fazla azalacağı kuvvetli bir olasılık olarak öngörülmektedir. Bu senaryolar altında, özellikle insan nüfusunun büyük ölçüde artacağı düşünülen bölgelerde “yağmur suyuna dayalı tarımda” ve “sulamalı tarımda” suyun daha etkin bir şekilde kullanılması elzemdir. Hem su mevcudiyetinin artırılması hem de daha az su kullanımını hedefleyen tüm yenilikçi sistemler, uzun vadede önemli bir uyum mekanizması olarak karşımıza çıkmaktadır.²⁹³ Bu bağlamda, verimlilik artışının temel gerekçesi, verimli sulama sistemlerinin kullanımına bağlıdır. Mikro sulama yöntemi, güneş enerjili sulama pompası ve sıfır toprak işleme yöntemi, verimli sulama teknolojileri arasında yer almaktadır.²⁹⁴ Mikro

²⁹² FAO, 2013, s. 96.

²⁹³ Water Management, <https://csa.guide/csa/practices>.

²⁹⁴ Mikro sulama yöntemi, ekonomik tasarımı plastik borular ve tahliye yayıcı cihazlar aracılığıyla, suyun genellikle bitkiye çok yakın toprak yüzeyine veya toprak yüzeyinin altına doğrudan kök bölgesine suyun yavaş ve düzenli iletilmesi işlemidir. Bu sistemlerin su kıtlığının ciddi sorun olduğu kurak ya da yarı kurak bölgelerde kullanımı yaygındır. Sulamalı tarımda, sıralı (çapa) ürün, malç bitkileri, bağ-meyvelik, bahçe, seralar ve fidanlıklarda kullanılır.

sulama araçları arasında damlama yöntemi, ekonomik ve verimlilik açısından en etkin olanıdır. Yüksek verimlilik, daha az nem stresi sayesinde ürünün yetişmesi daha hızlı gerçekleşir. Böylelikle çiftçiler daha yüksek getiri sağlayan yüksek verimlilik gibi kazanımlar sağlar.

2.4. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Enerji Yönetimi

Enerji, üretim öncesi girdi tedarikinde, mahsul üretiminde, balık, hayvancılık, orman mahsullerinin üretiminde; üretim ve hasat sonrası işlemlerde, gıdanın imalatı, paketlenmesi, hazırlanışı, depolanması, nakliyesi ve dağıtımını gibi tarım-gıda sisteminin her aşamasında, doğrudan veya dolaylı olarak oldukça önemli bir role sahiptir. Tarım-gıda sisteminde enerji, doğrudan elektrik, mekanik güç, katı, sıvı ve gaz yakıtı tüketiminde kullanılırken; dolaylı olarak tarım makineleri, ekipmanları, gübreleme ve böcek ilaçları gibi tarım teçhizat ve girdilerin üretiminde yakıt ihtiyacında kullanılır.

Tarımın her geçen gün suni gübreye, sulamaya ve makinelere bağımlı hale gelmesi, tarım sistemiyle enerji arasındaki bağı daha da güçlendirmektedir. Gıda depolama (saklama), işleme, paketlenme, dağıtım, satış gibi hasat sonrası faaliyetlerde enerji yoğunudur. Bununla birlikte, tarım sektöründe böylesi enerji yoğun üretim yapılması, dünyanın beslenmesine önemli katkılar sağlamıştır. Bu katkı ucuz petrol bölgelerinde ve iklim değişikliğine ilişkin endişelerin henüz kaygılandırıcı düzeyde olmadığı bir dönemde meydana gelmiştir. Ancak artık koşullar değişmiştir. Tarım sektörünün de önemli katkılarıyla (!) toprak, hava ve su kirlenmiştir. Öyle ki, karbondioksit salınımının yaklaşık yüzde 60'ı enerji sektöründe üretilmektedir. Enerji sektörü bu haliyle iklim değişikliğinin en büyük paydaşı olmuştur. Dikkat çeken bir husus ise küresel olarak birincil çiftlik,²⁹⁵ gıda üretimindeki toplam enerjinin yüzde 20'sini tüketmesine rağmen, iklim değişikliğinin en önemli nedeni sera gazı salınımında yüzde 67'lik paya sahip olmasıdır. Bu verilerin “tarladan sofraya” tarım sektörünün tüm zincirini kapsadığını belirtmekte fayda vardır.²⁹⁶

Güneş enerjili sulama pompası (GESP) sistemi suyu taşımak ve çiftçiye sulama tesisleri imkânı sağlamak için birkaç fotovoltaik panelden oluşan temiz bir teknolojidir. Mahsul sulamadan, stok sulamaya ve evsel kullanıma kadar çok çeşitli su ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Su pompalamak için geliştirilmiş GESp teknolojisi, ürünlerin sulanması, hayvanlara su temini ve taşınabilir içme suyu tedarik edilmesinde kullanılır. Sıfır toprak işleme yönteminde, toprakta önceden bir hazırlık yapılmaksızın tohum ekme makinesi ile tohumlar toprağa yerleştirilir.

²⁹⁵ Buradaki birincil üretimle kastedilen mahsul ekimi, pastoral, hayvancılık, kültür balıkçılığı ve balıkçılıktır.

²⁹⁶ FAO, 2013, s. 145-146.

İklim değışkenliğı yoksullar için önemli bir enerji kaynağı olan, tarımsal üretim sistemleri ve ormanlar üzerindeki olumsuz etkiyi arttıracaktır. Bu durum yoksulları iklim değışikliğı karşısında daha savunmasız bırakacaktır. Ayrıca, yüksek ve değışken enerji maliyetlerinin tarımsal üretim maliyetleri ve gıda fiyatları üzerinde doğrudan etkisi vardır. Enerji maliyetlerindeki artış ve fiyatlardaki dalgalanma bu kırılganlığı artıracak ve iklim değışikliğine uyumlaşmayı güçleştirecektir.²⁹⁷ Benzer şekilde tarım faaliyetlerinde, azotlu (suni) gübre ve diğere fosil yakıta bağımlı girdilerin fiyatları, petrol fiyatlarıyla yakından ilgilidir. Petrol fiyatlarındaki değışkenlik, gıda üretim maliyetlerini etkilemektedir. Diğere bir ifadeyle, yüksek ve değışken petrol fiyatları yüksek ve dalgalı gıda üretim maliyetlerine neden olur. Bu durumun en tabii mağdurları ise küçük işletmeler ve çiftçilerdir. Başka bir ifadeyle, fosil yakıtlara bu kadar bağımlı tarımsal gıda üretimi, sürdürülebilir kalkınma için önemli zorluklar barındırır. Bu bağımlılık, gelecek yıllarda gıda güvenliğini olumsuz etkileyebileceğı anlamına gelmektedir. Buna ek olarak, gıda tedarik zincirinin her aşamasında gıda israfları ortaya çıkmaktadır. Küresel düzeyde gıda israfında (üretilem tüm gıdaların üçte biridir) tüketilen enerji sarfiyatı, tüm gıda zincirindeki tüketimin yaklaşık yüzde 38'i olduğı tahmin edilmektedir. Bu kaygı verici durum, dünyanın artık daha az sera gazı salınımı yapan, güvenli enerji kaynağından faydalanan, enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar karşısında tedbirli ve dirençli olan, gıda güvenliğini sağılayan, sürdürülebilir gıda sistemlerine ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Akıllı (tasarruflu)-enerji gıda sistemleri bu ihtiyaca hizmet etmektedir. Akıllı-enerji gıda sistemleri (Smart-Energy Food System), akıllı elektrik, ısı (termal) ve gaz ağlarının her bir sektörde ve bütün enerji sistemlerinde optimal bir çözüm elde etmek, sektörler aralarındaki sinerjiyi yakalayabilmek için, sektörlerin birleştirildiğı ve koordineli hareket ettiğı yaklaşım olarak tanımlanabilir. Bu tür sistemler öncelikle enerji sistemlerinin dönüşümünde (yakıtın nihai kullanımına dönüştürölmesi) yeni esneklik biçimleri yaratan yeni teknolojileri ve altyapıları kapsamaktadır.²⁹⁸

Akıllı-enerji gıda sistemlerini destekleyen tarım politikaları “tasarruf-üret” yaklaşımıyla yakından ilişkilidir. Bu politikalar, çevre dostu tarım uygulamalarını

²⁹⁷ Bogdanski, 2012, s. 3.

²⁹⁸ Lund Henrik, Poul Alberg Ostergaard, David Connolly, Iva Ridjan, Brian Vad Mathiesen, Frede Hvelplund, Jakob Zinck Thellufsen, Peter Sorknaes, Energy Storage and Smart Energy System, International Journal of Sustainable Energy Planning and Management, Sayı. 11, 2016, s. 7.

destekler ve arazi kullanım hakkını güçlendirir. Bu tür tarım politikaları, verimliliği arttıran, enerji girdisini ve salınımın azalmasına katkı sağlayan, iyi tarım uygulamalarını²⁹⁹ teşvik eder. Tarım uygulamalarında, enerji yoğun uygulamalar olan sulama ve gübrelemenin iyi yönetilmesi de enerjinin verimli kullanımını sağlar.³⁰⁰ Akıllı-enerji gıda sisteminin bir parçası olan pek çok teknoloji mevcuttur. Rüzgar gülü veya değirmenleri, güneş enerjisi toplayıcısı (kolektörü), fotovoltaiik panelleri, biyogaz üretim birimleri, enerji üreticileri (jeneratörleri), biyoyağ özütünü çıkarma ve arıtımı için teçhizat, etanal (tahıl alkolü, etil alkol) üretimi için fermantasyon ve damıtma tesisleri, ısı ayrışım (piroliz) birimleri, hidrotermal dönüşüm araç ve gereçleri, güneş, rüzgar ve biyoenerji ile çalışan su pompaları, yenilenebilir enerji ile çalışan araçlar, izleme-gözetleme sistemleri, bilgi ve iletişim teknolojileri, kuzine/mutfak sofrası/ fırınlı ocak (cooking stove), su tedariki, dağıtımı ve arıtımı sistemleri bunlar arasında sıralanabilir. Bu teknolojiler ham madde kaynakları için katma değer yaratmaktadırlar.³⁰¹

İklimle uyumlu akıllı tarım politikaları ve kurumları, akıllı-enerji gıda üretimiyle ilişkilidir ve düşük karbonlu tarımsal faaliyetleri desteklemektedir. Çünkü bu uygulamaların çoğu enerji verimliliğine ve yenilenebilir enerjiye teşvik eder. Karar vericiler, iklim değişikliğinin azaltılmasına ve uyumlaştırılmasına katkıda bulunması ve gıda güvenliğinin sağlanması için akıllı-enerji gıda sistemlerine ivedilikle geçiş yapmak isteyebilirler. Ancak bunun için uzun vadeli bir planlamaya ihtiyaç vardır. Her ne kadar bu sorun, kısa vadede çözümlenemese de artık zaman kaybına tahammül yoktur. Temel soru; akıllı-enerji gıda sistemlerine ne zaman geçilmesi gerekiyor? değil; akıllı-enerji gıdaya nasıl geçilmeli? olmalıdır. Akıllı-enerji gıda kavramı çok parçalı, disiplinler arası ve birden çok paydaşa ihtiyaç duyulan bir platformdur. Bu amaçla 2012 yılında “insan ve iklim için akıllı-enerji gıda” programı başlatılmıştır. Bu programla ülkelerin, enerji, su ve

²⁹⁹ İyi Tarım Uygulamaları;

- Korumacı tarım (conservation agriculture).
- Toprak sağlığının korunması ve sürdürülebilirliği.
- Gıda-enerji sistemlerinin bütünleştirilmesi.
- Kuraklığa dayanıklı ürün türlerinin yetiştirilmesi.
- Hassas tarım (precision farming).
- Gübre ve kimyasalların gelişmiş yönetimi.
- Su yönetiminin geliştirilmesini, kapsamaktadır.

³⁰⁰ FAO, Energy-Smart Food for People and Climate: Issue Paper, Food And Agriculture Organization of the United Nations, 2011, s.41

³⁰¹ FAO, 2013, s. 157.

gıda güvenliğini bütünleştiren iklime uyumlu akıllı tarım önlemlerinin tanımlanması, planlanması ve uygulanmasına yönelik akıllı-enerji tarım sistemlerinin teşvik edilmesi amaçlanmıştır.³⁰² Ayrıca politika yapıcılarının, makineleşmeyi artıran, yakıt arzına erişimi kolaylaştıran, çiftçilerin doğal kaynakları ve enerjiyi daha bilinçli, ekonomik, akıllıca kullanmasını teşvik eden inovatif araçların geliştirilmesi desteklenmektedir.³⁰³

İklim değişikliğinin azaltılması ve enerji tasarrufu için önemli olan yenilenebilir enerji³⁰⁴ kaynakları küresel ısınmanın sınırlandırılması amaçları dahilinde, düşük karbon salınımında önemli bir rol oynamaktadır. Ancak iklim koşullarına bağlılığı onu iklim değişikliğine duyarlı kılması gibi ilginç bir paradoks da vardır.³⁰⁵ Yenilenebilir enerji kullanımının artması fosil yakıtlara ve (ithal) enerji bağımlılığını da azaltmaktadır.³⁰⁶ Güneş, rüzgâr ve jeotermal enerjiler hem büyük hem küçük uygulamalar için bugün

³⁰² FAO, enerji-akıllı (tasarruflu) gıda sistemlerine geçişi “İnsanlar ve iklim için akıllı-enerji gıda” programının üç sac ayağı vardır.

- Kırsal toplumlara odaklanarak üretim zincirinin her halkasında enerji erişimini arttırmak.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarına ağırlık vererek farklı enerji kaynakları kullanmak. Bütünleştirilmiş gıda ve yenilenebilir enerji üretimi aracılığıyla yenilenebilir enerji kullanımına katkı sağlamak.
- Gıda sektöründe fosil yakıtlarının yerini yenilenebilir enerjilerin almasını sağlamak.

Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO, Energy Smart Food for People and Climate: Issue Paper, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011.

³⁰³ Bu inovatif teşvik araçlarına örnek olarak:

- i) Çevresel hizmetler için ödemeler.
- ii) Doğal sermaye değerindeki herhangi bir değer artışından kaynaklı faydalardan yararlanma hakkının, mülk ve arazi sahiplerine veren, arazi kullanım hakkına ilişkin politikaların geliştirilmesi.

Gelişmekte olan pek çok ülkede özellikle de Asya ülkelerinde, uygulamış oldukları tarımsal fiyatlandırma politikaları makineleşmeyi daha ekonomik ve uygun hale getirmiş ve kullanımını yaygınlaştırmıştır.

FAO, 2011, s.41

³⁰⁴ Yenilenebilir enerji, insan ömrü boyunca yenilenebilen, fosil olmayan enerji kaynaklardan üretilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, güneş ve rüzgâr enerjisi, deniz-okyanus enerjisi ve hidroelektrik, jeotermal enerji, çöp gazı, atık su arıtma tesisi gazı ve biyokütle biyoenerjiyi kapsamaktadır. Biyoenerji, biyokütleden üretilmektedir. Biyokütle ise bitkisel, hayvansal maddeler, ormancılık ve balık ve su ürünleri yetiştiriciliğinin yanı sıra biyolojik kökenli sanayi ve kentsel atıkların biyolojik olarak parçalanabilen kısımlarından oluşmaktadır.

Ayrıntılı bilgi için bakınız: European Court of Auditors, Special Report, Renewable Energy for Sustainable Rural Development: Significant Potential Synergies, but Mostly Unrealised, No. 5, 2018, s. 13.

³⁰⁵ Ebinger Jame, Walter Vergare, Climate Impacts on Energy Systems: Key Issues for Energy Sector Adaptation, Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), The World Bank, Washington, D.C., 2011, s. 26.

³⁰⁶ Fosil yakıtların birincil enerji (dönüşüme uğramayan kömür, petrol gibi enerji kaynakları) gereksiniminin büyük bir bölümünü karşılamaya devam edeceği düşünülürken; diğer taraftan yenilenebilir enerji kullanımı artmakta ve artmaya da devam edeceği beklenmektedir. Petrol varil başına yaklaşık beş kat arttığı ve önemli fiyat dalgalanmalarının yaşandığı son dönemlerde, yenilenebilir enerji maliyetleri düşmekte ve gelecekteki yıllarda da düşmeye devam edeceği beklenmektedir. Bu durumun yenilenebilir enerji kaynaklarını daha rekabetçi hale getirmesini kuvvetli hale getirmektedir. Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO, 2013, 143.

mevcut olan yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Kırsal alanlar için de önemli bir enerji kaynağıdır ve enerji arz güvenliğine katkı sağlamaktadır. Küresel düzeyde ısınma ve enerji için biyokütlenin kullanılması önemli miktarda karbon salınımını engelleyebilir.³⁰⁷ Örneğin biyokütlenin kömürle beraber yakılması bile yıllık yaklaşık 0,5 milyar ton (gigaton/GtC) enerji tasarrufu sağlayabilir.³⁰⁸ Avrupa Sayıştay'ının raporuna (2018) göre, 2005 yılından itibaren yenilenebilir kaynaklarından enerji üretimi yaklaşık yüzde 71 artarken, buna karşın diğer kaynaklardan birincil enerji üretimi aynı dönemlerde hem mutlak hem de göreceli olarak azalmıştır. 2015 yılında AB'de üretilen birincil enerjinin yüzde 26,7'si yenilenebilir kaynaklardan üretilmiştir.³⁰⁹

Yenilenebilir enerji politikaları, gıda sistemlerinde enerjinin arz yanını ele almaktadır. Özellikle çiftliklerde geliştirilen projeleri ve gıda işleme tesislerini desteklemektedir. Ulusal hükümet politikaları, gıda zincirinde enerji verimliliğini artıracak ve yenilenebilir enerji üretimini destekleyici projeler için mikro finansman gibi teşvikler sağlayabilirler.³¹⁰ Ayrıca, yenilenebilir enerji projelerinin geliştirilmesine yönelik politikalar geliştirilebilirler ve yatırımlara teşviklerde bulunabilirler. Aşağıda sıralanan bazı teşvikler dünyadaki tüm ülkeler tarafından kabul görmüştür:³¹¹

- Yenilenebilir enerji piyasası teşviki.
- Finansal ve mali destekler.
- Standartlar, permitler ve imar kanunu.
- Kapasite geliştirme, AR-GE, eğitim ve iletişim.
- Paydaşların katılımı.

Kamu ve özel sektörün yenilenebilir enerji projelerine ilişkin yatırımlarının çoğu kırsal alanlara yapılmaktadır. Bu nedenle etkili yenilenebilir enerji politikaları sürdürülebilir kırsal kalkınmayı destekleyebilir. Bu projeler elbette öncelikle toprak ve

³⁰⁷ European Court of Auditors, Special Report, Renewable Energy for Sustainable Rural Development: Significant Potential Synergies, but Mostly Unrealised, No. 5, 2018, s. 13.

³⁰⁸ <https://csa.guide/csa/practices#article-35>

³⁰⁹ European Court of Auditors, 2018, s. 13.

³¹⁰ Teşvik projeleri;

i) Mevcut arazilerde güneş, rüzgâr ve hidroenerji teknolojilerinin kullanılması,
ii) Mahsul, hayvan ve balık artıklarının birincil üretimde kullanılması ve enerji ürünlerinin yetiştirilmesi,
iii) Gıdaların işlenme sürecince biyokütle yardımcı ürünlerinin kullanılması. Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO,

2011, s.43

³¹¹ FAO, 2011, s.44-45

işletme sahibine fayda sağlayacaktır. Ancak özellikle büyük ölçekli projeler ekonomiye daha fazla gelir pompalayarak ve istihdam fırsatları yaratarak, yerel topluma önemli faydalar sağlayabilir. Ekonomiye kazandırılan yeni gelirlerin belli miktarı kamu hizmetlerinin geliştirilmesi ve yeni iktisadi faaliyetlerin yaratılması için kullanılabilir. Benzer şekilde, yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi, enerji hizmetlerinin sunulması ve yenilenebilir enerji bileşenlerinin (yan sanayi) imalatına yönelik yerel firmaların yaratılması uzun dönemli istihdam fırsatları yaratabilir.³¹² Küçük ölçekli yenilenebilir enerji sistemleri ve geleneksel biyokütle kullanımının kombinasyonları, özellikle gelişmekte olan ülkelerde herhangi temel enerji hizmeti olmaksızın; kırsal, orman ve balıkçı kesim için güvenilir ve uygun fiyatlı enerji erişimi sağlayabilir. Kullanıcıların fosil yakıtlara yönelik yatırım yapmalarından ziyade; doğrudan yenilenebilir enerjiye yönlendirilmesi, geçim kaynakları, istihdam, sağlık, kırsal kalkınma üzerinde olumlu etki sağlayacaktır.³¹³ Biyoenerji iyi bir yenilenebilir enerjidir ve gıda güvenliği için önemli rol oynamaktadır. Biyokütle genellikle her yerde bulunmaktadır ve gelecekte en önemli yenilenebilir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Biyoenerji sadece tarım sektöründe kullanılmaz, aynı zamanda üretilir. Üretilen biyoenerji gıda tedarik zincirinde kullanılabilir veya satılabilir (çiftlikte üretilen biyogazın yerel hanelere satılması gibi). Bütünleştirilmiş (entegre) gıda enerji sistemleri (BGES) buna örnek verilebilir.³¹⁴ Ancak unutulmaması gereken bir husus vardır. Eğer biyoenerji iyi yönetilemezse gıda güvenliğini tehlikeye sokmanın yanı sıra çevreye de ciddi zararlar verebilir.³¹⁵

³¹² FAO, 2011, s. 44-45

³¹³ FAO, 2011, s. 50.

³¹⁴ Bütünleştirilmiş gıda enerji sistemi (BGES), iklim değişikliği ve değişkenliğinden kaynaklı riskleri en aza indirmeyi amaçlamaktadır. BGES, bütünleştirmek, yoğunlaştırmak ve böylece gıda ve enerji üretiminde eş zamanlı artışı sağlamak için tasarlanan tarım sistemlerini ifade etmektedir. Bunu iki yolla yapabilir: İlk olarak, çoklu ekim biçimleri veya tarım-ormancılık yöntemiyle aynı toprakta gıda ve enerji ürünlerinin (ham maddelerinin) yetiştiriciliğinin yapılmasıdır. İkinci olarak, gıda yetiştiriciliği, hayvancılık, ormancılık ve balıkçılık üretimi ve yenilenebilir enerji kaynakları arasındaki sinerjiyi en üst düzeye çıkarmaya çalışır. Bu tüm ara malların en üst düzeyde kullanımını sağlayan ve kalıntıların (artıkların) geri dönüşümünü ve ekonomik kullanımını teşvik eden tarımsal endüstriyel teknolojinin (anaerobik arıtma ve gazlaştırma gibi) benimsenmesiyle başarılabılır.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Bogdanski Anne, Olivier Dubois, Craig Jamieson, and Rainer Krell, Making Integrated Food-Energy Systems Work for People and Climate: An Overview, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2010, s.5.

Bogdanski Anne, Integrated Food – Energy Systems for Climate – Smart Agriculture, Agriculture and Food Security, 1:9, 2010, s. 4-5.

³¹⁵ FAO, 2013, s. 145.

BGES, iklim değışikliği karşısında yerel uyumlaşmanın sağlanmasına katkı sağlar.³¹⁶ BGES'nin ana itici gücü, yoksulluğu azaltmak ve kırsal kesimi kalkındırmak için temel şart olan gıda ve enerji güvenliğinin sağlanmasıdır. Yoksul ölkelerde, ulusal ve yerel ekonomilerin kalkınması için, üretim ve temel hizmetler³¹⁷ açısından yeterli enerjiye erişimi sağlamak, geçim kaynaklarının iyileştirilmesinin temelini oluşturmaktadır. Enerji güvenliği olmaksızın gıda güvenliği sağlanamaz ve bireylerin beslenme refahı düşer. Esasen, gıdaların pişirilmesi, gıdaların yenilebilir ve sindirilebilir hale gelmesi için enerji şarttır. BGES, çiftçi ve yerel topluluklara, gıda ve enerji üretimi konusunda kendi kendine yetebilme imkânı sağlar. Üretilen gıda ve enerji maddi bir getiri sağladığından çiftçilerin geçim kaynaklarını doğrudan etkilemektedir. BGES, sulama pompaları, gübre üretimi, tarımsal faaliyetler ve nakliye için yenilenebilir enerji kullanımını teşvik ettiğinden enerji verimliliği sağlar. Tarımda fosil yakıt kullanımını azaltarak, fiyat dalgalanmalarına bağlı girdi risklerini de azaltır.³¹⁸

Gelişmiş ölkelerde gıda ve yerel enerji güvenliğinin nispeten sağlanmasına rağmen, gıda ve enerji birleşimine ilgi artan oranda devam etmektedir. Bunun temel nedeni, *toprağın herhangi bir şey değil, bol bir üretim kaynağı olduğu gerçeğine dayanmaktadır*. Kaynak verimliliğinin arttırılması günümüz dünyasında birincil öncelikler arasındadır. Devletlerin, özel sektörün ve sivil toplum örgütlerinin, doğal kaynak kullanımına ve çevresel etkilerine, girdi fiyatlarına ve arz güvenliğine ilişkin artan ilgileri vardır. Belirli çıktı ve hizmetlerin üretilmesi için daha düşük miktarda girdi ve kaynaklar, asgari düzeyde maliyetler ve daha az tarım alanları kullanılarak üretim yapılabilir. Aynı miktardaki kaynak girdileriyle daha fazla mal ve hizmet üretilerek kaynaklar daha etkin kullanılabilir. BGES, karbon tutumunun arttırılması, salınımların

³¹⁶ BGES, iklim değışikliği karşısında yerel uyumlaşmanın aşağıdaki yöntemlerle katkı sağlayabilir:

- BGES sistemi toprağın içindeki organik maddeleri kapsar. Tarım ekim sistemleri içinde iklim değışikliğine uyum için hem su taşkınlarına hem de kuraklığa karşı yüksek bir direnç geliştirilmelidir. Ekim, orman ve hayvan artıklarını toprakta barındıran toprağın organik maddesi bu iki aşırı hava olayı çözüm niteliğindedir.
- Alan ve ürün kullanımının çeşitlendirilmesi dayandığında biyoçeşitliliği artırır. Biyoçeşitlilik de değışen çevresel koşullara ve strese karşı direnci artırır.
- Organik gübre, hayvan yemi ve enerjisi gibi bazı girdiler ekonomik anlamda kendi kendine yeterlilik sağlar. Böylece belirsiz üretim koşulları altında daha az borçlanma ve girdilere daha kolay erişimi sağlayabilir.

³¹⁷ Temel hizmetler, aydınlatma, sağlık, eğitim, iletişim ve elektrik ve ısınma hizmetleri olarak sıralanabilir.

³¹⁸ Bogdanski vd., 2010, s. 5-9.

azaltılması veya önlenmesi yoluyla iklim değişikliğinin küresel boyuttaki azaltma (salınımı) hedeflerine katkı sağlamaktadır.³¹⁹

Enerji kullanımını en aza indiren ve iklim değişikliğinin azalmasına katkı sağlayan başka teknolojik çözümlerden bahsedilebilir.³²⁰ Tarla düzeyinde, hassas tarım ve korumacı tarım yoluyla enerji verimliliğinde önemli gelişmeler sağlanmıştır. Örneğin, tarlada yenilenebilir enerjinin ve bütünleştirilmiş gıda enerji sistemlerinde biyoenerjinin kullanılması gibi.³²¹ Yenilenebilir enerji, tarla sonrası faaliyetlerde örneğin gıda işleme faaliyetlerinde kullanılabilir.³²² Örneğin, Birleşik Krallık' ta "gıda israfı savaşı" ve "atık uygulama programları" ve benzer girişimler gıda kayıplarını azaltarak enerji verimliliğinde önemli bir gelişim sağlamıştır. Dünyanın birçok noktasında kuzine/mutfak sobasının (cooking stove) teşvik edilmesi gıdanın hazırlanmasını daha sağlıklı ve enerji tasarruflu sağlayıcı hale getirmiştir.³²³

FAO (2011) tarafından yapılan tahminlerde, 2030 yılında özellikle gelişmekte olan ülkelerde el emeği ve hayvan gücüyle yapılan ekin alanlarının azalacağını göstermektedir. Tarım uygulamalarındaki bu değişiklikler verimliliğin artması ve tarım alanlarında ağır iş yükünün azalması açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak

³¹⁹ Bogdanski vd., 2010, s. 9-13.

³²⁰ Bu çözümler arasında, yuvarlama direncini (rolling resistance) ve biçerdöverin patinaj mesafesinin (kayma mesafesini) düşürülmesi (örneğin traktör lastiklerinin iyileştirilmesiyle) bulunmaktadır. Seralarda, ağarlarda ve tarımsal binalardaki enerji tasarrufu da önemli bir müdahale yöntemidir. Enerji kullanımı, daha büyük ısı pompalarının yerleştirilmesi ve ısının geri kazanılması sistemleriyle (heat recovery systems) en aza indirilebilir. Bu iki sistem aynı zamanda nemi alma (havayı kurutma) ve soğutma hizmetleri de sunabilir. Havadan suya ısı pompası (air-to water pumps) veya sudan suya ısıtma pompası jeotermal enerji kaynaklarıyla birleştirildiğinde, ısı gerektiren bütün işlemlerde önemli düzeyde enerji verimliliği sağlanır. Isıtma borusu, yerden ısıtma, kızılötesi ısıtma (infrarot) ve hava ile ısıtma da düşünülebilecek teknolojik seçenekler arasındadır. Binalarda ve seralardaki doğru yalıtım ve havalandırma sistemleri de enerji açısından en verimli yöntemler arasındadır. Ayrıca enerji bağımlılığını azaltmak için ürünlerin kurutulması, kullanıma sunulması, depolanması ve tarla makinelerinin yakıt verimliliğinin artırılması yöntemlerine de başvurulabilir. Örneğin, tahıl kurutmak için modern sürekli akış kurutucuları geleneksel kurutuculardan daha düşük enerji seviyesinde gerçekleştirebilir. Enerji kullanımının azaltılması, dışarıya çıkan ısının yeniden kazandırılmasını (sirkülasyonu) sağlayan cihazların geliştirilmesi ve otomatik kontrolle sağlanabilir. Ayrıca dielektrik ısınma teknolojileri de mevcuttur. Bu teknolojiler işlem görmüş tarım ürünleri için ihtiyaç duyulan enerjiyi azaltabilmektedir. Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO, 2013, s. 159.

³²¹ Entegre gıda-hayvancılık sistemlerinde özellikle Asya'da biyogaz kullanımı; Afrika'da çiftliklerde enerji üretmek amacıyla odun üretmek için pigeon peas (gösterişli sarı çiçekleri ve düz tohum zarfları olan tropik odunsu bir bitki) gibi uzun ömürlü bitkilerin karışık ekiminin yapılması, Agrophotovoltaik sistemlerinde askıda güneş panellerinin kullanılması örnekler arasında sayılabilir.

³²² Örneğin, Sri Lanka odunsu (woody) biyokütleleri baharat kurutma işlemlerinde kullandı. Bu inovasyon gelir kaynaklarını çeşitlendirirken, baharat piyasasında bir dizi yerel operatörlerin gelirlerini de arttırdı. Biber tesislerinde yan ürün olarak yakacak odun satılmasının yanı sıra küçük ölçekli yetiştiriciler de artık kurutulmuş ve muhafaza edilebilen olgun baharatlar satabildiler.

³²³ FAO, 2013, s. 160.

yoksul çiftçilerin pahalı makinelere ve teçhizata sahip olması çok fazla mümkün değildir. Küçük çiftçilerin ve işletme sahiplerinin bu teknolojilere erişebilmesi için (örneğin kiralama programları veya kooperatifçilik yöntemiyle) inovatif faaliyetler ve kolektif yöntemler geliştirilmelidir. Ancak büyük tarım alanlarında yüksek makineleşme, emek gücü gerekliliğini ve dolayısıyla kırsal alanda istihdam olanaklarını azaltabilir.³²⁴ Dolayısıyla gıda ve tarımsal politikalar enerji politikalarıyla eşgüdümlü uygulanmalıdır. Ayrıca bu politikalar taşıma-nakliye, göç, teknolojik inovasyon ve ekonomik kalkınma gibi diğer ulusal kalkınma hedefleriyle uyumlu politikalarla yürütülmelidir. Ulusal gıda üretimi ve gıda güvenliği politikaları, enerji güvenliğinin sağlanması amacına da hizmet edebilmelidir. Örneğin, Kyoto protokolünde imzası bulunan ülkelerin iklim değişikliğini azaltmaya yönelik politikaları, enerji ve gıda sektörüyle de ilişkilidir. Bu politikalar düşük GSYH'ye sahip ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmasını destekleyici yöndedir.³²⁵

Yoksul kesime enerji erişimini sağlamak genellikle ulusal ve bölgesel yönetimlerin sorumluluğundadır. Uluslararası kuruluşlar, devletler, akademik çevre ve sivil toplum örgütlerinin hepsi sürdürülebilir kalkınma için enerji güvenliğinin sağlanmasının kritik öneme sahip olduğunu kabul etmelerine rağmen; uluslararası ve ulusal politika tartışmalarında enerji öncelikler arasında yer almamaktadır. Buna ek olarak, gelişmekte olan ülkelerde de ulusal enerji politikalarında ve mevcut politik çerçevede yoksul kesimin enerji ihtiyaçlarına ve kapasitelerine çözüm üretilmemektedir.³²⁶ Bu bağlamda ulusal ve uluslararası yönetimler orta ve uzun dönemde, etkili uyumlaştırmaya rehberlik edebilecek politikalar geliştirmelidirler. Özellikle yüksek nitelikli iklim bilgisi, arazi kullanım planlaması ve performans standartlarının belirlenmesi, sahil-kıyı koruma ve acil durum hazırlığı gibi kamu varlıklarının iklime uyumluluğu için uzun vadeli politikaların belirlenmesi ve sigorta güvenlik ağlarının korunması gibi politikalar geliştirilebilir.³²⁷ Sürdürülebilir kalkınmayı geliştirmek ve enerji projelerini desteklemek için özel sektöre ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak özel sektör yaptığı yatırımdan kar maksimizasyonuna ulaşmak ister. Bu bağlamda

³²⁴ FAO, 2013, s. 156.

³²⁵ FAO, 2011, s. 40.

³²⁶ FAO, 2011, s. 46.

³²⁷ Ebinger ve Vergare, 2011, s. 57

enerji hizmetlerini yoksul kesime sunmak için özel sektöre teşvikler sunulabilir.³²⁸ Ulusal ve yerel yönetimler, kırsal kalkınmayı destekleyen ve iklim değişikliğine uyumlu politikalar geliştirmelidirler. Örneğin;³²⁹

- Gıda sektörünün fosil yakıtlara olan bağımlılığını azaltmak ve gıda üretiminde akıllı-enerji yaklaşımların teşvik edilmesi için kamu-özel sektör ortaklığı kurmak,
- Gıda sektöründe salınının azaltılması ve iklime uyumlu akıllı tarım girişimleri için uluslararası iş birlikleri kurmak,
- Akıllı-enerji gıda politikaların işlevselliği için Tarım ve Orman, Enerji, Sağlık, Ulaştırma, Çevre ve Şehircilik Bakanlıkları ile eş zamanlı ve koordineli çalışma ortamı hazırlamak,
- Enerji üretimi ve tüketimi için istenilen sonuçların elde edilebilmesi için gerekli politikalar ve kurumsal düzenlemeler hakkında çok paydaşlı diyaloglar geliştirmek.

AB'ye üye devletler ulusal yenilenebilir enerji üretimini artırabilmek ve ulusal hedeflere ulaşmak için çeşitli politik tedbirler geliştirmişlerdir. Bunlar arasında tarife garantisi (feed -in tariffs), gıda primleri (feed-in premiums) gibi finansal teşvikler; ticari yeşil sertifikalara sahip kota yükümlülükleri gibi tedbirler sayılabilir. Bu uygulama şekilleri, genellikle elektrik sektöründe kullanılmaktadır. Isıtma ve soğutma sektöründeki destekler temelde yatırım tahsislerine ve vergi teşviklerine dayanmaktadır. AB birkaç finansman programı kapsamında yenilenebilir enerji için destek sağlamaktadır. Bunların arasında Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu (ERDF)³³⁰, Kırsal Kalkınma Avrupa Tarımsal

³²⁸ FAO, 2011, s.47.

³²⁹ FAO, 2011, s.51.

³³⁰ ERDF, bölgeler arası eşitsizlikleri gidererek AB'deki ekonomik ve sosyal uyumu güçlendirmeyi hedeflemektedir. ERDF'nin öncelikli alanları:

- İnovasyon ve araştırma
- Dijital gündem
- KOBİ'lerin desteklenmesi
- Düşük karbonlu ekonomi. Ayrıntılı bilgi için bkz: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding.

Fonu'nun (EAFRD)³³¹ yanı sıra LIFE³³² programları sayılabilir.³³³ Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerjiye ilişkin başka politika tavsiyeleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Enerji Verimliliği	Yenilenebilir Enerji
• Nakliye araçlarının yakıt ekonomik standartlarının ve taşıyacağı yük sınırının belirlenmesi. • Gıda sisteminde kullanılan makineler için minimum enerji performanslarının belirlenmesi. • Araç azami hızlarının belirlenmesi. • Ambalaj geri dönüşüm yönetmeliği. • Organik atıkların düzenli imhası için daha yüksek ücretlerin uygulanması (ceza vb.). • Kapasite geliştirme, araştırma, eğitim ve iletişimin güçlendirilmesi.	• Yenilenebilir enerji piyasasının desteklenmesi. • Vergi istinası veya muafiyeti, tarife garantisi yenilenebilir enerji yükümlülüklerine dayanan satış sertifikası gibi finansal destekler. • Standartlar, permitler ve yapı denetim. • Enerji bileşenleriyle katı atık depolama alanları için alternatifler. • Kapasite geliştirme, araştırma, eğitim ve iletişimin güçlendirilmesi.

Kaynak: FAO'dan elde edilen bilgiler dahilinde tarafımca oluşturulmuştur.

2.5. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Orman Yönetimi ve Tarım Ormancılığı

Ormanlar ve ağaçlar, sulamalı ve yağmurla beslenen tarım sistemlerinde, toprağın yapısını onarması ve besin değerini yeniden kazanmasında önemli rol oynamaktadır.³³⁴ Ormanları ve ağaçları bünyesinde barındıran sistemler, ekosistem fonksiyonlarının çoğunun korunmasını sağlamaktadır.³³⁵ Ormanlar yaklaşık 60 milyon insana ev sahipliği yapmaktadır. Küresel düzeyde ise, ormanlar ve ağaçlandırmaya dayalı tarım, tahmini olarak bir milyar insanın geçim kaynağına doğrudan veya dolaylı olarak katkı sağlamaktadır. Ayrıca çok çeşitli ekosistem hizmetleri (gıda, yakıt, su, karbon tutumu, biyolojik çeşitlilik vb.) sunarak pek çok ek fayda sağlamaktadırlar. Ağaçlar ve ormanlar

³³¹ EAFRD, tarım ve ormancılıkta rekabet edilebilirliği güçlendirmek, çevreyi ve kırsal bölgeyi korumak, yaşam kalitesini arttırmak, kırsal ekonominin çeşitliliği iyileştirilmeye ve kırsal kalkınma için yerel tabanlı destelemelere yardımcı olmak gibi misyon üstlenmiştir. Ayrıntılı bilgi için bkz.: <https://ec.europa.eu/sfc/en/2014/fund/efard>.

³³² LIFE, 1992'de oluşturulan, çevre ve iklim eylemlerine ilişkin AB'nin fonlama aracıdır. Mevcut finansman miktarı 2014-2020 arasında 3,4 milyar avrodur. Ayrıntılı bilgi için bkz: <https://ec.europa.eu/easme/en/life>.

³³³ European Court of Auditors, 2018, s. 18.

³³⁴ Ormanlar ilaç hammaddesi, yabani gıdalar gibi pek çok ürün sunmaktadır. Ormanlar ve ağaçlar toprak verimliliğinin korunması ve zenginleştirilmesinde, sulanan ve yağmurla beslenen çiftlik sistemlerinde ve aşırı hava koşullarının yarattığı tahribatın engellenmesinde, ekosistem işlevlerinin korunması ve sürdürülebilirliğinde (su havzalarını korumak, karbon tutumu, tozlaşma için doğal ortamın sağlanması) gibi pek çok varlık ve hizmet sunmaktadır. Ayrıca ağaçlar orman dışında, tarım arazilerinde, yerleşim alanlarında (sokaklar, parklar vb.) gibi alanlarda bulunur. Önemsiz gibi görünen veya önemsenmeyen bu ağaçlar, gelir-gıda güvenliğinin korunması ve sağlıklı çevre etkileşimlerinin sağlanması için oldukça önemlidir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO, Mainstreaming Climate-Smart Agriculture Into A Broader Landscape Approach, 2012, s. 18-19.

³³⁵ FAO, 2012, s.19.

tarımsal ekosistem hizmetlerinin sunulması,³³⁶ sebze ve meyve üretimi, gıda güvenliği ve beslenme için de önemli bir role sahiptirler. İklim değişimleri ormanların ve ağaçların sunmuş olduğu bu hizmetleri ciddi anlamda tehdit etmekte ve doğal olarak bu durum kırsal yaşamı olumsuz olarak etkilemektedir. Buna karşın, iklim değişikliğiyle mücadelede ormancılık ve tarım ormancılığı (agroforestry) küresel boyutta önemli bir rol oynamaktadır.³³⁷

Ormanlar küresel düzeyde, gıda güvenliğine, gıdanın bulunabilirliğine (gıdaya erişimin sağlanması, gıda sistemindeki istikrarın sağlanması) ve gıdanın besin değerlerinin zenginleştirilmesine önemli katkılar sağlar. Meyveler ve sebzeler, pek çok küçük ölçekli çiftçi ve hane halkı için hem önemli besin kaynağı hem de nakit gelir kaynağıdır.³³⁸ Bu bağlamda, ormanların gıda güvenliğine, geçim kaynaklarına, besin değerleri üzerindeki doğrudan ve dolaylı faydaları üzerine daha fazla odaklanması, tüm insanlar için açlığın sonlandırılması ve besin değerlerinin artırılmasına yönelik yerel ve küresel düzeydeki çabalara teşvik edici olacaktır.³³⁹ Ancak bu zamana kadar ormanların, gıda güvenliği ve beslenmedeki destekleyici rolü ve ulusal kalkınmaya ve gıda güvenliği stratejilerine katkısı genellikle göz ardı edilmiştir. Bu konudaki çalışmalar sınırlı olmakla beraber, az sayıdaki nitelikli çalışmalar, ormanların gıda güvenliğine katkı sağladığı ve küresel düzeyde beslenmeyi güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Artık gerek bilim

³³⁶ CIFOR, Research Priorities 2013-2014, 2013, s. 17

³³⁷ Tarım ormancılığı, tarım (üretim) alanlarına ağaçların entegre edildiği bir uygulamadır. Tarım ormancılığı kırsal alanlarda ve çiftliklerde ağaç yetiştiriciliğinin daha geniş çalışma alanlarına yayılmasına odaklanmaktadır. Bunlar arasında tarım alanlarının yenilenmesi, toprak sağlığı ve gıda güvenliği için gübre ağaçları; beslenme için meyve ağaçları, küçük besi hayvancılığı verimliliğini artıran yem ağaçları; barınma ve enerji için kalas, kereste ve yakacak ağaçları; hastalıklarla mücadele için tıbbi (şifalı) ağaçlar ve zamburak, reçine ve lateks üreten ağaçları içermektedir. Bu ağaçların çoğu, çok amaçlı ve çok çeşitli faydalara sahiptirler. FAO'ya göre tarım ormancılığı; toprak erozyonunu engelleyebilir, suyun filtre özelliğini geliştirir ve olağanüstü hava koşullarının olumsuz etkilerini azaltabilir. Azot (nitrojen) tutumunu sağlayan veya azot seviyesini düzenleyen belirli ağaçların ekimi, toprak ve mahsul verimliliğini artırabilir. Buna ilaveten, tarım ormancılığı, çiftçilerin gelir kaynaklarının çeşitlenmesine ve iklimsel koşullara bağlı olan mahsul kayıplarını veya hayvan teleflerinin azaltılmasına yardımcı olur ve direnci artırır. Böylelikle verimlilik ve gelir artışı sağlanabilir. Ağaçlandırmanın artması, karasal bir karbon havuzu görevi görerek karbon salınımının azaltılmasına önemli bir katkı sağlar.

Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO Forestry Department, 2000, s. 10.

ve http://www.worldagroforestry.org/about_us/our_role_in_agroforestry.

³³⁸ Sahra Altı Afrika, Güneydoğu Asya ve Latin Amerika'da vahşi hayvan eti (bushmeat) ve yakacak odun geçim kaynağının yaratılması ve gelir elde etmek için gıda güvenliğine ve beslenmeye doğrudan ve dolaylı olarak katkı sağlamaktadır.

³³⁹ CIFOR Research Priorities 2013-2014, 2013, s. 17.

Sunderland Terry, Bronwen Powell, Amy Ickowitz, Samson Foli, Miguel Pinedo-Vasquez, Robert Nasi, Christine Padoch, Food Security and Nutrition: the Role of Forests, CIFOR, Discussion Paper, 2013.

dünyası gerekse siyasi erkler, ormanların ve ağaçların gıda güvenliği, beslenme ve geleceğe katkısına odaklanmışlardır.³⁴⁰ Bu hususta, 2050 yılında dokuz milyar olması tahmin edilen küresel nüfusu beslemek için biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir tarım arasındaki değiş-tokuşun asgari düzeyde olması ve sinerjinin yakalanması oldukça önemlidir. Bu misyonun yerine getirilebilmesi için ormanlar önemli bir aktördür.³⁴¹

Tarım ve orman arasındaki bağ, ormanlar/ağaçlar ile tarla, hayvancılık, su ürünleri yetiştiriciliği arasındaki ilişki veya karma tarım sistemleri arasındaki olumlu ve olumsuz etkileşimlerle karakterize edilmiştir. Bu etkileşimler, çiftlik düzeyinde (tarım ormancılığı), ormanlar (ormana dayalı tarım sistemleri), geniş tarım sistemleri ve landscapeler dahilinde gerçekleşir.³⁴² Karbon salınımının dörtte biri tarım, ormancılık ve diğer sektörel alan kullanımlarına bağlı faaliyetler sonucu oluşmaktadır. Ormanların ve ağaçların karbon salınımını engellenmesi oldukça önemlidir. Diğer bir ifadeyle, ormanlar ve ağaçlar “karbon yutağı veya karbon havuzu” işlevi görmektedir. Öyleyse tarımda ağaçlandırma veya ormanlaştırma yoluyla daha fazla karbon salınımı engellenebilir. Bununla birlikte, orman tahribatı veya ormansızlaştırma önemli bir sera gazı salınımı nedenidir ve tarım bu noktada da kilit bir rol oynamaktadır.³⁴³

Ormansızlaşma ve orman tahribatı, sera gazı salınımının yaklaşık yüzde 17,4’ünden sorumlu olarak küresel ısınmanın nedenleri arasında ikinci sırada yer almaktadır.³⁴⁴ Öyle ki, bu oran küresel ulaşım sisteminden daha fazla salınımı ifade etmektedir. Bu durum ormanların tahrip edilmesini ve yok olmasını iklim değişikliğinin en büyük nedenleri arasına sokmaktadır.³⁴⁵ İklim değişikliğinin etkilerini toplumun dayanabileceği sınırlar dahilinde tutabilmek için küresel ortalama sıcaklığının 2 santigrat

³⁴⁰ FAO, 2012, s. 18.

³⁴¹ CIFOR Research Priorities 2013-2014, 2013, s. 17.

³⁴² FAO, 2012, s. 18.

³⁴³ FAO Ormansızlaştırma Dairesi’ne (FAO’s Forestry Department) göre ağaçlandırma veya ormanlaştırma; diğer arazi kullanımlarının ağaçlandırılması veya ormana dönüştürülmesi ya da ağaç gölgelik (kanopi) örtüsünün yüzde 10 eşliğini aşması olarak ifade edilmektedir. Ormansızlaştırma ise ormanların başka bir amaçla arazi kullanımına dönüştürülmesi veya ağaç gölgelik örtüsünün (kanopi) uzun vadede yüzde 10 seviyesinin altına düşmesi olarak tanımlanmaktadır. FAO ayrıca bu kayıpların insan kaynaklı olduğunu ve devam edeceğini vurgulamaktadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO Forestry Department, 2000, s. 10.

³⁴⁴ Bogdanski, 2012, s. 2.

³⁴⁵ Brezilya ve Endonezya gibi bazı ülkelerde sera gazı salınımının açık ara ana sebebi ormansızlaşma ve orman tahribatıdır.

derecede dengelenmesi gerekmektedir. Bunu orman sektöründen kaynaklanan salınımı azaltmadan yapmak neredeyse imkânsızdır.³⁴⁶ Dünyanın yer yüzeyi üstündeki karbonun yaklaşık yüzde 80'i ve yer altındaki karbonun yüzde 40'ı ormanlarda tutulmaktadır. Bu hususta ormansızlaşma ve orman tahribatıyla yapılan mücadele sera gazı salınımını azaltmanın en etkili ve ekonomik yollarından bir tanesidir. Ayrıca ormansızlaşma ve orman tahribatındaki azalma, salınımı azaltmasının yanı sıra ormansızlaşmaya ilişkin diğer çevresel ve toplumsal sorunları da azaltacaktır.

Tarım, küresel boyutta ormansızlaşmanın en büyük nedenlerinden biridir. Nüfus artışı, kentleşme, değişen tüketim kalıplarına bağlı olarak gıda talebindeki artış buna yol açan faktörlerden bazılarıdır. Ayrıca biyoyakıt gerek çiftçiler gerekse kamu ve özel sektör yatırımları için önemli bir finansal getiri sağlaması, biyoyakıt üretimi ormanların tarım alanlarına dönüşmesinin (ormansızlaşmanın) başka bir nedenidir.³⁴⁷ Yapılan çalışmalar göstermektedir ki arazi başına üretim artıkça, belirli bir hasat seviyesine ulaşmak için daha fazla tarım alanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla çiftçilerin artan ürünlerinin piyasada karşılık bulması (satabilmesi) ve piyasa fırsatlarından daha fazla yararlanması, orman alanlarının daha fazla tarım alanlarına dönüşeceğini göstermektedir (son on yılda yaklaşık 13 milyon hektar orman, başta tarım alanları olmak üzere, başka maksatla kullanılmak üzere dönüştürülmüştür). Öyle ki, emtia fiyatlarındaki artışa paralel olarak artan getirinin yerel ormansızlaştırma oranlarını da arttırdığı görülmektedir. Buna karşın, yüksek tarımsal verimliliğe sahip olan ülkelerde ormansızlaşma oranlarının daha düşük olduğu gözlenmektedir.³⁴⁸ Arazi kullanımları, özgün koşullara göre değerlendirilmelidir. Ormanları ve tarım ormanlarını kapsayan, zengin biyoçeşitliliği barındıran ve ekosistem hizmetlerini sunan alternatif arazi (alan) paylaşım programları, sürdürülebilir ve adil çözümler sunabilmelidir.³⁴⁹

Sera gazı salınımının azaltılması için yeni ağaçlandırmanın veya yeni ormanlaştırmanın yapılmasından ziyade mevcut ağaçlar ve ormanlar korunarak orman tahribatının ve ormansızlaşmanın engellenmesi daha etkilidir. Çünkü yeniden

³⁴⁶ UN-REDD Programme, www.un-redd.org

³⁴⁷ FAO, 2012, s.19.

³⁴⁸ Afrika, Asya ve Latin Amerika'da 2000-2005 tarihleri arasında orman kayıpları artarken hem kentsel nüfusun hem de tarımsal ürünlerin ihracatının da büyüdüğü gözlenmiştir. FAO, 2011.

³⁴⁹ Sunderland vd., 2013, s. 6.

ağaçlandırma ve ormanlaşma büyük karbon stoklarında küçük etkilere sahip olurken, ormanların korunması kısa sürede karbon stoklarında büyük etkiye neden olmaktadır. Ormansızlaşma kaynaklı atmosfere salınım çok hızlı gerçekleşir. Ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırma ile atmosferdeki sera gazının emilmesi süreci çok yavaştır. Ormansızlaşmanın engellenmesi, orman tahribatının durdurulması ve sürdürülebilir orman yönetiminin desteklenmesi, iklim değişikliğini azaltmaya yönelik katkılarının yanında su kaynaklarının korunması, taşkınları önlenmesi, akıntıları azaltması, toprak aşınmasını (erozyonunu) engellemesi, nehir siltasyonunun³⁵⁰ azaltması, balıkçılığı, biyoçeşitliliğin, kültür ve geleneklerin korunması gibi pek çok faydası da söz konusudur.³⁵¹

Ormansızlaşmanın azaltılması ve önlenmesi, kısa vadede en önemli ve hızlı karbon depolama yetisine sahip, sera gazını azaltma seçeneği olduğundan UNFCCC tarafları REDD+³⁵² olarak bilinen bir enstrüman üzerinde mutabakata varmışlardır. Bu enstrüman, gelişmekte olan ülkelerde ormanların sürdürülebilir yönetimi ve karbon tutumunu geliştirerek (ağaçlandırma, ormanlaşma ve orman restorasyonu yoluyla) devam eden ormansızlaşma ve orman tahribatını tersine çevirmek ve orman karbon depolarını korumak için potansiyel fırsat sunmaktadır. Ayrıca bu ülkelere ormansızlaşma ve tahribat oranlarını azaltmak için önemli finansal teşvikler sunmakta ve politikaları desteklemektedir.³⁵³ Bu hususta, arazi kullanım değişikliğine ilişkin hükümet

³⁵⁰ Erozyonla taşınan kil, mil gibi ince boyutlu materyalle barajların dolması olayı.

³⁵¹ Forest Carbon Partnership Facility, <https://www.forestcarbonpartnership.org>.

³⁵² Ormansızlaşmadan ve Orman Bozulmasından Kaynaklı Salınımın Azaltılması (REDD+), Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) taraflarınca geliştirilen bir işleyiştir. REDD+ gelişmekte olan ülkelerde orman alanlarından kaynaklanan salınımı azaltmak ve sürdürülebilir kalkınma için düşük karbon salınlı yatırımlar konusunda teşvikler sunan, ormanlarda karbon depolanmasına yönelik yaratılan finansal bir değerdir. Gelişmekte olan ülkeler sonuç temelli eylemler karşılığında sonuç temelli ödemeler alabilirler. Ocak 2019'a kadar UNFCCC'ye FREL/FRL (Forest Reference Emission Levels/Forest Reference Levels) sunmuş olan 39 ülkeden yüzde 70'inden fazlası REDD program desteği almıştır. REDD+ ormansızlaşma ve orman bozulmalarının ötesinde ormanların sürdürülebilir yönetimini ve ormanlarda karbon depolarının artırılması rolünü üstlenmektedir. BM-REDD, yapmış olduğu ormansızlaştırmayı ele alan analizlerinin yanı sıra paydaşların katılımını, yerli halkın ve orman topluluklarının haklarını da içeren katılımcı bir yaklaşımı benimser. Ayrıca REDD+ eylemin diğer paydaşları ve hükümetler için strateji ve eylem planı geliştirmektedir. Bu strateji ve eylem planları, özellikle şeffaf yönetim ve toplumsal cinsiyetin yaygınlaşması gibi toplumsal ve çevresel güvencelerin dikkate alınmasına yönelik tedbirler içerir. REDD+ aynı zamanda iklim değişikliğinin azaltılması için alan (arazi) kullanımı ve orman sektörüne yönelik ulusal olarak belirlenmiş uygulamaları da desteklemektedir. UN-REDD Programme, 2018 10th Consolidated Annual Progress Report of the UN-REDD Programme Fund, 2018. s.11 ve www.un-redd.org.

³⁵³ FAO, 2012, s.19-20.

politikalarının mevcut eğilimleri, bölgesel ulusal gıdaların kendi kendine yeterliliğinin artması veya azalması açısından belirleyici olmaktadır.³⁵⁴



³⁵⁴ Sunderland vd., 2013, s. 5-6.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM SİSTEM YAKLAŞIMLARI, UYGUN ORTAM KOŞULLARININ OLUŞTURULMASI VE DEVLETİN ROLÜ

1. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM SİSTEM YAKLAŞIMI

İklimeye uyumlu akıllı tarım, kuraklığa dayanıklı çeşitli türler, hassas tarım uygulamaları (precision farming) gibi yeni teknoloji ve uygulamaların çok ötesinde bir yaklaşımdır. Verimlilik ve gıda güvenliğinin çoklu hedeflerine ulaşmak, çiftçilerin şoklara karşı direncini artırmak ve sera gazı salınımını azaltmak için iklimye uyumlu akıllı tarım çeşitli sistem perspektiflerini benimsemektedir. Bunlar değer zincirinin yanı sıra landscapeleri ve ekosistemleri içerir. Sistem perspektifinden, sistemlerin farklı unsurları arasındaki sinerjiyi yakalamak, değiş-tokuşları (trade-offs) belirlemek, yönlendirmek ve fayda-maliyet analizlerini yapmak önemli bir husustur. Böylece paydaşların, önceden müzakere edilen hedeflere en uygun, istenilen sonuçlara en etkin şekilde, hangi eylemlerle ulaşılabileceği belirlenebilir.

1.1. Landscape Yönetimi

İklimeye uyumlu akıllı tarım yaklaşımı birçok fırsat yarattığı gibi pek çok zorlukları da barındırır. Bu fırsatları değerlendirmek ve zorluklarla mücadele edebilmek için bütün paydaşların, aktif, katılımcı, bütüncül ve kapsayıcı bir yaklaşım içerisinde olması gerekmektedir. Bu bütüncül yaklaşım, kaynakların daha etkin kullanımını sağlarken; landscapeler³⁵⁵ de doğal ve insan kaynaklı süreçlerin, sürdürülebilir yönetimini sağlamaktadır. Üretim sistemleri, doğal biyolojik süreçlerden yararlanacak, atık ve artıkların geri dönüşümünü sağlayacak ve tarımsal sistemlerde çeşitliliği ve bütüncüllüğü oluşturacak biçimde, landscape sistemine dahil edilmelidir. Bu bütüncül yaklaşım, doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı önemli düzeyde azaltabilir; dış girdilerin (enerji, suni gübre ve zirai ilaçlar vb.) en az düzeyde kullanımını sağlayabilir ve diğer müdahalelere duyulan ihtiyacı en aza indirebilir.

³⁵⁵ Landscape Almanca ve Flemenkçe kökenli Orta Çağ İngilizcesinde “landschaft” ve “landschap” kelimelerinden türetilmiştir. Bilimsel olarak coğrafya, ekoloji, sanat, antropoloji vb. birçok alan ve disiplinde ele alınmıştır.

Minang ve vd. (2015), landscapeleri, toprak ve suyun doğal ve kültürel mozaikleri olarak tanımlamışlardır. Başka bir tanımlamada, landscapeler, insanlar, toprak, kurumlar (yasalar, kurallar ve düzenlemeler) ve değerler arasındaki etkileşimden kaynaklanan mahal tabanlı sistemler olarak ifade edilmektedir.³⁵⁶ Landscape'ler, ekosistemlerle karıştırılmamalıdır. Çünkü landscape'ler, ekosistemleri kapsarken; insan faaliyetlerini ve kurumları dış etken olarak değil, landscape'in ayrılmaz bir parçası olarak görür.³⁵⁷ Bu minvalde, landscape yaklaşımı iklime uyumlu akıllı tarımın çoklu amaçlarının (uyumlaştırma, verimlilik ve azaltma) gerçekleştirilmesi için temel bir unsur olarak kabul edilebilir. Landscape kavramı türleri üzerine pek çok tanımlama vardır: Avrupa Konseyi'nin tanımına göre; kültürel landscape "özellikleri doğal ve insan faktörlerinin eylemleri ve etkileşimleri sonucu oluşan mahallerdir (yerlerdir).³⁵⁸ Angelstam ve vd. (2013) landscaplerin üç ayırıcı özelliğini belirtir: i) Ekolojik; toprak, su, biyota ve bitki örtüsü gibi biyofiziksel bileşenlerin etkileşimleri; sonuçta ortaya çıkan modeller, süreçler. ii) Antropojenik; alt yapı, arazi kullanımı, seçim ve politik destekler gibi insan faaliyetleri. iii) Soyut; mekân, organizasyon ve sistemin kavramsal temsili. Bunlara ek olarak landscapeler, yukarıda bahsedilen kavramların üçünün birleşimi ve aralarındaki bağ ile ifade edilen sosyo-ekolojik sistemlerdir.³⁵⁹ Bu tanımlamalardan yola çıkarak özetle landscapeler, insanlar, toprak (doğal çevre), kurumlar (yasalar, mevzuatlar, düzenlemeler vb.) ve değerler arasındaki etkileşimden kaynaklanan yere dayalı sistemler olarak tanımlanabilir. Bu etkileşimler, insanların yaşadıkları yerleri, ihtiyaç duydukları gıda, yakacak, liflerin üretimini ve bunları başkalarından satın almak için elde ettikleri gelirleri şekillendirir. Bu tür etkileşimler hem dış hem de iç faktörlerden etkilenir veya bunlara göre şekillenirler. Kamunun müdahale araçları olan yasa ve kanunlardan ve vergi ve sübvansiyonlardan etkilendiği gibi iklim değişikliği de bu etkileşimleri etkileyen unsurlardan bir tanesidir.³⁶⁰ Birbirleriyle etkileşim içinde olan

³⁵⁶ Minang Peter A., Meine van Noordwijk, Olivia E: Freeman, Cheikh Mbow, Jan de Leeuw and Delia Catacutan, "Introduction and basic propositions", Climate-Smart Landscapes: Multifunctionality In Practice, World Agroforestry Centre, Nairobi, Kenya, 2015, s. 5.

³⁵⁷ Systems Approaches, Landscape Management, <https://csa.guide/csa/systems-approaches#article-25>.

³⁵⁸ Council of Europe (COE), The European Landscape Convention, 2000. <http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/heritage/Landscape>.

³⁵⁹ Angelstam Per., Grodzynski, M., Andersson, K., Axelsson, R., Elbakidze, M., Khoroshev, A. Khoroshev, I. Kruhlov, V. Naumov, Measurement, collaborative learning and research for sustainable use of ecosystem services: Landscape concepts and Europe as laboratory. *Ambio*, 42(2), Kungl. Vetenskaps Akademien, 2013, s. 131.

³⁶⁰ Minang vd, 2015, s. 5.

biyoçeşitlilik, küresel ticaret, demografik değişiklikler, küresel emtia piyasası, enerji talebi ve arzı, artan talebe bağlı olarak su kıtlığı gibi unsurlar iklim değişikliğinden etkilenmektedir.

Landscape yaklaşımı ise bütün paydaşların ilgileri, tutumları ve eylemlerini tanımlayan, uzlaştıran ve sinerjik hale getiren süreçler aracılığıyla ekonomik, sosyal, çevresel vb. çoklu hedeflere ulaşmak amacıyla landscapeler'deki bir dizi³⁶¹ araç, yöntem ve yaklaşımlar olarak ifade edilmektedir.³⁶² Landscape yaklaşımında, koruma (çevreyi, ekosistemi vb.) veya kalkınma arasındaki değiş-tokuşa (trade-off) ilişkin, toplumsal kaygıları içeren yeni bir tanımlamaya gidilmiştir. Yeni tanımlama, yoksulluğun azaltılmasını³⁶³, tarımsal üretim ve gıda güvenliğinin bütünselliğinin artırılmasını içermektedir. Bu yeni yaklaşım aynı zamanda uyumlaştırılmış yönetim, paydaşların katılımı ve çoklu hedeflerin eş zamanlı gerçekleştirilmesine de odaklanmaktadır.³⁶⁴ Landscape yaklaşımının temel ilkelerinden bir tanesi çok işlevsel olmasıdır. İşlevsellik, değiş-tokuşları azaltarak, optimal ve sinerjiyi artırarak eş zamanlı hedeflerin ve işlevlerin başarılması olarak tanımlanabilir. Landscape karmaşık bir sistemdir. Landscape yaklaşımında, birbiriyle ilişkili eylemlerin farklı seviyelerde yapılması, birbiriyle çatışan çok sayıda amaçları diğer bir ifadeyle değiş-tokuşları ortaya çıkarabilir. Toplum ve ekosistem arasındaki işlev, değiş-tokuşa neden olan bir rekabeti doğurabilir. Örneğin, verimliliğin artması istenilebilir (suni gübre kullanılmasıyla) buna karşın sera gazı salınımının artmasını kabullenmek zorunda kalınabilir ve bu durum bir değiş-tokuşu ortaya çıkartır. Bu bağlamda, ortak bir vizyon ortaya koymak için, farklı meşru haklar ve amaçların belirlenmesi, değerlendirilmesi ve dengelenmesi, bütünleşmiş landscape yönetim planlamasının merkezini oluşturur.³⁶⁵ Bu paylaşılan ortak vizyon, çeşitli yerel

³⁶¹ Landscape yaklaşımının ilkeleri: Sürekli öğrenme ve uyum, çoklu ölçekler, çok işlevsellik, çok paydaşlık, müzakere edilmiş ve şeffaf değişim mantığı, hak ve sorumlulukların belirlenmesi, katılımcı ve kullanıcı dostu gözlem, esnek ve güçlendirilmiş paydaşlar. Minang vd. 2015, s. 8.

³⁶² Minang vd., 2015, s. 8.

³⁶³ IPCC'ye göre, iklim değişikliğinin etkileri ve buna ilişkin maliyetler, yoksulluğun azaltılması ve gıda güvenliğinin sağlanması gibi küresel amaçlara ulaşmaya zarar verebilir.

³⁶⁴ Sayera Jeffrey, T. Sunderland, J. Ghazoul, J.L. Aurent Pfund, D. Sheil, E. Meijaard, M. Venter, A. K. Boedhihartono, M. Day, C. Garcia, C. van Oosten, and L. E. Buck, Ten Principles For A Landscape Approach To Reconciling Agriculture, Conservation, and Other Competing Land Uses, Special Feature: Perspective , No. 21, 2013, s.8351.

³⁶⁵ Arazi kullanım planlaması, köylerden ilçelere ve illere kadar ulusal önceliklerle yerel ihtiyaçları bağdaştıran bütün ülkeyi kapsayan bir çabadır. Paydaşlar arasında, köy ve belediye yetkilileri, özel sektör menfaatleri, bölgesel yetkililer ve çevre ve şehircilik bakanlığı veya ulusal kalkınma (planlama) komisyonu üyeleri yer alabilir. Yerel düzeyde

yönetimler ve üretim stratejileri, ulusal kalkınma stratejileri, iklim ve çevre stratejilerinin yanı sıra politika, kurumlar ve diğer olanak sağlayan yapıların uyumlu hareket etmelerini sağlar.³⁶⁶

Tarımsal sektörde daha çeşitli geçim kaynaklarının olması ve gıda güvenliğinin sağlanması için ekosistemlerin üretken olması gerekmektedir. Bu bağlamda iklime uyumlu landscape, iklim değişikliğinin azaltılmasını ve adaptasyonunu çoklu sosyal, ekonomik ve çevresel hedeflerle bütünleştiren landscape eylemleri ve süreçleri olarak tanımlanabilir.³⁶⁷ İklime uyumlu akıllı tarım landscape’lerde, çiftlik ve landscape ölçeklerinin koordineli eylemleri aracılığıyla hem tarımsal üretim, iklimsel uyum ve azaltma için önemli sinerjiler yaratılabilir hem de geçimlik ve çevresel hedeflerin başarılması sağlanabilir. İklime uyumlu landscape’nin üç temel özelliği; i) tarla ve çiftlik ölçeğinde iklime uyumlu uygulamaları, ii) direncin sağlanması için landscape genelinde arazi kullanımının çeşitlendirilmesi³⁶⁸ iii) hedeflenen sosyal ekonomik ve ekolojik etkilerin başarılabilmesi için arazi kullanım etkileşimlerinin yönetimi,³⁶⁹ şeklinde ifade edilebilir.³⁷⁰

Landscape, ürün çeşitliliği ve doğal kaynakların yönetiminde direnç kazandırarak risk yönetimini kolaylaştırır. Üretkenliği ve geçim kaynaklarını sürdürülebilir bir şekilde iyileştirmek, ancak bu unsurların dayandığı doğal kaynakların verimliliğini güvence altına almakla gerçekleşir. Bu, iklime uyumlu akıllı tarımın hedeflediği dirençli geçim kaynakları ve ekosistemle sağlanabilir. Tarımın iklim değişikliğine uyum sağlayabilmesi için önemli stratejiler arasında şunları sayabiliriz: Sürdürülebilir toprak ve su yönetimi uygulamaları, biyoçeşitliliğin artırılması, tarla (çiftlik) içi veya dışındaki gelir kaynaklarının çeşitliliğinin artırılması. İklime uyumlu landscapeleri hem uyum hem de

erkekler, kadınlar, gençler ve yaşlılar, zenginler ve yoksullar, çiftçiler ve çobanlar olmak üzere tüm kesimin temsili önemlidir. Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO, 2013, s. 54.

³⁶⁶ Freeman Olivia E., Characterising Multifunctionality in Climate-Smart Landscape, Climate-Smart Landscapes: Multifunctionality in Practice, Edi. Peter A. Minang, Meine van Noordwijk, Olivia E. Freeman, Cheikh Mbow, Jan de Leeuw, Delia Catacutan, World Agroforestry, Niarobi, Kenya, 2015, s. 40-41.

³⁶⁷ Minang vd., 2015, s.9-10.

³⁶⁸ Örneğin, iklim değişikliğinden kaynaklanan üretim riskleri ve geçim kayıplarını azaltmak; landscape alanlarını stratejik olarak acil gıda, yem, yakıt ve gelir rezerve olarak kullanmak vb.

³⁶⁹ İklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının sahada faydalarını artırmak, ekosistemi güvenceye almak, iklimin etkilerini azaltma çabalarının etkinliğini artırmak.

³⁷⁰ Scherr Sara J., Seth Shames ve Rachel Friedman, from Climate-Smart Agriculture to Climate-Smart Landscapes, Agriculture & Food Security, No. 1:12, 2012, s. 3-5.

azaltma (sera gazı) amaçlarını destekleyen farklı arazi ve mülkiyet türlerinde, çeşitli saha ve tarım uygulamalarından oluşur. Bu uygulamalar tarım, hayvancılık, orman ve çayır (otlak) yönetim teknikleriyle; toprak, su ve besin yönetimini içerir. Bununla birlikte hem afet risk yönetimi hem de değişim yönetimi landscape yaklaşımının ayrılmaz bir parçasıdır. Afet risk yönetimi kısa ve orta vadede şoklara karşı önlem almaya, azaltmaya ve hazırlık yapmaya odaklanmıştır. Değişim yönetimi ise politik, yasal ve araştırmalar çerçevesinde uzun dönemli hedeflere stratejiler ekler.³⁷¹

Birçok tarımsal ve arazi yönetimi sistemleri ve uygulamaları (sürdürülebilir alan yönetimi, bütünleştirilmiş gıda-enerji sistemleri gibi) iklime uyumlu akıllı tarım özelliği göstermektedir. Bu uygulamalar toprağın ve yüzeydeki biyokütlelerin karbon bileşenini artırır, verimliliği ve direnci güçlendirir. Dolayısıyla karbon tutumunun sağlanması karbonun atmosferik salınımının azalmasına neden olur. Salınımın azalması ise, artan biyokütle üretimi ve landscape yönetimi³⁷² yoluyla geliştirilebilir. Bu bağlamda sürdürülebilir bir şekilde artan ve yoğunlaşan verimlilik, ormansızlaşmanın azaltılması, aşınmış toprağın onarılması ve doğal ekosistemler üzerindeki baskının azaltılması, iklim değişikliğiyle mücadelede önemli imkanlar sunmaktadır. Benzer şekilde, ekosistem içindeki mera (otlak) yönetimi, bozulmuş toprağın onarılması ve bitki örtüsünün güçlendirilmesi için önemli faydalara sahiptir. Mera yönetimi diğer taraftan toprakta ve biyokütlede karbon tutumunu sağlayan ağaçların artmasına da katkı sağlar. Özetle, landscape seviyesinde arazi kullanım (used land) planlama stratejileri olarak bu tür ekosistemler belirlenmeli ve doğal hallerinde bile sağladıkları ekosistem hizmetlerinin yüksek değerleri korunmalıdır.³⁷³

Arazi kullanım (used land) planlanması ve çevre politikalarında, arazi kullanımına sahip bütün sektörler (tarım, ormancılık, su ürünleri yetiştiriciliği ve destekleyici ekosistem hizmetleri vb.) boyunca kararların bütüncül alınmasının, sürdürülebilir kalkınma için oldukça önem taşıdığı yaygın şekilde kabul görmektedir. Landscape yaklaşımının iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları için gerekliliği bu yüzdendir.

³⁷¹ FAO, 2013, s. 48-49.

³⁷² Landscape yönetimi, sosyal, ekonomik ve çevresel süreçlerin yol açtığı değişiklikleri yönlendirmek ve uyumlaştırmak amacıyla (landscapelerin düzenli bakımını sağlamak için) sürdürülebilir kalkınma perspektifinden yapılan faaliyetlerin bütünüdür. Ayrıntılı bilgi için bkz: COE, 2000.

³⁷³ FAO, 2013, s. 50.

Kaynakların kıt, ancak mal ve hizmetlere olan talebin yüksek olması, bütünleştirilmiş yaklaşımların önemini daha da belirginleştirmektedir. İklimle uyumlu akıllı tarımda mevcut doğal kaynakları daha etkin ve verimli kullanılması için, sektörler arası planlama ve yönetimin gerekliliği ortaya koyulmuştur.³⁷⁴ Bununla birlikte, çoklu yönetim kademeleri (yerel, federal, ulusal ve uluslararası) bütünleşmiş sürdürülebilir landscape müdahaleleri için büyük bir öneme sahiptir, özellikle yerel yönetimler seviyesinde. Ancak yerel düzeyde kaynakların, iklimle uyumlu akıllı tarım yaklaşımında başarılı olabilmesi için hem politik hem de kurumsal olarak ulusal hükümetlerin sürece dahil olması ve uygun koşulların yaratılması gerekmektedir. Bütünleştirilmiş landscape planlamasının³⁷⁵ ve yönetiminin dayandığı felsefe, sürdürülebilirlik hedefine ulaşarak; üretim sistemleri, geçim kaynakları, biyoçeşitliliğin korunması ve ekosistem hizmetleri arasındaki sinerjinin sağlanmasıdır. Bu tür planlama ve yönetim, bütün yönetim süreçlerini kapsayacak şekilde, politik ve finansal mekanizmaları da dahil ederek, hükümetler tarafından desteklenmelidir. Bu destekler, denetlenmeli ve gözlemlenmelidir. Landscape izleme sisteminde, biyokütle, biyolojik, gelir çeşitliliği gibi göstergeler olabilir.³⁷⁶

Landscape yönetimi, ekosistemin işleyişini aksatmadan ve biyoçeşitliliği bozmadan yerel toplulukların ihtiyaçlarının nasıl ele alınabileceğine odaklanır. Bütün paydaşların birbirleriyle müzakere etmesini ve katılımlarını sağlamaya; sürdürülebilir landscape yönetimi için iklimle uyumlu akıllı tarım ölçeğini artırmaya; yerel, bölgesel, ulusal ve mesleki menfaatlerini belirleyerek planlama sürecine dahil etmeye çalışmaktadır. Bu süreçler iklimle uyumlu akıllı tarım hedeflerine yönelik landscape'lerin planlanması, programlanması, uygulanması ve süreçlerin denetlenmesi için fırsatlar yaratabilir.³⁷⁷ Landscape paydaşlarının yönetimi, yasal çerçeveye ve mevcut (yürürlükteki) yapıya bağlıdır. İyi bir yönetim uygulaması ve yapının gelişimini sağlamak için, yerel halkı, devlet kurumu temsilcilerini, imtiyaz sahiplerini ve diğer paydaşları müzakereye dahil etmek oldukça önemlidir.³⁷⁸ Müzakere süreçlerini kolaylaştırmak

³⁷⁴ FAO, 2013, s. 51.

³⁷⁵ Landscape planlaması, iyileştirmek, eski haline getirmek ve oluşturmak için ileriye dönük güçlü eylemleri ifade etmektedir. COE, 2000.

³⁷⁶ FAO, 2013, s. 52-53.

³⁷⁷ Sayer Jeffrey, Louise Buk ve Nigel Dudley, Next Steps in Monitoring landscape approaches, IUCN, Ecoagriculturepartners, 2008, s. 16.

³⁷⁸ Yanggen David, Kenneth Angu ve Nicodeme Tchamou, Landscape-Scale Conservation in the Congo Basin: Lesson Learned from the Central African Regional Program for the Environment, USAID, 2010, s. 5.

önemlidir ve süreçler, arazi kaynakları (toprak, su ve biyolojik kaynaklar vb.) hakkında yerel ve bilimsel bilgi kaynaklarıyla iklimsel bilgiyi kapsayan, çeşitli değişkenleri birleştiren bir veri tabanının geliştirilmesiyle kolaylaşır.³⁷⁹

Yerel kurumlar, yerel halkın iklim değişikliklerinden nasıl etkilendiğini ve bu değişikliğe nasıl cevap vereceğinin tespit edilmesinde ve landscape uygun politika ortamının oluşturulmasında kritik öneme sahiptirler. Yerel kurumlar bireysel ve kolektif faaliyetlere dört şekilde aracılık edebilirler: i) İklim değişikliği karşısında halkın kırılganlığının ve etkisinin belirlenmesi ii) Yerel halkın iklim değişikliğine verecekleri reaksiyonun belirlenmesi iii) Yerel topluluklar ve müdahale edebilecek kurumlar arasında aracılık yapma iv) Yerel temsilciler ve dış kaynaklar için uygun koşulların sağlanması. Yerel paydaşların, önemli planlama kararlarını, yerel ihtiyaçları ve öncelikleri belirler. Yerel paydaşların katılımı olmaksızın bölgesel ve ulusal seviyelerde yapılan planlama faaliyetlerinin sürdürülebilir ve başarılı olma ihtimali oldukça düşüktür.³⁸⁰ Elbette, devlet veya hükümet desteği olmadan da landscape planlaması yapılması oldukça güçtür. Böyle bir durumda paydaşlar, mülkiyet hakkı, yetersiz altyapı, güçsüz kurumlar ve yetersiz piyasa gibi çeşitli zorluklarla mücadele etmek zorunda kalabilirler.³⁸¹ Ulusal düzeyde, bakanlıklar, iktisadi devlet kuruluşları ve ilgili idareler; ulusal ve yerel düzeyde ilgili politikaları ve iklim uygulamaları için olanaklar sağlar, yönlendirirler ve formüle ederler.³⁸² Bu bağlamda, planlama sürecinde yerel halkın yaşadıkları topraklardan müspet şekilde faydalanabileceği ve bu toprakları yönetmelerine imkân verebilecek politikalar geliştirilmelidir. Ayrıca lanscape yönetimi ve yerel halkın faydalarını arttırmak için yerel idareler ve örgütler tarafından kaynakların kontrolünün sağlanması güçlendirilmelidir.³⁸³ Salınımı azaltmak ve uyumlaştırma eylemlerini daha geniş ulusal politikalar haline getirmek için, yerel düzeyde ağaç ve karbon kullanımı vb. kullanım hakları, süreleri, yöntemleri gibi hakların tanımlanması önemlidir.³⁸⁴ Özetle, landscape’de politik engelleri

³⁷⁹ FAO, 2013, s. 53.

³⁸⁰ Scherr vd., 2012, s. 6.

³⁸¹ FAO, 2013, s. 55.

³⁸² Susan Wambugu W., Susan W. Chomba ve Jones Atela, Institutional Arrangement for Climate-Smart Landscape, Climate-Smart Landscapes: Multifunctionality in Practice, Edi. Peter A. Minang, Meine van Noordwijk, Olivia E. Freeman, Cheikh Mbow, Jan de Leeuw, Delia Catacutan, 2015, s. 259.

³⁸³ Scherr vd., 2012, s. 6.

³⁸⁴ Wambugu vd., 2015, s. 259.

ortadan kaldıran, destekleyici politik bir ortama ihtiyaç duyulmaktadır. Yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde temel politik ihtiyaçlar şöyle sıralanabilir:³⁸⁵

- Tarımsal kalkınma, orman, su, iklim ve biyoçeşitliliğin korunması için uygun politikaların oluşturulması ve koordinasyonun sağlanması,
- Tarım toplumlarının haklarını ve potansiyellerini dikkate alan çevre mevzuatının düzenlenmesi,
- Çevreye ve biyoçeşitliliğe zarar veren tüm sübvansiyonların kaldırılması hatta ek çevre vergilerinin (Pigou vergisi veya karbon vergisi vb.) konulması.

Landscape plan ve stratejilerinin uygulanmasındaki temel unsurlarından bir diğeri “uyarlanabilir kapasite”dir (adaptive capacity). Landscape zamanla değişime uğradığından ve farklılaştığından, sürdürülebilirliğin amacı mevcut durumu devam ettirmek değil; uyumlaştırılmış bir yönetim uygulayarak sürekli ve artan şekilde mal ve hizmet arzının devamlılığını sağlamaktır. Kurumsal yapılar ve paydaşlar, landscape’in dinamik bir sistem olduğu gerçeğini kabul etmelidir: Hava ve iklimsel değişiklikler, paydaşların gelir ve giderleri, piyasaların dalgalanması vb. olguların tümü dinamik bir özellik taşır. Değiş-tokuşlar için bir müzakere sürecine ihtiyaç duyulduğunda, paydaşlar arasındaki potansiyel anlaşmazlıkların çözülmesi gerekmektedir. Başarılı sonuçların, davranışsal değişikliklerle yakın bağının olduğunu unutmamak gerekir. Değişikliğin esnek bir şekilde uygulanabilmesi için kurumsal düzenlemeler (uyarlanabilir yönetim vb.) gerekir. Uyarlanabilir yönetim, düzenlenmiş herhangi bir planın özgün bileşenlerinin, değişen kaynak koşulları, sosyal değerler, gelişmiş veriler veya denetim mekanizmasına cevaben herhangi bir zamanda düzeltilmesine ve değiştirilmesine izin verir. Uyarlanabilir yönetim, kurumun değişimine ve dönüşümüne imkân sağlar.³⁸⁶

Landscape seviyesinde kırsal kesimin, sivil toplum örgütleri ve üretici kurumlar aracılığıyla örgütlenmesine izin verilmesi, bu kesimin arazilerini daha sürdürülebilir yönetmesine (kullanmasına) yardımcı olacaktır. Ayrıca yeni bilgi ve teknolojilerle bu

³⁸⁵ FAO, 2013, s. 56

³⁸⁶ FAO, Mainstreaming Climate-Smart Agriculture into a Broader Landscape Approach, Second Global Conference on Agriculture, Food Security and Climate Change, 2012, s. 11.

kesimi donatmak onların geçim kaynaklarını da iyileştirecektir.³⁸⁷ Landscape yönetimi kendini yenileyen ve gelişen bir süreçtir. Katılımcı süreçleri, yenilik içinde olan tüm paydaşları dahil eden müzakerelerin, sosyal diyalogların, süreklilik taşıdığı bir öğrenme süreci olmalıdır. Süreç anlaşılabilir ve tüm paydaşların katılımına açık, istikrarlı ve uygulanabilir olmalıdır. Aynı zamanda basit, pratik, şeffaflığa ve hesap verilebilirliğe açık olmalıdır. Elbette, paydaşlar arasında, politika, programlar ve projelerin uygulanması sırasında anlaşmazlıklar ve çatışmalar olacaktır.³⁸⁸ Ancak bu anlaşmazlıklar müzakere edilerek optimal ortak bir noktada çözümlenebilir.

Landscape seviyesindeki kalkınma girişimleri için finansal uygulanabilirliğin sağlanması önemlidir. Yerel ekosisteme ve sürdürülebilir geçim kaynaklarına zarar verecek faaliyetlerde bulunmamaları için, bütün paydaşların gelirlerinin, yeterince yüksek olmasını gerektirir. Ekosistem hizmetlerinin devamlılığı için çiftçi örgütlerine ve çiftçilere telafi edici bir mekanizma olan “çevresel hizmetler için ödemeler”, sürdürülebilir alan yönetimi ve sürdürülebilir orman yönetimi gibi piyasaya dayalı inovasyonlara teşviklerde bulunulabilir. Çevresel sorumluluğa katkı sağlayan ekonomik teşvikler, üreticilere finansal fayda sağlar. Bu teşvikler ağaç dikimi, korumacı tarım ve tarımsal uygulamaların geliştirilmesine yönelik olabilir. Teşvikler aynı zamanda alternatif uygulamaların finansal cezbediciliğini artırmak için de kullanılabilir.³⁸⁹ Kırsal landscape’lerde iklim finansmanının etkili olabilmesi için girişimlerin yerel kırsal kalkınma faaliyetleriyle koordineli olması gerekmektedir. Örneğin REDD+ fonları iklime uyumlu akıllı tarımı ve kurumsal kalkınmayı desteklemek için kullanılabilir. Sektörel yaklaşımların uyumlaştırılması altında, iklim finansmanı tarımsal kalkınma finansmanı ile ilişkilidir. Ulusal Uyum Programları (Nationally Adaptation Programmes,

³⁸⁷ FAO, 2013, s. 55-56.

³⁸⁸ Anlaşmazlık ve çatışmaya yol açan unsurlardan bazıları: Yerel katılımı dahil etmeden dayatılan politikalar, arazi kullanıcıları arasındaki menfaat çatışması, yasal organlar ve prosedürler arasında koordinasyon ve uyum eksikliği, paydaşlara danışma yoksunluğu ve koordinasyonsuz planlama. Buna ilaveten, zayıf bilgi paylaşımı, kurumsal kapasitelerin yetersizliği, programların yetersiz gözetimi, denetlenmesi ve değerlendirilmesi, ortaya çıkabilecek kargaşa için etkili mekanizmaların belirlenememesi çoklu paydaşlar arasında ortaya çıkabilecek çatışma nedenleri arasındadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO, 2013, s. 56.

³⁸⁹ Bu teşvik mekanizması bazı ülkelerde hali hazırda mevcuttur. Örneğin, Afrika’da Çevresel Hizmetlere Yönelik Yoksulluk Yanlısı Programlar (Pro-poor Rewards for Environmental Services in Africa Programme) ve Asya’daki Yoksul Yanlısı Çevre Hizmetlerinde Kullanılan ve Paylaşılan Yatırımlar (Use of and Shared Investment in Pro-poor Environmental Services in Asia) örnek olarak verilebilir. Benzer şekilde, kahve ve kakao gibi büyük tarımsal ürünler için eko-sertifikasyon sistemleri ve çevre hizmetlerini koruyan tarımsal girişimlere yapılan yatırımlar için ekonomik teşvikler sağlanmaktadır.

NAPAs), Ulusal Uyum Planları (National Adaptation Plans, NAPS) ve Ulusal Salınım Azaltma Eylemleri (Nationally Appropriate Mitigation Actions, NAMAs) ve REDD+ landscape girişimleriyle ilişkilidir. Bunlar iklim değişikliğine uyumu destekleme ve geniş çaplı salınımı azaltmaya yönelik politik bir esneklik kazandırmaktadır.³⁹⁰

1.2. Değer Zinciri

Kaplinsky ve Morris (2001) değer zincirini, “tüm çiftçilerin, firmaların ve belirli tarımsal ham madde girdisi üretenlerin, üretimin her aşamasında, nihai tüketiciye satıldığında ve tüketildikten sonra imhasında bir ürün veya hizmet üretilen, toplum için fayda sağlayan ve sürekli doğal kaynak tüketimine neden olmayan ardışık koordineli katma değerli faaliyetlerinin tümü” olarak tanımlamışlardır.³⁹¹ FAO’nun tanımına göre gıda değer zincirinin sürdürülebilirliği ve kapsayıcılığı; “tarla ve firma süreçlerinin tüm aşamalarını ve onların art arda gelen koordineli, katma değer yaratan ve tarımsal hammaddelerinin gıda sisteminde dönüştürülüp nihai tüketiciye satıldığı ve tüketildikten sonra atık faaliyetlerinin yanında gerek toplum için faydalı gerekse doğal kaynakların korunmasını dikkate alan zincir boyunca belirli kârlı faaliyetlerin tümünü içermektedir.³⁹² Üretim, tek başına katma değer yaratan değer zinciri bağlantılarından bir tanesidir ve her zincir arasında çift yönlü bir bağlantı vardır. Örneğin, zincir içinde uzmanlaşmış araçlar (tüccarlar) sadece üretim işleyişinden ve piyasalardan değil, zincirler arası satış bağlantılarındaki kısıtlardan da etkilenirler.³⁹³ Değer zinciri, geleneksel tedarik zincirinden ayrılmaktadır. Tedarik zinciri, ilk girdi arzı aşamasından nihai tüketiciye kadar üretimin çeşitli aşamaları boyunca bütün paydaşları birbirine bağlar. Değer zincirleri ise bu tedarik aşaması boyunca paydaşlara katma değer katar ve tahsisini yapar.³⁹⁴ Ayrıca değer zincirinde paydaşlar arasındaki birincil ve yegâne ilişki ekonomik değildir. Sürdürülebilir temel ekolojik ve toplumsal ilkeler dahilinde ekonomik

³⁹⁰ FAO, 2013, s. 57.

³⁹¹ Kaplinsky Raphael ve Mike Morris, A Handbook for Value Chain Research, IDRC, 2001, s. 4.

³⁹² FAO, 2013, s. 289.

³⁹³ Kaplinsky ve Morris, 2001, s. 4.

³⁹⁴ Değer zincirinin çiftlik öncesi kısmı, tohum, gübre, su, enerji, hayvancılık, veterinerlik gibi üretim girdilerini ve dağıtımını içerir. Değer zinciri bir gıda mahsulünün tarladaki yetiştirilmesinden, hasadını yapan çiftçilerden, üretici örgütlerine, nakliyecisi, toptancısı ve perakendecilerini içeren nihai tüketicilere kadar olan tüm üretici ve tüketici araçlarının da dahil edildiği bir zinciri ifade etmektedir. Value Chains, <https://csa.guide/csa/systems-approaches#article-46>.

verimliliğe öncelik verilmez.³⁹⁵ Değer zinciri özetle “tarladan-sofraya” giden tüm süreci ifade etmektedir.

Değer zincirinin sürdürülebilirliği oldukça önemlidir. Sürdürülebilir değer zinciri, çiftçilere ve diğer tarım-gıda teşebbüslerine davranışlarının ve performanslarının belirlendiği bir sistem sunmaktadır. Bu sürdürülebilir değer zinciri, tarla seviyesinden yukarıya doğru gıda üretimi yapan veya tedarik eden, üretime değer katan ve nihai tüketiciye satış yapan değer zinciri aktörleri ile *çekirdek değer zinciri* etrafında inşa edilmektedir.³⁹⁶ Değer zincirindeki her şey dolaylı ve doğrudan birbiriyle bağlantılıdır. Ekonomi toplumun, toplum da doğanın bir parçasıdır ve üç unsur birbirine bağlıdır. Çünkü her biri diğerini etkilemekte ve bir diğerinden etkilenmektedir. Sürdürülebilir ekonomik ilişkiler, toplumun ve doğal ekosistemlerin ilkelerini yansıtmalıdır. Benzer şekilde, sürdürülebilir toplumsal ilişkiler ekonominin ve ekosistemin ilkelerini, sürdürülebilir doğa ilişkileri ise toplumsal ve ekonomik ilkeleri yansıtmaktadır. Özetle, sürdürülebilir değer zinciri ekolojik, toplumsal ve ekonomik bir bütünlük içinde olmalıdır. Ayrıca piyasa, çiftlik (tarla), finans, küresel ticaret ve altyapı sistemlerinin yanında doğal çevre, politik, toplumsal, yasal ve mevzuat sistemleri gibi diğer sistemlerle de bağlantılı ve bütünlük içinde olmalıdır.³⁹⁷ Gıda değer zincirinin sürdürülebilirliği üç boyutta tartışılmaktadır:³⁹⁸

- i) Ekonomik boyut: Her bir aktör ve hizmet sağlayıcı sunduğu faaliyetlerin ticari (kârlılık) veya mali açıdan uygulanabilirliğine odaklanır.

³⁹⁵ Ikerd John, Essential Principles of Sustainable Food Value Chains, Journal of Agriculture, Food System, and Community Development, No. 1 (4), 2011, s.15.

³⁹⁶ Değer zinciri aktörleri, asıl olarak özel sektör aktörleridir. Ancak kamu sektörü örgütlerinden de (örneğin, gıda rezerv ajansları, Dünya Gıda Programı vb.) oluşabilir. Değer zinciri aktörleri, çok unsurludurlar (heterojendirler) ve farklı büyüklüklerde, çeşitli teknolojilerle ve amaçlar çerçevesinde nihai piyasalarla bağ kurabilirler. Zincirde dört çekirdek işlev ve aşama dikkat çekmektedir: i) Üretim (tarım veya balıkçılık vb.) ii) Toplama iii) İşleme iv) Dağıtım (toptan ve perakende). Toplama eylemi gelişmekte olan ülkelerde gıda değer zincirleriyle ilgilidir. Çok sayıda küçük üreticiden gelen düşük hacimli ürünlerin verimli bir şekilde toplanması ve depolanması bu ülkelerde oldukça güçtür. Ancak toplama işlemi üretici grupları, uzmanlaşmış araçlar (tüccarlar), toptancılar ve perakendeciler tarafından üstlenilebilir. Çekirdek değer zincirinin önemli unsurlarından biri de yönetsel yapıdır. Zincir içinde belirli aşamalardaki aktörleri (yatay bağlantı) ve bütün zincir için (dikey bağlantı) bağlantıları en üst düzeye çıkarır. Bilgi alışverişi, fiyat belirleme, standartlar, ödeme mekanizmaları, pazar gücü, öncü firmalar, toptan pazar sistemleri ve benzeri gibi unsurları ifade eder. Genişletilmiş değer zinciri ise, iş geliştirme destek sağlayıcılarını ifade etmektedir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Kaplinsky ve Morris, 2001, s. 10-11.

³⁹⁷ Ikerd, 2011, s.15.

³⁹⁸ Kaplinsky ve Morris, 2001, s. 12.

ii) Toplumsal boyut: Yaratılan (eklenen) artan değerin, fayda ve maliyet dağılımının toplumsal açıdan kabul edilebilirliğinin, sosyal ve kültürel yönlerini ifade eder. Örneğin, gıdanın nasıl tüketildiği, yemek hazırlanırken veya pişirilirken kullanılan su ve enerji miktarının yanı sıra tüketici talebinin azalıp azalmadığı, gıda artıklarının yeniden kullanılıp kullanılmadığı ya da geri dönüştürölüp dönüştürölmediğini hesaba katar.

iii) Çevresel boyut: Zincir boyunca doğal girdilerin ve kaynakların sürdürölülebilir kullanımının yanı sıra biyoçeşitliliğe etkisi, sera gazı salınımının miktarı ve değeri yaratma sürecinde karbon tutma ve azaltma potansiyelleri üzerine etkilerini ifade etmektedir.

Gıda değeri zinciri, iklime uyumlu akıllı tarımın üç ilkesini önemser ve hedeflerin gerçekleştirilmesine katkı sağlar. Tarım sektörünün iklim değışikliğiyle mücadele edebilmesi ve gıda güvenliğini sağlayabilmesi için bir dönüşöme girmesi elzemdir. Sürdürölülebilir ve kapsayıcı gıda değeri zinciri, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutuyla bu dönüşöme uyum sağlamakta ve iklime uyumlu akıllı tarımın amaçlanan üç ilkesiyle birçok benzerlik taşımaktadır. Her iki yaklaşım da verimlilik, karlılık ve gelir artışına odaklanmaktadır. Sürdürölülebilir ve kapsayıcı değeri zinciri, özellikle tüketicilerin yaratılan katma değere ödedikleri bedele razı olduklarında, artan bu değerin piyasaya nasıl yansıdığına odaklanmaktadır. Değeri zinciri, ayrıca, kâr ve gelirin eşit tahsis edilmesiyle de ilgilenir. Bu da iklime uyumlu akıllı tarımın ikinci ilkesi olan değışen iklim ve şoklar karşısında bireylerin direncinin arttırılması hedefine hizmet etmektedir. Bu iki yaklaşımın ortak paydası “sürdürölülebilirlik” olduğundan, uygulanan yöntemler ve teknolojilerin sadece kârlı değil; aynı zamanda toplumsal faydanın yüksek ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltıcı olması gerekmektedir. Bu nedenle değeri zinciri zaten ilkeleri gereği iklime uyumlu akıllı tarım yaklaşımına katkı sağlamaktadır. İklime uyumlu akıllı tarımın bir bütünü ve tamamlayıcısıdır.³⁹⁹

Değeri zinciri, küçük toprak sahiplerinin modern değeri zincirine dahil edilmesi gibi mevcut sorunların çözümünde ve gıda güvenliğinin sağlanması gibi hedeflere ulaşılmasında önemli rol oynamaktadır. Gıda güvenliğinin sağlanması, yoksulluğun

³⁹⁹ FAO, 2013, s. 290.

azaltılması ve çevresel amaçlar arasında değiş-tokuşları içermektedir. Örneğin, gıda sistemindeki dönüşüm istemsiz bir şekilde çevreye zarar verebilir. Buna rağmen, çevreyi koruma politikaları yoksul kesim gibi belirli sosyal bir zümrede olumsuz etkiler yaratabilir. Diğer bir ifadeyle, yeni bir yeşil teknolojinin mevcudiyeti çevresel olarak sürdürülebilir olabilir ancak ticari olarak uygun olmayabilir. Bahsi geçen mevcut durumlar aslında üç hedef arasında kazan-kazandan ziyade kazan-kaybet durumuna neden olmaktadır. İktisadi alanda değiş-tokuş veya ödünleşme (trade-off) olarak ifade edilen bu durum, ekonomik, sosyal ve çevresel amaçların gerçekleştirilmesi bağlamında tartışılmaktadır. Değiş-tokuş analizi, ekonomik gerekçeler (etkin tahsis), bölüşüm-dağıtım gerekçeleri (adil bölüşüm) ve ölçeklendirme (sürdürülebilir ölçek) açısından karar almada yardımcı olmaktadır. Ekonomik anlamda maliyetler ve faydaların parasal değerlendirilmesi yapılarak ticari kararlar fayda-maliyet analizleriyle desteklenmektedir.⁴⁰⁰

Değer zincirinde, güçlü kurumsal yapıların inşası önemlidir. Kurumlar, izlediği ve yönettiği sistemlerin karmaşık ve uyarlanabilir yapısını yeterince yansıtabilen bütüncül düşünceye teşvik etmelidir. Örneğin, gıda zincirindeki bütüncül düşünce, sistemdeki artan sanayileşmenin etkilerinin yanı sıra iklim değişikliği karşısında gıda işletmelerinin kırılganlığının dikkate alınmasıdır. Aynı zamanda, uyumlaştırılmış, iş birliğine dayalı ve karar alma sürecine dahil eden, algıları/normları değiştiren ve kolektif hareketi güçlendiren, çoklu ölçeklere odaklanan kurumsal hareketlilik önemlidir. Bu hareketlilik özellikle değişime nasıl reaksiyon verilebileceği konusunda karar almayı güçlendirir. Güçlü kurumlar ve uygun politikalar, sosyal güvenlik ağlarını ve risklerini azaltan, direnci güçlendiren programlar gibi alternatif maliyetlerin oluşumunu büyük ölçüde azaltabilir. Etkin kolektif eylemleri teşvik eden kurumlar, kamu yatırımlarında ve tarımsal araştırma ve yayım hizmetlerinin iyileştirilmesini hedefleyen kamu-özel ortaklığının geçiş maliyetlerini, küçük paydaşların sürdürülebilir üretim uygulamalarına uyumluluğuyla birleştirirler. Sürdürülebilir tarımsal üretim ve tüketimin başarılı şekilde uygulanabilmesi için, faydaların ve maliyetlerin tüm paydaşlar tarafından eşit şekilde paylaşılması gerekir.⁴⁰¹

⁴⁰⁰ FAO, 2013, s. 291.

⁴⁰¹ Vroegindewey Ryan ve Jennifer Hodbod, Resilience of Agricultural Value Chains in Developing Country Contexts: A Framework and Assessment Approach, Sustainability, MDPI, No.10 2018, s. 8.

Değer zinciri, paydaşların piyasaya kolay erişimini önemser. Piyasaya erişim, özellikle küçük üreticiler için gelirlerini artırma, gıda güvenliğini güçlendirme ve sürdürülebilir geçim kaynaklarının sağlanması ve çeşitlendirilmesi açısından oldukça önemlidir.⁴⁰² Ulusal ve uluslararası piyasalara erişimin kolaylaştırılması veya geliştirilmesi küçük üreticinin daha fazla satış yapmasına imkân tanıyacaktır. Böylece elde ettikleri gelirlerle kendi işlerine yatırım yapabilecekler, ürün miktarlarını, niteliklerini ve çeşitliliğini arttırabileceklerdir. Bu da onların iklimsel şoklar karşısında direncini/esnekliğini arttıracaktır. Gelişmekte olan ülkelerde bazı üreticiler, yüksek nakliye bedelleri ve piyasalara uzaklıkları nedeniyle piyasaya hiç ulaşamazlar ya da yetersiz erişime sahiptirler. Pazara yakın yerlerde yaşayanlar, gelir elde etme açısından daha fazla avantaja sahiptirler. Piyasalardaki bu fiziksel engellerin yanı sıra piyasa bilgisi, iş ve pazarlık tecrübesine ilişkin eksiklikler gibi kısıtlamalarla da karşılaşılabilir (asimetrik bilgi). En önemlisi de yetersiz piyasa olanakları gıda kayıplarına neden olabilir: Depolama ve soğutma tesislerinin eksikliği, sağlığa ve hijyene uygun olmayan uygulamalar, atık imha uygulamalarının olmaması ve yetersiz olması vb. uygulamalar buna örnek verilebilir. Tesislerin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi, kurumsal ve fiziksel altyapının yarattığı verimsizliği azaltmak için uygun hükümet faaliyetleriyle desteklenmelidir.⁴⁰³

Zincir boyunca ortaya çıkabilecek gıda kayıpları (ve israfı) değer zincirince önemsenir ve azaltılması için çözüm önerileri sunulur. Orta ve yüksek gelirli ülkelerde gıda kayıpları-israfları, hasat sonrasında özellikle perakende ve tüketim aşamasında meydana gelir. Buna karşın, az gelişmiş ülkelerde kayıplar çoğunlukla üretim sürecinde, gıda zincirinin işleyişi aşamasında (nakliye, depolama, soğutma vb.) meydana gelmektedir. Az gelişmiş ülkelerde tüketim aşamasında çok daha az gıda kayıpları

⁴⁰² Piyasalara ilişkin bir diğer zorluk, piyasaların yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Bazı dönemlerde kolay bozulabilir ürünlerde, mevsimsel mahsul fazlalığı ortaya çıkabilir. Bu, mevcut mahsullerin piyasalarda fazlalığını ifade eder. Bu hususta, ürüne değer katmanın ve gıda kayıplarını azaltmanın bir yolu da bu gıdaları işlemek ve korumaktır. Böylelikle gıda israfı en aza indirilip, gelir kayıpları azaltılabilir.

⁴⁰³ FAO, 2013, s.303.

oluşmaktadır. Hatta gün sonunda pazarlarda kalan düşük kaliteli ürünler, yoksullar için gıda kaynağı olmaktadır.⁴⁰⁴

Gıda kayıplarını ve israfını azaltmak, toplumsal ve çevresel açıdan arzu edilebilir olsa da ekonomik açıdan istenilebilir ve uygun olmayabilir. Çünkü kayıpları azaltmanın ekonomik maliyetleri, üretim maliyetlerinden yüksek olabilir. Dünyada, insanların tüketimine sunulan gıdaların yıllık yaklaşık üçte birinde- 1,3 milyar ton- gıda kaybı yaşanmaktadır.⁴⁰⁵ Gıda kaybı (veya israfı) olan mahsullerin üretilmesinde kullanılan girdilerin (su, enerji, zirai ilaç, suni gübre vb.) ekonomik maliyetlerinden ziyade doğal kaynaklara yüklediği maliyetler düşünüldüğünde gıda kayıplarının (veya israfının) azaltılmasının ne denli önemli olduğu ortaya çıkmaktadır ki bu çalışmanın dikkat çektiği noktalardan bir tanesi de budur. Hasat öncesi yetiştiricilik ve hasat uygulamaları, neyin, ne zaman, nasıl ekileceği ve ne zaman toplanacağına ilişkin kararlar, ürünün hasat sonrası ömrünü etkiler. Hasat öncesi ekim yöntemleri, su miktarı, kullanılan toprak türü, gübre uygulaması vb. üretim uygulamalarının ve unsurlarının tümü, hasat sonrası ürün

⁴⁰⁴ Hodges R.J., J.C. Buzby ve B. Bennett, Foresight Project on Global Food and Farming Futures: Postharvest Losses and Waste in Developed and Less Developed countries: opportunities to improve resource use, Journal of Agricultural Science, Cambridge University Press, 2010, s. 38

⁴⁰⁵ Hem gelişmiş ülkelerde hem de az gelişmiş ülkelerde, kayıp miktarları (sırasıyla, 670 milyon ton ve 630 milyon tondur) hemen hemen aynıdır. Avrupa ve Kuzey Amerika'da kişi başına düşen yıllık gıda kaybı yaklaşık 280-300 kg'dır. Sahra altı Afrika ve Güney ve Güneydoğu Asya'da ise yıllık 120-170 kg'dır. Her yıl zengin ülkelerdeki gıda kaybı (ve israfı) Sahra altı Afrika'nın net gıda üretiminin neredeyse tümüne; dünyadaki toplam yıllık kayıplar ise dünyadaki yıllık tahıl üretimin yarısından fazlasına eşittir (sırasıyla 230 milyon ton ve 2,3 milyar ton). Bu israfların arasında sebze ve meyvelerin kaybı, doğası gereği çabuk bozulabilir olduğundan, ilk sıralarda yer almaktadır. Az gelişmiş ülkelerde temel sorun insanların geçim kaynaklarını iyileştirmek için gıdaları satın alabileceği, satacağı, takas edeceği bir piyasanın olmayışındır (yetersiz piyasa). Bu, gıda kayıplarının birincil nedenidir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Prusky Dov, Reduction of the Incidence of Postharvest Quality Losses, and Future Prospect, Springer Science Business Media B.V. & International Society for Plant Pathology, No. 3, 2011, s. 464; FAO, 2013, s.295.

Kayıpların diğer nedenleri arasında:

Az Gelişmiş Ülkelerde Üretim (yetersiz girdi vb.);

- Hasat sonrası işleyiş
- Depolama zorlukları
- Yetersiz muhafaza etme
- İşlem görmedeki (paketleme vb.) yetersizlik
- Yetersiz gelir, piyasa kısıdı ve yetersizliği, karayolu, demiryolu, hava ve deniz (liman) yolu gibi altyapıdaki yetersizlikleri nedeniyle insanların gıdaya erişimdeki eksiklik ve zorluk.

Gelişmiş Ülkelerde,

- Yemeğin saklanması ve belli zaman sonra çöpe atılması
- Yemeğin hazırlanması, pişirimi ve sunumu. Öğünlerde, tabakta yenilmeyen yemeğin dökülmesi, son kullanma tarihi geçmiş ürünlerin imha edilmesi vb.
- Gıda tercihleri (insanların ihtiyacı olduklarından fazlasını satın almaları ve yediklerinden daha fazlasını tabaklarına almaları, sayılabilir. Ayrıntılı bilgi için bkz: Hodges vd., 2010, s. 37-45.

niteliğini, raf ömrünü ve gıda kayıplarını etkileyebilir. Nitelikli uygulanan hasat sonrası uygulamalar, özellikle meyve ve sebzelerin, hasat sonrası ömrünü uzatabilir. Bununla birlikte, ürünün ne zaman, nasıl hasat edildiği, koşullara bağlıdır. Gelişmekte olan ülkelerde, zaman zaman gelişmiş ülkelerde bile, güvensiz gıda veya üreticinin gelir ihtiyacına bağlı olarak mahsul erken hasat edilebilir. Dolayısıyla hem erken hasat yapılması hem de çok geç hasat yapılması nedeniyle ürünlerin dökülmesi veya zarar görmesine bağlı olarak da gıda kayıpları yaşanmaktadır.⁴⁰⁶ Gıda kayıpları ve israflarının azaltılmasında, “iyi tarım uygulamaları”⁴⁰⁷ iyi bir uygulama olabilir.⁴⁰⁸ Ayrıca finansal teşvikler, gıda endüstrilerinde hasat sonrası kayıpları ve israfları asgari düzeye indirebilir.

⁴⁰⁶ Mahsuller hasat sonrasında kayıplara uğrayabilir. Ürün paketleme ve işleme aşamasında, soğutma sistemlerinin eksikliği ve yetersizliğine bağlı olarak depolamada, alt yapı yetersizliğine bağlı olarak taşımacılıktan kaynaklı hasat sonrası kayıplar yaşanabilir. Bu kayıpların nedenleri:

- Sadece yoksulluğa bağlı olmaksızın nakliye ve depolama sırasında meydana gelen dökülme, kirlenme ve bozulma; benzer şekilde meyve ve sebzelerin yıkanması, soyulması, dilimlenmesi ve pişirilmesi sırasında meydana gelen kayıplar.
- Bir ürün hasat sonrası zincir boyunca hareket ederken, mikroorganizmalar, haşereler, kemirgenler veya kuşların neden olduğu ve yanlış kullanıma bağlı olarak yaşanan kayıplar.
- Ürünlerin uygun olmayan koşullarda ve yetersiz koşullarda muhafaza edilmesi.
- Düşük nitelikli kapların, paketlemelerin kullanılmasına bağlı olarak kayıplar.

Buna mukabil, gıdanın işlenmesi (handling) ve depolanmasına ilişkin hasat sonrası kayıpları azaltmak için çeşitli teknolojiler ve uygulamalar mevcuttur. Hasat sonrası kayıpları önleme uygulamaları şu şekilde sayılabilir: FAO, 2013, s.299; Prusky, 2011, s. 468)

- Nakliye esnasında konteynerleri (ürün kapları) üst üstü istiflemek gerekiyorsa, içlerini tamamen doldurmamak gerekir. Böylelikle fiziksel hasar en aza indirilebilir.
- Özellikle de toprağın nemlilik oranı yüksek olan yerlerde, ürünler doğrudan toprakla teneffüs ettirilmemelidir.
- Konteynerler ve konteynerlerin konulduğu alan temiz olmalıdır.
- Ürünler yağ, gaz ve uygulanmaması gereken kimyasallara temas ettirilmemelidir.
- Taze ürünlerin sıcaklık seviyelerini koruyabilmek için hızlı soğutma sistemlerinin uygulanması ve tüketim noktasına kadar soğuk bakım zincirinin muhafaza edilmesi.

Ürün kayıplarını ve israfını azaltmanın diğer olası yöntemleri ise;

- Mahsulün hasatından hemen sonra nakliyesinin yapılması,
- Ürünlerin güneşte kurutulmasını ve harmanlanmasını içeren, işleme ve muhafaza etme tekniklerinin geliştirilmesi
- Düşük maliyetli ve etkili depolama ve soğutma yapılarının kullanılması.

Prusky, 2011, s. 466.

⁴⁰⁷ İyi tarım uygulamaları, yabancı otların yönetimini, mahsulün korunmasını ve mahsul temizliği bakımını kapsayan yeterli toprak yönetimini içermektedir. Mahsul temizliği bakımından kastedilen, sebze ve meyvelerde enfeksiyonlara ve hasat sonrası kayıplara neden olabilecek çürüyen bitkilerin, mahsullerin ve odunların toplanması ve kaldırılmasıdır. Buna ek olarak kullanılan su miktarı, gübreleme, böcek ve yabancı otlar için kullanılan zirai ilaçlar da hasat sonrası mahsulün miktarını ve kalitesini etkilemektedir.

Mahsulleri nihai tüketiciye ulaştırmanın önemli saklama yöntemleri:

- Günün en düşük sıcaklığında hasat edilmelidir: Sabah erken veya akşama doğru.
- Yağmur yağdığında veya çiğ olduğunda hasat edilmemelidir. Bu durumda ürünler daha dayanıksızdır ve zarar görmeye açıktır.
- Hemen nakliye imkânı yoksa mahsuller güneş ışığından korunmalıdır.

⁴⁰⁸ FAO, 2013, s. 298.

Sektördeki küçük kâr marjları, firmaların gıda atıklarıyla uğraşmalarını kısıtlamaktadır. Gıda kayıplarını ve israflarını azaltmak için vergi teşvik uygulamaları etkili olabilir.⁴⁰⁹ Buna mukabil, firmalara yakarak veya gömerek imha ettikleri fazla üretim tarımsal gıdalar veya atıklar için belli bir ödeme yaptırılarak, cezai işlem uygulanabilir. Aynı zamanda devletler, iklim değişikliğinin müsebbibi olan metan gazı salınımı ve yer altı sularını kirleten atık sular gibi çevresel riskleri azaltmaya yönelik mali araçları etkin şekilde kullanabilir. Örneğin, üreticilere olduğu gibi tüketicilere de gıda kaybı ve israfı için finansal yaptırımlar uygulanabilir.⁴¹⁰ Öte yandan hasat sonrası kayıpların engellenmesi, gıdanın kullanılabilirliğini de artıracaktır. Buna ilaveten, yetiştirilen gıda miktarını artırmak yerine kayıpları azaltmak, kıt üretim kaynaklarından tasarruf edilmesini sağlar ve çevresel zararları azaltabilir.⁴¹¹ Özetle, sadece üreterek, nicel artışla değil; üretmeden, israf ve kayıplar engellenerek de verimlilik artışı sağlanabilir.⁴¹² Bu noktada, gıda üretiminde hem üreticilere hem de tüketicilere nitelik ve nicelik açısından getirilen standartlar kayıpları ve israfları azaltabilir.

Paketleme değer zincirinin her aşamasında ürünün, fiziksel ve kimyasal zarar görmesini ve böcek, kemirgen ve kirliliğe yol açan unsurların gıdaya girmesini engeller. Paketleme, ürünün çiftlikten depolamaya, soğutma ve işleme tesislerine, toptancılara, perakendecilere ve nihai tüketiciye dağıtılmasına ve taşınmasına yardımcı olur ve gıdanın niteliğini ve güvenliğini sağlar. Böylelikle hasat sonrası nitelik ve nicelik olarak gıda kayıplarının önemli ölçüde azalması sağlanır.⁴¹³

⁴⁰⁹ Örneğin ABD’de büyük süpermarket zincirleri ve diğer şirketlerin hayır kurumlarına gıda temin etme imkânı vardır. Vergi teşvikleri bu tür uygulamaları desteklemektedir ve “Good Samaritan” kanunuyla yasal bir güvence sağlanmaktadır. Firmalar kurumsal imajlarını da bu şekilde güçlendirmektedir.

⁴¹⁰ Gelişmiş ülkelerde özellikle tüketiciler ucuz gıdaya erişmektedir. 1929-2008 yılları arasında ailelerin ve bireylerin harcanabilir kişisel gelirinin içindeki gıda harcama payları %23,4’ten yüzde 9,6’ya kadar düşmüştür. Bu durum onları gıda kayıpları ve israfları konusunda çok da endişelendirmemektedir. Ancak İngiltere’de WRAP (Waste and Resources Action Programme) tarafından yapılan bir çalışmada her yıl hane halkının 745 doları gıda israfına gitmektedir. Bu nedenle tüketicilere harcadıkları miktar ve değer hakkında bilgilendirici bir çalışma hane halkı israfını azaltabilir.

⁴¹¹ Hodges vd., 2010, s. 42-43.

⁴¹² Burada üretkenlik ve verimlilik kavramları üzerinde bir tartışma açılabilir. Üretkenlik, üretken olma, üretilen miktar ve ürün verme gücü olarak tanımlanabilir. Bu çalışmada üretkenlik tanımlanan anlamıyla kullanıldı. Ancak verimlilik üretkenlik kavramından ayrıştırılmıştır. Sadece üretim miktarı yani üretken olma gücü artırılarak verimliliğin sağlanamayacağı; üretim yapılmadan, mevcut kaynakların doğru tahsisi, kullanımı ve tüketimine bağlı olarak da verimlilik sağlanabileceği ifade edilmeye çalışılmıştır.

⁴¹³ Optimum düzeyde paketleme malzemesi ve teknolojisi kullanılsa dahi kayıpların olmayacağını yüzde yüz garantisi yoktur. Örneğin, gıda paketlemesi, tüketicilerin bütün ürünlere ulaşımını zorlaştırabilir ve son kullanma tarihinden önce kullanılmadığı için paketli üründe israf olabilir. Benzer şekilde ulaşım şekli, yol durumu, düzenlemeler ve mevzuat, tüketici tercihleri gibi dış etkenlerde kayıpların oluşmasına neden olabilir. Bu nedenle paketleme, kayıpları tamamen

Değer zincirinin her aşamasında gıda atıkları (veya israfı) ortaya çıkabilir. Atık yönetimi, iklime uyumlu akıllı tarım yaklaşımının tamamlayıcısı niteliğindedir. Bu yüzden atık yönetiminin benimsenmesi, gıda güvenliği, ekonomik ve çevresel açıdan arzulanabilir bir hal almaktadır. Belirli miktardaki atık yeniden kullanılır ve geri kazanılırsa, atıkların neden olduğu sera gazı ve metanın atık depolama alanlarında (landfill) imha edilmesine gerek kalmayacaktır. Lansink’in “atık yönetim hiyerarşisi” farklı atık kullanım türleri açısından yol gösterici olabilir.⁴¹⁴ Gıda zincirinin her aşamasında ortaya çıkabilecek gıda kayıpları ve israfı, ekonomik, toplumsal ve çevresel etkileri azaltabilmek için uygun şekilde yönetilmelidir. Bu bağlamda, İngilizce kelimelerden oluşan 6R kuralı (renewal, reduction, reuse, recycle, resilience ve redundancy; yenilenebilir, azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm, direnç/esneklik, ihtiyaç fazlası-israf) gıda zincirinin sürdürülebilirliği için oldukça önemlidir.⁴¹⁵ Gıda atıkları, insanların yeniden tüketimine yönelik veya hayvan yemi olarak değerlendirilebilir. Ancak bazı ülkelerde gıda güvenliği ve gıda kalitesi endişesiyle gıda ve hayvan atıklarının kullanımı oldukça kısıtlıdır. Örneğin bazı ülkelerde, halk arasında deli dana hastalığı olarak da bilinen sığır sponjiform ensefalopatisi, benzer şekilde kuş gripi hastalıkları nedeniyle et ve kemik öğelerinin kullanılması yasaktır. Bu ülkelerde bu

ortadan kaldırmaz en aza indirmeye yardımcı olur. Paketlemede kullanılan malzeme seçiminde de bazı değiş-tokuşlar söz konusudur. Ekonomik maliyet, ürün koruması, kamu ve çevre sağlığı, sunum, markalaşma, ürün hakkında bilgi, müşterilerin ihtiyaç duyduğu veya olası gıda israfını dikkate alan tercihler yapılmak zorundadır. Bu tercihler arasında kullanılan ambalaj türü de önemlidir. Örneğin, maliyeti düşük bir ambalaj sağlığı; yüksek ürün korumasına sahip olan bir ambalaj çevreye zararlı olabilir. Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO, 2013, s.306.

⁴¹⁴ 1979 yılında Hollanda Parlamentosu’nda politikacı Ad Lansink tarafından başlatılan “atık hiyerarşisi” veya “Lansink’in Merdiveni”, atığın önlenmesini (azaltılmasını), geri kazanımını (yönetilmesini) ve güvenli imhasını teşvik eder. Hiyerarşinin uygulanmasının amacı, sera gazı salınımının engellenmesi, kirliliğin azaltılması, enerji tasarrufunun sağlanması, kaynakların korunması, istihdam yaratılması ve yeşil teknolojinin gelişmesine yardımcı olmaktır. Çevreye etkisinin en düşükten en yükseğe doğru Atık Hiyerarşisi veya Lansink’in Merdiveni sıralaması: Azaltma, Yeniden Kullanım, Geri Dönüşüm, Enerji, Atık Yakımı (incineration), Atık Gömme (Landfill) aşamalarından oluşmaktadır. Hiyerarşi üç ana politikadan oluşmaktadır: i) Yapı Malzemeleri Kararnamesi; ürün bazında müşteri güvenliğini sağlamak için atıklardan üretilen ikincil malzemeler için bir pazar oluşmasını sağlamaktır. Tüm malzemeler belirli standartlara uymalı ve uygun sertifikalandırmalar yapılmalıdır. Hollanda’da ikincil malzemelerin geri dönüşüm düzeyleri geliştirilmiştir ve böylece malzemelerin yeniden kullanım oranı artmıştır ii) Çevre Vergileri Yasası; atık gömme alanlarına (landfill) gönderilen atıkların vergilendirilmesi kademeli olarak artırılmıştır. Böylelikle ton başına atık gömme vergisi (landfill tax) hükümetin arzu ettiği geri kazanma ve yakma uygulamalarından daha pahalı hale gelmiştir. iii) Atık Madde (Atık Gömme Yasağı) Kararnamesi ile; geri dönüştürülebilir tüm ürünlerin gömülmesi yasaklanmıştır. Yüksek vergilerin ödendiği, düzenli atık gömme birimine gönderilen yanmaz (noncombustible) ve geri dönüştürülemez atıklardır.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Brewer Graham ve James Mooney, A best practice policy for recycling and Reuse in Building, Engineering Sustainability, 161, Sayı. ES3, s. 176.

⁴¹⁵ Ikerd, 2011, s.16.

tür öğeler ve gıda atıkları kompost (çürümüş organik gübre)⁴¹⁶ ve biyogaza⁴¹⁷ dönüştürüldüğü haliyle kullanılmaktadır.⁴¹⁸

Sürdürülebilir değer zincirinde ve atık yönetiminde devlet düzenleyici bir rol üstlenmelidir. Kamu örgütleri, doğrudan gıda maddelerinin atıklarının azaltılması, yeniden kullanımı ve geri dönüştürülmesini sağlayamaz. Ancak tüketicileri de dahil edecek şekilde, özel sektörün bu hizmetleri yerine getirilebilmesi için yönetim şeklini, teknolojilerini ve davranışlarını değiştirmesi sağlanabilir. Kamu sektörü, özel sektöre ve tüketicilere sürdürülebilir ve atıkların yeniden kullanımına yönelik, uygun bütçeli ve makul yöntemlerin benimsenmesi için elverişli politik ve kurumsal koşulların oluşturulmasını sağlayabilir. Gıda değer zinciri boyunca bu politik ve kurumsal ortamın oluşturulması özel sektör yatırımları ve inovatif hamleler için itici bir güç oluşturabilir. Gıda kaybının azaltılması, yeniden kullanım ve geri dönüşümde başarı sağlanabilmesi için önemli olan unsurlar şunlardır: Kamu altyapısı, sosyal ve kültürel uygunluk, yatırımların karlılığını ve fizibilitesini etkileyen düzenlemelerin ve mali politikaların oluşturulması, uzun-vadeli devlet teşviklerinin yanında memurların, gıda işletmecilerinin ve tüketicilerin de dahil olduğu gıda yasası ve standartlarının oluşturulması.⁴¹⁹ Gıdayı tüketmek veya israf etmek tüketici davranışı olsa da bu bir hak olarak görülmemelidir. Tüketici ekonomik kararlara bağlı olarak istenilen tercihlerde bulunmayabilir.⁴²⁰ Ancak

⁴¹⁶ Kompost (Organik atık parçalanması), biyolojik oksitlenme işlemiyle kompost (çürümüş organik atıklar) haline dönüştürülebilir. Organik çürümüş atıkların faydaları: Toprak erozyonunu azaltması, toprak yüzeyindeki su tutma kapasitesini artırması, bitkinin büyümesi için besin zenginleştirilmesi, toprak kaynaklı zararların ve hastalıkların baskılanması. Toprağa yönelik böylece faydaların sonucu olarak gübrelemeye, suya ve zirai ilaçlara daha az ihtiyaç duyulmaktadır. Bu gibi ekonomik faydaların yanı sıra atık gömmeye (landfill) yönlendirdiği için çevresel faydaları da vardır. Atık gömme alanındaki bakteriler oksijensiz ortamda parçalanır. Böylelikle atmosferdeki ısıнын daha fazla ve güçlü şekilde tutulumu sağlanır.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Heinberg Richard ve Michael Bomford, Tarım ve Gıdanın Dönüşümü, Çev. Hira Doğrul, Yeni İnsan Yayınevi, 2016, s. 36; FAO, 2013, s. 309.

⁴¹⁷ Evsel atıklar, hayvan pisliği, tarımsal artıklar ve atık suyun işlenmesi gibi “atık” olarak düşünülen birçok öğeden enerji üretilebilir. Örneğin, kullanılan yemeklik yağ ve balık atıkları gibi ürünlerden biyodizel gibi sıvı yakıtlar üretilebilir. Sabun üretiminde kullanılan gliserin dahil ek biyodizel yan ürünleri bulunmaktadır. Bu bağlamda atık ürünlerden elde edilen enerji üretimiyle verimlilik artışı sağlanırken aynı zamanda üreticiler için ek gelir kaynağı oluşturmaktadır. FAO, 2013, s.309.

⁴¹⁸ Heinberg ve Bomford, 2016, s. 36

⁴¹⁹ FAO, 2013, s. 310.

⁴²⁰ Tüketicilerin davranışlarını sosyal ve kültürel normlarda etkilemektedir. Bu bağlamda tüketici davranışları için güdü (motivasyon), yeti ve fırsatlar sunulmalıdır. Eşit derecede alternatif fırsatlar sunulmalıdır. Tüketicilerin tercihlerini yansıtan ve kolay tercih yapabileceği ortam sunulmalı ve bunlar sağlıklı ve sürdürülebilir gıdaları teşvik eden uygulamalarla geliştirilmelidir. Bunlar hükümetlerin yasama, düzenleme ve maliye politikalarıyla desteklenmelidir. FAO, 2013, s. 307-308.

tüketici kararlarının farkındalığını arttıran eğitsel kampanyalar, etiketleme programları⁴²¹, vergileme⁴²² ve sübvansiyonlar⁴²³ gibi sürdürülebilir ve sağlıklı ürün tercihlerine yönelten hükümet odaklı teşviklerden etkilenebilirler.⁴²⁴

Gıda değer zincirinin sürdürülebilirliği, değer zincirinden doğan net gelirin (katma değer) daha adil şekilde dağıtılmasına ve yenilenemeyen kaynaklar üzerindeki etkiyi azaltan kurumsal mekanizmaların uygulanmasına bağlıdır. Katma değer adil dağılımı, iş gücü ücretleri ve mülkiyet hakları gibi politikaları kapsamaktadır.

⁴²¹ Gıda endüstrileri ve tarımsal işletmeler, insanların bilinçli seçimler yapabilmesi için kısa, okunabilir ve anlaşılabilir olması, bilgiye erişimi konusunda sorumluluk sahibidirler. Tüketicilerin, üretim yöntemleri, zirai ilaçların kullanılıp kullanılmadığı, üretim yeri ve seyahat mesafesi, karbon salınımı gibi bilgiler tüketiciye sunulmalıdır. Etiketleme şemaları devlet destekli ve denetiminde, bilimsel verilere dayanan kapsamda yapılmalıdır. FAO, 2013, s. 307.

⁴²² Hükümetler bir maliye politikası aracı olarak, tüketicilerin sağlıklı ve sürdürülebilir gıda tercihi yapabilmesi için sağlıksız gıdaların vergilerinde önemli artışlar yapabilirler. Örneğin, Danimarka, yüksek oranda doymuş yağ içeren sağlıksız gıdalar üzerine vergi getiren ilk ülkedir. Macaristan “yağ vergisi (fat tax)” veya “abur cubur vergisi (junk food tax)” uygulamasına başlamıştır. Fransa gibi bazı ülkeler, tatlılar, çikolata, margarin ve bitkisel yağ gibi gıdaları vergilendirmişlerdir. Avusturya, Finlandiya, Norveç, Kanada ve ABD’nin bazı eyaletlerinde alkolsüz gazlı içecekler, tatlılar ve atıştırılabilir gıdalara satış vergisi eklemiştir. Bu vergiler, tüketiciler tarafından hissedilebilir düzeyde olmalıdır. Ancak düşük gelirli bireylerin gelirlerinin birçoğunu beslenmeye ayırdıkları, bu münasebetle daha ucuz sağlıksız ürünleri tükettikleri yönünde eleştiriler mevcuttur. Hükümetler sağlıksız ürünlere uygulanan bu vergilerle düşük gelirli bireylere yönelik telafi edici uygulamalara başvurulabilir. FAO, 2013, s. 308.

⁴²³ Hükümetler, yerli girdilerin kullanıldığı, yerel gıda üretimine teşvik edici sübvansiyonlar sağlayabilir.

⁴²⁴ Tüketici Bilgilendirmesi: Tüketiciler kalite standartlarını ve dolayısıyla gıda zincirini etkileme gücüne sahiptir. Gıdaya ilişkin bilgiler ve tüketici davranışları hakkında bilgilendirme yapılması, insanların davranışlarını değiştirmek için bilgilendirici eğitim ve hükümet girişimleri kamuoyunda bir farkındalık yaratılabilir. Böylelikle insanların tercihlerini yönlendirerek daha az “israf etmek” konusunda hassasiyet yaratılabilir.

İştirak (ortaklık) ve ittifakların kurulması: Gıda tedarik zinciri boyunca üreticiler, imalatçılar, toptancılar (distribütörler), perakendeciler ve tüketiciler arasında ittifaklar inşa edilebilir. Kamu sektörünün özel sektörle yapmış olduğu ortaklıklar (kamu-özel sektör ortaklığı) sorunlara etkin çözüm önerileri getirebilir, yeni pazarlar oluşturabilir veya iş birliği ve eş üretimle yeni katma değerler yaratılabilir. Gıda zinciri aktörleriyle kalkınma örgütleri, STK’lar vb. arasında atık yönetimini güçlendirmek için gıda değer zinciri boyunca iştirakler (ortaklıklar) kurulabilir.

Ürün ve süreç inovasyonunun desteklenmesi: Ürün ve süreç inovasyonu piyasanın gereksinim duyduğu nitelik, güven, ürün çeşitliliğinin desteklenmesi, az girdi kullanımını ve ürünlerin geliştirilmesini teşvik etmek için uyumun kolaylaştırılması açısından önem taşır. Değer zinciri aktörlerinin inovasyona girebilme yeteneğinin kilit belirleyicisi, kamu sektörü tarafından destekleyici bir ortam yaratmak için uygulanan hizmetler, kurumlar ve politikalarıdır.⁴²⁴ Kamusal araştırma kurumlarından bilgi aktarımının geliştirilmesi, tarımsal inovasyon sistemlerinde kamu-özel sektör iş birliği için itici bir güç oluşturabilir. Ayrıca kamu kaynaklarının bu tür alanlara yönlendirilmesi, özel yatırım getirisini yükseltmesi münasebetiyle özel sektör için başka bir itici güç olabilir. İnovasyonların geliştirilmesinde bazı başarısızlıklarla karşılaşılması da söz konusu olabilir. Bu durumda devlet AR-GE’de iş birliğine giderek vergi indirimleri uygulayabilir. Kamu-özel kesim ortaklığı yeni inovasyon kapasitesinin geliştirilmesine, ulusal inovasyon sistemleriyle ve bütün paydaşlar arasında uyumlu teşvikler sağlanmasına yardımcı olabilir.

KOBİ’lerin desteklenmesi: Kapasite geliştirme, küçük ve orta ölçekli gıda zinciri işletmelerinin (çiftçiler, hayvancılıkla uğraşanlar ve balıkçılar dahil) bilgi ve kapasitelerini artırmak için birlik-dernek içinde örgütlenmesi, nitelikli yönetim sistemlerinin uygulanması, işletme yönetimini ve pazarlamayı geliştirilmeleri için önemlidir. Kamu hizmetlerini ve kapasitelerini geliştirmek, nitelikli yönetim planları ve ticari faaliyetler yapmak için tarım ve balık üreticileri ile küçük ve orta ölçekli kuruluşlar (KOBİ) desteklenmelidir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Moreddu Catherine, Public-Private Partnerships for Agricultural Innovation: Lessons From Recent Experiences, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No.92, OECD Publishing, Paris, 2016, s. 10; FAO, 2013, s. 310.

Yenilenemeyen kaynak üzerindeki etkiyi azaltan kurumlar, çevre standartlarının belirlenmesini, vergi teşviklerini ve çevreye duyarlı mallar için piyasanın oluşturulmasını içerir. Değer zinciri geliştikçe, daha büyük, daha karlı ve daha resmi hale gelir. Değer zincirinde katma değer artmasıyla gelir artacak, gelirin artmasıyla vergi tabanı genişleyecektir. Bu durum eğitim, kentsel yapı gibi refah artışı sağlayan hizmetler için mali sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır. Öyle ki, geçim kaynaklarını kaybeden veya doğa ve insan kaynaklı felaketlere maruz kalan insanlar için finansal güvenlik ağırları oluşturulabilecektir. Sürdürülebilir gıda zinciri geliştikçe ve gelirler arttıkça, bireyler tükettikleri besin miktarından ziyade daha yüksek değerli ve kalitede ürünleri (besin değeri ve yararlı ürünler) tercih edeceklerdir. Bu durum gıda arzı, güvenliği, yoksullukla mücadele konusunda önemli katkılar sağlayacaktır.⁴²⁵

2. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMDA UYGUN ORTAM KOŞULLARININ OLUŞTURULMASI VE DEVLETİN ROLÜ

İklime uyumlu akıllı tarım için ortamların etkinleştirilmesi, iklime uyumlu akıllı tarım teknolojilerinin ve uygulamalarının benimsenmesini kolaylaştıran ve destekleyen koşulların oluşturulmasını ifade etmektedir. Bunlar arasında politikalar, kurumsal düzenlemeler, paydaşların katılımı, cinsiyet ve toplumsal katılım, sigorta programları, iklim bilgi hizmetleri ve danışmanlık hizmetlerine kolay erişim sayılabilir. İklime uyumlu akıllı tarım için uygun ortamların etkinleştirilmesi, tarımda yeni bir yönlendirmenin ve dönüşümün etkin ve sürdürülebilir bir şekilde yapılabilmesini sağlayan yasaların, düzenlemelerin ve teşviklerin düzenlenme ihtiyacını karşılayabilir. Ayrıca, bütün seviyelerde kurumsal kapasitelerin geliştirilmesine yardımcı olurken; çiftçilerin yeni teknolojilere ve uygulamalara yatırım yapmalarını engelleyen riskleri de azaltır.

2.1. İklime Uyumlu Akıllı Tarım Politikaları ve Devlet Müdahalesi

Tarım özellikle kırsal bölgelerde ve gelişmekte olan ülkelerde büyümenin itici bir gücüdür. Tarım sektörünün GSYH içindeki payının yüksek olduğu ekonomilerde, tarımsal üretimdeki artış eş zamanlı olarak genel ekonomik büyümeyi ve kalkınmayı

⁴²⁵ Neven David, Developing Sustainable Food Value Chains: Guiding Principles, Food and Agriculture Organization of The United Nations FAO, 2014, s. 16-17.

tetiklemektedir. Bununla birlikte, tarım doğal sermayenin önemli bir kullanıcısıdır ve dolayısıyla çevre üzerinde etkisi vardır.⁴²⁶ Kırsalda yaşayan topluluklar ve küçük ölçekli çiftçiler iklim değişikliğinin etkilerine karşı en savunmasız kesimdir. İklim değişikliğinin olumsuz etkileri, kaynak kıtlığı, kredi kısıtlamaları, alt yapı yetersizliği, eksik bilgi ve piyasa gibi mevcut zorlukları daha da artırmaktadır.⁴²⁷

İklimle uyumlu akıllı tarım, toplumsal refahı koruyarak ve artırarak, çiftçilerin iklim değişikliği etkilerine uyumunu sağlayan teknolojileri, yönetim araçlarını ve politikaların belirlenmesini amaçlamaktadır. İklimle uyumlu akıllı tarım, verimliliği artırarak, direnci kuvvetlendirerek ve sera gazı salınımını azaltarak bu hedefleri gerçekleştirir. Bu bağlamda yeşil ekonomi ve iklimle uyumlu akıllı tarım birbirini tamamlayan iki kavramdır. İklimle uyumlu akıllı tarım ile ekonomiyi yeşillendirmek sürdürülebilir kalkınmayı işlevsel hale getirmenin somut bir yoludur. Öyle ki BM'nin 2012 yılındaki Sürdürülebilir Kalkınma Konferansında, “yeşil ekonominin” sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması ve yoksulluğun ortadan kaldırılması için önemli bir araç olduğu, politika oluşturmak için seçenekler sunduğu ifade edilmiş ve açlıkla mücadelede ekonomik olarak istikrarlı sürdürülebilir tarımın önemine vurgu yapılmıştır.⁴²⁸ İklimle uyumlu akıllı tarım ve yeşil ekonominin koordineli faaliyetleri, iklim değişikliğine uyum sağlanmasına ve değişikliğin azalmasına katkı sağlar.⁴²⁹

⁴²⁶ FAO, 2013, s. 357

⁴²⁷ Zilberman David, Conclusion and Policy Implications to “Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change”, Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., and Branca, G., editors, Climate Smart Agriculture : Building Resilience to Climate Change İçinde, Springer International Publishing, 2018, s. 622.

⁴²⁸ Kırsal kesimde istihdam fırsatları, çoğunlukla istikrarsızdır, düşük gelire ve düşük refaha sahiptir. İklimle uyumlu akıllı tarım sektörünün daha sürdürülebilir hale getirerek, “yeşil ekonomi” ile iyi bir kırsal istihdam yaratılmasını sağlayabilir. Yeşil ekonomi doğal sistemlerin sürdürülebilirliğini korurken, refahın, sosyal adaletin ve ekonomik kalkınmanın gelişmesini amaçlar. Öyle ki gelişmekte olan ülkelerde net istihdam kazanımlarının yüksek olduğu yaklaşık 60 milyon yeni istihdam yaratma potansiyeline sahiptir. İklimle uyumlu akıllı tarım tekniklerinin kullanıldığı kırsal alanlarda ve tarımsal işletmelerde yeşil ekonomi özellikle gençler için yeni fırsatlar yaratabilir ve iklimle uyumlu akıllı tarım sisteminin inşasına ve sürdürülebilirliğe katkıda bulunabilir. Ayrıntılı bilgi için bkz: United Nations, The Future We Want, Rio+20, United Nations Conference on Sustainable Development, 2012, s. 14.

⁴²⁹ İklimle uyumlu akıllı tarım kırsal geçim kaynaklarını geliştirmek için muazzam potansiyele sahiptir. İklim değişikliğine uyum gösterilmesi ve salınımı azaltmak sadece mevcut işleri daha istikrarlı ve üretken kılmakla kalmaz aynı zamanda kırsal alanlarda sürdürülebilir ve insana yaraşır (decent jobs) işler için fırsatlar sunar. Yeşil işler (green job), imalat ve inşaat gibi geleneksel sektörlerde ya da yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği gibi yeşil sektörlerde çevrenin korunmasına veya onarımına (geri kazanılmasına) katkıda bulunan iyi işlerdir. İşletmecilik seviyesinde yeşil işler, yeşil binalar ve ulaşım gibi çevreye faydalı ürünler üretebilir ve hizmetler sağlayabilir. Yeşil işler su tüketimini azaltabilir veya geri dönüşüm sistemlerini geliştirebilir. Yeşil işlerin illaki çevresel mal ve hizmet üretmesine gerek yoktur. Bunu ekosistemi ve doğayı koruyarak veya zarar vermeyerek de yapabilir.

Ayrıntılı bilgi için bakınız: International Labour Office, ILO (2016), Green Jobs Progress Report 2014-2015, Genena.

Böylece geçim kaynaklarının ve gıda güvenliğinin iyileştirilmesi, ekosistem hizmetleri ve doğal sermayenin sürdürülebilirliği için ek faydalar yaratılması, değiş-tokuşların değerlendirilmesinin⁴³⁰ yanı sıra ekosistemin sağlıklı işleyişini, yoksulluğun ortadan kaldırılmasını, sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, refahın artmasını ve istihdam fırsatlarının yaratılmasını sağlar.⁴³¹ Bu maksatla politikacıların ve paydaşların oluşabilecek değiş-tokuşları titizlikle değerlendirmeleri⁴³², ulusal ve yerel düzeyde iklim koşulları hakkında daha etkin olacak politikalar geliştirilmeleri gerekmektedir.

İklimle uyumlu akıllı tarım politikaları, gelişmiş ve nitelikli kredi, sigorta, girdi ve çıktı piyasalarına erişimi, yenilenmiş ve güçlendirilmiş alt yapıların sunumunu ve aynı zamanda hasat sonrası işleme için yatırım ortamının iyileştirilmesine yönelik süreci kolaylaştırmayı destekler.⁴³³ İklimle uyumlu akıllı tarım politikaları, karar vermeyi güçlendirir, değişen tarımsal koşullar karşısında direnç ve uyum kapasitesini geliştirmesine katkı sağlar. Ayrıca en elverişli teknolojilerin benimsenmesini, girdi kullanımının iyileştirilmesini ve çiftlikte hasat sonrası uygulamaların geliştirmesi için oluşturulacak teşvik ve kapasitelere odaklanır. Bununla birlikte iklimle uyumlu akıllı tarım politikaları sadece çiftçilere sübvansiyon sağlamakla kalmaz aynı zamanda iklimi ve diğer koşulları takip etmek, durum değerlendirmesi yapmak, ekosistem hizmetlerini korumak ve değişen koşullara yanıt vermek için potansiyel olarak sistemlerin geliştirilmesine yardımcı olur.⁴³⁴

⁴³⁰ Steenwerth, K.L. Hodson, A.K. Bloom, A.J. Carter, M.R. Cattaneo, A. Chartres, C.J. Hatfield, J.L. Henry, K. Hopmans, J.W. Horwath, W.R. Jenks, B.M. Kebreab, E. Leemans, R. Lipper, L. Lubell, M.N. Msnagi, S. Prabhu, R. Reynolds, M.P. Solis, S.S. Sisco, W.M. Springborn, M. Tittone, P. Wheeler, S.M. Vermeulen, S. Wollenberg, E.K. Jarvis, L.S. Jackson, L.E., Climate-Smart Agriculture Global Research Agenda: Scientific Basis for Action, Agriculture and Food Security, 3: 11, 2014, s. 31.

⁴³¹ United Nations, The Future We Want, Rio+20, United Nations Conference on Sustainable Development, 2012, s. 14.

⁴³² Lipper ve Zilberman (2018) bu etkinin bir örneğini ortaya koymuşlardır. Arazi restorasyonu ve tarımsal ormancılık gibi sürdürülebilir arazi yönetiminden fayda sağlamanın uzun yıllar aldığı, ön yatırımlara ihtiyaç duyulduğu ve ilk zamanlarda gelir düşüşü yaşandığını, ancak uzun vadede bu tür arazi yönetim tekniklerinin daha yüksek ekonomik, çevresel ve sosyal faydalarla neticeleneceğini belirtmişlerdir.

Lipper ve Zilberman, 2018, s. 25.

⁴³³ Collins-Sowah Peron A., Theoretical Conception of Climate-Smart Agriculture, Working Papers of Agricultural Policy, No. WP2018-02, Econstor, 2018, s. 8-9.

⁴³⁴ Zilberman David, Conclusion and Policy Implications to "Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change", Edi. Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., and Branca, G., Climate Smart Agriculture : Building Resilience to Climate Change içinde, Springer International Publishing, Cham. 2018, s. 624.

İklimle uyumlu akıllı tarımda devlet müdahalesindeki temel amaç, iklimle uyumlu akıllı tarımın uygulamalarını özendirici programlara kaynakları yeniden tahsis edilerek (örneğin kamu sübvansiyonları aracılığıyla) iklimle uyumlu akıllı tarımın uygulamasının önündeki engel teşkil eden unsurları kaldırmak ve politikalarını yönlendirmektir.⁴³⁵ İklimle uyumlu akıllı tarım, iklim değişikliği, sürdürülebilirlik, tarım ve gıda güvenliğine ilişkin birbiriyle bağlantılı hedefleri “yekpare” yerine getirmek için adil ve önemli bir mekanizma sunar. Ayrıca kapsayıcılığa, yoksulluğun azaltılmasına, sosyal adalete ve ekonomik büyümeye de katkıda bulunur. Bu hedeflerin yerine getirilmesi için kamu sektörünün etkili ve sürdürülebilir tarım yatırımlarını desteklemesi gerekmektedir. Bunun için politika yapıcılarının heybesinde önemli politik ve mali araçlar vardır. Yasal düzenlemeler, kırsal kredi programları, girdi ve çıktı fiyatlandırma politikası, mülkiyet hakları, vergi muafiyeti ve istisnaları, sübvansiyonlar, Ar-Ge ve inovasyon yatırımları, kapasite geliştirme, bilginin yayılması, danışmanlık hizmetleri, atık-artık yönetimi, alt yapının inşası ve sosyal koruma araçları bunlar arasında sayılabilir. Gıda ve sağlık hizmetlerine erişimin kolaylaştırılması, toprak ve su mülkiyet haklarının korunması, yeni tarım uygulamaları ve teknolojilerinin benimsenmesine yönelik piyasa ve finansal koşulların kolaylaştırılması gibi politik müdahaleler de iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarını teşvik edici önemli politik desteklerdir.⁴³⁶ Bu araç ve enstrümanlar çiftçilerin üretim sistemlerini ve kapasitelerini değiştirme imkânı oluşturmaktadır. Ayrıca ulusal iklimle uyumlu akıllı tarım politikaları uluslararası gelişmelerden, özellikle de iklimsel uyum ve azaltmayı destekleyen küresel boyuttaki anlaşmalar ve mekanizmalardan etkilenmektedir.⁴³⁷

Ulusal düzeyde iklim değişikliği politikaları genellikle Ulusal Uyum Programları (National Adaptation Programmes of Action, NAPAs), Ulusal Uyum Planları (National Adaptation Plans (NAPs), Ulusal Uygun Azaltma Eylemleri (Nationally Appropriate Mitigation Actions, NAMAs) gibi programları kapsayan ulusal ve bölgesel

⁴³⁵ FAO, 2013, s. 358.

⁴³⁶ Steenwerth vd., 2014, s.30.

⁴³⁷ FAO, 2013, s. 358.

stratejiler ve planlarla ifade edilir.⁴³⁸ İklimle uyumlu akıllı tarıma geçiş sadece yasal veya politik bir mutabakat, vaat ve söylemle değil, aynı zamanda iklim değişikliği, tarımsal kalkınma, gıda güvenliği ve beslenmeyle ilgili sorunları gidermeye odaklanan (çeşitli) sektörler arasındaki daha fazla sinerji, koordinasyon, uyumluk ve entegrasyonu gerektirir. Bununla birlikte, uluslararası sürdürülebilir kalkınma mutabakatı artık daha belirgin ve güçlüdür. 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi, iklim değişikliğine ilişkin Paris Anlaşması, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve Addis Ababa Eylem Gündemi ve Afet Risklerinin Azaltılması Çerçevesi de dahil olacak şekilde birbirleriyle ilişkili bileşenlerden oluşmaktadır. Ülkeler bu uluslararası hedefleri ulusal eylemlere dönüştürdüğü taktirde kaynakların korunması, tasarrufu ve daha etkin sonuçlar edinebilirler.⁴³⁹

Tarım ve gıda güvenliği faaliyetleri; ticaret, ekonomi, tarım ve ulusal çevre politikalarıyla ilişkilendirilerek, genellikle ulusal kalkınma ve yoksulluğu azaltma stratejileri perspektifinden değerlendirilir. Ancak önemli olan nokta, politikalar, sadece devlet politikası olarak değil, aynı zamanda özel sektör ve yatırımcılar, bölgeler ve yönetimler arası organizasyonlar, ulusal ve uluslararası sivil toplum örgütleri, çiftçi örgütleri vb. diğer aktörlerin strateji ve politikalarını da kapsamıdır.⁴⁴⁰ Diğer bir ifadeyle, sektörler arasındaki iş birliği ve bakanlıklar arası koordinasyon yoluyla kurumsal düzenlemelerin güçlendirilmesi önemlidir. Bu düzenlemelere ülkenin tüm yönetim kademeleri dahil edilmelidir. Ayrıca devlet kademelerinin yanı sıra özel sektör, STK'lar gibi kamu dışı örgütlerle ulusal ve bölgesel düzeyde iş birliği önemlidir.⁴⁴¹ Öyle ki, araştırmalar kamu-özel sektör ortaklığının değişen iklim koşullarında sürdürülebilir bitkisel üretim ve tüketim kalıplarına yol açan teknolojiler, politikalar ve yaklaşımlar geliştirilmesinde başarılı sonuçlar elde edildiğini göstermektedir.⁴⁴² Özel sektör

⁴³⁸ Strohmaier Rita, Janie Rioux, Anika Seggel, Alexandre Meybeck, Martial Bernoux, Mirella Salvatore, Javier Miranda, Astrid Agostini, The Agriculture Sectors In The Intended Nationally Determined Contributions: Analysis, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2016, s. 48.

⁴³⁹ FAO, Climate-Smart Agriculture Sourcebook: Summary, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Second Edition, Rome, 2017, s. 33.

⁴⁴⁰ FAO, "Climate-Smart" Agriculture. Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, 2010, s.17.

⁴⁴¹ Strohmaier vd., 2016, s. 49.

⁴⁴² Steenwerth vd., 2014, s. 29

yatırımlarını düzenleyen mevzuatlar iklime uyumlu akıllı tarımın benimsenmesi açısından oldukça önemlidir. Basit, şeffaf düzenlemeler (mevzuatlar) ve vergi politikaları, finansal düzenlemeler yoluyla genel iş ortamının koşulları iyileştirilebilir ve yatırımlara teşvik edilebilir.⁴⁴³

İklime uyumlu akıllı tarım, sel, kuraklık ve erozyonun önlenmesi, tarladaki besin kaçışının kontrolü, su kaynaklarının korunması vb. şeklinde kamusal mal ve hizmet sunmaktadır. Birçok iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları hem çevresel hem de ekonomik faydalar (etkin su kullanımı geliştirmek, verimliliği ve geliri artırmak, kuraklığa karşı direnci güçlendirmek vb.) yaratmaktadır veya olumsuz dışsallıkları azaltmaktadır (sel, kirlilik, sera gazı salınımı, orman deformasyonu). Ayrıca piyasa dışı kamu mallarının üretimini (iklim değişikliğine karşı direncin oluşturulması, karbonla zenginleştirilmiş toprak vb.) sağlamaktadır. Bu yönüyle kamusal mal özelliği taşıyan iklime uyumlu akıllı tarım, kamusal olarak desteklenmelidir. İklime uyumlu akıllı tarıma ilişkin yol gösterici ilke ise “önleyici önlemler (no-regrets)” yaklaşımıdır. Bunlar tarım, ormancılık ve balıkçılık gibi uygulamaların verimliliğini artırdığı için iklim değişikliğinden bağımsız olarak alınması gereken önlemleri vurgulamaktadır. Diğer bir ifadeyle, iklim değişikliği risklerini ele alabilen ancak iklim koşullarındaki değişikliklerden bağımsız olarak refahı artıran ve geçim kaynaklarını geliştiren faaliyetlerin önceden belirlenmesi iklime uyumlu akıllı tarım için bir önceliktir.⁴⁴⁴ Ayrıca bu önlemler çiftçileri, ormancıları ve balıkçıları iklim değişikliğine uyum sağlamak ve etkilerini azaltması açısından fayda sağlayacaktır.⁴⁴⁵

Sürdürülebilir üretim yoğunlaşması ve verimliliği artırıcı politikalar iklime uyumlu akıllı tarımın geliştirilmesi için çok önemlidir. Bununla birlikte, bu politikaların geniş landscape restorasyon önlemleriyle birleştirilmesi gerekmektedir. Bu önlemler arasında: Teknolojik ve inovatif gelişim, toprak (alan), su, enerji ve diğer girdilerin etkin yönetimi, bilgi ve altyapıya erişimin kolaylaştırılması, etkin piyasalar ve risk yönetim

⁴⁴³ FAO, 2013, s.361

⁴⁴⁴ Zilberman, 2018, s. 623.

⁴⁴⁵ Örneğin, asgari toprak işleme (topraksız tarım), toprakta nemin ve organik maddelerin tutumunun sağlanması gibi uygulamalar hem uyumluluk kapasitesini artırırken hem de karbonun toprakta tutumunu sağlayarak iklim değişikliği azaltılmasına yardımcı olur. Ayrıca entegre yaklaşımlar bu uygulamaların uzun dönemde verimliliklerini artırırken, uyum ve azaltma girişimleri arasındaki sinerjiyi sağlar ve değiş-tokuşları azaltır. FAO, 2013, s.358-359.

araçları sayılabilir. Gıda kayıplarının ve atıklarının önlenmesi, değer zincirinin geliştirilmesi, kırsal altyapının iyileştirilmesi, gelişmiş hava ve iklim hizmetlerine erişimin kolaylaştırılması da iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarıdır. Buradaki meziyet bu politikaları, ulusal siyasi duruma ve iklim koşullarına uyarlanabilir hale getirebilmektir. Ülke örnekleri ve yapılan projelerden elde edilen deneyimler, iklime uyumlu akıllı tarımın işlevsel bir hal alabilmesi için tarım, iklim değişikliği, yoksulluk ve gıda güvenliği ile araştırmalar ve politikalar arasında iyi bir koordinasyonun sağlanması gerektiğini göstermektedir.⁴⁴⁶

Kullanım hakları (tenure), genellikle kullanıcı ve yönetim haklarını, doğal kaynak üzerindeki kontrol hakkından ayıran düzenlemelerden oluşmaktadır. Kullanım hakları çoğu zaman, karmaşık, değişken ve belirsizdir. Dolayısıyla, arazi kullanım düzenlemelerinin dikkate alınmadığı, tüm paydaşlar için yeterli kullanım hakkı güvenliğinin sağlanmadığı (belirsizliklerin giderilmediği) durumda iklim değişikliğini azaltmaya ilişkin hedeflere ulaşılması güçleşir. Hatta daha da zarar verici olabilir.⁴⁴⁷ İklime uyumlu akıllı tarım politikaları arazi kullanım haklarının (land tenure) güvence altına alınmasını destekler. Bu tür uygulamalar, toprak, arazi, su yönetimi ve tarımsal ormancılık gibi uzun vadeli karlı iklime uyumlu akıllı tarım teknolojilerine çiftçilerin yatırım yapmaları için daha özendirici ve teşvik edici olur.⁴⁴⁸ Ayrıca mülkiyet haklarının (land right) güvence altına alınması, iklime uyumlu akıllı tarımın önemli bir parçası olan uygun ortam koşullarını (sürdürülebilir arazi ve su yönetimine yatırımları gibi) da oluşmasını sağlar. Mülkiyet haklarındaki belirsizlikler (standartsızlık) fayda dağıtım mekanizmalarını oluşturmada ekosistem hizmetleri için zorluklara yol açabilir.⁴⁴⁹ Bu bağlamda, iklime uyumlu akıllı tarım sistemleri, ülkenin “özel mülkiyet hakları” düzenlemeleriyle uyumlaştırılmalıdır. Sürdürülebilir arazi yönetimine yatırım yapılmasını kolaylaştıran basit arazi tescili, yeşillendirmeye (regreening) teşvik eden arazi kullanım haklarının verilmesi, havzaların (watershed) restorasyonu ve İUAT için

⁴⁴⁶ FAO, 2013, s. 359.

⁴⁴⁷ Lisen Runsten ve Marja-Liisa Tapio-Bistrom, Land Tenure, Climate Change Mitigation and Agriculture, MICCA, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011.

<http://www.fao.org/climatechange/30353-0c11859e8b0cac7aabe39520498b2df22.pdf>.

⁴⁴⁸ Collins-Sowah, 2018, s. 8-9.

⁴⁴⁹ Lisen ve Tapio-Bistrom, 2011.

çiftçilere uzun dönemli arazi kullanım haklarının devredilmesi gibi uygulamalar iklimle uyumlu akıllı tarımın “mülkiyet haklarının uyumlaştırmayı” destekleyici düzenlemelere örnek olarak verilebilir. Arazi kullanım hakları, sürdürülebilir landscape restorasyonu, sürdürülebilir ormanlık ve ormancılık yönetimine yatırım yapmak, koşulların (ortamın) etkinleştirilmesinin önemli bir parçası olduğundan, güçlü tarım ve orman arazi kullanım planlaması arasında bir bağ oluşturmaktadır. Arazi yönetimi düzenlemeleri, akarsu yataklarının ve erozyon kontrol mekanizmalarının korunması açısından da önemlidir.⁴⁵⁰

Kırsal bölgelerde piyasa başarısızlığı (yetersizliği) genellikle, asimetrik bilgiden kaynaklanan, yüksek işlem (muamele) maliyetleri ve mülkiyet haklarındaki eksiklerden kaynaklanmaktadır. Bu eksikliklerin giderilmesi, etkin piyasa bağlantılarını güçlendiren ve üreticilere istikrarlı ve daha iyi fiyatlar sunan yenilikçi kurumsal düzenlemeler ve iş birliklerinin oluşturulmasıyla mümkündür. Birçok ülkede devlet tarım piyasası işleyişine aktif müdahalelerde bulunur. Tarımsal ürünlerinin fiyatları genel değişkenlik gösterdiğinde, devletler çiftçi fiyatlarını destekleyerek müdahalede bulunurlar. Bu tür desteklemelerin en yaygın uygulamalarından bir tanesi “fiyat destekleme” uygulamasıdır. Fiyat destekleme uygulaması, özellikle ihraç edilebilir tarımsal ürünlerin garanti edilen “destek fiyatı” üzerinden belirlenen miktar kadar ürünün, devlet kurumları tarafından satın alınması şekliyle uygulanır. İklim değişikliğinden etkilenen ülkelerde “fiyat destekleme” yönteminin rolü oldukça önemlidir. Bununla birlikte piyasa başarısızlığının giderilmesinde; sübvansiyonlar, mevzuat düzenlemeleri, teknolojik ve alt yapı yatırımları, etkin ortam koşullarının genişletilmesi ve bağlantılarının kurulması, sosyal sermaye kullanımı vb. daha etkili destekleme biçimlerinden bahsedilebilir. Fiyat destekleri genellikle gübre, enerji, su, tohum vb. girdilere sübvansiyonlar yoluyla uygulanmaktadır. Ancak fiyat desteklemeleri, artık iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarını teşvik edici hale getiren ve katma değer, ticarileştirme ve ticaret için uygun bir ortam sağlayan politikalara yönlendirilmelidir. Örneğin, (suni) gübre kullanımını artırmayı teşvik edici uygulamalar yerine gübrenin daha verimli, etkin, doğru ve zamanında kullanımını destekleyen sübvansiyon programları, iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamaları için önemli politika tedbirleridir. Buna ek olarak, doğru ve zamanında gübreleme uygulamaları yapılabilmesi için fiyat desteklemeye yayım hizmetleri

⁴⁵⁰ FAO, 2013, s.361.

(extension services) ve yağışa ilişkin güvenilir bilgilere erişimin sağlanması vb. uygulamalar eşlik etmelidir.⁴⁵¹

İklimsel değişim, yoksulluk ve tarım birbirleriyle yakından ilişkilidir. Yoksulluk yanlısı politikalar geliştirilmediği takdirde, iklim değişikliğinin bir sonucu olarak 2030 yılına kadar ek 35 ile 122 milyon insanın daha yoksulluk içinde yaşayacağı tahmin edilmektedir. Yoksulluk yanlısı politikalar geliştirildiğinde ise iklim değişikliğinin neden olduğu 3 ile 16 milyon insanın yoksulluktan kurtulacağı tahmin edilmektedir. Öyleyse, iklim değişikliği politikaları yoksulluk politikalarından ayrı düşünülmemelidir.⁴⁵² Devletler, iklim değişikliğine karşı kırılganlığı ve yoksulluğu azaltmayı amaçlayan politikalar, şiddetli çevresel sıkıntıların yaşandığı dönem boyunca gelir ve varlıklarını kaybedilmesinden (veya azalmasından) etkilenen bireylere yardımcı olmak için “sosyal koruma” politikalarına başvurulmaktadır.⁴⁵³ Sosyal koruma programları, istikrarsız (değişken) piyasa ortamında, olumsuzluklardan etkilenenlere kıt kaynakları yönetebilme kabiliyetlerini güçlendirmektedir. Ayrıca yoksulluğu azaltmanın yanında bireylerin varlık ve kapasitelerini geliştirebilir. Böylece onlar gelecekteki şok ve risklere karşı daha dirençli hale gelirler. Aşırı hava koşullarına bağlı olayların yüksek yoğunlukta etkileri ve gelecekte katlanarak artan etkileri dikkate alındığında, iklim değişikliği için sosyal koruma önemli bir rol oynamaktadır.⁴⁵⁴ Bu bağlamda iklime uyumlu akıllı tarımın faaliyet alanını artıran ve iklim risk yönetiminde etkili kalkınma politikası olan nakit transfer programları, endeks tabanlı sigorta desteklemeleri (hayvancılık ve mahsul) ve girdi destekleme programları sosyal koruma programları olarak uygulanmaktadır.⁴⁵⁵

⁴⁵¹ FAO, 2013, s. 362.

⁴⁵² FAO, 2017, s. 41.

⁴⁵³ Sosyal koruma, kuraklık, kıtlık ve diğer istikrarsız dönemlerde bireylerin ve hane halkının temel ihtiyaçlarını karşılayamamaları, gıda, barınma ve diğer temel gereksinimlerine ilişkin gelir, varlık ve becerilerini kaybetmesi veya azalması sonucu, bireylerin ve hane halkının belirli koruma ve hizmetlerden yararlanırmayı amaçlayan politika ve programları kapsamaktadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: Dulal Hari Bansha ve Kalim U. Shah, “Climate-smart” Social Protection: Can it be Achieved without a Targeted Household Approach?, Elsevier, Environmental Development 10, 2014 s.17.

⁴⁵⁴ Dulal ve Shah, 2014, s.20.

⁴⁵⁵ Nakit transfer programı (cash transfers programmes); deprem, su taşkınlar ve kuraklık gibi felaketler sırasında kısa vadeli tüketim ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanmıştır. Yapılan çalışmalar, iklim riskini yönetmede ve iklim değişikliğinin potansiyel etkilerini azaltmada etkili olduğunu göstermektedir. Girdilerin, örneğin gübrenin, doğru miktarda, tipte ve doğru çeşitlilikte kullanmaya dayanan nakit ödemeler transferlerin potansiyel faydalarını artırır. Ayrıca yapılan transferlerin bilinçli şekilde kullanılması için çiftçilerin ihtiyaçlarını (tohum, sürdürülebilirlik, tüketim el kılavuzu vb.) karşılayan tarımsal hizmetlere sunmak için teknik bir hizmet sistemin kurulması önemlidir. Nakit

Nakit transfer (aynı ve nakdi) ve diğer sosyal koruma uygulamaları, varlıkların oluşturulması, gelirlerin çeşitlendirilmesi ve risklerin dağıtılması için önemli rol oynamaktadır.⁴⁵⁶

Devletler tarımsal üretimlerde biyoenerjinin kullanımını daha fazla destekleyen politikalar üretebilir. Böylelikle devletler karbon dioksit salınımı azalmasına yol açarak iklim değişikliğinin azaltılması ve sürdürülebilir kalkınma için önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak dünyada son yıllarda gıda talebindeki artışın en önemli nedenlerinden bir tanesi biyoyakıt üretimdeki (mısır, şeker kamışı ve bitkisel yağlar) artıştır. Biyoyakıt üretimi gelecek yıllarda da gıda talebini belirleyen en önemli faktörlerden bir tanesi olacaktır. Kanun ve teşvik düzenlemeleri, biyoyakıt için ortaya çıkan bu değiş-tokuşlar dikkate alınarak yapılmalıdır.⁴⁵⁷ İklimle uyumlu akıllı tarım düzenlemelerinin ülkenin (veya bölgenin) çevresel koşulları dikkate alınarak ve diğer

transfer programından kimlerin yararlanacağı iyi tespit edilmelidir: Yararlanacakların iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarını ne kadar benimsiyorlar, toprak, su gibi doğal varlıklara sahipler mi ya da işletiyorlar mı? Yapılan nakit transferin riskleri ne kadar azalttığı diğer bir ifadeyle yapılan transfer miktarın yeterliliği de önemlidir. Örneğin Kenya’da “Açlık Güvenlik Ağı Programı ve Varlık/Çalışma Nakit programları her hane halkına aylık 25 dolar verdiği ancak bu miktarın yoksul ve savunmasız bir ailenin gıda ihtiyacını bile karşılayamadığı dikkat çekmektedir.

Girdi destekleme programları (input subsidy programme), üretimi etkileyen kötü hava koşullarına karşı ve yoksul küçük ölçekli çiftçilerin gelişmiş tarımsal girdilere erişimini artırmak için kaynak bakımından desteklenme amacıyla kullanılmaktadır. Girdi destekleme programı sürdürülebilir olmaması, çiftlik düzeyinde verimsiz girdi sektörünü destekleyerek verimsiz kaynak tahsisine ve kaynak israfına neden olmasının yanında suni gübre destekleri gibi arazi kullanımında sürdürülemez bir hal alabilir (yeşil devrim örneği). Bu münasebetiyle girdi desteklemeleri uzun dönemde etkili bir araç olmasa da kısa dönemde iyi tasarlandığı takdirde iyi bir iklimle uyumlu akıllı tarım aracı olabilir. Kısa vadeli etkili girdi desteklemeleri olarak, yoksul çiftçilere (küçük alanlar için girdi desteği) transfer ödemeleri, kredi piyasalarının çalışmadığında veya pozitif dışsallıklar yaratan teknolojilerin sübvansede edilmesi örnek verilebilir. Deneme yanılma (yaparak öğrenme) şeklindeki kısa vadeli uygulamalarda “girdi desteklemeleri” iyi tasarlanırsa iklimle uyumlu akıllı tarım teknolojileri ve uygulamalarının benimsenmesi için önemli bir araç olabilir. Girdi destekleme programları, üretimi etkileyen olumsuz hava koşulları ve yoksul küçük çiftçilerin gelişmiş tarımsal girdilere erişimi artırması açısından da avantaj sağlamaktadır.

Endeks sigortası ise küçük ölçekli çiftçilerin geçim kaynaklarını esnekliği/direnci artırmak için önemli bir araç olarak görülmektedir. Bu konuyu alt başlık olarak ayrıntılı şekilde anlatılmaktadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: Caron Patrick, Mahendra Dev, Willis Oluoch-Kosura, Cao Duc Phat, Uma Lele, Pedro Sanchez, and Lindiwe Majele Sibanda, Devising Effective Strategies and Policies for CSA: Insights from a Panel of Global Policy Experts, Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., and Branca, G., Editors, Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change İçinde, Springer International Publishing, Cham, 2018, s. 610-614.

⁴⁵⁶ Dulal ve Shah, 2014, s.20.

⁴⁵⁷ İklimle uyumlu akıllı tarım sürdürülebilir biyoenerji için ağaç biyokütlesinden, ürün atıklarından ve halen gelişmekte olan yeni kaynaklardan sürdürülebilir enerji üretimini önemsemektedir. Örneğin Brezilya gibi tropikal nemli bölgelerde şeker kamışından üretilen biyoethanol iklimle uyumlu akıllı tarım yöntemi sayılabilir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: OECD ve FAO, OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026 Special Focus: Southeast Asia, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) ve Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2017, s. 21.

destekleyici sübvansiyonlarla birlikte uygulanması daha etkilidir. Tek başına düzenlenen teşvikler istenilen etkiyi ve faydayı sağlamayabilir. Yasal düzenlemeler, vergi politikaları, teşvikler vb. mali düzenlemeler değişen koşullara uyumlaştırılarak güncellenmelidir.⁴⁵⁸

İklimle uyumlu akıllı tarıma yönelik teşviklerin oluşturulmasında iki temel engel ön plana çıkmaktadır. Birincisi, iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarıyla sağlanan verimlilik artışının yarattığı kazancı elde etmek biraz zaman alır. Bunun için ön yatırımlara (Ar-Ge, yol, elektrik, su gibi alt yapı çalışmaları) ihtiyaç duyulmaktadır. İkinci olarak, piyasa iklimle uyumlu akıllı tarımın sağlamış olduğu çevresel faydaları ve kazançları tam olarak açıklayamamaktadır. İklimle uyumlu akıllı tarımın verimlilik, sera gazı salınımını ve iklim değişikliğini azaltma ve direncin artırılmasına ilişkin uzun dönemli faydalarından yararlanabilmek için çiftçilerin belirli bir finansman kaynağından yararlanması ve devletin bu alana teşvikte bulunması gerekmektedir. Ekosistem hizmetlerine yönelik yapılan destekler akıllı iklim tarımın benimsenmesi için iyi bir politika aracıdır. Salınımı azaltmaya odaklanan karbon finansmanı bu politikaya örnek olarak verilebilir. İklimle uyumlu akıllı tarımın başka çevresel hizmetler sunduğu unutulmamalıdır. Dolayısıyla, iklimle uyumlu akıllı tarımın benimsenmesini kolaylaştırmak için yasa ve mevzuat düzenlemesi gibi dolaylı şekilde teşviklerde bulunulabileceği gibi; kredi ve hibe şeklinde nakdi ve toprak, tohum, gübreleme ve diğer üretim girdilerine erişimin kolaylaştırılması gibi aynı teşviklerde yapılabilir. Teşvik sistemi içinde çevresel hizmetler ve mikro finansman ödemeleri, iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarının ve teknolojilerinin benimsenmesi için kullanılabilir.⁴⁵⁹

Ulusal ve yerel düzeydeki ilgili kurumlar arasında harcama ve planlama için güçlü bir koordinasyona ihtiyacı vardır. İklimle uyumlu akıllı tarım stratejilerinin sektörler arasındaki uygulamaları mevcut mevzuat ve düzenlemelere dahil edilmelidir. İklimle

⁴⁵⁸ Örneğin, kömürün birincil enerji kaynağı olan yerlerde çevreye zarar verdiği için kömür ticaretini yasaklanması (kirliliği azaltmak için) pek mümkün olmayabilir. Bunun için öncelikle kömüre alternatif bir yeşil enerji kaynağı yaratılması gerekmektedir. Ağaçlık alan (woodland) ve orman yönetimi çevresel açıdan sürdürülebilirdir. Ancak bu sistem yeni ağaçların dikilmesini teşvik eden uygulamalarla birleştirildiğinde daha etkin ve verimli sonuçlar alınabilir. Havza (watershed) restorasyon projelerine katılan kırsal kesimi çiftlikleri için mülkiyet haklarını güvence altına almak, tarımsal verimliliğin artırılması için landscape'lerin restorasyonuna teknik desteğin sağlanması, yoğun tarım yapılan bölgelerde arazinin belli bir kısmının (örneğin yüzde 10'un) ağaç ve ağaç bitkilerinin dikilmesinin teşvik edilmesi gibi iklimle uyumlu akıllı tarıma yönelik düzenlemeler getirilebilir. Ayrıntılı bilgi için bkz: FAO, 2013, s. 364.

⁴⁵⁹ FAO, 2010, s.30.

uyumlu akıllı tarım ile sosyal güvenlik ağıları, enerji, arazi kullanım düzenlemeleri ve afet risk yönetimini kapsayan sinerjilerin yaratılacağı birçok alan vardır. Kamu harcamaları planlamasının yapıldığı yıllık bütçe kanunları, üretim hattı için bütçe tahsis yapar ve İUAT politikalarının uygulanması için temel yasal ve düzenleyici bir araçtır. Yıllık bütçe kanunda, iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları ve bunların yaygınlaştırılmasının yanı sıra İUAT için yatırım bütçeleri de dikkate alınmalıdır. Ayrıca ulusal politika ve programlarında iklime uyumlu akıllı tarımın devamlılığının sağlanması, farklı uluslardan ve özel sektörden aktarılan ulusal ve uluslararası fonlardan oluşan entegre yatırım sisteminin kurulmasıyla da mümkün olabilir.⁴⁶⁰ Ancak iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının kaynağı ulusal sermaye, üretkenlik ve ekonomide aranmalıdır. Diğer bir ifadeyle, verimlilik artışı yoluyla yoksulluğu azaltan, tarımsal kalkınmayı ve sosyal refahı artıran İUAT stratejilerinin uygulanması için yeni gelir kaynakları ulusal politikalar ve programlar içine dahil edilmelidir. Bu, farklı kamu ve özel kaynaklardan ulusal iklim fonları yaratılarak entegre bir yatırım çerçevesiyle oluşturulabilir.

İklim değişikliğine karşı direnci artırmanın (özellikle kırsal kesimlerde) en etkili yollarından biri de iklim değişikliğine duyarlı alt yapı uygulamalarının, politika, planlama ve bütçe sistemi içinde yer almasını sağlamaktır. Örneğin, yapı standartlarındaki ve imar kanunda yapılan düzenlemelerle iklim değişikliğinin yol açtığı sel, fırtına vb. beklenmeyen doğa olaylarına karşı altyapı esnekliği sağlanabilir.⁴⁶¹ İklim değişikliğine uyumlu diğer ulusal altyapı faaliyetleri, büyük ulaşım yollarının, köprüler, sulama alt yapılarının, üretim sistemlerin gibi alt yapı faaliyetlerinin yeniden tasarlanmasını, iskanını ve inşasını içermektedir. Alt yapı olumsuz hava koşullarından etkilenmektedir. Tarımsal alt yapıya gelebilecek olası zararların engellenmesi için önleyici yöntemlerin geliştirilmesi de kıymetlidir. Bu büyük altyapı projelerinin, iklim değişikliğinin tarım sektörüne etkilerine cevap verebilmesi için sektörler arası politikaların oluşturulması ve koordinasyonunun sağlanması önemlidir. Ayrıca iklim değişikliğine uyumlu alt yapı sistemleri geliştirirken alt yapı güçlendirmek veya arttırmak yerine azaltmayı veya mevcut alt yapıları uyumlaştırmak gerekebilir.⁴⁶²

⁴⁶⁰ FAO, 2013, s. 361.

⁴⁶¹ Bangladeş'te tufana dayanıklı "iklime uyumlu akıllı tarım evleri"nin yerel inovasyonla yapılması gibi.

⁴⁶² Yemen'de olduğu gibi su kıtlığı yaşayan ülkelerde enerji sübvansiyonu akifer tükenmesine yol açarak sürdürülemez bir uygulamaya dönüşebilir. Benzer şekilde, sulamalı tarımın yoğun yapıldığı yerlerde, su tasarrufu için yetersiz su

Özetle, akıllı iklim tarım politikaları ve programları bütün yönetim seviyelerine uyum sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu nedenle her yönetim kademinin yapısı ve işleyişinin iyi anlaşılması gerekmektedir. Kapsayıcı bir ulusal plan içinde akıllı iklim tarımın yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi için etkili ve şeffaf yönetim yapılarına sahip kurumlara ihtiyaç vardır. Bu kurumlar politika yapıcılarının iradeleriyle ortaya çıkmaktadır. Yapılan teşvikler veya sübvansiyonlar iyi tasarlanmalıdır. İklimle uyumlu akıllı tarım teşvikleri ülke ve bölge koşullarına uygun ve diğer destekleyici teşviklerle birlikte yapılmalıdır.⁴⁶³

2.2. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Kurumsal Düzenlemeler

Kurumlar, sosyal ve bireysel beklentileri, etkileşimleri ve davranışları şekillendiren, insanlarca oluşturulan resmi ve gayri resmi mekanizmalardır. Ayrıca tarımsal kalkınmanın ve sürdürülebilir geçim kaynaklarının temel yapı taşlarıdır. Kurumlar, çiftçiler ve karar alıcılar için sadece örgütleyici bir güç değil, aynı zamanda iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarının desteklenmesi ve sürdürülebilmesi için önemli aktörlerdir. Tüm iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarının ve yöntemlerinin temelini “kurumsal düzenlemeler” oluşturmaktadır.⁴⁶⁴ İklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarında başarı elde edilebilmesi için yerelden küresele bütün seviyelerde kurumsal destek, deneyim ve inovasyon şarttır. Bu çabaların hem başarısı hem de meşruiyeti, kurumların programları ve politikalarında yer alan tüm aktörlerin ne derece kapsamlı ve kapsayıcı olduğuna bağlıdır. Bu nedenle politika yapıcılar ve programı düzenleyenler; kadınlar, yoksullar, etnik azınlıklar, düşük sosyal sınıflar gibi nüfusun

düzenlemeleri ve fiyatlandırma uygulamaları, drenaj ve toprağın tuzlanması gibi sorunlarda artışa neden olabilir. Örneğin, Avrupa’da bazı yerel ve ulusal yönetimlerle deniz surlarını devre dışı bırakarak, tarım yapılan alanların günümüzde doğal sulak alanlara dönüştürülmesine izin verilmesi.

Enabling Environments, Infrastructure, <https://csa.guide/csa/enabling-environments>.

⁴⁶³ FAO, 2013, s. 369.

⁴⁶⁴ Uphoff Norman and Louise Buck, Strengthening Rural Local Institutional Capacities for Sustainable Livelihoods and Equitable Development, Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development, CIIFAD, The Social Development Department of World Bank, Washington, DC., 2006, s. 5

ötekileştirilmiş kesimlerinin ihtiyaçlarını ve kaygılarını dikkate alan özel çabalar göstermelidirler.⁴⁶⁵

Kurumsal ve örgütsel yapıları ve işleyişlerini anlamak, içlerindeki değişim süreçlerinin nasıl etkileneceğinin tespiti açısından önemlidir. Güç ilişkileri, mevcut kurumsal ve örgütsel yapıları dolayısıyla yapısal düzenlemeleri etkileme yeteneğine sahiptir. Yapısal reformlar, en iyi şekilde, reformun işlevi, teşvikleri ve faydalarının tanımlandığı ve incelendiği çeşitli paydaşlarla yapılan istişare süreciyle yapılabilir. Planlanan kurumsal ve örgütsel değişiklikleri gerçekleştirebilmek için uzman ve liyakat sahibi yetkililerle çalışılmalıdır. Yapılan çalışmalar, tasarım aşamasındaki tüm projelerin, bu tür kurumsal ve örgütsel analizlerin gerçekleştirildiğinde uygulanabildiğini göstermektedir. Bununla birlikte, kurumsal ve örgütsel değişikliklerde reformların itici gücü, devlete duyulan kuvvetli güveni göstermektedir.⁴⁶⁶

Kurumsal ve örgütsel kalkınmayı desteklemek için dünyada uygulanan projelerde çeşitli yaklaşımlar dikkat çekmektedir. Bu yaklaşımlar arasında, bireylere yönelik eğitim programları, kırsal bölgelere finansman ve tarımsal danışmanlık hizmetlerinin sağlanması, sistem hizmetlerinin geliştirilmesine destek verilmesi (finansal yönetim sitemlerini iyileştirme, idari süreçlerin ve satın alma prosedürlerinin iyileştirilmesi, yerel yönetim ve hizmet sunum mekanizmaların ve reform düzenlemelerinin yapılması) sayılabilir. Bu projelerde, kurumsal ve örgütsel gelişme sağlanarak politik diyaloglar yoluyla hem örgütsel hem de kurumlar arası koordinasyon mekanizmalarının kurulması sağlanabilir. Örneğin, lider kuruluşlara destek verilebilir. Uygulama ortaklıkları (yönetimlere-hükümetlere, özel sektör, sivil toplum örgütleri vb.) oluşturulabilir. Yardımlaşma topluluklarına, köy cemiyetlerine, çiftçi örgütleri ve derneklerinin kurulmasına yönelik teşviklerde bulunulabilir. Ayrıca bu projeler, yerel düzeyde belirli küçük değişikliklerin yapılması veya özel kuralların getirilmesi, tarım sektörü genelinde geniş kapsamlı reformların yapılması gibi örgütsel ve kurumsal kalkınmaya yönelik

⁴⁶⁵ Meinzen-Dick Ruth, Quinn Bernier ve Eric Haglund, Identifying the Institutions for Climate-Smart Agriculture, Conference Paper, the Fourteenth Biennial Conference of the International Association for the Study of the Commons, Mt. Fuji, Japan, 2013 s.3.

⁴⁶⁶ Anyonge Tom, Steven Jonckheere, Monica Romano, and Ambra Gallina, Strengthening Institutions and Organizations: an analysis of lessons learnt from field application of IFAD's sourcebook on institutional and organizational analysis for pro-poor change, Synthesis Report, 2013, s.21.

çeşitli değişikliklerin yapılabilmesini destekler.⁴⁶⁷ Kamu sektörü ve özel sektör, kurumların ve kuruluşların etkinleştirilmesinde kolaylaştırıcı bir misyon üstlenmelidir. Bunlar, insanların belirli kaynaklara nasıl erişebileceğini düzenleyen kuralların, mevzuatın, kanunların ve politikaların oluşturulması gibi düzenlemeler olabilirler. Mevcut kaynakların hem kamu hem de özel sektördeki dağıtım organlarına veya doğrudan insanlara ve “kullanıcılara” nasıl tahsis edileceğinden sorumlu olabilirler. Ayrıca temsilci organları aracılığıyla kendi üyelerinin önceliklerini dikkate alarak, onların politika ve kanun yapma süreçlerinde rol almalarını sağlayabilirler.⁴⁶⁸

İklimle ilişkin riskleri azaltmak ve direnci artırmak için bilgi veren (danışmanlık yapan) kurumların yanı sıra çiftçilerin risk ve zarardan kaçınma maliyetlerini azaltan kurumların varlığı değerlidir.⁴⁶⁹ Risk faktörlerinin azaltılması için önlemlerin önceden tanımlanması ve belirlenmesi; kurumsal proje tasarımlarına ve uygulamalarına bunların dahil edilmesi ve takip edilmesi oldukça önemlidir. Kurumsal olarak eğitim verilmesi ve teknolojilerin etkin bir şekilde kullanılmasına rağmen verimliliği artırıcı projelerin etkinliği; su kıtlığı, su taşkınları, zararlı haşereler ve kuraklık gibi aşırı hava olayları nedeniyle azalmıştır. Bu yüzden tarımsal sistemler ve altyapı yatırımları, sürdürülebilir tarımsal faaliyetleri tehdit edecek iklim değişikliğinin (aşırı hava olayları) etkilerine karşı daha uyumlu olmak zorundadır. Bu riskler doğru bir şekilde ele alınmalıdır. Her seviyedeki uygulayıcı kurumlar bu risklerin giderilmesine ilişkin teknik, insani ve lojistik yeterliliğe sahip olmalıdır. Örgütsel ve kurumsal gelişimi sağlayan bu bireysel çabalar-yetiler kurumsal perspektifte desteklenmelidir.⁴⁷⁰ Bilgi (danışma) ve Ar-Ge kurumları iklimle uyumlu akıllı tarım için kilit bir unsurdur. Bu kurumlar çiftçilere doğru teknolojilerin ve bilgilerin yanında teknolojilerin kullanımı hakkında bilgi birikimini de sağlarlar.⁴⁷¹

İklim değişikliğinin ve değişkenliğinin, belirli bir mahal içindeki bölgeleri, yerel ve çeşitli sosyal grupları, farklı düzeyde etkilemesi oldukça olasıdır. Buna karşın, bir bölge içindeki farklı alanlar aynı iklim risklerine maruz kalabilirler. Ancak farklı

⁴⁶⁷ Anyonge vd., 2013, s.24.

⁴⁶⁸ Anyonge vd., 2013, s. 26.

⁴⁶⁹ Zilberman, 2018, s. 623.

⁴⁷⁰ Anyonge vd., 2013, s. 31.

⁴⁷¹ Collins-Sowah, 2018, s.11.

bireylerin ve grupların, iklimsel etkilere karşı duyarlılığı veya hassasiyeti, sahip oldukları maddi desteklere, mesleki yapılarına ve varlık portföylerinin yanı sıra kurumsal bağlantılarına ve sosyal ağlarına bağlı olarak büyük ölçüde değişmektedir. Bu hususta kurumların rolü özellikle önemlidir. Kurumların, iklime ilişkin olayların sonuçlarını etkileyebilme yetenekleri mevcuttur. Ayrıca bireylerin ve grupların varlık ve hizmetlere erişimlerini sağlama, kurum içi kaynaklarının veya kurum dışından gelen kaynakların tahsisini yapma yeteneğine ve yetkilerine sahiplerdir.⁴⁷² Kurumların, tek başına, çiftçi teşvikleri ve çiftçilerin tarımsal faaliyetlere yatırım yapma, iklim değişikliğine uyum sağlama kabiliyetleri üzerinde önemli etkileri mevcuttur.⁴⁷³

İklim değişikliği, çiftçileri şiddetli iklim ve ekonomik şoklara maruz bırakmaktadır. İklimle uyumlu akıllı tarım bu şoklara direnç geliştiren ve tepki veren kapasitelerin geliştirilmesini desteklemektedir. Direnç, gelişmiş teknolojik yöntemler ve altyapının yanı sıra kurumsal mekanizmalara duyulan güvenle artırılabilir.⁴⁷⁴ Bununla birlikte, yenilikçi kurumlar özellikle küçük ve marjinal çiftçilerin fırsatları değerlendirebilmesi için önemli role sahiplerdir. Arazi ve su yönetimi, tarımsal girdi ve pazar için kooperatif (veya grup) yaklaşımı, değer zincirleriyle ilgili kurumlar, çiftçilerin tarımsal girdilere zamanında erişebilmeleri ve mahsullerini satabilmeleri açısından çok önemlidir. Bu kurumlar özellikle küçük ölçekli çiftçilerin üretkenliğini, sürdürülebilirliğini ve gelirlerini artırması açısından oldukça kıymetlidir.⁴⁷⁵ Caron vd. (2018), çiftçilerin iklim değişikliğine uyum sağlayabilmesi için kurumların dört destek alanı üzerinde durmaktadır: i) Küçük ölçekli çiftçi gruplarının ve kooperatiflerinin nitelikli pazarlara erişimini sağlamak ii) Geniş bir yelpazede elverişli ve cazip finansal ve risk yönetim araçları sağlamak iii) Çiftçilerin bilgi ve teknik becerilerini artırmaları için bilgi yayım hizmetlerinin yaygınlaştırılmasını sağlamak iv) Sosyal güvenlik ağı (sosyal koruma) programlarıyla çiftçilerin geçim kaynaklarının korunmasını sağlamak. Burada dikkat edilmesi gereken husus, kurum ve politika arasındaki etkileşimin güçlü olması,

⁴⁷² Agrawal Arun, Minna Kononen and Nicolas Perrin, The Role of Local Institutions in Adaptation to Climate Change, Social Development Papers: Social Dimensions of Climate Change, Paper No. 118, 2019, s.7.

⁴⁷³ McCarthy vd., 2018, s. 39.

⁴⁷⁴ Zilberman, 2018, s. 623.

⁴⁷⁵ Collins-Sowah, 2018, s.10.

çiftçilerin iklim değişikliğiyle başa çıkabilme becerilerinin daha etkili hale getirilebilmesidir.⁴⁷⁶

İklim değişikliğine uyum sürecinde yerel kurumların rolü oldukça önemlidir. Uphoff ve Buck (2006), yerel düzeyde iki kamu kurumunu ön plana çıkarmaktadır: Yerel idareler ve yerel yönetimler. Bir üçüncü kurum olarak sivil kuruluşlardan (banka, üniversite, kooperatifler vb.) da bahsetmektedirler.⁴⁷⁷ Yerel kurumlar, sürdürülebilir yerel geçim kaynaklarının oluşturulmasına ve sürdürülebilirliğe dört işlevsel hizmeti ve desteği sağlayarak katkıda bulunabilirler: Bilgi, doğrudan karşılık, kolay erişim ve uygun koşulların yaratılması.⁴⁷⁸ Öncelikle kamu kuruluşları ile sivil ve özel kuruluşların iklim değişikliğiyle mücadelede iş birliği içinde hareket etmeleri önemlidir. Her bir kurum kendi bünyesi içinde bazı eksikliklere sahip olabilir. Ancak iş birliğiyle her kuruluş kendi zayıflıklarını diğer kurumun üstünlükleriyle tamamlayabilir. Bu bağlamda, iklim değişikliğiyle mücadelede, politika yapıcıların çeşitli kurumlarda birden fazla yönetim kademesinde çaba göstermeleri gerekmektedir.⁴⁷⁹

Etkin bir iklime uyumlu akıllı tarım uygulamasının merkezini öznel (bölgeye uygun) yerel çözümler oluşturmaktadır. Öznel yerel çözümler, farklı paydaşların

⁴⁷⁶ Caron vd., 2018, s. 603.

⁴⁷⁷ Yerel idareler (local administration), yerel seviyede merkezi yönetim seviyesinde faaliyette bulunan en yüksek otorite ve idare. Siyasi ve idari üstlere sorumludur. Bürokratik idari kurumlar. Yerel yönetimler (local government), seçimler ve diğer mekanizmalar aracılığıyla yerel seçim bölgelerine sorumlu olan kuruluşlar. Halka sorumlu olan kuruluşlar.

Uphoff ve Buck, 2006, s. 5-6.

⁴⁷⁸ Bilgi: Birey ve girişimcilere kırsal alanlardaki gelir getiren fırsatları öğrenmelerine yardımcı olan bilgilerdir. Yeni ürünler, yeni teknolojiler, yeni piyasalar, girdiler için yeni tedarik kaynakları hakkındaki bilgiler. Bilgi sağlama, basit, düşük maliyetli ancak oldukça önemlidir.

Doğrudan Karşılık: İşletmelerin gelir getiren faaliyetler kurmasını ve sürdürmesini sağlayan kırsal alanlarda, sermayeye erişim (kredi), piyasa tesisleri, vasıflı işgücü, fabrika veya dükkân inşa etmek için arazi vb. kaynakların / hizmetlerin veya fırsatların doğrudan sağlanmasıdır.

Kolay Erişim: Yerel teşebbüslerin kırsal alanlarda gelir getiren ve sürdürülebilir faaliyetler kurmaları için kaynaklara, hizmetlere veya fırsatlara erişimini kolaylaştırmaktır: verimlilik sağlayan işgücünü eğitmek, girdi niteliği taşıyan ormanlar gibi yenilenebilir kaynakların yönetimini sağlamak ve muhafaza etmek.

Uygun Koşulların Yaratılması: emniyet ve güvenliğin sağlanması, yerel kültürel çevrenin zenginleştirilmesi, bir mahallin gelişimini destekleyen ve cezbedici hale getiren hizmetlerin yapılması, yatırımcılar ve teşebbüsler için yerel ortamın elverişli hale getirilmesi kırsal alanlarda gelir getiren faaliyet kuran ve sürdüren işletmeleri artırabilir.

Uphoff and Buck, 2006, s. 9.

⁴⁷⁹ Agrawal Arun, Minna Kononen and Nicolas Perrin, The Role of Local Institutions in Adaptation to Climate Change, Social Development Papers: Social Dimensions of Climate Change, Paper No. 118, 2019, s.9.

ihtiyaçlarını, önceliklerini ve zorunluluklarını anlamaya çalışmayı ifade etmektedir.⁴⁸⁰ Dolayısıyla yerel kurumlar, nüfusun iklim değişikliğine uyum sağlamanın kritik bir öneme sahiptir. Bununla birlikte, iklim direncini güçlendiren, iklim değişikliğine uyumlaşma açısından diğer yerel kurumların misyonunu yadsımamak yerinde olacaktır. Bankalar ve üniversiteler bu misyonu üstlenebilecek yerel kurumlar arasında yerini alabilirler. Örneğin, Batı Afrika ve Latin Amerika'nın yoksul bölgelerinde iklim değişikliği geçim kaynakları ve tarım üzerinde ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Bu bölgelerde yerelleşme reformlarına ve yerel kalkınmaya yönelik “alan temelli kalkınma (area-based)” yaklaşımlar geliştirilmiştir.⁴⁸¹

İklimle uyumlu akıllı tarımda yerel kurumların önemli misyonlarından bir diğeri, yerel yönetimlerin yerel kurumsal yapılar inşa etmeleridir. Küçük ölçekli çiftçileri iklim değişikliğine karşı daha uyumlu hale getirmek veya sera gazı salınımını azaltmak için yapılan desteklemeler, doğrudan bölge dışından veya teknoloji transferine yönelik yapıldığında nadiren işe yarar. İklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarının benimsenmesi için bölge ve bölge halkını dikkate alan uygulamalarda, yerel kurumsal yapılar emredici değil kolaylaştırıcı olmalıdırlar. Diğer bir ifadeyle, uyumu destekleyen çiftçi odaklı kurumsal yapılar teşvik edilmelidir. Bu tür yapıların desteklenmesi, yeni kurumların ortaya çıkmasına yol açabilir. Ancak asıl mesele, mevcut kurumlar arasındaki bağlantıları kurabilmektir.

⁴⁸⁰ Vermeulen Sonja, Closing the Gender Gap in Climate-Smart Agriculture: A brief review of recent approaches relevant to CSA programs, Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security, CGIAR, CCAFS, 2015, s. 1.

⁴⁸¹ Alan temelli kalkınma yaklaşımı, daha verimli ve sürdürülebilir kalkınma stratejileri sayesinde bir ülkenin farklı bölgelerinin özel potansiyellerini ortaya çıkarak, ulusal ve bölgesel bütünleşmeyi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bunun nedeni i) Özel paydaşların ve kamunun kapsamlı katılımı sayesinde yerel stratejilerin tasarruf (kamusal) etme gücünün olması ii) Yerindenlik, uyumlaştırma stratejilerin yerele (bölgeye) özgü olmasının sağlanması iii) Bölgesel ölçekte sektörel politikaların bütünleşmenin (entegrasyonu) ve sinerjinin sağlanması. Böylece politikalar, bölgenin karşılaştırmalı üstünlüklerini ve özel kalkınma stratejisini belirleyerek ve iç kaynaklarını dikkate alarak, bölgesel varlıklar (insan, ekonomik faaliyet, doğal kaynaklar, kültürel vb.) üzerine inşa etmeye çalışmaktadır. Alan temelli kalkınma aynı zamanda, sosyal kapsayıcılık ve yetkilendirmeyi, özellikle de marjinal yerel aktörlerin kapasitesini artırmayı amaçlamaktadır. Alan temelli kalkınmanın başarılı olabilmesi için yerel makamlar, özellikle de temel hizmetlerin sağlanması, yerel aktörler arasındaki koordinasyonun sağlanması ve kamu-özel ve kamu-sivil iş birliklerinin faaliyetleri için yasal ve siyasal ortamın hazırlanması açısından, önemli bir role sahiptirler. Alan temelli kalkınmanın önemli bir diğer özelliği ise, bölgesel ölçekte sektörel politikaları entegre edilmesini, kurumsal ve finansal dönüşümlerin gerçekleştirilmesini, bölge içindeki (özellikle kentsel-kırsal) ve dışarıdaki (daha geniş pazarlar, kurumlarla) bağlantıların güçlendirilmesini sağlamaktır.

Agrawal vd., 2019, s.13.

Yerel yönetimler bölgesel düzeydeki kurumların ana rolünü güçlendirmektedirler. Yerel yönetimler ve yerel devlet kurumları gibi bölgesel düzeydeki kurumlar, iklim değişikliğine uyum ve salınımın azaltılması için merkezi yönetimden yerel halka desteklerin verilmesinde kritik öneme sahiptir. Bu nedenle tarımsal uyumun sağlanması/salınımın azaltılmasına yönelik teşvikler için, göz ardı edilen yerel yönetimlerin, yerel devlet kurumlarının ve diğer bölgesel düzeydeki diğer kurumların mali kaynaklara erişimi kolaylaştırılmalı ve yetkileri artırılmalıdır. Yerel yönetimlere ve yerel halka iklim değişikliği karşısında esneklik kazanmaya yönelik seçenekler sunulması, yerel halkın karar alma, planlama yapma ve uygulamaları geliştirmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca yerel yönetimlerin planlama sürecinde, afet risk yönetimi ve iklime uyumlu geçim kaynakları arasındaki bütünleşmeyi teşvik eder. Meteoroloji hizmetlerinden veya hizmet sunucularından ve yerel halktan elde edilen iklime ilişkin bilgilerin analiz edilmesi, bir araya getirilmesi ve tartışma platformunun oluşturulmasında yerel yönetimlere yardımcı olur.⁴⁸²

Politik kararları uygulayabilmek için ulusal kurumların kapasiteleri geliştirilmelidir. Toprakta bir dönüşüme gidebilmek için çiftçilerin gereksinim duydukları ihtiyaçlar ve koşullar, kurumlar ve yapılan politikalar aracılığıyla kolaylaştırılmalıdır. Kamu kurumları, teknolojik seçeneklere ve yönetim metotlarına, iklim değişikliğine ve değer zincirlerine ilişkin bilginin üretilmesi ve sunulması için önemli bir yere sahiptir. Buna ilaveten, ulusal kurumlar, çiftçilere yönelik olarak güvenlik ağları ve sigorta programlarının sağlanmasında kilit bir role sahiptir. Kurumsal etkinliği arttırmak için şu yöntemler seçenekler arasında yer alabilir: İnsanların bilgisini ve yetisini geliştirebilecek programların uygulanması, kurumsal usullerin (prosedürleri) iyileştirilmesi, tarımın iklim değişikliği ve iklime uyumlu akıllı tarım stratejik plan ve politikalarıyla bütünleştirilmesi (örneğin NAMAS, NAPAs, INDC, ulusal iklime uyumlu akıllı tarım planları, tarım stratejileri vb. uygulamalar), kurum ve sektörel işbirliğini dikey ve yatay olarak güçlendirmek, yetki dağılımı ve ademi merkeziyetçi uygulamalar için seçeneklerin analiz edilmesi.⁴⁸³

⁴⁸² CARE, Decision-Making for Climate-Resilient Livelihoods and Risk Reduction: A Participatory Scenario Planning Approach, s.4. E.T. 10.12.2019

⁴⁸³ Anyonge vd., 2013, s. 31.

2.3. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda İklim Bilgi Hizmeti

İklim değişikliğine etkili bir şekilde uyum sağlamak, gelecek mevsimler ve yıllar hakkında iklim bilgilerini⁴⁸⁴ edinebilme ve bireylerin bu bilgiler dahilinde, şu an veya gelecekte karar alabilme imkanına sahip olmalarına bağlıdır. Sürekli değişen iklim karşısında, esnek bir planlama uyum kapasitesinin temel unsurudur. İklim değişikliğine uyum gösterebilmek için hem iklim tahminlerine hem de risk ve belirsizliklerin farklı kırılgan gruplar ve sosyo-ekonomik sektörler üzerindeki etkisinin bilinmesine gereksinim duyulmaktadır. Bireylerin geçim kaynaklarının ve sektörlerin gelecekteki olası iklim değişikliklerinden nasıl etkileneceğine yönelik senaryoların oluşturulması, iklim değişikliği ve ondan doğacak felaketler karşısında bireyleri daha dirençli hale getirebilir.⁴⁸⁵

Küçük-ölçekli çiftçiler hem mevsimsel hem de mevsimler arasında ortaya çıkan hava değişkenliğine ve değişikliğine karşı oldukça savunmasızdırlar. Özellikle yağmur suyuna bağımlı tarım yapan çiftçiler, yağış miktarındaki değişikliğe karşı oldukça savunmasız konumdadırlar. Birçok küçük ölçekli çiftçi, nesiller boyunca süren doğadan elde edilen deneyimleri içeren “geleneksel çözüm bulma stratejileri” yöntemleriyle mevsimsel değişkenliğe uyum (direnç) sağlama çabası içindedirler. Bu stratejiler bir nevi doğada “riski dağıtma” yöntemidir. Ancak küçük ölçekli çiftçi verimsiz dönemde risk yönetiminden, verimli dönemde ise üretkenlik artırıcı fırsatlardan yeterince istifade edemeyebilir. Bu bağlamda, iklimsel bilgiler (tarihsel, gözlenen ve öngörülen) ve danışmanlık yardımlarıyla bu belirsizlikler azaltılabilir. Çiftçiler, riskleri daha iyi yönetebilirler ve iklim koşullarını daha elverişli hale dönüştürebilirler. Bu tür önlemlerle iklim değişikliğine karşı kırılganlığın azaltılması gelecekte de ortaya çıkacak olan iklim değişikliklerine uyum sağlamak için önemlidir. Çünkü çiftçiler daha sık ve sert geçen sıra dışı hava olaylarına bağlı iklimsel değişiklikler karşısında daha deneyimli olacaklardır.⁴⁸⁶

⁴⁸⁴ İklim bilgileri (climate information), belirli bölgelerdeki hava durumunun ortalama özelliklerine ilişkin gözlemleri, verilerini, analizlerini (geçmiş dönem) ve gelecek dönemdeki tahminleri içermektedir. İklim bilgileri, insanların kendi gözlemleri, meteorolojik hizmetler, tarımsal araştırma istasyonları, üniversiteler gibi kurumlar tarafından üretilir. İklim ilmi (climate knowledge), iklim bilgisine (climate information) çeşitli kaynaklardan erişildiğinde elde edilir ve iklim bilgileri farklı koşullarda kullanılması ve uygulanması için analiz edilir.

CARE, Aralık 2019, s.3.

⁴⁸⁵ CARE, Aralık 2019, s.2.

⁴⁸⁶ FAO, 2017, s. 31.

İklimsel zorluklarla mücadele etmek için bilgi (knowledge) sisteminin geliştirilmesi iklim koşulları, tarımsal performans ve çeşitli ölçeklerde ekonomik koşullar hakkında mekânsal verilerin toplanmasını mümkün kılan altyapıya yatırım yapılması gerekmektedir.⁴⁸⁷

Tarımsal yayım (extension) ve iklim bilgi (information) hizmetleri, iklim değişikliği altında tarımsal kalkınma ve gıda güvenliği için oldukça önemli bir araçtır. Farklı zaman dilimlerindeki hava tahminleri, çiftçilerin iklim değişikliğine uyum sağlamaları ve girdilerin verimli kullanımına önemli katkılar sağlar.⁴⁸⁸ Kurumsal destek ve politikalar, danışmanlık hizmetleri ve iklim bilgileri (gözlemlenen, öngörülen) küçük ölçekli çiftçilere bilinçli karar alma, riski daha iyi yönetme, iklim koşullarından elverişli şekilde faydalanma ve iklim değişikliğine uyum sağlama konusunda büyük bir fayda sunmaktadır. Ancak çiftçinin ihtiyaçlarına yönelik bilgiler sunulduğu takdirde iklime ilişkin bilgilerin üretilmesi ve yayılması istenilen etkiyi ve etkinliği yaratabilir.⁴⁸⁹ Sadece teknolojinin yayılmasını sağlayan yayım hizmetleri; kamu, özel sektör, STK'lar tarafından kırsal kesime geniş yelpazede bilgi ve hizmet sunulmasına dönüşmüştür. Yayım ve danışmanlık hizmetleri, yayım birimleri, tarım üreticileri, kolaylaştırıcılar, danışmanlar, destekleyiciler (promoter), program yöneticileri gibi çeşitli hizmet sağlayıcılarından oluşmaktadır. Bunlar kırsal topluluklara, kendi teknik, örgütsel, girişimci ve yönetsel becerilerini geliştirmelerinde yardımcı olurlar. Yayım hizmetleri, yeni bilgi ve araç-gereçleri üreticiye tanıtmada, tarımsal geçim kaynakları için uyumu/direnci sağlamak ve sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmak için gerekli olan dönüşüme (bakış açısını değiştirme) cesaretlendirmek ve kolaylaştırmak için merkezi bir rol oynamaktadır.⁴⁹⁰

Basist vd. (2018) göre, mahsul ekimi, mahsul üretiminde en önemli dönemlerden biridir. Nemlilik ve sıcaklık, en doğru ekim (dikme) kararını (optimize etmek) verilebilmesi için kullanılabilir. Aynı zamanda çiftçilerin bilgilerine tamamlayıcı ve geliştirici (artırıcı) yeni bilgiler sunan, tarımsal danışmanlık hizmetlerini, girdi piyasalarını özel iklim bilgi hizmetleriyle entegre etmek, küçük ölçekli çiftçilere iklime

⁴⁸⁷ Zilberman, 2018, s. 624.

⁴⁸⁸ Huyer Sophia, Jennifer Twyman, Manon Koningstein, Jacqueline Ashby ve Sonja Vermeulen, Supporting Women Farmers in A Changing Climate: five policy lessons, Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), CGIAR, Policy Brief, 2015, s. 2.

⁴⁸⁹ Collins-Sowah, 2018, s.11.

⁴⁹⁰ FAO, 2017, s. 31.

uyumlu akıllı tarım teknolojilerinden ve yönetim uygulamalarından yararlanmalarını sağlamak için iklim belirsizliklerini azaltacağını savunmuşlardır.⁴⁹¹ Thornton vd. (2018), danışmanlık hizmetleriyle hava durumu bilgilendirme hizmetinin sunulması, küçük ölçekli çiftçilere mahsul ve hayvancılık yönetiminde, üretkenliklerini ve gelirlerini artırarak daha bilinçli kararlar almalarını sağlayabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca hava durumu bilgilerinin etkili kullanımı, çiftçilere ortalamada seyreden mevsimlerde daha fazla verim alabilmelerini, olumsuz hava koşullarının olduğu mevsimlerde ise risklerin olası olumsuz etkilerini daha iyi yönetmelerini sağlayarak çiftçiye esneklik/direnç kazandırdığını belirtmişlerdir.⁴⁹² Çiftçilere doğru zamanda ve biçimde hava durumu bilgisi sağlanırsa, yağış veya girdi verimliliği optimize zamanlama ve uygulama miktarıyla önemli ölçüde artırılabilir. Ayrıca hava durumu hizmetlerinin sağlanması, çiftçilere ürün türlerinin ve çeşitlerinin seçilmesi, mahsuller arasında kaynak tahsisi, üretim uygulamaları, uyumlaşma ve azaltma stratejilerinin tercihinde ve uygulamasında yardımcı olan eğitim ve bilgilendirme aracı olarak da kullanılabilir. Afet riskinin azaltılması için erken uyarı sistemlerinin sağlanması çiftçilere önemli potansiyel faydalar sağlayabilir.⁴⁹³ CARE International tarafından Afrika’da uygulanan “Uyum Öğrenme Programı (The Adaptation Learning Programme, ALP)”, Toplum Temelli Uyumlaşma (Community Based Adaptation-CBA) bu uygulamaların bir parçasıdır.⁴⁹⁴

⁴⁹¹ Basist Alan, Ariel Dinar, Brian Blankespoor, David Bachiochi, and Harold Houba, Use of Satellite Information on Wetness and Temperature for Crop Yield Prediction and River Resource Planning, Edi. Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., and Branca, G., editors, Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change içinde, Springer International Publishing, 2018, s. 79.

⁴⁹² Thornton Philip K., Todd Rosenstock, Wiebke Förch, Christine Lamanna, Patrick Bell, Ben Henderson, and Mario Herrero, A Qualitative Evaluation of CSA Options in Mixed Crop-Livestock Systems in Developing Countries, Edi. Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., and Branca, G., editors, Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change İçinde, Springer International Publishing, Cham., 2018, s. 405.

⁴⁹³ Collins-Sowah, 2018, s.12.

⁴⁹⁴ Mevsimsel iklim belirsizlikleri ve tahminleri hakkında bilgileri sunulması topluma ve yerel yönetimlere karar almaları konusunda destek sağlanmaktadır. Uyum ve öğrenme programları bünyesinde kullanılan “Katılımcı Senaryo Planlaması”, iklim tahminlerinin kolektif paylaşımına ve yorumlanmasına yardımcı olan başka bir mekanizmadır. İngilizce olarak Participatory Scenario Planning olarak ifade edilen Katılımcı Senaryo Planlaması (KSP), meteoroloji hizmetlerinden mevsimsel iklim tahminleri alındıktan hemen sonra devreye girer. Bir iki gün süren çalıştayla (seminer) KSP, meteorologları, yerel halkı, yerel yönetim birimlerini ve yerel STK’ları iklim tahminine yönelik bilim (knowledge) için bir araya getirir. Çalıştayda iklim tahminlerine yönelik hem yerel halktan edinilen özel bilgileri hem de bilgileri tartışılır, teşvik edilmesi ve yararlı şekilde kullanılması analiz edilir. Katılımcı Senaryo Planlama, uyum planlama sürecinin bir parçası olarak toplumsal planlar ve yerel yönetimlerin reaksiyonları, verilen destekler ve üst düzey planlar arasında bağlantıyı kurar.

CARE, Aralık 2019, s. 2-3.

İklimle uyumlu akıllı tarımın üç temel ilkesi olan verimliliğin artırılması, iklimsel değişiklere uyumun sağlanması ve sera gazı salınımını azaltma hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için tarımla uğraşan hane halkının davranışlarında, stratejilerinde ve tarımsal uygulamalarında değişiklik yapmaları gerekmektedir. Tarımsal verimliliğin artırılabilmesi için iklim değişikliğine uyumlu teknolojilere, uygulamalara, bilgiye ve ilme erişim kolay olmalıdır. Ayrıca, girdi ve pazar bilgisi, gelir çeşitliliği açısından bilgi ve danışmanlık desteklerine erişim kolaylaştırılmalıdır. Tarımla uğraşan paydaşların kendi aralarında daha kolektif eylemler için organize olmaları gerekmektedir. Yapılan çalışmalar, “kırsal danışma hizmetlerinin (KDH) (rural advisory services, RAS)” iklimle uyumlu akıllı tarıma önemli katkı sağladığını göstermektedir. Bu katkı, iklimle uyumlu üretim uygulamaları hakkındaki bilgiler, teknolojilerin ve iklimsel bilgiler, bitki klinikleri ve katılımcı videolar gibi inovatif yaklaşımlarla daha fazla yayımlanarak verilebilir.⁴⁹⁵ Kamu sektörünün ötesinde, özel sektör, STK’lar ve üretici örgütleri bu hizmeti sunarak iklimle uyumlu akıllı tarımın üç temel hedefinin gerçekleşmesi için önemli katkılar sunmuşlardır. Hizmeti sunanlar bazı hizmetlerin sunumunun desteklenmesinde de önemli rol oynamaktadırlar. Bu hizmetler arasında, teknolojik gelişme ve bilginin yayımlanması, çiftçilerin kapasitelerinin artırılması, aracılık ve komisyonculuk işlemlerinin kolaylaştırılması, politik destek ve danışmanlıkların verilmesi gibi uygulamalar sayılabilir. Bu hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için KDH önemli üstünlükler barındırır. Ancak, iklimle uyumlu akıllı tarıma ilişkin uygulamaları daha etkin hale getirebilmek için tarım sistemlerinde bireysel örgütsel ve kurumsal seviyelerde reformlar yapılmalıdır.⁴⁹⁶

2.4. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Endeks Tabanlı Sigortalar

Küçük ölçekli çiftçiler, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, yoksulluk tuzağı içindedir. Çünkü iklim koşullarına bağlı şoklara/risklere karşı gelişmiş tarım uygulamalarına ve teknolojilerine yatırım yapmaları oldukça güçtür. Bu tür riskleri

⁴⁹⁵ COMPENDIUM Climate-smart agriculture & extension, “Supporting agricultural extension towards Climate-Smart Agriculture An overview of existing tools, Edi: Simone Sala, Federica Rossi, Soniia David, Global Alliance For Climate-Smart Agriculture (GACSA), FAO, s. 6-7

⁴⁹⁶ Hansen JW, Mason SJ, Sun L, Tall A., Review of Seasonal Climate Forecasting For Agriculture in Sub-Saharan Africa: Experimental Agriculture Cilt. 47(02), 2011 s. 205-240.

yönetmek için cazip bir yaklaşım olan geleneksel tarım sigortaları, genellikle kuraklık, sel gibi aşırı hava olayları ve giderek belirsizleşen iklim koşulları sonucu ortaya çıkan kayıpların telafi edilmesi ve her bir çiftçinin uğradığı kayıp veya zararın doğrudan ölçümüne dayanmaktadır. Bununla birlikte ekim kaybının değerlendirme süreci, özellikle de ödemelerdeki gecikmeyi telafi edemeyen çok sayıda küçük ölçekli çiftçinin olduğu yerlerde, maliyetli ve zaman alıcıdır.⁴⁹⁷

Endeks tabanlı sigorta ise ölçülen gerçek kayıplardan ziyade rüzgar hızı, yağmur miktarı (belirli bir zaman aralığı süresince), sıcaklık, nemlilik ve mahsul verimliliği (belli bölgedeki ortalama verim kayıpları) gibi endekse bağlı olduğundan kırsal kesimdeki geleneksel tarım sigortalarının bahsi geçen eksikliklerini gideren, alternatif ve daha makul bir sigorta türüdür.⁴⁹⁸ Endeks sigortalarında ölçek önceden belirlenmiş bir eşiğin üstüne çıktığında veya altına düştüğünde ödemeler otomatik olarak devreye girer. Açıkça tanımlanmış riskler için belirli ödeme yöntemleri mevcuttur. Kayıpları tespit etme gerekliliğini ortadan kaldırır ve düşük maliyetlere yol açar. Örneğin yağış miktarı gibi hava durumu endeksi (yağış bazlı endeks) kullanılarak tanımlanan riziko ve buna istinaden tanımlanmış ödeme yöntemleri belirlenir. Ödemeler daha hızlı, daha az idari maliyetlerle ve geleneksel ürün sigortasından daha düşük primlerle yapılabilir. Ayrıca endeks sigortası genellikle krediye erişim ile birleştirilir ve çiftçilerin olumsuz hava koşullarında bile üretkenliği ve gıda güvenliğini artıran gelişmiş uygulamalara ve teknolojilere yatırım yapmalarına olanak sağlar.⁴⁹⁹

⁴⁹⁷ Greatrex Helen, James Hansen, Samantha Garvin, Rahel Diro, Sâri Blakeley, Margot Le Guen, Kolli Rao ve Daniel Osgood, Scaling up Index Insurance for Smallholder Farmers: Recent Evidence and Insights, CCAFS Report No. 14, Climate, Change, Agriculture and Food Security, CGIAR ve CCAFS, 2015, s. 6

⁴⁹⁸ Endeks bazlı sigortanın, geleneksel ürün sigortasına göre avantajları:

- Ödemelerin kolaylığı ve düşük maliyete sahip olması. Ödemeler yağış gibi ölçeklere göre belirlendiğinden, ödemelerin belirlenmesi son derece basittir.
- Ürün kontrollerine (mahsul kayıpları vb.) gerek yoktur.
- Daha kısa ve basit işlem süreci olduğundan daha fazla çiftçinin katılımını sağlar. Ödemelerin hızlı yapılması geri kazanım (toparlanma) süresini azaltır ve direnç kapasitelerini artırır.
- Daha az bilgi ve geçmiş verilere ihtiyaç duyulur. Geleneksel tarım sigortasında, çiftliğin geçmiş üretkenlik verileri, sigortalanmış ürün yılı için çiftlik verimliliği, hava endeks sigortası için geçmiş hava verileri gibi pek çok veriye ihtiyaç duyulmaktadır.

Ayrıntılı bilgi için bakınız: Dulal ve Shah, 2014, s. 24.

⁴⁹⁹ Thornton vd., 2018, s. 406.

Endeks tabanlı tarım sigortaları iklimsel şoklar (kuraklık, sel, dolu, kasırga vb.) veya piyasa-fiyat istikrarsızlığı gibi çeşitli risklerin yönetilmesine yardımcı olurken; tarım sektörüne yatırım yapılmasına ve sektörün gelişmesine olanak sağlayan önemli bir araçtır.⁵⁰⁰ Böylece çiftçilerin iyileştirilmiş bitki tipleri-türleri veya geliştirilmiş girdiler, teknikler, yöntemler gibi üretkenliği artıran yeniliklere daha hızlı, daha fazla ve korkmadan yatırım yapabilmelerini sağlar.⁵⁰¹ Endeks tabanlı sigorta küçük ölçekli çiftçilerin direncini/uyumluluğunu artırma potansiyeline sahiptir. Ancak bunu sadece verimsiz yıllarda çiftçilerin varlıklarını kurtarmak ve korumak için ödeme yaparak değil, ödeme yapılmayan yıllarda da (normal mevsimlerde) verimliliği artıran, yoksulluk tuzağından ya da tehdidinden kaçınmalarına imkân tanıyan fırsatlar yaratarak da yapabilir. Örneğin, çiftçilerin elverişli kredilere erişmesini sağlayarak, yeni tarım teknolojilerine veya girdilerine yatırım yapma olanağı sağlar.⁵⁰² Endeks tabanlı sigortanın, azaltma eylemine yönelik doğrudan katkısı az olabilir. Ancak küçük ölçekli çiftçiler sigortalanma sonucu aldıkları doğru yönetim kararlarıyla karbon tutumunu artırabilir ve sera gazı salınımını azaltabilir.⁵⁰³

Endeks sigortaları iklim riskini yönetmek ve iklim risklerini azaltmak için önemli bir araçtır. Ancak başarı sağlanabilmesi için kesinlikle sübvansiyonlara ihtiyaç vardır. Sigortanın sübvansiyon edilmesi insanların bir şeyler yapabilmesi için önemli bir imkân sunmanın yoludur. Bu tür programların etkili yönetimi için yerel sigortacıların tarım sigortası hususunda eğitilmesi gibi gerekli insan kapasitesinin oluşturulması şarttır. Sigorta programları için etkili yönetim kapasitesi oluşturmanın ve bunun devlet politikasıyla nasıl entegre edilmesi gerektiğini önemlidir. Bu bağlamda kamu maliyesinin sürdürülebilirliğini artırmak için sigorta ile devletin yoksulluğu azaltma politikaları ve özel finansman kuruluşları tarafından finanse edilen risk yönetim ürünü birleştirilmelidir.⁵⁰⁴

Tarımsal sigorta programlarının kullanımı, az gelişmiş ülkelerde gelişmiş ülkelere göre daha azdır. Gelişmiş ülkelerde tarım sigorta piyasası yaklaşık yüzde 60 iken,

⁵⁰⁰ Collins-Sowah, 2018, s. 8.

⁵⁰¹ Cample Bruce ve Philip Thornton, How Many farmers in 2030 and how many will adopt climate resilient innovations?, Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security, CGIAR, CCAFS, 2014, s. 3.

⁵⁰² Greatrex vd., 2015, s. 6

⁵⁰³ Thornton vd., 2018, s. 406.

⁵⁰⁴ Caron vd., 2018, s.611-612

gelişmekte olan ülkelerde bu oran yüzde 10 civarındadır. Yoksulluk seviyesi yüksek tarım topluluklarında sigortanın daha fazla benimsenmesi, aynı bölgedeki pek çok hanenin benzer şoklara maruz kalan kırsal alandaki, düşük girdili küçük ölçekli çiftçilerin finansal kaynaklarının güçlendirilmesini sağlar. Yağmur, sıcaklık, nemlilik veya mahsul verimi gibi endeksler dikkate alınarak hesaplanan endeks sigortası küçük ölçekli çiftçiler için daha uygun bir tercih olabilir. Örneğin, hava durumu endeksli mahsul sigortası, kuraklık, sel veya diğer hava koşullarına bağlı felaketlerden kaynaklı verim kayıplarına rağmen çiftçilerin gelir elde etmelerini (veya gelirlerini korumalarını) sağlar. Endekse dayalı sigorta pek çok ülkede uygulanmaktadır (Örneğin, Meksika, Hindistan, Fas, Etiyopya vb.). Tarım sigortalarının en başarılı uygulandığı ülkelerden bir tanesi Hindistan'dır. Başarısının nedeni ise ekilebilir arazilerinin yüzde 60'ının yağmur suyuyla beslenmesi nedeniyle devletin mahsul sigortalarını sübvansetmesidir. Hindistan'da yağış endeksi sigortaları ile yağış belli bir seviyenin altına düştüğü zaman, yağmur seviyesine bağlı değişken ödeme çeşitleriyle çiftçinin kayıpları telafi edilir.⁵⁰⁵ Benzer şekilde, Meksika mahsul sigorta programını ilk kullanan gelişmekte olan ülkedir. Sadece mahsul sigortası değil, aynı zamanda çiftçi hava sigorta sözleşmesi, doğal afet yardım fonu (FONDEN) gibi sigorta programlarına sahiptir.⁵⁰⁶

Sonuç olarak, endeks sigortası her riski veya çiftçinin bütün geçim kaynaklarını kapsayacak şekilde tasarlanmamıştır. Ancak bunları açıkça tanımlanmış tehlikelerden korur. Sigorta şirketleri ödeme koşullarını daha doğru belirleyebildiklerinden ve daha az risk içerdiğinden sigorta primleri daha tasarrufludur. Bu gibi avantajlarından dolayı literatürde çoğunlukla endeks bazlı sigortanın, küçük ölçekli çiftçilerin sigorta piyasasına erişimini kolaylaştırdığı ve yoksullukla mücadelede kilit bir araç haline geldiği ifade edilmektedir.⁵⁰⁷

2.5. İklim Uyumlu Akıllı Tarımda Toplumsal Cinsiyet ve Toplumsal Katılım

Tarımla uğraşan aynı hanedeki kadın ve erkeğin birbirleriyle ilişkili ancak farklı geçim kaynaklarına (veya gelire), teknolojilere ve üretim kaynaklarına sahip olması

⁵⁰⁵ Cample ve Thornton, 2014, s. 4.

⁵⁰⁶ Dulal ve Shah, 2014, s. 25.

⁵⁰⁷ Greatrex vd., 2015, s. 6

oldukça yaygındır. Sosyal normlar ve aile içi karar alma süreçlerinin şekillendirdiği bu farklılıklar, kadın ve erkeğin sürdürülebilir tarım uygulamalarına katılımını, elde ettikleri faydaları ve iklim değişikliğiyle mücadelelerini etkilemektedir.⁵⁰⁸

Sosyal eşitsizlik ve toplumsal kapsayıcılık, uzun yıllardır sürdürülebilir kalkınmadaki temel sorun olarak toplumsal cinsiyete vurgu yapmaktadır. Hane halkı ve toplumlar arasındaki daha eşit cinsiyet ilişkilerinin, tarla verimliliğindeki artış ve aile beslenmesindeki gelişmeleri de dahil edecek şekilde, tarımsal ve kalkınma çıktılarını daha iyi ortaya koyan pek çok kanıt mevcuttur. Birçok çalışmada, tarımsal üretkenliği artırmak, gıda ve besin güvenliğini güçlendirmek, yoksulluğu azaltmak ve kırsal kesimin dayanıklılığını arttırmak için cinsiyete dayalı farklılıkların (veya kısıtlamaların) ele alınması gerekliliği savunulmaktadır.⁵⁰⁹ Öyle ki, tarımda cinsiyet farklılıklarının kapatılmasıyla aç olan insan sayısında 100-150 milyon azalma olacağı tahmin edilmektedir.⁵¹⁰ Diğer taraftan yoksullukla mücadelede, gıda güvensizliğinin azaltılması ve sürdürülebilir ekonomik refahta güçlü bir dönüşüm yaşanabilmesi için iklim değişikliği tarım sektöründe ciddi engeller yaratmaktadır. Bu bağlamda, iklim değişikliğine artık toplumsal cinsiyet merceğinden bakma ihtiyacı zaruri bir hal almıştır. Ancak iklim değişikliğine yönelik mücadelede ayrıştırıcı cinsiyetçi uygulamalar devam eder ve kadının bu mücadeledeki yeri göz ardı edilirse, iklim değişikliğinin kadın ve erkek arasındaki eşitsizliği daha da artıracığı kuvvetli bir olasılık olarak ortaya çıkmaktadır.⁵¹¹

Gıda sistemi, beslenme şekli ve içeriği, gıda ticareti, gıdaya erişim, tarımsal üretim alanları, tüketim kültürü ve atık yönetimindeki toptan değişim ile bir dönüşüm içindedir. Bu dönüşümde kadınların rolü her geçen gün önem kazanmaktadır. Birçok ülkede resmi ya da kayıt dışı olarak kadınların gıda endüstrisinde hâkim istihdam gücüne sahip olması bu savı güçlendirmektedir.⁵¹² Ayrıca tarım, dünyada kadınların birincil geçim kaynaklarını oluşturmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu oran kayda

⁵⁰⁸ Nelson ve Huyer, 2015, s. 4.

⁵⁰⁹ WBG, FAO, IFAD, Gender in Climate-Smart Agriculture: Module 18 for the Gender in Agriculture Sourcebook, 2015, s.5.

Nelson ve Huyer, 2015, s. 4.

⁵¹⁰ FAO, Climate-Smart Agriculture Training Manuel: A Reference Manuel for Agricultural Extension Agents, Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2018, s. 59.

⁵¹¹ Skinner Emmeline, Gender and Climate Change: Overview Report, Bridge Development-Gender, 2011, s. 8.

⁵¹² Vermeulen, 2015, s.2.

değer bir paya sahiptir.⁵¹³ Erkekler mevsimlik ya da ücretli olarak çalışmak için göç eder. Tarım, kırsaldaki kadına kalmaktadır. Dolayısıyla, kadınlar tarımsal faaliyetlerde daha çok bulunmaktadır. Buna mukabil, kadının tarımsal faaliyetler sonucu elde ettiği gelirini artırabilmek ve iklim değişikliğiyle mücadele edebilmek için üretken girdilere ve kaynaklara erişimi daha zor ve kısıtlıdır.⁵¹⁴

Değişen koşullarla birlikte iklime uyum sağlamak ve salınımı azaltmak için çiftçilerin artık tarımsal faaliyetlerini değiştirmesi gerekmektedir. Toplumsal cinsiyet yaklaşımı, bu değişimin merkezini oluşturmaktadır.⁵¹⁵ Tarımda iklim değişikliğinin cinsiyetler üzerinde farklılaşmış etkileri vardır. Bu surette, cinsiyete duyarlı iklim politikaları, kadınların iklim politikalarından ve uygulamalarından erkekler kadar faydalanmalarını önemsemekte, birincil amaç haline getirmekte ve gıda güvenliğinin artırılması ve yoksulluğun azaltılması için “toplumsal cinsiyete duyarlı yaklaşımların” benimsenmesini elzem görmektedir.⁵¹⁶

İklime uyumlu akıllı tarım cinsiyetler arasındaki eşitsizliğe vurgu yaparak, “cinsiyete duyarlı yaklaşımı” benimsemektedir.⁵¹⁷ İklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarından eşit şekilde faydalanmaları için kadın ve erkeklerin ihtiyaçlarının, önceliklerinin ve gerçekliklerinin farklı olduğunu kabul eder ve adil şekilde ele alır. İklime uyumlu akıllı tarımın cinsiyete duyarlı yaklaşımı benimsemesindeki nihai amaç, iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının benimsenmesi ve yatırım yapılması için kadın ve erkeğe aynı teşvik ve fırsatların sunulmasını sağlamaktır.⁵¹⁸ Cinsiyete duyarlı yaklaşımla daha etkin ve adil sonuçlar elde edilebilir, proje risklerini ve iklim değişikliğinin olumsuz

⁵¹³ Bu ülkelerde tarım ve ekonomik faaliyette bulunan kadınların yüzde 80'ninin (4/5'i) birincil ekonomik faaliyetlerini oluşturmaktadır.

⁵¹⁴ Huyer vd., 2015, s. 2.

⁵¹⁵ Ahmad Nilufar, El-Fatal L., Pehu E, Poutiainen P. ve Vyzaki M., “Gender, Agriculture and Climate Change”, Agriculture and Environmental Services (AES), The World Bank, Issue. 6, 2014, s. 2.

⁵¹⁶ Huyer vd., 2015, s. 7.

⁵¹⁷ Cinsiyete duyarlı yaklaşım, belirli sosyal ve ekonomik bağlamlar ve toplumsal cinsiyetle ilgili eşitsizliklerin anlaşılmasını amaçlayan cinsiyet analizleri yapmaktadır. Bu analizler, toplumsal cinsiyet eşitsizliklerinin, sosyal ve ekonomik engellerin ve kültürel yönler dahil olmak üzere diğer zorlukların altında yatan nedenleri ortaya çıkarabilir. Bu bilgiler iklime uyumlu akıllı tarımın benimsenmesini etkileyen faktörleri anlamak için oldukça önemlidir.

⁵¹⁸ FAO, Climate-Smart Agriculture Training Manuel: A Reference Manuel for Agricultural Extension Agents, Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2018, s. 60.

etkilerinden kaynaklı cinsiyet farklılığını azaltabilir. Çünkü bu yaklaşım tarım topluluklarının yaşam ve deneyimlerini daha iyi yansıtmaktadır.⁵¹⁹

İklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarının hane halkına ve topluma katkı sağlayabilmesi için, eşitsizliklerin giderilmesi özellikle önem arz etmektedir. Bu noktada, farklı bilgi seviyelerini, perspektiflerini, ihtiyaçlarını ve farklı sosyal grupların ve paydaşların zorluklarının farkında olan, sosyal ve toplumsal cinsiyete duyarlı iklimle uyumlu akıllı tarım politikalarının tasarlanması ve uygulanması önemsenmektedir. Çünkü, tarımda iklim değişikliği karşısında kadın ve erkek farklı risk ve zayıflıklara sahipken; diğer taraftan kadın ve erkek çiftçiler iklimsel risklerle başa çıkma, uyum sağlama, onun etkilerini azaltma açısından da farklı avantajlara sahiptirler. Bununla birlikte, kadın çiftçilerin erkeklere göre iklimsel risklere daha fazla maruz kaldığını gösteren yeterli gerekçeler mevcuttur. Bu gerekçeler dahilinde kadınlar;⁵²⁰

Daha az mülkiyete sahiptirler: Kadınların çoğu toprak sahibi değildirler. Toprak sahibi olan veya kiralayan kadınların toprakları genellikle ya düşük yüzölçümüne sahiptir ya da verimsizdir.⁵²¹ Yeni teknolojiler ve tarımsal uygulamalar çiftçilerin iklim değişikliğiyle ilgili mücadelelerinde yardımcı olabilir. Ancak kadınlar ile erkekler yeni teknoloji ve uygulamalardan faydalanmalarını sağlayan tarımsal alan (toprak), su, gübreleme, ilaçlama, nitelikli tohum elde etme, bilgi, finans kaynağı (kredi, nakit vb.) gibi değerlere, zamana ve kaynaklara erişim açısından eşit koşullara sahip değildirler.⁵²² Ayrıca kadınlar ve erkekler tarlada farklı görevlere sahiptirler. Bu görev bölüşümünde kadınlara genellikle gelir getiren üretken faaliyetlerden uzak, ev işlerine yönelik bir görev verilirken; erkek daha üretken ve ticari faaliyetlere yönelik görevi üstlenmektedir. Ancak kadınlar ve erkekler kendi zaman kısıtları içinde farklı yetenek ve kaynaklara sahiptirler. İklim değişikliğine uyum için tarımsal müdahaleler kadın ve erkeklerin yetenekleri ve taleplerine uygun olmalıdır.⁵²³

⁵¹⁹ Nelson ve Huyer, 2015, s. 4.

⁵²⁰ Ahmad vd., 2014, s. 2-3.

⁵²¹ Örneğin, Brezilya'da kadınların toprak sahipliği oranı yüzde 11'in altındayken, Kenya'da kayıtlı arazilerin sadece yüzde 5'i kadınlara aittir.

⁵²² WBG, FAO, IFAD, 2015, s.8.

⁵²³ Huyer vd., 2015, s. 2.

Daha az yetkiye sahiptirler ve hizmetlere ulaşımı daha kısıtlıdır: Önemli ölçüde iklim değişikliği etkilerine maruz kalan kadınlar toplumdaki hak-yetki kısıtlamaları ve sınırlamalarıyla da engellenmektedirler.⁵²⁴ Ayrıca kadınlar iklim değişikliğiyle mücadelede ihtiyaç duydukları bilgi, eğitim, yayım hizmetlerine erişim açısından da dezavantajlı konumda bulunmaktadır. Örneğin, Lambrou ve Nelson (2010) Hindistan’da yaptıkları çalışmada, devletin tarım desteklerinden (bilgi, eğitim, malzeme vb.) erkeklerin yararlanma oranı yüzde 36 iken, kadınlarda bu oranın sadece yüzde 22 olduğunu tespit etmişlerdir. Alınan destek türlerinde (danışmanlık, eğitim vb.) de önemli bir cinsiyet ayrımcılığı ortaya çıkmıştır. Tarımsal bilgilerden erkekler yüzde 23 oranında yararlanırken, kadınlarda bu oran sadece yüzde 7,5’tir.⁵²⁵ Bunun nedeni, kadının daha az çiftçilik yaptığı düşüncesinin hâkim olması (çiftçi olarak değerlendirilmemesi) ve kadınların yayım hizmetlerine ilişkin toplantılara yeterince ilgi göstermemeleri olarak düşünülmektedir. Ayrıca kadınların cep telefonu, radyo ve diğer iletişim araçlarına erişimi, erkelere göre daha azdır. Bu koşullara rağmen, kadınların farklı yollardan bilgiye erişimi sağlanabilir. Örneğin, radyo, TV, topluluk grupları, sağlık klinikleri, okullar, eğitim seminerleri gibi birçok kanaldan kadınlara etkin bir şekilde ulaşılabilir. Çünkü kadınlar tarımı erkeklerden daha farklı perspektiften değerlendirebilir ve önemli sorumluluklar alabilirler. Bu minvalde, kadınlar bu tür bilgilendirmelere fazlasıyla ihtiyaç duymaktadırlar. İletişim kanallarının kurulmasında koordineli bir şekilde Tarım Bakanlığı’nın dışında Çevre, Sağlık, Eğitim Bakanlıklarının sorumluluk almaları, yayım hizmetleri için etkin ve etkili olacaktır. Ayrıca sivil toplum örgütleri, üniversiteler ve topluma faydalı kuruluşlarda bilgilere erişim ve erişilebilirlik ağını genişletebilirler.⁵²⁶

İklim değişikliğiyle ilgili mücadelede **inovatif** (yenilikçi) talepler ortaya çıkmaktadır. Kadınlar bu yenilikçi teknolojilerin tasarlanmasında ve tanıtılmasında hatta var olanların uygulamasında etkin bir inavator olabilirler. Ancak inovatif faaliyetler tek

⁵²⁴ Örneğin, Hindistan’da yapılan bir araştırmada, ankete katılan kadınların sadece yüzde 21’i iklim değişikliği ile “başta çıkma stratejilerinden” haberdar olurken; erkekler de bu oran yüzde 47’dir.

Ayrıntılı bilgi için bakınız: Lambrou Yianna ve Sibyl Nelson, Farmers in a Changing Climate Does Gender Matter?: Food Security in Andhra Pradesh, India, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010, s. 43.

⁵²⁵ Lambrou Yianna ve Sibyl Nelson, Farmers in a Changing Climate Does Gender Matter?: Food Security in Andhra Pradesh, India, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010, s. 43.

⁵²⁶ Huyer vd., 2015, s. 3.

başına yeterli olmayabilir. Kadının inovatif girişimciliğini güçlendiren; kurumlara, hizmetlere ve teşviklere erişimini kolaylaştıran olanakları sağlayan çevresel ortamların hazırlanması gerekmektedir. İklim değişikliğinin etkileri yoğunlaştıkça, iklime uyumlu ürün ve hizmetlerin (iklim değişikliği ve şokları telafi edici uygulamalar) payı kırsal piyasalarda genişleyecektir.⁵²⁷ Dolayısıyla, kadınların değer zincirlerine katılımını anlamak ve benimsemek oldukça önemli bir husustur.

Daha az göç ederler: Erkekler kuraklık, sel vb. gibi verimsiz ve mahsul kayıplarının yaşandığı dönemde göç edip başka iş arayışına girebilirler. Ancak kadınlar, tarlayı, ekinleri işlemek ve çocuklarına bakmak için evinde ya da köyünde kalırlar.⁵²⁸ Hem kadınların hem de erkeklerin karar alma süreçlerine aktif katılımı, bilgi ve becerilerini kullanmaları, yalnızca toplumsal cinsiyet eşitliğini teşvik etmekle kalmaz; aynı zamanda iklim değişikliği karşısında daha etkili ve sürdürülebilir tarım politikalarının tasarlanmasına ve uygulanmasına önemli katkılar sunar.⁵²⁹ Bu bağlamda tarlada kalan, mahsul eken ve bunlardan geçim sağlayan kadının, iklim değişikliğine uyum sağlanması ve salınının azaltılmasındaki deneyimlerin yararlanılması ve kadınların ihtiyaç duydukları destekler ve teşviklerin sağlanması iklime uyumlu akıllı tarımın üç ilkesinin eş zamanlı başarılmasına önemli katkılar sağlayabilir.

Bir diğer önemli sorun, **kadınlara politika desteğinin tam olarak sağlanamaması ve kadınların politik süreçlerde daha az etkin olmalarıdır:**⁵³⁰ Kadınlar, iklime uyumlu ve iklimin olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik stratejik bilgilere ulaşmış olsalar da politik anlamda tam olarak destek sağlanmadığından bu hizmetlerde anlamını yitirmektedir.⁵³¹ Bu nedenle, kadınların politik kararlara katılımı artırılmalıdır. Kadınlar, “Ormansızlaşmadan ve Orman Bozulmasından Kaynaklı

⁵²⁷ Huyer vd., 2015, s. 5.

⁵²⁸ Lambrou ve Nelson, 2010, s. 37 ve 53.

⁵²⁹ Ahmad vd., 2014, s. 2.

⁵³⁰ Yeşil İklim Fonu (The Green Climate Fund), 2015 Mart ayında toplumsal cinsiyet politikası ve eylem planını ortaya koymak için geniş kapsamlı müzakereler gerçekleştirdi. Toplumsal cinsiyet perspektifini ana akım haline getiren ilk iklim finansmanı mekanizmasıdır. Kadın ve erkeğe fayda sağlayan cinsiyete duyarlı iklim faaliyetleri programlarında ve projelerinde toplumsal eşitliğe bağlılığını taahhüt etmiştir. Yeşil İklim Fonu, iklimsel uyum ve azaltma için finansman etkisini en üst düzeye çıkarmaya çalışmaktadır ve çevresel, sosyal, ekonomik ve kalkınma faydalarına teşvik ederek cinsiyete duyarlı bir yaklaşım benimsemektedir. Fon, toplumsal cinsiyet politikası, toplumsal cinsiyete duyarlı yaklaşımların daha etkili daha adil sonuçlar ortaya koyacağını, iklim değişikliğinin yol açtığı sonuçlar karşısında proje risklerini ve cinsiyet farklılıklarını azaltacağını savunmaktadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: <https://www.greenclimate.fund/projects/gender> (Erişim Tarihi: 06.12.2019)

⁵³¹ Ahmad vd., 2014, s. 2.

Salınımın Azaltılması (REDD+)” ve arazi yönetimi gibi orman ve tarımla ilgili iklim değişikliği politikalarından etkilenmektedirler. Çünkü kadınlar, kendilerinin, eşlerinin topraklarını işlemekte ve arazi yönetimiyle ilgili aile kararlarına ve toplumsal kararlara katılmaktadırlar. Ancak kadınlar karar alma ve politik süreçte hem liderlik hem de istişare konusunda azınlık konumundalar. Bunun temelinde sosyokültürel normlar, kadınların istihdamdaki düşük oranı, eğitim, ayrımcı yasalar, bakım sorumlulukları vb. gibi sorunsallar yatmaktadır. Kadınların karar alma ve politik süreçteki seslerini duyurabileceği; etkinlik, etkililik ve sürdürülebilirliği artırabilecek, maliyet ve faydaların daha eşit dağıtıldığı, iklim değişikliği politika ve programlarına ihtiyaç duyulmaktadır.⁵³²

Kırsal alanlarda iklim değişikliğine uyum sağlayan ve salınımı azaltmaya yardımcı olan ve kadınların endişelerini gidermeye yönelik politikalar oluşturmalıdır. Bunlar, iklim değişikliğinin neden olduğu gıda güvenliğinin sağlanması, tarımsal üretkenliğin artırılmasının ötesinde; gelir yaratan, tasarruf, borçlanma imkânı sağlayan ve diğer destek ve teşvik hizmetleri gibi kadının gıdaya erişimini kolaylaştıran çeşitli faaliyetleri kapsayabilir. Tarımsal kalkınma ve gıda güvenliği için çalışan ulusal ve uluslararası örgütlerce, tarımsal üretkenliği ve doğal kaynak yönetimini geliştirmeye odaklanılmaktadır. Buna mukabil, iklim değişikliğiyle mücadelede toplumların daha geniş katılımı ve uyumluluklarının güçlendirilmesi daha az önemsenmektedir. Örgütsel topluluklar kadınların etkili bilgi ve hizmet almalarını genişletebilir. İklim değişikliği altında gıda güvenliğinin geliştirilmesine yönelik çiftçileri destekleyen kurumlar, tarımın ötesinde daha geniş yelpazede kadınların ve erkeklerin kaygılarını dikkate almalıdırlar. Bu kurumların temel işlevi özellikle kadınların uyumlaşma/uyarlanabilir kapasitelerini arttırmak olmalıdır.⁵³³

İklimle uyumlu akıllı tarım teknolojileri de dahil olmak üzere, kadınların tarımsal teknolojilere uyumluluğuna yönelik araştırmalar; finansman, bilgi, iş yoğunluğundaki sınırlamalar giderildiğinde, kadınların yenilikçi (inovatif) araçlar ve teknikler tasarlayabildikleri ve bunlara kolaylıkla uyum sağlayabildiklerini göstermektedir. FAO (2011) raporunda şu temel tespitlerde bulunulmuştur: Tarım sektöründeki ve kırsal kesimdeki kadınların ortak noktası, üretim kaynaklarına ve fırsatlarına erişiminin

⁵³² Huyer vd., 2015, s. 6.

⁵³³ Huyer vd., 2015, s. 4.

erkeklerden daha az olmasıdır. Bu cinsiyet eşitsizliği, pek çok varlık, girdi, hizmet alanı, hayvancılık, iş gücü, eğitim, bilgi yayım hizmetleri, finansal hizmetler ve teknoloji gibi pek çok alanda mevcuttur. Kadınlar kaynaklara daha kolay ulaşabilseydi, tarımsal getiride yüzde 20-30 artış, dünyadaki aç insanların sayısında da yüzde 12-17 oranında azalış olabilirdi. Tarım ve kırsal iş gücündeki cinsiyet farkının kapatılmasında, politik müdahaleler yardımcı olabilir.⁵³⁴ Bu surette, çiftçilerin iklim değişikliğiyle mücadele edebilmeleri ve iklim değişikliğine uyumlu yeni yöntemler geliştirmeye yardımcı olabilecek politikalar, kurumlar ve hizmet ağları erkeklerden daha çok kadınlar için gereklidir.⁵³⁵ Politik reformlar için öncelikle; tarım kaynaklarına, eğitim, yayım ve finansal hizmetlere, iş gücü piyasalarına erişimde kadınlara karşı yapılan ayrımcılıklar ortadan kaldırılmalıdır. Ayrıca daha verimli faaliyetler için kadınların boş zamanlarına yönelik emek tasarrufu ve verimliliği artıran teknolojilere ve altyapılara yatırım yapılmalıdır. Kadınların esnek, verimli ve adil kırsal iş gücü piyasalarına katılımı kolaylaştırılmalıdır.⁵³⁶

⁵³⁴ FAO, The State of Food and Agriculture: Woman in Agriculture Closing the Gender Gap for Development, Food, and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2011, s. 5 ve 42.

⁵³⁵ Huyer vd., 2015, s. 2.

⁵³⁶ FAO, 2011, s. 5-6.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM POLİTİKALARI: ÜLKE ÖRNEKLERİ

İklim değişikliği daha yüksek sıcaklık, mahsul için daha fazla su talebi, değişken yağış şekilleri ve sıcak hava dalgaları, kuraklık, su taşkınları gibi aşırı iklim olayları nedeniyle tarımı etkilemektedir. Yoksulluk ve düşük verimliliğin yoğun yaşandığı marjinal alanlar, oluşan arazi tahribatı ve bozulmalarına bağlı olarak tarım için daha az elverişli olabilir. Yapılan pek çok çalışmada gelecek yıllarda güçlü uyumluluk önlemleri olmaksızın, özellikle de yüksek sıcaklıklılara ve iklim değişikliğine yüksek duyarlı tarım ve tarım sistemleriyle uğraşan kırsal bölgeler için ciddi verimlilik düşüşleri yaşanacağına işaret etmektedir. Buna mukabil, tarım iklim değişikliğine karşı en savunmasız sektör olmakla birlikte sera gazı salınımının önemli katkı sağlayıcılarından. Tarım yine de çözümün en önemli parçasıdır: İklim değişikliğinin azalmasına katkı sağlarken, insanların beslenmelerine ve değişen koşullara uyum sağlamalarına yardımcı olabilir.⁵³⁷ Bu bağlamda, iklime uyumlu akıllı tarım yaklaşımı yeni bir kavram olmakla birlikte dünyada birçok ülkede tarım sektöründe, tarlada, toprak, su, enerji, ürün yönetiminde, değer zincirinde, teknik, politik ve siyasi ortamın etkinleştirilmesi gibi pek çok alanda uygulanmaktadır.

Bu bölümde iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının ülke örneklerinden bahsedilmektedir. Arjantin, Meksika, Etiyopya ve Çin iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları ayrıntılı şekilde incelenmektedir. Bu ülkelerin belirlenmesinde bazı nedenler vardır. Örneğin, Arjantin iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarını ilk ve uzun zamandır uygulayan ülkelerden birisidir ve tarımsal Ar-Ge'nin geliştirilmesinde lider bir ülkedir. Arjantin önemli bir tarım ülkesi olmasının yanında ekonomik olarak, özellikle tarım sektörü açısından, Türkiye ile önemli benzerlikler taşımaktadır. Meksika Latin Amerika'da Arjantin'den sonra gelen önemli bir tarım ülkesidir. Meksika iklim değişikliği gerçekliğini ele alan ve tarımsal kalkınmaya öncülük eden güçlü bir politika taahhüdü ortaya koymaktadır. Bu bağlamda Meksika'da bir dizi iklim değişikliği politikaları iklime uyumlu akıllı tarım yaklaşımlarıyla birleştirilmiştir ve sektörel

⁵³⁷ The World Bank, Climate-Smart Agriculture a Call to Action, 2012, s. 2.

düzenlemeler bu çerçevede yapılmaktadır. Etiyopya ekonomisinin büyük bir kısmı tarıma dayanan az gelişmiş ülke kategorisindedir. Etiyopya aynı zamanda iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma ve düşük karbon salınımı yapma hedefiyle İklimle Dirençli Yeşil Ekonomi girişimini başlatmıştır. Etiyopya yeşil ekonomi hedeflerini tüm sektöre yayarak ve iklim değişikliği hedefleriyle resmi olarak birleştiren az sayıda ülkeden birisidir. Hızlı sanayileşme ve kentleşme sürecinde olan Çin, bir yandan ekonomik kalkınma, yoksullukla mücadele, refah seviyesinin yükselmesi hedeflerini gerçekleştirirken; diğer taraftan tahrip olan çevre ve ekosistem gibi zorluklarla karşı karşıya olan bir ülkedir. Çin aynı zamanda konumu gereği iklim değişikliğinden en çok etkilenecek ülke kategorisindedir. Çin, Dünya Bankası destekli en büyük projelerden olan Entegre Modern Tarımsal Kalkınma Projesi'ni hayata geçirerek iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarının alt yapısını arttırmış, teknolojik ve kurumsal desteği sağlayan uygulamaları faaliyete geçirmiştir. Bu ülkelerin dışında dünyada pek çok ülke iklimle uyumlu akıllı tarım yaklaşımını destekleyen uygulama, yöntem ve teknikleri uygulamaktadır. **EK 1**'de dünyada çeşitli ülkelerde uygulanan belirli iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarına yer verilmiştir.

1. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMDA ÜLKE ÖRNEKLERİ: ARJANTİN

Arjantin, doğal kaynaklarındaki zenginlikleri ve beşerî sermayesiyle gelişmekte olan ülkeler arasında yüksek gelirli bir ülkedir. Güney Amerika'nın en büyük ikinci ülkesidir. 2019 yılında 449,6 milyar dolar GSYH ile (2016: 550 milyar dolar; 2017: 642,6 milyar dolar, 2018: 519 milyar dolar) bölgenin en büyük ekonomilerinden birisidir. Arjantin 2019 yılı itibarıyla yaklaşık 44,9 milyonluk nüfusa sahiptir. Bu nüfusun yüzde 8,2'si (3,6 milyon kişi) kırsal kesimde yaşamaktadır.⁵³⁸ Arjantin tarımsal üretim ölçeği, ihracatı ve tarımın GSYH'indeki payı ile sektörde önemli bir gıda üreticisidir. GSYH'ye 31,9 milyar dolarlık katma değeri (2010 sabit yıl) ile GSYH'nin yüzde 7,2'sini tarım sektörü oluşturmaktadır. Ancak tüm tarımsal-endüstriyel dönüşüm sektörü düşünüldüğünde tarım sektörünün GSYH içindeki payının yüzde 32 olduğu

⁵³⁸ GDP, Argentina, <https://data.worldbank.org/indicator>.

düşünülmektedir.⁵³⁹ Arjantin, tarımsal AR-GE'yi geliştirmede lider bir ülke olmakla birlikte, tarımda Güney-Güney iş birliği (South-South cooperation) için de önemli bir aktördür. Tarımda istihdam oranı (2019) yaklaşık yüzde 0,1'dir. İstihdam edilen erkeklerin yüzde 0,12'si, istihdam edilen kadınların ise sadece yüzde 0,05'i tarım sektöründe çalışmaktadır.⁵⁴⁰ Arjantin'de toplam tarımsal üretimde makineleşme ve modern teknolojiler kullanılması, tarım sektöründe dünyadaki istihdamın en düşük paylarından birini açıklamaktadır. Ancak genişletilmiş tarım-gıda ve tarım sanayi sektörünün toplam istihdamın yüzde 18-35 arasında paya sahip olduğu tahmin edilmektedir.⁵⁴¹

Arjantin'in ulusal tarımı, ülke nüfusu için temel gıda gereksinimlerini sağlayacak düzeydedir. Buna karşın ülkede (2016-2018 üç yıl ortalaması) yüzde 4,6 (2,1 milyon insan) oranında insan yetersiz gıda ile beslenmektedir.⁵⁴² Yetersiz gıda ile beslenme oranının yüzde 5'in altında kalmasıyla Arjantin "Bin Yıllık Kalkınma Hedeflerine" ulaşmış olsa da ülkede nüfusun yüzde 32,2'sinin yoksulluk sınırı altında yaşaması önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Buna mukabil, yetişkin nüfusun (18 yaş ve üstü) yüzde 28,5'i obez olma durumuyla karşı karşıyadır.⁵⁴³ Arjantin'in ihracatı GSYH'nin yüzde 10,6'sı, ithalatı ise yüzde 10,2'sidir. Tarım-gıda ticaret fazlası neredeyse tarım dışı ticaret açığını kapamaktadır. Arjantin'in tarımsal ihracatı, ulusal ihracatının yaklaşık yüzde 60'ını (2017) oluşturmaktadır.⁵⁴⁴ Toplam gıda üretim değeri 48.837 milyon dolardır. Toplam 21.534 milyon dolar gıda ihracatına (balıkçılık hariç) sahipken, 2.092 milyon dolar gıda ithalatı (balıkçılık hariç) yapmaktadır.⁵⁴⁵

⁵³⁹ Arjantin'in tarım sektöründeki payı, Latin Amerika ve Karayipler Bölgesindeki diğer ülkelerin ortalama yüzde 4,6 oranına kıyasla yüksektir. FAOSTAT, Compare Data, <http://www.fao.org/faostat/en/#compare> GDP, Argentina, https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=AR&name_desc=true

⁵⁴⁰ FAO Statistical Yearbook - Country, <http://www.fao.org/faostat/en/#country>.

⁵⁴¹ OECD, Trade and Agriculture Directorate Committee for Agricultural Policies in Argentina, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2019, s. 33.

⁵⁴² Aşırı güvensiz gıda (açlık sınırında) içinde yaşayanların oranı ise yüzde 11,3 ile yaklaşık 5 milyon (2016-2018 üç yıl ortalaması) kişidir.

⁵⁴³ Hunger and Food Insecurity, <http://www.fao.org/faostat/en/#country>. FAO, Country Fact Sheet on Food and Agriculture Policy Trends: Argentina, 2017, s. 1.

⁵⁴⁴ OECD, 2019, s. 41.

⁵⁴⁵ FAO Statistical Yearbook - Country, <http://www.fao.org/faostat/en/#country>.

1.1. Arjantin Tarım Sektörünün Yapısı

Arjantin hem ulusal hem de uluslararası alanda önemli bir tarım ülkesidir. Ülkenin verimli toprakları, özellikle de tahıl ve hayvancılık üretimi için önemli bir karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptir.⁵⁴⁶ FAOSTAT (2017) verilerine göre; Arjantin'in yüzölçümünün yaklaşık yüzde 53,4'ü (148.700 bin ha) tarım alanıdır. Çayır ve meraların kapladığı alan 108.500 (bin ha)'dır. Toplam işlenen tarım alanı yüzde 14,3 (39.200 bin ha) uzun ömürlü bitkilerin yetiştirildiği alan ise yüzde 0,36'dır. Sulamalı tarım için uygun sulama sistemlerinin kurulduğu alan ise 2.360 (bin ha)'dır.⁵⁴⁷ Arjantin'de tarım sektörü, tedarik zincirinin oldukça gelişmiş tahıllar ve daha az gelişmiş olanların (bahçecilik, meyve, tütün, şarap vb.) bir arada bulunduğu ikili bir yapıya sahiptir.⁵⁴⁸ Arazi mülkiyeti yüksektir. Çiftliklerin yaklaşık yüzde 99'u özel mülkiyet sistemi altında ve yasalarla güvence alınmıştır. Üretimdeki arazinin yaklaşık yüzde 74'ü mülk sahibi tarafında işletilmekte yüzde 11,5'inin ise kiralandığı görülmektedir.⁵⁴⁹ Arjantin'de tarım geleneksel olarak küçük ve orta ölçekli aile çiftliklerinde, çoğunlukla kendi toprakları, emekleri, sermayeleri ve girişimcilikleri yoluyla gerçekleşmektedir. Bu geleneksel aile çiftlik modeli ülkenin hemen hemen her yerinde yaygın bir tarımsal organizasyondur. Toplam tarımsal çıktının yüzde 66'sı ve toplam üretim değerinin ise yüzde 20'si küçük-orta ölçekli çiftliklerce üretilmektedir. Küçük ölçekli çiftçiler ağırlıklı olarak sebze (toplam sebze üretiminin yüzde 70-80), tütün, pamuk, şeker kamışı, buğday, mısır, soya fasulyesi ve ayçiçeği yetiştirmektedir.⁵⁵⁰ Arjantin, soya fasulyesi (fasulye, küspe, yağ), mısır, buğday, şeker, ayçiçeği yağı-tohumu, bal, limon ve sığır etinde dünyanın önde gelen üreticilerinden ve ihracatçılarından birisidir.⁵⁵¹ Soya fasulyesi ve türdeşleri (fasulye, yağ ve küspe) tarımsal gıda ihracatının yüzde 50'sini oluşturmaktadır.⁵⁵²

⁵⁴⁶ FAO, Country Fact Sheet on Food and Agriculture Policy Trends: Argentina, 2017, s. 1.

⁵⁴⁷ FAOSTAT, Argentina, <http://www.fao.org/faostat/en/#country>.

⁵⁴⁸ OECD, 2019, s. 18.

⁵⁴⁹ OECD, 2019, s. 45.

⁵⁵⁰ Senesi Sebastián I., Marcos F. Daziano, Fabio R. Chaddad ve Hernán Palau, Ownership versus Management: the Role of Farming Networks in Argentina, Review Article, IFAMA, Open Access, Cilt. 20, Sayı.2, 2017, s. 222.

⁵⁵¹ Hükümetin son yıllarda genetiği değiştirilmiş soya fasulyesi ithalatıyla ilgili yasal düzenlemeler nedeniyle 2008 yılında 1,3 milyar dolar olan soya fasulyesi ithalatını 2010 yılında 554 milyon dolara kadar düşmüştür.

⁵⁵² OECD ve FAO, OECD -FAO Agricultural Outlook 2017-2026, 2017, s. 48 ve OECD, 2019, s. 17.

Tarımsal üretim değerine katkısı en yüksek olan ürün yüzde 23 ile soya fasulyesidir. Onu yüzde 10 ile mısır ve yüzde 4 ile buğday takip etmektedir.⁵⁵³

1.2. Arjantin’de İklim Değişikliği ve Tarım

Arjantin için iklim senaryoları ülke genelinde sıcaklıkların genel düzeyinde bir artışa işaret etmektedir. Ülke genelinde, farklı emisyon senaryolarından bağımsız olarak, 0,5-1⁰C aralığında genel bir ısınma öngörülmektedir. Bu hem RCP 4.5 hem de RCP 8.5 modelleri için benzerlik göstermektedir. 2030 kadar öngörülen sıcaklık artışlarının son 60 yılda gözlemlenen ısınmadan daha fazla olacağı düşünülmektedir. Yağış tahminlerinde ise kuzey ve merkez bölgelerinde yağışlarda artış ancak orta ve batı bölgelerde kuru bir iklim ve yağış azalmaları beklenmektedir.⁵⁵⁴ RCP 8.5 senaryosuna göre, 2050 yılında yıllık ortalama sıcaklıkların 1.5 ⁰C’e kadar artması ve aylık maksimum sıcaklıkların 1.3 ⁰C’den 1.8 ⁰C’ye yükselmesi beklenmektedir. Yağışların ülkenin kuzey bölgelerinde artması ancak güney bölgelerinde azalması beklenmektedir.⁵⁵⁵

Arjantin, coğrafi konum ve sosyo-ekonomik yapısıyla iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden birisidir. Arjantin tarımında iklim değişikliği bazı mahsuller için verimlilik artışına, bazı mahsuller için ise ciddi bir tehlikeye sebebiyet oluşturabilir. Bazı mahsullerin iklim değişikliği nedeniyle yetiştirme dönemlerinde kısalma veya uzama ve yetiştirme mevsimlerinde değişiklikler görülebilir. Yaşanabilecek su kıtlıkları yağmur suyuyla beslenen tarım ve meralar için (yüksek bir orana sahiptir) önemli kaygılar doğurabilir. Bununla birlikte, aşırı yağışlar ve su baskınları tarım alanlarını, mahsulleri ve tarım altyapısını tehlikeye sokabilir.⁵⁵⁶ Ayrıca iklim değişikliğinin neden olduğu bitki hastalıkları ve bunların yönetimi ürün verimliliğini etkileyebilir. Örneğin, soya fasulyesinde geç dönem (late cycle) hastalığı, mısırdaki Mal de Rio Cuarto virüsü ve Pampa

⁵⁵³ Arjantin dünyanın en büyük buğday, soya fasulyesi, mısır ve şeker ihracatçısı ülkeleri arasında yer almaktadır. Öyle ki Latin Amerika bölgesinde Arjantin ve Brezilya en büyük tahıl üretici iki ülke olarak bölgedeki tahıl ve pirinç üretiminin yüzde 50’sini, mısır üretiminin yüzde 75,1’ini ve buğday üretiminin ise yüzde 77,8’ini oluşturmaktadır. OECD, 2019, s. 39. OECD ve FAO, OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028 Special Focus: Latin America, 2019, s. 72-86.

⁵⁵⁴ Barros Vicente Ricardo, José Armando Boninsegna, Inés Angela Camilloni, Martina Chidiak, Graciela Odilia Magrín and Matilde Rusticucci, Climate change in Argentina: trends, projections, impacts and adaptation, WIREs Climate Change Advanced Review, 2014, s. 157.

⁵⁵⁵ World Bank, Climate Change Knowledge Portal, Argentina Climate Data, Projection, <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/argentina/climate-data-projections>. (Erişim Tarihi: 01.06.2020).

⁵⁵⁶ World Bank, Climate Change Knowledge Portal, Argentina, <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/argentina/impacts-agriculture> (Erişim Tarihi: 01.06.2020).

bölgesinde buğday mantarı gibi hastalıkların artması mahsul verimliliğini önemli düzeyde etkileyebilir. Benzer şekilde kuzey Patagonya’da nehirlerdeki suyun azalmasına bağlı olarak meyve ve sebze yetiştiriciliği olumsuz etkilenebilir.⁵⁵⁷

Arjantin 2000’li yılların başından itibaren iklim değişikliğine uyum ve salınımı azaltmaya yönelik bir dizi tedbirler alma gayretindedir. Örneğin, kurumsal düzeyde 2002 yılında Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Sekreteryası, 2003 yılında İklim Değişikliği Birimi, 2009 yılında İklim Değişikliği Hükümet Komitesi (Governmental Committee for Climate Change) ve 2014 yılında Tarım, Hayvancılık, Balıkçılık, Gıda ve Ormancılık İklim Değişikliği Komisyonu kuruldu. Ayrıca 2015 yılında İklim Değişikliği Zirvesinde iklim değişikliğiyle mücadele için 2030 yılına kadar sera gazı salınımını yüzde 15 azaltacağına dair taahhülle ulusal bir plan sunmuştur. Bu taahhütte enerji tasarrufu ve çevre koruma kamu politikaları yenilenebilir enerji ve temiz enerji alt yapı çalışmalarıyla bütünleştirilmiştir.⁵⁵⁸

Arjantin’de toplam sera gazı salınımının yüzde 44,3’ü (118.916 CO₂eq.Gg)) tarımsal faaliyet sonucu oluşmaktadır. Bu salınımın yüzde 85’i (101.150 CO₂eq.Gg) alan kullanımdaki değişiklikten kaynaklanmaktadır. Tarım üretiminden kaynaklı salınımlarının ana kaynağını yüzde 59,7 bağırsak fermantasyonu (enteric fermentation), yüzde 24,6’sı mera üzerinde kalan gübreler, yüzde 4,4 gıda atıklarından oluşmaktadır.⁵⁵⁹

1.3. İklimle Uyumlu Akıllı Tarım Teknolojileri ve Uygulamaları

Arjantin’in Buenos Aires eyaletinde 2006-2016 yılları arasında buğday üretiminde yaklaşık yüzde 45 verimlilik düşüşü yaşamıştır. Bunun en temel nedeni, ekili alanlardaki değişimler, iklim değişikliği ve dışsal girdilere bağımlılıktan kaynaklı mahsullerdeki tarımsal hassasiyetin artması olarak görülmektedir. Benzer bir durum Güney Doğu Pampas bölgesinde yaşanmış ve bölgede ortalama yıllık sıcaklıkta 1 °C’lik artış ve yağışlardaki yüzde 8’lik düşüş bölgenin fiziksel ortamında değişikliğe yol açmıştır. İklim değişikliği, özellikle bölgede su döngüsünde değişikliğe yol açarak, buğdayda su fazlalığına (hydric excess) ve mısır yetiştirme mevsiminde ise ciddi

⁵⁵⁷ Barros vd., 2014, s.161.

⁵⁵⁸ FAO, Country Fact Sheet on Food and Agriculture Policy Trends: Argentina, 2017, s. 6.

⁵⁵⁹ FAOSTAT, Emission, <http://www.fao.org/faostat/en/#country>.

kuraklığa neden olmuştur. GS (2017), buğday için yetiştirme (büyüme) mevsimi süresinin değişmesi ve yıl boyunca su stresi (su fazlalığı) olasılığı karşısında türlerin ve çeşitlerin gözden geçirilmesi gibi iklime uyumlu akıllı tarım tekniklerinin uygulanabileceğini ifade etmektedir. İklim değişikliğine bağlı verimlilik düşüşleri karşısında, mısır gibi ürünler için toprak işlemesiz ve su tasarrufu sağlayan iklime uyumlu akıllı tarım teknikleri akıllı bir strateji olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca örtü bitkilerinin mısır rotasyonuna dahil edilmesi, topraktaki organik karbonunun iyileştirilmesi, suyu süzmesi (filtre etmesi), penetrasyon direnci ve mahsullere sağladığı ekosistem hizmetleri nedeniyle Arjantin Pampas'ta umut verici bir uygulama olarak görülmektedir. Arjantin'de toprak işlemesiz tarım basitleştirilmiş bir yöntem sunduğundan oldukça benimsenmiştir. İklime uyumlu akıllı tarım toprak işlemesiz ve örtü bitkiyi de dahil edecek şekilde koruma tarım uygulamalarının küresel algısının iyileştirilmesi ve doğrulanmasında önemli fırsatlar sunmaktadır.⁵⁶⁰

İklime uyumlu akıllı tarımın ilk uygulandığı ülkelerden biri Arjantin'dir. İklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları, dünyanın diğer ülkelerinde Arjantin kadar bilinen bir kavram değildir. Ancak Arjantin'deki birçok çiftçi, sürekli değişen piyasa, iklim ve siyasi kurumsal koşullara uyum sağlama çabalarında, iklime uyumlu akıllı tarım tekniklerini kapsayan uygulamaları kullanmışlardır.⁵⁶¹ Arjantin'deki her bir ana mahsul üretimi için belirlenmiş iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları ve yöntemlerin benimsenme düzeyleri seçilmiştir. Örneğin, mısır ürününde toprak işlemesiz tarım (yüksek uyumluluk), ürün rotasyonu (orta uyumluluk) ve hassas gübreleme yöntemi (düşük uyumluluk) yöntemleri uygulanmıştır. Buğdayda, hassas gübreleme yöntemi (düşük uyumluluk), ürün rotasyonu (yüksek uyumluluk) ve karışık ekim yöntemi (orta uyumluluk) yöntemleri; soya fasulyesinde, hassas gübreleme yönetimi (orta uyumluluk), toprak işlemesiz tarım (yüksek uyumluluk) çiftçi iletişim ağı (yüksek uyumluluk) yöntemleri uygulanmıştır. Çoklu ürün ekiminde, gıda kalıntılarının yakılmasının azaltılması (orta uyumluluk), biyolojik gübreleme (düşük uyumluluk) ve haşere

⁵⁶⁰ GS Cambareri, Environmental Challenges to Adopt Climate-Smart Agriculture for Cereals Cultivated in the South Eastern Pampas of Argentina, MedCrave, MOJ Ecology & Environmental Sciences, Cilt. 2, Sayı. 7, 2017, s. 2.

⁵⁶¹ GS Cambareri, Climate-smart agriculture vs. Agroecology to Mitigate GHG Emissions in Argentinean Agriculture: A False Dichotomy, Cilt. 3, Sayı. 4, 2018, s. 237

ilaçlarının doğru uygulanması (yüksek uyumluluk) yöntemleri uygulanmıştır.⁵⁶² Tablo 4.1’de öncelikli üretim teknikleri ve birden çok mahsule uygulanabilirliği için iklim akıllılığında (climate smartness)⁵⁶³ iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları listelenmektedir.

Tablo 4.1. Arjantin’de Üretim Sistemlerinde Uygulanan Ayrıntılı İklim Uyumlu Akıllı Tarım Yöntemleri ve Değerlendirmesi					
ÜRÜN	AİT Yöntemi	İklim Akıllılık	Uyumluluk	Azaltma	Verimlilik
SOYA FASULYESİ	Çiftçi İletişim Ağı (Farmer Network): Pampa bölgesi, kuzeydoğu ve kuzeybatı bölgelerinde yüksek uyumluluk (%60’dan fazla) sağlanmıştır.	Akıllı Bilgi: Çok yüksek Akıllı Hava: Yüksek Akıllı Enerji: Orta, düzeyde olumlu değişiklikler gözlemlenmiştir.	Çiftçilerin iklim değişikliğine karşı direnci artırmaya yardımcı olan bilgi ve teknolojiye kolay erişim sağlanmıştır.	Alternatif enerji ve enerji tasarrufu sağlayan teknolojilere erişimi kolaylaştırmıştır.	Bilgi ve bilgi alışverişi üretim artışındaki verimliliğin anahtarı olmuştur.
SOYA FASULYESİ	Toprak İşlemesiz Tarım (No-Tillage): Yüksek Uyumluluk (%60’dan fazla) sağlanmıştır.	Akıllı Su: Çok yüksek Akıllı Karbon: Çok yüksek Akıllı Hava: Yüksek Akıllı Enerji: Orta Akıllı Nitrojen: Orta Akıllı Bilgi: Düşük düzeyde olumlu değişiklikler gözlemlenmiştir.	Toprağın kalitesini geliştirerek nem tutma kapasitesi artırılmıştır.	Toprak işlemesiz tarımın, tek başına karbon tutmada önemli bir etkisinin olmadığı son çalışmalarla ortaya konulmuştur. Ancak toprak işlemesiz tarım ile uygulanan yöntemler salınımı azaltmak için daha etkili olduğu görülmüştür.	Belirli durumlardan ürün verimliliğini artırmıştır.
BUĞDAY	Gübrelerin Hassas Yönetimi (Precise Management of Fertilizers) Batı Buenos Aires ve Doğu La Pampa bölgelerinde düşük Uyumluluk (yüzde 30’dan az) sağlanmıştır.	Akıllı Hava: Çok yüksek Akıllı Enerji: Yüksek Akıllı Bilgi: Yüksek Akıllı Su: Orta Akıllı Nitrojen: Orta düzeyde olumlu değişiklikler gözlemlenmiştir.	Geliştirilmiş gübre yönetimiyle, iklimin değişkenlik gösterdiği dönemlerde direnç sağlanmıştır. Ancak uyumluluk faydaları sınırlı kalmıştır.	Kimyasal gübrelerin hassas uygulanması, gübre kullanımını azaltmıştır. Sera gazı salınımının yoğunluk seviyelerini iyileştirmiştir.	Belirli durumlarda verimlilik artışı kanıtlanmıştır.
BUĞDAY	Karışık ekim (Intercropping) Buenos Aires Bölgesinin güneybatısında	Akıllı Hava: Yüksek Akıllı Su: Orta Akıllı Karbon: Orta	Çiçeklenme döneminde yüksek sıcaklığa bağlı verim kayıplarında	Verimlilik artışı sayesinde salınım yoğunluk seviyesinde	Verimlilik boşluğunda azalma sağlanarak,

⁵⁶² Nowak Andreea, Lizarazo Miguel, Imbach Pablo, Halliday Andrew, Zavariz-Romero Beatriz, Prasodjo Rauf, Baca Mari, Medellin Claudia, Argote Karolina, Cervantes De Blois, Chelsea Zamora, Juan Carlos, Louman Bastian, Jarvis Andy, Corner-Dolloff Caitlin, Bouroncle Claudia, Edmeades Svetlana, Buche Ana, Climate-Smart Agriculture in Argentina, CSA Country Profiles for Latin America Series, The World Bank Group, 2014, s.5.

⁵⁶³ İklim akıllılığı (climate smartness), karbon depolama ve salınımı (karbon akıllılığı), azot depolanması ve salınımı (azot akıllılığı), enerji kullanımının verimliliği (enerji akıllılığı), hava durumuna ilişkin riskleri azaltma (hava durumu akıllılığı) su kullanımı verimliliği (su akıllılığı) ve yerel bilgi danışmanlığı (bilgi akıllılığı) gibi uygulamaların performanslarını ifade etmektedir. Ayrıntılı bilgi için bkz: Nowak vd., 2014.

	düşük uyumluluk (yüzde 30'dan az) sağlanmıştır.	Akıllı Bilgi: Orta Akıllı Nitrojen: Orta düzeyde olumlu değişiklikler gözlemlenmiştir.	azalma sağlanmıştır.	iyileşme görülmüştür.	verimlilik artışı sağlanmıştır.
MISIR	Ürün Rotasyonu (Soya fasulyesi-Mısır) Pampa, kuzeydoğu ve kuzeydoğu bölgesinde düşük uyumluluk (yüzde 30'dan az) sağlanmıştır.	Akıllı Su: Yüksek Akıllı Karbon: Yüksek Akıllı Nitrojen: Yüksek Akıllı İklim: Yüksek Akıllı Enerji: Düşük Akıllı Bilgi: Düşük düzeyde olumlu değişiklikler gözlemlenmiştir.	Toprak erozyonunu önleme potansiyeli yüksektir. Toprağın kalitesini geliştirerek toprağın nem tutma kapasitesini artırmıştır.	Bazı durumlarda, toprakta karbondioksitin ve karbonun toprakta tutumunu sağlanmış ve azotlu (nitrojen) gübre kullanımı azaltılmıştır.	Belirli durumlar da verimliliği artışı sağlanmıştır.
MISIR	Gübrelerin Hassas Yönetimi (Precise Management of Fertilizers) Buenos Aires, Kordoba, Santa ve Pampa, San Luis bölgelerinde düşük uyumluluk (%30'dan az) sağlanmıştır.	Akıllı Bilgi: Çok Yüksek Akıllı Su: Yüksek Akıllı Enerji: Orta Akıllı Hava: Orta Akıllı Nitrojen: Orta Akıllı Karbon: Düşük Düzeyde olumlu değişiklikler gözlemlenmiştir.	Geliştirilmiş gübre yönetimiyle, iklimin değişkenlik gösterdiği dönemlerde direnç (esneklik) sağlanmıştır. Ancak uyumluluk faydaları sınırlı kalmıştır.	Kimyasal gübrelerin hassas uygulanması, gübre kullanımını azaltmıştır. Sera gazı salınımının yoğunluk seviyelerinde iyileşme görülmüştür.	Belirli durumlarda verimlilik artışı kanıtlanmıştır.
ÇOK ÇEŞİTLİ ÜRÜNLER (Arpa, Mısır, Soya Fasulyesi, Ay Çiçeği vb.)	Biyolojik Gübreleme (Biofertilizers) Pampa Bölgesinde düşük uyumluluk (%30'dan az) sağlanmıştır.	Akıllı Bilgi: Yüksek Akıllı Nitrojen: Yüksek Akıllı Enerji: Orta Akıllı Su: Orta Akıllı Hava: Orta Akıllı Karbon: Orta Düzeyde olumlu değişiklikler gözlemlenmiştir.	Toprağın organik karbonu ve toprağın besin değeri artar ve hastalık biyolojik kontrolünü sağlamaya yardımcı olur.	Yüksek sera gazı salınımı yapan kimyasal gübre ihtiyacını azaltmıştır.	Geliştirilmiş toprak verimliliği mahsul verimliliğini artırmıştır.
	Haşere İlacı Uygulama Hassas Yönetimi, Hassas Tarım (Price Application of Pesticides, Precision Agriculture) Pampa ve Kuzeydoğu Bölgesinde yüksek uyumluluk (%60'dan fazla) sağlanmıştır.	Akıllı Nitrojen: Yüksek Akıllı İklim: Orta Akıllı Bilgi: Orta Akıllı Nitrojen: Orta Akıllı Su: Düşük Düzeyde olumlu değişiklikler gözlemlenmiştir.	Geliştirilmiş yönetimle, iklimin değişkenlik gösterdiği dönemlerde direnç (esneklik) sağlanmıştır. Ancak uyumluluk faydaları sınırlı kalmıştır.	Haşere ilacı üretimi için karbonun ayak izinde azalma meydana gelmiştir.	Ürün kayıpları azalmıştır.

Kaynak: World Bank, CIAT, CATIE, Climate-Smart Agriculture in Argentina, CSA Country Profiles for Latin America Series, 2014.

Akıllı Su (Water Smart), Akıllı Enerji (Energy Smart), Akıllı Karbon (Smart Carbon), Akıllı Hava (Weather Smart), Akıllı Azot- Nitrojen (Nitrogen Smart), Akıllı Bilgi Knowledge Smart)

Toprak işlemez tarım, bitki rotasyonu (crop rotation) ve hassas gübreleme gibi bazı iklime uyumlu akıllı tarım teknikleri Arjantin çiftliklerinde uzun süredir

uygulanmaktadır. Çiftlik gübresi ve biochar⁵⁶⁴ gibi biyolojik gübre kullanımı enerji tasarrufu sağlayan iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları arasında kabul edilebilir. İklime uyumlu akıllı tarım Arjantin'in orta ve büyük ölçekli çiftçileri için oldukça uygun görülmektedir. Çünkü yapılan çalışmalar iklime uyumlu akıllı tarımın teknolojik inovasyonlar için oldukça büyük potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.⁵⁶⁵ Toprak işlemesiz tarım-doğrudan ekim yöntemi Arjantin'in ekili alanlarının yaklaşık yüzde 80'inde uygulanmaktadır. Örneğin ekili alanlarda soya fasulyesinin yüzde 80'inde, mısırın yüzde 72'sinde, buğdayın ise yüzde 60'ında bu yöntem uygulanmaktadır. Toprak işlemesiz yöntem Arjantin reticiler Birliği tarafından şiddetle tavsiye edilmekte ve desteklenmektedir. Özellikle de ağır makine kullanan tohuma yatırım yapma kapasitesi olan büyük ölçekli ticari üreticilere teşvik edilmektedir. Bu uygulama toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliğini korumasına rağmen, iklim akıllığını en st düzeye çıkarabilecek yeterli gübrenin kullanımı gibi çeşitliliği ve zenginliği artırıcı yöntemlerle birleştirildiğinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Daha az oranda kullanılan diğer iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları arasında, gübrenin hassas yönetimi, bütünleştirilmiş haşere yönetimi (haşerelerin dirençli türleri, haşere kontrolü, pestisitlerin ve kimyasalların en az düzeyde kullanımı), yeşillik, mera yönetimi vb. sayılabilir.⁵⁶⁶

Soya fasulyesi, mısır, buğday, et ve süt için belirlenen tarım uygulamalarının çoğu, büyük ölçekli üreticiler için karakterize edilmiştir. Bu uygulamalar uyumlaşma, azaltma ve verimlilik hedeflerinin gerçekleştirilmesi için önemli faydalara sahiptirler. Ancak bu uygulamaların etkinliği çoğu kez toprak ve su gibi doğal kaynakların niteliğini ve niceliğini koruyan diğer tamamlayıcı uygulamaların benimsenmesine bağlıdır. Dolayısıyla iklime uyumlu akıllı tarım uygulanırken, üretim sistemleri ve farklı yönetim teknikleri arasındaki sinerjilerin dikkate alınması gerekmektedir.⁵⁶⁷ Arjantinli çiftçilerin heterojen bir yapıya sahip oldukları düşünüldüğünde, iklime uyumlu akıllı tarım ve argoekoloji, tarımsal sera gazı salınımını azalttığı, çevreci sağlıklı bir tarım olduğu,

⁵⁶⁴ Bitki atıklarından elde edilen kömür.

⁵⁶⁵ GS, 2018, s. 237

⁵⁶⁶ Nowak vd., 2014, s. 7.

⁵⁶⁷ Nowak vd., 2014, s. 3-4.

sürdürülebilirlik ve gıda güvenliğini sağladığı için birbirini tamamlayıcı yaklaşımlar olarak ikisinden eş zamanlı yararlanılmaktadır.⁵⁶⁸

1.4. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Kurumlar ve Politikalar

Arjantin, 1994 yılında BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ni (UNFCCC) ve 2001'de ise Kyoto Protokolünü onaylamıştır. Arjantin'de ulusal, bölgesel ve yerel olarak üç yönetim seviyesinde iklim değişikliğine ilişkin politikalar geliştirmektedir.⁵⁶⁹ Bunların yanı sıra Arjantin devleti tarafından iklim değişikliği ve tarım konularında yürütülen önemli faaliyetler şu şekilde sıralanabilir: Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (The National Climate Change Strategy), Akıllı Tarım Ulusal Programı (The National Program on Smart Agriculture), Stratejik Tarımsal Gıda (Agrifood) ve Tarımsal Sanayi Planı (Strategic Agrifood and Agro Industrial Plan (PEAA), Sürdürülebilir Tarım Uygulamaları Ulusal Programı (120/2011 sayılı devlet Kanunu), Tarım Acil Durum Yasası (The Agricultural Emergency Act), Doğal Ormanların Korunması için Asgari Standartlar Kanunu (The Law on Minimum Standards for Environmental Protection of Native Forests No. 26331).⁵⁷⁰

Arjantin'de 2010 yılında tarımsal gıda ve tarımsal sanayi sektörünü geliştirmek, küresel değer zincirinde Arjantin'in katma değerini ve rolünü güçlendirmek için Tarım Gıda Sektörü ve Tarım Sanayi için Katılımcı ve Federal Stratejik (2010-2020) Planını başlatıldı. Plan, çevresel ve bölgesel sürdürülebilirlik kapsamında eşitlikçi kalkınmayı, aşırı yoksulluk ve açlığı ortadan kaldırmayı hedeflemektedir. Ayrıca iç piyasa gıda arzında sektörün önemli paydaşı olan aile çiftliklerinin desteklenmesinin önemine vurgu yapılmaktadır. Aile çiftliklerine özel önem gösteren Arjantin devleti ayrıca Güney Ortak

⁵⁶⁸ GS, 2018, s. 238.

⁵⁶⁹ Bölgesel düzeyde, ülke Güney Tarım Konseyi (Southern Agricultural Council, CAS) ve Hükümetler Arası İklim Değişikliği Kamu Politikaları Çalışma Grubunun (Inter-Governmental Working Group on Public Policies on Climate Change) ve Güney Koni'de Tarım Teknolojilerinin geliştirilmesi için Kooperatifler Programının bir parçasıdır. Bu programların birincil öncelikleri, tarımda iklim değişikliğine karşı uyumun sağlanması ve salınımın azaltılmasıdır. Ulusal düzeyde, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Sekreterliği'nin (The Secretariat of the Environment and Sustainable Development) bir parçası olarak İklim Değişikliği Hükümet Komitesi ülkenin iklim değişikliği hakkındaki bakış açısını oluşturmaktadır. Bu komite, eyalet ve yerel idari erklerini, akademiye, "Ulusal Tarım Teknoloji Enstitüsü (INTA)" teknik uzmanlarını ve özel sektör kurumlarını bir araya toplar. Yerel düzeyde ise, "İklim Değişikliği ile Mücadele Belediye Ağı (The Argentine Network of Municipalities to Confront Climate Change)" kurulmuştur. Bu ağın iklim değişikliğine uyum ve salınımı azaltma eylem ve politikalarını birlikte geliştiren 30'dan fazla, küçük-orta-büyük ölçekli belediyeden oluşmaktadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: Nowak vd., 2014.

⁵⁷⁰ Nowak vd., 2014, s. 8.

Pazarı (MERCOSUR) iş ortaklarıyla (Brezilya, Paraguay ve Uruguay) ortak destek programları geliştirmiştir. 2008 yılında Orta ve Küçük Ölçekli Üreticiler için Ulusal Destek Planı formüle edildi. Bu planla, kaynaklara erişimin kolaylaştırılması ve sürdürülebilir yönetimi, aile çiftçiliklerinin belirlenmesi ve gıda güvenliğinin sağlanması hedeflenmiştir. Özellikle en savunmasız grupların yeterli ve çeşitli besine ulaşabilmeleri için 2003 yılında Ulusal Gıda Güvenliği Planı (PNSA) geliştirildi.⁵⁷¹

Küçük ve orta ölçekli çiftliklerin kredi piyasalarına erişimini kolaylaştırmak için 2009 yılında Acil Durumların ve Tarımsal Felaketlerin Azaltılması ve Önlenmesi için Ulusal Sistem (26.590 sayılı Kanun ile) oluşturulmuştur. Aynı yıl üretken varlıkların yeniden inşası ve acil durumlarda kullanılmak üzere Tarımsal Acil Durum ve Afetlerin Azaltılması için Ulusal Fon (National System for the Prevention and Mitigation of Emergencies and Agricultural Disasters) kurulmuştur. Buna ek olarak 2016 yılında potansiyel tarımsal tehditler ve acil durum için Hassas Acil Durum İzleme Sistemi (Precision Emergency Monitoring System) kurulmuştur. Arjantin 2007'den beri çeşitli tarım üreticileri için tazmin programları (compensation schemes) uygulayarak tavuk, domuz eti, yağ, buğday, mısır buğday unu gibi ürünlerin uluslararası ve yurtiçi sabit fiyatlar arasındaki farkı ödemektedir. Böylece hükümet tarafından iç piyasada belirlenen taban fiyat uygulamasından kaynaklanan üretici gelirleri üzerindeki olumsuz etki ve ürünlerin ihracatı üzerindeki gümrük vergisi ve gümrük vergisi uygulamasının yaratmış olduğu engelleri dengelemektedir.⁵⁷² Ülkedeki tüm tarımsal faaliyetlerin altyapısını, lojistik, rekabet edilebilirlik, sağlık ve çalışma sermayesini geliştiren programları finanse etmek için FONDAGRO (Fondo Nacional de Agroindustria) oluşturulmuştur.⁵⁷³

Arjantin devleti son dönemlerde gıda zinciri boyunca gıda kayıplarının ve israflarının sosyo ekonomik etkilerini, gıda sisteminin sürdürülebilirliği, doğal kaynakların kullanımı, üretici gelirleri ve tüketici fiyatlarının üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Bu bağlamda FAO'nun teknik desteğiyle gıda ve beslenme güvenliğini geliştirmenin bir stratejisi olarak Gıda Kayıpları ve Atık Azaltma Programını ilişkin kanunu kabul etmiştir. Bakanlık tarafından yapılan bir araştırmaya göre Arjantin'de gıda

⁵⁷¹ FAO, 2017, s. 2.

⁵⁷² FAO, Country Fact Sheet on Food and Agriculture Policy Trends: Argentina, 2017.

⁵⁷³ FAO, 2017, s. 3-4.

kayıp ve israfının oranı yüzde 12,5'tir. Programla, farklı gıda zincirleri arasında kayıp ve israfa ilişkin farkındalığı yaratarak, kayıp ve atıkların nedenleri analiz etmek, bunları azaltmak için önlemeye teşvik ederek gıda kaybını ve israfını azaltmayı amaçlamıştır.⁵⁷⁴

Arjantin Kooperatifler Birliği, Arjantin Kırsal Konfederasyonu, Arjantin Kırsal Derneği, Arjantin Tarım Federasyonu ve Kooperatifler arası Tarım Konfederasyonu gibi kurumlar, AR-GE yayım hizmetleri, en iyi uygulama ve tekniklerinin anlatıldığı el kitaplarının dağıtılması ve yeni teknolojiler ve makineler aracılığıyla tarımsal verimliliğin artırılması üzerine yoğun bir şekilde çalışmaktadırlar. Bu çiftçiler arasındaki bağı kuran kuruluşlar Tarım, Hayvancılık ve Balıkçılık Bakanlığı (MAGyP) ve Ulusal Tarım Teknolojileri Enstitüsü (INTA) gibi kamu kurumlarıyla ülkenin tarımsal gelişimini sağlamak için yakın iş birliği içinde çalışmaktadırlar.⁵⁷⁵

1.5. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımın Finansmanı

Tarım, Hayvancılık ve Balıkçılık Bakanlığı (MAGyP) ve Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Sekreteryası (SAyDS) iklimle uyumlu akıllı tarımla ilgili ulusal girişimlerin çoğunu finanse etmektedir. Akıllı Tarım Programı 2011 yılında yüzde yüz kamu kaynaklarıyla finanse edilerek Tarım, Hayvancılık ve Balıkçılık Bakanlığı tarafından başlatılmıştır. Yerel yönetimlere ve INTA gibi AR-GE kurumlarına yönelik doğrudan yapılan fonlar ülkenin iklimle uyumlu akıllı tarım için doğrudan finansman desteğini gösteren niteliktedir. Doğal afet ve acil durumlar oluştuğunda belirli bir alanda tarımsal üretimin yüzde 50 ve yüzde 80'den fazlası etkilendiği takdirde üreticiler, Tarım

⁵⁷⁴ FAO, 2017, s. 6

⁵⁷⁵ Tarım Hayvancılık ve Balıkçılık Bakanlığı (Ministry of Agriculture, Livestock and Fisheries (MAGyP) ve Ulusal Tarım Teknoloji Enstitüsü (National Institute for Agricultural Technology INTA), aile çiftliklerinin kurulmasını ve kırsal nüfusun direnci artırmak için kırsal kalkındırma programları gibi çeşitli teşvikler uygulamaktadır. Kırsal Dönüşüm Birimi (UCAR) Uyumluluk Fonu ile "İl Tarım Hizmetleri Programlarının (PROSAP)" uygulanmasına öncülük yapmaktadır. Ulusal Sigorta Teftiş (SSN), istikrarlı ve etkin bir pazar sağlanabilmesi için sigorta şirketlerini denetler. Tarımsal Risk Ofisi (ORA), üreticiler için tarımla ilgili iklim ve pazar analizlerini yapar ve yayımlar. Aynı zamanda temel mahsuller için su rezervlerini izler ve risklerin azaltılması veya giderilmesi yönelik stratejilerin uygulamasında karar alıcıları (üreticiler, yatırımcılar, sigortacılar vb.) destekler. Ulusal Hava Tahmin Merkezi (SMN) Ulusal Su Kaynakları Enstitüsü (INA) ve İklim ve Su Enstitüsü (INTA) ve Toprak Enstitüsü (IS), üreticilere güncel iklim ve hidrolojik bilgiler üretir ve sunar. Tarımda salınımın azaltılmasına ilişkin faaliyetlerde ise Üçüncü Ulusal İletişim, IPCC'nin revize edilmiş Kılavuzları ve Ulusal GHG Salınım verileri ve sektöre özgü kullanılan göstergeler ile yeni bir envanter oluşturmaktadır. Ayrıca, Arjantin devleti "Temiz Kalkınma Mekanizması (DDM)" için çözüm önerileri getirilmesi ve teknik destek sağlanması için Arjantin Karbon Fonu (Argentine Carbon Fund) oluşturmuştur. Sanayi ve Dış İşleri Bakanlıkları sera gazı envanter yönetimi sisteminin oluşturulması için "Düşük Emisyonlu Kapasite Geliştirme Projesi"ni hayata geçirmiştir. Ayrıca Arjantin Dünya Bankası ve UN-REDD'ten gelen fonlarla tarımı kapsayan REDD+ stratejileri geliştirmektedir. Ayrıntılı bilgi için bkz: Nowa vd, 2014..

Acil Durum Yasasında düzenlenen, FONEDA'nın tazminatından (finansman yapılandırması, vergi erteleme ve sübvansiyon hibeleri) yararlanabileceklerdir.⁵⁷⁶

Uluslararası kuruluşlar Arjantin ile iklime uyumlu akıllı tarımına ilişkin pek çok konuda iş birliği içinde bulunmaktadır. Bu iş birliğinin çoğu iklim değişikliği uyumluluğuna (küçük ölçekli çiftçileri hedefleyen) ve biyoçeşitliliğin korunmasına odaklanılmıştır. İklimle uyumlu akıllı tarım faaliyetlerine ilişkin en yaygın fon kaynakları: Uyum Fonu (Adaptation Fund), Küresel Çevre Fonu (Global Environment Facility) ve tarımsal iş birliği için Amerikan Enstitüsü, Almanya ve İspanya Hükümetleriyle yapılan karşılıklı anlaşmalar dahilinde uluslararası fon kaynakları arasında sayılabilir. Bu fonlar, kurumların güçlendirilmesi, bilgi yayım hizmetlerinin ve danışmanlıkların sunulması, kırsal altyapının geliştirilmesi, üreticilerin kapasitelerinin artırılması için kullanılmaktadır.⁵⁷⁷

2. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMDA ÜLKE ÖRNEKLERİ: MEKSİKA

Meksika nüfusu (2019) 127.5 milyondur ve nüfusunun yaklaşık yüzde 20'si (yaklaşık 26 milyon) kırsal alanda yaşamaktadır. Kırsal alanda yaşayanların yaklaşık yüzde 44'ü tarımda aktif olarak çalışmaktadır. Tarımda istihdam edilenlerin oranı yüzde 13,1'dir. Kadın istihdamının yüzde 3,7'si tarımda çalışmaktadır. Meksika'nın GSYH'si (2019) 1.258 milyar dolardır. Meksika ekonomisinde tarım, GSYH'ye yüzde 3,4 oranında katkısıyla en büyük üçüncü ekonomik faaliyettir ve 43,6 milyar dolarlık tarımsal hasıla değerine sahiptir. Çalışan başına tarım katma değeri 6.057 dolardır. Ülkede nüfusun yüzde 41,9 (52 milyon insan) yoksulluk sınırı altında yaşamaktadır.⁵⁷⁸ FAOSTAT üç yıllık ortalamasına (2016-2018) göre, nüfusun yüzde 3,6'sı yetersiz gıda ile beslenmektedir ve yüzde 8,9'u (11,5 milyon insan) şiddetli gıda güvensizliğinde

⁵⁷⁶ Nowak vd., 2014, s.10.

⁵⁷⁷ Nowak vd., 2014, s.10.

⁵⁷⁸ Günlük 1.90 doların altında yaşayanların oranı yüzde 1,7 iken, günlük 3.20 doların altında yaşayanların oranı ise yüzde 6,6'dır (yaklaşık 8 milyon).

yaşamaktadır. Tarımsal faaliyette bulunan küçük ölçekli (5 ha altında) çiftçilerin yaklaşık dörtte biri, orta ölçekli çiftçilerin ise yaklaşık beşte biri 4 doların altında çalışmaktadır.⁵⁷⁹

2.1. Meksika’da Tarım Sektörünün Yapısı

Meksika’nın yüz ölçümü toplam 1.964,4 bin km²’dir. Toplam arazi alanının yaklaşık yüzde 55’ini (1.062 bin ha) tarım alanları kaplamaktadır. Toplam tarım alanının, yüzde 22,3’ü işlenen tarım alanı; yüzde 75,6’sı çayır ve mera arazileri, yüzde 2,5’i uzun ömürlü bitki alanından oluşmaktadır. Organik tarım alanı sadece yüzde 0,63’tür. Tarım alanlarının yüzde 21’i ise sulanabilir durumdadır.⁵⁸⁰ Meksika’da üç kategoride gruplanmış üretim biçimi mevcuttur: Geçimlik ve köylü (peasant) tarımı, geçiş tarımı (transition agriculture) ve ticari tarım. Geçim tarımında üretim biçimi genellikle yağmur suyu ile beslenir ancak sulama yapılan alanlar da mevcuttur. Kimyasal gübreler, zirai ilaçlar, böcek ilaçları ve geliştirilmiş tohum kullanımları yaygındır. Ticari tarımda ise arazinin büyük bir kısmı sulanmaktadır. Makineleşmiş tarımda, geliştirilmiş tohumlar, kimyasal gübreler ve haşere ilacı kullanımı yaygındır.⁵⁸¹

Meksika, Brezilya ve Arjantin’den sonra Latin Amerika bölgesindeki en büyük üçüncü tarım ve gıda ürünleri ihracatçısıdır. Toplam tarım ihracat değeri (balıkçılık hariç) 24.103 milyar dolardır. Toplam tarım ithalat değeri (balıkçılık hariç) ise 20.587 milyar dolardır. Meksika mısır, soya fasulyesi, süt, domuz eti ve kümes hayvanları gibi belirli tarımsal ürünlerin de en önemli ithalatçısıdır.⁵⁸² Meksika’da yağlı tohum hasat alanı (özellikle soya fasulyesi) istikrarlı bir şekilde azalırken, meyve ve sebzeler büyük önem kazanmıştır. Meksika, ABD’nin önemli meyve ve sebze tedarikçisidir. Son yirmi yılda hasat edilen meyve ve sebze alanı yüzde 26,2 artarak 2015-17 yılları arasında 1,9 milyon hektara ulaşmıştır. Bu mahsullerin ihracatında yüzde 244,5 artış olmuştur. Meksika domates ve avokadoda önemli üretici ve ihracatçı konumdadır. Ayrıca ahududu ve yaban

⁵⁷⁹ Ülke profiline ilişkin veriler Dünya Bankası ve FAOSTAT veri tabanından son güncellenmiş veriler kullanılarak derlenmiştir. FAOSTAT; <http://faostat.fao.org/static> ve <https://data.worldbank.org/indicator>.

⁵⁸⁰ FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#compare>. INEGI Encuesta Nacional Agropecuaria 2017, http://en.inegi.org.mx/temas/agricultura/default.html#Informacion_general

⁵⁸¹ Monterroso Alejandro, Cecilia Conde Carlos Gay, David Gomez ve Jose Lopez, Two Method to assess vulnerability to climate change in the Mexican agricultural Sector, Mitig Adapt Strateg Glob Change, Springer, Cilt. 19, 2014, s. 456.

⁵⁸² FAOSTAT, <http://faostat.fao.org/static>.

OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028 Special Focus: Latin America, OECD ve Food Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2019, s. 71, 96.

mersini için de önemli üretici konumundadır. Meksika’da avokado yetiştiriciliğinin yaklaşık yüzde 80’i beş hektar veya daha az arazi sahibi küçük ölçekli çiftçiler tarafından üretilmektedir. Genellikle tropikal meyveler geçimlik olarak yetiştirilmekte ve bunun da gıda güvenliğine önemli katkısı bulunmaktadır.⁵⁸³

Meksika’da tarımsal alanların önemli bir kısmında beyaz mısır, sorgum, fasulye yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bununla birlikte en fazla üretim beyaz mısır, sarı mısır, buğday, domates ve kırmızı biberden alınmaktadır. Uzun ömürlü üreticilikte ise şeker kamışı önemli bir yere sahiptir. Uzun ömürlü bitki ekim alanı olarak kahve ve şeker kamışı en fazla paya sahiptir. Uzun ömürlü üretimde ise şeker kamışı, portakal, muz, mango, limon ve kahve üretimi önemli mahsuller arasında yer almaktadır. Kahve üretiminde son dönemlerde önemli bir üretim kaybı yaşandığı dikkat çekmektedir.⁵⁸⁴ Mısır Meksika’nın temel gıda ürünlerinin arasındadır. Ancak son yirmi yılda Latin Amerika bölgesinde Meksika’nın mısır üretimindeki payı yaklaşık yüzde 10’luk bir düşüşle yüzde 15,2 ye kadar gerilemiştir. Benzer şekilde iri taneli tahıl üretiminin de (çoğunlukla sorgun) toplam üretimindeki payı yüzde 42,9’dan yüzde 31,2’ye düşmüştür. Buğday üretim payları ise son yirmi yılda sabit düzeyde kalmıştır. Bölgedeki bakliyat ve pamuk üretiminde sırasıyla yüzde 24,8 ve yüzde 11 ile Brezilya’dan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Meksika dünyadaki ilk on kahve üreticisi arasında yer almakla birlikte ihracat payında yüzde 5’lik azalma yaşanmış ve mevcutta net ihracatçı konumunu kaybetmiştir.⁵⁸⁵

Ülkede tarım sektörü önemli zorluklarla karşı karşıyadır. Ülke dünyanın en büyük gıda üreticilerinden olmasına rağmen ulusal gıda üretimi sarı mısır, pirinç, yağlı tohumlar ve buğday gibi temel gıda ürünlerinde iç talebi karşılayamamaktadır. Meksika’da verimlilik, rekabetçilik ve karlılık oldukça durağan bir yapıdadır. Devlet

⁵⁸³ OECD/FAO, 2019, 89-91; 95.

⁵⁸⁴ Kahvedeki üretim kaybının en temel nedeni iklim koşullarının olumsuz etkisi olarak görülmektedir. Meksika’da (2017) açık alan işlenen tarımsal alanların yaklaşık yüzde 44’ünde beyaz mısır (6.967 ha), yüzde 14’ünde sorgum (2.093 ha, yem mısır ve yem sorgunu, forage corn ve forage sorghum) ve yüzde 12’sinde fasulye (1.912 ha) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Meksika’da yıllık 23,1 milyon ton beyaz mısır, 8,1 milyon ton sarı mısır, 3,2 milyon ton buğday, 3 milyon ton domates ve 1,9 milyon ton kırmızı biber üretilmektedir. Uzun ömürlü ekilen alan en büyük pay 834 bin hektarla kahve 824 bin hektarla şeker kamışıdır. Yıllık 56,3 milyon ton şeker kamışı, 2,8 milyon portakal, 2,2 milyon muz, 1,6 milyon mango, 1,1 milyon limon, 0,85 bin ton kahve üretimi yapılmaktadır. INEGI Encuesta Nacional Agropecuaria 2017, http://en.www.inegi.org.mx/temas/agricultura/default.html#Informacion_general.

⁵⁸⁵ OECD/FAO, 2019, s.86-88

destekleri genellikle doğrudan, daha küçük ve daha düşük kapasiteli çiftçiler üzerinde pazarlık gücü yüksek olan, büyük ölçekli çiftçi örgütlerine yöneliktir. Buna ek olarak, tarım sektöründe elde edilen gelirlerin düşmesi, gençleri sektörde çalışmaya teşvik etmemekte ve sektörde çalışanların yaş ortalaması her geçen gün yükselmektedir. Tarımsal üretimin yüzde 60'ı sulanabilir tarım alanlarında yapılırken, yağmur suyuna bağlı alanlar ise giderek ilkim değişikliğinin olumsuz etkilerine daha fazla maruz kalmaktadır. Meksika tarımına ilişkin bir başka zorluk, tarımsal girdilerin çoğunun pahalı ve erişiminin güç olmasıdır. Çiftçiler yüksek maliyetli ithal gübrelere bağımlıdır (ulusal gübre tüketiminin yüzde 77'si ithaldir). Ayrıca yüksek kaliteli tohum çiftçiler tarafından neredeyse elde edilememektedir. Finansal kaynakların mevcudiyeti ve erişimi büyük bir sorundur. Finansal kaynakların sadece yüzde 1,5'i kırsal kesime yönlendirilmiştir. Çiftçiler finansal kaynaklara erişmede genellikle zorluk çekmektedirler.⁵⁸⁶ Meksika'da son dönemlerde arazi parçalanmaları gibi sorunlar yaşanmaktadır. Ancak Meksika sözleşmeli tarım⁵⁸⁷ yoluyla köklü uluslararası tarım işletmeleriyle binlerce hektarlık üretim sürecini dolaylı olarak kontrol etmeye çalışmaktadır.⁵⁸⁸

Meksika'da sera gazı salınımının en önemli müsebbibi yüzde 71 ile enerji kaynaklıdır. Tarımın sera gazı salınımına katkısı ise yaklaşık yüzde 14'dür.⁵⁸⁹ Öyle ki, FAOSTAT'ın (2017) verilerine göre, Meksika'da tarım sektöründe yıllık salınım miktarı, küresel salınımın yaklaşık yüzde 1,5'una eşdeğer olan 84.326 Mt CO₂eq olarak gerçekleşmiştir (alan kullanımlarındaki değişiklik ve orman sektörü de dahil). Tarım sektöründe en yüksek sera gazı salınımına katkı bağırsak fermantasyonu (enteric fermentation, yüzde 54), mera toprak üstündeki gübre (yüzde 25) ve yapay gübrelerden (yüzde 9,5) oluşmaktadır.⁵⁹⁰

⁵⁸⁶ Climate-Smart Agriculture in Mexico, s. 4.

⁵⁸⁷ Sözleşmeli tarım, şirketlerin üreticiye tohum, gübre, ilaç vb. gibi tarımsal girdi sağlamanın yanında uygun koşullarda kredi sağlama, verimli tarım yöntemleri ve pazara erişimlerini garanti altına alma karşılığında önceden belirlenmiş koşullarda (fiyat, ürün standardı ve niteliği, teslim tarihi vb.) ürün satın almasıdır.

⁵⁸⁸ OECD/FAO, 2019, s. 75.

⁵⁸⁹ Mexico, Greenhouse Gas Emissions and Emissions Targets, <https://www.climatewatchdata.org/countries/MEX>.

⁵⁹⁰ FAOSTAT, Emissions (CO₂ equivalent), Agriculture total, <http://www.fao.org/faostat/en/#country/138>

2.2. Meksika’da İklim Değişikliği ve Tarım

RCP 8.5 salınım senaryosuna dayanan Meksika iklimine ilişkin öngörülerde, ülkenin büyük bir bölümünde sıcaklıklar artacak ve yağışlar azalacaktır. Ortalama yıllık sıcaklıklar 2050 yılında 2.1⁰C’e; 2060 yılında 1,1 ile 3⁰C; 2090 yılında ise 1,3 ile 4,8⁰C arasında artış olacağı tahmin edilmektedir. Bu sıcaklık artışlarının bütün mevsimlerde benzer şekilde sirayet edeceği ancak ülkenin merkezinde ve kuzeyinde daha hızlı gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Sıcak günlerin artacağı, soğuk gecelerin ise daha az görüleceği tahmin edilmektedir. Yağışların düşeceği konusunda öngörüler oldukça istikrarlıdır. Ortalama yıllık yağışlardan 2050 yılında 36.7 mm düşüş olacağı tahmin edilmektedir. 2090 yılına değin tahminler, yağış değişkenliklerinin-%60 ve +%8 arasında değişeceği yönündedir.⁵⁹¹ Meksika’da tarım ısınma ve daha az yağış nedeniyle iklim değişikliği karşısında oldukça savunmasızdır. Fasulye, mısır gibi temel besin kaynakları hem yüksek sıcaklıklar hem de oluşan su kıtlığından önemli ölçüde etkilenecektir. Öyle ki Latin Amerika’da 2080 yılında tahıl üretiminde yüzde 30 civarında kayıplar yaşanabilir. Önemli tahıl üretici olan Meksika bu kayıplardan etkilenecektir. Bu da gıda güvensizliğini önemli düzeyde artıracaktır. Özellikle de iklim değişikliği, geçim kaynakları yağmurla beslenen mısıra bağlı olan küçük ölçekli üreticileri ciddi düzeyde etkileyecektir. İklim modelleri kuraklık ve sıcaklık artışlarına bağlı olarak tarım alanlarında mekânsal değişiklerin ortaya çıkacağını ortaya koymaktadır.⁵⁹² Monterroso vd. (2014), Meksika’da iklim değişikliği kaynaklı tarımı en çok etkileyen aşırı hava olayları kuraklık, sel, don ve dolu olduğuna dikkat çekmektedir. Ayrıca özellikle küçük ölçekli üretim yapan çiftçilerin, üretkenliklerinin yağmur suyuyla sulama sistemlerine bağımlı olmaları, iklim değişikliğine uyum sağlamak ve oluşacak risklere tedbir almak için kaynaklara (finans, sağlık güvencesi, sübvansiyonlar, malzeme ve tarımsal girdi) erişiminin güç olması, iklim değişikliğinden daha fazla etkilenmelerine neden olmaktadır.⁵⁹³

⁵⁹¹ The World Bank, Climate Change Knowledge Portal, Climate Data, Projection, 2020.

Erişim Tarihi: 01.06.2020. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/mexico/climate-data-projections#>

⁵⁹² Ortiz Rodomiro, Climate Change and Agricultural Production, Inter-American Development Bank (IDB), Environmental Safeguards Unit, Technical Notes, No. 383, 2012, s. 10-11

⁵⁹³ Monterroso vd., 2014, s. 456-458.

Yüzyılın ortalarında Meksika'nın tropikal ormanlarında ve Meksika'nın kuzeyinde artan sıcaklıklar ve buna bağlı olarak toprağın kuraklaşması nedeniyle, bazı bölgelerdeki tarım alanlarının çölleşme ve tuzlanmaya maruz kalma olasılığını ve önemli biyoçeşitlilik kayıplarının yaşanma risklerini ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca ürün modellemesine dayanan çalışmalar, CO2 gübrelerin doğru uygulanması ve çiftlik düzeyinde bazı uyumlaştırma önlemleri yerine getirilse dahi mısır, buğday, arpa, üzüm vb. çok sayıda mahsulün verimliliğinde düşüş olacağı düşünülmektedir.⁵⁹⁴ Gay vd. (2006)'nin iklim değişikliğinin tarım üzerindeki potansiyel etkileri üzerine yapmış oldukları çalışmada, kahve üretiminin mevsimsel sıcaklıklardaki değişmelere önemli ölçüde tepki verdiği ve iklim değişikliklerinin kahve için uygun ortamı yaratmayacağına dikkat çekmişlerdir. Sıcaklıklardaki artışın veya yağışlardaki azalışın kahve verimliliğinde bir düşüşe yol açacağı ve Veracruz'daki kahve üretiminde yaklaşık yüzde 34'lük bir azalışa neden olacağı öngörülmüştür.⁵⁹⁵ Galindo vd. (2015), Meksika'daki iklim değişikliği ve tarımsal faaliyetler üzerine yapmış oldukları çalışmada, 2,5 °C'lık sıcaklık artışının ve yağışlardaki yüzde 10'luk azalışın Meksika tarım üzerinde nasıl bir etkisinin olacağının gösteriliği projeksiyon yapılmıştır. Projeksiyonda sıcaklık artışında hektar başına net gelirlerde, sulanan tarım alanlarında yüzde 32-48; yağmurla beslenen alanlarda yüzde 10-25 ve karma çiftlik yapılarında ise yüzde 23-31 oranında düşüş olacağı gözlemlenmiştir. Yağışlardaki yüzde 10'luk azalışın ise sırasıyla yüzde 4-9; yüzde 4,5-6,5 ve 6-8 oranında net gelirlerde düşüş yaşanacağı öngörülmüştür.⁵⁹⁶ Padgham (2009) çalışmasında, iklim değişikliğinin Meksika'da ekonomik açıdan önemli olan orta yükseklikteki mahsul üretimini (kahve gibi) etkilediğini⁵⁹⁷ ve 2020 yılına kadar iklim koşullarındaki değişikliklerin Meksika'nın kahve üretimini üçte bir oranında azalttığını ifade etmiştir.⁵⁹⁸ Lopez-Feldman'ın (2013) iklim değişikliği, tarım ve yoksulluk üzerine yapmış olduğu çalışmada, iklim değişikliğinin Meksika'nın kırsal

⁵⁹⁴ IPCC, 2007, s. 583-584.

⁵⁹⁵ Gay C., C.Conde, H. Eakin ve L. Villers, Potential Impact of Climate Change on Agriculture: A Case of Study of Coffee Production in Veracruz, Mexico, Springer, Vol. 79, 2006, s. 259-288.

⁵⁹⁶ Galindo Luis Miguel, Orlando Reyes ve Jose Eduardo Alatorre, Climate Change, Irrigation and Agricultural Activities in Mexico: A Ricardian analysis with panel data, Journal of Development and Agricultural Economics, Vol. 7(7) 2015, 262-273.

⁵⁹⁷ INEGI (2017) verilerine göre uzun ömürlü bitki ekiminde kahve 834 bin hektarla birinci sırada yer alırken, üretim miktarı açısından 6. sırada yer almaktadır. Dünyada önemli kahve üreticisi ve ihracatçısı olan Meksika son yirmi yılda bu durumunu kaybetmiştir. Bunun en önemli nedenlerinden birinin verim kaybı olduğu ifade edilmektedir.

⁵⁹⁸ Padgham Jon, AGRICULTURAL DEVELOPMENT UNDER A CHANGING CLIMATE: Opportunities and Challenges for Adaptation, Joint Departmental Discussion Paper- Issue 1 AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT & ENVIRONMENT DEPARTMENTS, the World Bank, 2009, s.17.

kesimdeki 240 bin hanenin daha yoksulluk sınırının altına inmesine yol açabileceğini, bu sonuçların tahminden öte, mevcut koşullar dikkate alınarak potansiyel iklim değişikliği etkilerinin büyüklüğünün ve coğrafi dağılımının bir göstergesi olduğunu ifade etmiştir.⁵⁹⁹

2.3. İklimle Uyumlu Akıllı Tarım Teknolojileri ve Uygulamaları

İklimle uyumlu akıllı tarım teknolojileri ve uygulamaları iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini gidermek, aynı zamanda ekonomik kalkınma ve tarım sektörünün gelişmesi için önemli fırsatlar sunmaktadır. Meksika çiftliklerinde iklimle uyumlu akıllı tarımın çeşitli teknikleri uygulanmaya başlanmıştır. İklimle uyumlu akıllı tarımın üç hedefinin gerçekleştirilmesi için yüksek potansiyele sahip, mısır ve buğdayda koruma tarımı uygulamaları veya bileşenleri (toprak işlemez tarım, koruyucu bitki, sulama için arazi düzlemesi, biyolojik gübreleme vb.), mısır, buğday, şeker kamışı, domates ve salatalık üretiminde damla sulama, kahve üretiminde tarımsal ormancılık (agroforestry) ve organik tarım, biyolojik sindirme (biodigestors), enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, çevre sisteminin geliştirilmesi, hayvancılıkta genetik gelişme, gelişmiş yem, mısır, buğday ve fasulyede mahsul rotasyonu, mısır ve buğdayda korumacı tarım⁶⁰⁰ uygulamaları Meksika’da çiftçilerin benimsemiş olduğu iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarıdır.⁶⁰¹

Meksika tarımının en önemli sorunlarından bir tanesi su mevcudiyeti ve suyun verimli kullanımına ilişkindir. Çiftçiler, su hasadı (water harvesting), su kuyusu açma (sondaj), su depoları, doğru sulama şemaları, arazi düzenlemesi gibi mısır, şeker kamışı, fasulye ve diğer mahsulleri sulamak için iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarını benimsemişlerdir. Ayrıca damla sulama yöntemi mısır, şeker kamışı, domates ve salatalık gibi ürünler için umut verici iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamaları mevcuttur. Bahsedilen saha uygulamalarının yanı sıra Meksika’da, ekosistem hizmetleri için ödemeler, sürdürülebilir orman sertifikaları, REDD+ için pilot projeler, doğal afetlere

⁵⁹⁹ Lopez-Feldman Alejandro, Climate Change, Agriculture, and Poverty: A Household Level Analysis for Rural Mexico, Economics Bulletin, Cilt. 33, Sayı. 2, 2013, s. 1126-1139.

⁶⁰⁰ İklimle uyumlu akıllı tarım uygulaması olan korumacı tarım, asgari toprak işleme, organik gübre kullanımı, doğru sulama planlaması, doğal gübre, bitki örtüsü, kızıl ötesi sensor (infrared sensors) gibi diğer iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarından oluşur.

⁶⁰¹ World Bank Group, CIAT, CATIE, Climate-Smart Agriculture in Mexico, Climate-Smart Agriculture Country Profiles for Latin America and Caribbean, CSA Country Profiles for Latin America Series, The World Bank Group, Washington D.C. 2014, s.5.

karşı sigorta, borç, garantiler ve çiftçi örgütleri gibi iklimle uyumlu akıllı tarım programına dair dikkat çekici faaliyetler de vardır. Tablo 4.2’de Meksika’da önemli üretim sistemlerinin her biri için en iyi iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamaları gösterilmektedir. Akıllı kategoriler uyumluk, verimliliğin artırılması ve salınımın azaltılması hedeflerinin gerçekleştirilmesine ilişkin bütünleştirilmiş (entegre) bileşenleri vurgulamaktadır.

Tablo 4.2. : Meksika’da Üretim Sistemlerinde Uygulanan İklimle Uyumlu Akıllı Tarım Uygulamaları					
ÜRÜN	AİT Uygulamaları	İklim Akıllılık	Uyumluluk	Azaltma	Verimlilik
KAHVE	Tarım Ormancılığı Yüksek Benimsenme (yüzde 60’dan fazla)	Akıllı Su: Çok Yüksek Akıllı Bilgi Sistemi: Çok Yüksek Akıllı Karbon: Çok Yüksek Akıllı Nitrojen: Çok Yüksek Akıllı Hava: Yüksek Akıllı Enerji: Orta	Kahve kanopisinde (saçak) sıcaklıklarının azalması, paslanma ve böcek kaynaklı ürün kayıplarında azalma görülmüştür.	Önemli düzeyde karbon tutulumunun sağlanmıştır.	Çiftlik gelirlerinde çeşitliliğe bağlı geçim kaynaklarını artırmıştır. Üretkenlikte önemli artışlar olmamış, ancak kahve kalitesindeki artış daha yüksek gelire neden olmuştur.
	Organik Üretim Yüksek Benimsenme (yüzde 60’dan fazla)	Akıllı Hava: Çok yüksek Akıllı Enerji: Yüksek Akıllı Karbon: Yüksek Akıllı Nitrojen: Yüksek Akıllı Su: Orta Akıllı Bilgi Sistemi: Orta	Toprak kalitesindeki artış, iklimle ilgili risklerin üstesinden gelebilmek için suyu tutma ve toprağın işlevselliğini artırır.	Azotlu (nitrojen) gübre kullanımını azaltmış ve azot salınımı azaltmıştır.	Ürünlerdeki farklılaşma gelirde artış yol açmıştır.
ŞEKER KAMIŞI	Damla Sulama Düşük Benimsenme yüzde 30’dan az	Akıllı Su: Çok Yüksek Akıllı Bilgi Sistemi: Yüksek Akıllı Nitrojen: Yüksek Akıllı Enerji: Orta Akıllı Hava: Orta Akıllı Karbon: Orta	Daha az su girdisi sağlamış ve iklim değişikliğine karşı direnci artırmıştır.	Enerji kullanımında artışa yol açmıştır.	Kontrollü sulama sistemi, mahsulün daha az su girdisiyle yetişmesini sağlamıştır verimliliğin ve artmasına neden olmuştur.
	Su Deposu (Water Reservoirs) Düşük Benimsenme yüzde 30’dan az.	Akıllı Su: Çok Yüksek Akıllı Enerji: Yüksek Akıllı Bilgi Sistemi: Yüksek Akıllı Hava: Yüksek Akıllı Nitrojen: Yüksek Akıllı Karbon: Yüksek	Su stresi dönemlerinde üretimi sürdürmek için potansiyel sulama kaynağıdır.	Enerji kullanımında artışa neden olmuştur.	Mahsulün daha az su girdisi sağladığından üretkenliğin ve dolayısıyla karlılığın artmasını sağlamıştır.

FASULYE	Ürün (Bitki) Birliği (Crop Association) Orta Düzeyde Uyumluluk (yüzde 30-60)	Akıllı Hava: Çok Yüksek Akıllı Bilgi Sistemi: Çok Yüksek Akıllı Su: Yüksek Akıllı Karbon: Yüksek Akıllı Nitrojen: Yüksek Akıllı Enerji: Orta	Çift ürün ekimi çeşitlendirme strateji sayesinde iklimsel riskleri azaltmaktadır.	Tarımsal faaliyet sonucu oluşan salınımı sınırlandırmıştır.	Karışık diğer ürünün verimliliği etkilemeden (örneğin mısır) fazladan mahsul üretilmesini sağlamıştır.
	Su Hasadı (Water Harvesting) Düşük Benimsenme Yüzde 30'un altında	Akıllı Su: Çok Yüksek Akıllı enerji Yüksek Akıllı Bilgi Sistemi: Yüksek Akıllı Hava: Yüksek Akıllı Nitrojen: Yüksek Akıllı Karbon: Orta	Yeraltı sularının zenginleşmesi ve kontrol bentleri (check dams), su kıtlığı dönemlerinde evsel olarak ve sulama için kullanılabilir.	Suyun dış kaynaklardan çıkarılması, işlenmesi ve nakliyesine ilişkin daha az enerji kullanımını sağlamıştır.	Kurak bölgelerde su mevcudiyetinin artması verimliliği; verimlilik ise karlılığı artırmıştır.
MISIR	Asgari düzeyde toprak işleme (minimum tilage) Orta Düzeyde Benimsenme (yüzde 30-60)	Akıllı Su: Yüksek Akıllı Enerji: Yüksek Akıllı Hava: Yüksek Akıllı Karbon: Yüksek Akıllı Nitrojen: Yüksek Akıllı Enerji: Orta	Toprağın su tutma kapasitesinin artması kuraklığa bağlı mahsul kayıplarını azaltmıştır.	Toprakta karbon tutumunun artmasına yardımcı olmaktadır. Su tutulmasının artması, sulama için enerji ihtiyacını azaltmıştır.	Topraktaki besin içeriğinin zenginleşmesiyle verimlilik artışı, verimlilik artışı ise gelirde artışı sağlamıştır.
	Örtü Bitkileri (Cover Crops) Düşük Benimsenme (yüzde 30'dan az)	Akıllı Su: Yüksek Akıllı Enerji: Yüksek Akıllı Hava: Yüksek Akıllı Karbon: Yüksek Akıllı Nitrojen: Yüksek Akıllı Enerji: Orta	Toprağın suyu sızdırma yeteneğinin artması, su taşkını riskini azaltmıştır. Toprağın verimliliğinin arttığı tespit edilmiştir.	Suni gübre kullanımını azaltmış. Böylelikle nitröz oksit salınımı azalmıştır. Bu durum toprağın organik madde içeriğini korur ve artırır.	Daha az girdiye ihtiyaç duyulmasının, maliyetlerin azalmasını sağlamıştır.

Kaynak: World Bank Group, CIAT, CATIE, Climate-Smart Agriculture in Mexico, Climate-Smart Agriculture Country profiles for Latin America and Caribbean, CSA Country Profiles for Latin America Series, The World Bank Group, Washington D.C., 2014.

Meksika'daki ana üretim sistemlerinin her biri için seçilmiş yüksek iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarının benimsenme düzeyleri ve mahsul üzerindeki etkilerine ilişkin örnekler şu şekillerde verilebilir: Kahve üretiminde tarımsal ormancılık ve organik üretim gibi iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamaları, yüksek düzeyde benimsenmiş ve yüksek seviyede olumlu bir etkiye yaratmıştır. Şekerkamışı üretiminde, damla sulama ve su depolama teknikleri uygulanmış ve önemli düzeyde olumlu bir etki sağlamıştır. Fasulye üretiminde ürün rotasyonu (orta benimsenme) ve su hasadı (düşük benimsenme) teknikleri uygulanmış ve orta düzeyde olumlu bir etkide bulunmuştur. Son

olarak mısır üretiminde asgari toprak işleme, örtü bitkisi (cover crop)⁶⁰² ve doğru sulama teknikleri kullanılmıştır. Bu teknikler düşük ve orta düzeyde benimsenmiştir ancak yüksek düzeyde akıllı (olumlu) etkiye sahip olunmuştur. Tablo 4.2’de bahsedilen yöntemler ülke içinde uygulanabilir çok çeşitli iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarını göstermektedir. Bu uygulamalar Meksika’daki mevcut tüm tarımsal ekosistemler için geçerli değildir. İklimle uyumlu akıllı tarıma yönelik makul uygulamalar daha yerel ölçekte değerlendirilmelidir.

Meksika’da toprak kalitesi, verimlilik ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak için korumacı tarım (toprak işlemesiz tarım, ürün rotasyonu, toplu ürün ve ıslah edilmiş türler) Geleneksel Tarımın Sürdürülebilir Modernizasyonu (MasAgro) programı aracılığıyla Uluslararası Buğday ve Mısır Geliştirme Merkezi (CIMMYT) ve Tarım, Hayvancılık, Kırsal Kalkınma, Balıkçılık ve Gıda Sekreteryasının (SAGARPA) ortak çabasıyla teşvik edilmektedir. MasAgro’nun çabalarıyla iklime uyumlu akıllı tarımın ülke genelinde benimsenmesi sağlanmıştır. Korumacı tarım yüksek verimlilik ve daha düşük girdi maliyetlerine yol açarak çiftçinin karlılığını arttırmıştır.⁶⁰³

Sinaloa’da çiftçiler domates, fasulye, nohut ve mısır üretiminde damla sulama yöntemi; domates, mısır, salatalık ve buğday üretiminde koruma tarım uygulamaları; domateste hassas gübre uygulaması ve iklim koşulları mısır için uygun olmadığında ekin ve ekin çeşitleri değiştirme gibi iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları kullanmaktadırlar. Buğday, mısır ve salatalık üretiminde uygulanan korumacı tarım Meksika’da çoğu çiftçi tarafından benimsenmiştir. Ayrıca korumacı tarım toprakta daha fazla su tutulmasını sağlayıp, kuru dönemde mahsul kaybının önlenmesi, enerji tüketiminde azalma ve daha yüksek verimlilik ve gelir sağlamasına yardımcı olmaktadır. Benzer şekilde domates üretiminde uygulanan hassas gübreleme yöntemi, çevre su kaynaklarının kirliliğini asgariye indirmiş, azot oksit salınımının azalmasına yanında spesifik bağlamda verimlilik artışına yol açmış ve girdilerin verimli kullanımını sağlayarak düşük maliyetli üretime katkı sağlamıştır.⁶⁰⁴ Diğer bir örnek uygulama ise Chiapas’ta çiftçilerin kullandıkları çeşitli iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları için

⁶⁰² Bazı örtücü bitkiler kullanılarak hem erozyonun önlenmesi hem de zararlı otların kontrolünü sağlamak.

⁶⁰³ WBG, CIAT, CATIE, 2014, s. 7

⁶⁰⁴ WBG, CIAT, CATIE, 2014, s. 4-6.

verilebilir. Kahve üretiminde kullanılan tarım ormancılığı ve organik üretim, kahve konopisinde sıcaklıklar düşmesine pas oluşumu ve haşere gibi kayıpların azalmasına, daha düşük salınım, kahve kalitesindeki artışa, ürün farklılaşmasına bağlı olarak gelir artışı gibi katkılar sağlamaktadır. Mısır üretiminde asgari toprak işleme, organik gübreleme gibi koruma tarımı, kuraklıktan kaynaklı su kayıplarının engellenmesi, enerji tüketiminin azalması ve su tutma kapasitesinin artması, besin içeriğinin artmasına bağlı olarak verimlilik artışı, daha az girdi kullanımı ve düşük maliyet gibi avantajları barındırmaktadır.⁶⁰⁵

2.4. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Kurumlar ve Politikalar

Meksika’da 2000-2010 INIFAP tarafından geliştirilen 30 yeni teknolojinin değerlendirilmesinde (örneğin yeni fasulye, yulaf, nohut, sarımsak türleri, yem yönetimi, daha etkin su yönetimi) bu teknolojinin 536.369 çiftçiye ve 1,8 milyon hektar alana ulaştığı ve yüzde 10,6’dan yüzde 73 verimlilik oranlarına ulaştığı sonucuna varılmıştır. Çiftçilere özel destekler sağlanmaktadır. Örneğin, Meksika’da Alianza para el Campo, çiftçilere çok çeşitli enstrümanlar altında destekler sağlamıştır. Çiftlik yatırım sübvansiyonları (programa de Apoyo a la Inversion en Equipamiento e Infraestructura), gelir desteği (Procampo, Diesel Agropecuario, Fomento Productivo del Cafe), doğal kaynakları koruma programları ve piyasa (pazarlama) destekleri bu çeşitli sübvansiyon araçlarından bazılarıdır. Ayrıca devlet, PROMAF gibi mısır ve fasulye değer zincirini destekleyen stratejik programlar uygulamış ve bu iki ürün Meksika’nın geleneksel temel gıdaları ürünleri arasına sokulmuştur.⁶⁰⁶ Meksika’da federal hükümet tarımsal kalkınmaya öncülük etmektedir ve hükümetin iklimsel değişikliğin ele alınmasına yönelik güçlü bir politik taahhüdü vardır. Hükümet bir dizi temel iklim değişikliği politikaları geliştirmiştir. Ayrıca ulusal kurumlar, iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarını birleştirmiş ve iklim değişikliği sektörel düzenlemelerle ayrıntılı olarak ele alınmıştır.⁶⁰⁷

⁶⁰⁵ WBG, CIAT, CATIE, 2014, s. 5-7.

⁶⁰⁶ OECD/FAO, 2019, s. 74-75.

⁶⁰⁷ Meksika’da iklimle uyumlu akıllı tarıma ilişkin temel ulusal strateji şunları ifade etmektedir:

- ✓ İklim Değişikliği Genel Kanunu, 2012
- ✓ Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi, 2012 (ENACC)
- ✓ İklim Değişikliği Özel Programı (PECC)

Kırsal Kalkınma için Güven Fonu (FIRA) ve Paylaşılan Riske Yönelik Güven Fonu (FIRCO), hayvancılık üretim sisteminde verimli ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin benimsenmesi için sübvansiyon ve kredi sağlamaktadır. Böylece (salınımı) azaltma ve verimlilik arasındaki sinerjiye teşvik etmektedir. Ulusal Şeker Kamışı Sürdürülebilir Kalkınma Komitesi (CONADESUCA), şeker kamışının sürdürülebilirliği için verimli doğal kaynak kullanımını ve yeşil hasadı teşvik etmektedir. Ulusal Ormancılık Komisyonu (CONAFOR) ve Doğayı Koruma Komisyonu, bütünleşmiş REDD+ stratejisi geliştirmek için çalışır. Meksika Sürdürülebilir Ağaçlandırma (Silvikültür) Sivil Konseyi (CCMSS) süreci gözlemlemekte ve politika önerilerinde bulunmaktadır. Ayrıca CCMSS toplumsal orman yönetiminde etkili yönetim yoluyla sinerji yaratan iki bütünleşik landscape yönetimi yaklaşımını uygular. Verimlilik ve uyumluluk arasındaki sinerji, tarım sektörü için hava bültenleri yayınlayan ve hava durumu bilgi istasyonlarını yöneten Ulusal Meteoroloji Sistemi (SMN) tarafından yönetilmektedir. Ulusal Kurak Bölgeler Komisyonu (CONAZA), çiftçilerin sınırlı su koşullarına uyum sağlamalarına yardımcı olur. Sigorta Fonlarının Entegrasyonu için Ulusal Örgüt (OINFA) ve Ulusal Sigorta Kurumu olan AGROASEMEX S.A. olumsuz hava olaylarına karşı sigorta hizmetleri sağlar. Ulusal Su Komisyonu (CONAGUA) Meksika'da en önemli su kuruluşudur ve ülkenin özellikle kuzey bölgesinde su teknolojilerinin benimsenmesini ve güneyde yağmur suyuyla sulama yapan çiftçiler için su temini sağlamak amacıyla altyapı çalışmalarını teşvik eder; su tutma ve su depolama kapasitesinin artırılması için kamu altyapı çalışmalarına öncülük eder. Ulusal Ekoloji ve İklim Değişikliği Enstitüsü (INECC) bütün sektörlerde iklim değişikliği politikalarının geliştirilmesine odaklanır. Bu kurumların dışında Meksika'da pek çok kurum iklimle uyumlu akıllı tarımın üç temel ilkesi arasındaki sinerjinin yakalanmasını desteklemektedir. Tarım Bakanlığının temsilcilerini de kapsayan Kurumlar Arası İklim Değişikliği Komisyonu (CICC) bütün sektörleri ilgilendiren (kesilen) iklim değişikliği politikalarının uygulanmasını desteklemektedir. Ulusal Orman, Tarım ve Hayvancılık Araştırma Enstitüsü (INIFAP), Meksika Ulusal Özerk Üniversitesi (UNAM) ve

-
- ✓ Ormansızlaşmadan ve Orman Bozulmalarından Kaynaklı Salınımın Azaltılmasına İlişkin Ulusal Strateji (ENAREDD+)
 - ✓ Meksika Düşük Salınım Geliştirme Programı, 2013
 - ✓ Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma Programı
 - ✓ Tarım ve Hayvancılık Geliştirmek için Sektörel Program, 2013-2018.

Ayrıntılı bilgi için bkz: WBG, CIAT, CATIE, 2014.

Mezuniyet Sonrası Koleji (COLPOS) iklime uyumlu akıllı tarım faaliyetleri için araştırma yapmaktadır. Verimlilik Vakıfları Koordinasyon Kurumu (COFUPRO), ulusal düzeyde çiftçileri temsil eden ve sürdürülebilir tarımsal iş gelişimini (agro-business) teşvik eden kamu-özel kurumudur. Bu kurumun devam eden faaliyetlerinin arasında karbon salınımı azaltmak ve iklime uyumlu akıllı tarımın çiftçilere yayılmasını sağlamak bulunmaktadır.⁶⁰⁸

Uluslararası Buğday ve Mısır Geliştirme Merkezi (CIMMYT), pek çok iklime uyumlu akıllı tarım faaliyetlerinin yanında MasAgro programını da yönetmektedir. MasAgro programı korumacı tarımı ulusal düzeyde teşvik eden bir şemsiye programdır. Çevre ve Ulusal Kaynaklar Sekreterliği (SEMATNAT), Doğal Koruma Alanları Komisyonu (CONANP) ve Biyoçeşitlilik Komisyonu (CONABIO), doğal koruma alanları biyoçeşitlilik dostu üretim alanları ve sürdürülebilir arazi yönetimi birimleri gibi sürdürülebilir alan yönetimleri üzerine çalışmaktadır. Tarım, Hayvancılık, Kırsal Kalkınma, Balıkçılık ve Gıda Sekretaryası (SAGARPA) yapısı içindeki çeşitli müdürlükler aracılığıyla çeşitli iklime uyumlu akıllı tarım girişimlerine katılmaktadırlar. Bu girişimler arasında, şeker pancarının yeşil hasadı, ürün rotasyonu, sulama, korumalı tarım, enerji verimliliği, biyo-gübre uygulaması, küçük barajlar (water reservoirs), toprak ıslahı (geliştirme), yenilenebilir enerji, biyodigestor, termik güneş sistemi, fotovoltaiik sistemler, organik gübreler, eyaletler ve belediyeler için doğal afet riski sigortası gibi girişimler sayılabilir.⁶⁰⁹

2.5. Meksika’da İklimle Uyumlu Akıllı Tarımın Finansmanı

Ulusal finansman: Meksika’da Tarım Sektörü Planında, stratejik yatırımların yüzde 10’unu tarımsal uyumluluğa, yüzde 20’si azaltma faaliyetlerine, yüzde 55’i gıda güvenliğine ve yüzde 15’i diğer amaçlar için tahsis edilmiştir. Federal fonlar, belediyeler, yerel kurumlar, özel sektör sübvansiyonları olarak ayrılmıştır. İklimle uyumlu akıllı tarım için özel sektör yatırımları ilk olarak çiftçinin kendi öz kaynaklarından oluşmaktadır. Buna ek olarak, FIRA ve FINADE gibi Ulusal Kalkınma Bankaları, çiftçiler tarafından yapılan yatırımlara katkıda bulunmak için kredi ve teminatlar vermektedir.

⁶⁰⁸ WBG, CIAT, CATIE, 2014, s. 9.

⁶⁰⁹ WBG, CIAT, CATIE, 2014, s. 9.

SAGARPA'nın CADENA programı doğal afetlere karşı sigorta sunmaktadır. Ayrıca AGROASEMEX, çiftçi dernekleri ve özel sigorta hizmetleri aracılığıyla doğrudan sigorta edinme imkanları mevcuttur.⁶¹⁰

Meksika topraklarının yüzde 19'u erozyon riski altındadır. Meksika çevre dostu tarım uygulamalarıyla verimlilik artışını sürdürmüştür. Yeşil İklim Fonu iklime uyumlu akıllı tarım girişimlerinin finanse etmek için önemli fırsatlar yarattı. Fon Meksika'da iklime uyumlu akıllı tarım projelerini finanse etmektedir.⁶¹¹

Uluslararası Finansman: Meksika ulusal iklime uyumlu akıllı tarım projeleri için uluslararası kuruluşlardan da kaynak sağlamıştır. Meksika'nın uluslararası kuruluşlar olarak finansman kaynakları, Dünya Bankası, Amerika Kalkınma Bankası (IDB), Fransız Kalkınma Ajansı (AFD), İklim Yatırım Fonu (CIF), Temiz Teknoloji Fonu (CTF), Küresel Çevre Tesisi (GEF), Alman Uluslararası İklim Girişimi (IKI) ve ABD Uluslararası Kalkınma Ajansıdır (USAID). Bu kuruluşlardan elde edilen kaynaklar, sera gazı salınımlarını azaltma projeleri, bal ve kahve için adil ticaret sertifikasyonu, tarımsal ormancılık sistemlerinin çeşitlendirilmesi, REDD+'a hazırlık ve bütüncül landscape yönetim programları için kullanılmıştır.⁶¹²

3. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMDA ÜLKE ÖRNEKLERİ: ETİYOPYA

Etiyopya'nın ekvatora yakınlığı ve geniş yüksek rakımlı alanlara sahip olması, çeşitli tarımsal ürünlerin üretimine elverişli farkı iklim ve tarımsal ekolojik koşulları yansıtmaktadır.⁶¹³ Tarım, Etiyopya ekonomisinin temel dayanağı ve nüfusun birincil istihdam kaynağıdır. Etiyopya'nın nüfusu (2019) 112,1 milyondur. Nüfusun büyük

⁶¹⁰ WBG, CIAT, CATIE, 2014, s. 10.

⁶¹¹ MORENO-MORENO Juan-Javier, Francisco VELASCO MORENTE, Maria Teresa SANZ DIAZ, Assessment of the Operational and Environmental Efficiency of Agriculture in Latin America and the Caribbean, Agric. Econ. – Czech, 64, 2018, s. 86.

OECD/FAO, 2019, s. 108-109.

⁶¹² WBG, CIAT, CATIE, 2014, s. 10.

⁶¹³ Etiyopya'nın tarımsal üretim sistemi genellikle beş temel tarımsal ekolojik bölge şeklinde sınıflandırılmıştır: neme dayanıklı tahıla dayalı yüksek yöreler (çiftçilerin çoğunun yaşadığı yerlerdir ve toplam ekili alanın yüzde 59'udur); neme dayanıklı ensete (habeş muz, toplam çiftlik alanının yüzde 11'i) yüksek yöreler; kuraklığa meyilli yüksek yöreler (toplam ekili alanın yüzde 26'sı), nemli ovalar ve pastoral alanlar.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Taffesse Alemayehu Seyoum, Paul Dorosh ve Sinafikeh Asrat, Crop Production in Ethiopia: Regional Patterns and Trends, Summary of ESSP II Working Paper 16, IFPRI ve Ethiopian Development Research Institute (EDRI), 2012.

çoğunluğu (yaklaşık yüzde 78,7) kırsal kesimde ve ülkenin dağlık bölgelerinde yaşamaktadır. Ülke 53,1 milyon emek gücüne sahipken, ekonomik olarak aktif nüfusun yüzde 65,6'sı (istihdam edilen erkeklerin yüzde 73'ü; kadınların ise yüzde 58'i) tarımda istihdam edilmektedir. Tarım sektörü GSYH'nin (96,1 milyar dolar) yaklaşık yüzde 34'ünü (32,5 milyar dolar) oluşturmaktadır.⁶¹⁴

Etiyopya'da yoksulluk ve gıda güvensizliği bölgeler arası farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar girdi ve çıktı piyasalarına uzaklık, üretken varlıklara erişim, arazinin büyüklüğü, niteliği ve verimliliği, hane halkının eğitim seviyesi, iklimsel faktörlerle ilişkilendirilmiştir. Hane reisinin kadın olduğu aileler özellikle daha savunmasızdır. Çünkü kadının toprak sahibi olma ve eğitim imkanları erkeğe kıyasla daha düşüktür. Etiyopya'da neme dayanıklı (moisture-reliable) ovalar, pastoral alanlar ve kurak yüksek bölgeler gıda yoksulluğuna en açık bölgelerdir. Pastoral ve kurak yüksek bölgelerde yoksulluğun yanında mülk yetersizliği, eğitim seviyesindeki düşüklük ve iklimsel risklere maruz kalma olasılıkları da oldukça yüksektir.⁶¹⁵ Ülkede yoksul oranı 2000 yılında yüzde 44,2 iken, 2018 yılında yüzde 23,5'e kadar düşmesine rağmen halen yüksek seviyededir.⁶¹⁶ Üç yılın (2016-2018) ortalaması dikkate alındığında ülkede yetersiz beslenenlerin oranı yüzde 20,6 (21,6 milyon) ile oldukça yüksektir. Ülkenin gelir dağılımının gösteren Gini katsayısı ise 0.35'tir.⁶¹⁷ Yüksek yoksulluk, açlık ve gıda

⁶¹⁴ Tarımın (ormancılık ve balıkçılık dahil) GSYH'ye katkısı 2012 yılından beri önemli bir düşüş göstermiştir. Etiyopya'da tarımın GSYH'ye katkısı yıllar itibarıyla düşüş göstermektedir. 1992 yılında tarımın GSYH'ye katkısı yüzde 63,8; 1997'de yüzde 54,1; 2009 yılında yüzde 45,8 ve 2012 yılında yüzde 44,3 olup, bu tarihten itibaren sürekli düşme eğilimindedir ve 2018 yılında yüzde 31,1 olarak gerçekleşmiştir. Tarımın GSYH'ye katkısı oransal olarak düşmesine rağmen, 2011 yılından GSYH'ye cari fiyatlarla katkısı sürekli artış göstermiştir. 2011 yılında, 13,1; 2012'de 19,2, 2015'de 23,2; 2017'de 27,6 milyar dolar katkı sağlarken 2018 yılında küçük bir düşüş yaşanarak tarımın GSYH'ye katkısı 26,3 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2010 baz yılı dikkate alındığında ise, 2003 yılından itibaren tarımın değeri sürekli artış eğilimindedir. 2003 yılında 6,4 milyar dolar olan tarım değeri (parasal) 2010 yılında 12,4 milyar dolar, 2015 yılında 17,1 ve 2018 yılında ise 19,6 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. The World Bank Indicator, <https://data.worldbank.org/indicator>.

⁶¹⁵ Hill Ruth Vargas ve Catherine Porter, Vulnerability to Drought and Food Price Shocks: Evidence from Ethiopia, Policy Research Working Paper; No. 7920. World Bank, Washington, DC., 2016, s. 17.

⁶¹⁶ Etiyopya'da günlük 5.50 doların altında yaşayanların oranı yüzde 90; 3.10 doların altında yaşayanların oranı yüzde 69; 1.90 doların altında yaşayanların oranı ise yüzde 31'dir. Kırsal bölgede yaşayan ailelerde yaygın olarak görülen yoksulluk ve gıda güvensizliği yerel gıda arzını artırmak için acil gıda yardımına olan bağımlılığı nispeten tetiklemiştir. Etiyopya hala Afrika'nın en büyük gıda yardımı alan ülkelerinden biridir. Poverty Headcount Raitio, <https://data.worldbank.org/indicator>.

⁶¹⁷ FAOSTAT'ın 2016 yılı verilerine göre beş yaşının altındaki çocukların yüzde 38'i hala bodur ve yüzde 10'u ise aşırı düzeyde zayıftır. Çocuk ölümlerinin çoğunluğu kötü beslenmeyle bağlantılıdır. Temel kaynaklara erişim halen oldukça güçtür. Ülke çapında toplam nüfusun yüzde 41'i temel içme suyu hizmetinden yararlanabilmektedir. Nüfusun geri kalanı ise su ihtiyacını gölcük (küçük su birikintisi), akarsu ve nehirlerden karşılamaktadırlar. Temel sağlık hizmetlerinden nüfusu sadece yüzde 7,3'ü yararlanmaktadır. Benzer şekilde toplam nüfusun yüzde 27'si, kırsal nüfusun ise yüzde 8'inin elektrige erişimi mümkündür. FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>

güvensizliğiyle mücadele etmek için Etiyopya Hükümeti her yıl 7-12 milyon insanı destekleyen devletin Gıda Güvenliği Programı'nın (FSP) bir bileşeni olan Üretken Güvenlik Ağı Programı'nı (PSNP) devreye sokmuştur. Bu program Afrika'nın en büyük sosyal koruma programı olarak kabul edilir ve nakit ve gıda yardımı ilkesine dayanır. Programla önemli olumlu sonuçlar alınmış, yoksulluk oranlarında ciddi düşüş sağlanmıştır (2008'de Küresel Açlık Endeksi 43 iken 2019'a 28,9'a kadar düşmüştür).⁶¹⁸ Ancak yetersiz beslenme oranı halen yüksektir. Etiyopya'da iklime uyumlu akıllı tarımı Üretken Güvenlik Ağı Programına (PSNP) entegre edilmeye çalışılmaktadır. Bütün bu olumsuz senaryoya rağmen, Etiyopya 2000 yılında yüzde 52 olan yetersiz beslenme oranını, 2017 yılında yarıdan fazla düşürerek (yüzde 20,6) Milenyum Kalkınma Hedeflerini gerçekleştiren 12 Afrika ülkesinden bir tanesi olması umut vericidir.⁶¹⁹

3.1.Etiyopya'da Tarım Sektörünün Yapısı

Etiyopya'nın yüzölçümü toplam 1.104,3 bin km²'dir. Toplam arazi alanının yaklaşık yüzde 33'ü (362 bin ha) tarım alanları kaplamaktadır. Tarım alanlarının yaklaşık yüzde 18'i çayır ve mera arazisi (land under permanent meadows and pasture); yüzde 15'i toplam işlenen (ekilebilir) tarım alanı, yüzde 15'i orman alanları⁶²⁰, yüzde 4,5'i ise uzun ömürlü bitki alanıdır (permanent crop)'tur.⁶²¹ Etiyopya'da Anayasa hükümlerince kırsal alanların sahibi devlettir. Ancak çiftçiler arazi kullanım hakkına sahiptirler. Toplam arazi kullanım hak sahipliğinin sadece yüzde 19'unu kadınlar oluşturmaktadır. Çiftçilerin yüzde 95'i küçük ölçeklidir (2 ha altı) ve ülkedeki tarımsal çıktının yüzde 90'ı küçük ölçekli çiftçiler tarafından üretilmektedir.⁶²² Tarımda çalışan başına katma değer (2010

⁶¹⁸ <https://www.globalhungerindex.org/results.html>

⁶¹⁹ Gelaw Aweka Mulualem, Climate Smart Agriculture in Ethiopia. Climate Smart Agriculture Country Profiles for Africa Series, Feed the Future, USAID, CGIAR, CCAFS, CIAT, 2017, s. 5. Prevalence of undernourishment (% of population) <https://data.worldbank.org/indicator>.

⁶²⁰ 1990-2005 yılları arasında ciddi orman tahribatı yaşanmış ve çok büyük hektar ormanın kaybolduğuna dair kanıtlar oldukça güçlüdür. Öyle ki 1995 yılında ormanlık alanların yüzdesi 14,4, 2000 yılında yüzde 13,7 ve 2017 yılına geldiğinde ise yüzde 12,5 olduğu görülmektedir. FAOSTAT, Land use indicators, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>

⁶²¹ FAOSTAT, Land Use Indicators, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>

⁶²² Arazilerin çoğu yeni nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak için bölündüğünden, küçük çiftçilerin çoğu 0,5 ile 2 hektar arasında bir araziye sahiptirler. Ülkedeki arsa boyutları hane halkının gıda güvenliğini sağlaması, yeterli gelir elde etmek ve gelişmiş tarım yöntemlerine yatırım yapmak için oldukça yetersizdir. Büyük ticari çiftlikler (10 ha üzerinde) yaygın değildir. Toplam tarımsal alanın yüzde 1,2'sidir ve tarımsal çıktının yüzde 5'inden daha azına katkı sağlamaktadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: Yirgu Leulseged; Alan Nicol ve Shweta Srinivasan, Warming to Change? Climate Policy and Agricultural Development in Ethiopia, Future Agricultures, Working Paper 071, 2013, s.4.

Melaku Jirata, Sebastian Grey ve Edward Kilawe, Ethiopia Climate-Smart Agriculture Scoping Study, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2016, s. 3.

sabit) yıllık (2019) 591 dolarken bu değer Sahra altı Afrika ülkelerinde 1.616 dolardır. Toplam ihracat gelirlerinin yaklaşık yüzde 90'ını tarım oluşturmaktadır. Özellikle kahve, hayvansal ürünler (post, deri vb.) tohum ve bakliyat ürünleri, ülkenin ana ihracat tarımsal ürünleridir. Tahıl ürünleri genellikle geçimlidir ve fazla tahıllar eğitim ve sağlık gibi evin diğer ihtiyaçlarını karşılamak için satılmaktadırlar. En çok ihracat ettiği tarımsal ürünler yüzde 33 kahve, yüzde 17 susam, yüzde 5 sığır, yüzde 4 fasulyedir. En çok ithal edilen ürünler ise, buğday (yüzde 37), sorgum (yüzde 4), pirinç ve bezelyedir (yüzde 3).⁶²³ Ülkede toplam nüfusun okuma yazma oranı (15 yaş ve üstü) yaklaşık yüzde 51'dir. Bu oran kadınlarda yüzde 45, erkeklerde yaklaşık ise yüzde 59'dur. Çiftçiler arasında okuma yazma bilmeyenlerin oranı yüzde 55 ile oldukça yüksektir.⁶²⁴

Etiyopya ekonomisi tarıma, tarım ise yüksek oranda yağmura bağımlıdır. Bu bağlamda çıktı artışı ile yağış seviyesinin yakın bir bağlantısı vardır. Tarım alanlarının 2,7 milyon hektarlık kısmı sulama potansiyeline sahipken, ekili alanın sadece yüzde 2'si sulanmaktadır. Mahsul yetiştiriciliği için su ihtiyacı nehirlerden, doğal göletlerden ve çok az oranda kurulu su hasat sistemleri yoluyla karşılanmaktadır.⁶²⁵ Ülkenin tahıl bitkileri alanında (tahıllar, bakliyat, yağlı tohumlar) son yıllarda bir artış görülmektedir.⁶²⁶ Arpa, mısır, süpürge darısı, buğday ve tef (tahıl) gibi hububatlar ülkenin ekili alanının dörtte üçünü kaplamaktadır ve küçük ölçekli çiftçilerin çoğunun ana gelir ve gıda kaynağını oluşturmaktadır. Etiyopyalılar için temel gıda ürünü olan tef (tahıl), ekili alanın yüzde 28'ini oluşturmaktadır ve genellikle dağlık yörelerde yetiştirilir. Mısır alan bakımından en yaygın yetiştirilen ikinci tahıl olmakla birlikte üretim hacmi bütün ürünler arasında en yüksek olanıdır. Mısır, temel gıda ürününe ek olarak mısır atıkları yem, barınma için çit malzemesi ve yemek pişirmek için yakacak olarak da kullanılır. Ekili alanlar 2.500 rakımının üstündedir ve neredeyse tamamı ülkenin beslenme bileşenlerini yansıtan arpa

⁶²³ Negra Christine, Integrated National Policy Approaches to Climate-Smart Agriculture. Insights from Brazil, Ethiopia, and New Zealand. CCAFS Report No. 11. Copenhagen: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), 2014, s. 12.

⁶²⁴ data.worldbank.org/indicator

⁶²⁵ Aragie Emerta Asaminew, Climate Change, Growth and Poverty in Ethiopia, Working Paper No. 3, Climate Change and African Political Stability, 2013, s. 6.

⁶²⁶ 2000 yılında 7184 bin hektar olan tahıl üretimi yapılan arazi 2018 yılında 10.520 bin kadar çıkmıştır. Ayrıca 2000 yılında tahıl üretimi 8.019 bin; 2010 yılında 17.761 bin ve 2018 yılında ise 25.191 bin kg olmuştur. FAOSTAT, Cereals, Total Production. <http://www.fao.org/faostat/en/#country>.

ve buğdaya ayrılmıştır ve pek çok yerel tür yetiştirilmektedir.⁶²⁷ Faba fasulyesi ülkede en yaygın şekilde üretilen baklagillerdendir ve kırsal kesim için önemli bir protein kaynağıdır. Ayrıca Etiyopya nohut üretiminde Afrika kıtasında lider konumda (yaklaşık yüzde 46), dünyanın ise en büyük yedinci üreticisidir. Patates yüksek potansiyelli temel gıda ürünüdür ve gıda güvenliğine önemli katkıda bulunmaktadır. Kahve ülkenin tarımsal ihracatının ortalama yüzde 33'ünü oluşturmaktadır ve önemli bir ihracat ürünüdür. Hasat edilmiş toplam alanının yüzde 7'si tef (1,664 kg/ha); yüzde 6'sı mısır (2,801 kg/ha); yüzde 5'i sorgun (2,072 kg/ha); yüzde 4'ü buğday (2049 kg/ha); yüzde 3'ü arpa (1694 kg/ha); yüzde 1'i kahve (637 kg/ha) ve yüzde 1'i fasulyedir (1,350 kg/ha).⁶²⁸

Etiyopya'da tarım çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır. Artan nüfus ve dolayısıyla artan gıda talebine bağlı olarak doğal kaynaklar üzerinde yoğunlaşan baskı 40 milyon hektar alanın tahribatına yol açmıştır. Ayrıca toprak verimliliğinde düşüş ve özellikle de dağlık bölgelerde yüksek oranda toprak erozyonu Etiyopya tarımın karşılaştığı zorluklar arasındadır. 2015/2016 mahsul araştırmasında, mahsul hasarı ve kayıplarının nedenleri sorulduğunda mahsul hasarı bildiren çiftçilerin, yağmur eksikliği (yüzde 57), hastalıklar ve haşereler (yüzde 18), don ve sel (yüzde 9), yabani ot (yüzde 7), don (yüzde 7), aşırı yağış (yüzde 5) olarak cevap verdiği tespit edilmiştir. Düşük teknolojinin kullanımı sadece yatırım için ihtiyaç duyulan finansal kaynakların eksikliğinden değil aynı zamanda mevcut arazi kullanım haklarının yetersizliğinden de kaynaklanmaktadır. Nüfus artışının bir sonucu olarak çiftçiler sürekli bölünen ve azalan topraklarında gelişmiş yönetim tekniklerine yatırım yapmak için teşvik ve fırsatları da bulmakta güçlük çekmektedirler. Hem hane halkının gıda güvenliğini olumsuz etkileyen hem de marketlerde gıda bulunabilirliğini azaltan gıda kayıpları, depolama tesislerinin yetersizliğinden, haşerelere ve iklimsel risklere maruz kalınmasından kaynaklanmaktadır. Hasat sonrası kayıpların yüzde 40'a kadar ulaştığı bunun da gıda güvenliğini, gelirleri ve üretici karını fazlasıyla etkilendiği görülmektedir.⁶²⁹

⁶²⁷ Chamberlin Jordan ve Emily Schmidt, Ethiopian Agriculture: A Dynamic Geographic Perspective, Development Strategy and Governance Division, International Food Policy Research Institute – Ethiopia Strategy Support Program II, Ethiopia, ESSP II Working Paper No. 017, 2011, s. 10.

⁶²⁸ Gelaw, 2017, s. 3.

⁶²⁹ Gelaw, 2017, s. 6.

Etiyopya tarımında kullanılan gübrelerin büyük çoğunluğu suni gübredir ve ortalama gübre tüketimi son dönemlerde 132.522 mt'ten (1995/96) 858.825 mt'ye (2014/15) yükselmiştir. Etiyopya'da ithal edilen gübre miktarı her yıl artmasına rağmen Etiyopyalı çiftçilerin gübre kullanımı diğer gelişmekte olan ülkelerin gerisinde kalmaktadır.⁶³⁰ Etiyopya'da ortalama ekilebilir arazinin hektar başına gübre kullanımı hektar başına 14,4 kg iken Sahra altı Afrika'da hektar başına yaklaşık 16,1 kg; Latin Amerika ve Karayipler'de 140,1, Güney Asya'da ise 160,2 kg'dır.⁶³¹

3.2. Etiyopya'da İklim Değişikliği ve Tarım

Etiyopya, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin tezahürü olan kuraklık, kıtlık ve iklimle ilgili diğer afetlerden defalarca etkilenmiştir ve daha da çok etkileneceği öngörülmektedir. Etiyopya'nın çeşitli bölgelerinde farklı mevsimsel rejimler görüldüğünden, iklim değişikliğine bağlı sıcaklık ve yağış biçimleri de bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. Dünyanın kuraklığa en yatkın ülkelerinden biri olan Etiyopya iklim değişikliğinin yol açtığı düzensiz ve öngörülemeyen yağışlar, sıcaklık artışlarının neden olduğu aşırı hava olayları ile her geçen gün artan şekilde karşı karşıya gelmektedir.⁶³² Ovalar, artan sıcaklık ve hayvancılığı etkileyebilecek sürekli kuraklık karşısında savunmasız bir durumdadır. Yüksek bölgeler ise erozyona yol açabilecek daha yoğun ve düzensiz yağış biçimleri ve tarımsal üretimde düşüşe yol açan yüksek sıcaklıklarla karşı karşıyadır. İklim değişikliğinin yaratmış olduğu bu olumsuzluklar nüfus artışı ve uyuşmazlıklarla birleştiğinde bazı bölgelerde önemli gıda güvensizliğine yol açmaktadır. Bu bölgeler, Afar ve Tigray, Güney Oromia, Rift Vadisi ve doğu ovalarındaki alanları kapsamaktadır.

Etiyopya'da tarım sektöründe yıllık salınım miktarı, küresel salınımın yaklaşık yüzde 1,9'una eş değer olan 109.932 Mt CO₂eq'dir (alan kullanımlarındaki değişiklik ve

⁶³⁰ IFDC, Assessment of Fertilizer Consumption and Use by Crop in Ethiopia, 2015, s.9. a

⁶³¹ Sahra altı Afrika bölgesinde kullanılan gübre miktarı yıllar itibarıyla küçük dalgalanmalar gözlemlenirken (2002: 12,3 kg; 2010: 15,5 kg; 2016:16,1 kg), Etiyopya'da özellikle son yıllarda gübre kullanımında önemli düşüşler (2012: 30,5 kg; 2015: 18,4 kg; 2016 14,4) görülmektedir. Fertilizer Consumption (kilograms per hectare of arable land <https://data.worldbank.org/indicator>).

⁶³² Netherlands Commission for Environmental Assessment The Dutch Sustainability Unit, Climate Change Profile: Ethiopia, 2016, s.1.

orman sektörü de dahil).⁶³³ Kişi başına salınım miktarı oldukça (1.82 CO₂eq) düşüktür. Tarım, toplam salınımın yüzde 58'ini oluşturmakta ve salınıma en fazla katkı da bulunan sektördür.⁶³⁴ Etiyopya en az sera gazı salınımı yapan (188 ülkede 182'inci) ülkeler arasında olmasına rağmen küresel iklim değişikliğine karşı oldukça savunmasızdır.⁶³⁵ ND-GAIN (2017) endeksine göre; iklim kırılganlığı açısından 35.0 puan ile 181 ülke arasında 163'üncü sırada yer almaktadır. Etiyopya iklim değişikliği karşısında en savunmasız 23'üncü ülke ve iklim değişikliği etkilerini gidermede en hazır 161'inci ülkedir.⁶³⁶ Bu, iklim değişikliği etkilerine karşı Etiyopya'nın ne kadar savunmasız olduğunu göstermektedir.

Etiyopya'da tüm mevsimlerde ve bölgelerde salınımlar azalsa bile ısınmanın devam edeceği beklenmektedir. Orta düzeyde yüksek salınım senaryosuna göre, ülkede 2050 yılına kadar 2.2⁰C'lik ısınma öngörülmektedir. RCP2.6 senaryosuna (iyimser senaryo) göre, sıcaklıkların yüz yıl sonunda yaklaşık 1⁰C artması beklenmektedir. Bu iyimser senaryo altında dahi bazı modeller için sıcaklık artışı 2⁰C olarak tahmin edilmektedir. Etiyopya için en iyimser senaryolarda bile sıcaklık değişkenliğinin tarım ve geçim kaynakları üzerinde önemli etkileri olacağı tahmin edilmektedir.⁶³⁷

3.3. İklimle Uyumlu Akıllı Tarım Teknolojileri ve Uygulamaları

İklimle uyumlu akıllı tarım uygulamaları iklim değişikliğiyle mücadele için çeşitli fırsatlar sunarken, aynı zamanda ekonomik kalkınmayı ve tarım sektöründeki gelişmeyi de desteklemektedir. Etiyopya çiftliklerinde, toprak işleme, öküzlerin çektiği pulluk kullanımı gibi geleneksel tarımsal tekniklerin yaygın kullanımı devam etmektedir.

⁶³³ Dünyada 2017 yılı itibarıyla tarım sektöründe 5.410.447 Mt CO₂eq salınımı yapılmıştır. Alan kullanımına bağlı olarak net salınım miktarı 2.945.087'dir. Etiyopya'da ise tarım sektöründe gerçekleşen salınımı miktarı 109.932 Mt CO₂eq iken alan kullanımına bağlı net salınım miktarı 22.333 Mt CO₂eq'dir. Ethiopia http://faostat.fao.org/static/syb/syb_238.pdf.

⁶³⁴ Etiyopya hem Afrika'da en büyük hem de dünyadaki en büyük hayvan sürülerinden birine sahip olduğu düşünüldüğünde, tarımdaki salınımın en önemli müsebbibi hayvancılık faaliyetleridir. Bağırsak fermantasyonu salınımın yüzde 51'ini, mera veya otlak alanlardan gübrelemeye bağlı salınım ise yüzde 36'dır. Doğal geniş çayırların, bitki örtülerinin yakılması, organik toprakların işlenmesi ve suni gübrenin kullanımı mahsulle ilişkin salınım en önemli kaynaklardır. Tarım alanlarının genişletilmesine yönelik ormanların deformasyonu salınımın diğer bir önemi nedenidir. Climate Data Explorer, World Resources Institute (WRI): <http://cait.wri.org/>. E.T. 10.04.2020. <http://www.fao.org/faostat/en/#country/238>.

⁶³⁵ Ministry of Foreign Affairs, Climate Change Profile Ethiopia, 2018, s. 3

⁶³⁶ GAIN endeksi, bir ülkenin iklim değişikliği karşısındaki kırılganlığını ve diğer küresel zorluklar karşısında direnci arttırmak için hazırlıklı olma durumlarını özetler. <https://gain-new.crc.nd.edu/ranking>

⁶³⁷ Canadian Catholic Organization for Development and Peace, Feeling The Heat: How Climate Change is Driving Extreme Weather in the Global South and Recommendations for Action in Canada, 2015, s. 33.

Bu çiftçiliklerde hem mahsul hem de hayvancılık üretimi için geliştirilmiş teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır. Bitkisel mahsul üretiminde, gelişmiş tahıl türlerinin (sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklı tef, mısır, sorgum, buğday ve arpa vb.) ve ürün rotasyonu giderek daha fazla uygulanmaktadır. Ayrıca suni gübre yerine organik ve hassas gübre uygulaması teşvik edilmektedir. Nohut ve bakla gibi bakliyatlar için geliştirilmiş türlerin uygulanması, biyolojik gübrelerin kullanılması ve meteorolojik bilgilerle mahsul takvimlerinin geliştirilmesi uygulanan iklime uyumlu akıllı tarım yöntemleri arasındadır. Kahve üretimi için sulama, malçlama ve tarımsal ormancılık (ağaç gölgesi) önemli iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarıdır. Kahve üretiminde tarımsal ormancılık için ağaç seçimi, dikme yoğunluğu ve taç yönetimi (canopy management) başarılı iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları arasında sayılabilir.⁶³⁸

Etiyopya’da geliştirilmiş mera yönetimi, kontrollü otlak alanları, yem ağaçlarının ekilmesi ve alan kapama/çevreleme (area closure)⁶³⁹ gibi sürdürülebilir alan yönetimi uygulamalarının çevresel, ekonomik ve sosyal faydalarına yönelik tecrübeler edinilmiştir. Arıcılık, su hasadı ve yem üretimi gibi uygulamaların “alan kapama” uygulamalarına dahil edilmesi iklim değişikliği ile mücadelede önemli fırsatlar sunmuştur. Örneğin Etiyopya’da alan kapama uygulamaları ve yöntemi, doğrudan veya dolaylı olarak kırsal gelir ve geçim kaynaklarının iyileşmesine katkıda bulunmuştur. Ayrıca toprağı ve doğal bitki örtüsünü geliştirildiğı, su akışını düzenlendiğı, toprak verimliliğini geliştirdiğı, arıcıların gelirlerini arttırdığı ve hayvancılık için yem kaynağı sağladığı tespit edilmiştir. Bu faydaların yanında daha fazla karbon tutumunun sağlanması, erozyon kontrolü, toprak yapısının ve kalitesinin iyileşmesi, nem içeriğı sayesinde verimliliğın artması gibi ek faydalar yaratmıştır.⁶⁴⁰ Mengesha ve Denoboba’nın

⁶³⁸ Gelaw, 2017, s. 8.

⁶³⁹ Alan kapama (area closure), bozulmuş, çoraklaşmış veya tahrip olmuş toprakların rehabilitasyonunu sağlamak için insan ve hayvancılık faaliyetlerinden (müdahalelerinden) en az üç ile beş yıl süreyle kapatılmasını ifade etmektedir. Teraslama, zenginleştirme plantasyonu ve çim ekimi gibi sürdürülebilir alan yönetimi önlemleri alan kapama ile birlikte uygulanan faaliyetler arasındadır. Bu uygulamalar, doğal bitki örtüsünü ve biyoçeşitliliğı zenginleştirir. Alan kapama iki şekilde yapılmaktadır: Birincisi, alanı sadece insan faaliyetlerinden arındırmak (doğal yenilenmeye bırakmak); ikincisi ise, yenilenme (rehabilitasyon) sürecini hızlandırmak için ağaç fidelerinin ekilmesi, malçlama ve su havzalarının yapı gibi ek önlemler uygulayarak bozulmuş toprakların kapatılması işlemidir. Etiyopya’da Üretken Güvenlik Net Programına (PSNP) bağlamında ikinci uygulama daha yaygındır. Çiftçilerin gelirlerini, üretkenliklerini ve dirençlerini artırıcı ek tedbirlerle uygulanır.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Joosten K; Grey S., Climate Smart Initiative: Area Closure, Integrating climate change adaptation and mitigation into the watershed management approach in Eastern Africa içinde, Discussion paper and good practices. Addis Ababa, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2017, s. 26.

⁶⁴⁰ Joosten ve Grey, 2017, s. 32.

(2015), çiftçilerin alan kapama üzerindeki algısını değerlendiren Etiyopya'nın Kewot Bölgesi, Kuzey Shoa'daki çalışmasında, alan kapama yönteminin sosyal, ekonomik ve ekolojik olarak önemli faydalar sağladığı gösterilmiştir. Yazarlar yerel toplulukların çoğunda gelecekteki sürdürülebilirlik için önemli olan çevre üzerinde aidiyet duygusunu geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca alan kapama yönteminin hem ekonomik hem de çevresel faydaları olduğu ve iklim değişikliği altında direnci ve uyumlaştırmayı artırdığına dair kanıtlar sunmuşlardır.⁶⁴¹

Etiyopya'da iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları ve teknolojileri geniş bağlamda, tarımsal ormancılık, ürün rotasyonu, karışık ekim ile toprak/taş seti (soil bunds), teraslama, sızdırma drenajı (infiltration ditches) gibi geniş toprak ve suyu korumayı kapsayan, mahsul ve hayvancılık üretiminde geniş bir uygulama yelpazesini içeren entegre havza yönetimi (watershed management) çerçevesinde uygulanmaktadır. Daha az toprak işleme ve ürün rotasyonu gibi toprak koruma uygulamaları Etiyopyalı çiftçiler tarafından uzun yıllardır uygulanmasına rağmen, "Korumacı Tarımı"nın uygulanmasına yönelik bilgi, teknoloji ve farkındalık gibi halen ciddi zorluklarla karşılaşmaktadır. Tablo 4.3'de Etiyopya'da uygulanan üretim sistemlerinde, uygulanan iklime uyumlu akıllı tarım tekniklerinin ayrıntılı şekilde değerlendirmesi yapılmaktadır.⁶⁴²

⁶⁴¹ Mengesha Mengistu Asmamaw ve Mekuria Argaw Denoboba, Assessing Farmers' Perception of Enclosures, Kewot District, Northeastern Ethiopia, Science Publishing Group, International Journal of Environmental Protection and Policy, 3 (6), 2015, s. 181-187.

⁶⁴² Gelaw, 2017, s. 9-17.

Tablo. 4.3. Etiyopya’da Üretim Sistemlerinde Uygulanan İklim Uyumlu Akıllı Tarım Uygulamaları			
İklim uyumlu akıllı tarım Uygulamaları	Bölge ve Benimsenme Oranı	İklim Akıllılık	İklim uyumlu akıllı tarımın Üç İlkesi Üzerindeki Etkisi
TEF (Tahıl)			
Hassas Gübre Uygulaması: Türü (organik/Suni), uygulama zamanlaması, şekli, miktarı	Dağlık-yüksek bölgeler ile ülkenin iç kısımlarında, <i>küçük ölçekli</i> çiftçilerce %30-60 benimsenme oranı sahiptir.	Üretkenlik: %70-%75 Gelir: %70-%75 Akıllı Su: %5 Toprakta İyileşme: %20-%25 Akıllı Bilgi: %15-%20 Akıllı Enerji: %15 Akıllı Karbon: %5-%10	Verimlilik: Üretkenliği korumuş ve arttırmıştır. Üretim maliyetleri azalmıştır. Uyumluluk: Gübrelerin doğru zamanlama, miktar ve serpilmesi aşırı gübrelemenin yarattığı olumsuz etkileri azalmıştır. Toprağın tuzlaşması ve besin kayıpları azalmıştır. Azaltma: Salınımın yoğunluğu ve azot oksit salınımları azalmıştır.
Geliştirilmiş Türlerin Kullanımı	Ülkenin iç kısımlarında ve ovalarda, <i>küçük ölçekli</i> çiftçilerce %30-60 benimsenme oranı sahiptir.	Üretkenlik: %65-%70 Gelir: %55-%70 Akıllı Su: %5-%5 Toprakta İyileşme: %5 Akıllı Bilgi: %20 Akıllı Enerji: %5-%10 Akıllı Karbon: %5	Verimlilik: Hasatta üretkenlik ve kaliteyi artmıştır. Uyumluluk: Olumsuz iklimsel koşullarında, haşere ve hastalıklardan kaynaklı verim kaybını azaltmıştır. Azaltma: Pestisitler için tüketilen enerji ve kimyasal girdilerin kullanımı azalmıştır.
KAHVE			
Geliştirilmiş Türlerin Kullanımı: Isı ve haşerelere direncin artırılması	Dağlık-yüksek bölgeler ile ülkenin iç kısımlarında, <i>büyük ölçekli</i> çiftçilerce %30 benimsenme oranı sahiptir.	Üretkenlik: %70-%75 Gelir: %50 Akıllı Su: %55-%60 Toprakta İyileşme: %20 Akıllı Bilgi: %50-%65 Akıllı Enerji: %85-%90 (Özellikle iç kesimlerde) Akıllı Karbon: %30-%55 Akıllı Nitrojen: %70-%90 (özellikle dağlık-yüksek bölgelerde)	Verimlilik: Üretkenlik artışı sağlanmıştır. Pestisit ve su kullanımı içi yapılan harcamalar azalmıştır. Uyumluluk: Yerel kahvenin türünü (gen yapısını) ve kalitesini korumuştur. Mahsul kayıplarını azaltmıştır. Zararlıların ve hastalıkların etkileri azalmıştır. Azaltma: Ürün başına sera gazı salınımını azaltmıştır.
Geliştirilmiş tarımsal uygulamalar (kalkan ağaç (shade trees, koruyucu bitki (cover crop), kompost uygulama ve sulama)	Dağlık-yüksek bölgeler ile ülkenin iç kısımlarında, <i>büyük ölçekli</i> çiftçilerce %30 benimsenme oranı sahiptir	Üretkenlik: %65-%70 Gelir: %55-%70 Akıllı Su: %60 Toprakta İyileşme: %20 Akıllı Bilgi: %60-%65 Akıllı Enerji: %70-%75 Akıllı Karbon: %50-55 Akıllı Nitrojen: %60	Verimlilik: Ürün çeşitlendirilmesi üretkenliği, ürün kalitesini ve geliri artırmıştır. Uyumluluk: Ürün çeşitliliğinin verimliliği arttırması, gıda ve besin güvenliği ve gelir çeşitliliği için potansiyel faydalar sağlamıştır. Toprağın verimliliğini korumuş ve iyileşmesini sağlamıştır. Azaltma: Hem yer altında hem yer üstünde karbon tutumunu ve karbon depolanmasını artırmıştır. Kimyasal girdileri azaltmıştır.
PATATES			
Geliştirilmiş Türlerin Kullanımı: Isı ve haşerelere direncin artırılması	Dağlık-yüksek bölgeler ile ülkenin iç kısımlarında, <i>küçük ölçekli</i> çiftçilerce %30 benimsenme oranı sahiptir.	Üretkenlik: %45-%60 Gelir: %80-%90 Akıllı Su: %5 Toprakta İyileşme: %50-%55	Verimlilik: Üretkenlikte ve gelirden artış, girdi maliyetlerinde düşüş sağlamıştır.

		Akıllı Bilgi: %35 Akıllı Enerji: %40-%50 Akıllı Karbon: %55	Uyumluluk: Henüz diğer mahsulün olgunlaşmadığı kırık dönemlerinde gıda güvenliğini geliştirmiştir. Azaltma: Ürün başına sera gazı salınım yoğunluğunu düşürmüştür.
Hassas Gübre Uygulaması: Türü (organik/Suni), uygulama zamanlaması, şekli, miktarı. Entegre Hastalık Yönetimi Bakteri, patates mantarı, mahsulün solması gibi marazlar için.	Dağlık-yüksek bölgeler ile ülkenin iç kısımlarında, orta ölçekli çiftçilerce %30 benimsenme oranı sahiptir.	Üretkenlik: %35 Gelir: %60-%75 Akıllı Su: %40 Toprakta İyileşme: %40 Akıllı Bilgi: %25 Akıllı Enerji: %40-%50 Akıllı Karbon: %55	Verimlilik: Üretkenliği artırmış, üretim maliyetlerini düşürmüştür. Uyumluluk: Girdi kullanımını düşürmüştür. Toprağın tuzluluğunu azaltmış ve besin kaybını engellemiştir. Azaltma: Gübrelemenin verimli kullanımı azota bağlı salınımı azaltmıştır.
SORGUM (SÜPÜRGE DARISI)			
Geliştirilmiş Türlerin Kullanımı: Isı, kuraklığa ve hastalıklara karşı direncin artırılması	Dağlık-yüksek bölgeler ile ülkenin iç kısımlarında, küçük ölçekli çiftçilerce %30 benimsenme oranı sahiptir.	Üretkenlik: %35-%40 Gelir: %25-%30 Akıllı Su: %30-%35 Toprakta İyileşme: %20-%30 Akıllı Bilgi: %25 Akıllı Enerji: %20 Akıllı Karbon: %30	Verimlilik: Üretkenlik ve gelir artışı sağlanmıştır Uyumluluk: Öngörülemeyen hava olaylarına karşı direnç artmıştır. Azaltma: Ürün başına sera gazı yoğunluğunu azaltmıştır.
Hassas Gübre Uygulaması: Türü (organik/Suni), uygulama zamanlaması, şekli, miktarı	Dağlık-yüksek bölgeler ile ülkenin iç kısımlarında, orta ölçekli çiftçilerce %30 benimsenme oranı sahiptir.	Üretkenlik: %35 Gelir: %25-%30 Akıllı Su: %30-%35 Toprakta İyileşme: %20-%25 Akıllı Bilgi: %25 Akıllı Karbon: %30	Verimlilik: Ürün verimliliğinde ve çiftçilerin gelirlerinde artış sağlanmıştır. Uyumluluk: Aşırı hava olayları karşısındaki esneklik artmış, suni gübrenin çevresel etkileri azalmış ve kıt finansal kaynaklar daha etkin kullanılmıştır. Azaltma: Ürün başına sera gazı salınımının azalmasına katkı sağlamıştır.
MISIR			
Geliştirilmiş Türlerin Kullanımı: Isı, kuraklığa ve hastalıklara karşı direncin artırılması	Dağlık-yüksek bölgeler ile ülkenin iç kısımlarında, küçük ölçekli çiftçilerce %30-%60 benimsenme oranı sahiptir	Üretkenlik: %35-%40 Gelir: %35 Akıllı Su: %30 Toprakta İyileşme: %25-%30 Akıllı Bilgi: %25 Akıllı Enerji: %5 Akıllı Karbon: %30 Akıllı Nitrojen: %30-40	Verimlilik: İklim değişikliği ve biyotik strese rağmen üretkenlikte stabil bir artış sağlanmıştır. Uyumluluk: Haşerelere ve hastalıklara karşı mahsul direnci artmış, su tüketimi azalmış ve ürün kalitesi artmıştır. Azaltma: Üretkenlik artışı nedeniyle salınım yoğunluğu artmıştır.
Hassas Gübre Uygulaması: Türü (organik/Suni), uygulama zamanlaması, şekli, miktarı	Dağlık-yüksek bölgeler ile ülkenin iç kısımlarında, küçük ölçekli çiftçilerce %30-%60 benimsenme oranı sahiptir	Üretkenlik: %25 Gelir: %35-%40 Akıllı Su: %30 Toprakta İyileşme: %25 Akıllı Bilgi: %25 Akıllı Enerji: %5 Akıllı Karbon: %30-%35 Akıllı Nitrojen: %30-40	Verimlilik: Üretkenlik artmış, üretim maliyetleri azalmıştır. Uyumluluk: Girdi kullanımı, toprağın tuzlaşması ve besin kayıpları azalmıştır. Azaltma: Gübrelerin verimli kullanımı sayesinde azot salınımını azaltmıştır.

Kaynak: Gelaw Aweka Mulualem, Climate Smart Agriculture in Ethiopia. Climate Smart Agriculture Country Profiles for Africa Series, Feed the Future, USAID, CGIAR, CCAFS, CIAT, 2017, s. 11-17.

Etiyopya’da toprak sağlığının haritalanması bir diğer iklimle uyumlu akıllı tarım uygulaması olarak yeşil ekonomiye giden bir yol biçiminde değerlendirilebilir. Etiyopya,

İklimle Dayanıklı Yeşil Ekonomi Stratejisi kapsamında düşük karbonlu bir ekonomi olmayı (yeşil ekonomi) amaçlamıştır. Bu hedeflerini gerçekleştirmek için farklı woredas (bölgelerden) topraklar incelenmiş ve analiz edilmek üzere ulusal toprak yapıları haritalanmış ve envanteri çıkartılmıştır. Ülkede toprak verimliliği hakkındaki yetersiz bilginin yanlış gübre kullanımına yol açtığı, bu durumun toprağa zarar vererek daha verimsiz hale getirdiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla, toprak analizleri Etiyopya topraklarında bir ya da daha fazla besin maddesinin (azot, fosfat, potasyum, kükürt, demir vb.) eksik olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, gübre önerilerinin revize ve rehabilite (onarılması) edilmesi gereken toprakların belirlenmesinde yardımcı olmuştur. Bu maksatla en büyük tarımsal üretime sahip beş gübre harman tesisi kurulmuştur. Sonuç olarak çiftçiler daha doğru gübreleme ve kompostlama tekniklerini uygulayarak verimliliklerini arttırırken gübre masraflarını da azaltabilmektedirler. Aynı zamanda toprak sağlığı iyileşip, daha az sera gazı salınımı yaparak yeşil ekonomiye geçişte önemli bir adım atmaya katkı sağlamaktadır. Etiyopya’da yaklaşık 87.000 çiftçi iklimle uyumlu akıllı tarım tekniklerinin eğitimini almış ve bu teknikleri uygulamıştır. Yıllık hane geliri yüzde 260 büyümüş ve 1 milyon hektar alan toplumsal korumaya alınmıştır.⁶⁴³ Üretken Güvenlik Ağı Programı ile kronik gıda sıkıntısı çeken ve kuraklığa meyilli alanlarda yaşayan insanların gıda güvenliği artırılmış. Programdan yararlanan hanelerin açlık açığı (hunger gap) önemli düzeyde azalmış ve çocuk beslenmeleri iyileşmiştir.⁶⁴⁴ 2012 yılında Dünya Bankası ve iş ortakları Etiyopya ve Kenya’da “İklim Değişikliğine Uyum için Tarımsal Hava Araçları (Agroweather Tools for Adapting to Climate Change)” adlı bir pilot proje başlatmışlar ve çiftçilerin iklim değişikliğine uyum tepkisini geliştirmek için iklim bilgi hizmetlerini nasıl kullanabilecekleri belirlemiştir. Proje ile çiftçinin hava ve iklimle ilgili bilgilere erişiminin iyileştirilmesi, iklim değişikliği altında çiftlik yönetiminin geliştirilmesi, tarımsal hava (agroweather) hizmetlerinin pratik faydaları konusundaki farkındalığın artırılması ve yayım hizmetlerinin geliştirmesi amaçlanmıştır. Projeye 1700 çiftçi ve nohut, mercimek, tef ve buğday olarak 4 ürün dahil edilmiştir. Çiftçilere hizmetler, yayım ajansları, radyo, haber bültenleri ve cep telefonu aracılığıyla

⁶⁴³ Hou Xiaoyue, Xenia Zia Morales, Grace Anyango Obuya, Dasan Bobo, and Ademola Braimoh The World Bank, Mapping out Ethiopia's Soil Health: A Path to A Green Economy, Climate Smart Agriculture: Successes in Africa, The World Bank, s. 15.

⁶⁴⁴ Neate Paul, Climate-smart Agriculture Success Stories from Farming Communities Around the World, Edi: Lucy Holt (CCAFS), Anne Legroscolard (CTA), The CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS) and The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA), 2013, s. 23.

bilgi akışı sağlanmıştır. Proje sonucunda iklim bilgi hizmetlerinden yararlanan çiftçilerin, çiftçilik kaynaklarını daha iyi kullandığı, ekim ve hasat dönemlerinin değiştiği, zararlılar ve haşerelerin önleminde etkili sonuçlar aldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca ekilen bitki türleri, gübreleme uygulamaları, ekim uygulamaları geliştirilmiştir. İklim bilgi hizmetleri çiftçi gelirleri üzerinde de kayda değer bir etki yaratmıştır. Örneğin, tef ürününün gelir örüntüsünde, gelirler yaklaşık yüzde 10 artmıştır.⁶⁴⁵

3.4. İklimle Uyumlu Akıllı Tarımda Kurumlar ve Politikalar

İklimdeki değişiklik ve havalarda değişkenlik, Etiyopya'nın tarımını, insanların geçim kaynaklarını ve bir bütün olarak ekonomisini etkilemekte ve etkilemeye devam etmektedir. Bu surette, iklimle uyumlu akıllı tarım yaklaşımı, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve tarım sektöründe uyumu/direnci arttırmak, gıda güvenliğini ve ekonomik rekabeti oluşturmak amacıyla yıllardır kurumsal ve politika alanında büyük bir ivme kazanmıştır.⁶⁴⁶ Etiyopya'da ulusal iklim değişikliği politikaları ve diğer ilgili araçlar (strateji, eylem planı vb.) cari fon kaynaklarına ve uygulamayı destekleyen mekanizmalara dayanmaktadır. Merkezi yönetimden doğrudan transferler, yerel gelirler ve uluslararası iş birliği fonları (özel iklim fonlarından ayrılmış fonlar) bu kaynakların arasında sayılabilir.⁶⁴⁷ Etiyopya'nın iklim değişikliğine ilişkin, politikalar, yasalar, stratejiler arasında, İklimle Dirençli Yeşil Ekonomi Stratejisi (CRGE), Ulusal Uyum Eylem Programları (NAPA), Etiyopya İklim Değişikliğine Uyum Programı (EPACC), Ulusal Azaltma Eylemleri (NAMA), Kırsal Kalkınma Politikası ve Stratejileri, Büyüme ve Dönüşüm Planı (GTP) yer almaktadır. Ayrıca Etiyopya, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD) ve BM Çölleşme ile Mücadele

⁶⁴⁵ The World Bank, Scaling Up Climate-Smart Agriculture through the Africa Climate Business Plan, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2018, s. 43-44.

⁶⁴⁶ Etiyopya'da politika oluşturma ve uygulamasına ilişkin farklı rollerde ve görevlerde beş yönetim kademesi mevcuttur: Federal hükümet, bölgeler (regions), bölge idareleri (zone administrations), woreda (district) ve kebele. Federal hükümetler, ulusal politikaların, stratejilerin ve planların oluşturulması ve uygulanmasının yanında nüfus büyüklüğüne ve gelir yoluyla ulusal bütçeye katkıda bulunma kapasitelerine göre bütçeyi bölgelere tahsis etmektedir. Bölgesel Konsey yasa koyma ve yürütme (legislate and execute laws) yetkilerine sahiptir. Ayrıca yargı yetkisini (exercise judicial power) kullanma hakkına sahiptir. Bölgeler (the regions), ulusal düzeydeki hedefleri karşılayan ve yüksek düzeyde federal bütçeye bağlı olunmasına rağmen, kendi gelirlerini yaratabilen sosyal-ekonomik kalkınma planlarını tasarlamaktadır.

Bird Neil, Felix Asante, Simon Bawakyillenuo, Nella Canales Trujillo, Zwedu Eshetu, Godber Tumushabe, Pius Yanda, Marigold Norman, Cynthia Addoquaye Tagoe, Aklilu Amsalu, Nicholas Ashiabi, Deograsias Mushi, Tony Muhumuza, Adolphine Kateka and Belay Simane, Public spending on climate change in Africa Experiences from Ethiopia, Ghana, Tanzania and Uganda. Overseas Development Institute (ODI), London, 2016, s. 113.

⁶⁴⁷ Bird vd., 2016, s. 114.

Sözleşmesi (UNCCD) dahil olmak üzere iklim değişikliği, arazi bozulmalarına ilişkin pek çok uluslararası sözleşme ve protokolü imzalamış ve onaylamıştır.⁶⁴⁸

İklim değişikliği eylemleri ilk olarak Kopenhag'daki "İklim Değişikliği Konferansı"ndan sonra kurulan Çevre Koruma Kurumu'nun (EPA) sorumluluğundaydı. Devlet kurumlarının yeniden yapılandırılmasının ardından, Çevre, Orman ve İklim Değişikliği Bakanlığı (MEFCC), ülkenin iklim profilinde lider kurum oldu. Çevre, Orman ve İklim Değişikliği Bakanlığı, UNFCCC ve Küresel Çevre Fonu (GEF) ve Yeşil İklim Fonu (CCF), Uyumlaştırma Fonu gibi ülkedeki iklim değişikliğiyle ilgili faaliyetlerin genel koordinatörüdür.⁶⁴⁹ Tarım ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (MoANR), İklimle Dirençli Yeşil Ekonomi Koordinasyon Birimi (CRGE), Sürdürülebilir Arazi Yönetim Programı Koordinasyon Birimi (SLMP), Toprak Bilgi ve Verimlilik Müdürlüğü, Tarımsal Büyüme Programı Koordinasyon Birimi ve Ulusal Tarımsal Araştırma Sistemi gibi farklı birimler tarafından uygulanan çeşitli programlar ve projeler aracılığıyla ülkedeki iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarını destekleyen en önemli kurumdur. Tarım ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, toprak ve su tasarrufu, koruma tarım, tarımsal ormancılık sistemi, yem üretimi ve türlerin geliştirilmesi gibi verimliliği iyileştiren ve tarım sektöründe iklimsel direnci arttıran iklime uyumlu akıllı tarım girişimlerine teşvikte bulunmaktadır. Su hasadı, ormanlaştırma, fide üretimi, toprak verimlilik yönetimi ve tarımsal teraslamanın yapılması gibi "Dünya Gıda Programı" destekli daha sürdürülebilir geçim kaynakları için Çevresel Kaynakları Yönetme programları uygulanmaktadır.⁶⁵⁰

Etiyopya devleti, 2010 yılında UNFCCC sekreterliğine Ulusal Uygun Azaltma Eylemlerini (NAMA) sunmuştur. Bu eylem planı, tarım sektörü için kilit azaltma stratejisine, kompost üretim ve uygulamasına, tarımsal ormancılık sistemlerine yatırımları içermektedir.⁶⁵¹ Ayrıca, 2011 yılında salınımın azaltılması, yeşil ekonominin

⁶⁴⁸ İklim Değişikliğine Uyum Programı (EPACC), özellikle yoksulluğun giderilmesi, iklim direnci ve sürdürülebilir kalkınmaya odaklanarak iklim uyumunu ulusal düzeyde karar alma süreçlerine yaygınlaştırmayı hedeflemektedir. Büyüme ve Dönüşüm Planı (GTP), üretimde büyümeyi hızlandırmak amacıyla geleneksel üretimden yüksek değerli gıda ve hayvancılık üretimine kademeli olarak geçişin sağlanmasına odaklanmaktadır.

Jirata vd., 2016, s. 31.

⁶⁴⁹ Gelaw, 2017, s. 18.

⁶⁵⁰ Jirata vd., 2016, s. 22.

⁶⁵¹ Jirata vd., 2016, s. 33.

geliştirilmesi ve iklim değişikliğine karşı direncin artırılması için “İklim Dayanıklı Yeşil Ekonomi Stratejisini (CRGE)” geliştirilmiştir.⁶⁵² CRGE, temelde 4 ilkeye dayanmaktadır ancak bunların ikisi iklimle uyumlu akıllı tarım ilişkindir: i) Tarım: Gıda güvenliğini ve çiftçilerin gelirlerini daha iyi bir seviyeye getirmek için salınımı azaltarak mahsul ve hayvancılık üretim uygulamalarının geliştirilmesi ii) Ekonomik ve ekolojik değerler ve karbon depoları için ormanları korumak ve ormanlaştırmayı artırmak. Stratejinin iklim değişikliğine direncinin artırılmasına ilişkin bölümü, iklim değişikliği karşısında en savunmasız olanların geçim kaynaklarını güvence altına alacak şekilde tasarlanmıştır.⁶⁵³

Tarımsal Dönüşüm Ajansı (ATA), iklimle uyumlu akıllı tarıma ilişkin geniş bir çalışma alanına sahiptir ve küçük ölçekli çiftçilerin geçim kaynaklarını iyileştirmek için yetkilendirilmiş bir kurumdur. Tarım sektörünü dönüştürmek ve gıda güvenliği, yoksulluğu azaltma, beşerî ve ekonomik kalkınma amaçlarının birleştirilmesine odaklanır. Etiyopya’da tarımsal verimliliği artıran bilgi, geliştirilmiş uygulama ve teknolojileri üretmek ve bunların benimsenmesini teşvik eden diğer bir kurum Etiyopya Ulusal Tarım Araştırma (NARS)’dır. NARS kurumunu oluşturan enstitülerden biri olan Tarımsal Araştırma Enstitüsü (EIRA) iklim modellemesi içeren iklimle uyumlu akıllı tarıma ilişkin çalışmalar yürütmektedir.⁶⁵⁴ Etiyopya’da iklimle uyumlu akıllı tarım araştırmalarında çok sayıda uluslararası araştırma enstitüleri de yer almaktadır. Sürdürülebilir Yoğunlaşma için Çiftlik Mekanizasyonu ve Korumacı Tarım (FACASI) programı küçük ölçekli çiftçiler arasında ekim, hasat, öğütme ve nakliyenin geliştirilmesi

⁶⁵² Bu stratejinin temel hedeflerinden biri, iklim değişikliğini ve yeşil ekonomi çabalarını ekonominin tüm sektörlerine entegre etmektir. Ayrıca ekonomiyi güçlendirerek orta gelir düzeyindeki ülkeler seviyesine çıkarmak ve iklim değişikliğinin azaltılmasına katkı sağlamak için 2030 yılına kadar kişi başına düşen salınım miktarını (1,1 CO₂eq) yaklaşık yüzde 40 oranında düşürmektir. Federal Democratic Republic of Ethiopia (FDRE), The path to Sustainable Development Ethiopia’s Climate-Resilient Green Economy Strategy, Environmental Protection Authority (EPA), Addis Ababa, Ethiopia, 2011, s. 10.

⁶⁵³ Eshetu Zewdu, Belay Simane, Gebeyehu Tebeje, Workneh Negatu, Aklilu Amsalu, Abeje Berhanu, Neil Bird, Bryn Welham and Nella Canales Trujillo, Climate Finance in Ethiopia, Overseas Development Institute, London and the Climate Science Centre, Addis Ababa University, Addis Ababa, 2014, s. 16-17. Gelaw 2017, s. 18.

⁶⁵⁴ ATA, koruma tarımı ve iklim değişikliğine dirençli tarımsal faaliyetler üzerinde çalışırken, küçük ölçekli çiftçilerin tarımsal üretim ve verimliliği, daha iyi pazar erişimi için tarım ticaretinde imalat ve katma değer yaratılması, çiftçilerin direncinin güçlendirilmesi için sürdürülebilir ve kapsayıcı büyümenin sağlanması, projelerin uygulanması ve azami düzeyde etki için tarım kurumlarının kapasitelerinin artırılması gibi hedefleri benimsemiştir ATA misyon olarak belirlemiş olduğu bu hedeflere, koruma tarım, iklim bilgilerine ve hava durumu tesislerine daha iyi erişim yoluyla tarımsal karar alma mekanizmalarının geliştirilmesi, tarım meteorolojisi bilgilerine erişimi geliştirerek ulaşıma çalışmaktadır. Etiyopya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (EIRA) ve onun bölgesel araştırma enstitüleri, federal ve bölgesel araştırma merkezleri ile üniversiteler, Etiyopya’nın Ulusal Tarım Araştırma Sistemini (NARS) oluşturmaktadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: Ethiopian Agricultural Transformation Agency, <http://www.ata.gov.et/our-approach/agricultural-transformation-agenda> ve Njeru Esther, Sebastian Grey ve Edward Kilawe, Eastern Africa Climate-Smart Agriculture Scoping Study, Ethiopia, Kenya ve Uganda, FAO, 2016, s. 19.

için uygun küçük ölçekli makinelerin belirlenmesine odaklanmaktadır. Addis Ababa Üniversitesi ile birlikte Su ve Toprak Kaynakları Merkezi, verimliliği artırmak, bozulmuş toprakların rehabilitasyonu ve doğal kaynakların yönetimi için sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamalarını kapsayan, havza ve bütünleştirilmiş landscape yönetimiyle ilgili araştırmalarla ilgilenmektedirler.⁶⁵⁵

Etiyopya, Afrika’da iklime uyumlu akıllı tarım ölçeğini büyütme ittifakı olarak bilinen Afrika Birliği-NEFAD, INGO üç pilot ülkesinden biridir. İttifakın temel amacı, ittifak üyelerinin tarımsal araştırma ve uygulamadaki pratik çalışmaları ve deneyimleri yoluyla iklime uyumlu akıllı tarımı uygulamalarının Afrika’nın geniş kitlelerine yayılmasını sağlamaktır. OXFAM, Dünya Vizyonu (World Vision), FAO, CGIAR gibi uluslararası STK’lar Etiyopya’da iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının benimsenmesini desteklemekte ve iklime uyumlu akıllı tarımla ilgili çeşitli faaliyetlerde de bulunmaktadır. Örneğin, “Etiyopya Dünya Vizyonu” 2006’dan beri “Doğal Yenileme Projesini” uygulamaktadır. Bu proje, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin (UNFCCC) Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) altında Dünya Bankası’nın biyokarbon fonu tarafından finanse edilen, 2728 hektarı kapsayan ağaçlandırma ve ormanlaştırma girişimidir.⁶⁵⁶

3.5. İklim Uyumlu Akıllı Tarımın Finansmanı

Etiyopya’da nüfusun gıda güvenliğini sağlamak için kuraklığa bağlı müdahalelere ilişkin gelecekteki harcamaların, iklim senaryolarına bağlı olarak (kurak/yağışlı) yıllık 7,3 milyon dolardan 1,2 milyar dolara kadar çıkabileceği tahmin edilmektedir. Diğer bir ifadeyle, aşırı yağışlı iklim değişikliği şokunda GSYH’de yüzde 8’lik bir düşüşe neden olabilecekken, kurak bir senaryoda 2050 yılına kadar GSYH’de yüzde 10 oranında bir düşüşe neden olabilir. Tarım sektöründe Ar-Ge yatırımları, çiftçilik

⁶⁵⁵ Gelaw, 2017, s. 18.

⁶⁵⁶ CIAT, Uluslararası Yarı Kurak Tropikal Gıda Araştırma Enstitüsü (ICRISAT), Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi (CIMMYT), Dünya Tarımsal Ormancılık ve Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) gibi CGIAR merkezleri, toprak ve su koruma, tarımsal ormancılık ve koruma tarım gibi konular üzerine çalışmaktadırlar. BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Etiyopya’da koruma tarım ve iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları hakkında, araç teçhizatın tanıtılması koruma tarım çiftçi tarla okullarının geliştirilmesi için eğitim gibi uzun süredir faaliyetler yürütmekte ve iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarını ve tekniklerini teşvik edici faaliyetlerde yer almaktadır. Etiyopya’da ulusal ve yerel STK’ların iklime uyumlu akıllı tarım üzerine çalışmaları, küçük ölçekli toprak sahiplerinin iklimsel direncinin ve özellikle kuraklık gibi iklimsel afetlere ilgili gıda güvenliğinin sağlanmasına yöneliktir. Ayrıntılı bilgi için bkz: Jirata vd., 2016, s. 24.

yönetim uygulamaları, sulama ve drenaj altyapılarının yapılmasıyla iklim değişikliğine uyumluluk artırılabilir. Ancak uyumlaştırma yatırımlarının yıllık 68 ile 71 milyon dolar arasında olacağı öngörülmektedir.⁶⁵⁷

Etiyopya’da iklim değişikliği faaliyetlerine yönelik (öncelikle uyum faaliyetleri) yıllık harcamalar, toplam devlet harcamalarının yaklaşık yüzde 11’ine tekabül etmektedir. Ulusal bütçeden ayrılan bu fonlar, uluslararası kaynaklardan değil yerel milli kaynaklardan oluşmaktadır.⁶⁵⁸ Uluslararası kamu iklim fonları ise Birleşik Krallık, Japonya, AB, İrlanda, Norveç’ten gibi on bir ülkeden gıda güvenliğinin sağlanması (toplam uluslararası fonun %37’si), eğitim (%13) ve tarım (%11) gibi hedeflenen alanlar için gelmektedir. En önemli fon kaynağı ise Birleşik Krallık tarafından yapılmaktadır. Etiyopya, çeşitli uluslararası kaynaklardan iklim fonlarına erişebilmektedir. Tarım ve gıda güvenliğine ilişkin proje fonları Kanada Uluslararası Kalkınma Ajansı, Uluslararası Tarımsal Kalkınma Fonu (IFAD), Dünya Bankası ve ülke ortaklarından (Norveç vb.) sağlamaktadır. Desteklenen uygulamalar arasında, gıda ve hayvancılık üretiminde yayım hizmet çalışanlarının eğitimi, çiftçilerin iyi tarım uygulamaları, hayvancılık yönetimi, sebze-meyve üretimi vb. yer almaktadır. Bu fonların yaklaşık yüzde 55’i ulusal hükümet tarafından, yüzde 10’u STK’lar ve yüzde 18’i yerel yönetimlerce kullanılmaktadır.⁶⁵⁹

Bankalar ve mikro finansman enstitüleri, küçük ölçekli çiftçilerin ve değer zinciri girişimcilerinin iklime uyumlu akıllı tarım yatırımlarının finansmanında önemli bir role sahiptir. Örneğin, Oromia Bölgesel Yönetimi tarafından kurulan Etiyopya Oromia Kooperatif Bankası (OCBE), tarımsal üretime ilişkin finansal altyapı faaliyetlerini desteklemektedir. Ancak kırsal kesimde krediye erişim oldukça düşüktür. Hatta bu bölgelerde sadece yüzde 1’lik kesimin banka hesabı mevcuttur. MoANR ve ATA tarafından Kırsal Finansal Hizmetler (RFS) stratejisinin bir parçası olarak gübre ve iyileştirilmiş tarım gibi önem arz eden tarımsal girdilerin daha fazla benimsenmesi için Giriş Kupon Sistemi geliştirilmiştir. Buna göre, girdiler öncelikle bölgesel yönetimler

⁶⁵⁷ Gelaw, 2017, s. 21.

⁶⁵⁸ Eshetu Zewdu ve Aklilu Amsalu, Ethiopia, International Public climate Finance to Ethiopia, Ghana, Tanzania and Uganda, Public spending on climate change in Africa Experiences from Ethiopia, Ghana, Tanzania and Uganda içinde, 2016, s.43.

⁶⁵⁹ Norman Matigold ve Neil Bird, International Public climate Finance to Ethiopia, Ghana, Tanzania and Uganda, Public spending on climate change in Africa Experiences from Ethiopia, Ghana, Tanzania and Uganda içinde, 2016, s. 93-96.

tarafından finanse edilecek daha sonra bunlar kooperatifler aracılığıyla nakit veya kredi ile dağıtılacaktır. Mart 2017’de, Uyumluluk Fonu Kurulu, Tarımsal İklim Direncini Geliştirme Girişimi (ACREI) başlıklı ilk bölgesel Uyum Fonu projesini onaylamıştır. Bu projeyle iklim bilgisine erişimi ve iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının artırılmasına odaklanmıştır ve Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO), FAO, Hükümetlerarası Kalkınma Otoritesi, devletin ilgili birimleri ve kurulları tarafından uygulanmaktadır.⁶⁶⁰ Özetle, ülke tarım sektörünün kalkınmasında iklim değişikliği farkındalığının yaygınlaştırılması destekleyen kurumsal ve politik çerçeveye sahiptir.

4. İKLİME UYUMLU AKILLI TARIMDA ÜLKE ÖRNEKLERİ: ÇİN

Çin hızlı sanayileşme ve kentleşme sürecindedir ve ekonomik kalkınma, yoksullukla mücadele, refah seviyesinin yükselmesi, çevresel koruma ve iklim değişikliği gibi zorluklarla karşı karşıyadır. Çin ekonomisi kötüleşen çevre ve ekosistem pahasına dünyada en büyük oranda büyüyen ülke konumundadır. Yaklaşık 1,4 milyar nüfusuyla hızla gelişmekte olan bir ülkedir. Nüfusun yaklaşık yüzde 40’ı (558 milyonu) kırsalda yaşamaktadır. Çin topraklarının yaklaşık yüzde 55’i (5.277,330 km²) tarım alanı, yüzde 22,3’ü (2.098.635 km²) orman alanıdır. Tarım topraklarının yüzde 12,6’sı (118,900 milyon ha) ekilebilir tarım alanı özelliğindedir. Toplam istihdamın yüzde 26,5’i tarımda istihdam edilmektedir. Kadın istihdamının yüzde 24’ü tarımda çalışmaktadır. Tarım sektörün GSYH’ye katkısı (2019) yüzde 7’dir. Tarımda sera gazı salınım miktarı ise 678.469 CO2 eq. Gg’dır. Yoksulluk oranı ise 1,7’dir.⁶⁶¹

Çin iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkeler arasında yer almaktadır. Çin’de hava izleme istasyonlarından elde edilen verilerce yüzey sıcaklığı sıcaklığının 1951-2016 yılları arasında ortalama 1,15⁰C artışı göstermektedir. Özellikle kış günlerinde ısınma daha hızlı olmuş ve en soğuk gün sayısı azalmış ve ılıman hale gelmiştir (1951’e göre kış ayları 0.23⁰C daha sıcak). Sıcaklıktaki değişiklikler bölgeler arasında belirgin şekilde değişkenlik göstermekte ve Kuzey ve Tibet Platosundaki yüksek bölgeler daha hızlı ısınmaktadır.⁶⁶² Yapılan çalışmalar, Çin’de 20. yüzyıla göre 21.

⁶⁶⁰ Gelaw, 2017, s. 22.

⁶⁶¹ The World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator>.

⁶⁶² The People’s Republic of China Third National Communication on Climate Change, 2018, s. 64

yüzyılın çok daha sıcak olacağına işaret etmektedir. 21. yüzyıl sıcaklık değişimlerinde Kuzey Çin’de belirgin bir ısınma ve Güney Çin’de hafif bir ısınma olacağı, kış mevsiminde diğer dört mevsime göre daha büyük ve hızlı ısınma olacağı tahmin edilmektedir. Muson bölgesinde konumlanan Çin’de yağışların ekonomi üzerindeki etkisi önemlidir. Çeşitli iklim modelleri tarafından Çin için yağış değişkenleri tahminleri değişiklik göstermektedir.⁶⁶³ IPCC’ye (2007) göre, ortalama yüzey sıcaklıkları 2100’a kadar 1°C’den 5°C’ye çıkacağı tahmin edilmektedir.⁶⁶⁴ Çin Üçüncü Ulusal İklim Değişikliği Değerlendirme Raporuna (2018) göre ise bu yüzyılın sonunda ortalama sıcaklığın ülke genelinde 1.5°C ile 5°C artacağı öngörülmektedir. Yağış modelleri incelendiğinde yüzyılın ortalarında (2040-2059) yıllık yağışların ülke genelinde genellikle artacağı gözlemlenmektedir.⁶⁶⁵ Mevcut araştırmalar, küresel ısınmanın Çin’in tarımının, ekosistemi ve insanların sağlığı üzerinde kapsamlı ve çeşitli etkileri olacağını göstermektedir. Bazı çalışmalar sıcaklık artışlarının, ülkenin pek çok bölgesinde birincil verimlilikte yüzde 4’a varan kayıplar yaşanacağı göstermektedir.⁶⁶⁶ Çalışmalar ortalama hava sıcaklığındaki 2°C’lik bir artışın Çin’de yağmurla beslenen pirinç veriminde yüzde 5 ile yüzde 10 oranında düşeceğini düşündürmektedir.⁶⁶⁷

Çin iklim değişikliğine önem vererek sosyal ve ekonomik gelişimi için önemli bir ulusal strateji haline getirmekte, yeşil ve düşük karbonlu gelişim teşvik etmektedir. Küresel iklim değişikliği ile ilgili bir dizi eylem planı gerçekleştirmiştir. Örneğin, kişi başı karbondioksit salınımını azaltmak amacıyla 2014 yılına gelindiğinde 2005 yılına kıyasla fosil olmayan birincil enerji tüketimini yüzde 15, orman alanlarını 40 milyon hektar ve orman stok hacmini 1,3 milyar metre küp artırmıştır. Bu bağlamda Çin, Ulusal İklim Değişikliği Programı, Sera Gazı Salınımının Kontrolü için Çalışma Planı, Salınımı Azaltma ve Düşük Karbon Gelişimi Eylem Planı ve Ulusal İklim Değişikliği Planı gibi bir dizi ulusal programları yürürlüğe koymuş ve kanunlaştırmıştır.⁶⁶⁸

⁶⁶³ Yong LUO, Zhao Zongci, XU Ying, GAO Xueje ve Ding Yiui, Projection of Climate Change over China for 21st Century, Laboratory for Climate Studies of China Meteorological Administration, National Climate Center, Beijing, Researchgate, no.4, Vol. 19, 2005, s. 401-404.

⁶⁶⁴ IPCC, 2007, s. 474-477.

⁶⁶⁵ The People’s Republic of China Third National Communication on Climate Change, 2018, s. 64-66.

⁶⁶⁶ The People’s Republic of China Third National Communication on Climate Change, 2018, s. 64-66.

⁶⁶⁷ IPCC, 2007, s. 480.

⁶⁶⁸ Çin’in bulunmuş olduğu taahhütler şunlardır;

- Kişi başı karbon dioksit salınım miktarını 2005 yılına göre yüzde 60-65 oranında azaltmak;

4.1. Çin’de İklimle Uyumlu Akıllı Tarım Uygulamaları

Çin iklim değişikliğinden önemli düzeyde etkilenen ülkeler arasındadır ve bu gerçeklik altında Çin iklim değişikliği için belirlen katkılar ulusal niyet beyanında 2030 yılına kadar aşağıdaki taahhütleri yerine getireceğini bildirmiştir. Çin, tarım, orman ve su kaynakları gibi risk altında olan alanlarda iklim değişikliği karşı etkili bir savunma mekanizmasını ve kapasitesini geliştirerek iklim değişikliğine uyum sağlamaya devam edeceğini beyan etmiştir. Önemli bir tarım ülkesi olan Çin iklim değişikliğine uyum sağlamak ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine direnç geliştirebilmek için bir dizi iklimle uyumlu akıllı tarım projelerini hayata geçirmiştir.

4.2. Yeşil Tahıl Programı

Çin ekonomisi kötüleşen çevre ve ekosistem pahasına dünyadaki en yüksek oranlarla büyümektedir. Bu, Çin’deki sürdürülebilir kalkınmayı ciddi düzeyde etkileyen meraların (otlak alan) tahribatı, çölleşme ve toprak erozyonu ile kanıtlanmıştır. Çin ekonomisinin istikrarlı büyümesinin önünde çölleşme, bitki örtüsü tahribatı ve biyolojik çeşitlilik kaybı gibi çevresel sorunlar önemli bir engel teşkil etmektedir. Çin bu çevre sorunlarını ele almak, insanların refahını artırmak ve yoksulluğu azaltmak için Üç Kuzey Sığınak Projesi (Three-North Shelterbelt Project), Doğal Orman Koruma Projesi (Natural Forest Protect Project) ve Yeşil Tahıl Programı (Grain for Green Program) olarak üç ekolojik restorasyon projesi geliştirdi. Ülkenin dört bir yanında uygulanan Yeşil Tahıl Projesi bu projelerin içinde en kapsamlı olanıdır.⁶⁶⁹

Yeşil Tahıl Programı için Yellow nehrinin üst ve orta kısımlarındaki Loess Platosu programın öncelikli bölgesi seçildi. Son yıllarda artan nüfus baskısı gibi gerekçelere bağlı olarak bölgede arazinin aşırı kullanımı toprağın yaklaşık yüzde 60’nın ciddi düzeyde aşınmasına yol açmıştır. Ayrıca platonun iklimi her geçen ısınmakta ve

-
- Birincil enerji tüketiminde fosil olmayan yakıtların payını yüzde 20’ye çıkarmak;
 - 2005 yılına göre orman stok hacmini 4.5 milyar metre küp arttırmak.

INDC, Enhanced Actions On Climate Change: China’s Intended Nationally Determined Contributions, <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/China>.

⁶⁶⁹ Zhou Decheng, Shuqing Zhao, Chao Zhu, The Grain for Green Project induced land cover change in the Loess Plateau: A case study with Ansai County, Shanxi Province, China, Ecological Indicators Integrating, Monitoring, Assessment and Management içinde, Elsevier, Cilt. 13, Sayı. 1, 2012, s. 88.

kurak bir hal almakta, şiddetli erozyon ve su kayıpları yaşanmaktaydı. Öyle ki yaklaşık 1951-2008 yılları arasında her yıl ortalama olarak 0,02°C'lik bir sıcaklık artışı ve yağışlarda yıllık 0.97 mm azalış yaşanmıştır. Program, sarp yamaçlarda mahsul üretimi yapılmaması ve yamaç sırtlarında ormanları ve aşınmış meraların (otlaklıkların) restore edilmesi için çiftçiye ödeme yapılmasına dayanmaktadır. Çiftçilere ağaç fideleri verilmekte ve ağaçları diktikleri her bir hektarlık arazi için yıllık olarak tahıl ve nakit ödemesi yapılmaktadır.⁶⁷⁰

Yeşil Tahıl Programı'na 2,5 milyondan fazla hane halkı katılmış ve 2 milyon hektar ekim yapılan yamaçlar mera (otlak) ve ormanlara dönüştürülmüştür. Yeni orman ve mera alanları Loess Platosu'nda yıllık 700.000 ton karbon (2.5 mega ton CO₂ eşdeğer) tutumunu sağlamış⁶⁷¹ ve toprak erozyonunda yüzde 26 oranında düşüş sağlanmıştır. Platoda pek çok tarım alanının orman ve meralara dönüştürülmesine rağmen, tahıl üretimin de çok az bir düşüş olmuştur. Bunun temel nedeni orman ve meralara dönüştürülen alanların çoğu, ürün yetiştirmek için özellikle hava olayları karşısında savunmasız, verimsiz ve çorak bir yapıya sahip olmasıyla ilgilidir. Çiftçiler imkanlarını ve çabalarını daha verimli olan topraklarında yoğunlaştırarak hem kalan topraklardaki verimi hem de gıda güvenliğini artırmayı başarmışlardır. Ayrıca hane halkı gelirlerini de arttırmışlardır. Çünkü birçok tarım işçisi tarım dışındaki istihdamda da yer alarak geçim kaynaklarını çeşitlendirmişlerdir.⁶⁷² Yeşil Tahıl Programı'nın temel hedeflerinden biri Loess Platosu'nda erozyonu azaltmaktır. Orman alanlarının yüzde 37,7 arttığı ve 1999'dan 2006'ya kadar toprak erozyonunun yüzde 38,8 oranında azaldığı görülmektedir. Ekili arazinin ormana dönüştürüldüğü alanlarda hem canlı biokütle hem de toprak organik maddesinin artması beklenmektedir. Ayrıca platoda, ekili arazilerin yeniden ağaçlandırılmasından (yaklaşık 20 yıl) sonra toprakta organik karbonun tutumu yüzde 76 oranında artmıştır. Diğer bir ifadeyle, Yeşil Tahıl Programı'nın neden olduğu arazinin bitki örtüsündeki dönüşümün topraklarda karbon tutulmasını ve gelişmiş toprak verimliliğine yol açtığı tespit edilmiştir.⁶⁷³ Li (2015)'nin Yeşil Tahıl Programı ağaçlandırma alanları üzerine çalışmasında, programın bölgede ağaç sayısını yüzde 85

⁶⁷⁰ Neate, 2013, s. 16

⁶⁷¹ Yaklaşık 800.000 otomobilin trafikten çıkartılmasına eş değerdir.

⁶⁷² Neate, 2013, s. 16.

⁶⁷³ Zhou vd., 2012, s.93.

arttığını, bitki örtüsündeki gelişmeyle erozyonun önemli seviyede azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca toprağın içindeki karbon tutumu sağlanarak toprak verimliliğinin artması, su tasarrufunun sağlanması gibi önemli etkileri de tespit edilmiştir.⁶⁷⁴ Hao vd. (2017)'nin, Yeşil Tahıl Programı'na ilişkin çalışmalarına göre, Yeşil Tahıl Programı bölgelerinde bitki örtüsü çeşitliliğinin arttığı gözlemlenmiştir. Kurak ve yarı kurak bölgelerdeki bitki örtüsünün sıcaklık artışı ve yağış değişkenliğine oldukça fazla duyarlı olduğu dolayısıyla iklim değişikliğinin bu alanlarda bitki örtüsünün gelişimini etkileyen önemli bir unsurdur. Ancak insan faaliyetlerinin bitki örtüsü çeşitlenmesi ve büyümesi üzerinde doğrudan ve daha büyük etkisi olduğu tespit edilmiştir. İklimle uyumlu akıllı tarım gibi ekolojik insan faaliyetleri, bitki örtüsünün sürekli iyileşmesine katkı sağlayabileceği ifade edilmiştir.⁶⁷⁵

4.3. Entegre Modern Tarımsal Kalkınma Projesi

Çin'de dünya bankası destekli en büyük projelerden olan 313,14 milyon dolarlık Entegre Modern Tarımsal Kalkınma (Integrated Modern Agriculture Development, IMAD) projesi, sulama sistemlerini geliştirerek, iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarının altyapısını arttırarak, çiftlik teknolojileri ve kurumsal destek alanındaki yatırımları birleştirir. Su kullanıcı dernekleri ve çiftçi kooperatiflerinin kapasitesinin geliştirilmesi ve proje yönetiminin güçlendirilmesini sağlar. Proje, Çin'de tarımın iklim değişikliğinin etkilerine karşı direnci artırmak amacını taşımaktadır. Bu proje sulama ve drenaj yatırımlarının tarımsal modernizasyon ve tarımsal ekolojik yönetim ile entegrasyonunu desteklemektedir. Bununla birlikte proje, mevcut ve gelecekte öngörülen yerel tarımsal iklim koşullarını en uygun hale getiren tarımsal yatırımları ortaya koyan kırsal altyapı ve kurumların yapılanmasını desteklemektedir.

IMAD proje desteği, makineleşmeye imkân sağlamak ve çiftçilerin tüm yıl boyunca mahsullerinin pazara erişimini kolaylaştırmak, güneş enerjisiyle çalışan haşere öldürücü lambalar gibi alternatif tekniklere teşvik ederek pestisit kullanımı azaltmak, kuraklık ve sel gibi aşırı hava olaylarına uyumlu yeni bitki türlerinin tanıtılması ve

⁶⁷⁴ Lİ Xianglan, Afforestation Areas from the Grain for Green Program, Land-Use Changes in China içinde, Edi. Xuefeng Cui, Wenquan Zhu, Xia Xu, Xianglan Li, World Scientific, 2015, s. 67-74

⁶⁷⁵ Hao Wang, Liu Guohua, Li Zongshan, Ye Xin, Fu Bojie ve Lü Yihe, Analysis of the Driving Forces in Vegetation Variation in the Grain for Green Program Region, China, MDPI, Sustainability, 2017, s. 1-14.

geliştirilmesi için yolların yapılması gibi altyapı çalışmalarında da uygulanmaktadır. Bu proje altında inovatif bir yatırım olarak Yushui bölgesindeki pirinç tarlasına kurulan deneysel “mikro meteoroloji istasyonu”nun kurulması olmuştur. Çok sektörlü iş birliği ile desteklenen hava istasyonu özellikle tohumlama ve hasat için çiftçilere tarımsal tavsiyeler ve meteorolojik koşulları kısa mesaj aracılığıyla gerçek zamanlı bilgi sağlıyor. Yushui bölgesindeki yatırım yeni, yüksek verimli, iklime koşullarına dayanıklı mahsul türleri ve altyapı gelişmeleriyle birleştirilmiştir.⁶⁷⁶

Çin’in kuzeydoğusundaki Liaoning Eyaletinde yer alan Xiaodong kentindeki bir diğer IMAD projesi, bölgenin alt yapısını geliştirerek, iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarını teşvik ederek, sürdürülebilir tarım için su kullanıcı derneklerini ve çiftçi kooperatiflerini desteklemektedir. Proje yağmura bağımlı geleneksel tarım uygulamalarından modern tarım uygulamalarına geçilmesini teşvik etmektedir. Bu bağlamda özellikle su yolu/kemer ve drenajların yanında ürünlerin pazarlara erişimini kolaylaştırmak için altyapı çalışmalarının onarılması, yenilenmesi ve yeniden inşasına odaklanmaktadır. Ayrıca dikilen ağaçların rüzgâr karşısında mahsullere kalkan görevi görmesi, yeni türlerin bölgede çiftçilere tanıtılması, derin sürme (deep ploughing), su tasarrufu, pestisit ve zirai ilaçların daha az kullanılmasını sağlayan tekniklere çiftçilere verilen eğitimler aracılığıyla anlatılmaktadır. Bu eğitimlerle çiftçilerin iklim değişikliğinin etkileri ve sebepleri üzerinde farkındalıkları oluşmuş ve çiftçiler tarımsal uyum teknikleri uygulamaları için oldukça istekli hale gelmişlerdir. 2016 yılında kentte büyük kuraklık meydana geldiğinde bile proje alanında hektar başına 768 kg mahsul verimliliği (mısır) elde edilmiştir. Bir önceki yıla göre yüzde 13,3 artış göstermiştir. Projeye 471 çiftçi kooperatifi kayıt olmuş, bütün paydaşlar riskleri ve faydaları paylaşmışlardır. Çiftçiler yeni mahsul ve tekniklerle tanışmışlar, pazarlara erişimi kolaylaşmış ve çiftçi gelirlerinde yıldan yıla artış göstermiştir.⁶⁷⁷

⁶⁷⁶ The World Bank, Integrated Modern Agriculture Development Project, <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/document-detail/P125496>

Farmers Adapt to Climate-Change in China, <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/07/13/project-helps-farmers-adapt-to-climate-change-in-china>.

⁶⁷⁷ The World Bank, Climate-Smart Agriculture Helps Farmers Adapt in Xiaodong, China, <https://www.worldbank.org/en/news/video/2018/04/09/climate-smart-agriculture-helps-farmers-adapt-in-xiaodong-china>.

4.4. Sera Gazı Salınımını Azaltacak ve Daha İyi Geçim Kaynakları İçin Sürdürülebilir Mera Alanları Projesi

Sürdürülebilir Mera Alanları Projesi, bozulmuş meraların sürdürülebilir mera yönetimi aracılığıyla onarılması (restorasyonu), aşırı kullanılan alanlardaki otlatma baskısının azalmasını, iyileştirilmiş meraların ekimini ve daha iyi bir mera yönetimini içermektedir. Bu, daha fazla karbonun toprakta ve biyo-kütlede depolanmasına, toprağın su tutma kapasitesinin ve meralardaki biyoçeşitliliğin artmasını sağlamaktadır.⁶⁷⁸ Çin'in Qinghai şehrindeki "Üç Nehir Sürdürülebilir Mera Projesi (The Three Rivers Sustainable Grazing Project)" bir pilot proje olarak hayata geçirilmiştir. Projenin araştırma ve planlama aşamaları FAO, ICRAF ve Tarımda Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü (CAAS) ve Kuzeybatı Plato Biyoloji Enstitüsü de dahil olmak üzere ilgili Çin enstitülerinin katkılarıyla tamamlanmıştır. Proje'nin amacı, bozulmuş mera-çayırları iyileştirmek ve toprak karbonunu tecrit etmek ve aynı zamanda üretkenliği arttırmak, direnç oluşturmak ve küçük çitliklerin geçim kaynaklarını iyileştirmektir.⁶⁷⁹ Proje öncelikli olarak ağır bir tahribata uğramış mera alanlarının yaygınlığı ve basit ve uygun maliyetli restorasyon önlemleri ile yüksek karbon tutma potansiyeline odaklanmaktadır. Yapılan analizler mera alanlarının iyileştirilmesinin, proje alanlarındaki üretkenliği de arttırdığını ortaya koymaktadır. Çiftçilerin ekonomik getirilerinin artması, geliştirilmiş yemlerin kullanımı, çiftlik sonrası işleyiş ve pazarlama faaliyetleri gibi tamamlayıcı önlemleri de içerecek şekilde artacaktır. Projenin ekonomik getirisi çok önemlidir. Çünkü hayvancılıkla uğraşanların sayısını artırmaktadır. Ayrıca iklim değişikliğinin etkilerini azaltma ve kırsal kalkınma amaçları arasındaki sinerjiyi geliştirmektedir.⁶⁸⁰ Projenin faydaları arasında yüksek üretkenliğin ve karlılığın sağlanması, böylelikle yoksulluğun azaltılması, gıda güvenliğinin sağlanması, kuraklığa karşı daha fazla direncin oluşması gibi katkılarda bulunulması beklenmektedir. Ayrıca toprakta karbon tutumu sağlanarak karbon salınımının azaltılmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte, hayvancılık açısından hanelerin daha az hayvanı olmasına rağmen, mevcut hayvanların üretkenlikleri artarak,

⁶⁷⁸ FAO, "Climate-Smart" Agriculture Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2010, s.27.

⁶⁷⁹ FAO, FAO Success Stories on Climate-Smart Agriculture, Climate-Smart Agriculture on the Ground, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014, s.7.

⁶⁸⁰ FAO, 2014, s. 7.

çobanların değer zincirindeki durumu daha karlı hale gelecektir.⁶⁸¹ Toprak neminin ve toprakta besin tutumunu iyileştirerek, mera (otlak) restorasyonu iklim değişikliğine karşı direncin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Öyle ki, Üç Nehir Projesi ile bölgede yıllık 63.000 tona eşdeğer karbon dioksit salınımı engellenmiştir.⁶⁸² Özetle, iklime uyumlu akıllı tarım projeleri Çinli çiftçilerin iklim değişikliğine karşı daha dirençli olmalarını ve Çin genelinde çeşitli koşullar altında sürdürülebilir ve iklime uyumlu akıllı tarım etkilerini en üst seviyeye çıkarmalarına yardımcı olmaktadır.

5. ÜLKELERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

İklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları sadece teknik ve teknoloji uygulama yöntemi değildir. İklime uyumlu akıllı tarım, tarımsal teknoloji ve uygulamalardaki gelişmelerden, iklim değişikliği projeksiyonlarına, bilgi teknolojilerinin, sigorta programlarının, değer zincirini geliştirilmesinden, kurumsal ve politik düzenlemelerin güçlendirilmesine kadar birçok yelpazeyi kapsamaktadır. İklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları, ekosistemler içinde farklı kurumsal düzenlemelerin ve politik düzenlemelerin bir parçasıdır. Bölgelerin kendilerine özgü koşullarını dikkate alan uygulamaları, yöntemleri ve müdahaleleri içermektedir. İklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları her yerde veya her zaman doğru bir uygulama yöntemi değildir. Diğer bir ifadeyle, bir bölge için uygun olan iklime uyumlu akıllı tarım uygulaması bir başka bölge için uygun olmayabilir. Bu bağlamda iklim yapıları, iklim değişikliğinden etkileme dereceleri, tarım alanları, ekonomik büyüklükleri, tarım sektörlerinin ekonomideki yerleri farklılık gösteren ülkeler arasında tarımsal uygulama ve teknikler açısından karşılaştırmalı analizinin yapılması oldukça güçtür. İklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının tarımsal verimlilik ve gelir üzerinde etkisi uzun döneme yayılmıştır. İklime uyumlu akıllı tarım yöntemlerinin çeşitli türlere yönelik uygulamaları, uzmanlar ve büyük ekiplerce yürütülen projelerle ve bölgeye özgü koşullar dikkate alınarak analiz edilmektedir. FAO, Dünya Bankası ve OECD'nin ülkelerle iş birliği içinde olduğu iklime uyumlu akıllı iklim projeler buna örnek verilebilir. Bu projelerin önemli bir

⁶⁸¹ ADB ve FECO, Strengthening Carbon Financing for Grassland Management in the People's Republic of China Potential Carbon Market, 2014, s. 17.

⁶⁸² FAO, Sustainable Grassland Management Offers a Better Future for Qinghai Herders, <http://www.fao.org/action/sustainable-grassland-management-offers-a-better-future-for-qinghai-herders/en/> (Erişim Tarihi: 01.06.2020).

kısımında iklime uyumlu akıllı tarımın üç temel hedefi olan verimlik artışı, iklim değişikliğine karşısında direncin sağlanması ve salınımın azaltılmasına yönelik müspet sonuçlar elde edildiği görülse de bu uygulamalar ülkeye özgü sonuçları ifade etmektedir.

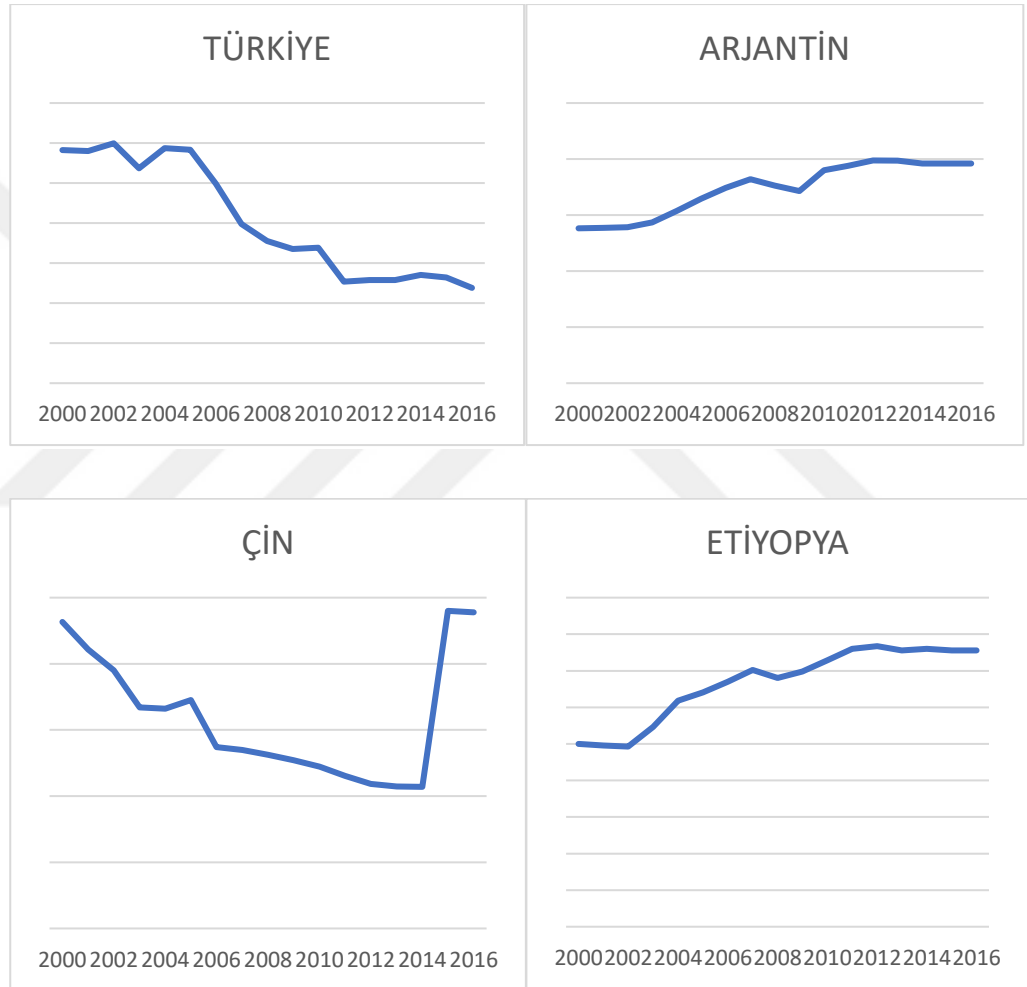
Türkiye, Arjantin, Meksika, Etiyopya ve Çin önemli tarım ülkeleridir. Bu ülkeler verimli tarım topraklarına sahip olmakla birlikte bazı tarım ürünlerinde karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptirler. Tablo 4.4’de bahsi geçen ülkelerin tarım sektörlerinin profilleri yer almaktadır. Tabloya ilişkin veriler, Dünya Bankası ve FAOSTAT’tan derlenmiştir. Tabloda görüldüğü üzere, Çin topraklarının yüzde 56’sı, Meksika topraklarının yüzde 55’i, Arjantin topraklarının yüzde 54’ü, Türkiye topraklarının yüzde 49’u, Etiyopya topraklarının yüzde 37’si ve AB topraklarının (28 ülke) yüzde 21’i tarım alanıdır.

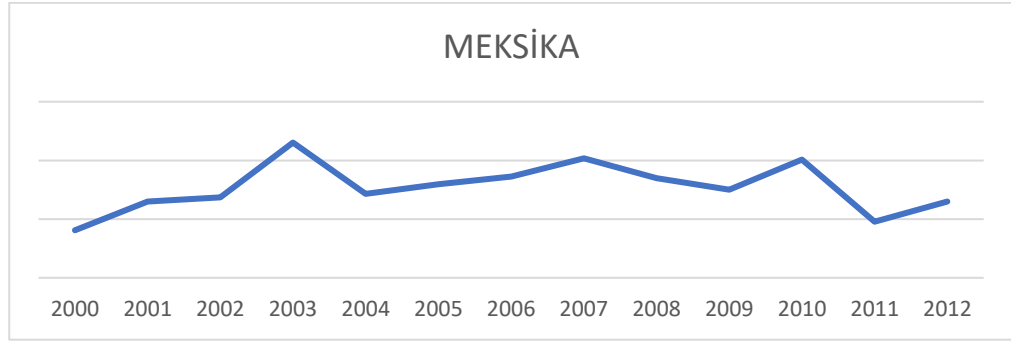
Tablo 4.4. Ülkelerin Karşılaştırmalı Analizi						
	TÜRKİYE	ARJANTİN	MEKSİKA	ETİYOPYA	ÇİN	AB
Nüfus (Milyon Kişi)	83,4	44,9	127,5	112,1	1.398	447,5
Kırsal Nüfus (Milyon Kişi)	20,4	3,6	24,9	88,2	554,7	113,1
Devlet Harcamalarında Tarımın Payı (%) *	3,9	0,6	1,7	8,8	2,4	0,9
Yüz Ölçümü Km ²	785.350	2.780.400	1.964.375	1.104.300	9.562.910	4.140.707
Tarım Alanı (Bin Km ²)	383.270	1.487.000	1.062.360	362.590	5.277.330	1.691.579
Toplam Tarım Alanı (%)	48,8	53,4	54,2	32,8	55,1	40,8
İşlenen Tarım Alanı (Bin Hektar)	20.381	39.200	22.562	15.119	118.900	
İşlenen Tarım Alanı (% Toplam Alanın)	26,4	14,3	11,6	15,1	12,6	24,8
Toplam Orman Alanları (%)	15,5	9,7	33,9	12,6	22,4	45,9
GSHY (Cari, milyar \$)	754,4	449,6	1.258	96,1	14.343	15.593
Tarımın GSYH’ye Katma Değeri (Cari, Milyar \$,)	48,4	32,3	43,6	32,5	1.020	252,9
Tarımın GSYH’deki Payı	6,4	7,2	3,4	33,8	7,1	1,7
Gıda İhracatı (balıkçılık hariç, milyar \$) *	14,1	21,5	24,1	1,1	48,5	427,6
Gıda İthalatı (balıkçılık hariç, milyar \$) *	8,9	2,1	20,5	1,6	118,5	417,2
Tarım İstihdam (%)	18,3	0,09	12,6	66,1	25,3	4,3
Tarım İstihdamı, Kadın (%)	25,8	0,04	3,4	58,1	22,6	3,2
Tarımda Çalışan Başına Katma Değer	16.808	1.855.009	6.057	591	4.188	28.935
Organik Tarım Alanı (Hektar)	543	3.180	674	186	3.030	13.791
Tarımsal Sera Gazı Salınımı (CO2 eq. Gg)*	45.687	118.916	84.327	102.933	678.469	579.892

Kaynak: The World Bank ve FAOSTAT elde edilen verilerle tarafımca oluşturuldu. (E.T.10.09.2020).

Çin, 118 bin hektar ile tarımsal olarak işlenen en büyük tarım alanına; Arjantin 39 bin hektar alan ile ikinci büyük işlenen tarım alanına sahiptir. Türkiye topraklarının 20 bin hektarı tarımsal olarak işlenmektedir. Meksika ve Etiyopya ise sırasıyla 22 bin ve 15,1 bin hektar tarımsal işlenen topraklara sahiptir. Grafik 4.1. ülkelerin işlenen tarım alanının yıllara göre değişimi verilmiştir.

Grafik. 4.1. Ülkelerin “İşlenen Tarım Alanının” Yıllara Göre Değişimi





Kaynak: The World Bank Data, Arable Land, data.worldbank.org/indicator. (E.T. 20.07.2020).

Grafik 4.1.'e göre, ülkelerin işlenen tarım alanlarında yıllar itibariyle değişiklikler olduğu görülmektedir. 2000 yılından sonra işlenen tarım alanlarında Arjantin ve Etiyopya'da önemli bir artış yaşanmıştır. Çin ve Meksika'da işlenen tarım alanlarının fazla değişmediği, ancak Türkiye'nin işlenen tarım alanlarında önemli bir düşüş yaşadığı dikkat çekmektedir. Örneğin, 2000-2016 yılları arasında işlenen tarım alanında Arjantin'de yüzde 41; Etiyopya'da yüzde 50 oranında artış gerçekleşmiştir. Buna karşın, Türkiye'nin işlenen tarım alanlarında yaklaşık yüzde 15 oranında düşüş yaşanmıştır.

Çin 14,3 trilyon dolar ile bahsi geçen ülkeler arasında en büyük GSYH'ye sahiptir ve tarım sektörünün GSYH'ye katma değeri 1.020 trilyon (yüzde 7,1) dolardır. Etiyopya en düşük GSYH değerine sahiptir. Avrupa Birliği'nde tarım sektörü 256 milyar dolar ile GSYH'ye ikinci olarak en fazla katma değeri sağlamıştır. Etiyopya yüzde 33,8 ile tarım sektörünün GSYH'ye içindeki en büyük paya sahip olan ülke olmasına rağmen, tarım sektörünün GSYH'ye katma değeri 32,5 milyar dolarla sınırlı kalmıştır. Arjantin ile Etiyopya ve Türkiye ile Meksika tarımın GSYH'ye katma değeri açısından birbirine yakın değerlere sahip olduğuna dikkat çekmektedir. Ancak tarım sektörünün GSYH'deki payı oransal olarak farklılık göstermektedir. Örneğin Türkiye 2019 yılında tarım sektöründen 48,4 milyar dolar katma değer yaratırken, Meksika 43,6 milyar dolar katma değer yaratmıştır. Türkiye'de tarımın GSYH içindeki payı yüzde 6,4; Meksika'nın yüzde 3,4'dür.⁶⁸³ 2000-2019 yılları arasında tarım sektörünün GSYH'ye katma değeri

⁶⁸³ Bahsedilen ülkelerin GSYH ve tarımın GSYH'ye katma değeri Dünya Bankası'nda verilen cari değerler dikkate alınarak verilmiştir. 2010 referans yılı alınarak hesaplanan GSYH ve tarımın GSYH'ye katma değeri farklılık göstermektedir. Örneğin, Dünya Bankası 2010 referans yılı alındığında Türkiye'nin 2019 yılı GSYH'si 1251 trilyon

incelendiğinde, Çin'in tarım katma değerini önemli düzeyde arttırdığı dikkat çekmektedir. 2000 yılında 117 milyar dolar olan tarımsal katma değerini 2019 yılında 1.02 trilyona çıkıştır. Arjantin, Meksika ve Etiyopya'da bu süreçte tarımın katma değerinde artış sağlamışlardır. Arjantin 13 milyar dolardan 32,3 milyar dolara, Meksika 23 milyar dolardan 44 milyar dolara, Etiyopya ise 3,6 milyar dolardan 33 milyar dolara çıkarmıştır. Türkiye'nin tarım sektörünün ekonomik yapısı, 2000-2019 yılları arasında iki aşamalı değerlendirilmelidir. Türkiye'de tarım sektörü 2000-2010 yılları arasında önemli bir artış ivmesi göstermiştir ve 2000 yılında 27 milyar dolar olan tarım sektörünün katma değeri, 2010 yılında 68 milyar dolara kadar çıkmıştır. Bu tarihten itibaren Türkiye'nin tarım sektöründeki katma değerinde önemli ve sert bir düşüş yaşadığı dikkat çekmektedir. Tarımsal katma değerinin 68 milyar dolardan 2019 yılı itibarıyla 48 milyar dolara kadar gerilediği görülmektedir. Dünya Bankası'ndan alınan veriler dolar üzerinden hesaplanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin yerel paralarının döviz karşısında değer kaybının, GSYH ve tarım sektörünün katma değerini etkilediği unutulmamalıdır.

Etiyopya, hem tarım sektörünün GSYH içindeki oransal payın hem de tarım istihdam oranının en yüksek olduğu ülkedir. Buna karşın, tarım sektörünün GSYH içindeki oransal olarak en düşük payı Avrupa Birliği'ndedir. Tarımsal istihdam oranı Arjantin'den sonra en düşük Avrupa Birliği'nde olmasına rağmen, tarım sektöründe Çin'den sonra en yüksek katma değeri Avrupa Birliği yaratmıştır. Bu durum çalışan başına katma değerdeki verimlilikle açıklanabilir. Avrupa Birliği en yüksek; Etiyopya ise en düşük çalışan başına katma değere sahiptir. Tarım sektöründe çalışan başına katma değer, tarım sektöründeki hasıla ve tarım sektöründe istihdam edilen kişi sayısı ile doğrudan ilişkilidir. Örneğin, Arjantin'de tarım sektöründeki düşük istihdam oranı çalışan başına katma değeri oldukça yüksek seviyeye çıkartırken, Etiyopya ve Çin'de tarımda istihdam edilen kişi sayısının bu katma değeri düşürdüğü söylenebilir. Arjantin tarımsal Ar-Ge konusunda lider bir ülke olmakla birlikte tarımsal üretimde makineleşme ve modern teknolojilerin kullanılmasında da ileri düzeydedir. Bu durum Arjantin'de tarım

dolar, Arjantin'in 437 milyar dolar, Meksika'nın 1.310 trilyon dolar, Etiyopya'nın 67 milyar dolar ve Çin'in 11,5 trilyon dolar GSYH'si gerçekleşmiştir. Tarım sektörünün GSYH'ye katma değeri incelendiğinde ise 2010 referans yılı alındığında Türkiye'de 2019 yılında tarım sektörü 89 milyar dolar; Arjantin'de 32 milyar dolar, Meksika'da 42 milyar dolar, Etiyopya'da 20 milyar dolar, Çin'de ise 794 milyar dolarlık tarım sektörü GSYH'ye katma değer sağlamıştır. Cari dönem ile 2010 referans yılı alınarak hesaplanan GSYH ve tarım sektörünün katma değerindeki farklılık en fazla Türkiye'de, ikinci olarak Çin'de görülmektedir. Türkiye'deki bu kaybın en temel nedeni Türk Lirasının 2010 yılından itibaren tedrici değer kaybıyla açıklanabilir.

istihdamının yaklaşık yüzde 0,1 düzeylerde gerçekleşmesine yol açmıştır. Arjantin'in tarımın istihdamdaki düşük payı verimliliğe olumlu yansımıştır ve Dünya Bankası'nın (2019) verilerine göre Arjantin'de 1.855.009 dolar çalışan başına katma değer üretilmiştir. Türkiye'de tarımsal istihdam oranı, yıllar itibariyle düşüş göstermektedir ve 2019 yılında tarımsal istihdam oranı yüzde 18 olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılında Türkiye, 16.808 dolar çalışan başına katma değer yaratmıştır. Bu değer, Meksika'da 6.057 dolar, Çin'de 4.188 dolar ve Etiyopya'da 591 dolardır. Türkiye, Meksika, Çin, Etiyopya'ya göre çalışan başına katma değerde iyi bir performans gösterirken, Arjantin ve Avrupa Birliği'nin (28 ülke) oldukça gerisinde kalmıştır.

Çin, 3.030 hektar ile en büyük organik tarım alanına sahip olsa da toplam tarım alanının sadece yüzde 0,57'sinde organik tarım yapılmaktadır. Meksika'da organik tarım alanı toplam tarım alanının yüzde 0,63'üne (674 ha), Etiyopya'da ise yüzde 0,5'ine (186 ha) denk gelmektedir. FAOSTAT (2017) verilerine göre, bahsi geçen ülkeler arasında en fazla organik tarım Arjantin'de yapılmaktadır. Arjantin'in toplam tarım alanının yüzde 2,43'ünde (3.180 ha) organik tarım yapılmaktadır. Türkiye de ise toplam tarım alanlarının yüzde 1,43'ü (543 ha) organik tarım alanıdır. Buna ek olarak, tarımda sera gazı salınımı en az Türkiye'de (45.687 CO₂eq) yapılırken, sera gazı salınımı en fazla 678.469 CO₂eq.Gg ile Çin tarımında yapılmaktadır. Toplam tarım alanında Arjantin 118.915 CO₂eq; Etiyopya 102.932 CO₂eq; Meksika ise 84.326 CO₂eq miktarında sera gazı salınımı yapmaktadırlar. Türkiye bu alanda iyi bir görünüm sergilemektedir. Etiyopya iklim değişikliği karşısında en savunmasız ve en fazla etkilenen ülkeler arasında yer almaktadır ve Etiyopya ekonomisinde tarım hâkim sektördür. Etiyopya devleti iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma ve düşük karbon salınımı yapma hedefiyle “iklime dirençli yeşil ekonomi” girişimini başlatmıştır. Bu bağlamda FAOSTAT'ın tarımsal sera gazı 2030 ve 2050 tahminlerine bakıldığında Etiyopya'nın 2030 yılında tarımsal sera gazı salınımını yaklaşık yüzde 23 oranında azaltarak 79.819 CO₂eq ve 2050 yılında ise yaklaşık yüzde 15 azaltarak 87.873 CO₂eq. miktarına düşüreceği öngörülmektedir. Türkiye'nin 2030 ve 2050 yıllarında tarımsal sera gazı salınımında düşüş seyredeceği tahmin edilmektedir. Türkiye'nin 2030 ve 2050 tarımsal sera gazı salınımı öngörülleri sırasıyla, 46.314 CO₂eq ve 52.475 CO₂eq'dir. Sera gazı salınımının yüzde 25'i tarım sektörü kaynaklıdır. Bu oran az gelişmiş ülkelerde yüzde 75'e kadar

ıkabilmektedir. Tarımsal faaliyetlerden kaynaklandığı düşünöldüğönde Türkiye'nin tarımsal salınımının düşük olması iklim değışikliği ve olumsuz etkilerini azaltma açısından müspet bir etki olarak değeriendirilebilir.



BEŞİNCİ BÖLÜM

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ALTINDA TÜRKİYE’DE TARIM, TARIMSAL DESTEKLEMELER VE İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM UYGULAMALARI

1. TÜRKİYE TARIMINA GENEL BİR BAKIŞ

Türkiye’de tarım sosyal ve ekonomik açıdan oldukça önemli bir sektördür. İstihdamın önemli bir kısmı sanayi ve hizmet sektöründe yoğunlaşmasına rağmen, nüfusun önemli bir kesimi halen tarımla uğraşmaktadır. Verimli topraklar, uygun iklim ve yağış koşulları, bitki gen kaynakları, bioçeşitlilik ülke sınırları içinde pek çok mahsulün yetişmesine imkân sağlamaktadır. Türkiye’nin hemen hemen her bölgesinde tarım yapılabilir. Geçmişten gelen sahip olduğu tarımsal üretim kültürü ve kurmuş olduğu ticari ağlarıyla Türkiye, önemli tarım potansiyeline sahiptir. Türkiye kendi kendine yetebilen, hatta önemli bir tarım ihracatçısı olabilecek tarım potansiyeline sahiptir. Toplam işlenen tarım alanı olarak dünyada 13’üncü Avrupa’da ise en büyük tarım topraklarına sahip olan Türkiye, tarımsal hasıla bakımından Avrupa’nın lideri ve dünyanın ise yedinci ülkesi olma konumundadır.⁶⁸⁴

Türkiye, 37.712 bin hektarlık toplam tarım alanıyla önemli tarımsal alan yüzdesine sahiptir (toplam yüzölçümünün neredeyse yarısı -%48,1’i- tarım alanıdır). Bahsi geçen tarım alanının yüzde 61’inde (23.095 ha) tarım yapılabilirken, yüzde 39’u ise (14.617 bin ha) çayır ve mera arazilerinden oluşmaktadır.⁶⁸⁵ Tarım yapılabilir alanın 19,5 milyon hektarı işlenen tarım alanını göstermektedir. İşlenen tarım alanının yüzde 78’inde (15.387 bin ha) tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin ekimi; yüzde 22’sinde (3.525 bin ha) meyveler, içecek ve baharat bitki yetiştiriciliği, yüzde 5’inde (790 ha) sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye’de orman alanlarının kapladığı alan ise 22,6 milyon hektardır. Türkiye’de toplam ekilebilir alanının yüzde 2,6’sında (626 bin ha) ve 213 ürün

⁶⁸⁴ Türkiye dünyada Çin, ABD, Avustralya, Brezilya, Kazakistan, Rusya, Hindistan, Arjantin, Meksika, Kanada, Endonezya, Kolombiya ve Ukrayna’nın ardından en fazla tarım topraklarına sahip ülkedir. OECD Data, <https://data.oecd.org/agrland/agricultural-land.htm>.

⁶⁸⁵ 2001 yılı ile 2019 yılları arasındaki veriler incelendiğinde, 19 yıllık sürede toplam tarım alanlarında yaklaşık yüzde 8 oranında, 3,2 milyon hektar, azalma yaşanmıştır (2001: 40,9 milyon hektar; 2019: 37,7 milyon hektar); benzer şekilde tahıl ve diğer bitkisel ürünlerde ekilen alanında yüzde 14,1 oranında, yaklaşık 2,6 milyon hektar, azalma olmuştur (2001: 17,9 milyon hektar; 2019: 15,3 milyon hektar). Buna ek olarak, TÜİK’in yayınladığı çayır ve mera alanı (14.617 milyon hektar) 2001 yılından bu yana değişmemiştir. Çünkü Türkiye “Tarım Sayımı”nı en son 2001’de yapmıştır. TÜİK, Temel İstatistikler, Tarım, Tarım Alanları, <http://www.tuik.gov.tr/>. E. T.: 09.05.2020.

çeşidi üzerinden organik tarım yapılmaktadır. Organik tarımdan 2.371.612 ton (2018) mahsul elde edilmiştir. Türkiye’de organik bitkisel üretim yapan çiftçi sayısı 79.563’tür.⁶⁸⁶

Türkiye’de toplam ekilebilir arazi ve uzun ömürlü bitki üretimi yapıldığı alanlarda kuru ve sulu tarım, temel tarım sistemlerini oluşturmaktadır. Su kaynakları havzalardan sağlanamadığından tarım alanlarının 8,5 milyon hektar alanı ekonomik olarak sulanma imkanına sahiptir. Ekonomik olarak sulanabilen alanın, 2018 yılı sonu itibariyle toplam 6,6 milyon hektar alanı sulanabilmektedir. Bu alanın 4,31 milyon hektarı Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından inşa edilmiş modern sulama şebekesi aracılığıyla yapılmaktadır. 2,29 milyon hektarı mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) ve İl Özel İdareleri tarafından işletmeye açılmıştır. Ayrıca 1 milyon hektar alanda halk sulaması yapılmaktadır. 2023 yılında ekonomik olarak sulanabilir 8,5 milyon hektarın, sulanamayan 1,9 milyon hektarlık kısmının da DSİ tarafından işletmeye açılması hedeflenmiştir.⁶⁸⁷

Tablo 5.1. Türkiye’nin Tarım Alanlarının Yapısı							Bin Hektar
YIL	Top. Tarım Alanı	Top. İşlenen ve Uzun Ömürlü Bitkiler Alanı	Top. İşlenen Tarım Alanı	Ekilen Alan	Nadas	Sebze Bahçeleri	Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri
1990	42.033	27 856	24 827	18 868	5 324	635	3 029
1995	39.212	26 834	24 314	18 252	5 124	938	2 520
2000	38.757	26 379	23 768	18 038	4 826	904	2 611
2005	41.223	26 606	23 775	18 005	4 876	894	2 831
2010	39.011	24 394	21 384	16 333	4 249	802	3 011
2015	38.551	23 934	20 650	15 723	4 114	808	3 284
2016	38.328	23 711	20 382	15 575	3 998	804	3 329
2017	37.964	23 347	19 998	15 498	3 697	798	3 348
2018	37.797	23 180	19 723	15 421	3 513	784	3 457
2019	37.712	23 095	19 569	15 387	3 387	790	3 525

Kaynak: TÜİK’ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.:15.06.2020)

⁶⁸⁶ T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Organik Tarım İstatistikleri, <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler-ve-TUİK>. E. T.: 10.03.2020.

⁶⁸⁷ Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, DSİ 2018 Yılı Faaliyet Raporu, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2019, s.50.

Tablo 5.1’de Türkiye’de tarım alanlarının yapısı gösterilmektedir. Tabloda görüldüğü üzere Türkiye 1990-2019 yıl arasında toplam tarım alanının yüzde 10 (4,3 milyon ha) azaldığı görülmektedir. Aynı yıllar arasında Türkiye toplam işlenen tarım alanlarının yüzde 17 oranında (4,7 milyon ha) azaldığı; ekilen tarım alanlarının yüzde 18’inde (3,5 milyon ha) ise artık tarım yapılamadığı dikkat çekmektedir. Sebze bahçelerinde yüzde 24 (155 bin ha) oranında; meyve ve baharat bitkileri üretim alanında ise yüzde 16 oranında (496 bin ha) artış görülmektedir. Bu kayıpların yüzde 76’sının 2000 yılından sonra gerçekleştiği görülmektedir.

Türkiye’de özellikle 1950 yılından itibaren GSYH içinde sanayi ve hizmet sektörünün payı artarken, tarım sektörünün payı her geçen yıl düşmüştür. 1950 yılında tarımın GSYH’deki payı yaklaşık yüzde 50 iken, 2019 yılında yüzde 6,4’e kadar düşmüştür. Bununla birlikte Türkiye’de ekonomik kalkınma politikaları ve kentleşmenin bir sonucu olarak kırsal nüfusun, toplam nüfus içindeki payı düşmüştür. Tarımın istihdamdaki payı da her geçen yıl düşme eğilimi göstermektedir.⁶⁸⁸

Tarımın GSYH’deki payının son otuz yıldır göreceli olarak düşmesine rağmen, tarım sektörü halen dış ticarete önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye fındık, incir, kayısı ve kiraz üretiminde ve ihracatında dünyada lider konumdadır. Ayrıca kavun, kuru üzüm, baharat, biber, çilek, kestane, mercimek, zeytin önemli bir üreticidir.⁶⁸⁹ Tahıl üretimi yüksek düzeyde devlet politikalarına bağımlıdır. Devlet, fiyat müdahaleleri ve gübre, yakıt, sertifikalı tohum gibi girdilere doğrudan destekleme yaparak tarımsal üretime müdahale etmektedir. Buğday yüzde 59, arpa yüzde 20 ve mısır yüzde 17 oranında tahıl grubunun ana ürünlerini oluşturmaktadır. Türkiye’de yıllar itibariyle bazı tahıl ürünlerine uygulanan politikalara bağlı olarak tahıl ürünlerinin yetiştiriciliğinde kısıtlamaya gidilmiştir. Tahıl ürünlerinde artırılmayan üretim miktarı ithalat ile telafi edilmeye çalışılmıştır. Türkiye’nin tahıl ürünleri ihracatı her geçen yıl azalmış, buna karşın tahıl ürünleri ithalatında son yıllarda önemli bir artış olmuştur. Türkiye’nin en fazla tarım

⁶⁸⁸ TÜİK, Temel İstatistikler, Tarım, Tarım Alanları, <http://www.tuik.gov.tr/>. Erişim Tarihi: 09.05.2020.

⁶⁸⁹ Türkiye tarım ihracatının yüzde 10’nu bitkisel ürünler, yüzde 1,5’u hayvansal ürünler, yüzde 3,5’u ise ağaç ve orman ürünleri üzerinden yapmaktadır. Bitkisel ürünler ihracatının en önemli payı yüzde 5 ile hububat, bakliyat, yağlı tohumlar ve mamulleri oluşturmaktadır. Türkiye İhracatçıları Meclisi (TİM), <https://www.tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari>.

ürünleri ihraç ettiği ülkeler, Rusya, İtalya, Fransa, Almanya, ABD iken, en fazla ithalat yaptığı ülkeler ise ABD, Rusya, Ukrayna, Brezilya, Kanada ve Almanya'dır.

Türkiye'de tarımının önemli özelliği asgari geçim ve geçimlilik seviyesinde olmasıdır. Çiftliklerinin ortalama alanı 6.63 hektardır. Bu çiftlikler düşük üretim hacmiyle karakterize edilmiştir ve üretilenlerin çok küçük bir kısmı piyasada pazarlanabilmektedir.⁶⁹⁰ Tarımda parsellerin ve arazi hisselerinin boyutu oldukça küçüktür. Türkiye'de tarım işletmelerinin küçük ölçekli, parçalı ve dağınık olması tarımsal üretimde bazı dezavantajları beraberinde getirmekte ancak yabancı bitki ve hayvan türlerine yarattığı küçük yaşam alanları ile bioçeşitlilik açısından da bir avantaj oluşturmaktadır.⁶⁹¹

1.1. Türkiye'nin Biyoçeşitlilik Zenginliği

Gıda ve tarımdaki biyoçeşitlilik tarladaki bitki biyoçeşitliliğinin yanında kırsal (pastoral), orman ve su ürünleri üretim sistemlerindeki tüm biyoçeşitliliği kapsamaktadır. Farklı üretim sistemlerinin beslenme ve geçim kaynağı olması gıda güvenliğini sağlamanın bir yoludur.⁶⁹² BM Biyolojik Çeşitlilik Beşinci Ulusal Raporu'nda (2014), biyoçeşitliliğin Türk kültüründe, ekolojik, miras, kültürel, etik ve manevi değerlerin yanında Türkiye ekonomisi için oldukça önemli olduğu vurgulanmaktadır.⁶⁹³ Türkiye biyoçeşitlilik açısından oldukça zengin bir ülkedir. Dünyanın yeni bio-coğrafi bölgesinin üçünün (Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan) kendine özgü eşsiz türlere ve doğal ekosistemlerine sahiptir. Türkiye ev sahipliği yaptığı orman, dağ, bozkır, sulak alan, kıyı ve deniz ekosistemleri, bunların farklı türevleri ve kombinasyonları ile küçük bir kıta niteliği taşımaktadır. Bu muazzam ekosistem ve geniş tabiat yaşam alanlarıyla önemli türlere ve çeşitlerine ev sahipliği yapmaktadır.⁶⁹⁴ Türkiye'nin fauna çeşitliliği, ılıman

⁶⁹⁰ Muminjanov Hafız ve Alptekin Karagöz, Biodiversity of Turkey: Contribution of Genetic Resources to Sustainable Agriculture and Food System, Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, 2018, s. 15.

⁶⁹¹ T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Turkey' s UN Convention on Biological Diversity Fifth National Report 2014, s.5.

⁶⁹² The State of Turkey's Biodiversity for Food and Agriculture: Country Report, The Ministry of Food, Agriculture and Livestock, Aegean Agricultural Research Institute P.O., 2016, s.10.

⁶⁹³ Türkiye, çeşitli oldukça önemli ekonomik potansiyel sunan zengin tarımsal genetik kaynaklara ve diğer tıbbi ve aromatik bitki gen kaynaklarına sahip olmasına rağmen, yetersiz finansal kaynaklar ve koruma programlarındaki eksiklikler nedeniyle ıslah, yetiştirme ve üretimde mevcut potansiyelinin çok azını kullanabilmektedir.

Ayrıntılı bilgi için bkz.: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Turkey' s UN Convention on Biological Diversity Fifth National Report 2014, s.5.

s.5. National Rural Development Strategy and Plan of The Republic of Turkey.

⁶⁹⁴ T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Turkey' s UN Convention on Biological Diversity Fifth National Report 2014, s. 6.

kuşak ülkelerine göre oldukça zengindir. Örneğin, Avrupa’da damarlı bitki türü (Türkiye hariç) yaklaşık 12.500’dür ve türlerin sadece yüzde 28’i Avrupa endemiğidir. Akdeniz Bölgesi Avrupa’nın en fazla bitki çeşitliliğine sahiptir. Türkiye bünyesinde 167 soy (familya), 1329 cins ve 9.996 tür ile bitki tür ve çeşitliği bakımından dünyanın en zengin ülkelerinden biridir. Türkiye florasının yüzde 31,8’i endemiktir ve her yıl yeni türler tanımlanmaktadır. Bitki genetik kaynakları açısından Türkiye, iki önemli gen merkezi olan Akdeniz ve Yakın Doğu’nun bağlantı noktasında yer alması münasebetiyle genetik çeşitlilik açısından oldukça zengindir, özellikle Kaz Dağları, genetik çeşitlilik açısından en önemli yeridir.⁶⁹⁵

Ege Tarım Araştırmaları Enstitüsü’nün “Türkiye’nin Gıda ve Tarım için Bioçeşitliliğin Durumu” adlı rapora (2016) göre, Türkiye tarım, orman, dağ, bozkır, sulak alan, kıyı ve deniz ekosistemlerine ve bu ekosistemlerin farklı biçim ve kombinasyonlarına sahiptir. Türkiye’nin bioçeşitliliği çevredeki hassas ve doğal dengenin bir göstergesidir. Ancak son dönemlerde hızlı sanayileşme, inşaat sektöründeki artış, tarımsal mekanizasyonlar, hızlı nüfus artışı, bu ekosistemin doğal dengesi ve onun sürdürülebilir yönetimi için ciddi tehdit halini almıştır. Son yüzyıldaki hızlı nüfus artışı, gıda talebini ve tarım alanlarına olan talebi artırmıştır. Bakir alanların (kırların) tarım alanlarına dönüştürülmesi, sanayileşme, tarımsal mekanizasyon, tarımda pestisitlerin ve zirai ilaçların fazla kullanımı, düzensiz aşırı avlanma, hayvanların ve bitki türlerinin doğal yaşam alanına (habitat) ciddi düzeyde olumsuz etkileri olmuştur. Yabani hayat doğal yaşam alanlarındaki bahsedilen gerekçelerden dolayı bozulmaların boyutu o kadar büyük olmuştur ki birçok bitki ve hayvan türünün nesli kaybolmuş veya ciddi bir tehlike altına girmiştir.⁶⁹⁶

BM Biyolojik Çeşitlilik Beşinci Ulusal Raporu’na göre (2014), Türkiye’de orman ve dağ bioçeşitliliğine yönelik tehditler ve bunların temel sebebi, dağ ekosistemi içindeki ormanların taşıma kapasiteleri dikkate alınmadan aşırı kullanılması olarak belirtilmiştir. Bu kullanımlar arasında, aşırı avlanma, yanlış otlatma, ağaç kesme, turistik olarak yanlış kullanım (ziyaretçi akını), orman içinde inşaat faaliyetleri gibi hem biyoçeşitlilik hem de türler düzeyinde yanlış (aşırı) alan kullanımının yanında atmosferik kirlilik ve küresel

⁶⁹⁵ Muminjanov ve Karagöz, 2018, s. 16-18.

⁶⁹⁶ The State of Turkey’s Biodiversity for Food and Agriculture: Country Report, 2016, s.11

iklim değışikliği, ormanlarda ve çevrelerinde yaşıyan kesimin tarım ve orman ürünlerine bağımlılığından kaynaklı baskılar (hayvancılık, kontrolsüz kullanım, tarım alanlarına dönüştürölmesi ve orman yangınları), turizm teşvikleri, yayla turizmi, arkeolojik alanlardaki yüksek ziyaretçi sayısı, taşıma kapasitelerini aşan diğer turistik faaliyetler nedeniyle yapılaşmanın (inşaat) artması, tarım arazileri veya turistik kazanımlar nedeniyle ormanların yok edilmesi, orman yangınları, denetimsiz flora ve fauna örneklerinin alınması sayılabilir.⁶⁹⁷

2. TÜRKİYE’DE TARIMIN EKONOMİDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

Tarım sektörü, insanların en temel gereksinimi olan gıda ürünlerinin üretilmesi ve gıda güvenliğinin sağlanması yanında ülke ekonomileri için oldukça stratejik öneme sahiptir. Çalışmanın bu bölümünde, tarım sektörünün Türkiye ekonomisindeki yeri, tarımda demografik yapı, tarımın iş gücü ve istihdam yapısı, GSYH’deki payı, sektörün gelir yapısı, verimlilik ve çalışan başına katma değeri, dış ticaret alt başlıkları altında tablo ve grafikler yardımıyla analiz edilmektedir.

2.1.Tarımda Demografik Yapı

1927 yılında yapılan ilk nüfus sayımında Türkiye Cumhuriyeti’nin nüfusu 13,6 milyon olarak sayılmıştır. Adrese dayalı nüfus sayımına göre Türkiye’nin 2019 nüfusu ise 83.1 milyondur. Türkiye’de kırsalda ve kentlerde yaşama oranları yıllar itibarıyla oldukça değışiklik göstermiştir. Kırsalda yaşayan nüfus istikrarlı şekilde azalmış, kentsel nüfus ise sürekli bir şekilde artmıştır. Tablo 5.2.’de Türkiye’nin yıllara göre kent ve kırsal nüfusu gösterilmektedir.

⁶⁹⁷ Turkey’ s UN Convention on Biological Diversity Fifth National Report (Republic of Turkey Ministry of Forestry And Water Affairs, 2014, s. 21.

Tablo 5.2. Yıllara Göre Kent ve Kırsal Nüfus					
Yıllar	Nüfus (Toplam)	İl ve İlçe Merkezleri (Kent)	İl ve İlçe Merkezleri (%)	Belde ve Köyler (Kır)	Belde ve Köyler (%)
1927	13 648 270	3 305 879	24,2	10.342.391	75,8
1950	17 820 950	4 346 249	24,4	13.474.701	75,6
1960	27 754 820	8 859 731	31,9	18 895 089	68,1
1980	44 736 957	19 645 007	43,9	25 091 950	56,1
1990	56 473 035	33 326 351	59	23 146 684	41,0
2000	67 803 927	44 006 274	64,9	23 797 653	35,1
2007*	70 586 256	49 747 859	70,5	20 838 397	29,5
2010	73 722 988	56 222 356	76,3	17 500 632	23,7
2013**	76 667 864	70 034 413	91,3	6 633 451	8,7
2014	77 695 904	71 286 182	91,8	6 409 722	8,2
2016	79 814 871	73 671 748	92,3	6 143 123	7,7
2017	80 810 525	74 761 132	92,5	6 049 393	7,5
2018	82 003 882	75 666 497	92,3	6 337 385	7,7
2019	83 154 997	77 151 280	92,8	6 003 717	7,2

Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 15.06.2020)

*Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine Göre Düzenlenmiştir.

** Bir önceki yıla göre "il ve ilçe merkezleri" ile "belde ve köyler" nüfuslarındaki büyük farklılıkların ana nedeni, 6360 sayılı Yasa uyarınca yapılan idari bölünüş değişiklikleridir.

Tablo 5.2'de gösterildiği gibi 1927 yılında nüfusun 75,8'i; 1950 yılında ise yüzde 71,2'si kırsal kesimde yaşamaktadır. Bu tarihten itibaren mütemadiyen kentte yaşayanların oranında artış ve kırsalda yaşayanların oranında azalış görülmektedir. 2019 yılına gelindiğinde ise nüfusun yüzde 92,8'i (77 milyon) kentlerde, yüzde 7,2'si (6 milyon) kırsalda yaşamaktadır. Kırsalda yaşayanların yaklaşık yüzde 70'i ise tarımla uğraşmaktadır. Kırsaldan kentte kaçış tarım sektöründe önemli kopuşların yaşanmasına yol açmıştır. Bu kopuşlar günümüzde de devam etmektedir. Genç nüfus bugün çoğunlukla kentlerde yaşamayı ve tarım-dışı sektörde çalışmayı tercih etmektedir. Türkiye'de çiftçilerin yaş ortalamasının 55'e,⁶⁹⁸ tarım sektöründe istihdam edilenlerin yaş ortalamasının ise 45,4'e yükselmesi bu veriyi destekler niteliktedir.

Türkiye'de TÜİK tarafından, yıllar itibariyle 3 senaryodan oluşan (ana, yüksek, düşük) nüfus projeksiyonları yapılmıştır. Bu projeksiyonun ana senaryosuna göre Türkiye'nin 2030 nüfusunun 93,3 milyon; 2050 yılında ise 104,7 milyon kişi olacağı

⁶⁹⁸ Gülçubuk Bülent, COVID-19 Sonrasında Tarım Politikalarının Geleceği, İstanbul Politik Araştırmalar Enstitüsü, 2020, s. 8.

öngörülmektedir.⁶⁹⁹ Türkiye genç nüfus açısından avantajlı ülkeler arasındadır. Nüfusun yüzde yaklaşık 54’ü (44,8 milyon) 35 yaş altındadır ve yaklaşık yüzde 23’ü (19,2 milyon) 0-14 yaş grubu arasındadır. Ancak Türkiye’de yıllık nüfus artış hızı ve “doğurganlık hızı”nda düşüş gözlemlenmektedir.⁷⁰⁰ 2019 yılında doğurganlık hızı 1.88’e düşmüştür.⁷⁰¹ Dolayısıyla, doğurganlık hızındaki düşüş ve genç nüfus oranındaki azalış, Türkiye’nin önceki yıllarda sahip olduğu 15-64 yaş nüfusun toplam nüfusa göre daha hızlı artması olarak ifade edilen “Demografik Fırsat Penceresi”ni ilerleyen yıllarda yakalayamayacağını ortaya koymaktadır.⁷⁰² Türkiye nüfusunun 2030 yılında yüzde 12; 2050 yılına gelindiğinde ise yüzde 25 artacağı ancak genç nüfusunun azalacağı ve dolayısıyla toplumun giderek yaşlanacağı bir senaryo ile karşı karşıyadır. Bu durum gıda talebinin artacağı ancak üreten kesimin azalacağı anlamına gelmektedir. Tarım sektöründeki kopuşlar, yaşlanan çiftçilerin bir de iklim değişikliğiyle mücadele ederek üretim yapmaya çalışması talebin karşılanmasında önemli zorluklar ortaya çıkaracaktır.

2.2. Tarımın İş Gücü ve Toplam İstihdamdaki Payı

Türkiye yaklaşık 32,5 milyon iş gücüyle, Avrupa’nın (Almanya ve İngiltere’nin ardından) üçüncü büyük, OECD ülkelerinde ise beşinci büyük iş gücü piyasasına sahiptir. 2019 yılı itibariye Türkiye’de işgücünün yaklaşık 28,1 milyon kişi istihdam edilirken, bunların yüzde 18,1’i (yaklaşık 5,1 milyon kişisi) tarımda istihdam edilmektedir.

Türkiye’nin genç nüfusa sahip olması iş gücünün büyümesine önemli katkılar sunmaktadır. Genç nüfusun yaklaşık yüzde 70’i kentlerde yaşarken, yüzde 30’u kırsalda yaşamaktadır. Örneğin 2019 yılı itibariyle 15-34 yaş aralığındaki genç iş gücü olarak nitelendirildiğimiz kesimin yüzde 26’sı kırsalda yüzde 74’ü ise kentlerde yaşamaktadır. Kırsalda çoğunlukla 35 yaş ve üstü insanlar ikamet etmektedir. Genç iş gücü kentte yaşamayı ve dolayısıyla tarım dışı sektörlerde çalışmayı tercih etmektedir.⁷⁰³ Bunun

⁶⁹⁹ 2030 yılı projeksiyonunun yüksek senaryosu: 95.013.214; düşük senaryosu: 91.653.660. 2050 yılı projeksiyonunun, yüksek senaryosu: 110.103.525, düşük senaryosu: 99.517.154. TÜİK, Temel İstatistikler, Nüfus ve Demografi, Nüfus Projeksiyonları, <http://www.tuik.gov.tr/>. E.T. 20.07.2020.

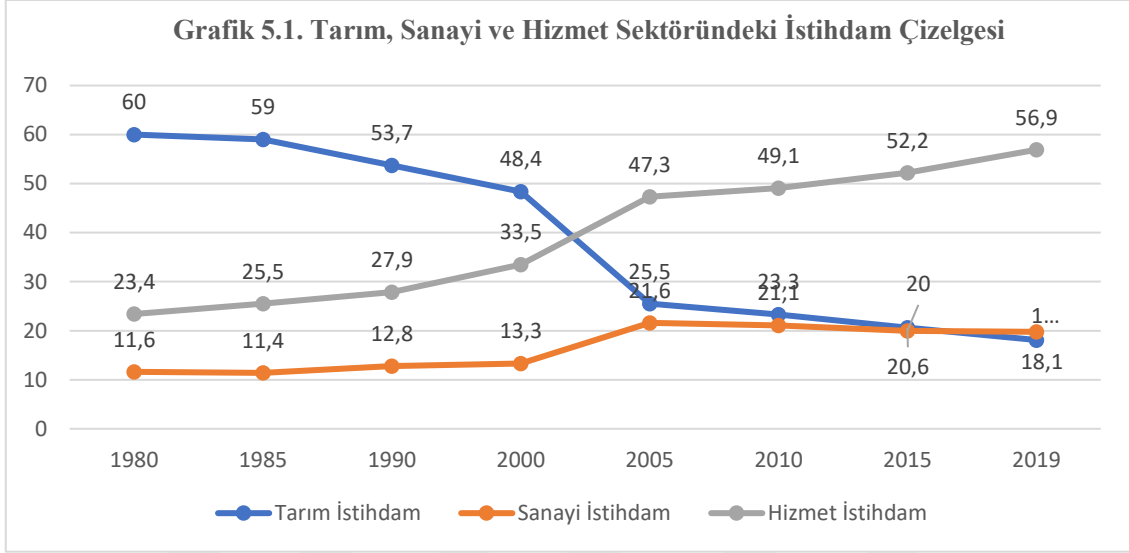
⁷⁰⁰ 2018’de nüfus artış hızı 14,7; 2019’da ise 13,9 olarak gerçekleşmiştir. Nüfus artış hızı için yapılan öngörülerde artış hızında önemli düşüşler olacağı tahmin edilmektedir. Örneğin, 2025 yılında nüfus artış hızının 10.9 düşeceği beklenmektedir.

⁷⁰¹ Toplam Doğurganlık Hızı, bir kadının doğurgan olduğu dönemde doğurabileceği ortalama çocuk sayısını ifade etmektedir. Doğurganlık oranında 2.10 “Nüfusun Kendini Yenileme” oranı olarak kabul edilmektedir. Türkiye’nin ilerleyen yıllarda bu oranın altına kalacağı tahmin edilmektedir.

⁷⁰² Tükel Haluk R., 2026’ya Doğru Büyüme ve Tarım Sektörü, Türkonfed, Ekim 2019, s. 26.

⁷⁰³ TÜİK, Yaş grubu ve cinsiyete göre il/ilçe merkezi ve belde/köy nüfusu, 2007-2019. E.T. 20.07.2020

sonucu olarak Türkiye tarımsal üretimini yaş ortalaması 55 olan çiftçiler ile sürdürmeye çalışmaktadır. Diğer bir ifadeyle, köylerde genç nüfus oldukça az ve nüfus yaşlanmaktadır. Yaşlanan nüfusun kısa vadede üretim yapamaz hale gelmesi köylerde üretim yapılamaması ülkenin gıda güvenliğini ve güvencesini tehdit altına sokmaktadır.



Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 15.06.2020)

Türkiye’de toplam istihdam içindeki tarım istihdamı ekonomik gelişmeler ve kentleşme sonucu her geçen yıl azalmıştır. Grafik 5.1.’de görüldüğü üzere 1980 yılından 2019 yılına gelindiğinde tarım sektöründeki istihdamda önemli düşüşler yaşanmıştır. Örneğin, 1980 yılında toplam istihdamın yüzde 60’ı tarım sektöründe istihdam edilirken, 2019 yılında bu oran yüzde 18,1’e kadar düşmüştür. En büyük kırılma ise 2000 yılından sonra olmuştur. 2000 yılında yüzde 48,4 olan tarım istihdamının 2004 yılında yüzde 29,1’e kadar düştüğü görülmektedir. Sonraki yıllarda mütemadiyen düşüşler görülmektedir. Bu yirmi yıllık dönemde yaklaşık 6 milyon insan - sektörler arası kaynak (emek) transferi gerçekleşmiş - tarım sektöründen çıkmış ve diğer sektörler (sanayi, hizmet vb.) geçiş yapmıştır. Tarım sektöründe yıllar itibariyle istihdam oranında ciddi bir düşüş olsa da Türkiye halen önemli bir istihdam kapasitesine sahiptir.

Tablo 5.3. Tarımda İstihdam Edilenlerin Yıl ve Cinsiyete Göre Dağılımı									
Yıllar	Toplam İstihdam (Bin Kişi)	Tarım İstihdam (Bin Kişi)	Tarım İstihdam (%)	Toplam Erkek İstihdam (Bin Kişi)	Erkek (Bin Kişi)	Erkek (%)	Toplam Kadın İstihdam (Bin Kişi)	Kadın Tarım İstihdamı (Bin Kişi)	Kadın (%)
1980	18 522	11 104	60	11 708	5 155	44,0	6 813	5 948	87,3
1985	20 556	12 118	59	13 064	5 634	43,1	7 492	6 484	86,5
1990	23 381	12 547	53,7	14 973	5 647	37,7	8 408	6 900	82,1
2000	25 997	12 576	48,4	16 567	5 443	32,9	9 429	7 133	75,6
2004	19 632	5 713	29,1	14 585	3 148	21,6	5 047	2 565	50,8
2005	20 067	5 154	25,7	14 959	2 787	18,6	5 108	2 367	46,3
2006	20 423	4 907	24,0	15 165	2 613	17,2	5 258	2 295	43,6
2007	20 738	4 867	23,5	15 382	2 578	16,8	5 356	2 288	42,7
2008	21 194	5 016	23,7	15 598	2 663	17,1	5 595	2 354	42,1
2009	21 277	5 240	24,6	15 406	2 795	18,1	5 871	2 445	41,6
2010	22 594	5 683	25,2	16 170	2 959	18,3	6 425	2 724	42,4
2011	24 110	6 143	25,5	17 137	3 199	18,7	6 973	2 944	42,2
2012	24 821	6 097	24,6	17 512	3 225	18,4	7 309	2 872	39,3
2013	25 524	6 015	23,6	17 883	3 189	17,8	7 641	2 826	37,0
2014	25 933	5 470	21,1	18.244	2.937	16,1	7.689	2.533	32,9
2015	26 621	5 483	20,6	18 562	2 956	15,9	8 058	2 527	31,4
2016	27 205	5 305	19,5	18 893	2 920	15,5	8 312	2 384	28,7
2017	28 189	5 464	19,4	19 460	2 993	15,4	8 729	2 471	28,3
2018	28 738	5 297	18,4	19 720	2 943	14,9	9 018	2 353	26,1
2019	28 080	5 097	18,1	19 156	2 856	14,9	8 924	2 241	25,1

Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 15.06.2020)

Tablo 5.3.' de gösterildiği üzere 2019 yılı itibariyle ekonomik olarak aktif nüfusun yaklaşık 5.1 milyonu tarım sektöründe istihdam edilmektedir. Bunların 2,8 milyonu erkek, 2,2 milyonu ise kadındır. Kadınlar uzun yıllar tarım sektöründe istihdam edilmiştir. Öyle ki 1980 yılında toplam kadın istihdamının yüzde 87,3'ü tarımda istihdam edilmiştir. Yıllar itibariyle bu oran düşüş gösterse de 2019 yılına gelindiğinde tarım sektöründe kadının istihdam oranı yüzde 25,1 (2,2 milyon) ile önemli bir orana sahiptir. Bu oran erkek istihdamında yüzde 14,9'dur (2,8 milyon). Diğer bir ifadeyle, Türkiye'de kadın istihdamının önemli bir oranı uzun yıllardır tarım sektöründe yoğunlaşmıştır. Dolayısıyla Türkiye'de kadınların tarımsal bilgi ve deneyimleri oldukça yüksektir. Kadının etkin ve aktif role sahip olmadığı noktada verimli, sürdürülebilir ve etkili tarım politikalarının oluşturulması güçtür.⁷⁰⁴

⁷⁰⁴ TÜİK 2019 verilerine göre, Türkiye yaklaşık 10,6 milyon kadın iş gücüne sahiptir ve toplam kadın istihdamı yaklaşık 8,9 milyondur. Türkiye'de kadınların iş gücüne katılım oranı (yüzde 34,4) ve istihdam edilen kadın oranı (yüzde 28,7) ile AB ortalamasının oldukça altında kalmıştır. İşgücüne katılım oranının AB ortalaması olan yüzde 51'e çıkması ve istihdam oranının yüzde 45'e çıkması kadın istihdamını yaklaşık 5 milyon artıracaktır. Böylelikle 2019 yılı çalışan başına katma değer ortalaması cari 26.840 dolar dikkate alındığında GSYH'ye ek 134,2 milyar dolar ek gelir yaratabilecektir. Kadının 15 + üstü kadın nüfusu 31. 097 milyon kişidir. Kadın nüfusun iş gücüne katılma oranını yüzde 51'e yükselmesi kadın iş gücünü 15,8 milyona çıkarmaktadır. İstihdam oranını ise yüzde 45'e çıkması istihdam edilen kadın sayısını 13,9 milyona çıkarmaktadır. Bu durum kadın istihdamını 5 milyon artıracaktır. Ek 5 milyon kadının

2.3. Tarımın GSYH'deki Payı

Tarımın GSYH'deki payı her geçen yıl istikrarlı olarak düşüş eğilimindedir. 1950'de tarımın GSYH'deki payı yaklaşık yüzde 50 iken 2000'li yıllara gelindiğinde yüzde 10'a kadar düşmüştür. 2000 yılından itibaren tarımın GSYH'deki payı düşmeye devam etmiştir. 2018 yılında yüzde 5,8 olarak gerçekleşen tarımın GSYH'deki payı, 2019 yılında yüzde 6,4 olarak gerçekleşmiştir. Tablo 5.4.'de GSYH, tarım sektörünün GSYH'ye katma değeri ve tarım sektörünün değişim oranları, cari değer, reel değer (2009 referans yılı) ve döviz (dolar) cinsinden verilmiştir.

Tablo 5.4. Tarım Sektörünün GSYH'deki Payı ve Değeri

YIL	GSYH (Mil. TL)	Tarım (Mil. TL)	Değişim Oranı (%)	GSYH (2009 baz yılı, TL)	Tarım (2009 baz yılı reel değer)	Reel Değişim oranı	GSYH Milya r \$	Tarım (Dolar \$)	Değişim Oranı \$ (%)	Tarım/ GSYH (%)
1998	71	8,9	---	710	70	---	277	34	---	12,5
1999	107	11	25,3	666	67	-4,6	253	26	-23,1	10,5
2000	170	17	53,2	731	71	6,4	271	27	3,1	10,1
2001	245	21	26,3	687	65	-8,9	200	17	-34,8	8,9
2002	359	36	69,8	732	70	8,7	236	24	36,1	10,3
2003	468	46	25,3	773	69	-1,5	313	31	27,6	9,9
2004	577	54	17,5	847	72	4,0	402	37	22,1	9,4
2005	673	62	14,7	924	78	7,9	499	46	21,8	9,2
2006	789	64	3,3	989	79	1,5	547	44	-3,3	8,1
2007	880	66	2,8	1.039	74	-6,2	677	50	13,9	7,5
2008	994	74	12,5	1.048	78	4,5	776	58	14,1	7,4
2009	999	81	9,1	999	81	4,1	646	52	-9,4	8,1
2010	1.160	104	28,9	1.083	87	7,7	772	69	32,6	9,1
2011	1.394	114	9,7	1.204	90	3,4	831	68	-1,7	8,2
2012	1.569	121	6,0	1.262	92	2,2	871	67	-1,4	7,7
2013	1.809	121	0,0	1.369	94	2,3	950	63	-5,2	6,7
2014	2.044	134	10,7	1.440	95	0,6	934	61	-3,6	6,5
2015	2.338	161	19,8	1.527	104	9,4	861	59	-3,4	6,9
2016	2.608	161	-0,1	1.576	101	-2,6	862	53	-10,3	6,1
2017	3.106	189	17,3	1.694	106	4,9	852	51	-2,7	6,1
2018	3.724	216	14,5	1.742	108	1,9	789	45	-11,7	5,8
2019*	4.280	275	26,9	1.757	111	3,3	753	48	5,5	6,4

Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 15.06.2020)

*2019 rakamları geçicidir.

Not: TÜİK bu hesaplama yönteminde 2016 yılında geçtiği ESA 2010 ve SNA 2008 ile uyumlu olarak zincirleme endeks yöntemini kullanmaktadır.

yaklaşık yüzde 35'i tarımda istihdam edilmesi ve tarımda çalışan başına gelirin 16.808 dolar olduğu düşünüldüğünde tarımda 28,5 milyar dolar ek katma değer yaratılabilecektir.

Türkel 2019'da yapmış olduğu çalışmasında benzer bulgulara ulaşmıştır. Ayrıntılı bilgi için bkz: Tükel Haluk R., 2026'ya Doğru Büyüme ve Tarım Sektörü, Türkconfed, 2019.

Türkiye ekonomisinde tarım sektörünün GSYH içindeki payı 1970’li yıllarda yaklaşık yüzde 40 iken⁷⁰⁵ 2000’li yılların başında yüzde 10’a kadar düşmüştür. 2000 yılından itibaren istikrarlı düşüşü devam etmiş ve 2019 yılı itibariyle tarım sektörünün GSYH’deki payı 1998 yılına göre yarı yarıya düşerek yüzde 6,4 olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye’nin GSYH’sinde 2002 yılından 2009 yılına kadar istikrarlı bir artış görülmektedir. 2009 yılında GSYH, küresel krizin etkisi ve TL’nin döviz karşısında yüzde 20’yi aşan değer kaybedişiyle yaklaşık yüzde 16 oranında küçülmüştür. Buna mukabil, 2010 yılından 2013 yılına kadar GSYH’de bir artış görülmüş, 2014 yılından 2019 yılına kadar ise sürekli bir düşüş (2016 hariç) görülmektedir. Öyle ki GSYH 2018 yılında yüzde 7,3 ve 2019 yılında yüzde 4,5 küçülmüştür. Dolar cinsinden 2019 yılı GSYH değeri 753 milyar, 2008 yılı GSYH değerinin 776 milyar dolar gerisinde kalmıştır. Tarım sektöründeki değişim oranı dikkate alındığında özellikle Tarım Reformu Uygulama Projesi’nin (TRUP) uygulandığı 2000-2008 yılları arasında (2006 yılı hariç) istikrarlı bir artış görülmektedir. Tarım sektörünün katma değerinde 2006 yılındaki düşüş döviz kurundaki yaklaşık yüzde 8 oranında yükselmesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Türkiye 2010 yılında 69,7 milyar dolar tarım hasılası ile sektörde en yüksek değere ulaşmış ancak tarımsal değerde zirve yakalandıktan sonra tarım sektöründeki hasıla kaybı 2019 yılına kadar istikrarlı bir düşüş trendine girmiş ve 2018 yılında 45,9 milyar dolar (yüzde 11,7 küçülme) ile en düşük seviyesini yaşamıştır. 2010-2019 yılları arasında yaklaşık 21 milyar dolar hasıla kaybı tarım sektörünü 12 yıl önceki seviyesinin de altına düşürmüştür (2007: 50,9 milyar dolar; 2019: 48,4 milyar dolar).

Tarım sektörünün GSYH’deki payı ve değerinin hesaplandığı diğer bir yöntem, bir yıl önceki fiyatların dikkate alınarak değişim oranının (zincirleme hacim yöntemi) hesaplandığı reel (endeks) yöntemidir. Reel değer hesaplamasında, TÜİK’nin 2016 yılında geçtiği zincirleme endeks yöntemi kullanılmış ve uluslararası hesaplamalarda referans (baz) yılı olarak kabul edilen 2009 yılı dikkate alınmıştır. İlk olarak Türkiye’nin reel GSYH değeri incelendiğinde, 2002-2019 yılları arasında reel olarak GSYH sürekli büyüme trendi (2009 yılında yüzde -4,7 küçülme olarak görülse de bu yılın referans yılı olduğunu belirtmekte fayda vardır) gösterdiği görülmektedir. Tarım sektöründeki reel

⁷⁰⁵ Susam Nazan ve Ufuk Bakkal, Türkiye’de Tarım Politikalarındaki Dönüşümün Kamu Bütçesi ve Ekonomi Üzerindeki Yeri, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, 2008, s. 337-338.

büyüme oranları GSYH'nin büyüme trendini tam olarak yakalayamamıştır. Örneğin, GSYH yüzde 11,1 büyüme oranı ile 2011 yılında en yüksek büyüme oranına ulaşırken, bu büyümenin tarım sektörüne yansımaları yüzde 3,4 ile sınırlı kalmıştır. Tarım sektörünün GSYH'nin büyüme oranlarını yakalayamamasının yanında sektör 2003 yılında yüzde 1,5; 2007 yılında yüzde 6,2; 2016 yılında yüzde 2,6 oranında küçülmüştür.

Özetle, özellikle tarım sektörün büyümesi açısından üç farklı değişim oranıyla karşılaşılmaktadır. Tablo 5.4'de ilk olarak GSYH ve tarımın sektörünün değeri cari, reel ve döviz kuru değerleri dikkate alınarak verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu üç hesaplama yöntemi birbirinden farklıdır ve farklı büyüme trendini göstermektedir. Cari değer dikkate alındığında tarım sektöründe sürekli bir artış (2016 hariç); reel değere göre ise genel olarak (2004 ve 2019 yıllarında yaşanan küçülme hariç) büyüme gerçekleştiği görülmektedir. Ancak döviz kuru cinsinden değerler incelendiğinde özellikle 2011 yılından itibaren döviz kurundaki durdurulamayan tedrici artışın da etkisiyle tarım sektörünün katma değerinin önemli düzeyde düştüğü dikkat çekmektedir. Bu durum hem girdi maliyetlerinin dövizle bağlı olan hem de sattığı malın döviz cinsinden değer kaybeden çiftçinin gelirlerini önemli düzeyde düşürmüştür. Öyle ki bir önceki yıla göre yüzde 5,5 artış göstermesine rağmen 2019 yılında tarım sektörünün toplam katma değeri (48 milyar dolar) 2007 yılının (51 milyar dolar) gerisinde kalmıştır. Sonuç olarak, tarım sektöründeki büyüme oranının GSYH'deki büyüme oranlarını yakalayamadığı görülmektedir. Ayrıca Türkiye gibi enflasyon ve döviz kuru istikrarını yakalayamamış ülkelerin cari, reel ve dolar cinsinden hesaplamalarında önemli farklılıklar ortaya çıktığı dikkat çekmektedir.

2.4. Türkiye'nin En Yoksul Kesimi Olan Tarım Sektörünün Gelir Yapısı

Türkiye'de TÜİK verilerine göre (2019) eşdeğer hane halkı kullanılabilir fert medyan gelirin yüzde 40'ını dikkate alan yoksulluk sınırı 8.635 TL; medyan gelirin yüzde 50'sine göre 10.793 TL ve medyan gelirin yüzde 60'ına göre 12.952 TL'dir. Türkiye'de yine medyan gelirin yüzde 40'ına göre 6,7 milyon insan (yüzde 8,3); medyan gelirin 50'sine göre 11,6 milyon insan (yüzde 14,4) ve medyan gelirin yüzde 60'ına göre 17,2 milyon (yüzde 21,3) insan (görelî) yoksulluk sınırı altında yaşamaktadır.⁷⁰⁶ Türkiye

⁷⁰⁶ Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu'nun yoksulluk sınırına (2020) ilişkin yapmış olduğu çalışmada dört kişilik bir ailenin sağlıklı, dengeli ve yeterli beslenebilmesi için yapılması gereken aylık harcama tutarı (açlık sınırı) 2.219,45 TL ve yoksulluk sınırı ise 7.229 TL'dir. Bir çalışanın aylık yaşam maliyeti ise 2.698 TL olarak hesaplanmıştır. Açlık

nüfusunun ortalama yüzde 30'u kırsal kesimde yaşamaktadır. Kırsal alanda tarım sektörünün payı yaklaşık yüzde 60'dır.⁷⁰⁷ Kırsalda tarımla uğraşanların yüzde 35,4'ü ise yoksulluk sınırının altında yaşamaktadır.⁷⁰⁸

Türkiye genelinde sektörler arası yoksulluk oranı incelendiğinde, tarım sektöründe istihdam edilenlerin yüzde 30,4'ünün (2018) yoksulluk sınırı altında yaşadığı ve en yoksul kesimin tarım sektörü olduğu dikkat çekmektedir. Bu oran inşaat sektöründe yüzde 27,5; sanayi sektöründe 10,7; hizmet sektöründe ise yüzde 8,4'dır.⁷⁰⁹ Türkiye'de yoksulluk ve açlık konusundaki veriler oldukça kısıtlıdır. Yoksulluğa ilişkin veriler en son 2009 yılında güncellenmiştir. Yaşanan ekonomik sorunlar, enflasyona bağlı halkın alım gücünün zayıflaması gibi kriterler dikkate alındığında yoksulluk oranının daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir. Yoksulluk kırsal kesimde daha fazladır.

ve yoksulluk sınırına ilişkin 2018 yılında ise açlık sınırı, 1941,16 TL; yoksulluk sınırı, 6.322, 99 TL; bir çalışanın aylık yaşam maliyeti ise 2.393,25 TL'dir. Türkiye, Enerji, Su ve Gaz İşçileri Sendikasına göre ise, dört kişilik bir ailenin açlık sınırını 2.406,46 TL, yoksulluk sınırını 7.839 TL ve bir çalışanın aylık yaşam maliyeti tutarını ise 2.919 TL olarak hesaplamıştır. Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu, <http://www.turkis.org.tr> ve TES-İŞ Türkiye Enerji, Su ve Gaz İşçileri Sendikası, Açlık ve Yoksulluk Sınırı, <http://www.tes-is.org.tr>. E.T. 25.08.2020

⁷⁰⁷ 2004-2014 arasında 10 yıllık süreçte kırsal alanda tarım sektörünün payı yüzde 10 oranında düşüş göstermiştir. Ayrıca kırsal alanda tarım sektörünün payı, 30.03.2014 tarihinde 6360 sayılı yasa ile 14 Büyükşehir'in kurulması ve büyükşehir sınırlarında değişik yapılması nedeniyle 2014 yılından itibaren bu veriler tutulmamaktadır.

⁷⁰⁸ TÜİK'in Harcamaya Dayalı Yoksulluk İstatistiklerinin, hane halkı fertlerinin işteki durumu ve çalıştığı sektöre göre yoksulluk verilerinden elde edilmiştir. Yoksulluğa ilişkin bu veriler en son 2009 ve 2014 yılında güncellenmiştir. Bu tarihten sonraki veriler TÜİK'te yer almamaktadır.

⁷⁰⁹ TÜİK'ten elde edilen bu veriler, yoksulluk sınırı medyan gelirin yüzde 60 sınırına göre hesaplanmıştır.

Tablo 5.5. Tarım İşçilerinin Ortalama Ücretleri

Yıllar	Mevsimlik Tarım İşçilerinin Ortalama Günlük Ücretleri (TL)			Sürekli Tarım İşçilerinin Ortalama Aylık Ücretleri (TL)		
	Kadın	Erkek	Ortalama	Kadın	Erkek	Ortalama
1998	2	2	2	51	58	57
1999	3	4	3	90	108	107
2000	4	6	5	123	141	139
2001	5	7	7	163	203	200
2002	7	9	8	195	248	244
2003	9	12	11	232	306	297
2004	12	15	13	286	362	360
2005	14	18	15	314	403	391
2006	16	22	18	377	511	488
2007	19	26	22	550	706	694
2008	21	29	25	641	822	803
2009	23	32	27	650	836	806
2010	25	35	29	732	906	884
2011	29	38	33	748	1 022	979
2012	33	43	38	858	1 128	1 090
2013	36	48	42	1 032	1 262	1 232
2014	41	54	48	1 118	1 304	1 284
2015	46	59	52	1 332	1 563	1 532
2016	53	66	59	1 456	1 714	1 677
2017	60	73	66	1 576	1 921	1 857
2018	67	82	74	1 638	2 187	2 113
2019	79	94	87	2041	2486	2422

Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 15.06.2020)

TÜİK'nin en son güncellenmiş (2013) gelire dayalı göreceli yoksulluk sınırı verilerine göre, kırsaldaki yoksulluk sınırı medyan gelirin yüzde 40'ına göre 3.971 TL ve medyan gelirin yüzde 50'ine göre 4.963 TL'dir. Son yıllardaki asgari ücret verilerine bakıldığında 2009 yılında brüt: 666 TL; 2013 yılında 1.021 TL; 2018 yılında 2.029 TL ve 2019 yılında ise 2.558 TL'dir. Tablo 5.5'te tarım işçilerinin günlük ve aylık ortalama ücretleri gösterilmiştir. Tarım işçileri Türkiye'de asgari ücret düzeyinde aylık gelir elde etmektedir. Dört kişilik bir ailede sadece aile reisinin tarım sektöründe çalışarak geçimini sağladığı düşünüldüğünde tarım işçilerinin yoksulluk sınırının altında, açlık sınırına yakın bir düzeyde yaşadığı görülmektedir. Ayrıca Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu 2018 aylık yaşam maliyeti 2.393 TL olarak hesaplamış ve tarım işçilerinin ortalama geliri (2.113 TL) bu gelirin altında kalmıştır. Tarım işçilerinde kadın tarım işçileri daha dezavantajlı görülmekte ve aile reisi kadın olan bir hanenin açlık sınırına yakın bir düzeyde geçimini sağladığı söylenebilir.

Tablo 5.6. Hane halkı Fertlerinin İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Yıllık Ortalama İş Gelirleri (TL)				
	Tarım	Sanayi	İnşaat	Hizmet
2006	5.719	8.874	6.327	10.044
2007	5.853	10.221	8.360	11.498
2008	6.366	11.208	8.652	12.540
2009	6.421	12.263	11.558	13.583
2010	7.988	11.857	10.717	14.434
2011	9.596	12.741	11.733	16.293
2012	10.346	13.778	12.286	17.397
2013	11.886	15.896	14.659	19.516
2014	12.471	17.747	16.208	21.345
2015	14.064	20.757	18.159	23.724
2016	17.375	24.616	21.720	26.852
2017	16.996	29.292	24.951	30.407
2018	18.991	31.414	27.123	33.029

Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 15.06.2020)

TÜİK'in meslek gruplarına göre yıllık ortalama iş gelirlerinin gösterildiği Tablo 5.6. "tarım, ormancılık ve su ürünlerinde çalışanlar"ın en az yıllık gelire sahip olduğu görülmektedir. Yıllar itibarıyla Türkiye'de tarım sektörü çalışanları en az gelir elde eden kesim olarak dikkat çekmektedir. 2018 yılında tarım sektöründe çalışanlar yıllık ortalama 18.991 TL gelir elde etmişlerdir. Öyle ki tarım sektöründe çalışanların yıllık kazancı hizmet sektörünün yüzde 57'sine, sanayi sektörünün ise yüzde 60'ına denk gelmektedir. Türkiye'de 2018 yılında ortalama yıllık gelir 24.199 TL olarak gerçekleşmiştir. Nitelikli tarım sektöründe çalışanlar Türkiye'nin ortalama gelirinin oldukça altındadır. Özetle, Türkiye'deki en yoksul insanlar hem kentlerde hem de kırsalda tarım sektöründe çalışanlardan oluşmaktadır. Hatta tarım sektöründe elde edilen gelirler açlık sınırına yakın bir düzeyde ve Türkiye'de çalışan bireyin aylık yaşam maliyetinin altında kalmaktadır.

2.5. Tarımsal Verimlik ve Çalışan Başına Katma Değer

Türkiye ekonomisinde tarım sektörünün 2010 yılında ABD doları cinsinden 69 milyar 714 milyon dolar katma değer yarattığı ve çalışan başına 12.267 dolarla zirve yaptığı dikkat çekmektedir. Ancak son 10 yılda TL'nin sürekli değer kaybı bu değerleri

oldukça geriye çekmiş ve 2019 tarım hasılası 48 milyar 439 milyon dolara gerilemiştir. Çalışan başına katma değerde ise 2010 yılından itibaren 2018 yılına kadar sürekli bir düşüş gerçekleşmiştir (2014 hariç). 2018 yılında 8.666 dolar olan çalışan başına katma değer yüzde 9,7'lik artışla 2019 yılında 9.503 dolar olarak gerçekleşmiş olsa da bu değer 2010 yılındaki çalışan başına katma değerinden oldukça altında kalmıştır. 10 yıllık süreçte tarım hasılasında yaklaşık 21,2 milyar dolarlık kayıp; çalışan başına katma değerde ise yüzde 27 oranındaki (2.764 dolar) düşüşün, nüfus artışı ve gıda talebindeki artış beklentileri altında tarım sektörü için dikkate alınması gereken önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

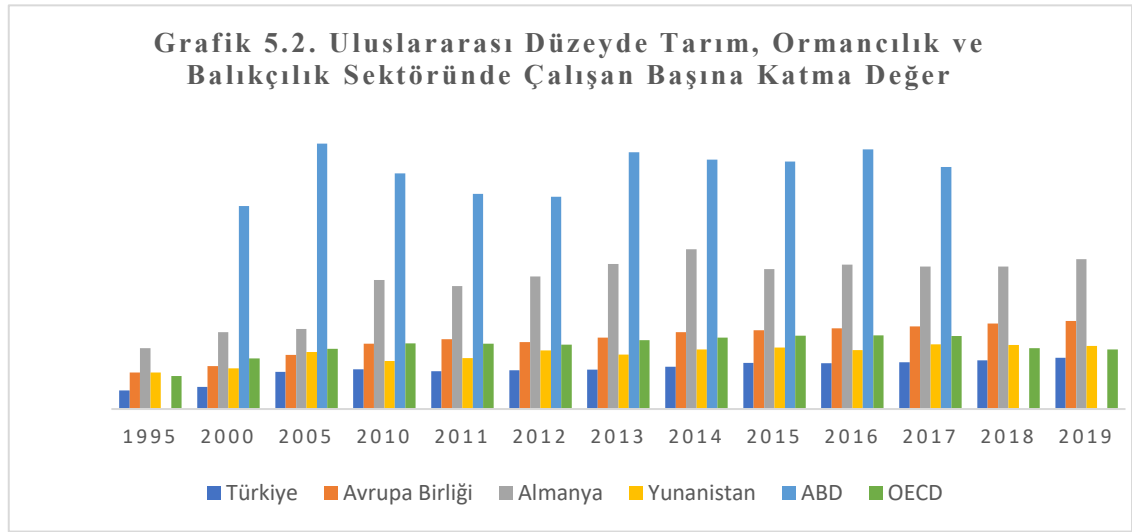
Tablo 5.7. Tarım Sektöründe Çalışan Başına Katma Değer

YILLAR	Tarım İstihdamı	Tarım (Cari,Bin Dolar)	Çalışan Başına Katma Değer (Cari,Bin Dolar)*	ÇBKD Değişim Oranı (Yüzde)	Tarım (Reel Değeri, 2009) Bin TL	ÇBKD Bin TL	ÇBKD Değişim oranı (Yüzde)
2000	7.769	27.398.261	3.527	---	71.635.947	9.220	----
2001	8.089	17.796.083	2.200	-37,6	65.268.477	8.068	-12,4
2002	7.458	24.268.797	3.254	47,9	70.933.969	9.511	17,8
2003	7.165	31.007.621	4.328	32,9	69.851.232	9.748	2,5
2004	5.713	37.964.549	6.645	53,5	72.612.426	12.710	30,3
2005	5.154	46.262.403	8.976	35,1	78.370.970	15.206	19,6
2006	4.907	44.713.441	9.112	1,5	79.585.310	16.219	6,7
2007	4.867	50.933.007	10.465	14,8	74.636.413	15.335	-5,4
2008	5.016	58.125.129	11.588	10,7	78.013.732	15.553	1,4
2009	5.240	52.592.510	10.037	-13,4	81.234.274	15.503	-0,3
2010	5.683	69.714.325	12.267	22,2	87.464.906	15.391	-0,7
2011	6.143	68.491.565	11.150	-9,1	90.473.489	14.728	-4,3
2012	6.097	67.536.064	11.077	-0,7	92.459.744	15.165	3,0
2013	6.015	63.914.163	10.626	-4,1	94.603.925	15.728	3,7
2014	5.470	61.604.163	11.262	6,0	95.164.941	17.398	10,6
2015	5.483	59.499.609	10.852	-3,6	104.084.510	18.983	9,1
2016	5.305	53.349.930	10.057	-7,3	101.399.804	19.114	0,7
2017	5.464	51.857.260	9.491	-5,6	106.383.201	19.470	1,9
2018	5.297	45.902.590	8.666	-8,7	108.409.464	20.466	5,1
2019	5.097	48.439.321	9.503	9,7	111.934.254	21.961	7,3

Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 15.06.2020)

Tablo 5.7.'de tarım sektörünün çalışan başına katma değeri dolar ve reel fiyatlarla gösterilmektedir. TL'nin 2002-2010 yılları arasında reel olarak değerlendirilmesinin de katkısıyla tarımın katma değeri 2001 yılında 17,8 milyar dolardan 2010 yılında yaklaşık 69,7 milyar dolara yükselmiş ancak bu yıldan sonra TL'nin tedrici değer kayıplarıyla 2019 yılında 48,4 milyar dolara kadar düşürmüştür. 2010-2019 yılları arasında GSYH dolar bazlı kümülatif olarak yüzde 2,4; tarım sektörü ise yüzde 30,5 oranında değer kaybetmiştir. Buna bağlı olarak da kişi başı katma değer 12.267 dolardan 9,503 dolara

düşerek yüzde 22’lik bir kayıp yaşanmıştır. Dolar kuru 2010 yılı değerinde korunabilseydi, 2010 sabit fiyatlarıyla tarım sektörünün 2019 katma değeri 89 milyar 164 milyon dolar, çalışan başına gelir 16.808 dolar olacaktı. Bu suretle çalışan başına potansiyel katma değer kaybı yüzde 76 düzeyindedir. Türkiye’de 2019 yılında tarım sektöründe reel fiyatlarla 5.097 bin kişinin istihdamıyla 111,9 milyar TL katma değer üretilmiştir. Çalışan başına katma değeri ise 21.961 TL’dir.



Kaynak: The World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator>. (E.T. 15.07.2020)

Grafik 5.2.’de Dünya Bankası’ndan elde edilen verilerle (2010 ABD doları sabit fiyatlarıyla) uluslararası düzeyde yıllar itibariyle tarım sektöründe çalışan başına katma değer verilmektedir. Grafikte Türkiye’nin, Avrupa Birliği, OECD, ABD, Yunanistan ve Almanya’nın oldukça altında kaldığı görülmektedir. 2010 ABD doları sabit fiyatlarıyla, çalışan başına katma değer Türkiye’de (2019) 16.808 dolar, Yunanistan’da 20.753 dolar, Almanya’da 49.232 dolar, Fransa’da 65.684 dolar, ABD’de 79.536 ABD dolarıdır. OECD ülkelerinde ise ortalama 19.537 dolar; AB’de ise 28.935 dolardır.⁷¹⁰ Türkiye tarım sektöründe dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer alsa da uluslararası düzeyde çalışan başına katma değerde oldukça gerilerde kaldığı görülmektedir.

Özetle, Tablo 5.3’de görüldüğü gibi tarım istihdamında 2000-2019 yılları arasında 1990 yılına göre yüzde 60 oranında düşüş yaşanmış yaklaşık 7,5 milyon çalışan bu yıllar arasında tarım dışı sektöre (sanayi, hizmet vb.) geçiş yapmıştır. Çalışan başına

⁷¹⁰ The World Banks, Indicator, <https://data.worldbank.org/indicator>. E.T. 25.08.2020.

verimlilikte 2010 yılına kadar dolar bazında genel bir artış gerçekleşmiş çalışan başına (cari) 12.267 dolar ile zirve yapmıştır. Ancak 2010-2019 yılları arasında hem tarım sektörünün katma değerinde hem de verimlilik artış hızında sürekli bir düşüş görülmektedir. İstihdamdaki düşüş, çalışan başına verimliliğe olumlu ancak döviz kurundaki artış çalışan başına verimliliğe olumsuz olarak etkilemiştir. Bu bağlamda çalışan başına verimliliği artırmak için sadece tarım sektöründeki istihdamı düşürmenin yeterli olmadığı görülmektedir. Burada temel olan nokta, verimlilik artışı (ürün yönetimi, atık-artıkların azaltılması, düşük girdi, daha az zirai ilaçların kullanımı vb.) sağlayarak çalışan başına katma değeri artırabilmektir.

2.6. Tarımsal Dış Ticaret

Türkiye’de tarımsal dış ticaret; tarım ve hayvancılık, ormancılık ve tomrukçuluk, balıkçılık, gıda ürünleri ve içecekler ve tütün ürünlerinin ticareti olarak değerlendirilebilir. Bu çalışmada daha çok tarla ürünleri ve tarla ürünlerinin işlenmesiyle elde edilen gıda üretimine yoğunlaşmaktadır. Türkiye işlenmiş gıda ürünlerinde ihracat fazlası verirken, tarla mahsulleri diğer ifadeyle hammadde ürünlerinde önemli düzeyde dış ticaret açığı vermekte ve dışa bağımlı bir görüntü sergilemektedir. Mazot, gübre, zirai ilaç ve tohum gibi girdi maliyetlerinde dışa bağımlı olan Türkiye son dönemlerde tarım ürünlerinde de dışa bağımlı ve ithalatçı bir ülke konumundadır. Aşağıdaki Tablo 5.8.’de TÜİK’ten “tarım ve ormancılık” ve “gıda ürünleri ve içecek” sektöründeki ithalat ve ihracat verileri derlenmiştir.⁷¹¹ “Gıda ürünleri ve içecek” ticaret, imalat sanayi kaleminde sınıflandırılmıştır. Tablo 5.8.’de Türkiye’nin tarım sektörü dış ticaret verileri yer almaktadır.

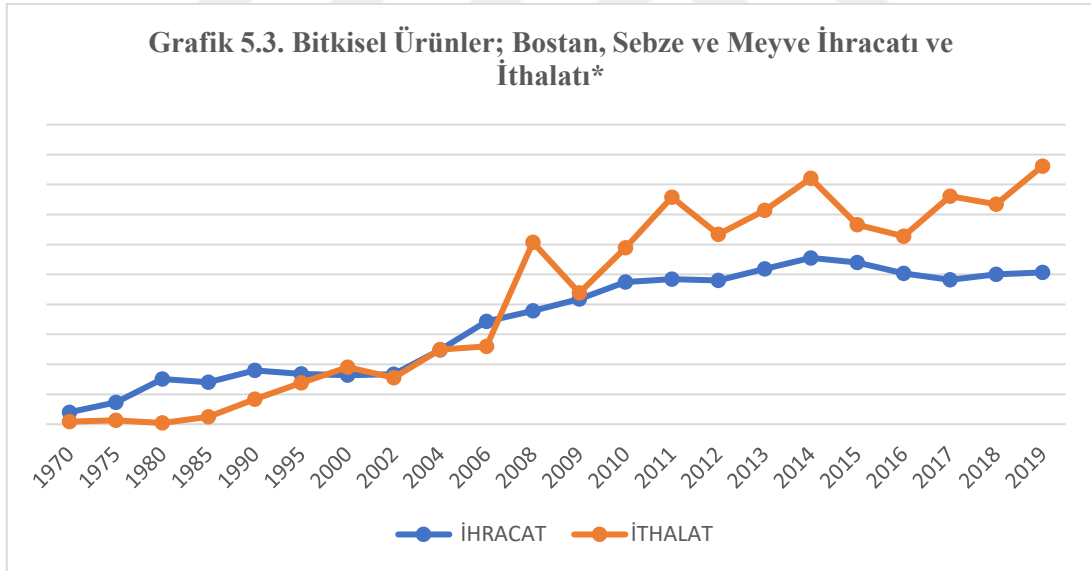
⁷¹¹ Tarımsal Dış Ticarete ilişkin analizler ISIC Rev.3 (Endüstri Sınıflaması Uluslararası Standardı) verileri dikkate alınarak yapılmaktadır. ISIC Rev.3 verileri kapsamında tarımsal ticaret; tarım ve hayvancılık, ormancılık ve tomrukçuluk, balıkçılık, gıda ürünleri ve içecekler ve tütün ürünleri olarak beş farklı alt başlıktan oluşmaktadır. Çalışmamızın kapsamında hayvancılık ve balıkçılık sektörleri yer almasa da okuyucunun tarımsal dış ticareti bütünüyle görebilmesini sağlamak için son sütunda toplam tarımsal dış ticaret (hayvancılık ve balıkçılığı da içeren) verilerine yer verilmiştir. Tarımsal dış ticaretin analizinde SITC (Standart Uluslararası Ticaret Sınıflandırılması) Rev.3 verileri de kullanılmaktadır. SITC Rev.3 verileri daha çok dış ticarete ayırmanın incelenmesinde kullanılan bir sınıflandırma yöntemidir. Bu çalışmada genellikle tablo ve grafiklerde kullanılan veriler bütünlük ve birbirini tamamlaması açısından ISIC Rev.3 verileri kullanılmıştır.

Tablo 5. 8. Türkiye'nin Tarım Sektörü Dış Ticaret Verileri (ISIC REV.3)						Bin Dolar
YIL	Tarım ve Ormancılık İHRACAT (Bin \$)	Tarım ve Ormancılık İTHALAT (Bin \$)	Gıda Ürünleri ve İçecek İHRACAT	Gıda Ürünleri ve İçecek İTHALAT	Tarımsal Dış Ticaret İHRACAT	Tarımsal Dış Ticaret İTHALAT
1970	428.327	101.631	50.944	17.979	483.456	119.611
1975	778.215	167.289	124.472	233.357	915.283	400.742
1980	1.629.229	79.702	206.006	264.625	1.862.340	344.373
1985	1.652.944	282.188	566.836	415.377	2.236.082	753.657
1990	2.024.935	1.137.024	1.045.684	935.559	3.129.558	2.390.763
1995	1.839.972	1.907.126	2.318.415	1.775.943	4.316.704	3.710.329
2000	1.659.091	2.123.186	1.835.503	1.155.975	3.642.157	3.323.366
2002	1.754.287	1.702.641	1.880.732	1.361.940	3.786.158	3.111.610
2004	2.541.776	2.757.391	3.349.424	1.904.016	6.072.364	4.742.606
2006	3.480.539	2.902.368	4.339.134	2.453.058	8.132.045	5.472.180
2008	3.936.710	6.391.914	6.475.836	3.763.098	10.929.679	10.300.154
2009	4.347.482	4.593.838	5.931.130	2.907.764	10.734.015	7.643.068
2010	4.934.710	6.456.706	6.702.887	3.429.464	12.089.323	10.012.246
2011	5.166.596	8.895.184	8.880.452	4.904.769	14.534.227	13.951.290
2012	5.188.858	7.446.640	9.514.194	5.122.552	15.308.732	12.752.841
2013	5.653.322	7.718.045	10.721.592	5.440.699	17.098.533	13.344.109
2014	6.029.749	8.588.522	11.157.501	5.616.780	18.088.726	14.427.308
2015	5.756.596	7.176.330	10.222.406	5.133.851	16.879.548	12.533.614
2016	5.397.249	7.041.367	9.911.479	4.851.880	16.370.483	12.111.196
2017	5.287.136	8.986.754	10.678.200	4.908.392	17.012.585	14.089.616
2018	5.556.333	9.284.090	11.156.030	4.620.441	17.824.642	14.120.130
2019	5.515.506	9.466.458	11.424.931	4.439.961	18.103.459	14.116.242

Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 15.06.2020)

Tablo 5.8.'de görüldüğü gibi Türkiye “tarım ve ormancılık” ticaretinde ihracatçı ülke konumundan, yıllar itibariyle ithalatçı konumuna geçmiştir. 1970 yılında “tarım ve ormancılık” sektöründe ithalatın yaklaşık dört katı, 1975 yılında ise beş katı ihracat gerçekleştirilmiştir. 1980 yılında tarım ve ormancılık ithalatı, ihracatın sadece yüzde 5'ine ve 1985 yılında ise yüzde 17'sine denk gelmektedir. 1980'li yılların ortalarından itibaren uygulanan liberal politikalar ve akabinde tarım kurumlarını özelleştirilmeye yönelik hamleler, Türkiye'de tarım sektöründe özellikle de tarla ürünlerinde ithalatın artmasına yol açmıştır. Tarım ve ormancılık alanında özellikle 1990'lı yılların başından itibaren ithalatta hızlı bir artış sürecine girilmiştir. 2000'li yılların başından itibaren ithalat yanlısı politikalar tarım ve ormancılıkta ithalatı önemli düzeyde artırmıştır. 2000 yılından 2019 yılına gelindiğinde tarım ve ormancılık ihracatında yaklaşık 3,3 kat artış, tarım ithalatında 4,4 kat artış sağlanmıştır. Diğer bir ifadeyle ithalat ihracattan daha fazla artış göstermiştir. 2018 ve 2019 yılında sırasıyla 9,2 ve 9,4 milyar dolar tarım ithalatı yapılırken; bahsi geçen iki yılda da yaklaşık 5,5 milyar dolar ihracat yapılmıştır. İhracatın ithalatın dört katı olduğu 1970'li yıllardan; ithalatın ihracatı ikiye katladığı bir döneme geçilmiştir. Tarım ve ormancılık alanındaki ithalatçı görüntünün, toplam tarımsal dış

ticaret değerinde tersine dönmesi (ihracatçı konumuna) gıda ürünleri ve içecek ihracatındaki süreklilik gösteren artış ile açıklanabilir. Diğer bir ifadeyle, gıda ürünleri ve içecekleri ihracatındaki artış, toplam tarımsal dış ticaretini açıktan fazlaya dönüştüren bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Türkiye işlenen gıda ticaretinde önemli bir ihracatçı ülke konumdadır. Tablo 5.8.’den anlaşıldığı gibi Türkiye gıda ürünleri ve içecek (imalat sanayi) dış ticaretinde ihracat lehine fazla vermektedir. Örneğin, 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla, 11,1 ve 11,4 milyar dolar ihracat yapılırken, yine sırasıyla 4,6 ve 4,4 milyar dolar ithalat yapılmıştır. Gıda ürünleri ve içecek tarımsal dış ticaretinde 2018 yılında 6,5 milyar dolar; 2019 yılında ise 7 milyar dolar fazla verilmiştir. Tarım sektörünün toplam dış ticaret değerlerine bakıldığında Türkiye tarım sektöründe 1970-1985 yılları arasındaki ihracat lehine olan bariz üstünlüğünü kaybetmiştir. Son yıllarda ithalatın ihracata neredeyse dengelendiği bir noktaya geldiği görülmektedir. Örneğin, 1980 yılında 1,8 milyar dolar ihracat, 344 milyon dolar ithalat yapılırken; 2019 yılında 18, 1 milyar dolar ihracat, 14,1 milyar dolar ise ithalat yapılmıştır.



Kaynak: TÜİK’ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 20.07.2020)

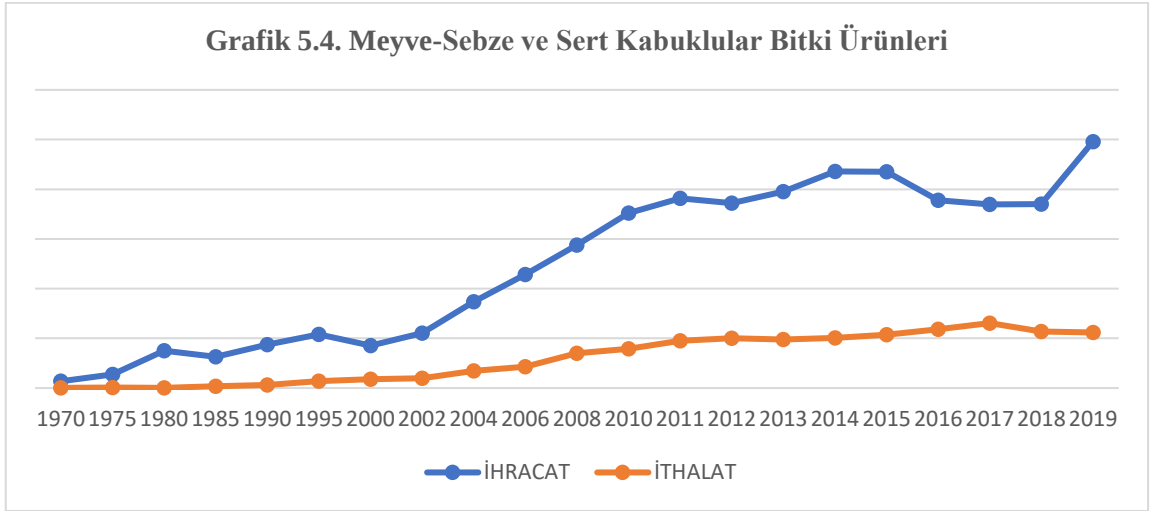
* Tarımsal Dış Ticarete ilişkin ISIC Rev.3 sınıflandırılmasında tarımsal dış ticaretteki dönüşümün ayrıntılı değerlendirilebilmesi açısından tarım ve ormancılık sektörü “bitkisel ürünler, bostanlar, sebze ve meyveler” alt başlığına indirgenmiştir.

Grafik 5.3.’te tarım sektöründe “bitkisel ürünler; bostan, sebze ve meyve” ürünlerinde ihracat ve ithalat verileri gösterilmektedir. Grafikten anlaşılabileceği üzere 1995 yılına kadar ihracat lehine; 1995-2006 yılları arasında da denk dış ticaret politikası

uygulandığı görülmektedir. 2008 yılından 2019 yılına kadar Türkiye bitkisel ürünler; bostan, sebze ve meyve” ürün grubu ithalatında önemli artışlar gerçekleşirken, ihracatta durağan bir görüntü sergilemiştir. Örneğin, 2008 yılında ithalatta ilk keskin artış yaşanmıştır. Türkiye bahsi geçen bu yılda 6,1 milyar dolar ithalat, 3,7 milyar dolar ihracat gerçekleştirmiş ve 2,2 milyar dolar dış ticaret açığı vermiştir. 2011 ve 2014 yıllarında ithalatta zirve noktasına ulaşılmış, sırasıyla 7.5 ve 8,2 milyar dolar ithalat yapılmıştır. Buna karşın aynı yıllarda sırasıyla 4.8 ve 5,5 milyar dolar ihracat gerçekleştirilmiştir. 2017, 2018 ve 2019 yıllarında ise arka arkaya ithalat rekorları kırılmıştır.⁷¹² 2018 yılında 7,3 milyar dolar ithalat 5 milyar dolar ihracat yapılırken; 2019 yılında 8,6 milyar dolar ithalat ve 5,1 milyar dolar ihracat yapılmıştır. Bu yıllarda sırasıyla 2,3 ve 3,5 milyar dolar olarak en yüksek dış ticaret açığı verilmiştir. Son on yılda ithalat ve ihracat arasındaki makasın ithalat lehine daha da açıldığı dikkat çekmektedir. “Bitkisel ürünler; bostan, sebze ve meyve” alanı, “tahıl ve başka yerde sınıflandırılmamış bitkisel ürünler”, “sebze, bahçe ve kültür bitkileri ürünleri” ve “meyveler, sert kabuklular, içecek ve baharat bitkileri” alt başlığında incelenmektedir. Bu ürün gurubundaki ürünlerin ihracat artışındaki en önemli payın meyve, sebze ve sert kabuklu ürünlerdeki ihracat artışı olarak görülürken; ithalat artışındaki en önemli payın ise tahıl ürünlerindeki ithalat artışın olduğu dikkat çekmektedir.⁷¹³ Diğer bir ifadeyle, Türkiye tahıl ürünlerinde dış ticaret açığı verirken; meyve, sebze ve sert kabuklular ürünlerinde dış ticaret fazlası verdiği görülmektedir.

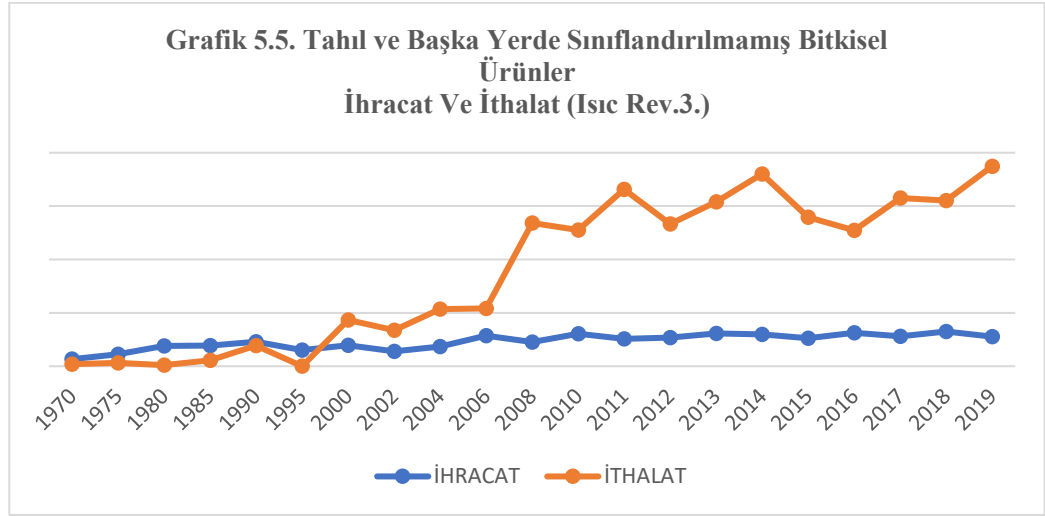
⁷¹² Bitkisel ürünler; bostan, sebze ve meyveler ürün grubunda 2011 yılında ihracat: 4,8 milyar dolar, ithalat: 7,5 milyar dolar; 2017 yılında ihracat: 4,8 milyar dolar; ithalat: 7,6 milyar dolar; 2018 yılında ihracat: 5,0 milyar dolar; ithalat: 7,3 milyar dolar, 2019 yılında ise ihracat: 5,1 milyar dolar, ithalat 8,6 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir.

⁷¹³ TÜİK’in ISIC Rev.3 sınıflandırılmasına göre “Bitkisel ürünler; bostan, sebze ve meyve” ürünleri; “tahıl ve başka yerde sınıflandırılmamış bitkisel ürünler”, “sebze, bahçe ve kültür bitkileri ürünleri” ve “meyveler, sert kabuklular, içecek ve baharat bitkileri” alt başlıklarından oluşmaktadır.



Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 20.07.2020)

Grafikte 5.4.'te "sebze, bahçe ve kültür bitkileri ürünleri" ve "meyveler, sert kabuklular, içecek ve baharat bitkileri" toplam ihracatının ve ithalatının yıllar itibariyle seyri gösterilmektedir. Grafikte görüldüğü gibi Türkiye, önemli bir meyve ve sebze ihracatçısıdır. Türkiye yıllar itibariyle bu sektörde ihracatçı yapısını korumuş, özellikle 2014 ve 2015 yıllarında en yüksek ihracat değerlerine ulaşmıştır. Türkiye bu yıllarda sırasıyla 3,3 milyar ve 3,2 milyar dolar dış ticaret fazlası vermiştir. Meyve ve sebze ürünlerindeki ihracatta 2018 ve 2019 yılında artış eğilimi devam etmiştir. 2018 yılında 3,7 milyar dolar ihracat ve 1,1 milyar dolar ithalat yapılmış ve 2,5 milyar dolar dış ticaret fazlası verilmiştir. 2019 yılında ise 4,9 milyar dolar ihracat, 1,1 milyar dolar ithalat ile bu alanda 3,8 milyar dolar ile en yüksek dış ticaret fazlası verilmiştir.



Kaynak: TÜİK’ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 20.07.2020)

Türkiye meyve ve sebze ürünlerinin ihracatında artışa karşın, tahıl ürünlerinin ithalatında artış trendi göstermiştir. Grafik 5.5.’te “tahıl ve başka yerde sınıflandırılmamış bitkisel ürünler” ihracat ve ithalatı verilmiştir. Türkiye “tahıl ve başka yerde sınıflandırılmamış bitkisel ürünler”de⁷¹⁴ 1995 yılına kadar dış ticaret fazlası verirken; bu tarihten itibaren mütemadiyen dış ticaret açığı vermeye başlamıştır. Türkiye’de özellikle 2008 yılında bu ürün gurubunda hızlı bir ithalat artışı gerçekleşmiş ve rekor bir dış ticaret açığı verilmiştir. Takip eden yıllarda ithalat artış eğilimi devam etmiş, 2011 yılında 6,6 milyar dolar; 2014 yılında 7,2 milyar dolar ile ithalat rekoru kırılmıştır. Bahsi geçen yıllarda sırasıyla 1 milyar dolar ve 1,1 milyar dolar ihracat yapılmış ve 5,5 milyar dolar ve 6,0 milyar dolar dış ticaret açığı verilmiştir. Türkiye’nin tahıl ve diğer tahıl bitkisel ürün ithalatının son üç yılda artmaya devam ettiği görülmektedir. 2017 ve 2018 yıllarında sırasıyla 5,1 ve 4,9 milyar dolar dış ticaret açığı verilmiştir. 2019 yılında ise bu ürün gurubunda 7,4 milyar dolar ithalat ve 1,1 milyar dolar ihracat ile 6,3 milyar dolar dış ticaret açığı verilerek rekor kırılmıştır.

Tarımsal dış ticaret verileri Türkiye’nin tarımsal potansiyelini yansıtmamaktadır. Yıldırım (2020)’a göre 1990’lı yılların başına kadar kendi kendine yeterli ve net ihracatçı konumunda olan Türkiye, uygulanan liberal politikalar, tarımsal kurumların

⁷¹⁴ “Başka yerde sınıflandırılmamış” ibaresi gıda üretiminden, metal sanayisi, tekstil vb. her sektör için kullanılmaktadır. Başka yerde sınıflandırılmamış bitkisel ürünle, bahsi geçen alanda diğer tüm üretim ürünlerini tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır.

özelleştirilmesi veya etkisizleştirilmesi ve uygulamış olduğu ithalatçı politikalarla tarımda önemli kayıplar yaşamıştır.⁷¹⁵ Türkiye sebze, meyve, sert kabuklular gibi tarım ürünlerinde ihracatçı konumda olmakla birlikte, tahıl, bakliyat, yem hammaddeleri, yağlı tohumlar gibi pek çok ürünün ithalatçısı konumuna gelmiştir. Özellikle son dönemlerde tarım sektöründe yerel ve ulusal üretime yönelik ithalata dayalı politika uygulanmaktadır. Gıda fiyatlarındaki artıştan üretici sorumlu tutulmakta, üreticinin maliyetleri göz ardı edilerek, yerel ürünler ithal ürünlerle ikame edilmeye çalışılmaktadır.

3. TÜRKİYE'DE TARIM DESTEKLEME POLİTİKALARI

Tarım sektörü, tarım dışı sektörlerden hem gıda üretimi için girdi almakta hem de tarım dışı sektörlerin üretimlerine girdi sağlamaktadır. Ayrıca tarım sektörü iklim değişikliği, ekosistemin ve doğal kaynakların korunması, gıda güvenliği ve güvencesi gibi sorunların çözülmesinde baş rol oynamaktadır. Çünkü tarımda suni gübre, zirai ilaç, haşere ilaçları gibi girdiler yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu girdilerin tarımda kullanımı iklim değişikliği, çevre, biyoçeşitlilik vb. için her geçen gün daha önemli bir hale gelmektedir. Çünkü tarım sektörünün, gıdanın üretimi ve dağıtımının ötesinde insan ve hayvan sağlığı ve ekosistemin korunmasıyla yakın bir bağı vardır. Öyle ki gıda güvenliğinin ve güvenli gıdanın sağlanması tarım sektörünün ötesinde değer zincirinin her aşamasıyla bağlantılıdır. Dolayısıyla iklim değişikliği ve onun olumsuz etkileri gibi bir gerçekliğin karşısında sosyo-ekonomik, politik ve kurumsal incelemeleri kapsayan iklime uyumlu akıllı tarım gibi bütüncül bir yaklaşımla sorunlara çözüm geliştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır.

Üreticilerin tarımda sürdürülebilirliği sağlayabilmeleri için istikrarlı ve yeterli bir gelir yapısına sahip olmaları gerekmektedir. Tarımın iklim koşullarına bağımlılığı ve tarım ürünlerinin arz ve talep esnekliğinin düşük olması vb. unsurlar tarımsal ürünlerde fiyat dalgalanmaları ve dolayısıyla üretici gelirlerinde istikrarsızlığa yol açmaktadır. Tarımsal üretimin diğer sektörlerle nazaran daha düşük gelire sahip olması buna mukabil daha fazla riski barındırması sektöre kamu müdahalesini zaruri kılmaktadır. Tarım politikalarının en temel amaçlarından biri, ortaya çıkan risklerin etkilerini azaltarak üretici gelirlerindeki istikrarsızlığı tazmin edebilmektir. Halihazırda devletler, tarımsal

⁷¹⁵ Yıldırım Ali Ekber, Üretme Tüket İthalat-Siyaset-Rant Kısacında Tarım, Sia Kitap, 2020, s. 23.

desteklemeleri bu asli amacın yerine getirilebilmesi için mali bir araç olarak kullanılmaktadırlar.⁷¹⁶ Devletin sektöre diğer bir müdahale gerekçesi ise üretim ve talep yapısı nedeniyle aksak işleyen piyasaları tarım politikalarıyla üretici lehine düzeltmeye yönelik planlanmasıdır. Gelişmiş ülkelerde desteklemeler azalmış gibi görünse de farklı şekillerde desteklerin devamlılığı sağlanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde ise siyasi beklentiler desteklerin şeklini, miktarını, politikasını belirleyen en önemli etkenlerdir.⁷¹⁷

Tarım politikalarını “üretken politikalar” ve “dağılım politikaları” olarak iki kategoriye ayırabiliriz. Üretken politikalar; Ar-Ge, muamele maliyetlerinin azaltılması (pazara giriş vb.), alt yapı hizmetleri, kamu mallarının sunulması, bilgi üretme, yayım ve danışmanlık hizmetlerinin sunulması, kalite kontrol, standart belirleme, ürün sigortaları gibi iktisadi büyümeyi artıran, üretim ve tüketimde kaynak kullanımında etkinliği sağlayan tüm düzenlemeleri kapsamaktadır. Dağılım politikaları ise, fiyat destekleri, fark ödemeleri, gelir ödemeleri, girdi sübvansiyonları gibi ekonominin diğer sektörlerinden tarım sektörüne varlık ve gelir aktarımını kapsayan tüm politikalardan oluşmaktadır. Üretken politikalar daha çok yatırım odaklı olduğundan bu politikaların iktisadi ve siyasi getirileri zamanla ortaya çıkmaktadır. İkinci kategorideki transferleri içeren dağılım politikalarının ise siyasi getirileri kısa zamanda alınmaktadır. Ancak bu politikalar kullanılan transfer aracına göre tüketici ve bütçe üzerinde bir yük oluşturmaktadır⁷¹⁸ ve literatürde “piyasa bozucu” etkisi olduğu yönünde eleştiriler bulunmaktadır.

Türkiye’de açıklanan tarım politikalarının amaçları, tarım kanunu ve kalkınma planlarında bahsedildiği gibi, çok küçük değişikliklerle tekrarlanmaktadır. Gıda güvenliğinin sağlanması, tarımsal verimliliğin ve üretici gelirlerinin artması, teknolojik gelişmenin sağlanması, sosyal, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğin yakalanması, kırsal kalkınmanın sağlanması, alt yapı sorunlarının çözülmesi ve örgütlenmeyi güçlendirmek gibi amaçlar tarım politikaların amaçları arasında yer almıştır. Örneğin, 2006 yılında 5488 sayılı Tarım Kanunu’nda tarım politikasının amaçları, “*tarımsal*

⁷¹⁶ Şengül Haydar, Erdoğan Güneş, Metin Artukoğlu, Halil Kızılaslan, Tarımsal Girdi Kullanımı ve Politikaları, (E.T. 25.06.2020) <https://www.zmo.org.tr/resimler/ekler>.

⁷¹⁷ Çakmak Erol H. ve Serkan Veziroğlu, Tarımsal Destekler ve Teşvikler, Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Tarım ve Gıda Sektörünün Analizi, TÜSİAD, 2020, s. 12.

⁷¹⁸ Türkiye’de iktidar partileri her iki politik uygulamayı eş zamanlı olarak kullanmış olsalar da çoğunlukla siyasi etkisi yüksek ve hızlı olan tüketiciden ve bütçeden üreticiye transferi kapsayan ve piyasa bozucu etkisi yüksek olan dağılım politikalarına başvurmuşlardır. Çakmak ve Veziroğlu, 2020, s. 3-4.

üretimin iç ve dış talebe uygun bir şekilde geliştirilmesi, doğal ve biyolojik kaynakların korunması ve geliştirilmesi, verimliliğin artırılması, gıda güvencesi ve güvenliğinin güçlendirilmesi, üretici örgütlerinin geliştirilmesi, tarımsal piyasaların güçlendirilmesi, kırsal kalkınmanın sağlanması suretiyle tarım sektöründeki refah düzeyini yükseltmektir.” şeklinde belirtilmiştir. 10. Kalkınma Planı’nda (2014-2018) “Toplumun yeterli ve dengeli beslenmesini esas alan, ileri teknolojiye dayalı, altyapı sorunlarını çözmüş, örgütlülüğü ve verimliliği yüksek, etkin ve talebe dayalı üretim yapısıyla uluslararası rekabet gücünü artırmış, doğal kaynakları sürdürülebilir kullanan bir tarım sektörünün oluşturulması amaçlanmaktadır”.⁷¹⁹ 11. Kalkınma Planı’nda (2019-2023) ek olarak küresel düzeye odaklanan amaçlar konulmuştur: “Çevresel, sosyal ve ekonomik olarak sürdürülebilir, ülke insanının yeterli ve dengeli beslenmesinin yanı sıra arz talep dengesini gözeterek üretim yapısıyla uluslararası rekabet gücünü artırmış, ileri teknolojiye dayalı, altyapı sorunlarını çözmüş, örgütlülüğü ve verimliliği yüksek, etkin bir tarım sektörünün oluşturulması temel amaçtır”.⁷²⁰ Tarım politikalarının amaçları arasında çevreyi korumaya yönelik politikalar yer alsa da iklim değişikliğini dikkate alan, iklim değişikliğine uyumlu, iklim değişikliğinin en önemli müsebbibi olan sera gazı salınımını azaltmaya yönelik tatmin edici politikalar oldukça kısıtlı kalmıştır. Politikalarda önceliklerin belirlenmesindeki eksiklik, birbirleriyle uyuşmayan ve entegre olmayan amaçların bir arada yer alması, amaçlara ulaşmada seçilen politik araçların yanlışlığı amaçlara ulaşılmasını güçleştirmektedir.

Türkiye’de 5488 sayılı Tarım Kanun’a göre, tarım sektörü, doğrudan gelir desteği, fark ödemesi, telafi edici ödemeler, hayvancılık destekleri, tarım sigorta ödemeleri, kırsal kalkınma destekleri, çevre amaçlı tarım arazilerinin koruma programı (ÇATAK) destekleri ve diğer destekleme ödenekleri gibi tarımsal destekleme araçlarıyla desteklenmektedir.⁷²¹ Ancak Türkiye’de tarım sektörünü ve tarım politikalarını etkileyen

⁷¹⁹ T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), 2013, s. 100.

⁷²⁰ T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), 2019, s. 91.

⁷²¹ Doğrudan gelir desteği: Üreticilere, tarımsal üretim amacıyla işledikleri araziler için Kurulun teklifi üzerine, Cumhurbaşkanı tarafından belirlenen birim ödeme miktarı üzerinden, doğrudan ödeme yapılır. Ödeme miktarları, üreticilerin tarım politikaları amaçları ve çevre koruma koşullarına uyumunu kolaylaştırmak üzere farklı düzeylerde belirlenebilir. Fark ödemesi: Çiftçilere üretim maliyetleri ile iç ve dış fiyatlar dikkate alınarak fark ödemesi desteği verilir. Fark ödemesi desteği öncelikle arz açığı olan ürünleri kapsar. Telafi edici ödemeler: Üreticilerin arz fazlası olan ürünlerin üretiminden vazgeçerek alternatif ürünlere yönelmeleri teşvik edilir. Üreticilere, arazilerinde alternatif ürünleri yetiştirmelerinden dolayı karşılaşılabilecekleri gelir kayıplarını önlemek üzere telafi edici ödeme yapılır. Her bir üretici için yapılacak ödeme miktarı, üreticinin alternatif ürünlerin üretimine ayırdığı arazi miktarı ile birim ödeme

önemli unsurlardan biri IMF ve Dünya Bankası ile birlikte hazırlanan yapısal uyum programlarıdır. Bu nedenle 2000-2020 dönemlerinde Türkiye tarımını ve tarım politikalarını Tarım Reformu Uygulama Projesi dönemi ve projesi sonrası dönem olarak değerlendirmek yerinde olacaktır.

Türkiye, 9 Aralık 1999 yılında IMF'ye verdiği "Niyet Mektubu"nda yapısal reformlar kapsamındaki hedeflere ulaşmak için tarım reformuna yoğunlaşacağını belirtmiştir. Böylelikle IMF ve Dünya Bankası'nın talimatlarıyla Türkiye, 2000 yılında Reform Programını başlatmış ve Reform Programını desteklemek amacıyla "Tarım Reformu Uygulama Projesi" (TRUP) 2002 yılında uygulanmaya başlamıştır. Bütçeden karşılanan tarımsal desteklerin bütçe üzerindeki yükünü azaltmak ve tarım sektöründeki büyümeyi sağlama amacını taşıyan tarım reformu üç ana hedefi kapsamaktadır: i) doğrudan gelir desteğinin uygulamaya alınması⁷²², ii) fiyat ve girdi desteklerinin aşamalı olarak kaldırılması, iii) devletin tarım işletmelerini özelleştirerek, tarım ürünlerinin işlenmesinde ve pazarlanmasında devlet müdahalesinin azaltılması. Dolayısıyla bu projeyle ürün ve girdi desteği yerine "tarımsal alana dayalı gelir destek programı" getirilmiştir. 2004 yılında yeni bileşenler eklenen proje 2008 yılı sonuna kadar

miktarının çarpımı suretiyle hesaplanır. Üreticilerin bir araya gelerek, alternatif ürünlerin işlenmesi ve pazarlanması için yapacakları yatırımların finansmanı için ek ödemeler yapılabilir. Telafi edici ödemelerin ürün kapsamı, ürünler bazında birim ödeme miktarları, ödeme süreleri ve ek ödeme miktarları her yıl Kurulun teklifi üzerine Cumhurbaşkanı tarafından belirlenir. Tarım sigortası ödemeleri: Üreticilerin, üretim materyallerini ve ürünlerini sigorta ettirmelerini teşvik etmek üzere, sigorta prim bedellerinin bir kısmı Devlet tarafından karşılanır. Kırsal gelirlerin artırılması ve çeşitlendirilmesi, kırsal altyapı, toplulaştırma, tarla içi geliştirme hizmetleri ve sosyal yapının güçlendirilmesi ile doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi amacıyla, kırsal toplum kesimlerinin birlikte veya ferdî olarak yürütecekleri yatırım projelerinin maliyetinin bir kısmı, masraf paylaşma esasına göre, Devlet tarafından karşılanır. Kırsal yatırımların desteklenmesinde, köy ve diğer kırsal alanda yaşayan topluma istihdam sağlayıcı tarımsal ve tarım dışı ekonomik yatırımlara öncelik tanınır. Kırsal kalkınma destekleri çerçevesinde desteklenecek projeli yatırımlarda; hedef kitle ve yerel paydaşların katılımı, tabandan yukarı yaklaşım, sürdürülebilirlik, uygun teknolojilerin kullanılması ve modern işletmecilik sistemlerinin yaygınlaştırılması ilkelerine uyulması esastır. Çevre amaçlı tarım arazilerini koruma programı destekleri: Erozyon ve olumsuz çevresel etkilere maruz kalan tarım arazilerinde, işlemeli tarım yapan üreticilerin, arazilerini doğal bitki örtüleri, çayır, mera, organik tarım ve ağaçlandırma için kullanmalarını teşvik etmek üzere, kendilerine belirli bir süreyi kapsayacak şekilde, çevre amaçlı tarım arazilerini koruma programı destekleri sağlanır. Diğer destekleme ödemeleri: Araştırma, geliştirme ve tarımsal yayım desteği, pazarlama teşvikleri, özel depolama yardımı, kalite desteği, piyasa düzenlemeleri desteği, organik üretim desteği, imha desteği, ürün işleme desteği, gerektiğinde bazı girdi destekleri ile tarım havzaları destekleri ve benzer konularda destekleme araçları kullanılabilir. Ayrıntılı bilgi için bkz: Tarım Kanunu, Kanun Numarası. 5488, Tertip. 5, Sayı. 26149, Cilt. 45.

⁷²² Doğrudan gelir desteği, tarımsal üretim miktarı ile yapılan destekleme arasında doğrudan bir ilişki kurmadan, üreticiye devlet tarafından yapılan gelir ödemesi sistemidir. Bu sistemde ürün fiyatı piyasada oluşmakta ve üretim miktarı piyasadaki talebe göre belirlenecektir. Dolayısıyla piyasada bir aksaklık ortaya çıkmayacak, transferlerin piyasa bozucu etkisi azalacaktır.

uzatılmıştır.⁷²³ Projenin bitmesiyle bütçe ve tüketici üzerindeki yükü göreceli olarak daha az olan doğrudan gelir desteğinin yerini üretime bağlı sübvansiyon politikaları almıştır.

Tablo 5.9. Yıllar İtibariyle Merkezi Yönetim Bütçe Giderleri İçindeki Tarımsal Amaçlı Transferler						
YIL	Merkezi Yönetim Bütçe Giderleri	MYBG Tarımsal Amaçlı Transferler	Doğrudan Gelir Desteği Ödemeleri	Ürün Destekleme Ödenekleri	Mazot Desteği	Gübre Desteği
1995	1.724.194	17.098	---	---	---	17.098
1996	3.961.308	51.861	---	---	---	51.861
1997	8.050.252	250.929	---	---	---	94.750
2000	51.344.000	358.501	---	---	---	120.000
2001	86.972.000-	1.032.578	500.850	---	---	120.578
2002	119.604.000	1.867.600	1.469.000	---	---	0
2003	141.248.000	2.804.999	2.320.000	---	---	---
2004	152.093.000	3.084.000	Veri yok	---	---	---
2005	159.687.000	3.707.000	Veri yok	---	---	---
2006	178.126.033	4.784.159	222	1.359.272	---	---
2007	204.067.683	5.555.090	1.640.000	3.454	480.000	345.000
2008	227.030.562	5.811.172	1.140.001	143	492.000	352.000
2009	268.219.185	4.494.618	50	26	469.000	596.000
2010	294.358.724	5.817.012	0	4.106	512.000	622.000
2011	314.606.792	6.961.685	374	0	512.000	622.000
2012	361.886.686	7.557.371	8.947	0	600.000	710.000
2013	408.224.560	8.690.339	807	0	607.000	718.000
2014	448.752.337	9.151.939	533	96	646.000	779.000
2015	506.305.093	9.971.513	0	249	700.000	830.000
2016	584.071.431	11.518.850	27.038	0	720.053	880.000
2017	678.269.193	12.742.455	16.757	0	700.004	804.576
2018	830.809.401	14.577.147	13.894	0	1.900.000	553.000
2019	999.489.433	16.985.423	12.942	0	2.390.000	566.078

Kaynak: T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, Muhasebat Genel Müdürlüğü’nden elde edilen verilen ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T. 20.07.2020)

*1995-2003 Konsolide Bütçe Giderleri,

Tablo 5.9’da gösterildiği gibi 2001-2008 yılları arasında tarımsal desteklerin önemli bir payını doğrudan gelir desteği ödemeleri oluşturmaktadır. Bu tür destekleme payları 2002 yılında yaklaşık yüzde 79; 2003 yılında yaklaşık yüzde 83’dür. TRUP ile ürün ve girdi desteğinin yerine “tarımsal alana dayalı gelir destek programı” uygulanmıştır.⁷²⁴ Bu surette 2007 ve 2008 yılında doğrudan gelir desteği ödemesi yapılmasına dair tebliğ kapsamında, doğrudan gelir desteği ödemesinden faydalanan çiftçilere birim alan üzerinden mazot ve kimyevi gübre desteği ödemesi de yapılmıştır.

⁷²³ Susam ve Bakkal, 2008, s. 337-338.

⁷²⁴ 2006 Merkezi Yönetim Bütçe Giderlerinde Tarımsal Amaçlı Transferler kalemi, doğrudan gelir desteği, ürün destekleme ödemeleri, hayvancılık destekleme ödemeleri, tarım reformu uygulama projesi, kırsal kalkınma hibeleri ve diğer tarımsal amaçlı transferler, alt kalemlerinden oluşmaktadır. 2006 yılında toplam 4.784.159 TL tarımsal amaçlı transfer ödemeleri yapılmıştır. Bu yıla ait en önemli payı ürün destekleme ödemeleri (1.359.272 TL) ve diğer tarımsal amaçlı transferler (2.748.728 TL) oluşturmaktadır.

Bu bağlamda, transfer destekleri içinde doğrudan gelir desteği ödemelerinin payı- mazot ve gübre ödemeleri de dahil edildiğinde- azalmakla birlikte 2007 yılında yaklaşık yüzde 45 (yüzde 8,6’sı mazot; yüzde 6,2’si gübre); 2008 yılında ise yaklaşık yüzde 30 (yüzde 8,6’ü mazot ve yüzde 6’sı gübre) olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla Tablo 5.9.’da da görüldüğü üzere tarımsal destekleme ödemelerinde bir artış varken, reformun dayandığı doğrudan gelir desteği ödemelerinde özellikle 2003 yılından itibaren düşüşler dikkat çekmektedir. Doğrudan gelir desteği uygulamasına 2009 yılında son verilmesiyle merkezi yönetim bütçe giderleri içindeki bu kalemin payı önemli düzeyde düşmüş, destekler “alan ve ürün bazlı ödemeler” şeklinde verilmeye devam etmiştir.⁷²⁵ Aşağıdaki tablo 5.10.’de tarımsal destekleme ödeneklerinin yıllara göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 5.10. Destekleme Ödenekleri						(Milyon TL)
	Alan Bazlı Tarımsal Destekleme	Yem Bitkileri Desteği	Fark Ödemesi Destekleri	Telafi Edici Ödeme Kapsamı Destek	Diğer Tarımsal Amaçlı Destekler	TOPLAM
2002	1.558	35	186	41	---	1.821
2009	1.078	230	2.002	69	99	3.538
2010	1.858	252	2.071	76	112	4.351
2011	1.996	292	2.503	82	120	4.959
2012	2.157	293	2.378	98	165	5.093
2013	2.189	311	2.641	111	149	5.402
2014	2.406	334	2.481	120	176	5.519
2015	2.605	338	2.726	139	277	6.087
2016	2.694	344	3.128	168	334	6.671
2017	2.699	435	3.927	189	451	7.703
2018	3.561	507	3.623	206	373	8.279
2019	4.157	851	4.602	262	546	10.428

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Verileri.

Tarım ve Orman Bakanlığı’ndan elde edilen verilere göre derlenen Tablo 5.10.’da yıllar itibariyle yapılan destekleme ödenekleri yer almaktadır. 2002 yılında tarımsal destekleme ödeneklerinin büyük kısmı “alan bazlı tarımsal destekleme” şeklinde yapılmıştır. Diğer destekleme kalemlerin payı ise oldukça düşüktür. 2009 yılında doğrudan gelir desteği ödemeleri yerini “alan bazlı tarımsal desteklemeleri” ve “fark ödemesi destekleri” almıştır. Destekleme ödeneklerinin önemli payları bu tür destekleme

⁷²⁵ Onuncu Kalkınma Planı, s 98.

başlıkları altında yapılmıştır. Öyle ki 2009 yılında toplam destekleme ödeneklerinin yaklaşık yüzde 57'sini fark ödemesi destekleri, yüzde 30'unu ise alan bazlı tarımsal destekleme ödenekleri oluşturmaktadır. 2019 yılına gelindiğinde ise toplam destekleme ödeneklerinin yaklaşık yüzde 45'i fark ödemesi, yaklaşık yüzde 40'ı alan bazlı tarımsal destekler, yüzde 8'i yem bitkileri desteği, yüzde 2'si telefı edici ödeme kapsamında ve yüzde 5'i ise diğer transfer amaçlı desteklerden oluşmaktadır.

Yurt içinde yeterli üretimi olmayan diğer ifadeyle arz açığı olan ürünler için fark ödemeleri (prim ödemeleri)⁷²⁶ şeklinde destekleme yapılmaktadır. Fark ödemeleri ilk olarak 2002'de yağlı tohumlar, zeytinyağı ve pamuk için başlatılmıştır. Ödemeye 2004 yılında çay, 2005 yılında ise hububatlar ve çeltik, 2008 yılında ise bakliyatlar eklenmiştir.⁷²⁷ 2019 yılında ise Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli'nde öngörülen havzalarda, 18 ürüne destekleme ödemesi yapılmıştır. Tablo 5.11'de yıllara göre fark ödemesi şeklinde desteklenen ürünler ve destek miktarları gösterilmektedir.

Tablo 5.11. Fark Ödemesi Destekleme Ücretleri										TL
Kg/TL	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
Yağlık Ayçiçeği	40	40	40	40	30	55	24	24	23	23
Kütlü Pamuk	80	80	80	75	65	55	50	46	---	42-35
Soya	60	60	60	60	50	50	50	50	50	35-29,5
Kanola	50	50	50	50	40	40	40	40	40	27,5
Aspir	55	55	55	55	45	45	45	40	50	30
Dane Mısır	3	3	3	2	4	4	4	4	4	4
Buğday*, Arpa, Yulaf, Çavdar, Triticale	10	5	5	5	5	5	5	5	5-4	5-4
Çeltik	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Kuru Fasulye, Nohut, Mercimek	50	50	30	30	20	10	10	10	10	10
Zeytin Yağı	80	80	80	80	70	70	60	50	50	30
Yaş Çay	13	13	13	13	12	12	12	12	--	---
Dane Zeytin	15	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Kaynak: “Tarımsal Desteklemelere İlişkin Karar”lardan elde edilen veriler ile yazar tarafından derlenmiştir. (E.T.20.07.2020)

⁷²⁶ Fark ödemeleri, piyasa fiyatı ile üretim ve pazarlama maliyetine göre hesaplanan hedef fiyat arasındaki farkı kapsamaktadır.

⁷²⁷ OECD, Tarım Politikaları İzleme ve Değerlendirme Raporu 2019, s. 11.

Tablo 5.11’de gösterildiği gibi 10 yıllık dönemde desteklenen ürünlerde ve miktarlarında önemli değişiklikler olmamıştır. 2019 yılı itibariyle desteklenen ürün kapsamına dane zeytin eklenmiştir. Üreticilerin girdi fiyatlarında ve maliyetlerinde önemli artışlar olmasına rağmen fark ödemelerindeki artış pek çok üründe durağan veya oldukça düşük bir artışla seyretmiştir. Örneğin, 10 yıllık süre boyunca çeltiğe yapılan desteklerde hiçbir artış olmamıştır. Yeşil çayda ise son 2016 yılında sadece 1 TL’lik bir artış olmuş sonraki yıllarda durağan seyretmiştir. Dane mısıra yapılan fark ödemesinde ise düşüş görülmektedir.

Tarımsal üretimde girdi maliyetleri üretimin sürdürülebilirliğini ve verimliliğini belirleyen en önemli unsurdur. Toprak, su, yakıt (mazot), gübre, tohum, ilaç vb. tarımsal üretimin en önemli girdi kaynaklarıdır. Üretimin sürdürülebilirliğini sağlamak ve verimliliği artırmak için girdi kullanımını iyileştirmeye yönelik müdahaleler (teşvik ve yatırımlar), tarımsal girdi politikalarını oluşturmaktadır. Yeterli miktarda, kalitede, uygun zaman ve koşullarda bu girdilerin üreticiler tarafından temin edilmesini sağlamak bu politikaların temel amacıdır. Bununla birlikte bu girdilerin doğru zamanda, doğru miktarda, doğru şekilde uygulanması (kimyasal gübre veya zirai ilaçlar gibi) gıda güvenliği, sürdürülebilir tarım ve verimlilik için ayrıca önemlidir. Türkiye’de girdi kullanımına dayalı ödemeler, daha çok faiz oranı ayrıcalıkları, hayvancılığın geliştirilmesi ve işletme üretim kapasitesinin artırılmasına ilişkin ödemelere yönelik olarak verilmektedir. Ulusal Çiftçi Kayıt Sistemi’ne (ÇKS) kayıtlı olan her çiftçi mazot, gübre ödemeleri ve toprak analizi desteğinden yararlanabilmektedir.

Toprak veya bitkide olmayan veya kaybolan besin değerlerinin yeniden kazandırılmasını sağlayan, hammaddesi çoğunlukla ithal edilen ve fiyatları petrol fiyatlarından doğrudan etkilenen tarımsal girdilerden biri kimyevi gübredir.⁷²⁸ Türkiye’de petrol kriziyle artan gübre fiyatlarına bağlı olarak gübre desteği başlatılmıştır. Bu desteğin ödeme şekli ve miktarı yıllar itibariyle değişiklik göstermekle birlikte 2001 yılına kadar sürmüştür. 2001 yılında Bakanlar Kurulu kararıyla gübre desteği son bulmuştur. 2005

⁷²⁸ Ülkemizde gübre sektörünün 1986 yılına kadar hem üretim hem de tedarik ve dağıtımını kamu devlet tarafından yapılmaktaydı. Ancak liberalleşme gübre sektörüne de yansımış ve fiyat, ithalat, ihracat serbestleşmiş, özel sektör teşvik edilmiştir. Türkiye Zirai Donatım Kurumu (TZDK) gübre pazarlamasında tekel konumundaydı. Serbestleşmeyle birlikte pazar payı giderek daralan kurumun birçok bağlı işletmesi özelleştirildi ve pek çok kurumu işlevsizleştirildi ve kapatıldı. Benzer şekilde gübre sektörünün iki önemli kurumu Türkiye Gübre Sanayi A.Ş. (TÜGRAŞ) ve İstanbul Gübre Sanayi A.Ş. özelleştirildi.

yılına gelindiğinde gübre desteği daha önce verilen desteklemelerden farklı olarak (doğrudan destekleme altında) verilmeye başlanmıştır. 2006 yılında destek verilmemiş ancak 2007’de seçim yılı olması nedeniyle tekrar destek verilmiştir. 2009 yılında gübre desteği için 50 dekar üzerinde ekili alana sahip üreticiler için toprak analizi yaptırma şartı getirilmiştir. Bu şart 50 dekar altındaki üreticiler için aranmamıştır. Gübre ve mazot desteği, alan bazlı olarak verilmeye devam etmektedir.⁷²⁹

Tablo 5.12. Yıllara İtibariyle Yapılan Alan Bazlı Tarımsal Desteklemeler

YILLAR	ÜRÜN GRUPLARI	Mazot (TL/dekar)	Kimyevi Gübre (TL/dekar)
2003/2005/2007	Sebze, meyve, süs bitkileri, özel çayır, mera ve orman emvali alanları	3,9 / 1,5 / 1,8	--- / 1 / 1,43
	Hububat, yem bitkileri, baklagiller, yumru bitkiler	3/9 / 2,4 / 2,88	--- / 1,6 / 2,13
	Yağlı tohumlu bitkiler ve endüstri bitkileri alanları	3,9 / 4,5 / 5,4	--- / 3 / 3
2008/2009/2010	Peyzaj ve süs bitkileri, özel çayır, mera ve orman emvali alanları	2 / 2 / 2	3 / 3 / 3
	Hububat, yem bitkileri, baklagiller, yumru bitkiler, sebze ve meyve alanları	3,25 / 3,25 / 3,25	4,25 / 4,25 / 4,25
	Yağlı tohumlu bitkiler ve endüstri bitkileri alanları	6 / 5,5 / 5,5	6 / 5,5 / 5,5
2011/2012/2013	Peyzaj ve süs bitkileri, özel çayır, mera ve orman emvali alanları	2,5 / 2,7 / 2,9	3,5/3,7/4
	Hububat, yem bitkileri, baklagiller, yumru bitkiler, sebze ve meyve alanları	3,75 / 4 / 4,3	4,75 / 5 / 5,5
	Yağlı tohumlu bitkiler ve endüstri bitkileri alanları	6 / 6,4 / 7	6 / 6,3 / 7
2014-2015	Peyzaj ve süs bitkileri, özel çayır, mera ve orman emvali alanları	3,1 / 3,3	4,3 / 4,75
	Hububat, yem bitkileri, baklagiller, yumru bitkiler, sebze ve meyve alanları	4,6 / 4,85	6 / 6,6
	Yağlı tohumlu bitkiler ve endüstri bitkileri alanları	7,5 / 7,9	7,5 / 8,25
2016	Mazot ve Gübre	11	
2017/2018/2019	Buğday, Arpa, Çavdar, Yulaf, Tritikale	13 / 15 / 19	4/4/8
	Çeltik, (Kütlü) Pamuk	36 / 40 / 62	4/4/4
	Nohut, Kuru Fasulye, Mercimek	11 / 14 / 22	4/4/4
	Patates	17 / 19 / 27	4/4/4
	Yağlık Ayçiçeği, Soya	17 / 19 / 26	4/4/4
	Dane Mısır	17 / 19 / 25	4/4/4
	Kuru Soğan, Kanola, Aspir, Yaş Çay, Fındık, Yem Bit.	9 / 10 / 17	4/4/4
	Zeytin	.../.../15	4/4/4
	Diğer Ürünler	9 / 10 / 15	4/4/4

Kaynak: “Tarımsal Desteklemelere İlişkin Karar”lardan elde edilen veriler ile yazar tarafından derlenmiştir. (E.T.20.07.2020)

⁷²⁹ Şengül Haydar, Erdoğan Güneş, Metin Artukoğlu, Halil Kızılaslan, Tarımsal Girdi Kullanımı ve Politikaları, (E.T. 25.06.2020) <https://www.zmo.org.tr/resimler/ekler>.

Modern tarımsal üretim faaliyetleri, teknolojinin gelişmesi ve enerji dolasıyla mazot önemli girdi ve maliyet kalemi haline gelmiştir. Mazot fiyatlarındaki sürekli artışa karşın bitkisel ürünlerin fiyatlarında aynı oranda gerçekleşmeyen artışlar üretici maliyetlerini artıran en önemli unsur olmuştur. Mazot desteği, petrol fiyatlarındaki artışa bağlı olarak ilk kez 2003 yılında verilmeye başlanmıştır. Çiftçi kayıt sistemine kayıtlı üreticilerin yararlanabileceği mazot desteği dekar başına 3,9 YTL olarak açıklanmıştır. Tüm ürünler için dekar başına 8 litre mazot kullanılacağı hesaplanmış ve bunun yaklaşık yüzde 35’i destek olarak verilmiştir. 2005 yılı “Tarımsal Faaliyette Kullanılan Mazot İçin Çiftçilere Destekleme Ödemesi Yapılmasına İlişkin Tebliği”nde, sebze, meyve, süs bitkileri, özel çayır mera, orman alanları için dekar başına 5 litre, hububat, yem bitkileri, baklagiller ve yumru bitkileri için dekar başına 8 litre, yağlı tohumlu bitkiler ve endüstri bitkilerinin yetiştirildiği alanlar için dekar başına 15 litre mazot tüketimi esas alınarak mazot desteği miktarı hesaplanmıştır ve bunun ortalama yüzde 15’i destek olarak verilmiştir. Bu doğrultuda, yıllık ortalama mazot fiyatları dikkate alındığında, üründen ürüne farklılık göstermekle birlikte çiftçinin mazot maliyetlerinin 2017 yılına kadar sadece ortalama yüzde 13-14’ü desteklenmiştir. 2017-2019 yılları arasında ise çiftçinin mazot maliyetini destekleme oranı ortalama yüzde 30’a kadar çıksa da bu desteklemeler çiftçinin maliyetlerindeki artışa çare olamamıştır. Öyle ki girdi maliyetlerindeki artış desteklerdeki artışın çok üzerinde seyretmektedir. Gübre ve mazot fiyatları ve değişim oranlarının verildiği Tablo 5.12.’de görüldüğü gibi, 2003-2019 yılları arası mazot fiyatlarındaki değişim oranı, ortalama yüzde 360 iken, gübre fiyatlarındaki değişim oranı yüzde 475 oranında artış göstermiştir. Girdi fiyatlarındaki bu yüksek artışa rağmen, girdi desteklemelerindeki artış yüksek maliyet artışlarının altında kalmıştır.

Tablo. 5.13. Gübre - Mazot Fiyatları ve Değişim Oranları											(TL/Ton)	
	%21 A.S.	Değişim Oranı	%26 Can	Değ.	ÜRE	Değişim	DAP	Değ.	20.20.0	Değişim	Mazot	Değ.
2003	214		253	---	340	---	427		314		1,4	
2004	295	37.9	301	19.0	381	12.1	550	28.8	394	25.5	1.5	10.7

2005	276	-6,4	323	7,3	463	21,5	553	0,5	411	4,3	1,9	25,8
2006	283	2,5	328	1,5	512	10,6	608	9,9	439	6,8	2,2	13,8
2007	362	27,9	385	17,4	662	29,3	798	31,3	542	23,5	2,2	2,7
2008	620	71,3	561	45,7	836	26,3	1839	130,5	1221	125,3	2,8	23,7
2009	358	-42,3	480	-14,4	693	-17,1	758	-58,8	572	-53,2	2,4	-13,1
2010	382	6,7	483	0,6	694	0,1	1011	33,4	679	18,7	2,9	21,2
2011	585	53,1	617	27,7	982	41,5	1498	48,2	1060	56,1	3,5	20,2
2012	641	9,6	761	23,3	1178	20,0	1465	-2,2	1054	-0,6	3,8	7,6
2013	623	-2,8	813	6,8	1120	-4,9	1330	-9,2	960	-8,9	4,2	10,9
2014	620	-0,5	879	8,1	1159	3,5	1568	17,9	1062	10,6	4,3	2,3
2015	681	9,8	853	-3,0	1176	1,5	1825	16,4	1260	18,6	3,8	-11,5
2016	586	-14,0	717	-15,9	938	-20,2	1337	-26,7	966	-23,3	3,8	-0,5
2017	708	20,8	865	20,6	1156	23,2	1538	15,0	1096	13,5	4,7	22,4
2018	1011	42,8	978	13,1	1164	0,7	2383	54,9	1587	44,8	5,8	23,4
2019	1219	20,6	1222	24,9	2018	73,4	2654	11,4	1892	19,2	6,4	10,9
2020*	1245	2,1	1384	13,3	2076	2,9	2407	-9,3	1848	-2,3		
Değişim Oranı		481,8		447,0		510,6		463,7		488,5		359,3

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Bitkisel Üretim Verileri.

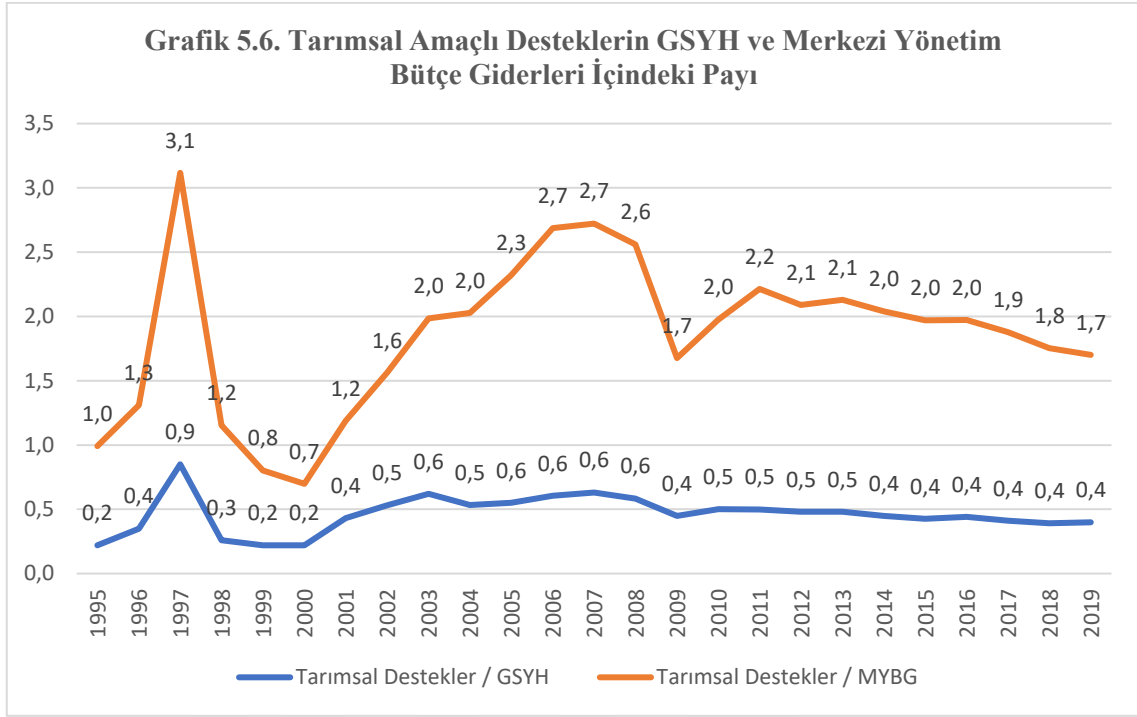
Bütçeden tarımsal destek kalemlerine eklenen en yeni kalem “tarım sigorta primlerine” getirilen sübvansiyon ödemeleridir. 2018 yılında her türlü hava koşullarına (kuraklık, don, su taşkını vb.) karşı arpa, çavdar, yulaf ve benzeri ürünler sigorta destek programı kapsamına dahil edilmiştir. 2019 yılından itibaren kuru baklagiller listeye eklenmiştir.⁷³⁰ Sigorta destek programına yeni eklenen ürünler müspet bir uygulama olarak değerlendirilmekle birlikte oldukça geç kalınmış bir uygulama olduğu söylenebilir. Türkiye iklim değişikliğinin etkilerinden en fazla etkilenecek olan Akdeniz Havza’sında yer almaktadır. Dolayısıyla Türkiye’de tarımın kuraklık, sel, don vb. gibi aşırı hava olaylarıyla sıklıkla karşılaşması kaçınılmazdır. 2015-2020 arası en yüksek sıcaklıkların ilk 4’ü bu yıllara aittir. 2019 Temmuz ve 2020 Mayıs ayları en yüksek sıcaklıklar olarak rekor kırmıştır. Bu gibi aşırı hava olaylarının daha sık ve yoğun bir şekilde yaşanacağı elde edilen deneyimler ve yapılan projeksiyonlar ile gösterilmektedir. Bu bağlamda tarım sigorta primleri genişletilmeli, koşullar dikkate alınarak sürekli güncellenmeli ve her çiftçi için erişilebilir olmalıdır. Dahası belirli ürünlerden ziyade tarım sektörünün her alanına yaygınlaştırılmalıdır.

⁷³⁰ Çakmak ve Veziroğlu, 2020, s. 10.

Özetle, Türkiye’de tarım desteklerinin yapısı yıllar itibariyle incelendiğinde 2000 yılından sonra kısıtlı değişikliklerle destek politikalarının belirlendiği görülmektedir. Özellikle Makroekonomik İstikrar ve Yapısal Uyum Programı çerçevesince, 2000-2008 yılları arasında üretimden bağımsız olarak “doğrudan gelir ödemeleri”ne geçilmiştir. Öyle ki bütçedeki tarımsal amaçlı transferlerin “doğrudan gelir desteğinin” payı 2001 yılında yüzde 48, 2002 yılında yüzde 78 ve 2003 yılında ise yüzde 82 olarak gerçekleşmiştir. 2007 ve 2008 yıllarında ise sırasıyla yüzde 29 ve yüzde 19 olmuştur. Programın sona ermesiyle miktara bağlı ödemeler tekrar ağırlık kazanmıştır. 2019 yılında ise 12 milyon 962 bin TL ile tarımsal amaçlı yapılan transferlerin sadece yüzde 0,07’sini oluşturmuştur.

3.1. Tarımsal Desteklemelerin GSYH ve Merkezi Bütçe İçindeki Payı

Merkezi yönetim bütçesi içinde yer alan “tarımsal amaçlı desteklemeler” tarım destekleme ödemeleri olarak gösterilmektedir. Grafik 5.6’da tarımsal amaçlı destekleme ödemelerinin GSYH ve Merkezi Yönetim Bütçe Giderleri içindeki payı gösterilmiştir. Tarım destekleme ödenekleri merkezi yönetim bütçesinin ortalama 1,8’ini oluşturmaktadır. Tarım desteklerinin GSYH içindeki payı ise ortalama yüzde 0,4 ile oldukça düşüktür.



Kaynak: T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, Muhasebat Genel Müdürlüğü. (E.T. 20.07.2020).

Grafik 5.6.'da görüldüğü gibi tarımsal desteklerin merkezi yönetim bütçe içindeki payı inişli-çıkışlı bir seyrinde hareket etmektedir. Verilen yıllar itibariyle tarımsal desteklerin bütçe içinde ayrılan payın en yüksek olduğu dönem 1997 yılı olarak dikkat çekmektedir. Desteklerin bütçe içindeki payı 1998 yılında keskin bir düşüş yaşamış ve 2000 yılında kriz döneminde en düşük paya sahip olmuştur. Bu dönemden 2007 yılına kadar bütçe içindeki tarımsal destek paylarında artış dikkat çekmektedir. 2009 yılındaki küresel krizle tarımsal destekler yine sert bir düşüşle ikinci dip noktasını yaşamıştır. Bu dönemden itibaren merkezi yönetim bütçesi içindeki tarımsal destekler durağan bir şekilde seyretmiş 1997 ve 2007 yıllarındaki bütçede tarımsal destekleme payları yakalanamamıştır. Son 5 yıl dikkate alındığında tarımsal desteklerin merkezi yönetim bütçe içindeki payının düşme eğiliminde olduğu ve 2019 yılı itibariyle yüzde 1,7 ile 25 yılın ortalamasının da altına düştüğü görülmektedir. 2006 yılında yürürlüğe giren 5488 sayılı Tarım Kanunu'nun 21. maddesinde "Bütçeden ayrılacak kaynak, gayrisafı millî hasılanın yüzde birinden az olamaz" ibaresi yer almaktadır.⁷³¹ Grafik 5.6.'da görüldüğü üzere kanunun bu maddesi hiçbir yılda yerine getirilememiştir. 1997 yılında tarımsal desteklerin GSYH içindeki payı 0,9 olmuş ve en yakın pay bu dönemde gerçekleşmiştir.

⁷³¹ Tarım Kanunu, Kanun Numarası: 5488, Sayı: 26149, Cilt. 45, Yayımlandığı R. Gazete Tarih: 25/4/2006.

Kanun'un çıktığı 2006 yılından sonraki yıllar incelendiğinde Tarım Kanunu'nun ilgili maddesi hiçbir yıl yerine getirilememiş, hatta kanunda belirtilen oranın yarısından daha az bir pay GSYH'den tarım desteği olarak ayrılmıştır. Son dönemlerde tarımsal desteklerin GSYH'deki payı sürekli düşme eğilimindedir ve 2019 yılında GSYH'nin sadece 0,4'ü tarımsal desteklere ayrılmıştır.

Tablo 5.14'te 5488 sayılı Tarım Kanunu'nun yürürlüğe girdiği 2006 tarihinden 2019 yılına kadar tarım sektörüne bütçeden ayrılan paylar hem TL hem de ABD doları bazında gösterilmektedir.⁷³² İlk sütunda tarımsal destekleme ödenekleri ikinci sütunda tarım, ormancılık, balıkçılık ve avcılık hizmetlerine aktarılan ödenekler gösterilmektedir.

Tablo 5.14. Tarım Sektörünün Merkezi Yönetim Bütçesinden Aldığı Ödenekler							
	Tar. Des.Öde. Mil. TL	T.O.B.A.* Hizmetleri Mil. TL	T.O.B.A. Mil. Dolar	Tarım Hiz. Mil. TL	Tarım Hiz. Mil. Dolar	Ormancılık Hiz. Mil. TL	Ormancılık Hiz. Mil. Dolar
2006	4.784	7.242	5.027	6.548	4.545	693	481
2007	5.555	8.558	6.585	7.686	5.914	871	670
2008	5.811	9.780	7.636	8.706	6.797	1.073	838
2009	4.494	11.242	7.278	9.979	6.460	1.261	816
2010	5.817	11.821	7.870	10.363	6.900	1.456	970
2011	6.961	14.180	8.457	12.593	7.511	1.586	946
2012	7.557	16.325	9.060	14.296	7.934	2.027	1.125
2013	8.690	17.922	9.412	15.703	8.246	2.217	1.164
2014	9.151	18.485	8.452	16.001	7.317	2.482	1.135
2015	9.971	20.973	7.729	17.884	6.591	3.087	1.137
2016	11.518	22.703	7.508	19.351	6.400	3.351	1.108
2017	12.742	26.561	7.280	22.950	6.290	3.610	989
2018	14.577	28.409	6.018	24.693	5.231	3.713	786
2019	16.985	32.277	5.683	28.396	5.000	3.879	683

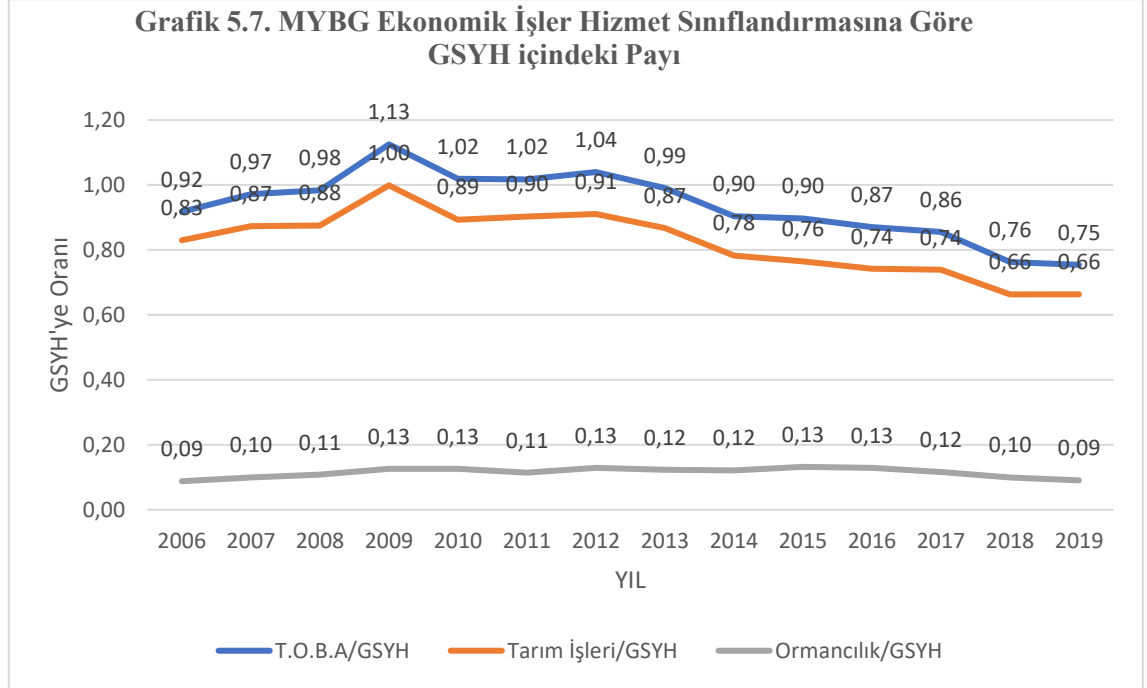
Kaynak: T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, Muhasebat Genel Müdürlüğü. (E.T. 20.07.2020).

* Tarım, Ormancılık, Balıkçılık ve Avcılık Hizmetleri

Merkezi yönetim bütçesinde tarıma ayrılan payların ortalama yüzde 50'si fiyat destekleri, fark ödemeleri, gelir ödemeleri, girdi ödemeleri gibi tarımsal destekleme ödeneklerine, kalan yüzde 50'si ise diğer tarım hizmetlerine ayrılmaktadır. Tablo 5.14.'de görüldüğü üzere "tarım, ormancılık, balıkçılık ve avcılık hizmetleri" ve "tarım hizmetleri ve ormancılık" hizmetlerine ayrılan payların TL değerinde sürekli bir artış görülmektedir. Ancak ABD doları bazında değerlendirildiğinde, özellikle 2013 yılından itibaren, bir azalış görülmektedir. Yıllar itibariyle döviz kurundaki tedrici artışlar bu azalışın temel nedeni olarak değerlendirilebilir. Çiftçinin temel girdi maliyetlerini döviz üzerinden

⁷³² ABD doları üzerinden hesaplamalar, TÜİK'in GSYH dolar bazında hesaplamasında kullandığı yıllık ortalama dolar kuru baz alınarak hesaplanmıştır.

tedarik ettiği düşünüldüğünde, son yıllarda tarıma ayrılan payın dolar değerinde düşmesi tarıma ve çiftçiye yönelik desteklemelerin reel olarak düştüğü anlamına gelmektedir.



Kaynak: T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, Muhasebat Genel Müdürlüğü. (E.T. 20.07.2020).

Grafik 5.7.'de Merkezi Yönetim Bütçe Giderlerinin Ekonomik (EKO3) İşler Hizmet sınıflandırmasına göre Tarım, Ormancılık, Balıkçılık ve Avcılık uygulamalarına ilişkin harcamaların GSYH içindeki payı gösterilmektedir. Bütçede tarım, ormancılık, balıkçılık ve avcılığa ayrılan tüm ödeneklerin GSYH'deki payında dahi yüzde 1'lik seviyenin yakalanmasında güçlük çekilmektedir. Son beş yılda önemli düşüşler yaşanarak yüzde 0,75 seviyesine kadar gerilemiştir. Bu desteklerin sadece tarım işlerine ayrılan ödenek dikkate alınarak hesaplandığında daha düşük olduğu dikkati çekmektedir.

Tablo 5.15. Tarımsal Amaçlı Transferlerin Merkezi Bütçe İçindeki Payı
Milyon TL

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
HARCAMALAR	204.067	227.030	268.219	294.358	314.606	361.886	408.224	448.752	506.305	584.071	678.269	830.809	999.489
Tarımsal Amaçlı Transferler (TL)	5.555	5.811	4.494	5.817	6.961	7.557	8.690	9.151	9.971	11.518	12.742	14.577	16.985
Tarımsal Amaçlı Transferler (Dolar)	4.274	4.536	2.909	3.873	4.152	4.194	4.563	4.184	3.674	3.809	3.492	3.088	3.017
Doğrudan Gelir Desteği Ödemeleri	1.640	1.140	50	0	0,3	8	0,8	0,5	0	27	16	13	12
Tarım Reformu Uygulama Projesi	1,5	8,1	4,3	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Kırsal Kalkınma Hibeleri	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Mazot Desteği Ödemeleri	480,0	492,0	469,0	512,0	512,0	600,0	607	646	700	720	700	1.900	2.390
Gübre Desteği Ödemeleri	345,0	352,0	596,0	622,0	622,0	710,0	718	779	830	880	804,5	553	566
Kütlü Pamuk Desteği Ödemeleri	816,0	752,8	600,0	535,3	741,0	800,0	813	1.131	1.200	1.441	1.635	1.432	2.367
Yağlık Ayçiçek Desteği Ödemeleri	203,7	204,0	189,3	198,4	250,0	250,0	330	15	360	390	535	680	657,8
Buğday Desteği Ödemeleri	300,0	525,0	807,0	827,7	892,0	609,8	999	760	465	680	884,9	690	799,9
Yem Bitkileri Desteği Ödemeleri	392,4	508,7	503,8	265,0	236,0	280	312	320	350	347	430,6	507	858,6
Fındık Üreticileri Alan Bazlı Gelir Desteği				651,5	708,0	710	720	788	850	849,9	835	850	850
Genç Çiftçilere Proje Desteği	...	...	...	...	...	...	...	...	...	450	483	503,1	0
Gıda Güvenliği Desteği Ödemeleri	2,6	3,0	0	4,9	0	0	0		0	0	0	0	0
Çevre Amaçlı Tarımsal Alanların Korunması Des. Öde.	2,4	4,8	5,6	8,9	13,0	30,0	40,0	50,0	82,2	134,9	159,9	139,2	170,4
Köy Bazlı Katılımcı Yatırım Prog. Desteği Ödemeleri	17,4	26,9	6,7	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Kırsal Kalkınma Destekleme Ödemeleri	79,9	109,3	246,6	304,2	250	201,5	303,9	310,4	299,9	508,9	231	676,6	424,8
Bitkisel Ürün Sigortası Desteği Ödemeleri	17	27	26,3	49,6	138,1	166,6	169	221,7	370,2	494,1	616,3	806,3	827
Ar-Ge Destekleri Ödemeleri		0,8	1,6	5,0	5,0	5,2	8,0	9,0	14,0	16,0	17,0	8,0	19,1
Sertifikalı Tohum Kullanım Desteği Ödemeleri	30	30	46,9	60,1	57,5	70,0	49,0	78,0	87,0	183,4	183,0	146,0	240,4
Sertifikalı Fidan Kullanım Desteği Ödemeleri	20,0	25,9	38,0	30,0	30,0	30,0	27,0	40,0	48,1	29,6	27,8	22,1	33,8
Kuraklık Desteği Ödemeleri	266,4	547,1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Organik Tarım Desteği Ödemeleri	..	...	5,3	7,0	52,7	70,0	40,0	73,0	90,0	100,0	107,0	111	154,3
İyi Tarım Uygulamaları Desteği Ödemeleri	..	...	2,7	2,0	0	10,0	15,0	17,0	30,0	70,0	140,0	81,8	148,7

Tarım Danışmanlığı	..	...	0,7	10,9	25,0	24,2	58,3	79,5	89,0	41,5	25,6	31,6	18,2
Biyolojik Mücadele Desteği Ödemeleri	..	...	...	...	...	15,0	10,0	10,0	10,0	11,0	12,0	13,0	21,0
IPARD Ulusal Eş Finansman Katkı Payı Ödemeleri	..	...	...	...	...	38,9	174,1	303,0	326,6	210,0	81,3	217,6	181,1
Tarımsal Sulama Elektrik Desteği	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	450,0	732,0

Kaynak: T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, Muhasebat Genel Müdürlüğü. (E.T. 20.07.2020).

Tablo 5.15’de yıllar itibariyle merkezi yönetim bütçesi içinde tarımsal amaçlı yapılan transfer kalemleri yer almaktadır. Bütçeden üreticilere doğrudan yapılan (tarımsal) destekleme kalemleri “Tarım Reformu Uygulama Projesi’nin (TRUP) sona ermesiyle daha da çeşitlenmiştir. 2019 yılında “tarımsal amaçlı transfer” başlığı altında 91 destekleme kalemi yer almış 67 kalem üzerinden 16,9 milyar TL (3,1 milyar dolar) destekleme yapılmıştır. Tarım Reformu Uygulama Projesi’nin uygulandığı yıllarda (2000-2008) pamuk, pirinç, ayçiçeği gibi sınırlı sayıda ürüne üretim miktarına bağlı olarak destekler verilirken, proje sonrası desteklenen ürün sayısı artırılmıştır. Buğday ve diğer tahıllar desteklenen ürünler arasına dahil edilmiştir. Tarımsal amaçlı transferlerin yaklaşık yüzde 50’si üretim miktarına bağlı ödemeler, alan bazlı mazot ve gübre ödemelerinden oluşmaktadır. Örneğin 2019 yılında mazot, gübre, kütlü pamuk, yağlı ayçiçek, buğday, yem bitkilerine yapılan destekler tarımsal desteklemelerin yüzde 50’sini oluşturmaktadır. Bu oran 2018’de yüzde 45; 2015’de yüzde 48; 2012’de yüzde 43, 2010’da yüzde 51, 2009’da yüzde 70; 2008’de yüzde 48 ve 2007’de yüzde 46’dır. Transferlerin diğer ana kalemlerini ise sigorta prim destekleri, alan temelli fındık üreticilerine yapılan ödemeler, ihtiyaç durumunda kuraklık telafi ödemeleri, sulamada kullanılan elektrik destekleri ve hayvancılık verilen desteklerden oluşturmaktadır.⁷³³

⁷³³ Hayvancılık ve hayvancılığa bağlı üretim yapısı çalışmamızın kapsamında yer almadığından hayvancılık desteklerine ilişkin bilgi verilmemiştir.

3.2.Türkiye’de İklim Değişikliği ve İklim Değişikliğinin Türkiye Tarımı Üzerindeki Etkisi

Türkiye iklimi, denize ve kıtasal koşullara ilişkin yükselti, topografyadaki farklılıklar ve konumlanmadan (orientation) etkilenmektedir. Türkiye çeşitli iklim türlerine ve yarı-kurak iklim yapısına sahiptir. Bu nedenle ülke genelinde sıcaklık ve yağış göstergeleri büyük farklılıklar göstermektedir. Anadolu’nun yüksek iç bölgeleri kışları soğukken, ülkeyi çevreleyen kıyı kesimleri ılıman Akdeniz iklimine sahiptir. En yüksek sıcaklıklar temmuz ve ağustos aylarında kaydedilmiştir. Ortalama yıllık sıcaklıklar değişkenlik göstermektedir.⁷³⁴ Kıyı bölgelerinde ortalama yıllık sıcaklık 15°C ile 20°C arasında değişkenlik gösterirken, iç bölgelerde ise sıcaklık 4°C ile 18°C derece arasında değişmektedir. Türkiye’nin 1970-2015 iklim dönemlerinde ortalama sıcaklığı 13.8 °C olarak ölçülmüştür. Ortalama yıllık yağış miktarı 575 mm’dir.⁷³⁵ 97 istasyon verilerine göre, Türkiye’de aylık ortalama sıcaklık ve yağış normalleri dönemler itibariyle sırasıyla; 1961-1990 dönemlerinde ortalama 13.5°C ile 657 mm/yıl; 1971-2000 döneminde 13.5°C ile 642 mm/yıl ve 1981-2010 dönemi için ise 13.8 °C ile 652 mm/yıl’dır.⁷³⁶ Türkiye’de ortalama sıcaklıklar, 1994 yılından itibaren (1997 ve 2011 yılları hariç) pozitif sıcaklık anomalileri (sapmaları) göstermektedir. En sıcak yıl olarak 2.0 °C’lik anomali (sapma) ile 2010 yılı, en sıcak ikinci yıl ise 2018 yılı olarak gözlenmiştir.⁷³⁷

Türkiye iklimini şekillendiren başlıca unsurlar, atmosferin genel dolaşımı, ülkenin enlem konumu, nem kaynaklarına olan uzaklığı (özellikle Kuzey Atlantik), etrafındaki

⁷³⁴ Muminjanov ve Alptekin Karagöz, Biodiversity of Turkey: Contribution of Genetic Resources to Sustainable Agriculture and Food System, Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, Ankara, 2018, s.9.

⁷³⁵ İç Anadolu’da yıllık yağış miktarı 250 mm iken; Karadeniz’in kuzey kıyılarında 1600 mm’ye kadar değişiklik göstermektedir. Toplam yağışın yaklaşık yüzde 70’i ekim ve nisan aylarında görülmektedir. Yaz aylarında ise yağış miktarı düşmektedir. Hâkim üç tip yağış biçimi gözlenmektedir: İlkbahar ve yaz aylarında İç Anadolu’da konveksiyonel yağış, bütün bölgelerde cephesel (siklonik) yağışlar ve Karadeniz ile Akdeniz’in deniz yamaçlarında yükselti (orografik) yağmurları görülmektedir. The State of Turkey’s Biodiversity for Food and Agriculture: Country Report, The Ministry of Food, Agriculture and Livestock, Aegean Agricultural Research Institute P.O., İzmir, 2016, s. 5-6.

⁷³⁶ Akçakaya Alper, Utku M. Sümer, Mesut Demircan, Ömer Demir, Hakkı Atay, Osman Eskioğlu, Hüdaverdi Gürkan, Başak Yazıcı, Arzu Kocatürk, Serhat Şensoy, Erdoğan Bölük, Hüseyin Arabacı, Yılmaz AÇAR, Mithat Ekici, Serpil Yağan, Fırat Çukurçayır, Yeni Senaryolar ile Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği, Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü, M. Şevket Güneş Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2015, s.10-12.

⁷³⁷ T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2018 Yılı İklim Değerlendirmesi, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ocak 2019, Ankara, s. 5.

denizler ve topoğrafyasıdır. Bu unsurlar arasında değişime etki edebilecek yegâne unsur atmosferin genel dolaşımıdır. Dolayısıyla, Türkiye’deki iklim değişikliğinin birincil ve tek nedeni atmosferin genel dolaşımındaki farklılıklardır.⁷³⁸ IPCC Raporu’na (2007) göre; Türkiye, Doğu Akdeniz Havzası’nda yer almaktadır ve havza iklim değişikliğinin yoğun hissedildiği bölgeler arasındadır. Dolayısıyla Türkiye, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalan yüksek risk grubu ülkeler arasındadır. İklim değişikliği etkilerinin gözlemlenebilmesi ve yapılan projeksiyonlar, olumsuz etkilerin azaltılması ve iklimsel uyum yaklaşımları açısından önem taşımaktadır. Böylelikle geleceğe yönelik uyum planları daha sağlıklı yapılabilir ve oluşabilecek zararlar engellenebilir. Türkiye için yapılan projeksiyonlar, geleceğe dair iklim değişikliği olasılıklarını ortaya koymaktadır.

Türkiye üzerine yapılan projeksiyonlarda, nüfusun yoğun olduğu Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgeleri için sıcaklık artışının az olacağı; yağışların ise çok fazla azalacağı tahmin edilmektedir. Bu, Akdeniz ikliminin kuzey bölgelerinde daha sık görüleceğini anlamını taşımaktadır. Örneğin, İstanbul, Kocaeli gibi iller daha çok Akdeniz iklimi özelliğini taşıyacaktır. Artan sıcaklıklara bağlı olarak bu bölgelerde yaz mevsimi uzayacak, yağışlardaki düşüşlere bağlı olarak su kaynakları azalacaktır. Akdeniz ikliminin kuzeye kaymasıyla bu bölgelerde turizm sektörü canlanması gibi olumlu etkiler ortaya çıkabilir. Buna karşın, sıcaklık artışına bağlı olarak kuraklıkların daha sık yaşanması, orman yangınlarının sıklaşması ve insan sağlığını olumsuz etkilemesi gibi sonuçları doğurabilir.⁷³⁹ Gelecek dönemlerde yağışlardaki azalma su kaynaklarını daha kaygı verici noktaya getirebilir.⁷⁴⁰

⁷³⁸ Ekvator civarında daha yoğun olan enerji havayı ısıtarak yükselmesine neden olur. Yükselen hava atmosferde kuzey ve güney yönünde hareket eder. Kuzey ve güney yarım kürenin her ikisinde de 30 derece enlemlerinde çöker. Çöken hava ısınır, ancak yoğunlaşma olmadığından yağış meydana gelemez. Bu nedenle 30 derece enlemleri yakınları çok az yağış alan bölgelerdir. Bu enlemlerde çöken havanın bir kısmı güneye doğru yönelerek Ekvator ile 30 derece enlemleri arasındaki döngüyü tamamlar. Buna “Hadley Döngüsü” denir. Türkiye 36-42 derece kuzey enlemlerindedir. Türkiye Hadley Döngüsünün çöken kolundan sadece 6 derece (yaklaşık 660km) uzaklıktadır. Yapılan çalışmalar, küresel ısınma sonucu kuzey yarım küredeki Hadley Döngüsü’nün 2 derece kuzeye genişleyeceğini göstermektedir. Dolayısıyla döngünün çöken kolu (ısınan hava) Türkiye’ye yaklaşacaktır. Azor Yüksekliği bu genişlemeye istinaden bir miktar daha kuzeyde oluşacaktır. Kuzey Atlas Okyanus kaynaklı (Türkiye’yi Etkileyen) fırtınaların yönünü kuzeye kaydıracaktır. Bu durum, Türkiye’nin güneyinde daha az fırtına ve daha az yağışların oluşacağı manası gelmektedir.

Şen Ömer Lütfi, Deniz Borkurt, Ozan Mert Göktürk ve Bahadır Altürk, Türkiye’de İklim Değişikliği ve Olası Etkileri, ResearchGate, 2017, s. 3.

⁷³⁹ Şen Ömer Lütfi, Deniz Borkurt, Ozan Mert Göktürk ve Bahadır Altürk, Türkiye’de İklim Değişikliği ve Olası Etkileri, ResearchGate, 2017, s. 7.

⁷⁴⁰ Günümüzde de ülkemizde kişi başına düşen su miktarı kritik bir düzeydedir. Örneğin İstanbul’un 2030 yılında su kıtlığı yaşayacak metropoller arasında olacağı tahmin edilmektedir.

3.2.1. Türkiye İçin Bölgesel İklim Projeksiyonları

3.2.1.1. Met Office'nin Türkiye İklimi Üzerine Yaptığı Gözlemler, Öngörüler ve Etkileri

Met Office'in, Türkiye iklimi üzerine yaptığı "Climate: Observation, projection and impacts: Turkey" adlı çalışmasında 1960-1990 referans dönemini alarak şu gözlemlerde bulunmuştur:⁷⁴¹ Türkiye'de 1960'tan beri yaz boyunca sıcaklıklarda istikrarlı bir artış eğilimi vardır. 1960 yılından itibaren serin gecelerin sıklığında geniş çaplı bir azalış, buna mukabil sıcak gecelerin sıklığında ise artışlar gözlenmektedir. Yağış rejimlerinde ise dengesizlik görülmektedir. Yağışlarda, kışın batı bölgelerinde azalma; sonbaharda kuzey bölgelerinde artış gözlemlenmektedir.⁷⁴²

Met Office'in, 1960-1990 referans iklim dönemine göre 2100 yılına kadar ortalama sıcaklık ve yağışlardaki değişim öngörülleri şu şekildedir: Türkiye'nin kuzeyinde sıcaklık artışlarının 2.5-3⁰C, İç Anadolu, Güney ve Batı Bölgelerinde 3-3.5⁰C ve Doğu Bölgesinde ise 3.5-4⁰C sıcaklık artışları beklenmektedir. Türkiye genelinde yağışlarda önemli düşüşler yaşanacağı, özellikle Akdeniz'in ve ülkenin doğu bölgesinin büyük çoğunluğunda yağışlarda azalma olacağı tahmin edilmektedir. Ülkenin güneyinde yüzde 20'leri aşan bir yağış azalması öngörülmektedir.⁷⁴³

3.2.1.2. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün Türkiye için Bölgesel İklim Projeksiyonları

Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından iklim değişikliklerinin ülkemiz ve bölgeler üzerine gelecek dönem olası etkilerini inceleyebilmek amacıyla küresel iklim modelleri kullanılarak iklim projeksiyonları geliştirilmiştir. 1971-2000 referans periyoduna göre 2016-2040; 2041-2070; 2071-2099 yılları için sıcaklık ve yağış projeksiyonları üretilmiştir. Günümüzde Dünya Meteoroloji Örgütü'ne (WMO) üye ülkeler iklim hizmetlerinde ve iklim değişikliği çalışmalarında 1961-1990; iklim izlemelerinde ise 1971-2000 ve 1981-2010 olmak üzere üç sıcaklık normali

⁷⁴¹ Birleşik Krallık Ulusal Meteoroloji kurumu olan Met Office, hava durumu hizmetleri sağlamak ve iklim bilimine ilişkin küresel düzeyde hizmetler sunmaktadır.

⁷⁴² Met Office, Climate: Observations, Projecitons and Impacts (Turkey), Met Office, United Kingdom, 2011, s. 17-18.

⁷⁴³ Met Office, Climate: Observations, Projecitons and Impacts (Turkey), Met Office, United Kingdom, 2011, s.59-60.

kullanmışlardır. Türkiye Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) de bu üç normal kullanmaktadır.⁷⁴⁴

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün (MGM) başlattığı Türkiye için ölçek küçültme yöntemi ile üretilen bölgesel iklim projeksiyonları, Birleştirilmiş Model Karşılaştırma Projesi 5 (CMIP5)⁷⁴⁵ projesi kapsamındaki küresel modellere ve IPCC tarafından oluşturulan RCP⁷⁴⁶ senaryolarına dayanmaktadır. Türkiye üzerine yapılan projeksiyonlar, IPCC 5. Değerlendirme Raporu'nda en fazla tercih edilen iyimser RCP4.5 ve kötümser RCP8.5 senaryolarına göre üretilmiştir. Projeksiyonlar için 2016-2099 yılları seçilmiş, bu yıllarda 2016-2040; 2041-2070 ve 2071-2099 olarak üç dönem üzerinde tahminde bulunulmuştur. Yapılan karşılaştırmalar ve araştırmalar sonucunda hem Türkiye ve bölgesine uygun sonuçlar üreten hem de CMIP5 kapsamında daha çok tercih edilen küresel modellerden HadGEM2-GFDL-ESM2M, MPI-ESM-MR çıktıları tercih edilmiştir. Bu modeller RegCM4 bölgesel iklim modeli aracılığıyla ölçek küçültme yönetimiyle bölgesel iklim tahminleri yapılmıştır.⁷⁴⁷

⁷⁴⁴ Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait Türkiye üzerinde dağılım gösteren 97 istasyonda yapılan sıcaklık ölçümlerinden elde edilen ve 1961-2010 dönemine ait uzun yıllar sıcaklık veri seti hazırlanmıştır. Bu veri setinden elde edilen 1961-1990, 1971-2000 ve 1981-2010 sıcaklık normalleri Türkiye dağılımları ve normaller arasındaki farkların haritaları, normaller arasındaki karşılaştırmalar için üretilmiştir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Akçakaya Alper, Utku M. Sümer, Mesut Demircan, Ömer Demir, Hakkı Atay, Osman Eskioğlu, Hüdaverdi Gürkan, Başak Yazıcı, Arzu Kocatürk, Serhat Şensoy, Erdoğan Bölük, Hüseyin Arabacı, Yılmaz AÇAR, Mithat Ekici, Serpil Yağan, Fırat Çukurçayır, Yeni Senaryolar ile Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği, Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü, M. Şevket Güneş Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2015, s.16.

⁷⁴⁵ Birleştirilmiş Model Projesi Faz: 5" (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5- CMIP5), aşağıda belirtilen ürünleri elde etmek için standart bir model simülasyon setinin oluşturulmasını benimsemektedir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- 1.Modellerin yakın geçmiş iklimini nasıl görüntülediklerinin değerlendirilmesi (kontrol denemeleri)
- 2.Kısa dönem (2035) ve uzun dönem (2100 ve sonrası) için iklim projeksiyonlarının üretilmesi
- 3.Model projeksiyonları arasındaki farklara neden olan, karbon döngüsü ve bulutlanma gibi temel geri bildirimlerin aralarında bulunduğu faktörlerin sayısal değerlerinin belirlenmesi.

⁷⁴⁶ Temsili Konsantrasyon Rotaları (Representative Concentration Pathway, RCP) oluşturulmuştur. Işınımsal zorlama seviyeleri ve rotaları için dört RCP tipi tanımlanmıştır. Bunlar ışınımsal zorlama değerleri en küçükten en büyüğe sırası ile RCP3PD (RCP2.6), RCP4.5, RCP6.0 ve RCP8.5'dir. Küresel düzeyde en çok kullanılan senaryolardan RCP8.5, 2100 sonrasında sabit CO2 emisyon ve konsantrasyon seviyelerini öngörmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre, CO2 konsantrasyonunun 2100 yılında 1370 ppm ulaşacağı, 2250 yılında 2000 ppm civarında ancak sabitleneceğini öngörmektedir. Bu seviye endüstri öncesi seviyenin neredeyse 7 katı kadardır. RCP4.5 ise orta dengede tutma rotasıdır. Bu senaryo, eş değer CO2 konsantrasyonunun 2100 kadar 650 ppm'ye ulaşacağını ve 2150'ye kadar kademeli şekilde CO2 emisyon ve konsantrasyonların sabitleneceğini tahmin etmektedir. Bu senaryolar, diğer senaryolardan iki açıdan öne çıkmaktadır. İlki, yüksek rota ile arasındaki farktan çok iyi sinyal elde edilmektedir. Diğer ise, literatürde bu rotayla ilgili pek çok yayınlanmış çalışma yer almaktadır.

Demircan Mesut, Hüdaverdi Gürkan, Hüseyin Arabacı, Mustafa Coşkun, Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisler Odası, 16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 2017, Ankara, s. 2.

⁷⁴⁷ Akçakaya vd., 2015, s.61.

MGM, HadGEM2-ES küresel model verileri RCP4.5 (iyimser) ve RCP8.5 (kötümser) senaryolarına dayanan üç dönemi kapsayan sıcaklık ve yağış tahminlerinde bulunulmuştur. HadGEM2-ES model sonuçlarına göre hem RCP4.5 hem de RCP8.5 senaryoları altında Türkiye geneli ortalama yaz sıcaklıkları tedrici olarak artış eğilimindedir. RCP4.5 senaryosunun 2016-2099 dönemine ait öngörülerine göre, dönem sonunda ortalama sıcaklık artışı 2.5°C olarak hesaplanmıştır. En düşük artış miktarı 1°C iken, en yüksek artış miktarı 4.4°C olarak öngörülmüştür. Bu dönemde yağışların ise $0,15\text{ mm/gün}$, diğer bir ifadeyle 50 mm/yıl azalacağı tahmin edilmektedir. Ülkenin yıllık ortalama 642 mm yağış aldığını değerlendirdiğimizde, bu azalışlar hatırı sayılır düzeylerde dir. RCP8.5 senaryosunun 2016-2099 dönemine ait öngörülerine göre, dönem sonunda ortalama sıcaklık artışı 3.6°C olarak hesaplanmıştır. En düşük artış 0.9°C , en yüksek artış ise 7.1°C olarak öngörülmektedir. Bu döneme ait yağış öngörülerinde, yağışların yaklaşık $0,16\text{ mm/gün}$ (60 mm/yıl) azalacağı dikkat çekmektedir. Yağış eğilimlerinin düzenli bir rejim izlemediği görülmektedir. En yüksek artışın 0.5 mm/gün (yıllık ortalama 180 mm) ve en fazla düşüşün ise ($0,4\text{ mm/gün}$ (yıllık yaklaşık 145 mm) civarında olacağı tahmin edilmektedir.⁷⁴⁸

MGM, kullandığı küresel model verilerinden ikincisi GFDL-ESM2M ile RCP4.5 (iyimser) ve RCP8.5 (kötümser) senaryolarına dayanan üç dönemi kapsayan sıcaklık ve yağış tahminlerinde bulunulmuştur. Gürkan vd'nin, (2016) yapmış oldukları çalışmadaki öngörüler, MGM tarafından yapılan tahminlerle paralellik göstermektedir. RCP4.5. senaryosuna göre 2016-2099 dönemi boyunca sıcaklıklarda sürekli bir artış beklenmektedir. Ortalama sıcak artışının 1.5°C olacağı hesaplanmıştır. Yağışların yaklaşık $0,03\text{ mm/gün}$ (yıllık $10-15\text{ mm/yıl}$) azalacağı tahmin edilmektedir. Yağış rejimlerinin düzensiz olduğu görülmektedir. Dönem içinde en fazla artışın $0,4\text{ mm/gün}$ (yıllık $145-150\text{ mm}$), en fazla azalışın ise $0,5\text{ mm/gün}$ (yıllık yaklaşık 180 mm) olacağına işaret edilmiştir. RCP8.5. senaryosuna göre, 2016-2099 dönemi boyunca sıcaklıklarda istikrarlı bir artış öngörülmektedir. Artışların $0.6^{\circ}\text{C}-5.1^{\circ}\text{C}$ arasında olacağı beklenmektedir. Dönem boyunca ortalama sıcaklık artışı yaklaşık 2.5°C olarak hesaplanmıştır. Yağışların ise, $0,29\text{ mm/gün}$ ($105-110\text{ mm/yıl}$) azalacağı

⁷⁴⁸ Akçakaya vd., 2015, s.70-72. ve Yıldırım Murat ve Hüdaverdi Gürkan, Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları, Uluslararası Katılımlı 2. İklim Değişimi ve Tarım Etkileşimi Çalıştayı, T.C. Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Şanlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, , 08-09 Kasım 2016, s.173.

öngörülmektedir. Ancak yağış rejimleri düzensizdir. En fazla artışın günlük olarak 0,4 mm/gün (yıllık 145-150) olabileceği, en fazla azalışın 0,5 mm/gün (yıllık yaklaşık 180mm) olacağı hesaplanmıştır.⁷⁴⁹

MGM, kullandığı küresel model verilerinden üçüncüsünde MPI-ESM-MR ile RCP4.5 (iyimser) ve RCP8.5 (kötümser) senaryolarına dayanan üç dönemi kapsayan sıcaklık ve yağış tahminlerinde bulunulmuştur. RCP4.5. senaryosuna göre, 2016-2099 yılları arasında yıllık sıcaklık ortalamalarının artış eğiliminde olduğu öngörülmektedir. Bu dönem boyunca ortalama sıcaklık artışının yaklaşık 1.5⁰C; en yüksek sıcaklık artışının ise 3.1⁰C olacağı tahmin edilmektedir. Buna karşın, yağış rejimindeki düzensiz azalış ve artışlar dikkat çekmektedir. Dönem itibariyle yağışlarda en fazla artışın 0.4 mm/gün (yıllık 145-150 mm), en fazla azalışın ise 0,6 mm/gün (yıllık 210 mm) olacağı hesaplanmaktadır. RCP8.5. senaryosu göre, 2016-2099 yılları arasında yıllık sıcaklık ortalamalarının artış eğiliminde olduğu öngörülmektedir. Mevcut dönemler içinde ortalama sıcaklık artışının yaklaşık 2.5⁰C olacağı hesaplanmıştır. 2016-2099 döneminde yağışların yaklaşık 0,46 mm/gün (yıllık 165 mm/yıl) azalacağı öngörülmektedir. Yağış rejimlerinin düzensiz olacağı ancak özellikle yüzyılın ikinci yarısından itibaren mütemadi azalış göstereceği dikkat çekmektedir.⁷⁵⁰

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün "2018 Yılı İklim Değerlendirmesi"nde yapılan diğer bir projeksiyonuna göre, Türkiye'de 2018 yılında ortalama sıcaklık 15.4⁰C ile 1981-2010 referans dönemi ortalaması 13.5⁰C'nin 1.9⁰C üzerinde gerçekleşmiş ve 1971 yılından itibaren en sıcak 2. yıl olmuştur (2⁰C'lik sapma ile en sıcak yıl 2010 yılıdır). Son 48 yılın ortalama sıcaklıkları analiz edildiğinde, 24 yılda ortalama sıcaklıkların referans döneminin ortalamasının (13.5⁰C) üzerinde olduğu görülmektedir. Bahsi geçen yılların 20 tanesinin 1998 ve sonrası dönemlere ait olduğu gözlemlenmiştir. Bölgeler itibariyle değerlendirildiğinde, Türkiye'nin 7 bölgesinde de aylık sıcaklık ortalamaları tüm aylarda (Marmara Bölgesi'nde aralık ayı hariç) mevsim normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir. 2018 yılında Türkiye ortalama 658.7 mm yağış almış, referans dönemi normalinden (574mm) yaklaşık yüzde 15 daha fazla yağış gerçekleşmiştir. Bu bağlamda

⁷⁴⁹ Gürkan Hüdaverdi, Hüseyin Arabacı, Mesut Demircan, Osman Eskioğlu, Serhat Şensoy, Başak Yazıcı, GFDL-ESM2M Modeli Temelinde RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına Göre Türkiye İçin Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları, Coğrafi Bilimler Dergisi, CBD 14 (2), 2016, s. 84-85. Akçakaya vd., 2015, s.87. Akçakaya vd., 2015, s.97-98. Yıldırım ve Gürkan, 2016, s.173.

⁷⁵⁰ Akçakaya vd., 2015, s.83-85 ve 108. Yıldırım ve Gürkan, 2016, s.173.

2018 yılı son 30 yılın 2. en yağışlı yılı olmuştur. Kuraklık İzleme Sistemi (KİS) analizlerine göre ise 2018 yılı nemli geçmekle birlikte, son 30 yılın 10 yılı kurak geçmiş ve en kurak yıl 2008 yılı olmuştur. Bütün bu analiz dahilinde 2018 yılında meteorolojik kaynaklı afetler meydana gelmiştir. Bu afetlerde şiddetli yağışlar/sel yüzde 39; fırtına yüzde 28 ve dolu yüzde 16 ile ilk sırada yer alan afetlerdir. Antalya, Balıkesir, Kahramanmaraş, Mersin, Ordu ve Şanlıurfa bu afetlerden en çok etkilenen iller olmuştur.⁷⁵¹

Türkiye’de aşırı hava olayları incelendiğinde 1990’dan itibaren aşırı hava olaylarında önemli bir artış gözlemlenmiştir. 2012 yılında 538 aşırı hava olayı yaşanmıştır.⁷⁵² Bu olayların sayısı 2017’de 598’dir. 2018’de ise şiddetli yağış, taşkın, kuvvetli kar, don, şiddetli yıldırım, sis, orman yangını, çığ, kum fırtınası gibi aşırı (ekstrem) hava olaylarının sayısı 840’a ulaşmıştır.⁷⁵³ Türkiye’de aşırı hava olaylarındaki 1994 yılından beri gözlenen bu artış eğilimi, iklim değişikliğiyle aşırı hava olayları arasında pozitif bir ilişki olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.⁷⁵⁴ Türkiye üzerine yapılan projeksiyonlardan anlaşılabacağı gibi Türkiye iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden en fazla etkilenecek ülkelerden biridir. Alman sivil toplum örgütü Getmanwatch, Türkiye’nin de yer aldığı ülkelerin iklim değişikliği performanslarını değerlendiren ve sıralayan “iklim değişikliği performans endeksi” yayımlamaktadır. Tablo 5.16.’da ülkelerin “iklim değişikliği performans endeksi” gösterilmektedir.

⁷⁵¹ T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2018 Yılı İklim Değerlendirmesi, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ocak 2019, s. 5-21.

⁷⁵² Akçakaya Alper, Osman Eskioğlu, Hakkı Atay ve Ömer Demir, Yeni Senaryolarla Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü, 2013, s. 26.

⁷⁵³ Basın İlan Kurumu, <https://www.bik.gov.tr/turkiyede-2018-yilinda-840-ekstrem-hava-olayi-kaydedildi/> Erişim Tarihi: 3.02.2020.

⁷⁵⁴ Akçakaya vd., 2013, s. 26.

Tablo 5.16. İklim Değişikliği Performansı Endeksi														
ÜLKELER	2010		2012		2014		2016		2018		2019		2020	
	Sıralama	Puan	S.	P.	S.	P.	S.	P.	S.	P.	S.	P.	S.	P.
İsveç	5	67,40	4	68,61	7	68,10	6	69,91	4	74,32	4	76,28	4	75,77
Danimarka	17	57,00	12	63,90	4	75,23	4	71,19	17	59,49	15	61,96	5	71,14
Fas	28	53,30	25	57,90	15	63,99	10	63,76	6	68,22	5	70,48	6	70,63
Birleşik Krallık	6	65,30	5	67,40	5	69,66	5	70,13	8	66,79	8	65,92	7	69,80
Litvanya	18	55,90	16	61,40	21	60,94	20	58,65	5	69,20	6	70,47	8	66,22
Hindistan	9	63,10	23	58,60	30	57,16	25	58,19	14	60,02	11	62,93	9	66,02
Finlandiya	36	49,50	37	53,90	32	56,57	23	58,27	9	66,55	13	62,61	10	63,25
Norveç	10	61,80	15	61,90	24	59,32	36	54,65	7	67,99	12	62,80	12	61,14
Brezilya	4	68,00	7	66,90	36	55,53	43	51,90	19	57,86	22	59,29	21	55,82
Almanya	7	65,30	6	67,20	19	61,90	22	58,39	22	56,58	27	55,18	23	55,78
TÜRKİYE	39	49,10	58	41,70	54	46,47	50	47,25	47	41,02	50	40,22	48	40,76
Rusya	45	48,00	55	45,10	56	43,64	53	44,34	53	29,85	52	37,59	52	37,85
Kanada	59	40,70	54	46,30	58	40,39	56	38,74	51	33,98	54	34,26	55	31,01

Kaynak: Germanwatch, Climate Change Performans Index, <https://www.climate-change-performance-index.org/> (E.T.: 10.02.2020).

Ülkelerin “Sera Gazı Salınımı”, “Yenilenebilir Enerji Kullanımı”, “Enerji Tüketimi” ve “İklim Politikaları” kategorileri altında on dört göstergeden oluşan veriler dahilinde göstermiş oldukları performansları değerlendirilmekte ve sıralanmaktadır. Değerlendirmeye göre halen hiçbir ülke tüm endeks kategorilerinde ortalama olarak en yüksek puanı alabilecek yeterli performans göstermediğinden ilk üç sıralama boş bırakılmıştır. 2020 yılı itibariyle en yüksek puanı olan üç ülke, İsveç, Danimarka ve Fas’tır. Sıralamanın son beşini İran, Kore, Tayvan, Suudi Arabistan ve ABD

oluşturmaktadır. Türkiye düşük performans gösteren ülkeler arasındadır ve 48. sırada yer almaktadır. En düşük performansı “iklim politikaları” kategorisinde almıştır.⁷⁵⁵

3.3. İklim Değişikliğinin Türkiye Tarımı Üzerine Etkisi

İklim değişikliğinin insan yaşamına yönelik tehditlerinin başında gıda güvenliği gelmektedir. Çünkü insanoğlu beslenmek için halen tarıma bağımlıdır ve iklim değişikliğinin neden olduğu kuraklık, sel ve aşırı olaylar karşısında savunmasızdır. 2019 Temmuz ayında Lancet Planetary Health’de yapılan araştırmada, önümüzdeki 30 yıl boyunca artan karbondioksit (CO2) ile iklim değişikliğinin, protein, demir ve çinko gibi önemli besin değerlerinin mevcudiyetini ciddi düzeyde azaltacağı belirtilmiştir. Gelişmiş ülkeler kurdukları altyapı ve donanım sayesinde yerel gıda sistemlerinde en üst düzeyde gıda güvenliği ağlarını kurmuşlardır. Ayrıca bu ülkeler en çok sera gazı salınımı yaparak iklim değişikliğinin en önemli müsebbiplerindendirler. Aksine az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler iklim değişikliğinin yarattığı mevcut kötü durumdan en az sorumlu olmalarına rağmen ortaya çıkan olumsuzluktan -gıda güvensizliğinden- en fazla etkilenecek ülkelerdir. İklim değişikliğinin gıda zinciri üzerindeki etkisini ve adaletsizliğini ortaya koyan “İklim ve Gıda Hassasiyeti İndeksi”, ülkelerin gıda güvenliği kırılganlığını (açığını) ve kişi başı sera gazı salınım miktarını ve sıralamasını göstermektedir. Liste başı olan ülkelerin, arazi bozulmaları, tarımsal biyolojik çeşitliğin kaybı, cinsiyet eşitsizliği, sürdürülebilir yatırımlardaki yetersizlik, kötü hava koşullarına dirençli tarım yatırımlarının yapılamaması ve yetersiz kalması gibi sorunları yaşadığı dikkat çekilmektedir.⁷⁵⁶ Türkiye bu indekste orta sıralardadır ve 113 ülke arasında 66. sırada yer almaktadır.⁷⁵⁷

İklim değişikliğinin yol açtığı yağış ve su kaynaklarındaki azalmanın Türkiye tarımını olumsuz etkileyeceği tahmin edilmektedir. Akdeniz bölgesi özellikle de Antalya ili bitkisel üretim açısından ilk sırada yer almaktadır ve iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek iller arasındadır. Ayrıca, Türkiye’nin doğusunda nüfus yoğunluğu göreceli olarak daha az olduğundan, kişi başına düşen su miktarı batı bölgelerine göre daha fazladır. Ancak bu bölgeler en fazla hidrolik enerjinin üretildiği yerlerdir. Ayrıca Güney

⁷⁵⁵ Germanwatch, Climate Change Performans Index, <https://www.climate-change-performance-index.org/>

⁷⁵⁶ Ware Joe ve Katherine Kramer, Hunger Strike: The Climate and Food Vulnerability Index, Actalliance, 2019, s. 5-6.

⁷⁵⁷ Ware ve Kramer, 2019, s. 17-21.

Doğu Anadolu projesi kapsamında çok fazla sulu tarım yapılmaktadır. Şanlıurfa sulu tarımsal üretimin yapıldığı ve mahsul üretimi açısından önde gelen illerimiz arasındadır. Bölgede gerek sıcaklık artışı gerek su miktarındaki azalışa bağlı olarak hem enerji hem de tarımsal üretimin olumsuz etkileneceği öngörülmektedir. Etkisi ve süresi uzayan sıcaklık dalgaları ve dolayısıyla kuraklık ciddi olumsuzluklara neden olabilir. Bölgede her geçen gün sulu tarım yapılan arazilerin artması; havanın daha nemli olmasına, yüksek sıcaklıkla birleşerek bunaltıcı bir hale gelmesine sebep olacaktır. Bu durum bazı hastalıkların ve sağlık sorunlarının artmasına yol açabilir. Su kaynaklarının her geçen gün daha da azaldığını gösteren veriler göz önünde bulundurulduğunda, tarımda daha fazla su kullanımı su kaynaklarındaki azalmaları artıracaktır. Dolayısıyla, iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının desteklediği, suyun daha verimli kullanılarak az suyla fazla mahsul üretiminin yapılabileceği su yönetimi yaklaşımlarının kullanılması su tasarrufu açısından yerinde bir uygulama olabilir.⁷⁵⁸

Türkiye'nin iklim değişikliği karşısındaki kırılgan yapısı ve iklim değişikliğinin etkilerini her geçen gün artan seviyede hissetmesi, Türkiye'nin biyoçeşitliliğini, tarımını, gıda sektörünü, üretim ve ürün desenlerini etkilemektedir. Şensoy vd., (2014) yapmış oldukları çalışmada, iklim değişikliğinin (artan sıcaklığın) mahsul verimi üzerindeki olumsuz etkilerinin, olumlu etkilerinden daha fazla olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca iklim değişikliğinin, tarım ürünlerinin fenofazlarında kaymalara yol açarak verim kayıplarına neden olduğunu gözlemlemişlerdir. Elma, kiraz ve buğday ürünleri için büyüme döneminde (şubat ve mayıs ayları arasında) 1°C'lik sıcaklık artışının bahsi geçen ürünlerin başaklanma ve hasat evrelerini on yılda sırasıyla 5, 4 ve 8 gün ileri tarihe attığına dikkat çekilmiştir.⁷⁵⁹

Dellal vd., (2011), iklim değişikliğinin Türkiye tarım sektörü üzerindeki mahsul üretimi ve ekonomik etkilerine ilişkin çalışmalarında, Türkiye'de buğday, arpa, mısır, ayçiçeği ve pamuk gibi beş ana ürüne odaklanan eşleştirilmiş biyofiziksel ve ekonomik analiz yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, iklim değişikliğinin olumsuz etkisinden mahsul üretiminin yüzde 3,8 ile yüzde 10,1 arasında olumsuz etkilendiği gözlemlenmiştir. Ürün bazlı olarak, verimdeki azalmalar nedeniyle buğday üretiminde

⁷⁵⁸ Lütü vd., 2017, s. 7-8.

⁷⁵⁹ Şensoy Serhat, Necla Türkoğlu ve İhsan Çiçek, Phenological Effect of Climate Change in Turkey, Climate Change and Climate Dynamics International Conference, 2014, s. 4

yüzde 8,2; arpada yüzde 2,2; mısırdaki yüzde 9,1, pamukta yüzde 4,5 ve ayçiçeğinde yüzde 12,8 oranında üretim kaybı yaşanacağı öngörülmüştür. Ayrıca Türkiye'nin, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki olumsuz etkisine bağlı olarak yıllık 1 milyon dolarlık bir refah kaybı yaşayacağı tahmin edilmiştir.⁷⁶⁰

Dumrul ve Kılıçarslan (2017) yapmış oldukları çalışmada, Türkiye'de iklim değişikliğinin tarımsal GSYH üzerindeki etkilerini otoregresif dağıtılmış gecikme (Autoregressive Distributed Lag, ARDL) yaklaşımı kullanarak tahmin etmeye çalışmışlardır. Çalışmaya göre, yağışlardaki artış GSYH'yi olumlu yönde etkilerken, sıcaklıklardaki artış GSYH'yi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadele politikaları, stratejileri, planları ve programları geliştirmesi; sıcaklık artışına uygun ürün desenleri desteklemesi ve çiftçilerin iklim değişikliğine karşı uyumlaşması (uyumlaştırılması) gerektiği ifade edilmiştir.⁷⁶¹

Dudu ve Çakmak'ın (2017), iklim değişikliğinin Türkiye üzerindeki ekonomik etkilerinin ölçülmesine ilişkin çalışmalarında, tarım ve gıda ürünlerinin üretiminin iklim şoklarından ciddi şekilde etkileneyeceği, bunun fiyatlarda önemli değişikliklere yol açacağını ifade etmişlerdir. İklim değişikliğinin Türkiye'nin tüm bölgelerini etkileyeceği, ancak etkilerin bölgesel farklılıklar göstereceği (uyum politikaları da bölgeye özgü olmalı), bazı bölgelerinde yüzde 10'u aşan verimlilik kayıplarının yaşanacağı ifade edilmiştir. Su stresinin artacağı ve dolayısıyla sulanan mahsulün azalacağı, bunun ise tarımsal üretim, gelir ve refah kaybına yol açacağı öngörülmüştür. Ayrıca iklim değişikliğinin etkilerinin 2040 yılına kadar ciddi ekonomik etkilere sahip olmayacağı ancak bu yüz yılın ikinci yarısı itibarıyla olumsuz etkilerinin ekonomi üzerinde hâkim olacağı belirtilmiştir. Bunun, Türkiye'nin iklim değişikliği karşısında direncini artırmak ve iklim değişikliğine uyumlaşmak için önemli bir fırsat olduğu vurgulanmıştır.⁷⁶²

Karapınar vd., (2020) yapmış oldukları anket çalışmasında, üreticilerin iklim değişikliği, iklim değişikliğinin neden olduğu riskler, gelir kayıpları, doğal kaynaklarının sürdürülebilirliğinin azalması gibi etkileri doğrudan gözledikleri dikkat çekmektedir.

⁷⁶⁰ Dellal, İlkey, Bruce A. McCarl, Tanveer Butt, "The Economic Assessment of Climate Change on Turkish Agriculture." *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Vol:12, No:1, 2011, s. 376- 385.

⁷⁶¹ Dumrul Yasemin ve Zerrin Kılıçarslan, Economic Impact of Climate Change on Agriculture: Empirical Evidence from ARDL Approach for TURKEY, *Business, Economics and Finance -JBEP*, Cilt. 6, Sayı. 4, 2017, s. 336-347.

⁷⁶² Dudu Hasan ve Erol H. Çakmak, Climate Change and Agriculture: An Integrated Approach to Evaluate Economy-Wide Effect for Turkey, *Climate and Development*, 10: 3, 2017, s. 275-288.

Görüşülen çiftçilerin yüzde 97'si iklim olaylarına bağlı olarak hasat ve verimde düşüşler yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Çiftçilerin yüzde 87'si iklim değişikliğine uyumlaşmak için kendi imkanlarını kullandıklarını belirtmişlerdir. Çiftçilerin yüzde 89'u herhangi bir yardım ve maddi destek almadıklarını ve sadece yüzde 8'i iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini gidermeye yönelik eğitim ve bilgilendirme aldıklarını ifade etmişlerdir. Çalışmanın analizinden, uyumlaşma gösteren çiftçilerin uyumlaşmayan çiftçilere göre verim kayıplarının önemli düzeyde azaldığına; hatta verimlilik artışı sağlandığı (özellikle buğdayda yüzde 30'a varan), kazançların daha fazla olabileceğine yönelik tespitlerde bulunulmuştur.⁷⁶³

İklim değişikliğine uyum sağlamak ülkeler için artık kaçınılmaz bir zorunluluktur. Eğer etkili olan iklim değişikliği ve olası olumsuz etkilerinin azaltılması isteniyorsa tüm dünya ülkeleri gibi Türkiye'nin de devam eden ve yoğunlaşan iklim ve çevre için ortaya konulan bilimsel kanıtları tanınması ve bu bilimsel çalışmaların tavsiyeleri doğrultusunda hareket etmesi gerekmektedir.⁷⁶⁴ Türkiye, 22 Nisan 2016 tarihinde 175 ülke ile imzaladığı, küresel ortalama sıcaklık artışının sanayileşme öncesi döneme göre 2°C altında tutulması; ilave olarak ise bu artışın 1,5°C'nin altında tutulmasına yönelik küresel çabaların sürdürülmesini hedefleyen Paris Anlaşması'na "taraf" olarak önemli bir adım atmış olabilir. Ancak iklim değişikliği ile mücadelede bu yeterli olmayabilir. Türkiye, iklime uyumlu akıllı tarımın üç ilkesinden biri olan iklim değişikliğine uyumun sağlanması için kentsel ve kırsal nüfusun sosyo-ekonomik olanaklarını artırmalıdır. Tarım sektöründe önleyici, geliştirici ve destekleyici tedbirler ortaya konulmalı ve uyumlaştırmayı artırıcı, hassasiyeti azaltıcı faaliyetler geliştirilmelidir.

⁷⁶³ Karapınar vd. (2020), yapmış oldukları anket çalışmasında, 2016 yılında Ankara, Kırklareli ve Adana illerinin 9 ilçesi ve 122 köyde rassal olarak seçilen 700 çiftçiyle yaptıkları yüz yüze görüşmede çiftçilere "iklim değişikliği nedir, biliyor musunuz? sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya, çiftçilerin yüzde 96'sı "evet" yanıtını vermişlerdir. Ayrıca çiftçilerin yüzde 91'i iklim değişikliği hakkındaki haberleri TV ve gazetelerden takip ettiklerini; yüzde 71'i kuraklığın arttığını, yüzde 45'i yağış miktarında değişiklik olduğunu, yüzde 28'i yağmur vakitlerinin değiştiğini ve yüzde 25'i de sıcaklıkların arttığını belirtmişlerdir. Çiftçilerin, son 12 ay içerisinde iklim değişikliğine yönelik kimlerle görüşüldüğü sorulduğunda, yüzde 25'i Ziraat Müdürlüğü (yüzde 75'i görüşmedim), yüzde 35'i ziraat mühendisi (yüzde 65 görüşmedim), yüzde 41'i tohum şirketi veya zirai ilaç şirketi (yüzde 59'u görüşmedim), yüzde 4'ü ise üniversiteden akademisyenler (yüzde 96'sı görüşmedim) cevabını vermişlerdir. Hava durumu ve aşırı hava olayları karşısındaki bilgileri, çiftçilerin yüzde 62'si TV ve basından, yüzde 29'u internette, yüzde 5'i İlçe Tarım Müdürlüğü'nden ve yüzde 2'si de arkadaş ve yakın çevrelerinden edindiklerini belirtmişlerdir. Aynı zamanda çiftçilerin yüzde 91'i kendilerinin yeniliğe açık olduğunu belirtmişlerdir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Karapınar Barış, Gökhan Özertan, Tetsuji Tanaka, Nazan An ve Mustafa Tufan Turp, İklim Değişikliği Etkisi Altında Tarımsal Ürün Arzının Sürdürülebilirliği, Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Tarım ve Gıda Sektörünün Analizi İçinde, TÜSİAD, Yayın No: TÜSİAD-T/2020-03/616, 2020, s. 22.

⁷⁶⁴ Ware ve Kramer, 2019, s. 6.

3.3.1. İklim Değişikliği Altında Türkiye’de Tarım Politikalarının Gıda Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi

Türkiye tarım açısından önemli üstünlüklere sahip olmasına rağmen gıda güvenliğinin sağlanması hususunda istenilen aşamayı kat edememiştir. Değer zinciri boyunca diğer bir ifadeyle “tarladan sofraya” giden süreçte gıda güvenliğine ilişkin pek çok sorun çözümlenmeyi beklemektedir. Bu sorunların temeli ise tarımda karşılaşılan problemlerin siyasi kaygılarla sadece tarımsal teknik ve uygulamalar üzerinden (ürün, arazi, destekleme vb.) çözülmeye çalışılması, değer zincirinin her aşamasını dikkate alan bütüncül bir yaklaşımla ele alınamamasından kaynaklanmaktadır. Bu bakış açısı Türkiye’yi ülke nüfusunun beslenmesi, kendine yeterlik ve tarımsal ihracat açısından mevcut potansiyelinin oldukça gerisinde bırakmıştır. Türkiye tarımında verim açığı (yield gap)⁷⁶⁵ halen en önemli sorun olarak dikkat çekmektedir.⁷⁶⁶ Bazı ürünlerde verimlilik artışı sağlanmış olsa da çoğu üretim alanında verim açığına ilişkin sorunlar giderilememiştir. Öyle ki gıda güvenliğini odağına alan, yüksek teknolojinin kullanıldığı, tarımsal girdilerin optimal seviyede uygulandığı, paydaşların gelir ve verimliliklerini artırıcı örgütsel faaliyetlerin kurulduğu ve landscape yönetimleriyle ulaşılabilecek verim düzeyine henüz ulaşamamıştır.

Gıda güvenliğinin tam olarak sağlanamadığı yerlerde, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri nüfus ve çevre baskısıyla birleştiğinde, tarımsal verimliliği düşürmekte, su ve toprak gibi doğal kaynaklarda bozulmalara yol açmaktadır. Bu durum gıda ve geçim güvenliğine ilişkin mevcut riskleri daha da kötüleştirmektedir. Örneğin, buğday, pirinç ve mısır verimliliğindeki düşüşlerin gıda güvensizliğinin yaşandığı bölgelerde daha büyük olacağı pek çok çalışmayla kanıtlanmıştır. Krishnamurthy vd. (2014) göre, sadece mahsul verimliliğindeki değişime odaklanmak, eksik piyasa koşulları ve gıdaya erişim gibi sorunları göz ardı etmektedir. Bu bağlamda iklim değişikliğinin gıda güvenliği üzerindeki etkilerini analiz etmek için ülkelerin gıda güvenliği kırılganlıkları; etkiye açıklık, hassasiyet ve uyum kapasitesi gibi üç gösterge üzerinden

⁷⁶⁵ Verim Açığı: Birim alandan alınabilecek potansiyel verim ile mevcut koşullarda alınan verim arasındaki farka denir.

⁷⁶⁶ Yavuz Fahri ve Şerif Dilek, Türkiye Tarımına Yeniden Bakış, Seta Rapor, 2019, s. 26.

değerlendirilmektedir.⁷⁶⁷ Bu göstergelerin, “Küresel Gıda Güvenliği Endeksi’nin” gıda güvenliği bileşenleri (ekonomik bulunabilirlik, erişilebilirlik, nitelik ve güvenilirlik, doğal kaynaklar ve direnç) ile bağlantılı olması oldukça önemlidir. Türkiye, uyum kapasitesi ve etkiye açıklık göstergelerinde orta seviyede riskli; hassasiyette ise çok yüksek riskli ülke grupları içinde yer almaktadır. Türkiye’nin yüksek hassasiyet seviyesi ormanlık alanların yetersizliği, kuraklık ve çölleşmeye açık olması ve düşük verimlilikte tarımsal üretimle açıklanabilir. Bu üç göstergeyi dikkate aldığımızda ise Türkiye orta seviye risk grubu içerisinde.⁷⁶⁸ Küresel Gıda Güvenliği Endeksi (Global Food Security Index, 2019) sıralamasına göre ise Türkiye 113 ülke arasında kendisine 69,8 puanla 41. sırada, yer bulmuştur. Türkiye bu değerlendirmelere göre, gıda fiyat uygunluğunda 74,7 puanla 51’inci, gıdanın bulunabilirliği açısından 34’üncü, nitelik ve güvenilirlik açısından 40’inci, doğal kaynaklar ve direncin oluşturulması açısından 45’inci sırada kendine yer bulmuştur.⁷⁶⁹

3.3.2. Türkiye’de Gıda Güvenliğinin Gıdanın Bulunabilirliği Açısından Değerlendirilmesi

Gıda güvenliğinin ilk koşulu gıdanın bulunabilir olmasıdır. Gıdanın bulunabilirliği, ülke nüfusunu besleyebilecek düzeyde sürekli ve yeterli miktarda gıda arzının sağlanabildiği anlamına gelmektedir.⁷⁷⁰ Tahıl ürünleri piyasasını takip edebilmek ve gereken tedbirleri zamanında alabilmek için kurulan Tarım Piyasaları Bilgi Sistemi (Agricultural Market Information System, AMIS) buğday, mısır, pirinç ve soya fasulyesi üzerine odaklanmaktadır.⁷⁷¹ Türkiye’de bahsi geçen bu ürünlerin üretimi durağan hatta azalan görüntü sergilemektedir. BM Biyolojik Çeşitlilik Beşinci Ulusal Raporu’na (2014) göre, Türkiye’de yıllar itibariyle bazı tahıl türlerine uygulanan politikalara bağlı olarak

⁷⁶⁷ Uyum Kapasitesini, altyapı, sosyoekonomik yapı, yönetsel etkinlikler belirler. Kırsal ve kentsel nüfusun suya erişimi, demografik yapı, kırılğan istihdam, hükümetin yönetim etkinliği gibi alt göstergeler de uyum kapasitesini belirlemektedir. Hassasiyet göstergesinde, ormanlık alan, yağmura dayalı tarım arazisi, tahıl üretimi, düşük rakımlı kıyı bölgelerinin alansal büyüklüğü ve nüfus dikkate alınır. Etkiye açıklık ise, iklimsel afetlerin (afet sayıları, afetlere bağlı can kaybı, afetlerin yarattığı ekonomik maliyetler) seviyeleri ile belirlenmektedir.

Krishnamurthy vd., 2014, s. 1-2.

⁷⁶⁸ Karapınar Barış, Gökhan Öztan, Tetsuji Tanaka, Nazan An ve Mustafa Tufan Turp, İklim Değişikliği Etkisi Altında Tarımsal Ürün Arzının Sürdürülebilirliği, Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Tarım ve Gıda Sektörünün Analizi İçinde, TÜSİAD, Yayın No: TÜSİAD-T/2020-03/616, 2020, s. 22.

⁷⁶⁹ Global Food Security Index, <https://foodsecurityindex.eiu.com/Country/Details#Turkey>. (E.T. 20.06.2020)

⁷⁷⁰ Eştürk Özlem ve M. Necat Ören, Türkiye’de Tarım Politikaları ve Gıda Güvencesi, YYU J AGR SCI, 24(2), 2014, s. 197.

⁷⁷¹ Agricultural Market Information System, <http://www.amis-outlook.org/amis-about/en/>, Erişim Tarihi: 15.04.2020

yetiştirme alanı kısıtlanmış ve daha dar alanda yetiştiriciliğine izin verilmiştir. Bu ürünlerdeki durağan veya azalan üretim miktarları ithalatta artışla telafi edilmeye çalışılmıştır.⁷⁷² TÜİK verileri bahsi geçen raporu doğrular niteliktedir. Türkiye’de tahıl ekim alanlarında düşüş görülmektedir. Örneğin, 1988 yılında 138,1 milyon dekar, 2000 yılında 139,6 milyon dekar alanda tahıl yetiştiriciliği yapılırken, 2019 yılında 107,7 milyon dekara gerilemiştir. Bununla birlikte tahıl üretiminde beklenen üretim artışı gerçekleştirilememiş, hatta üretim miktarı düşüş göstermiştir. Türkiye’de yaklaşık 55 milyon nüfusun olduğu 1988 yılında 30,8 milyon ton; yaklaşık 68 milyon nüfusun olduğu 2000 yılında 32,2 milyon ton ve 83 milyon nüfusun olduğu 2019 yılında ise 34,4 milyon ton üretim yapılmıştır. Artan nüfusa karşılık üretim hacminin yeterli düzeyde artırılamaması tahıl ithalatında artışa yol açmıştır. 2019 yılında 10,3 milyon ton tahıl ithalatı yapılmışken; 9,4 milyon ton ihracat yapılmıştır. Türkiye 2019 yılında tahıl ve tahıl ürünlerinde 3,1 milyar ihracat geliri elde etmiş, ithalata 3,6 milyar dolar ödeme yapmıştır. Türkiye tahıl üretiminde kendi ihtiyacının yüzde 92,4’ünü karşılayabilmektedir.

Türkiye önemli bir tahıl ürünü olan buğday üretiminde dünyada 11. sırada yer almaktadır ve yüzde 2,4 üretim payına sahiptir.⁷⁷³ Türkiye’de toplam tahıl üretiminde buğday birinci sırada yer almaktadır ve Türkiye’nin hemen her ilinde yetiştirilebilmektedir. TÜİK verilerine göre, Türkiye 2019 yılında 19 milyon ton buğday üretimi gerçekleştirmiştir. Türkiye bu üretim hacmini dekar başına 2.78 ton üretimle gerçekleştirmiştir. Ancak dekar başına 5.26 ton ile AB-28 ortalamasının altında kalmıştır. Türkiye’de buğday ekim alanlarında da önemli bir düşüş görülmektedir. 1988 yılında 94,3; 2000 yılında 94 milyon dekar olan buğday ekim alanı 2019 yılında 68,4 milyon dekara kadar düşmüştür. Buna karşın 1988 yılında 20,5 milyon ton, 2000 yılında 21 milyon ton olan buğday üretimi 2019 yılında 19 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.⁷⁷⁴ Ekim alanının düşmesine rağmen üretim miktarının sabit kalması verimlilik artışı⁷⁷⁵ ile açıklanabilir. Bununla birlikte 32 yıllık süreçte nüfustaki artışa rağmen, buğday

⁷⁷² T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Turkey’s UN Convention on Biological Diversity Fifth National Report (Republic of Turkey Ministry of Forestry And Water Affairs, 2014).

⁷⁷³ 2019 yılında 734,32 milyon ton buğday üretilmiştir. Buğday üretiminde Avrupa Birliği 143 milyon tonla birinci sırada yer alırken, onu 135 milyon tonla Çin, 103 milyon tonla Hindistan ve 77 milyon tonla Rusya takip etmektedir. World Agricultural Production, <http://www.worldagriculturalproduction.com/crops/wheat.aspx>

⁷⁷⁴ Türkiye’de 2018 yılında yaklaşık 20 milyon ton buğday üretimi gerçekleşmiş, yaklaşık yüzde 8 (1,6 milyon ton) oranında ürün kaybı yaşanmıştır.

⁷⁷⁵ TÜİK verilerine göre, 1988 yılında dekar başına 217 ton, 2000 yılında 223 ton olan verimlilik, 2019 yılında 278 tona çıkmıştır.

üretiminin sabit kalması Türkiye'nin buğday açığını ortaya çıkarmıştır. Bu açık ithalat artışı ile karşılanmaktadır. Türkiye 2000-01 döneminde 421 bin ton olan buğday ithalatı gerçekleştirmiştir. 2019 yılına gelindiğinde 6,5 milyon ton buğday ithal ederek bu zamana kadar olan en yüksek buğday ithalatını yapmıştır.

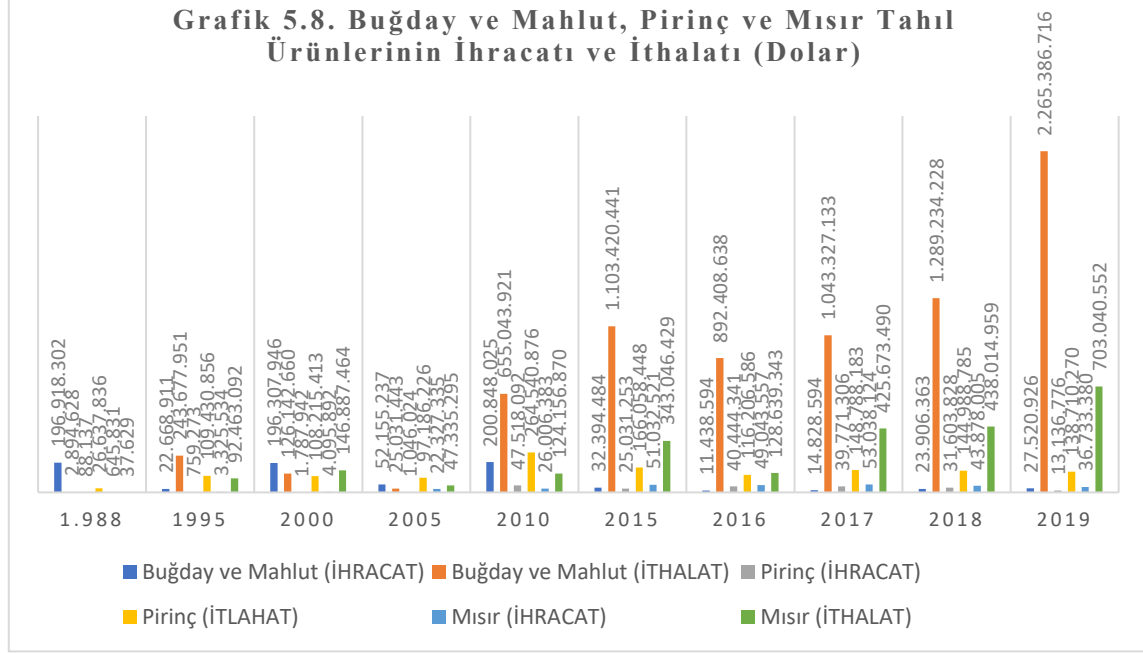
Türkiye arpa üretiminde yüzde 5,3'lük pay ile dünyada 6. sırada yer almaktadır.⁷⁷⁶ Tahıl üretiminde ikinci en büyük paya sahip arpanın ekim alanlarında azalma, üretim miktarında ise durağan bir eğilim görülmektedir. TÜİK verilerine göre, 1988 yılında 34,4 milyon dekar alanda üretim yapılırken; 2000 yılında 36,2 milyon, 2019 yılında ise 28,6 milyon dekar alanda arpa üretimi yapılmaya devam etmiştir. 1988 yılında 7,5 milyon ton, 2000 yılında 7,7 milyon ton ve 2019 yılında ise 7,6 milyon ton üretim yapılarak üretimde durağan bir görüntü sergilenmektedir. Türkiye'de ithalat artışı arpada da görülmektedir. 2000-01 döneminde 43 bin ton arpa ithalatı yapılırken, bu miktarın 2019 yılında 521 bin tona kadar çıktığı görülmektedir. 2019 yılında 295 bin ton arpa ihracatı yapılmıştır. Arpa üretiminde ülkenin kendine yeterlilik oranına 94,7'dir.

Türkiye mısır üretiminde dünyada Sırbistan ve Pakistan'ın ardından 18. sırada yer almaktadır ve 0,6 üretim payına sahiptir.⁷⁷⁷ Türkiye'de mısır ekim alanlarında ve üretim miktarında artış görülmektedir. TÜİK verilerine göre, 1988 yılında 5 milyon dekar, 2000 yılında 5,5 milyon dekar alanda mısır yetiştiriciliği yapılırken, bu sayı 2019 yılında 6,3 milyon dekar alana çıkmıştır. Mısır üretiminde de önemli bir artış görülmektedir. 1988 yılında 2 milyon ton, 2000 yılında 2,3 milyon ton ve 2019 yılında ise 6 milyon ton mısır üretimi gerçekleştirilmiştir. Mısır üretiminde önemli verimlilik artışı yakalanmış, 1988 yılında dekar başına 400 kg verim elde edilmiş, bu verim miktarı 2000 yılında 420 kg/dekar ve 2019 yılında ise 939 kg/dekar olmuştur. Verimlilik artışına rağmen ithalat artışı mısırdaki da devam etmiştir. 2000-01 yılında 771 bin ton olan mısır ithalatı 2018-19 yılında 3,6 milyon tona çıkmıştır. Aynı yıl 1,4 milyon ton ihracat yapılmış olsa da 2019 yılında Türkiye'nin kendine yeterlilik oranı yüzde 70,3'te kalmıştır. Türkiye'nin mısır ithalatı son yıllarda önemli düzeyde artmıştır. Grafik 5.8.'de stratejik tahıl ürünü olarak

⁷⁷⁶ 2019 yılında 154,1 milyon ton üretim yapılmıştır. Avrupa Birliği arpa üretiminde 62,7 milyon ton ile ilk sırada yer alırken, onu Rusya 17,5 milyon ton, Ukrayna 9,7 milyon ton, Kanada ve Avustralya 9,7 milyon ton ile takip etmektedir. World Agricultural Production, <http://www.worldagriculturalproduction.com/crops/barley.aspx>

⁷⁷⁷ Dünyada 2019 yılında 1.114,75 milyon ton mısır üretimi gerçekleştirilmiştir. Mısır üretiminde 406,2 milyon tonla ABD, 260 milyon tonla Çin ve 106 milyon tonla Brezilya en yüksek paya sahip olan ilk üç ülkedir. World Agricultural Production. <http://www.worldagriculturalproduction.com/crops/corn.aspx>

kabul edilen buğday, pirinç ve mısır ürünlerinin yıllar itibariyle ihracat ve ithalat verileri yer almaktadır.



Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 20.08.2020).

Grafik 5.8.'de görüldüğü gibi Türkiye 1988 yılında buğday ve mısır ürününde ihracatçı, pirinç ürününde ise ithalatçı bir ülke konumdadır. 2000 ve 2005 yıllarında buğdayda ihracatın; pirinç ve mısırdaki ithalatın fazla olduğu görülmektedir. Son on yıl tahıl ürünlerinin toplam dış ticaret verileri incelendiğinde ithalatta önemli bir artış trendi görülürken, ihracat değerlerinde aşağı yönlü veya durağan bir trend görülmektedir. Örneğin, buğday ithalatında önemli artış olduğu dikkat çekmektedir. 2019 yılında 2,2 milyar dolar buğday ithalatı gerçekleşmiş ve bu sayı ile bu zamana kadar olan en yüksek seviyeye ulaşılmıştır. Buğday ithalatı Türkiye'nin tarım ithalatının yaklaşık yüzde 30'unu oluşturmaktadır. 2010 yılından itibaren pirinç ve mısır ithalatında da önemli artışlar olduğu dikkat çekmektedir. 2017-2019 yılları arasında pirinç ve mısır dış ticaretindeki açık artış göstermiştir. Pirinç ürününde 2017 yılında 109 milyon dolar, 2018 yılında 113 milyon dolar, 2019 yılında ise 126 milyon dolar dış ticaret açığı verilmiştir. Mısır ürününde ise 2017 yılında 372 milyon dolar, 395 milyon dolar ve 666 milyon dolar dış ticaret açığı verilmiştir. Türkiye, buğday, pirinç ve mısır ürünlerinde toplam olarak 2017 yılında 1,5 milyar dolar, 2018 yılında 1,7 milyar dolar ve 2019 yılında ise 3 milyar dolar dış ticaret açığı vermiştir.

TÜİK verilerine göre, Türkiye’de şeker pancarı 2000 yılında 3,5 milyon dekarlık alanda yapılırken, 2019 yılında 3,1 milyon dekar alana düşmüştür. Şeker pancarı üretim miktarı 2001 yılında 12 milyon tondur. Bu üretim miktarı 2019 yılında 18,1 milyona tona çıkmıştır. Türkiye’nin kendine yeterliliği yüzde 100’dür. Şeker pancarına ilişkin dikkat çekici bir nokta vardır: Türkiye’nin şeker ithalatı yıllar itibariyle sürekli artış göstermiş ve ihracatı ise sürekli düşmüştür. 2000-01 döneminde 6 bin ton olan şeker ithalatı, 2018-19 döneminde 242 bin tona çıkmıştır. Buna karşın 2000-01 döneminde yapılan 870 bin ton şeker ihracatı, 2018-19 yılında 377 bin tona kadar düşmüştür.

Türkiye’deki kuru baklagiller üretiminin yapıldığı alan ve üretim miktarı yıllara göre düşüş göstermiştir. 1988 yılında 20 milyon dekar alanda kuru bakliyat ekimi yapılırken, 2000 yılında ekim yapılan alan 13,1 milyon dekara ve 2019 yılında ise 9 milyon dekara düşmüştür. Kuru bakliyat 1988 yılında 2,1 milyon ton; 2000 yılında 1,18 milyon ton ve 2019 yılında ise 2,13 milyon ton üretim yapılmıştır. Kuru bakliyat üretim miktarı yıllar itibariyle artırılmamış ve durağan bir görüntü sergilemektedir. Türkiye 2019 yılında 694 bin ton kuru baklagiller ihracatında bulunmuştur. Buna karşın, 2007-08 döneminde 148 bin ton olan ithalat miktarı 2018-19 döneminde 547 bin tona çıkmıştır. Kuru baklagiller ithalatında en önemli pay ise yüzde 58 ile (318 bin tonla) kırmızı mercimek ve yüzde 21 ile (117 bin ton) kuru fasulyededir. Türkiye 2018-19 döneminde patatesten 183 bin ton (2000-01 döneminde 29 bin ton), ay çiçek 2,7 milyon ton (2000-01 döneminde 552 bin ton), soyada 2,4 milyon ton (2000-01 döneminde 1,1 milyon ton) ithalat yapmıştır.

Gıda güvencesinin birincil şartlarından biri olan gıdanın bulunabilirliği, sürekli, yeterli miktarda ve düzenli bir şekilde gıda arzıyla sağlanabilir. Gıda arzı ise ülkenin kendi kaynaklarıyla üretim yaparak sağlanabildiği gibi ithalat yoluyla da sağlanabilmektedir.⁷⁷⁸ Türkiye son dönemlerde gıda ürünlerindeki ithalatını artırmış ve tarım sektöründeki net ihracatçı ülke konumundan uzaklaşmıştır. 1980 yılında tarım ürünlerindeki net ihracatımız 1,6 milyar dolar olarak gerçekleşirken; tarım ürünleri ithalatı 79,7 milyon dolar olmuştur. 2019 yılında ise tarım ürünleri ihracatının payı azalarak 5,5 milyar dolara kadar düşmüştür. Tarım ürünleri ithalatı ise 9,4 milyar dolar olarak

⁷⁷⁸ Eştürk Özlem ve M. Necat Ören, Türkiye’de Tarım Politikaları ve Gıda Güvencesi, YYU J AGR SCI, 24(2), 2014, s. 198.

gerçekleşmiştir. Diğer bir ifadeyle tarım ürünleri ithalatı tarım ürünleri ihracatını geçerek 3,9 milyar dolar tarımsal dış ticaret açığı ile Cumhuriyet döneminin en yüksek değerine ulaşmıştır. Gıda arzını ithalat yoluyla karşılayabilmek diğer bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak iklim değişikliği, salgın hastalıklar gibi olumsuzluklara bağlı gıda arzındaki azalma, buna karşın nüfus artışı, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimine bağlı olarak gıda talebindeki artış gelecek dönemlerde gıda tedarik zincirinde önemli aksaklıklara neden olabilir. COVID-19 salgınında ülkelerin bazı gıda ürünlerinde ihracat kısıtlamalarına gitmeleri ve gıda tedarik zincirindeki aksamalar bu durumu destekler nitelik göstermektedir.

3.3.3. Türkiye’de Gıda Güvenliğinin Ekonomik Erişilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi

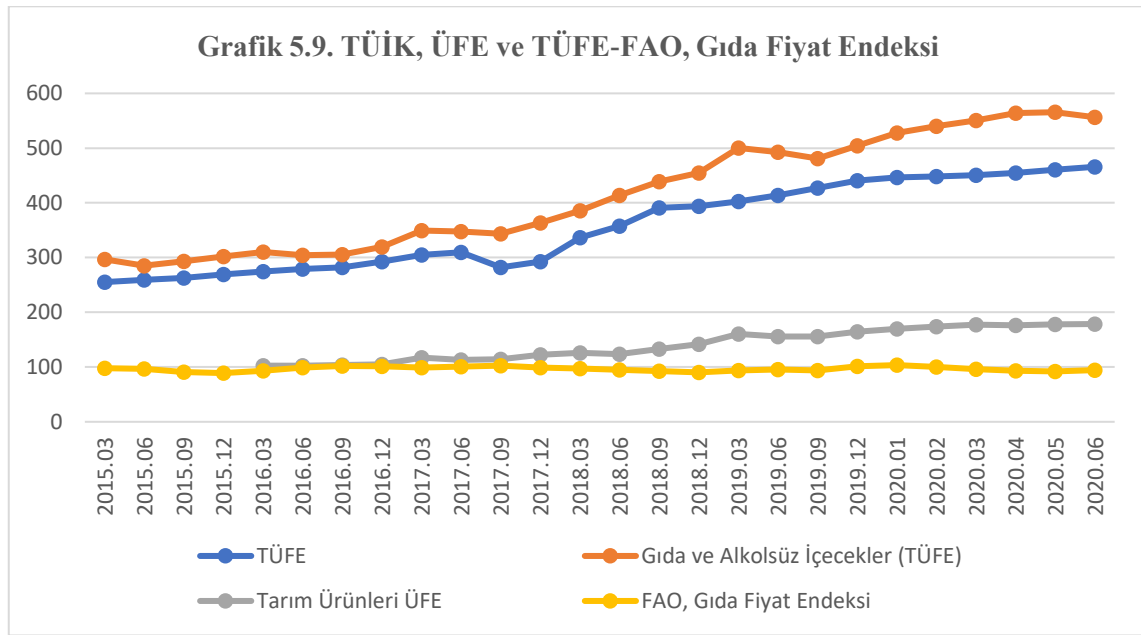
Gıda güvenliğini sağlamanın bir diğer yönü ise ekonomik erişilebilirliktir. Gıdanın ekonomik erişilebilirliği, bireylerin harcanabilir geliri, gıda fiyatlarının yüksekliği, gelir adaletsizliği ve yoksulluk ile paralellik göstermektedir.⁷⁷⁹ Kişi başına gelirin düşük olması bireylerin temel ihtiyacı olan gıda erişimini güçleştirmektedir. Dünya Bankası verilerine göre, Türkiye’nin net ulusal kişi başı geliri 2013 yılında 10.612 dolarla (TÜİK: 12.480 dolar)⁷⁸⁰ zirve yaptıktan sonra düşüş eğilimi göstermektedir. 2018 yılında ise 7.646 (TÜİK: 9.693 dolar) dolara kadar düşmüştür. Türkiye net ulusal kişi başına gelirle OECD ülkelerinin (33.564 dolar) ve Avrupa Birliği (29.469 dolar) ülkelerinin çok altında kalmıştır.⁷⁸¹ Türkiye’de gelir dağılımı da adaletsiz bir yapıya sahiptir. Gini kat sayısında 41.9 puana sahipken, Almanya, Fransa, Yunanistan, Çin, Arjantin gibi önemli tarım ülkelerine göre gelir dağılımında daha adaletsiz bir yapıya sahip olduğu dikkat çekmektedir. TÜİK’in eşdeğer hane halkı kullanabilir gelir verilerine (2018) göre oluşturulan yüzde 20’lik gruplara göre en düşük yüzde 20’lik gelir grubu toplam gelirin yüzde 5,1’ine sahipken, en yüksek yüzde 20’lik grupta olan kesim toplam gelirin yüzde 50,6’sına sahiptir. FAO’nun verilerine (2017) göre ise Türkiye’de yetersiz beslenenlerin oranı nüfusun yüzde 2,5’idir (yaklaşık 2,1 milyon kişidir).

⁷⁷⁹ Eştürk ve Ören, 2014, s. 198.

⁷⁸⁰ TÜİK verisi yıllar itibarıyla kişi başına düşen GSYH’yi vermektedir.

⁷⁸¹ Adjusted Net National Income per Capita,
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.ADJ.NNTY.PC.CD?locations=TR-EU-OE>

Gıdanın ekonomik erişilebilirliğini etkileyen diğer bir unsur ise gıda fiyatlarındaki artıştır. Türkiye'nin yaşadığı en önemli sorunların başında düşüremediği gıda fiyatları yer almaktadır. TÜİK verilerine göre hane halkı gelirin 2018 yılında yüzde 23,1'ini ve 2019 yılında ise 23,3'ünü gıda ve alkolsüz içeceklere ayırmıştır. Diğer bir ifadeyle, gıda fiyatlarındaki artış hane halkının gelirin daha fazlasını beslenmeye harcadığını göstermektedir. Grafik 5.9.'da FAO gıda fiyat endeksi, Türkiye tüketici fiyat endeksi, gıda ve alkolsüz içecek fiyat endeksi ve üretici fiyat endeksi birlikte verilmiştir.



Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 20.08.2020).

Grafikte 5.9'da görüldüğü üzere dünya gıda fiyatlarındaki düşüş yaşanırken, Türkiye'de gıda fiyatlarındaki artış eğilimi görülmektedir. Uluslararası gıda emtia fiyatlarına ilişkin değişimleri aylık olarak ölçen FAO gıda fiyat endeksinin son verilerine göre, dünyada gıda fiyatları düşüş eğilimindedir. 2020 haziran ayının endeks puanı 2015 mart ayına göre daha düşük görülmektedir. Türkiye'deki gıda fiyatları ise hem üretici hem de tüketici fiyatları bazında artış eğilimindedir. Örneğin, FAO gıda fiyat endeksine göre, dünyada 09.2017-09.2019 yılları arasında gıda fiyatlarında yüzde 8,6 düşüş gerçekleşmiştir. Eylül 2019 ve Ocak 2020 üç aylık dönemde yüzde 10'luk bir artış gerçekleşmiş ancak Ocak 2020-Haziran 2020 dönemleri arasında gıda fiyatları tekrar yüzde 9 oranında bir düşüş göstermiştir. Buna mukabil Türkiye'de gıda fiyatları Eylül 2017-Eylül 2020 arasında yüzde 40; 2019 Eylül-Ocak 2020 arasında yüzde 9,7 ve COVID-19 salgını dönemi olan Ocak 2020 – Haziran 2020 arasında ise 5,5'lik bir artış

trendi göstermiştir. Tarım ürünleri üretici fiyat endeksinde de bahsedilen tarihler aralığında sırasıyla; yüzde 26, yüzde 8,9 ve yüzde 5,3 oranında artış yaşanmıştır. Diğer bir dikkat çekici nokta ise Türkiye’de gıda fiyatlarının, genel enflasyon oranından daha fazla artış göstermiş olmasıdır.

3.3.4. Türkiye’de Gıda Güvenliğinin Gıdanın Nitelikli ve Güvenilir Olması Açısından Değerlendirilmesi

Küresel Gıda Güvenliği Endeksi’ne göre gıda güvenliği için diğer önemli bir kriter, gıdanın fiziksel, biyolojik ve kimyasal nitelikteki çeşitli risk unsurlarını önleyecek, zararsız kılacak veya asgari düzeye indirecek “nitelikli ve güvenilir” gıdanın sağlanabilmesidir. Gıda güvenliğinin bu unsurlarının yerine getirilirken doğal kaynakların korunması ve iklim değişikliğine karşı direncin artırılması oldukça önemlidir. Tarımsal girdilerin kullanımındaki yanlışlıklar gıda güvenliğini tehdit eden en önemli unsurlardan biridir. Verimlilik artışı, hastalık ve haşerelerle mücadele amacıyla kimyasal gübre ve ilaçların kullanımındaki yanlışlıklar toprak, su, hava gibi doğal kaynakların ve ekolojik çeşitliliğin bozulmasına yol açmaktadır. Ayrıca bu girdilerin fiyatlarının yüksekliği tarımsal maliyetleri de önemli düzeyde artırmaktadır. Bu tür kimyasal girdilerin kullanımı hem verimlilik hem de sürdürülebilirlik açısından önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Bu olumsuz gidişatı tersine çevirmek için verimlilik artışını, iklimsel değişikliğe karşı direncin artırılmasını, sera gazı salınımı azaltma ilkelerini ve bütüncül tarımsal yaklaşımı benimseyen iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarına ilişkin teknik ve uygulamaların daha fazla gündeme alınması ve teşvik edilmesi gerekmektedir.⁷⁸²

Türkiye iklimsel özellikleri, toprak yapısı, su kaynakları, biyoçeşitlilik ve emek gücü açısından organik tarım için elverişli imkanlara sahiptir. Organik tarım, doğal kaynakların korunması, geliştirilmesi, sürdürülebilir tarım ve güvenli gıdaya ulaşılması açısından etkili bir üretim sistemidir.⁷⁸³ Ayrıca organik tarım üreticinin gelir düzeyinin

⁷⁸² İklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarından olan iyi tarım, organik (ekolojik, biyolojik) tarım gibi tarımsal uygulamalarda, zirai ilaç ve suni gübre kullanımı yerine hayvan gübresi, kompost gibi daha doğal gübreleme yöntemleri ve biyolojik haşere öldürücü yöntemleri tercih edilmektedir. Böylelikle hem sağlıklı mahsul üreterek beslenme sağlığı hem de çevre ve biyoçeşitlilik korunarak ekosistemin devamlılığı sağlanmaktadır.

⁷⁸³ Türkiye’de resmi olarak ilk organik tarım hareketi 1992 yılında “Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği”nin kurulmasıyla başlamıştır. İlk zamanlar ithalatçı ülkelerin organik tarım mevzuatlarına uygun olarak yapılan üretim, 1991 yılında bitkisel üretimde 1999 yılından sonra da hayvansal üretimde 2002/91 sayılı Avrupa Birliği Konsey Tüzüğü

yükselmesini, çevrenin korunmasını, hizmet sektörü ve organik tarım sanayisinin genişlemesini ve dış pazardan daha fazla pay alınmasını sağlamaktadır. Bütün bu koşullar dahilinde Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 2013-2016 Organik Tarım Ulusal Eylem Planı'nda ifade edildiği gibi, politikalar ve eylemler bu amaca yönelik olarak geliştirilmeli ve uygulanmalıdır. Dolayısıyla, tüm dünyada olduğu gibi organik tarımın yaygınlaştırılması ve üreticiler tarafından benimsenmesi için sağlanan destekler oldukça önem arz etmektedir.⁷⁸⁴

Tablo 5.17. Organik Tarım Bitkisel Üretim Verileri						(Geçiş Süreci Dahil)	
Yıl	Ürün Çeşidi	Çiftçi Sayısı	Değişim Yüzdesi	Toplam Üretim Alanı (Hektar)	Değişim Yüzdesi	Üretim Miktarı(ton)	Değişim Yüzdesi
2002	150	12 428	-	89 827	-	310 125	-
2003	179	14 798	19,1	113 621	26,5	323 981	4,5
2004	174	12 751	-13,8	209 573	84,4	377 616	16,6
2005	205	14 401	12,9	203 811	-2,7	421 934	11,7
2006	203	14 256	-1,0	192 789	-5,4	458 095	8,6
2007	201	16 276	14,2	174 283	-9,6	568 128	24,0
2008	247	14 926	-8,3	166 883	-4,2	530 224	-6,7
2009	212	35 565	138,3	501 641	200,6	983 715	85,5
2010	216	42 097	18,4	510 033	1,7	1 343 737	36,6
2011	225	42 460	0,9	614 618	20,5	1 659 543	23,5
2012	204	54 635	28,7	702 909	14,4	1 750 127	5,5
2013	213	60 797	11,3	769 014	9,4	1 620 466	-7,4
2014	208	71 472	17,6	842 216	9,5	1 642 235	1,3
2015	197	69 967	-2,1	515 268	-38,8	1 829 291	11,4
2016	238	67 878	-3,0	523 777	1,7	2 473 600	35,2
2017	214	75 067	10,6	543 033	3,7	2 406 606	-2,7
2018	213	79 563	6,0	626 885	15,4	2 371 612	-1,5
2019		74 545	-6,3	545 870	-12,9	2.030 465	-14,3

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı ve TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 20.08.2020).

Tablo 5.17.'de Türkiye'de yıllar itibariyle organik bitkisel üretim verileri gösterilmektedir. Türkiye'de organik tarım üretim alanında 2012-2019 yılları arasında artış gözlemlenmekle birlikte, bu artış yeterli değildir. Öyle ki Türkiye'de ekilebilir tarım alanlarının sadece yüzde 2,6'sında (626.885 hektar) organik tarım yapılmaktadır. Türkiye'nin doğal kaynakları koruyan, çevreye duyarlı sürdürülebilir tarım yapması,

esas alınarak yapılmıştır. Ayrıca 24 Aralık 1994 tarihli 22145 sayılı Resmî Gazete yayımlanan "Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik" yürürlüğe girmiştir. AB mevzuatındaki değişimlere uyum sağlamak üzere 2002 yılında ve daha sonra 2005 yılında Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik yayımlanmıştır. Avrupa Birliği'nin 2092/91 sayılı Konsey Tüzüğü'nün yerine, 834/2007 sayılı Konsey Tüzüğü ve 889/2008 sayılı Komisyon Tüzüğü'nün 1 Ocak 2009 yılında yürürlüğe girmesi sonucunda, ulusal organik tarım mevzuatı AB Mevzuatı ile uyumlu hale getirilmiş ve 2010 yılında yeniden yayımlanmıştır. Ayrıntılı bilgi için bkz: T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Organik Tarım Ulusal Eylem Planı (2013-2016). Türkiye'de organik tarım, 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu ve 27676 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik kapsamında T.C. Tarım ve Orman Bakanlığınca organik tarıma yönelik yetki verilen kontrol ve sertifikasyon kuruluşlarıyla yapılan sözleşmeye dayalı olarak yürütülmektedir. Organik tarım, üretiminin her aşamasının kontrol edildiği ve nihai ürünün sertifikalandırıldığı bir üretim şekli olduğundan kontrol ve sertifikasyon kuruluşlarının denetiminde ve sözleşme dahilinde uygulanmaktadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Genel-Bilgiler>.

⁷⁸⁴ T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Organik Tarım Ulusal Eylem Planı (2013-2016), s.7.

güvenli gıdaya ulaşması ve organik tarımda uluslararası alanda daha fazla pay sahibi olabilmesi için bu oranın asgari olarak yüzde 10 seviyesine çıkartılması gerekmektedir. Organik tarımda 18 yıllık süreçte ürün çeşitliliğinde beklenen artışlar gerçekleşmemiştir. 2012 yılında 150 ürünün organik tarımı yapılırken, 2018 yılına gelindiğinde sadece 63 ürün çeşidi eklenerek (yüzde 42) 213 ürün çeşidine çıkmıştır. Türkiye'nin organik tarım alanında 2015 yılında yüzde 39 oranında önemli bir düşüş yaşanmıştır. Organik tarıma son dönemlerde olması gereken destek verilememiştir. Benzer şekilde desteklenen ürün çeşitliliği ve üretim miktarında 2016 yılından beri düşüş gözlemlenmektedir.

Türkiye'de organik tarıma yönelik destekler 2005 yılında bitkisel üretim için doğrudan gelir desteğine ilave destekleme ödemesi olarak başlamış olup, ilerleyen yıllarda hayvancılık, su ürünleri ve arıcılığı da kapsayacak şekilde genişletilmiştir. 2012 yılında organik meyve ve sebze için 35 TL/da, tarla bitkileri için 10 TL/da, organik hayvancılık, organik arıcılık ve organik su ürünleri için konvansiyonel üretime verilen desteklere ilave olarak %50 ödeme yapılması planlanmıştır. Türkiye'de organik tarım desteği, üç kategorik ürüne ayrılmış ve iki sertifika türüne göre verilmektedir. Birinci kategori ürünlerde bireysel ürün sertifikası olanlara dekar başına 70 TL, üretici grubu ürün sertifikasına sahip olanlara 35 TL; ikinci kategori ürünlerde bireysele 40 TL, üretici grubuna 20 TL; üçüncü kategori ürünlerde bireysele 10 TL ve üretici grubuna 5 TL destek verilmektedir.⁷⁸⁵

Türkiye'de iyi tarım uygulamalarını yaygınlaştırmak amacıyla 2012 yılında uygulamaya konulan “İyi Tarım Uygulamalarının Yaygınlaştırılması ve Kontrolü Projesi” için ayrılan ödeneğin son yıllarda önemli düzeyde düşürülmesi (örneğin 2018 yılında 2,5 milyon TL; 2019 ve 2020 yıllarında 1 milyon TL) iyi tarıma verilen önemin zayıfladığını göstermektedir. Halbuki projenin amaç ve kapsam kısmında da belirtildiği gibi, iyi tarım uygulamaları çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeden, tarımsal izlenebilirlik, sürdürülebilirlik ve gıda güvenliğinin sağlanması açısından önemlidir.

⁷⁸⁵ 1. Kategori Ürünler: Acur, Bakla, Balkabağı, Barbunya Fasulye, Bezelye, Biber, Brokoli, Çilek, Dereotu, Domates, Enginar, Fasulye, Havuç, Hıyar, Ispanak, Kabak, Karnabahar, Kereviz, Kuşkonmaz, Lahana, Marul, Maydanoz, Muz, Nane, Patlıcan, Pırasa, Roka, Tere, Turp. 2. Kategori Ürünler: Altıntop, Armut, Avakado, Ayva, Böğürtlen, Elma, Erik, Fındık, İncir, Karpuz, Kavun, Kayısı, Kiraz, Kivi, Limon, Mandalina, Nar, Nektarin, Patates, Portakal, Sarımsak, Şeftali, Soğan, Trabzon Hurması, Üzüm, Vişne, Yenidünya. 3. Kategori Ürünler: Adaçayı, Anason, Antepfıstığı, Badem, Biberiye, Ceviz, Çemen(buy), Çörekotu, Fesleğen(reyhan), Gül, Gojiberry (kurt üzümü), Hünnap, Karabuğday, Kekik, Kestane, Kimyon, Kinoa, Kişniş, Kuşburnu, Lavanta, Melissa, Rezene, Zeytin

Ayrıca risk analizine dayanan üretim ile üreticilerin daha kârlı ve sürdürülebilir tarımı benimsemelerine ve insanların güvenilir tarımsal ürünlere ulaşmalarını sağlamaktadır.⁷⁸⁶

Tablo 5.18. İyi Tarım Desteklemeleri												
İyi Tarım Destekleme		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		2018	2019
Birim Destek Tutarı (TL/da)	Meyve ve Sebze	15	20	20	25	25	50	50	50	Bireysel	50	50
										Üretici Grubu	40	40
	Süs Bitkileri, Tıbbi Aromatik Bitkiler							100	100	Bireysel	100	100
										Üretici Grubu	80	50
	Çeltik								---	Bireysel	10	10
										Üretici Grubu	10	10
	Örtü Altı	75	80	80	100	100	150	150	150		150	150

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, İyi Tarım Uygulamaları. (E.T.: 20.08.2020).

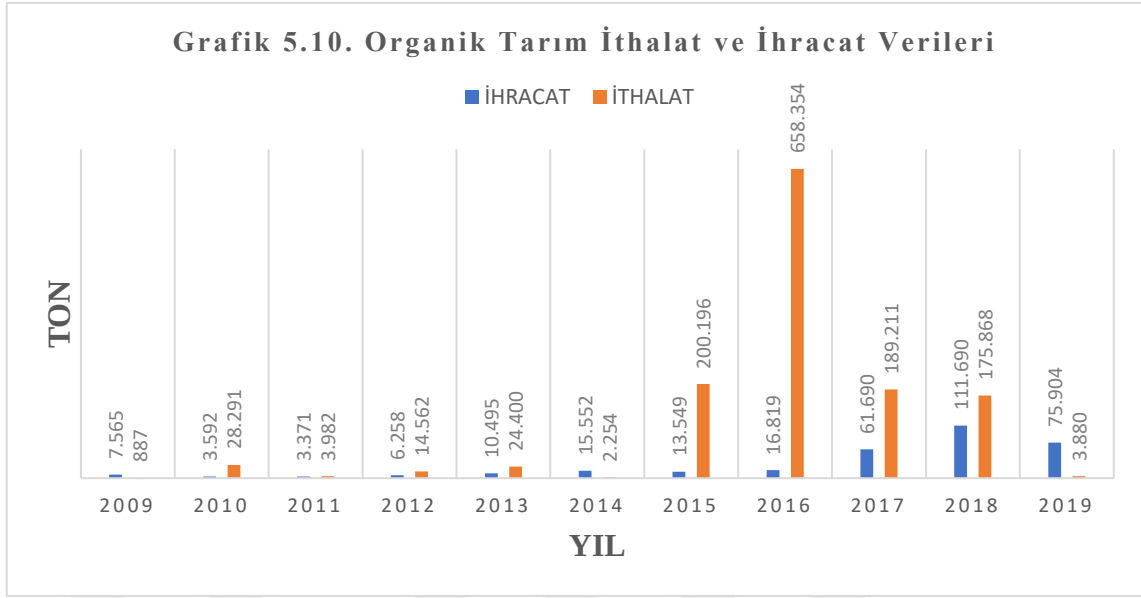
İyi tarım uygulamalarında alan bazlı destekleme ödemeleri yapılmaktadır. Tablo 5.18’de gösterildiği gibi 2010 yılı itibariyle desteklemeler “meyve ve sebze- örtü altı- süs bitkileri ve tıbbi aromatik bitkiler- çeltik” olarak dört kategoride dağıtılmaktadır. Tabloda görüldüğü üzere birim destekleme tutarında telafi edici artışlar sağlanamamaktadır. Örneğin, meyve ve sebze birim başına destekler 2015 yılından itibaren dekar başına 50 TL’dir. Benzer şekilde örtü altı birim desteği 2015 yılından itibaren dekar başına 150 TL ve süs bitkileri ve tıbbi aromatik bitkiler desteği ise 2016 yılından itibaren dekar başına 100 TL’dir. Girdi fiyatlarında ve genel fiyat düzeyinde sürekli artışlara karşın birim destek fiyatlarının sabit kalması çiftçinin üretiminin sürdürülebilirliği için teşvik edici olmamaktadır. Tablo 5.19’da iyi tarım uygulamalarına yönelik göstergeler yer almaktadır.

⁷⁸⁶ Tarım ve Orman Bakanlığı, İyi Tarım Uygulamalarının Yaygınlaştırılması ve Kontrolü Projesi, Proje No. 2020A021186, Erişim Tarihi: 25.06.2020.

Tablo 5.19. İyi Tarım Uygulamaları Göstergeleri						
Yıllar	İl Sayısı	Üretici Sayısı	Üretim Alanı (da)	Desteklenen Üretici Sayısı	Desteklenen Alan (da)	Destekleme Miktarı (TL)
2007	18	651	53.607	---	---	---
2008	19	822	60.231	---	---	---
2009	42	6.020	1.702.804	146	18.975	341.541
2010	48	4.540	781.741	796	112.418	1.803.519
2011	49	3.042	499.632	2.069	250.789	5.338.632
2012	47	3.676	837.171	2.011	293.787	6.368.114
2013	56	8170	985.099	2.847	392.030	10.793.366
2014	53	21.332	2.147.705	6.135	689.282	18.708.000
2015	61	39.740	3.465.695	18.765	1.547.885	80.785.450
2016	64	55.609	4.741.075	35.869	2.566.096	135.078.502
2017	64	72.236	6.247.107	50.712	3.456.893	186.125.553
2018	63	73.286	6.156.137	65.783	4.462.618	203.178.882
2019	66	61.894	5.396.073	67.455	4.825.659	232.451.313

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, İyi Tarım Uygulamaları İstatistikleri. (E.T.: 20.07.2020).

Türkiye’de 2007 yılında 651 iyi tarım üretici sayısı 2018 yılında 73.286 üreticiye kadar çıkmıştır. 2016 ve 2017 yıllarında üretici sayısının sırasıyla yüzde 40 ve yüzde 30 arttığı görülmektedir. Benzer artışın desteklenen üretici sayısı ve desteklenen üretim alanlarında gerçekleşmediği görülmektedir. Ayrıca ilgili yıllarda süs bitkileri, tıbbi aromatik bitkilerin iyi tarım destekleme alanına girmesi ve dekar başına birim destek tutarının artması bu artışın nedeni olarak açıklanabilir. Ancak 2019 yılında iyi tarım uygulamalarını yapan üretici sayısı yüzde 15,5 (11.392 kişi) ve üretim alanı ise yüzde 12,3 (760.064 da) düşmüştür. 67.455 üretici, alan bazlı iyi tarım desteklerinden faydalanmıştır. Toplam 232,4 milyon TL iyi tarım desteği yapılmıştır. Birim destek tutarına bakıldığında üreticinin girdi fiyatlarındaki artışa rağmen birim destek tutarında herhangi artışın olmamasının üreticiyi üretim yapma(ma) konusunda ciddi düzeyde etkilediği söylenebilir.



Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Organik Tarım Ürünleri. (E.T.: 20.08.2020).

Grafikte 5.10’da görüldüğü gibi son 5 yılda organik tarım ihracatında artış görünse de ihracat-ithalat açığı ithalat lehine (2019 yılı hariç) oldukça fazladır. Organik tarımda en fazla ihracat 2018 yılında, en fazla ithalat ise 2016 yılında yapılmıştır. 2016 yılında 365 bin ton mısır, 174 bin ton soya fasulyesi ve 63 bin ton buğday ithalatı, bu yılki ithalat artışını açıklar niteliktedir. Bu ürünlerin büyük bir kısmı Rusya’dan ithal edilmiştir. İkinci en yüksek ithalatın yapıldığı 2015 yılında Rusya’dan yapılan 78 bin ton buğday, 52 bin ton mısır, 24 bin ton ayçiçeği ve ürünleri ve 17 bin ton soya fasulyesi bu yılki ithalat artışı açıklamaktadır. İthalatın diğer yıllara göre daha fazla olduğu 2017-2018 yıllarında da buğday, mısır ve soya fasulyesi ithalatının yine yüksek olduğu görülmektedir ve bu ürünler organik tarım ithalatının yüzde 90’ını oluşturmaktadır. 2019 yılında ithalattaki düşüşün nedeni buğday ve mısır ürünlerinde hiç ithalat yapılmaması, soya fasulyesi (1,5 bin ton) ithalat miktarının ise büyük oranda düşmesiyle açıklanabilir. Grafik 5.10’dan anlaşılabacağı üzere Türkiye’nin organik ürünler ithalatının büyük bir kısmını soya fasulyesi, buğday (ve türevleri), mısır ve ayçiçeği (ve ürünleri) oluşturmaktadır. Türkiye 2019 yılında 75 bin ton organik ürün ihracatı yaparken 203 milyon ABD doları ihracat geliri elde edilmiştir. 2018 yılında 111 bin ton ürün karşılığında 361 milyon dolar, 2017 yılında 61 bin ton ürün karşılığında 215 milyon dolar; 2016 yılında ise 16 bin ton ürün karşılığında 77 milyon dolar, 2015 yılında 69 milyon ABD doları ihracat geliri elde

edilmiştir.⁷⁸⁷ Organik ürünlerin ihracat kalemlerindeki en önemli pay fındık ve fındık ürünleri, incir ve incir ürünleri, üzüm ve üzüm ürünleri ve kayısı ürünleri olmuştur. Genel olarak değerlendirildiğinde Türkiye'nin dünya organik ürün ticaretindeki payı oldukça düşüktür.

3.4. COVID-19 Salgınının Türkiye’de Gıda Güvenliği ve Tarım Üzerine Etkisi

COVID-19 salgının dünya ekonomisi üzerindeki yıkıcı etkisi, gıda ve tarım sektöründe de hissedilmiştir. Alınan tedbirler hem ülke sınırları içinde hem de sınırlar ötesindeki pazarlara ve tüketicilere tarımsal gıda ürünlerinin arzını aksatmıştır. Gıda tedarik zincirinde çıkan bu aksaklık tarladan gıdanın işlenmesine, gıda ticaretinden, ulusal ve uluslararası lojistik sistemlerine, ara ve nihai talebe kadar olan gıda zincirinin tüm halkalarını etkilemiştir.⁷⁸⁸ Karantina tedbirlerine bağlı olarak iş gücü arz ve talebinde önemli sorunlar ortaya çıkmıştır. Emek yoğun üretim yapan üreticiler iş gücü eksikliğine bağlı olarak üretim ve gelir kaybı yaşarken, iş gücü arz edenler ise gelir kayıpları yaşamışlardır.⁷⁸⁹ Örneğin, Hindistan’da rekor buğday hasadı beklenirken, hasat döneminin karantina uygulamalarına denk gelmesi nedeniyle önemli ürün kayıpları yaşanmıştır.⁷⁹⁰ Ayrıca gıdanın bulunabilirliğinde yüzde 10 oranında bir düşüş olduğu hatta bazı şehirlerde ise sebze ve meyve arzında yaklaşık yüzde 20 düşüşler yaşandığı tespit edilmiştir. Bu düşüşlerin ise büyük ölçüde tedarik zincirindeki kesintilerle ilgili olduğunu belirtmişlerdir.⁷⁹¹ Tarım sektöründeki hem arz hem de talep yönlü ortaya çıkan bu kayıplar, gelirleri azalan bireylerin, gıda güvenliğini tehdit eder durumdadır.

İnsanlar sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için temiz ve sağlıklı su ve gıdaya ulaşma hakkına sahiptirler. Bu surette su ve gıda günümüzde ve gelecekte stratejik öneme sahip iki önemli üründür.⁷⁹² Dolayısıyla, gıdanın ve su kaynaklarının korunması ve

⁷⁸⁷ T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı’nın resmî web sitesinde organik tarım ihracat değerlerine (parasal) ilişkin değerler yer almasına rağmen ithalat değerlerine ilişkin veriler yer almamaktadır.

⁷⁸⁸ OECD, COVID-19 and the Food and Agriculture Sector: Issues and Policy Responses, Tackling Coronavirus (COVID-19) Contributing to a Global Effort, 2020. Schmidhuber Josef, Jonathan Pound and Bing Qiao, COVID-19: Channels of Transmission to Food and Agriculture, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020.

⁷⁸⁹ OECD, 2020. Bhusal Aastha, Agriculture and COVID-19: Problems and Opportunities, 2020.

⁷⁹⁰ Varshney Deepak, Devesh Roy, J.V. Meenakshi, Impact Of COVID-19 On Agricultural Markets: Assessing The Roles of Commodity Characteristics, Disease Caseload and Market Reforms, Springer, 2020.

⁷⁹¹ Mahajan Kanika ve Shekhar Tomar, Here Today, Gone Tomorrow: COVID-19 and Supply Chain Disruptions, Ashoka University, Discussion Paper Series in Economics, No.28, 2020.

⁷⁹² Agah Halil, COVID-19 Salgınında Tarım ve Gıda Üretimi/Tüketimi, TEPAV, 2020

tarımsal üretimin sürdürülebilirliği en temelde doğal sermayenin korunmasıyla mümkündür. Doğal sermayeyi koruyan politikalar artık tercih olmaktan çıkmış zorunlu bir hal almıştır. COVID-19 salgını bu zorunluluğu dünyaya bir kez daha hatırlatmış ve tarım sektörü açısından önemli sonuçları ortaya koymuştur. Tarım, beslenme, gıda güvenliği ve güvencesi bir anda insanların birincil kaygısı olmuştur. Ülkeler arası ulaşımın durmasıyla diğer bir ifadeyle hareketliliğin durmasıyla tedarik zincirinde kırılmalar ortaya çıkmıştır. Tedarik zincirindeki bu kırılmalar arz yönünden aksamalara yol açarken, diğer taraftan üretim zincirinin en önemli halkası olan çiftçinin gelirlerinin düşmesine ve beslenme sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Buna mukabil, gıda tedarik zincirinin bozulması, gıda stoklarında azalmalar, emek arzında yaşanan aksamalar gibi belirsizliğin yarattığı etkiler, insanların gıda talebini artırmış, ihtiyaçlardan fazla gıda satın almaları ve gıda stoklamaları marketlerde rafların boşalmasına ve dolayısıyla gıda fiyatlarında (yapay) bir artışa yol açmıştır. Tedarik zincirindeki aksamalar ve fiyatların artması ise yine, en savunmasız kesim olan yoksulları daha fazla etkilemiştir.⁷⁹³

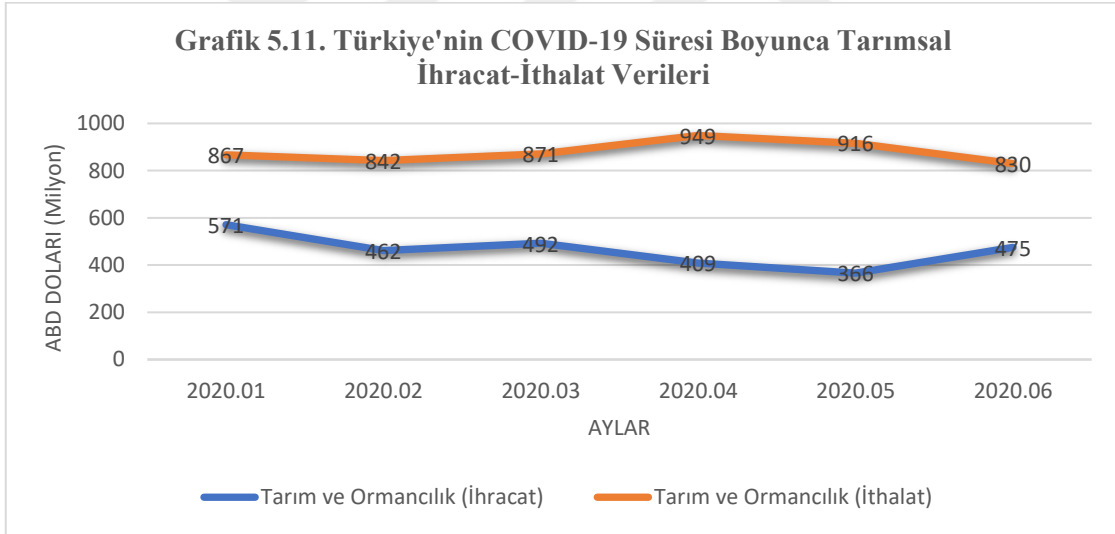
Halkının beslenmesini ön planda tutan ülkeler ise zincirdeki aksamalarla birlikte gıda ürünlerini ticaretinin kısıtlanmasına ilişkin kararları gündeme getirmeye başlamışlardır. Her ülkenin gıda, beslenme, su gibi temel insan ihtiyaçlarında kendi kendine yeterlilikleri daha çok tartışılmaya başlanmıştır. Bu hususta gıda güvenliğini kendi ülkesinde garanti altına almaya çalışan ve buğday, mısır, pirinç, şeker vb. stratejik tarım ürünlerini üreten devletler, COVID-19 salgını nedeniyle gıda ticaretinde geçici tedbirler alarak, tarım ürünlerinin ihracatında bazı kısıtlamalara gitmişlerdir. Örneğin, Avrasya Ekonomik Birliği ülkeleri soğan, sarımsak, çavdar, pirinç, darı, tahıl, karabuğday darı, kepekli un, fasulye, ayçiçeği gibi bazı temel gıda ürünlerine geçici ihracat yasağı uygulamıştır.⁷⁹⁴ Ayrıca ülkeler yerel tarımsal üretim yapısını geliştirici bazı tedbirler de

⁷⁹³ OECD, 2020. Reardon Thomas, Ashok Mishra, Chandra S R Nuthalapati, Marc F Bellemare, David Zilberman, COVID-19's Disruption of India's Transformed Food Supply Chains, Cilt. LV, No.18. COMMENTARY, 2020.

⁷⁹⁴ Rusya, Avrasya Ekonomik Birliği dışındaki ülkelere buğday, meslin, arpa, çavdar, mısır gibi ürünlerin ihracatında 7 milyon ton olarak sınırlandırma getirmiştir. Beyaz Rusya, karabuğday, soğan, sarımsak gibi temel gıda ürünleri; Cezayir, ırmik, un, bakliyat ve pirinç, makarna, yağlar, taze sebze, kırmızı ve beyaz et, taze sebze ve meyve gibi belirli ürünlerin ihracatını geçici olarak askıya almıştır. El Salvador, Honduras (fasulye) ve Mısır (fasulye ve bezelye vb.) bazı baklagillere geçici ihracat yasağı uygulamışlardır. Kamboçya, yerel gıda güvenliğini sağlaması için pirinç ve balık ihracatı yasaklamıştır. Hindistan'da ülke çapında uygulanan sokağa çıkma yasağında yeni ihracat sözleşmesi askıya alınmış, böylece hükümetin ihracat yasağı getirmenin önü açılmıştır. Kazakistan, karabuğday, beyaz şeker, patates, havuç, şalgam gibi ürünlerin; Kırgızistan buğday, un bitkisel yağ, şeker, makarna gibi bazı temel gıda ürünlerinin; Tacikistan tahıl, fasulye, buğday, un, pirinç, patates gibi gıda ürünlerinin; Mali, darı, şeker makarna gibi bazı gıda

almışlardır. Örneğin Çin, tarım sigorta poliçelerine COVID-19 salgınına bağlı üretim ve gelir kayıplarını dahil etmiş, buna ilaveten teknolojik donanımının sağlandığı, kırsalda girdi tedariki, kredi imkânı, arazi kullanımı gibi üretimi güçlendiren faaliyetlere daha kolay erişimi sağlayabilen dijital köy projesinin yaygınlaştırılması için kararlar almıştır. Hollanda gıda bankalarına ek destekler vereceğini açıklamış, Portekiz, “sizi besleyeni besleyin” sloganıyla yerel gıda üretimini teşvik etmiştir. Almanya geçici tarım işçilerinin istihdamına yönelik ilave tedbirler açıklamış ve uygulamaya başlamıştır.⁷⁹⁵

COVID-19 salgını sürecinde devletler, gıda güvenliklerini sağlamak için gıda tedarik zincirinin bozulduğu veya sekteye uğradığı ilk anda, kendi halkını besleyebilmek için muhtelif tedbirler almakta ve kısıtlamalara gitmekte tereddüt etmemişlerdir. Türkiye’nin bu süreçte tarım ürünlerinin ve bahsi geçen tahıl ürünlerindeki ithalatının arttığı görülmektedir. Grafik 5.11.’de Türkiye’nin sert tedbirlerin alındığı COVID-19 salgını sürecindeki tarım ürünlerinin ihracat ve ithalat verileri yer almaktadır.



Kaynak: TÜİK’ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 20.08.2020).

Türkiye’de COVID-19 salgınının yaygınlaştığı ve sert tedbirlerin uygulandığı ocak-haziran aylarında tarım ürünlerinde ithalatçı bir görünüm sergilediği görülmektedir.

ürünlerinin ihracatını geçici olarak yasaklamıştır. Filipinler, gıda güvenliğini sağlamak için pirinç ihracatı yasaklamıştır. Romanya tahıl, un, şeker, yağ ve diğer tarımsal gıda ürünlerinin ihracatını geçici olarak askıya almıştır. Vietnam ise, pirinç ihracat yasağı getirmiştir.

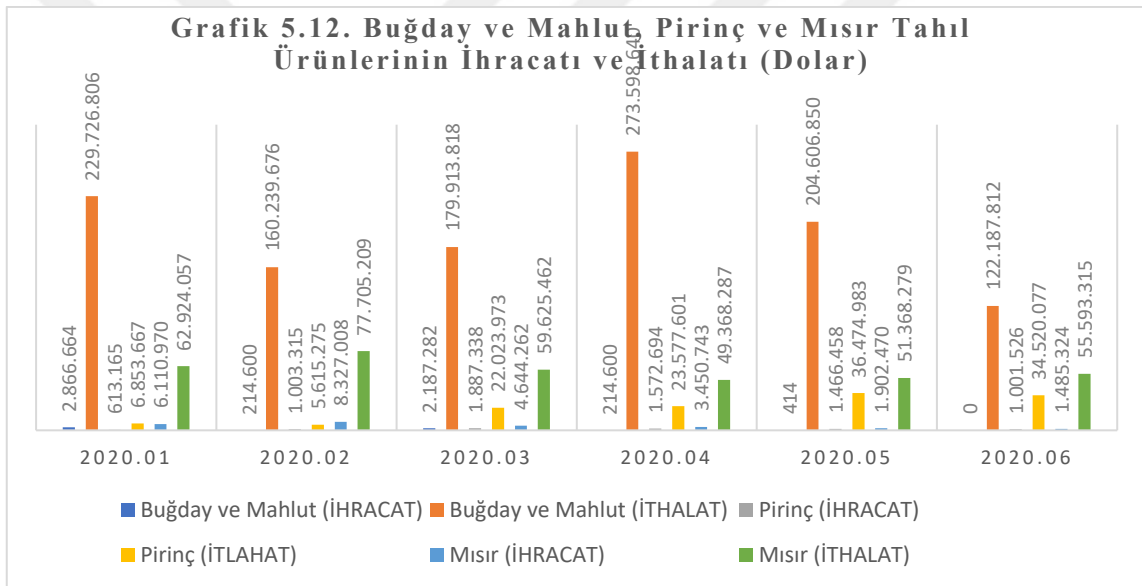
Market Access Map,

<https://www.macmap.org/covid19>; World Trade Organization,

https://www.wto.org/english/tratop_e/covid19_e/trade_related_goods_measure_e.htm

⁷⁹⁵ Gülçubuk Bülent “COVID-19 Sonrasında Tarım Politikalarının Geleceği”, İstanbul Politik Araştırmalar Enstitüsü, 2020, s.10.

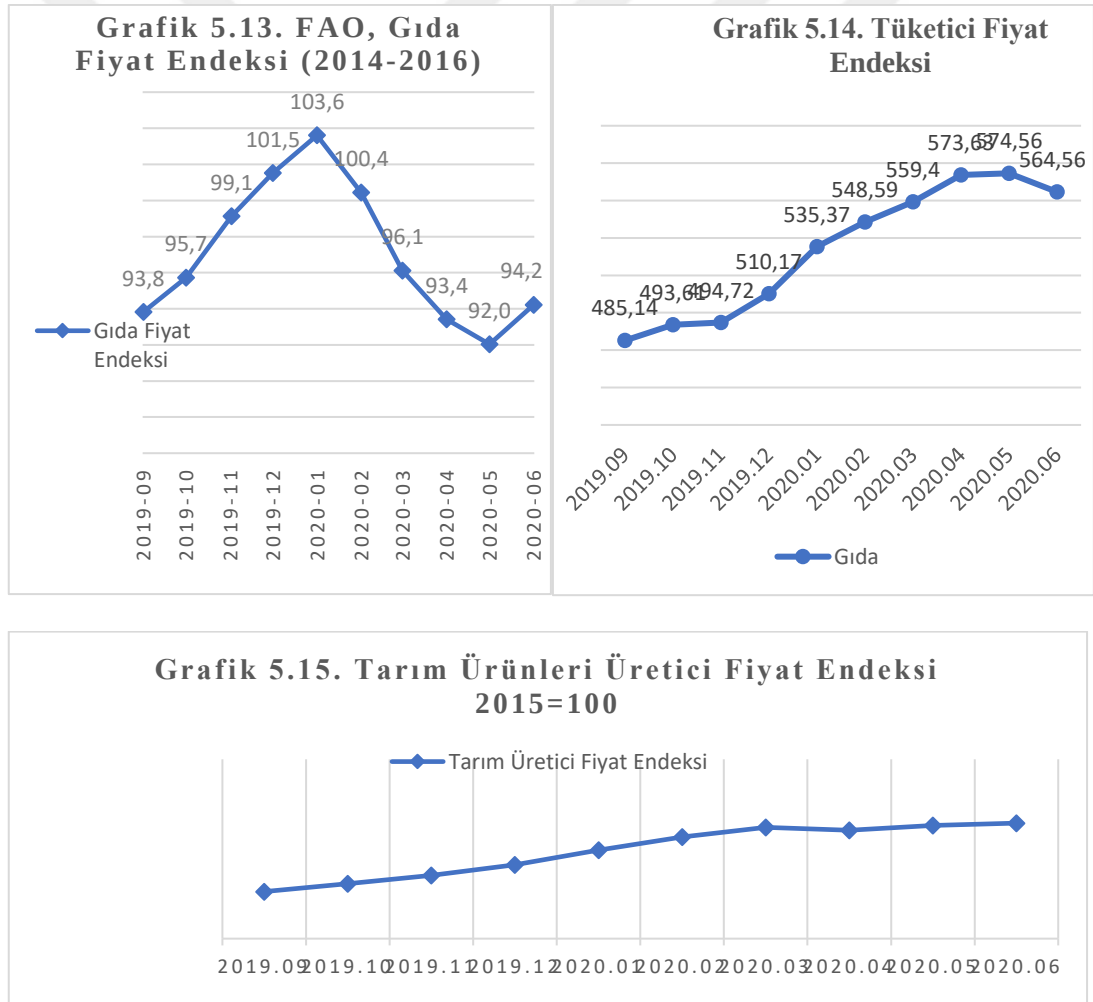
Grafik 5.11’de görüldüğü üzere Türkiye Ocak-Haziran aylarında “tarım ve ormancılık” alanında toplam 2,7 milyar dolar ihracat yaparken, toplam 5,2 milyar dolar ithalat yapmıştır. Özellikle nisan ve mayıs aylarında tarım ürünlerinde en düşük ihracat (nisan: 409 milyon dolar, mayıs: 366 milyon dolar) ve en yüksek ithalat (nisan: 811 milyon dolar ve mayıs: 798 milyon dolar) değerlerine ulaşılmıştır. Türkiye’nin ithalatçı görünümü tahıl ürünlerinde, daha belirgin hale gelmektedir. Öyle ki Türkiye aynı dönemde tahıl ve başka yerde sınıflandırılmamış bitkisel ürünlerde sadece 582 milyon dolarlık ihracat yaparken, ihracatının yaklaşık 8 katı (4,3 milyar dolar) ithalatta bulunmuştur. Grafik 5.12’de stratejik tahıl ürünü olarak kabul edilen buğday, pirinç ve mısır ürünlerinin Ocak-Haziran aylarına ait ihracat ve ithalat verileri yer almaktadır.



Kaynak: TÜİK’ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 20.08.2020).

Grafik 5.12.’de görüldüğü gibi Türkiye ocak-haziran aylarında toplam 5,5 milyon dolar buğday ihracatına karşın 1,1 milyar dolar buğday ithalatı yapmıştır. Bu süre zarfında Türkiye pirinçte 7,5 milyon dolar ithalat, 129 milyon dolar ihracat yaparken; mısırdaki 26 milyon dolar ihracat, 376 milyon dolar ithalat yapmıştır. Grafik 5.12’de COVID-19 salgını sürecinde en fazla buğday ithalatı yapıldığı dikkat çekmektedir. Türkiye salgın sürecinde toplam 1,8 milyar dolar tahıl ve tahıl ürünleri ithalatı yapmıştır. Bu ithalatın yüzde 64’ü buğday ve mahlut, yüzde 14’ü mısır ve yüzde 4,1’i ise pirinç ürünlerinden oluşmaktadır.

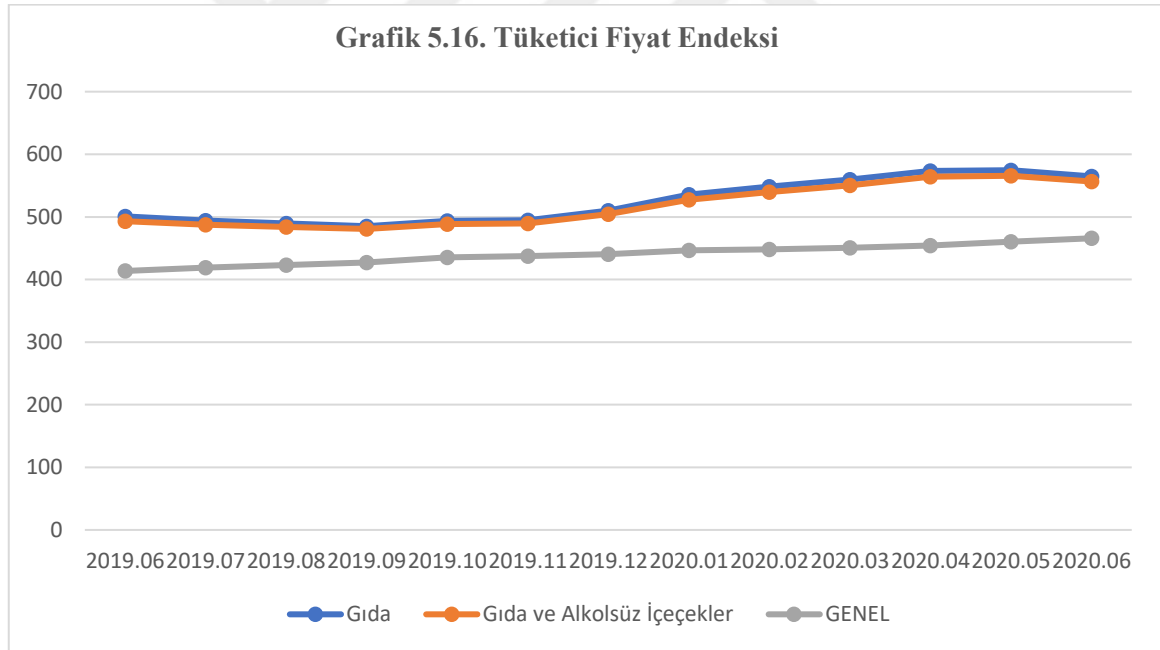
Türkiye'nin COVID-19 salgını sürecince yaşadığı önemli sorunlardan bir diğeri düşüremediği gıda fiyatlarıdır. Dünyada gıda fiyatlarındaki düşüş eğilimi Türkiye'de gıda fiyatlarındaki artış trendiyle karşılık bulmuştur. Türkiye'de gıda fiyatlarında hem gıda tüketici fiyat endeksinde (Grafik 5.14.) hem de tarım ürünleri üretici fiyat endeksinde (Grafik 5.15) sürekli artış eğilimi göstermiştir. Uluslararası gıda emtia fiyatlarına ilişkin değişimleri aylık olarak ölçen FAO gıda fiyat endeksinin⁷⁹⁶ son verilerine göre COVID-19 salgınının küresel olarak gıda piyasalarında yarattığı etkiler gösterilmektedir. Endekse göre, gıda fiyatları ocak ayından itibaren düşüş eğilimde ve en düşük seviyelerdedir. Gıda fiyatlarında mayıs ayında en düşük seviye yaşanmış ve bu düşüşün en olası nedeni salgının yarattığı talepteki daralmayla açıklanmıştır.



Kaynak: FAO, Food Price Index ve TÜİK, Enflasyon ve Fiyat. (E.T.20.08.2020)

⁷⁹⁶ FAO gıda fiyat endeksi, 5 emtia gruba (et, mandıra, şeker, tahıl ve yağ) dahil 73 gıda maddesi fiyatının ticarettteki paylarına göre ağırlıklandırılmasıyla oluşmakta ve aylık değişimleri izlenmektedir.

Grafik. 5.13’de FAO gıda fiyat endeksi; Grafik 5.14.’te tüketici fiyat endeksi (gıda) ve Grafik. 5.15’te tarım ürünleri üretici fiyat endeksi gösterilmektedir. FAO gıda fiyat endeksine göre, 2020 Ocak ayından itibaren gıda fiyatları düşme eğilimi göstermektedir. Küresel gıda fiyatları, COVID-19 salgınının yayıldığı ve sert tedbirlerin uygulanmaya başlandığı şubat ayında bir önceki aya göre yüzde 3,1; mart ayında yüzde 4,2; nisan ve mayıs aylarında ise sırasıyla yüzde 2,8 ve yüzde 1,4 düşüş göstermiştir. Türkiye’de bahsi geçen dönemlerde tüketici fiyat endeksine göre gıda fiyatları mart ayında yüzde 1,95; nisan yüzde 2,53 ve mayıs ayında ise yüzde 0,24 oranında artmıştır. Bu artışlar tarım ürünleri üretici fiyat endeksinde ise (bkz: Grafik. 5.15), şubat ayında yüzde 2,5; mart ayında yüzde 1,8 artış; nisan ayında yüzde 0,5 düşüş hemen akabinde mayıs ayında ise yüzde 0,8 oranında artış eğilimi göstermiştir. Gıda tüketici fiyat endeksindeki artışların tarımsal ürün üretici fiyat endeksine göre daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.⁷⁹⁷

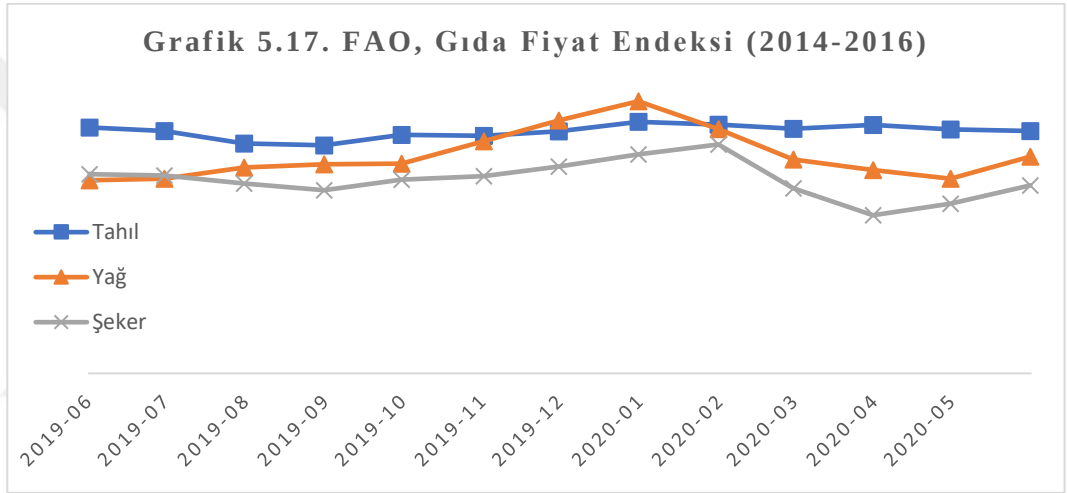


Kaynak: TÜİK’ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 20.08.2020).

Grafik 5.16’da aylar itibariyle Tüketici, Gıda ve Gıda-Alkolsüz İçecekler Fiyat Endeksleri karşılaştırmalı olarak vermiştir. Türkiye’de gıda fiyatlarının (hem gıda hem de gıda ve alkolsüz içecekler), genel tüketici fiyat endeksinden daha fazla artış gösterdiği

⁷⁹⁷ Benzer bulgulara, Bülent Gülçubuk’un “COVID-19 Sonrasında Tarım Politikalarının Geleceği” adlı çalışmasında da ulaşılmıştır.

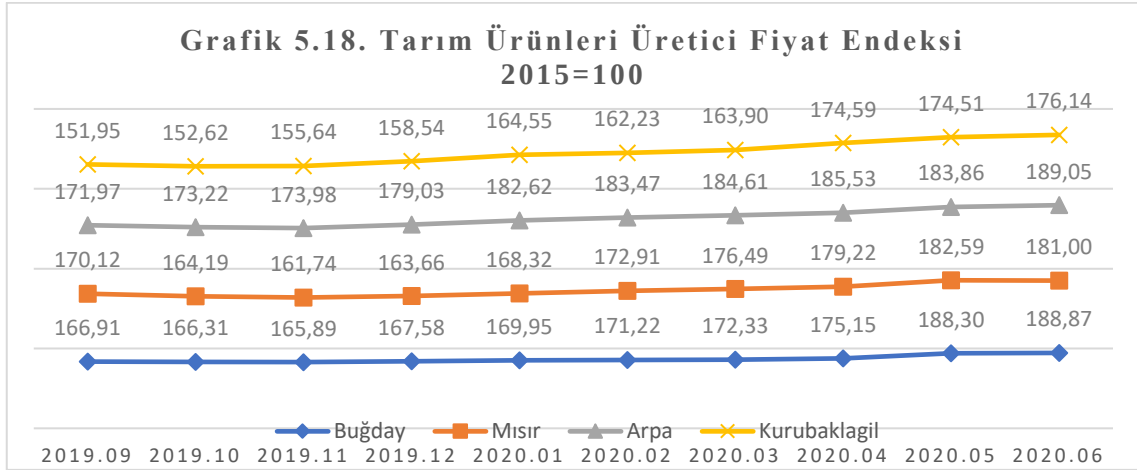
görülmektedir. En fazla artışın gıda fiyatlarında olduğu görülmektedir. Örneğin ocak ayında genel fiyat artışları yüzde 1,35 olarak gerçekleşmişken; gıda fiyat artışlarına ise 4,9 oranında bir artış gerçekleşmiştir. Benzer şekilde gıda fiyatları şubat: yüzde 2,4; mart: 1,9, nisan: yüzde 2,5 artış gösterirken, aynı aylarda genel fiyat artışları sırasıyla yüzde 0,3; 0,5 ve 0,8 oranında artış göstermiştir. Genelde gıda fiyatları, genel fiyat artışının üstünde seyretmektedir. Ancak COVID-19 salgını sürecinde küresel düzeyde fiyatlar düşmesine rağmen Türkiye’de yüksek seyretmeye devam etmiştir. Görüldüğü gibi Türkiye’de gıda fiyatlarındaki artış enflasyonun en önemli nedenlerinden biridir ve bireyler gelirlerinin ortalama yüzde 23’ünü gıda ürünleri için harcamaktadır.



Kaynak: FAO, Food Price Index. (E.T. 25.08.2020)

Grafik 5.17.’de FAO gıda fiyat endeksinin aylık değişimlerini izlediği tahıl, yağ ve şeker fiyatlarının trendi görülmektedir. FAO’nun gıda fiyat endeksindeki düşüş tahıl, yağ ve şeker ürünlerinde de gözlemlenmektedir. Şekerde diğer ürünlere nazaran daha sert bir düşüş gözlemlenmektedir. Şubat-Mayıs arasındaki 3 aylık dönemde şekerde yüzde 25 oranında düşüş görülmektedir. Ocak ayında fiyatı düşmeye başlayan yağ, mayıs ayına gelindiğinde yüzde 28,4 oranında düşüş yaşamıştır. Stratejik ürün olarak kabul edilen ve COVID-19 sürecinde önemli ihracat kısıtlamalarının yaşandığı tahıl fiyatında da Ocak-Haziran ayları arasında yaklaşık yüzde 3,5 oranında düşüş yaşandığı görülmektedir.⁷⁹⁸

⁷⁹⁸ Benzer bulgulara, Eren’in, Koronavirüs Salgını ve Temel Gıda Piyasaları Üzerindeki Etkileri (2020) adlı çalışmada da ulaşılmıştır. COVID-19 salgınında bulaşın engellenmesi için alınan tedbirlerden taleplerin etkilenmesi, gıda fiyatlarındaki düşüşü tetikleyen unsurlar arasında yer almaktadır. Ancak palm yağına aralık ayından beri talebin az olması yağ fiyat endeksinde düşüş yaratmıştır. Ayrıca karantina döneminde tüketicilerin gıda tüketim alışkanlıklarındaki değişimler gıda fiyat endeksinde düşüşü devam ettirmiştir. Restoran, kafe, otel vb. hizmet sektöründe yer alan işletmelerin kapalı olmasının şeker talebinde önemli düzeyde azalmaya yol açtığı görülmektedir.



Kaynak: TÜİK'ten elde edilen veriler ile yazar tarafından oluşturulmuştur. (E.T.: 20.08.2020).

FAO'nun tahıl, yağ ve şeker fiyat endeksinde göre, küresel düzeyde tahıl fiyatları 2020 Ocak-Haziran ayları arasında genel bir düşüş eğilimindedir. Grafik 5.18'de seçilmiş ürünlerde tarım ürünleri üretici fiyat endeksi verilmiştir. FAO gıda fiyat endeksinde göre, küresel düzeyde tahıl ürünlerinin fiyatı 2020 Ocak-Haziran ayları arasındaki genel düşüş eğilimi, Türkiye'de "tarım ürünleri üretici fiyat endeksinde" göre artış eğilimiyle karşılık bulduğunu göstermektedir. Öyle ki tarım ürünleri üretici fiyat endeksinde göre, buğday fiyatlarında mart ayında yüzde 0,5; nisan ayında yüzde 1,6 ve mayıs ayında yüzde 7,5 oranında artış görülmektedir. Mısır ve kuru baklagil fiyatları da artış eğilimindedir. Mısır fiyatları mart ayında yüzde 2,1; nisan ayında yüzde 1,3 ve mayıs ayında yüzde 1,8 oranında artış görülmektedir. Kuru baklagil fiyatları ise mart ayında yüzde 1,1 artış gösterdikten sonra nisan ayında yüzde 6,2 oranında ciddi bir artış trendi göstermiştir. Türkiye tarım ve gıdada üretim desenini, tedarik zincirini ve gıda fiyatlarına ilişkin politikalarını COVID-19 salgını süresince bazı tedbirleri hayata geçirirse de tarıma ilişkin politikalarını bir kez daha gözden geçirmelidir.

Ayrıca talep düşüşüne rağmen şeker arzında yaşanan artış, küresel şeker fiyat endeksindeki önemli düşüşü açıklar niteliktedir.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Eren Selvi, Koronavirüs Salgını ve Temel Gıda Piyasaları Üzerindeki Etkileri, İktisadi Kalkınma Vakfı (İKV), No.230, 2020, s. 4.

4. TÜRKİYE'DE İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM UYGULAMALARI VE TEKNİKLERİ

Tarım ve Orman Bakanlığı önderliğinde hazırlanan Türkiye’de Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu’nda, Türkiye’de akıllı tarım dört önemli paydaşın ortak alanı olarak ifade edilmektedir: Üreticiler (çiftçiler), özel sektör (imalatçı ve teknoloji tedarikçileri), kooperatif ve birlikler ve kamu ve üniversitelerdir. Üreticiler, doğa ve insan sağlığını koruyan, verimliliklerini ve gelir düzeylerini koruyan teknolojik uygulamaları uygulayan üretim kısmını temsil etmektedir. Teknoloji firmaları, üreticinin kullandığı verimlik ve etkinliği artıran akıllı tarım uygulamalarına yönelik teknoloji tedarikini ve dijitalleşmeyi sağlamaktadır. Birlik ve kooperatifler akıllı tarım uygulamalarının tarladan-sofraya olan her aşamasında, bilgisayar teknolojileri, drone, sensorlar gibi bileşim teknolojilerinin kullanımında yer almaktadır. Kamu ve üniversiteler ise çoğunlukla akıllı tarım tekniklerinin uygulanması, düzenlenmesi ve denetlenmesi görevini üstlenmiştir. Örneğin, tarımsal üretimin planlanmasından nihai tüketiciye ulaşılması için piyasa düzenlemesine, sürdürülebilirliğin sağlanması, kalite yönetimi, verilerin temini, izlenebilirliği ve yayımlanması, maliyet analizi, koruyucu tarım ve kaynakların etkin kullanılmasına ilişkin uygun koşulların belirlenmesi, düzenlenmesi ve uygulanması aşamasında kamu ve üniversiteler aktif rol oynamaktadır.⁷⁹⁹

4.1. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarafından Yürütülen Akıllı Tarım Projeleri

Türkiye’de Tarım ve Orman Bakanlığı, stratejik planlama, mevzuat düzenlemesi, bilişim teknolojilerinin uygulanması, karar destek sistemleri, teknolojik tarım uygulamaları, tarım bilgi sistemleri, kayıt ve veri tabanı sistemleri gibi pek çok teknolojik ve bilişimden faydalanmaktadır. Bu bağlamda, Tarım ve Orman Bakanlığı’nın, akıllı tarım teknolojilerine ilişkin araştırmaları mevcuttur: Coğrafi Bilgi Sistemi ile köy veri tabanı, tarım parsellerinin sayısallaştırılması, uydu görüntülerinin işlenmesi, tarımsal üretim ve kayıt sisteminin işlenmesi hedeflenmiştir. Bu sistem altında, ürün alanlarının belirlenmesi ve sayısallaştırılması, tarımsal istatistikler programı, çiftlik muhasebe veri ağı sistemi, tarımsal üretim kayıt sistemi (TÜKAS), istatistik veri ağı (İVA) ve DTÖ anlaşmasına ilişkin çalışmalar yürütülmüştür. Tarım ve Orman Bakanlığı’nın kapasite

⁷⁹⁹ Tarım ve Orman Bakanlığı, Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu, 2019, s. 9.

güçlendirme projesi; arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık; sorunlu tarım alanlarının tespiti, tarımsal izleme ve bilgi sistemi projesi (TARBİL), tarım işletmeleri kayıt sistemi, köy veri tabanı projesi gibi projeler yürütülmüştür.⁸⁰⁰ Entegre İdare ve Kontrol Sistemi (IACS), arazi parsel tanımlama sisteminin sayısallaştırılması, hava ve uydu görüntülerinin işlenmesi çalışmaları; Tarım Bilgi Sistemi, 52 tane Entegre Bilgi Sistemi, İyi Tarım Uygulamaları Kontrol ve Sertifikasyon Sistemi, Tarım Üretim ve Kayıt Sistemi, Ürün Doğrulama ve Takip Sistemi, Gübre Takip Sistemi, Toprak, Bitki ve Sulama Suyu Analiz Laboratuvarları Kayıt Sistemi gibi bilgi sistemleri;⁸⁰¹ Tarım Reformu Genel Müdürlüğü tarafından yönetilmektedir.⁸⁰²

Türkiye'nin en büyük Ar-Ge kurumu olarak ifade edilen Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı enstitülerde, akıllı tarım üzerine çalışmalar yürütülmektedir. Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü (MAE) tarafından 2002 yılında hayata geçirilen "Hassas Tarım Teknikleri Kullanılarak Hububat Ekim Alanlarında Verime Etki Eden Değişikliklerin Belirlenmesi Projesi" Atatürk Orman Çiftliği arazisinde yürütülmüştür. Arazide farklılıkların yönetimi ve projenin uygulamaya aktarılması amacıyla Çukurova'da sulu mısır tarımında Uydu ve Bilgi Teknolojileri destekli "Alana Özgü Değişken Oranlı Gübre Uygulaması ve İşletimi" projesi başlatılmıştır. TAGEM (Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü), Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, A.Ü. Ziraat Fakültesi ve çiftçi iş birliği Adana-Aşağı Seyhan Ovası'nda gerçekleştirilmiştir. Projeyle bitkinin ihtiyacı kadar gübre verilmiştir. Üç yıllık saha uygulamaları sonucunda taban gübresinde ortalama yüzde 40 tasarruf; üst gübrelerde ise yüzde 15 ila 22 arasında tasarruf sağlanmıştır. 2010 yılı değişken oranlı gübreleme ile çiftçinin geleneksel uygulaması karşılaştırıldığında hektar başına gübre maliyeti 935 TL'den 575 TL'ye kadar düşmüştür. Sistemin getirmiş olduğu ek yatırım maliyetleri hektar başına 1400 TL olup, bir yılda 160 hektar alana uygulandığında maliyetlerin amorti edileceği gözlemlenmiştir.⁸⁰³ "Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü", "Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü" ve "Toprak, Su Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü

⁸⁰⁰ Tarım ve Orman Bakanlığı, <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Cografi-Bilgi-Sistemleri/Projeler>.

⁸⁰¹ Tarım Bilgi Sistemi, <https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Duyurular/TBS.pdf>

⁸⁰² Tarım ve Orman Bakanlığı, Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu, 2019, s. 10.

⁸⁰³ Tarım ve Orman Bakanlığı, Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu, 2019, s. 10.

Müdürlüğü”nün iş birliği ile Ankara ve Konya illerinde hassas tarım teknolojileri konusunda “Bitkisel Üretimde Hassas Uygulamalarının Planlanması, Geliştirilmesi ve Yaygınlaştırılması Entegre Projesi” hazırlanmıştır. Gübre kullanımına ilişkin hazırlanan bu projeyle yüzde 30 gübre tasarrufu sağlanmıştır.⁸⁰⁴

Türkiye’de TAGEM liderliğinde akıllı tarıma ilişkin bazı projeler de geliştirilmiştir. Yerli Otomatik Traktör Düzenleme ve Kontrol (OTAK) sistemin geliştirilmesi projesi ile istenilen arazi profiline göre, otomatik kontrol sağlanmış ve yüzde yüz yerli bir otomatik düzenleme sistemi prototipi oluşturulmuştur. Diğer bir geliştirilen proje, Çiftlik Yönetim Sistemin Geliştirilmesi Projesi’dir. Bu projeyle tarım araçları üzerindeki uluslararası ISO 11783 standart ara yüzünde toplanan mesajların, telsiz linki üzerinden uzak mesafeye aktararak haberleşmesine, toplanan verilerin harita üzerinde işlenmesine, tarihsel olarak görüntülenmesine ve analiz edilmesine imkân sağlayacak yazılım geliştirilmiştir. İnsansız Hava Aracı ile Görüntü İşleme Temelli Hassas Tarım Uygulamaları Projesi: ASELSAN tarafından geliştirilen ARI-I insansız hava aracı ile toprağın yapısı, gübrenin durumu, hasat tahmini, toprağın içindeki su miktarı, rekolte hesabı ve farklı türler için bir veri deposu oluşturulmasına yönelik bir alt yapı projesidir. Bu projenin tarım sigortalarının hasar tespit uygulamalarında da kullanılma imkânı vardır. Buğday Hasadında Dane Kayıplarının İzlenmesi ve Takibine Yönelik Sistemin Güncellenmesi Projesi, sistem internet tabanlı ile entegre olarak bir merkezden, biçerdöver üzerine yerleştirilen sensor ve GPS sistemiyle GSM/GPRS sistemi üzerinden uzaktan izleme merkezlerine veri aktarı yapılmıştır. “Bulut Tabanlı Veri Görüntüleme, Haritalama ve Takip Sisteminin Geliştirilmesi Projesi (biçerdöverler için) bu projenin devamı niteliği taşımaktadır. Dünyadaki akıllı çiftlik (smart farming) olarak tanımlanan uygulamalar, Türkiye tarımında teknolojik gelişmeler sağlanarak tarımsal verimliliği artırmak, çiftçi ve sektördeki gelir ve kârlılığın artırılabilmesi için Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Daire Başkanlığı ve bağlı Enstitüleri tarafından yakinen takip edilmektedir.⁸⁰⁵

⁸⁰⁴ Tarım ve Orman Bakanlığı, Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu, 2019, s. 10.

⁸⁰⁵ Tarım ve Orman Bakanlığı, Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu, 2019, s. 11-12.

4.2. Üniversiteler Tarafından Yürütülen Akıllı Tarıma Yönelik Projeler

Türkiye’de üniversiteler ve ilgili fakülteler, sanayi, özel sektör, TÜBİTAK, TAGEM ve benzer kamu kurumlarıyla ortak proje ve araştırmaları sürdürmektedir. Ancak bu iş birliği oldukça kısıtlı ve yetersiz kalmaktadır. Öyle ki, Tarım ve Orman Bakanlığı’nın Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu’na göre, dijital tarım, tarımda bilişim uygulamaları, uzaktan algılama ve robot sistemleri, hassas ve akıllı tarım gibi teknoloji konularında gerçekleştirilen faaliyet, düzenleme ve bilimsel araştırmalara dair bilgiler yetersizdir. Türkiye’de son 50 yılda Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongrelerinde yayınlanan bilimsel çalışmalarda bilgi teknolojileri üzerine çalışmaların payı yüzde 5’in altında kalmıştır. Bununla birlikte, üniversitelerde iş birliği ile yürütülen akıllı tarıma yönelik başlıca projeler arasında şunlar yer almaktadır: TÜBİTAK ile “Akıllı Tarla Pülverizatörü”, “Multi-Klima Sera ve Teknolojilerinin Geliştirilmesi”, “Pestisit Uygulama Amacıyla Multikopter Prototipinin Tasarım ve İmalatı”; Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile “Tarım Arabasına Monte Edilebilir Meyve Hasat Platformu Tasarımı”; CRP Research ile “Buğdayda Su Kullanım Etkinliğinin İzotopik Teknikler Kullanılarak Belirlenmesi”; TOB TAGEM Ar-Ge ile “İnsansız Hava Aracı ile Görüntü İşleme Temelli Hassas Tarım Uygulamaları”, “Çiftlik Yönetim Sistemi Geliştirilmesi”, “Buğday Hasadında Dane Kayıplarının İzlenmesi” ve “Takibine Yönelik Sistemin Geliştirilmesi”, “Görüntü İşleme Teknolojisiyle Çalışan Akıllı Bahçe Pülverizatörü Tasarımı”. Ayrıca Akıllı Tarla Pülverizatörü, Akıllı Bahçe Pülverizatör, Sera Kontrol Sistemi, Sera Bağlantı Profili-Faydalı Model, Değişken Oranlı Uygulama Sistemi gibi projelerin patentleri alınmıştır.⁸⁰⁶

4.3. Akıllı Tarım Uygulamalarına Yönelik Özel Sektör Örnek Projeleri

Türkiye’de tarım sektöründeki firmalar imalat sürecinde gelişmiş teknolojik altyapı kullansalar da Tarım 4.0 ölçeğine ilişkin yapılan araştırmalar ve istatistiksel veriler mevcut değildir. Bununla birlikte özel sektörde bazı projeler ve çalışmalar yürütülmektedir. Vodafone Akıllı Köy Projesi’ni hayata geçirmiştir.⁸⁰⁷ Gebze Teknik

⁸⁰⁶ Tarım ve Orman Bakanlığı, Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu, 2019, s. 13.

⁸⁰⁷ Vodafone, “Akıllı Köy Projesi”ni Aydın’ın Koçarlı ilçesinin Kasaplar Köyü’nde hayata geçirmiştir. Geleneksel tarımı yüksek teknolojiyle birleştiren, verimliliği bilgi ve iletişim teknolojileriyle artırmayı ve çiftçinin sosyal yaşam standartlarını artırmayı hedefleyen yeni nesil kırsal yaşam modeli sunmaktadır. Projeyle yüksek teknolojinin aile ve küçük-orta ölçekli çiftçiyle buluşturarak çiftçilerin sürdürülebilir bir üretimle verim ve gelir artışının sağlanması hedeflenmiştir. Ayrıca bitkisel üretim maliyetlerinde yüzde 20, hayvancılıkta yüzde 22 maliyet tasarrufunun yanında

Üniversitesi ile HEKTAŞ akıllı tarım teknolojisine yönelik iş birliği protokolü imzalamışlardır.⁸⁰⁸ 2016 yılında Toros Tarım tarafından geliştirilen “Toros Çiftçi” projesi akıllı tarıma ilişkin diğer bir projedir. Toros Çiftlik Uygulaması ile toprak, hava ve bitki biyolojisi parametrelerini eş zamanlı değerlendirerek ve bilimsel çıktılarla verimlilik artışı sağlanmaya çalışılmaktadır. Çiftçilere bilgisayar, akıllı cep telefonları veya tabletler aracılığıyla ücretsiz olarak kullanılabilecekleri “torosçiftçi” uygulaması geliştirildi. Yaklaşık 7000 çiftçi, 7500 tarla ve 800 adet bayinin katıldığı uygulamayla önemli verimlilik artışı sağlandı. Sisteme dahil olan tüm çiftçilerin tarlaları sürekli izlenerek, gübreleme başta olmak üzere zirai bilgiler ve uyum önerileri çiftçilere aktarılmaktadır. İzlenen tarlalar ve çiftçiler, otomatik danışmanlık sayesinde iklim değişikliklerine uyumlaştırılıyor, hava kaynaklı zararlarını azaltarak mahsul verimliliklerinde artış görülüyor. Projeye sulanmayan, az yağış alan bölgelerde buğday veriminde ortalama yüzde 14 oranında bir verimlilik artışı gözlemlenmiştir (ortalama verim 318 kg/da iken proje sonrası 352 kg/da olmuştur). Sulanan ve yeterli yağışa sahip olan bölgelerde ise yüzde 18 oranında artış tespit edilmiştir (ortalama verim 540 kg/da iken proje sonrası 638 kg/da olmuştur). Benzer şekilde dane mısırdan 270 kg, silaj mısırdan ise 1400 kg; pamukta ise 55 kg’lık verimlilik artışı gözlemlenmiştir.⁸⁰⁹ Turkcell Filiz mobil uygulaması, verimliliği artırmak amacıyla tarlayı veya bahçeyi toprak hava istasyonu ile takip edebilmeyi sağlamaktadır. Turkcell’in “Filiz Projesi”, çiftçilerin tarım alanlarındaki

toplam üretimde yüzde 10’luk bir gelir artışı öngörülmektedir. Akıllı Köy Projesi ile iki yılda hane başına gelirin yılda yaklaşık 40 bin TL artacağı hedeflenmiştir. Tarımsal sulamada yüzde 20 oranında tasarruf sağlanacağı, yanlış pestisit ve zirai ilaç kullanımı, yanlış gübrelemenin önüne geçilerek toprak, su ve hava kirliliği ile mücadele edilebileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda doğa dostu iyi tarım projeleriyle kavun hasadında 2 aylık kısa bir sürede dönüm başına 10 ton kavun alınarak üretimde yüzde 150’lik bir verim artışı sağlanmıştır. Akıllı Köy Kampüsünde Show Time erik bahçesinde yetiştirilen eriklerde üretim ve gelir artışı sağlanmıştır. Ayrıntılı bilgi için bkz: TABİDER, <http://tabider.org/Sayfa/52/Vodafone-Akilli-Koy-Egitim-Inovasyon-ve-Uygulama-Merkezi.aspx>, ve <http://www.vodafoneakillikoy.com/haber.php>.

⁸⁰⁸ Gebze Teknik Üniversitesi ve Hektaş arasında yapılan protokol kapsamındaki uygulamalar, kaynak ve girdi tasarrufu, doğal kaynakların korunması, tarla/bahçede ürün kayıplarının nispi olarak azaltılması, verim artışı sağlanması, güvenli gıda üretim sürecinin desteklenmesi, tohum ıslahı ve yatırımcıları ve genç nesli teknoloji desteğiyle tarıma ve kırsala yönlendirilmesi amaçlanmıştır. Ülke içinde stratejik ve ekonomik değeri yüksek olan ancak ürün ve verim kayıplarının sıklıkla yaşandığı tarım ürünleri, bilinçsiz tarım yapılan bölgeler ve kontrol edilmesinde zorluk olan tarım alanları projenin hedeflenen kullanım alanları arasında yer almaktadır. Bu proje kapsamı altında Trakya bölgesinde yaygın üretimi yapılan buğday çeşitlerinde üç farklı bölgede yaklaşık 500 hektar alanda ekimden hasada kadar fenolojik gelişim boyunca uzaktan algılama metodu ile izleme yapılmıştır. Çalışma sonucunda buğday bitkisinin çeşitli gelişim dönemlerine ait spektral analizleri yapılarak grafikleri hazırlanmış ve spektral kütüphane arşivi oluşturulmaya başlanmıştır. Bitki gelişimini etkileyen parametreler konum bazlı veri tabanlarına eklenmiş olup derin öğrenme teknikleri ve yapay zekâ desteği ile yapılacak analizler için bilgi deposu oluşturulmuştur.

Ayrıntılı bilgi için bkz: Kırkaya Aylin, Akıllı Tarım Teknolojileri Uygulamaları, Hektaş Ar-Ge Merkezi. (E.T. 06.07.2020)

⁸⁰⁹ Sürdürülebilir Tarım İlkeleri İyi Uygulamalar Rehberi: İyi Örnekler, Çiftçilere Teknolojik Destek: Toros Çiftçi Uygulaması, SDK Türkiye, 2018, s. 50-51.

sıcaklık ve nem seviyelerini uzaktan takip edebilme, uzaktan iklimlendirme ünitelerini çalıştırarak ısı seviyelerini koruyabilme imkânı sağlayabilmektedir. Böylelikle mahsul verimliliğinin artırılması hedeflenmiştir. Havanın ve toprağın sıcaklık ve nemini ölçme, tarlaya ve ürüne özgü özel sulama önerileri, hastalık uyarısı, ilaçlama saati önerileri, ziraat mühendislerinden tarım desteği, yerel hava durumu tahmini, şiddetli yağış, don gibi aşırı hava durumlarına karşı uyarı sistemi vb. hizmetlerini sunmaktadır. Turkcell'in tarım hizmeti "Filiz" ile sulamada yüzde 10 tasarruf ve mahsul verimliliğinde ise yüzde 10 artış sağlanmaktadır.⁸¹⁰ Türk Telekom Grubu'nun BuluTT iş çözümleri arasında yer alan M2M servisleri tarım ve hayvancılıkla uğraşan üreticilere kolaylıklar sağlamaktadır. M2M uygulamaları, bina otomasyonundan enerji sektörüne, lojistikten ulaşım, sağlıktan tarım ve hayvancılığa kadar çok geniş bir yelpazede üreticilere önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Takip ve gözlem çözümleri ile sahadaki araç ve ekiplerini uzaktan yönetmek, onlara bulundukları pozisyona göre görev verilmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca telemetrik çözümler (uzaktan ölçüm ve kontrol) kullanarak hayvan barınakları ve tarım alanlarını takip ve kontrol etmeyi kolaylaştırmaktadır. Ayrıca İstanbul Büyükşehir İştiraki İstanbul Bilişim ve Akıllı Kent Teknolojileri A.Ş. tarafından desteklenen ForFarming girişimi de önemli bir akıllı çiftlik (tarım) projesi içinde yer almaktadır. ForFarming girişimi, bireylerin ve gıda sektöründe faaliyet gösteren firmaların kendi ürünlerini üretebileceği akıllı ve topraksız (no-till) tarım çözümleri sunmaktadır. Tarıma elverişsiz âtıl alanları verimli ve katkısız bitki yetiştirebilen alanlara dönüştürebilen girişimdir. Geliştirilen yazılım ve kullanılan sensörler ile her bitki türü için ihtiyaç duyulan su ve besin miktarı otomatik olarak belirlenmekte ve muhtelif spektrumlarda aydınlatma sağlanabilmektedir. Bu yolla akıllı telefon veya bilgisayar üzerinden kontrol edilebilir bir ortamda sağlıklı ve katkısız ürünler verimli bir şekilde üretilmektedir. Üretim alanına ilişkin tüm veriler sensörler aracılığıyla anlık kaydediliyor, raporlanıyor ve izlenme imkânı sağlanıyor. Kullanılan akıllı soket teknolojisi sayesinde toprak ihtiyacını ortadan kaldırıyor. Her bitki türünün farklı renk ve yoğunlukta aydınlatmaya gereksinim duyduğundan ForFarming tüm spektrumda aydınlatma sağlamaktadır. ForFarming girişimiyle geleneksel tarıma göre yüzde 95 daha az su kullanarak yüzde 70 daha fazla mahsul üretimi sağlanmaktadır. Ayrıca hızlı hasat döngüsü içinde zaman

⁸¹⁰ <https://medya.turkcell.com.tr/bulletins/dijital-tarimda-yerli-ve-milli-urun-filiz/>

tasarrufu sağlanmakta ve kent tarımıyla lojistik maliyetlerin azaltılması ve çevreye daha az zarar vermesi gibi avantajlara da sahiptir.⁸¹¹ İstanbul Gübre Sanayi A.Ş. tarafından 2015 yılında başlatılan “Tarladan Sofraya” projesiyle su, enerji ve gübre kullanımında yüzde 30 tasarruf sağlanmıştır. Ayrıca emek verimliliğinde yüzde 30, mahsul verimliliğinde ise yüzde 40 verimlilik artışı sağlanmıştır. Tarladan sofraya projesi, daha az girdi kullanarak daha fazla mahsul elde edilmesi, ürün kalitesinin artırılması, sürdürülebilir tarımın yapılabilmesi için geleneksel yöntemlerle tarım faaliyetlerini sürdüren çiftçilere toprak analizinin yaptırılmasını teşvik etmektedir. Diğer bir amaç ise tarım alanlarında ayrıntılı bir toprak haritası oluşturularak, ürün ve toprağa özgü özel gübreleme yöntemi geliştirmektir. Projeyle 706 adet numune olmak üzere toplamda 1012 adet toprak örneği üzerinden geliştirilen çalışma beş ayrı bölgede, 50 lider üreticiyle gerçekleştirildi. Buğday, ayçiçeği, şekerpancarı, nohut, fındık ve pamuktan oluşan ürün desenine sahip toprak örnekleri laboratuvarında, 15 parametre üzerinden değerlendirildi. Elde edilen çıktılara göre firma danışmanları ve bitki besleme uzmanları tarafından gübreleme tavsiyeleri geliştirildi. Uygulama yapılan bölgelerde toprak örneği alım evresinden hasat evresine kadar olan tüm aşamalarda üreticilerin katılımı sağlandı. Uygulama yapılan tarlaların yanında yine aynı üreticiye ait başka bir alanda geleneksel yöntemler ve oranlarda gübreleme yapılarak bir “şahit alan” oluşturularak, uygulamalar gerçekleştirildi. Bu sayede, toprak analizi sonucu yapılan akıllı gübreleme ile elde edilen ürünün verim ve kalitesi ile üreticinin geleneksel yöntemlerle (atadan görme) yaptığı alandaki verim ve kalite karşılaştırıldı.⁸¹² Sunar Şirketler Grubu’nun 2016 yılında pilot proje olarak başlattığı “Sürdürülebilir Ayçiçeği Tarımı Projesi” ile ilk yılda yüzde 97, ikinci yıl ise yüzde 100 oranında bir başarı sağlanmıştır. Projeyle geleneksel gübre kullanımını azaltmak amacıyla bir mikrobiyal gübre firmasıyla deneme üretimleri yapılarak dekar başına 20 kg fazladan verim elde edilmiştir. Ayrıca yapılan analizler sonucunda ikinci yılın sonunda elde edilen hammadde yağlılık oranında ortalama 2 puanlık bir artış gerçekleşmiştir.⁸¹³ Anadolu Efes’in “Gelecek Tarım”, Brisa’nın

⁸¹¹ Tarvenn (Mayıs, 2020),, <https://www.tarvenn.com/tr/akilli-topraksiz-tarim-girisimi-forfarming-tarvennden-yatirim-aldi/> ve <https://turk-internet.com/akilli-topraksiz-tarim-girisimi-forfarming-tarvennden-yatirim-aldi/>

⁸¹² Sürdürülebilir Tarım İlkeleri İyi Uygulamalar Rehberi: İyi Örnekler, Ürüne ve Toprağa Özgü Gübre Sistemleri: Tarladan Sofraya, SDK Türkiye, 2018, s. 36-37.

⁸¹³ Tarım sanayi sektöründe faaliyet gösteren Sunar Şirketler Grubu’nun 2016 yılında pilot proje olarak Adana’nın Aladağ ilçesinde başlattığı “Sürdürülebilir Ayçiçek Tarımı” projesi Türkiye’nin ilk sürdürülebilir ayçiçek yağını ürettiği bir projedir. Projenin temel amacı, sağlıklı, güvenilir ve ekonomik gıdaya erişimin; birim alanda alınan verimin ve toprak kalitesinin artırılması olarak belirlenmiştir. Ayrıca Türkiye’nin ve dünyanın en verimli ovalarından

“Sevdamız Toprak, Yarınlarımız Ortak”, Pepsico’nun “%100 Yerli Patates Tohumu”; Nestle’nin “Fıstığımız Bol Olsun”, Şekerbank’ın “Aile Çiftçiliği Bankacılığı”; Ülker’in “Sürdürülebilir Fındık Tarımı”, Coco-Cola’nın “Geleceğin Tarım Projesi” gibi Türkiye’de özel sektörün yürütmüş olduğu ve başarılı sonuçlar elde ettiği akıllı çiftlik (tarım) projeleri yer almaktadır. Bu projelerin devlet politikası olmaktan ziyade şirketler politikası olması Türkiye tarımı için tartışılması ve fazlasıyla üzerinde durulması gereken ciddi bir husustur.

4.4. Türkiye’de İklim Uyumlu Akıllı Tarım Projesi: Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım

Türkiye’de bozulmuş toprakların rehabilitasyonu ve iklimle uyumlu akıllı tarım uygulamalarıyla tarımsal verimliliğin geliştirilmesi ve düşük karbon teknolojilerinin kullanılmasını desteklemek amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı, FAO ve Küresel Çevre Fonu (GEF) iş birliği ile Konya Kapalı Havzası’nda (Karaman ve Konya) “Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım (Sustainable Land Management and Climate Friendly Agriculture)” projesi başlatılmıştır. Projenin ana yürütücüsü Tarım ve Orman Bakanlığı, projenin uygulayıcısı ise FAO’dur. Doğa Koruma Merkezi (DKM) ve Konya Şeker projenin ortaklarındandır. Bakanlık adına projenin koordinatörlüğü Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır.⁸¹⁴ Proje Ocak 2015’te başlatılmış ve halen devam etmektedir. Projenin bitiş tarihi 31 Aralık 2018 tarihi olarak planlanmış ancak projenin sahada uygulamaların tamamlanması amacıyla 2020 yılı sonuna kadar uzatılmasına karar verilmiştir. Projenin toplam bütçesi 28,05 milyon ABD dolarıdır. Bu bütçenin 18,8 milyon doları Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti, 6,45 milyon doları GEF ve 2,8 milyon doları katılımcılar tarafından finanse edilmektedir. Projeye bozulmuş orman ve meraların rehabilitasyonuna yönelik olarak, 78-105 bin CO2 eşdeğer sera gazı salınımı azaltma, 20.000 hektar rehabilite edilmiş ormanlık arazide 50-70 bin ton CO2 tutulumu sağlamak; 30 bin hektar mera ve otlak alanın rehabilite edilmesi beklenmektedir. İklim dostu tarım tekniklerinin uygulanmasıyla; 40-50 bin hektar alanda

biri olan Çukurova topraklarının entansif tarımdan kaynaklanabilecek kalite kayıplarını engellemek, çiftçinin ekonomik olarak kalkınmasını sağlayarak Türkiye’de ve dünyada en önemli konulardan olan sürdürülebilir tarımda öncü çiftçi konumuna getirip, Türkiye’nin taahhütte bulunduğu SKH’lerine katkı sağlamak olarak hedef belirlenmiştir.

Ayrıntılı bilgi için bkz. Sürdürülebilir Tarım İlkeleri İyi Uygulamalar Rehberi: İyi Örnekler, Sürdürülebilir Kalkınma ve Toprak Mirasını Koruma: Sürdürülebilir Ayçiçek Tarımı, SDK Türkiye, 2018, s. 44-45.

⁸¹⁴ FAO, Climate-Smart Agriculture <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/on-the-ground/europe-and-central-asia/en>.

korumacı tarım uygulayarak yıllık 18-22 bin tCO₂ eşdeğer salınımının azaltılması, yıllık 9.900 tCO₂ eşdeğer CH₄ salınımının azaltılması, ürün ve hayvan üretiminde elde edilen yıllık ortalama gelirde yaklaşık yüzde 25 oranında artış sağlayarak 1073 dolardan 1341 dolara çıkartılması beklenmektedir.⁸¹⁵ Proje sahada uygulamaların tamamlanması amacıyla 2020 sonuna kadar devam etmektedir. Bu nedenle projenin çıktıları tam anlamıyla bu tarihten sonra elde edilebilir. Ancak bazı çıktılar elde edilmiştir. Örneğin, 2018 Haziran itibarıyla yaklaşık 23 bin hektar orman alanı ve 2 bin hektar mera rehabilite edilmiştir. 1 adet güneş enerjili dalgıç pompa derin kuyu sistemi, 20 adet güneş enerjili pompa keson kuyu sistem ve 4 adet 4kWp off-grid fotovoltaiik sistem kurulmuştur. İklim dostu tarım uygulamaları doğrultusunda Sarayönü 400 dekar, Karapınar 150 dekar, Ayrancı 350 dekar, Karaman 200 dekar ve Emirgazi’de 100 dekar olmak üzere toplam 1200 dekar alanda hububat ve yem bitkisi ekimi gerçekleşmiştir. 14 bin hektar alanda koruyucu tarım uygulamaları yapılmış ve çiftçilere eğitim programları düzenlenmiştir.

Sonuç olarak, Türkiye’de iklime uyumlu akıllı tarıma ilişkin uygulama örnekleri görülmektedir. Ancak bu örnekler tarla düzeyinde üretime ve verimliliğe odaklanmış akıllı çiftlik uygulamalarıyla sınırlı kalmıştır. İklimde uyumlu iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları ise tarladan sofraya tarım değer zincirinin her aşamasını kapsamaktadır. Bu bağlamda, Türkiye yüksek girdi kullanımına dayalı, çevre, ekonomi ve insan sağlığını üzerinde tehdit oluşturan sanayi tarımından; doğal kaynakların korunması, geliştirilmesi, sürdürülebilir tarım, güvenli gıda ve gıda güvenliğini sağlayan iklime uyumlu akıllı tarım teknik ve uygulamalarına (organik tarım, iyi tarım) yönelmelidir. Ancak Türkiye’de bahsi geçen bu teknik ve uygulamaların hayata geçirilmesinde karşılaşılan bazı engeller vardır. Türkiye’de karşılaşılan en önemli engeller arasında, eğitim verebilecek donanıma sahip personelin bulunmaması, resmî kurumlara erişim ve iletişime geçmede yaşanan zorluklar, çiftçilerin yeterli bilgiye sahip olmadıkları için projeleri benimsemelerinde yaşanan güçlükler, yerli üretim yapabilecek yetkinlikte tedarikçi ve üreticinin sınırlı olması sayılabilir. Bununla beraber, doğal kaynaklarda yaşanan kirlilikler, Türkiye’de sürdürülebilir tarıma ilişkin resmi bir mevzuatın bulunmaması, sürdürülebilirliği tarıma ilişkin yeterli Ar-Ge çalışmalarının ve bilgilendirme çalışmalarının yapılmaması, sürdürülebilir ürünlere yönelik bir pazarın oluşmaması münasebetiyle çiftçilerin yüksek

⁸¹⁵ FAO, GEF ve T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım Proje Belgesi.

kaliteli ürünler üretme konusundaki isteksizlik Türkiye’de iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları ve tekniklerinin önündeki önemli zorluklar olarak dikkat çekmektedir. Türkiye bu noktada yasal düzenlemeleri ivedilikle hayata geçirmeli, desteklenen ürün çeşidini ve destek miktarını artırılmalıdır. Ayrıca tarımın önemli paydaşı olan üreticiye yönelik eğitim programları düzenlemeli, Ar-Ge çalışmaları artırılmalı ve desteklenmelidir



SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye sahip olduğu verimli topraklar, iklim koşulları, biyoçeşitlilik zenginliği ve topraklarında birçok bitki türünün yetişmesi ile önemli bir tarım ülkesidir. İşgücünün önemli bir kısmının halen tarım sektöründe istihdam edilmesi, GSYH'ye katkısı, dış ticarete gıda ürünlerinde ihracatçı bir ülke olması açısından tarım sektörünün Türkiye ekonomisi içindeki önemini göstermektedir. Türkiye dünyada önde gelen tarım ülkelerinden biri olmasına rağmen çalışan başına katma değerde verimsiz bir yapıya sahiptir. Türkiye'de 2000 yılından sonra tarım istihdamındaki düşüş, çalışan başına verimliliği arttırmıştır ancak son dönemlerdeki döviz kurundaki artış, verimlilik değerlerini düşürmüştür. Uluslararası düzeyde çalışan başına katma değerde ise oldukça geride kaldığı görülmektedir. Tarım sektöründeki verimlilik artışının sağlanması, diğer sektörleri de olumlu yönde etkileyecektir. Ancak verimlilik artışı, sektördeki istihdam düşüşüyle değil; kişi başına üretim hacminin (katma değer) artırılmasıyla sağlanmalıdır. Üretim hacmindeki artış ise ancak tarımsal inovasyon, Ar-Ge, teknolojilerinin geliştirmesinin yanında etkin tarım destekleme politikaları ile mümkün olacaktır.

Türkiye'de tarım sektörünün GSYH içindeki payı son yıllarda istikrarlı bir şekilde düşüş eğilimindedir. Bu düşüş, GSYH'deki büyümenin tarım sektöründeki büyümeden daha fazla olmasıyla ilişkilendirilebilir. Türkiye'de 2001-2013 yılları arasında hem GSYH'de hem de tarım sektöründe büyüme gerçekleşmiştir. Tarım sektöründeki büyüme oranı, GSYH'deki büyüme oranının altında kalmış ve bu dönemde tarımın GSYH'deki payı yüzde 10,5'den yüzde 7,5'e kadar düşmüştür. Ancak 2013-2019 yılları arasında hem GSYH'de hem de tarım sektöründe küçülme yaşandığı görülmektedir. Tarım sektöründe yaşanan küçülme, GSYH'deki küçülmeye göre daha fazla olmuştur. Dolayısıyla, tarım sektörünün GSYH'ye olan katma değerindeki azalmanın, sadece GSYH'deki büyümeyle açıklanmaya çalışılması yeterli ve açıklayıcı olmamaktadır. Türkiye tarımında farklı yapısal değişimler söz konusudur. Literatürde, tarım sektöründe hangi ürünlerin ne kadar ne miktarda hangi yeterlilik düzeyinde üretildiğinin (nüfus projeksiyonlarıyla) analiz edilmesi yapısal değişimin değerlendirilmesi açısından daha anlamlı sonuçlar vereceğine ilişkin teorik bilgiler mevcuttur. Diğer bir ifadeyle, toplumun tüm kesiminin, bütün zamanlarda fiziksel ve

ekonomik olarak yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya kolayca erişiminin sağlanabilmesi, bir ülkenin tarım sektörünün yapısının değerlendirilmesinde en önemli parametrelerdir. Türkiye'nin tarım ürünlerinin üretim miktarında üretim açığı yaşadığı görülmektedir. Nüfus projeksiyonları ve uygulanan tarım politikaları dikkate alındığında üretim açığının gelecek yıllarda da artacağını öngörülmektedir. Çünkü Türkiye son otuz yılda artan nüfus ve gıda talebindeki artışa karşılık, tarım ürünleri üretim hacminde aynı oranda veya daha fazla -özellikle tahıl ürünlerinde- artış sağlayamamıştır. Ortaya çıkan üretim açığı ithalat artışıyla karşılanmıştır.

1960'lı yılların başında dünya nüfusunu ve artan talebi karşılamak için “Yeşil Devrim” adı altında gıda üretiminde önemli değişimler sağlanmıştır. Tarımsal sürdürülebilirlik ve çevreye duyarlı temiz üretimden vazgeçilerek genetiği değiştirilmiş organizmalara ve tarımsal kimyasallara başvurulmuştur. Yeşil Devrim adı altında yapılan tüm uygulamalar teşviklerle desteklenmiştir. Ancak Yeşil Devrim üretim sistemi, çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olan bir miras bırakmıştır. Yeşil Devrimle üretim biçimlerine yapılan müdahalenin benzeri, literatürde bazı yazarlara göre istikrar programlarıyla uluslararası iş bölümü planlamasında yapılmıştır. Uluslararası alanda tarımsal üretimde sermaye yoğun ve emek yoğun üretim biçimine göre iş bölümüne gidilmiştir. Gelişmiş ülkeler tahıllar gibi sermaye yoğun ve düşük değerli tarımsal üretim ve ihracatına yönelirken; gelişmekte olan ülkeler sebze, meyve, süs ve baharat bitkileri gibi daha emek yoğun ve yüksek değerli tarımsal ürünlerin üretimine ve ihracatını yönelecektir. Yazarlara göre, gelişmiş ülkelerin yüksek değerli sayılabilecek ürünleri, düşük (emek) ücret ve kur politikalarına bağlı olarak düşük fiyatlarla gelişmekte olan ülkelere ithal edebilecekleri düşüncesi bu durumun en önemli gerekçesini oluşturmaktadır. Türkiye'nin dış ticaret politikasının (meyve-sebze ihracatçısı, tahıl ithalatçısı), üretim yapısının bu iş bölümüne uygun olduğu görülmektedir. Türkiye'nin tarım sektöründeki bu değişimi elbette ki sadece planlanan uluslararası iş bölümüyle açıklanamaz. Nihayetinde, Türkiye'nin uygulamış olduğu ulusal bir tarım politikası vardır. Türkiye'de tarım politikaları, özellikle de tahıl üretim politikası, büyük bir çoğunlukla devlet müdahalesine bağlıdır. Devlet, fiyat müdahaleleri ve girdi destekleriyle (gübre, yakıt, sertifikalı tohum vb.) tarımsal üretime müdahale etmektedir.

Türkiye’de üreticinin karşılaştığı en önemli zorlukların başında girdi fiyatlarındaki sürekli artış gelmektedir. Türkiye tarımsal girdilerde dışa bağımlıdır ve kurdaki artış gıda üretim maliyetlerini yükseltmektedir. Üretim maliyetlerindeki artış gıda fiyatlarına yansımaktadır ki Türkiye’nin en önemli sorunlarında birisi de düşüremediği gıda fiyatlarıdır. Üreticinin üretim maliyetlerindeki artış tarımsal desteklerle tazmin edilememekte bunun yerine ithal edilen ikame ürünlerle gıda fiyatları düşürülmeye çalışılmaktadır. Bu ithalatçı politikalar hem üreticiyi ekonomik anlamda zor duruma düşürmekte (gelir kaybına uğratmakta) hem üretim yapma konusunda isteksizleştirmekte hem de ülke dövizinin yurtdışına transfer olmasına yol açmaktadır. Halbuki dünya iklim değişikliği ve salgın hastalıklar tarafından tehdit altındadır. İklim değişikliğinin olumsuz etkileri, toprak, su, hava vb. doğal kaynakların kirlenmesi gibi zorluklarla mücadele eden üretici, ithalat politikalarıyla daha da zora sokulmakta ve üretim yapamaz hale getirilmektedir. COVID-19 salgını tarım, beslenme, gıda güvenliği ve güvencesini insanlığın birincil gündemi haline getirmiştir. Bu noktada, ulusal gıda üretim sisteminin sürdürülebilirliği ve gıda güvenliği açısından ithalat odaklı tarımsal politikaların ivedilikle gözden geçirilmesi gerekmektedir. Türkiye yerel/yerli üretimini artırarak tarım ürünleri konusunda kendine yeterliliğini geliştirmelidir. Böylelikle tarım ürünleri tedarikinde artış sağlanmasının yanında değer zincirinin her halkasında artı istihdam yaratılacak, tüketiciler gıda ürünlerine daha düşük fiyatlarda ve daha kolay erişebilecek, üreticinin gelirleri artacak ve kırsal kesimin gelişimine katkı sağlanacaktır.

Dünyada tarım ve gıda sektörü, tarladan sofraya değer zincirinin her aşamasında radikal bir dönüşüm içindedir. Dünyada sürdürülebilir kalkınma için doğal kaynakların daha iyi ölçülmesi ve yönetilmesi, yatırımların gelecekteki refahı artıran yeni (yeşil) altyapıların inşa edilmesi ön koşul olarak görülmeye başlanmıştır. Türkiye’de ise mevcut tarım politikalarının etkinliği tartışılır noktadadır. Türkiye’nin uyguladığı tarım politikalarında (iklim) değişimi dikkate alan dönüşüme gitmesi kaçınılmazdır. Bunun en önemli gerekçelerinden biri, mevcut uygulamış olduğu politikaların tarım sektörünü her geçen gün zayıflatması ve sürdürülebilir bir politikadan çok uzak olmasıdır. Ayrıca artan nüfus baskısı ve kaynakların kısıtlaştığı bir ortamda, dünyanın ve Türkiye’nin iklim değişikliği, salgın hastalıklar tarafından tehdit altında olmasıdır. Diğer bir gerekçe ise çevresel duyarlılık ve dijitalleşmedeki hızlı gelişmelere bağlı olarak tarım sektöründeki

talep ve tüketici tercihlerindeki değişmelerdir. Tarımsal dönüşüm gerekliliğinin en önemli nedeni ise tarımsal verimliliğın, üretici gelirleri artırılarak toplumun her bireyi için gıda güvenliğinin sağlanması, yoksulluk ve açlıkla mücadele edilmesi, sürdürülebilir etkin bir kalkınmanın sağlanması olarak sıralanabilir. Aşağıda Türkiye'nin mevcut tarım politikalarının çıktıları maddeler halinde özetlenmiştir. Akabinde, Türkiye'deki akıllı tarım uygulamalarının Türkiye tarımına entegrasyonu ile elde edilebilecek çıktılar hesaplanmıştır.

Türkiye'nin mevcut tarım politikalarıyla tarım sektörünün son otuz yıllık görünümü şu şekildedir:

- ✓ Toplam tarım alanlarında yüzde 10 (4.321 ha), toplanan işlenen tarım alanlarında yüzde 17 (4.761 ha) oranında düşüş yaşanmıştır.
- ✓ Tarımda istihdam edilen kişi sayısı yüzde 60 oranında (7,4 milyon kişi) azalmıştır.
- ✓ Tarım sektörünün GSYH'ye katma değeri yüzde 12,5'den yüzde 6,4'e düşmüştür.
- ✓ 1990 yılında yaklaşık 1 milyar dolar dış fazla veren tarım sektörü, 2019 yılında 4 milyar dolar dış açık vermiştir. Türkiye tarım sektöründe ihracatçı konumdan ithalatçı bir ülke konuma gelmiştir.
- ✓ Türkiye tahıl ürünlerinde ithalatçı; meyve ve sebze ürünlerinde ise ihracatçı konumdadır. 2019 yılında tahıl ürünlerinde 6,3 milyar dolar dış açık; meyve ve sebze ürünlerinde ise 3,8 milyar dolar dış fazla vermiştir.
- ✓ Tarım sektörünün toplam ihracat içindeki payı yüzde 15,6'dan yüzde 3,2'ye düşmüş; buna karşın tarım ithalatının toplam ithalat içindeki payı yüzde 1,5'ten yüzde 4,6'ya çıkmıştır.
- ✓ 1990-2019 yılları arasında Türkiye nüfusu yüzde 48 oranında artmış (27 milyon), ancak üretim hacmi aynı oranda artırılamamıştır. Örneğın 1990 yılında 56 milyonluk nüfus, 20 milyon ton buğday üretimi yaparken; 2019 yılında 83 milyonluk nüfus 19 milyon ton buğday üretmiş ve kişi başına buğday üretimi 0.35 tondan 0,22'a tona düşmüştür. Türkiye üzerine projeksiyonlarında 2040 yılında nüfusun yaklaşık yüzde 20 artacağını (yaklaşık 100 milyon); buna karşın iklim değişikliğine bağılı olarak pek çok

ürün grubunda yüzde 10 üretim kaybı yaşanacağı tahmin edilmektedir. Tarım politikalarıyla nüfus artışına tarımsal üretim artışıyla cevap veremeyen Türkiye, mevcut tarım politikaları ile iklim değişikliği tehdidi altında gelecek de gıda güvenliği konusunda önemli sorunlarla karşılaşacaktır.

Türkiye’de pilot bölgelerde uygulanan, tarımsal üretimde akıllı ve topraksız tarım çözümleri sunan “ForFarming” akıllı tarım uygulamalarının geleneksel tarıma göre yüzde 95 oranında su tasarrufu ve yüzde 70 oranında mahsul üretimi sağladığı tespit edilmiştir. Diğer bir iklime uyum akıllı tarım uygulaması olan “tarladan-sofraya” akıllı tarım projesiyle girdi kullanımında (su, enerji, gübre) yüzde 30 tasarruf, emek verimliliğinde yüzde 30, mahsul verimliliğine ise yüzde 40 artış sağlanmıştır. Bir başka verimlilik artışı sağlayan “torosçiftlik” akıllı tarım uygulamasıyla dekar başına verimlilikte yüzde 15 oranında artış sağlanmıştır. Bahsi geçen uygulamaların çıktıları iklim koşullarına, toprağın yapısına, yetiştirilen ürünün türüne ve bölgeye özgü diğer özelliklere göre değişiklik gösterebilmektedir. Belirli bir bölgede verimlilik artışı sağlayan akıllı tarım uygulaması başka bir bölgede verimli olmayabilir veya daha büyük verimlilik artışı sağlayabilir. Ancak bu tür iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının Türkiye’de belirli ürünlerde tarım sistemine entegrasyonu ile elde edilen çıktılar kaba bir hesaplamayla şu şekilde ortaya koyulabilir:

Tahıl Ürünleri: Türkiye’de 2019 yılında 34 milyon ton tahıl üretim yapılmıştır. Yukarıda bahsi geçen girdi tasarrufu ve verimlilik artışı sağlayan akıllı tarım uygulamalarını tahıl üretim sisteminin sadece yüzde 50’sine (17 milyon ton) uygulandığında; yüzde 40 verimlilik artışıyla ek 6,8 milyon ton tahıl mevcut kaynaklarla yurt içinde üretilebilecektir. 2019 yılında Türkiye’nin 10 milyon ton tahıl ithalatı yaptığı ve ithalata 7,4 milyar dolar döviz ödediği düşünüldüğünde; ithal edilen tahıl ürünlerinin yaklaşık yüzde 68’i akıllı tarım yönetimiyle ülke içinde üretilebilecek ve bunun karşılığında ödenen yaklaşık 5,1 milyar dolar döviz yurt içinde kalacaktır.

Buğday ve Mısır: Türkiye’de 2019 yılı itibarıyla 19 milyon ton buğday üretilmiştir. 6,4 milyon buğday ithalatı yapılmış ve karşılığında 2,2 milyar dolar döviz ödenmiştir. Benzer şekilde 2019 yılında 6 milyon ton mısır üretimi yapılmış, 3,6 milyon ton mısır ithal edilmiş ve karşılığında 700 milyon dolar döviz yurt dışına transfer

edilmiştir. Akıllı tarım uygulamasıyla dekar başına yüzde 40 verimlilik artışı sağlandığında buğdayda 3,8 milyon ton ve mısırdan ise yaklaşık 1,2 milyon ton ek üretim mevcut kaynaklarla yurt içinde yapılabilecektir. Bunun karşılığında buğday ithalatı için ödenen yaklaşık 1,3 milyar dolar ve mısır ithalatı için ödenen yaklaşık 231 milyon dolar döviz yurt içinde kalacaktır.

Pirinç: 2019 yılında 564 bin ton pirinç üretilmiştir. Türkiye'nin bu ürün gurubunda kendine yeterlilik oranı yüzde 69,2'dir. 386 bin ton ithalat yapılmış bunun karşılığında yurt dışına 144 milyon dolar döviz transferi yapılmıştır. Akıllı tarım uygulamalarının pirinç üretimine entegrasyonu ile yurt içinde mevcut kaynaklarla ek 225 bin ton pirinç üretililebilecektir. Bu üretim hacmi ithal edilen pirincin yüzde 60'ının ülke sınırları içinde üretililebileceğini ve transfer edilen 86 milyon doların ülke sınırları içine kalacağını göstermektedir.

Bahsi geçen akıllı tarım uygulamasıyla üretim hacmindeki artışın yanında girdi maliyetlerinde de tasarruf sağlanmaktadır. Akıllı tarım uygulamasıyla gübre kullanımında yüzde 30 tasarruf edilmektedir. Bu bağlamda Türkiye'de 10 milyon ton kullanılan kimyasal gübre 7 milyon tona, 60 bin ton zirai ilaç kullanımı ise 48 bin tona kadar düşürülebilecektir. Üretici üzerindeki en önemli yükün girdi fiyatları olduğu düşünüldüğünde hem maliyet tasarrufu sağlaması hem de üretim ve gelir hacminin artmasıyla akıllı tarım uygulamasının üretici ve ülke ekonomisinde önemli katkılar sağlanacağı görülmektedir.

Buğday ve Mısır: Buğday, mısır, pamuk gibi ürünler üzerine yapılan diğer bir akıllı tarım uygulamasında dekar başına yüzde 15'lik verimlilik artışı ile dekar başına 352 kg buğday üretimi sağlanmıştır. Türkiye 2019 yılı itibariyle dekar başına 278 kg verimlilikle 19 milyon ton buğday üretimi gerçekleştirmiştir. 6,4 milyon buğday ithalatı yapılmış ve karşılığında 2,2 milyar dolar döviz ödenmiştir. Benzer şekilde 2019 mısırdan dekar başına 934 kg üretimle 6 milyon ton üretim gerçekleştirilmiştir, 3,6 milyon ton mısır ithal edilmiş ve karşılığında 700 milyon dolar döviz ödenmiştir. Akıllı tarım uygulamasıyla dekar başına yüzde 15'lik artış sağlandığında buğdayda 2,8 milyon ton ve mısırdan ise yaklaşık 900 bin ton ek üretim mevcut kaynaklarla yurt içinde

yapılabilecektir. Bunun karşılığında buğdayda ithalatın yüzde 45'ine denk gelen 1 milyar dolar ve mısırdaki ise 189 milyon dolar döviz yurt içinde kalabilecektir.

Verilen örnekler ve beşinci bölümdeki “Türkiye’de iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları ve teknikleri” başlığı altında anlatılan muhtelif akıllı tarım uygulamalarıyla ortaya koyulduğu gibi akıllı tarım uygulamaları önemli girdi tasarrufu, üretim miktarında ve üretici gelirlerinde artış sağlamaktadır. Ayrıca su, toprak gibi daha az doğal kaynak kullanılmasıyla çevrenin ve doğal kaynaklar korunarak üretim yapılma imkânı sağlamaktadır. Türkiye’nin en büyük ithalat kalemi olan enerji ve yine dışa bağımlı olduğumuz gübre, zirai ilaç gibi tarımsal girdilerde önemli tasarruflar sağlanmaktadır. Özellikle döviz girdisine fazlasıyla ihtiyaç duyulan ve işsizlik oranlarının oldukça yüksek olduğu bu dönemlerde, iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarıyla herhangi bir ek kaynağa ihtiyaç duymadan, mevcut kaynaklarla bile üretim hacminin artırılması ve ithalatın azaltılması mümkündür. Böylelikle hem ülkenin gereksinim duyduğu döviz ihtiyacı ulusal kaynaklarla yaratılabilir hem de yeni istihdam kapısı açılarak işsizliğe çare olunabilir.

Bu çalışma sonunda Türkiye’nin tarımsal dönüşümüne yönelik tarım politikaları önerileri aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

1. Türkiye, kuraklık ve iklim değişikliğine yüksek uyumluluk gösterilmesi, gıda üretim risklerinin azaltılması, sürdürülebilir verimliliğin ve gelirin artırılması, çevreye ve ekosistemin korunması ilkelerini hedef edinerek, ulusal gıda güvenliğini ve ulusal kalkınmanın sürdürülebilir şekilde sağlayabilecek tarım üretim sistemine yönelik düzenlemeler yapmalı ve politikalar oluşturmalıdır. İklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları bu ihtiyaca cevap verebilecek bir yaklaşımdır.

2. Tarımsal üretiminde daha az kaynak (girdi) kullanımı sağlayan, tarımsal faaliyetlerin çevreye olumsuz etkilerini azaltan ve verimlilik artışıyla üretkenliğin artırılmasını sağlayan “tasarruf ve büyüme” yaklaşımı benimsenmelidir.

3. Tasarruf ve büyüme paradigmasına hizmet eden, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında doğal biyolojik girdi kullanımı sağlayan, doğal kaynakları ve ekosistemi koruyan ve geliştiren, tarımsal üretimde yüksek verimlilik ve gelir sağlayan; toprak işlemsiz tarım, korumacı tarım, hassas tarım, organik tarım, iyi tarım vb. tarım

uygulamalarını kapsayan “sürdürülebilir bitkisel üretim yoğunlaşması” yöntemi benimsenmeli, desteklenmeli ve teşvik edilmelidir.

4. Bitki ve hastalıklara dayanıklı yeni bitki türlerinin oluşturulmasında yerel türler oldukça önemlidir. Bu türlerin korunmasıyla belirli tür ve bitki zümresindeki genetik çeşitliliğin bütün türlerin iklim değişikliğine uyum sağlaması ve sürdürülebilir tarımın devamlılığını sağlayan özelliklerin ve verilerin saklanması gelmektedir. ATA tohum uygulaması bu hususta önemli bir gelişmedir. Tarımsal üretimde yerli ve yerel tohum kullanımı, üretimi ve geliştirilmesi yaygınlaştırılmalıdır. Sertifikalı ve yerli-yerel tohumların kullanımına, tohum ıslahına yönelik teşvik edici yasal düzenlemeler güncellenmeli veya yeniden düzenlenmelidir.

5. Türkiye su stresi yaşayan ülkeler arasındadır. Tatlı su kullanımının yaklaşık yüzde 70’i tarım faaliyetlerinde kullanılmaktadır. 2030 yılına kadar su talebinin yüzde 30 artacağı tahmin edilmektedir. Buna karşın su kaynakları her geçen gün azalmakta ve yok olmaktadır. Tarımsal desteklemeler/teşvikler suyun verimli ve etkin kullanımını sağlayıcı ancak israfını önleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Tarım faaliyetlerinde az miktarda su kullanılması, sulama teknolojilerinden yararlanılması, sulama suyunun niteliği ve tarımsal üretimde suyun kullanımına yönelik yasal düzenlemeye gidilmelidir. Üreticileri su kullanımı konusunda uyaran ve tarlada daha verimli ve etkin su kullanımına teşvik eden hatta ödüllendiren politika ve teşvik sistemi kurulabilir. Ayrıca iklim değişikliğine ilişkin riskleri gözetin, su yönetim araçları ve tedbirleri geliştirilmeli, suyun etkin kullanımına yönelik yasal düzenlemeler hayata geçirilmeli ve su hazneleri kurulmasına yönelik alt yapı çalışmaları arttırılmalı veya tarımsal destek kapsamına alınmalıdır.

6. Tarım sektörünün en önemli sorunlarından biri de gıda atıkları ve israflarıdır. Türkiye’de sadece üretim aşamasında ortalama yüzde 10 oranında mahsul kaybı yaşanmaktadır. Gıda tedarik zinciri düşünüldüğünde bu kayıpların oranının daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Mahsullerin erken ya da geç hasat edilmesi, taşınma esnasında dökülmesi veya zarar görmesi, depolama koşullarına bağlı olarak ürünlerin çürümesi vb. ürün kayıplarının başlıca nedenleri arasındadır. Hangi ürünün nasıl, ne zaman, nasıl ekileceği ve ne zaman toplanacağını yanında ekim yöntemlerinin belirlenmesi, su, gübre, zirai ilaç kullanımı, toprak türünün analizi gibi uygulamalar ürünün ömrünü uzatarak, ürün kayıplarını engelleyebilmektedir. Ayrıca gıda kayıplarının

ve israfın engellenmesinde vergi teşvikleri etkili bir yöntem olabilir. Örneğin, ABD’de marketlerin veya şirketlerin hayır kurumlarına gıda temin etme imkânı mevcuttur. Türkiye’de ihtiyaç fazlası ürünler gerek ulus içinde gerekse uluslararası alanda aynı yardımlar olarak değerlendirilebilir.

7. Devlet gıda atıklarının azaltılması, yeniden kullanımı ve geri dönüştürülmesinde elverişli politik ve kurumsal koşulların oluşturulmasında düzenleyici rol oynamalıdır. Bu bağlamda devlet, yatırımların karlılığını ve fizibilitesini etkileyen düzenlemelerin ve mali politikaların oluşturulmasında, uzun-vadeli devlet teşviklerinin yanında devlet memurlarının, gıda işletmecilerinin ve tüketicilerin de dahil olduğu gıda yasası ve standartlarının oluşturulmasında düzenleyici ve denetleyici rol oynamalıdır. İyi bir üretim planlaması ürün atık ve israfını azaltabilir. Daha fazla üreterek değil, yeterli ve belirli standartları olan üretim şekliyle verimlilik artışı sağlanabilir. Tarımsal faaliyetler sonucu ortaya çıkan sera gazı salınımının üçte birinin gıda kayıplarına bağlı olduğu unutulmamalıdır. Böylelikle hem gıda israfı azaltılmış hem de iklim değişikliğiyle mücadele edilmiş olunur.

8. Tarım sektörünün fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltılmalıdır. Bu kapsamda enerji, su ve gıda güvenliğini bütünleştiren akıllı-enerji tarım sistemlerine yönelik düzenlemeler yapılabilir ve politikalar geliştirilebilir. Rüzgâr gülü, güneş enerjisi, fotovoltaik paneller, biyogaz üretim tesisleri, etanal (tahıl alkolü, etil alkol) üretim fermentasyon ve damıtma tesisleri, hidrotermal dönüşüm araç ve gereçleri, ısıtma birimleri, güneş, rüzgâr ve biyoenerji ile çalışan su pompaları vb. uygulamalar akıllı-enerji gıda sistemleri arasında yer almaktadır. Akıllı-enerji uygulamalarına yönelik destekler çeşitlendirilmeli ve artırılmalıdır.

9. Yenilenebilir enerji özellikle kırsal alanlar için önemli bir enerji kaynağıdır ve enerji arz güvenliğini sağlamaktadır. Büyük ve küçük tarımsal faaliyetler için güneş, rüzgâr ve jeotermal enerji kullanımına yönelik teşvikler artırılmalıdır. Arazilerde güneş, rüzgâr ve hidro enerji teknolojilerinin kullanımının teşvik edilmesi, gıdaların işleme sürecinde biyokütle yardımcı ürünlerinin kullanılması, teşvik sistemi içinde yer alabilir.

10. Teşvik düzenlemeleri ülkenin çevresel koşullarını dikkate alarak ve diğer destekleyici sübvansiyonlarla birlikte düzenlenmelidir. Tarımsal faaliyetlerde iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarına yönelik teşvikler tek başına etkin olmayabilir. Bu

nedenle yasal düzenlemeler, vergi politikaları, teşvikler vb. mali düzenlemeler birbirini tamamlayan, koordineli ve değişen koşullarla uyumlaştırılarak güncellenmelidir.

11. Tarımsal desteklemeler, az miktarda ve biyolojik girdi kullanımını, iklime uyumlu, salınımı azaltan, çevre dostu, ekosistemi korumasının yanında verimlilik ve gelir artışı sağlayan, katma değer yaratan ve sürdürülebilir kalkınma sağlayan uygulama ve teknikler dikkate alınarak tasarlanmalıdır. Örneğin, üreticilere doğrudan girdi (gübre, yakıt, zirai ilaçlar vb.) veya nakit desteği yerine bu girdilerin daha verimli, etkin, doğru ve zamanında kullanımını destekleyen iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları teşvik kapsamında değerlendirilmelidir.

12. İklim değişikliği, yoksulluk ve tarım birbiriyle yakından ilişkilidir. Türkiye’de en yoksul kesimi tarım sektörü oluşturmaktadır. İklim değişikliği karşısında kırılganlığı, üreticilerin gelir ve varlıklarını kaybetme riskini azaltan sosyal koruma programları güçlendirilmelidir.

13. Yol, köprü, sulama, enerji, üretim sistemlerine yönelik ulusal alt yapı sistemleri iklim değişikliğine uyumlu bir şekilde tasarlanmalı ve inşa edilmelidir.

14. Tarımsal üretkenlik kaynağı ulusal beşerî, fiziksel ve toplumsal sermaye ile sağlanmalıdır. İklim değişikliğinin etkileriyle doğal kaynaklar kıtlaşmakta, topraklar çoraklaşmakta, bitki türü yok olmaktadır. Artan nüfus gıda talebini artırmakta, gıda güvenliği ve güvenli gıda ise ülkelerin en önemli odak noktası olmaktadır. Gıda ithalatçısı ülkeler gerektiğinde gıda ticaretinde kısıtlamalara gitmektedirler. Bu koşullar altında devletler ne kadar zengin olursa olsun üretim yapmadıkları taktirde gıda güvenlikleri tehlike altına girecektir. Bu bağlamda “paramız var ki ithal ediyoruz” düşüncesi yerine “emeğimiz, bilgimiz, doğal sermayemiz var ki üretiyoruz” düşüncesi hâkim olmalıdır. Sürdürülebilir büyüme ve kalkınma, ülkemizin öz kaynaklarıyla gerçekleştirilmelidir.

15. Yerel tarımsal üretim ve tarım alanlarının gelişimi için ithalat politikalarının tersine çevrilmesi birincil koşuldur. İthalatçı politikalar tarımsal üretimi, yerel ticareti ve imalatını etkilemenin yanında işçiler, küçük ve orta ölçekli işletmeler ve yerel girişimciler için iş imkanlarını kısıtlamaktadır. İthalat için kullanılan kaynakların tarımsal üretim için yatırımlara dönüştürecek politikalar hem yoksul üreticinin topraklardan faydalanmasına hem tarımsal dışa bağımlığın azalmasına hem de gıda güvenliğinin artmasına katkı sağlayacaktır.

16. Gıda güvenliğinin korunması ve tarımsal üretimin artırılabilmesi için yerel/yerli ürünleri ithal ürünler karşısında korumak amacıyla bazı ürünlerin ithalatına özel vergiler uygulanmalıdır. Yerli ürünlerin korunması amacına yönelik, küçük üretici, ürün alımlarının artırılması, yerli üretimi yapılan veya üretim yapılma potansiyeli olan tarım ürünlerinin ithalat vergisi tariflerinin artırılması, yerel üretici pazarlarının kurulması ve organik tarım, iyi tarım, hassas tarım vb. güvenli gıda ve nitelikli tarımsal üretim yapılan üreticilere tarımsal desteklerin yönlendirilmesi gibi uygulamalar yerel üretim kapasitesini artıracaktır. Ancak 21 Ekim 2020 tarihli Resmî Gazete’de yayınlanan Cumhurbaşkanlığı Kararı ile buğday, arpa ve mısır ürünlerinin ithalatında gümrük vergileri oranı 31 Aralık 2020 tarihine kadar sıfırlanmıştır. Bu karar ile tahıl ürünlerinin ithalatının artacağına yönelik güçlü bir kanı oluşturmuştur.

17. Üreticilerin yerel pazarlara ekonomik ve kolay erişimi için meyve sebze halleri, ulaşım imkanları güçlendirilmelidir. Tarım politikaları ve tarımsal destekler, tarımsal üretiminin önemli paydaşı olan çiftçilerin ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirilmeli ve çiftçi örgütlerinin katılımı ve etkinlikleri artırılmalıdır.

18. Tarımsal kalkınmanın, sürdürülebilir geçim kaynaklarının ve iklime uyumlu akıllı tarım uygulamalarının temelini kurumsal düzenlemeler oluşturmaktadır. Üreticilere yönelik eğitim programları, kırsal bölge finansman ve tarımsal danışmanlık hizmetleri, finansal kaynaklara kolay erişim, tarımsal girdilerin temini, idari ve satın alma prosedürlerinin iyileştirilmesi, yerel hizmet mekanizmalarının düzenlenmesi vb. konularda önemli misyon üstlenen tarımsal kurum ve kuruluşların daha etkin hale getirileceği yasal düzenlemeler hayata geçirilmelidir. Ayrıca danışmanlık ve Ar-Ge kurumları tarımsal faaliyetlerin geliştirilmesi, verimliliğin artırılmasında oldukça önemlidir. Bu kurumlar üreticilere teknik, teknolojik ve bilgi desteğinin yanında bunların doğru kullanımına yönelik bilgi birikimi de sağlar. Bu bağlamda ulusal ve yerel kurumların yetki ve kapasiteleri güçlendirilerek daha etkin hale getirilmelidirler.

19. Gelir getirebilecek ve sürdürülebilir tarımsal faaliyetler için yeni ürünler, teknolojiler, piyasalar, girdiler hakkında bilgi edinilmesinde; kırsal alanlarda sermaye erişimi, vasıflı iş gücü, piyasaya erişim, işletme kurmak, arazi tahsisi, kaynaklara, hizmetlere ve fırsatlara erişimin kolaylaştırılmasında; yerel kültürel çevrenin zenginleştirilmesinde, bir bölgenin geliştirilmesinde, yatırımcı ve teşebbüslere yönelik yerel ortamın elverişli hale getirilmesinde yerel yönetimlerin etkinlikleri fazladır. Tarım

politikalarında verimliliğin ve etkinliğin sağlanması yerel yönetimlerin etkinliğinin güçlendirilmesiyle mümkündür.

20. Her bölge beşerî, sosyal, ekonomik, biyoçeşitlilik ve doğal kaynaklar açısından farklı özelliklere ve üstünlüklere sahiptir. Daha verimli ve sürdürülebilir kalkınma için bölgelerin farklı özelliklerini dikkate alan, özel potansiyellerini ortaya çıkartan, bölgeye özgü ulusal ve bölgesel bütünleştirmeyi geliştiren alan (bölgesel) temelli uygulamalar geliştirmelidir. Tarımsal desteklemeler, bölgesel farklılıkları dikkate alan “alan temelli uygulamalara” göre tasarlanmalıdır.

21. İklim değişikliğine uyumluluğu sağlayan gelişmiş teknolojilerin, tekniklerin, bilginin yayılması, Ar-Ge çalışmaları, girdi ve pazar bilgisi, ürün türleri, gelir çeşitliliği açısından danışmanlık desteği sunan “kırsal danışmanlık hizmetleri” düzenlenmesi, geliştirilmesi ve etkinliği tarım politikalarının etkinliğinde önemli bir role sahiptir. Kırsal danışmanlık hizmetlerinin etkinliği ve verimliliği bilimsel ve teknolojik çalışmalarla desteklenerek artırılmalıdır. Bu hizmetlerin kamu sektörünün yanında STK’lar ve üretici örgütleri tarafından sunulması sağlanabilir.

22. 5363 sayılı Tarım Sigortası Kanunu’nda ekim kaybının değerlendirilmesi, ödemelerin yapılmasının; maliyetli, zaman alıcı ve yetersiz olduğu dikkat çekmektedir. 2018 yılında tarım sigortası kapsamına kuraklık, don, sel gibi her türlü aşırı hava koşullarının dahil edilmesi geç kalınmış ancak müspet bir gelişmedir. Endeks tabanlı sigortalar, iklim değişikliği risklerini azaltan iyi bir alternatif sigortalama yöntemi olabilir. Endeks tabanlı sigorta ile kayıpların tespit edilmesi daha hızlı ve düşük maliyetlidir. Ayrıca ödemeler daha hızlı, daha az idari maliyetli ve daha düşük primli olması gibi avantajları barındırır. Üreticinin verimliliği ve gıda güvenliğini artıran gelişmiş teknik ve teknolojiye yatırım yapmalarını teşvik etme gibi ek faydaları da mevcuttur.

23. Toplumsal cinsiyet eşitsizliği ve toplumsal katılım iklimine uyumlu akıllı tarım uygulamalarının birincil odak noktasını oluşturmaktadır. Kadınlar dünyada ve Türkiye’de tarım sektöründe (resmi ya da kayıt dışı) hâkim istihdam gücüne sahiptir. Ancak mülkiyet hakkı, kaynaklara erişim, sahip oldukları hak ve yetki düzeyleri ve politik destekler konusunda erkeklerden daha az haklara sahiptirler. Kadınların kaynaklara erişimleri kolaylaştırıldığında yüzde 20-30 oranında verimlilik artışına ve yüzde 12-17 oranında açlığın azaltılması gibi önemli bir etki yapacağına dair bilimsel çalışmalar

mevcuttur. Bu bağlamda kadınların tarım kaynaklarına, eğitim haklarına, yayım ve finansal hizmetlere, iş gücü piyasalarına erişimlerini kolaylaştırıcı, geliştirici ve genişletici düzenlemelere gidilerek istihdamda yer almaları teşvik edilmelidir.

24. Türkiye’de çiftçilerin yaş ortalaması 55; tarım sektöründe istihdam edilenlerin yaş ortalaması ise 45’e yükselmiştir. 15-34 yaş aralığındaki genç iş gücü olarak nitelendirdiğimiz kesimin sadece yüzde 26’sı kırsalda yaşamaktadır. Gençlerin tarımla ilgilenmelerini sağlayacak, kırsal alandaki yaşam ve iş standartlarını iyileştiren ve cazip hale getiren projeler geliştirilmelidir. Kırsal kalkınma projelerinde ve tarımsal desteklemelerde genç ve üretimde katma değer sağlayan üreticilere yer verilmelidir. Bu projelerin ve desteklerin duyuruları daha güçlü yapılmalı ve tabana yayılması sağlanmalıdır.

25. Ormanlar ve ağaçlar, toprağın yenilenmesi, besin maddelerini zenginleştirilmesi, ekosistemin koruması; gıda, yakıt, su ve karbon tutumunun sağlaması, biyoçeşitliliğin artırılması, tarım üretim faaliyetlerinin yapılması, pek çok kişiye geçim kaynağı yaratması, gıda ve beslenme güvenliğini sağlanması gibi pek çok hizmet sunmaktadır. Ayrıca iklim değişikliği ile mücadelede ormancılık ve tarım ormancılığı yerel ve küresel boyutta önemli bir rol oynamaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede yeni ağaçlandırmanın veya ormanlaştırmadan ziyade mevcut ağaçların ve ormanların korunması daha etkili bir yöntemdir. Orman ve ağaçların korunmasına yönelik sert ve caydırıcı yasal düzenlemeler getirilmeli, bu yasal düzenlemeler eksiksiz uygulanmalıdır.

26. İklimle duyarlı akıllı tarım uygulamaları bütünleştirilmiş ve kapsayıcı bir yaklaşımı temsil etmektedir. Tarım politikaları sadece kurum veya bakanlığın ötesinde ulusal bir politikayı içermektedir. Bu bağlamda toprak, ürün, su, enerji konularında iletişimin etkin ve verimli yönetimi için Tarım Bakanlığı’nın Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı’nın iklimle uyumlu politikalar geliştirilmesinde iş birliği içinde çalışmalar yürütülmesi gerekmektedir. Örneğin, iletişim ağının kurulamadığı, enerji tasarrufuna ve yenilenebilir enerji alt yapısının inşa edilemediği, tarımsal uygulamalar, teknikler, altyapı, Ar-Ge geliştirmelerine ve desteklerine yeterli bütçenin ayrılmadığı bir ortamda, sadece tarım politikalarına yönelik düzenlemeler yetersiz kalacaktır. İklim değişikliği sadece tarım sektörü özelinde değil, ulusal bir politika olarak görülmelidir. Altyapı

yatırımları, devlet teşvik ve sübvansiyon düzenlemelerinde kurumlar arası koordinasyon güçlendirilmeli, tamamlayıcı ve destekleyici olmalıdır.

27. İklim değişikliği, çevreyi ve doğal kaynakları korumaya yönelik düzenlemeler tarım politikalarının ve kalkınma planlarının amaçları arasında yer almaktadır. Ancak Türkiye’de bu tür düzenlemeler mevzuatlar, kanunlar içinde yazılı olarak kalmaktan öteye geçememektedir. Bu tür düzenlemelerin aktivite edilerek uygulamada da etkinlik sağlanmalıdır.

Türkiye’nin tarım sektöründeki dönüşümünün iklim dostu iyileştirme politikaları, çok disiplinli bilgi üretimi ve kullanımıyla sağlanabileceği muhakkaktır. Ancak yoksulluğun azaltılması, gelir adaletsizliğinin giderilmesi ve toplumsal kapsayıcılığı olmayan; sadece politik kaygılarla iklim dostu iyileştirme politikalarının uygulanması mümkün değildir. Diğer bir ifadeyle, iklim politikalarının temel hedefleri arasında iklim değişikliğine uyumluluk, verimlilik, salınımın azaltılması, kirlilik, gıda artık-atıklarının azaltılması, sağlık çıktılarının iyileştirilmesi, biyolojik çeşitlilik ve ekosistemin korunmasının yanında sürdürülebilir ve daha adil ekonomik kalkınma yer almaktadır. İklimle uyumlu akıllı tarım yaklaşımı ve uygulamaları tam da bu noktadadır. Türkiye, gelecekteki yüksek üretken ve verimli ekonomilerin; ekosistemlerini, biyoçeşitliliklerini, temiz hava-su-toprak gibi doğal sermayeyi koruyan ve iklimle uyumlu politikalar geliştiren ülkeler olacağını unutmamalıdır. Türkiye’nin ivedilikle düşük karbonlu, kaynakları verimli kullanan, sahip olduğu ekosistem, biyoçeşitlilik, temiz hava ve su gibi doğal sermayeyi koruyan iklimle uyumlu sürdürülebilir tarım politikaları geliştirmesi ve bu politikaları tarım üretim sistemine entegre etmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, su-toprak-hava gibi doğal kaynakları koruyan yeşil fiziksel altyapının oluşturulması, yıpranmış veya bozulmuş ekosistem ve doğal kaynakları yenileyen ve koruyan doğal sermaye yatırımlarının artırılması, doğal kaynakların verimli ve etkin kullanımını sağlayan Ar-Ge yatırımlarının artırılması, iklim değişikliğine ilişkin yapılan bilimsel çalışmaların dikkatle izlenip tarım sektöründe sera gazı salınımını azaltan, tarımsal verimliliği ve üretici gelirlerini artıran ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı daha dirençli ve dayanıklı tarım uygulamaları sunan iklimle uyumlu akıllı tarım (climate-smart agriculture) politikalarının teşvik edilmesi, üreticinin iklimle uyumlu akıllı

tarım uygulamaları hakkında eğitim programlarının verilmesi Türkiye tarımının etkili ve verimli dönüşü için yerinde politikalar olacaktır.

Sonuç olarak, Türkiye’de tarımın en önemli sorunlarının başında girdi fiyatları ve tarım destekleme politikaları dikkat çekmektedir. Ancak Türkiye tarımını bekleyen daha büyük bir sorun iklim değişikliğidir. Çünkü girdi fiyatlarının ve tarım destekleme politikalarının yapılan yasal düzenlemeler ile düzeltilmesi mümkün olabilir. Ancak iklim değişikliğine karşı bugün alınamayan önlemler yarın hiçbir politika, sermaye ve teknolojiyle telafi edilemeyecektir. Kuruyan sular, göletler, tükenen canlı nesilleri, bozulan toprak, ısınan hava hiçbir sermaye ile geri getirilemeyecektir. Bu bağlamda Türkiye’nin iklim değişikliğine uyumlu tarım politikalarına dönüşümü tercihten öte zaruridir. Bu bağlamda Türkiye’de bölgesel ve pilot çalışmalar olarak uygulanan ve müspet sonuçlar alınan iklime uyumlu tarım politikalarının ulusal tarım politikalarına entegre edilmesi ve tarımsal desteklerin bu yönde olması yerinde bir uygulama olacaktır.

KAYNAKÇA

Ahmad, N. El-Fatal L. Pehu E. Poutiainen P. ve Vyzaki M. (2014), Gender, Agriculture and Climate Change, Agriculture and Environmental Services (AES), *The World Bank*, Sayı. 6, 1-4.

Agrawal, A. Kononen M. ve Nicolas P. (2019), The Role of Local Institutions in Adaptation to Climate Change, *Social Development Papers: Social Dimensions of Climate Change*, No. 118, 1-23.

Aegean Agricultural Research Institute (2016), The State of Turkey's Biodiversity for Food and Agriculture Report, İzmir.

Akçakaya, A. Eskioğlu, O. Atay, H. ve Demir, Ö. (2013), Yeni Senaryolarla Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları, *T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü*, Ankara.

Akçakaya, A., Sümer, U.M. Demircan, M. Demir, Ö., Atay, H. Eskioğlu, O. Gürkan, H. Yazıcı, B. Kocatürk, A. Şensoy, S. Bölük, E. Arabacı, H. Açar, Y. Ekici, M. Yağan, S. Çukurçayır, F. (2015), Yeni Senaryolar ile Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği, Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü, M. Şevket Güneş Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara.

Allara, M. Kugbei, S. Dusunceli, F. Gbehounou, G. (2012), *Coping with changes in cropping systems: plant pests and seeds. FAO-OECD Workshop on Building Resilience for Adaptation to Climate Change in the Agriculture Sector*. Rome.

Angelstam P. Grodzynski, M. Andersson, K. Axelsson, R. Elbakidze, M. Khoroshev, A. Khoroshev, Kruhlov, I. Naumov, V. (2013), Measurement, Collaborative Learning and Research for Sustainable Use of Ecosystem Services: Landscape Concepts and Europe as Laboratory, *Ambio*, 42(2), *Kungl. Vetenskaps Akademien*, 129-145.

Anriquez, G. Stamoulis, K. (2007), Rural Development and Poverty Reduction: Is Agriculture Still the Key?, *Electronic Journal of Agricultural and Development Economics (eJADE)*, Sayı: 1, Cilt: 4. 5-46.

Anyonge,T., Jonckheere, S. Romano, M., Gallina A. (2013), *Strengthening Institutions and Organizations: An Analysis of Lessons Learnt from Field Application of IFAD's Sourcebook on Institutional and Organizational Analysis for pro-poor Change*, IFAD Synthesis Report.

Aragie, E. A. (2013), Climate Change, Growth and Poverty in Ethiopia, *Climate Change and African Political Stability*, Working Paper N o. 3, 1-32.

Aykas, L. Kafa, G. Uzun, M. Doğan, A. Özdemir, M. Uğur, R. Küçük, E. Seymen, T. Vurgun, H. Balık, H.İ. Çiçek, M. Sarıçam, Ş. Ayar, A. Macit, İ. Gültekin, N. Kesgin, M. Özyurt, K. Uysal, T. Kaya, H. (2018), Türkiye’de Arazi Gen Bankaları, *Anadolu, J.of AARI*, No. 28 (2), 76-87.

Aykas, L. Taş, N. Adanacioğlu, N. Oğur, E. Özer, U. (2016), Ulusal Tohum Gen Bankası, *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Anadolu, J.of AARI*, 26 (2), 44-50.

Bajracharya, S. Chowdhury D.R. (2018), *Water Management Technologies for Climate Smart Agriculture in South Asias: A Review*, Himalayan Adaptation, Water and Resilience Research, HI-AWARE Working Paper 14, Kathmandu, Nepal.

Barros, V. R., Boninsegna J.A., Camilloni, I.A. Chidiak,M. Magrín, G.O. ve Rusticucci,M.(2014), Climate change in Argentina: trends, projections, impacts and adaptation, *WIREs Climate Change Advanced Review*, 6.2, 151-169.

Basist A. Dinar,A. Blankespoor, B. Bachiochi, D., Houba H. (2018), Use of Satellite Information on Wetness and Temperature for Crop Yield Prediction and River Resource Planning, Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., and Branca, G., (Ed.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change*, Springer International Publishing: 77-105.

Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu and J.P. Palutikof, (Ed.) (2008), *Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC Secretariat, Geneva, 125-132.

Baumol, W.J. ve Oates, O.A. (1988), *The Theory of Environmental Policy*, Cambridge University Press, İkinci Baskı, Cambridge, 1988.

Beck, A., Haerlin, B., Richter, L. (Ed.) (2016), *Agriculture at a Crossroads: IAASTD findings and Recommendations for Future Farming*, IAASTD, Berlin.

Beck U. (2016), “The Metamorphosis of the World”, Polity Press, 2016, Cambridge, USA.

(Erişim: https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=LOT3DAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=climate+change+as+public+bad&ots=WpJzUHmFlq&sig=xVCDF8PiVEUK7pkAVUv4raGLuyI&redir_esc=y#v=onepage&q=climate%20change%20as%20public%20bad&f=true, adresinden alındı.

Brewer G., Mooney, J. (2008), A Best Practice Policy for Recycling and Reuse in Building, *ICE Publishing*, 161, Sayı. ES3, 173-180.

Bird, N., Asante, F. Bawakyillenuo, S. Trujillo, C.N. Eshetu, Z. Tumushabe, G. Yanda, P. Norman, M. Tagoe, C.A. Amsalu, A. Ashiabi, N. Mushi, D. Muhumuza, T. Kateka, A. ve Simane, B. (2016), ODI Report, *Public spending on climate change in Africa Experiences from Ethiopia, Ghana, Tanzania and Uganda*. Overseas Development Institute (ODI), London.

Bogdanski, A. Dubois, O. Jamieson, C. Krell, R. (Ed.) (2010), *Making Integrated Food-Energy Systems Work for People and Climate: An Overview*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Bogdanski, A. (2012), Integrated Food–Energy Systems for Climate-Smart Agriculture, *Agriculture & Food Security, BioMed Central*, 1:9, 1-10.

Burcu, Y. ve Aksoy, Ö. (2017), Su Stresi Koşullarında Bitkilerde Gözlenen Değişimler, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 10.2, 1-5.

Buchholz, W., Cornes, R. Rübhelke, D. (2018), Public Goods and Public Bads, *Cesifo Working Papers, Journal of Public Economic Theory*, No. 20/4, 1-27.

Cample B. Thornton, P. (2014), How Many Farmers in 2030 and How Many will Adopt Climate Resilient Innovations?”, Research Program on Climate Change, *Agriculture and Food Security, CGIAR, CCAFS*.

Cambell, B. M. (2017), Climate-Smart Agriculture: What is it?, *ReserachGate Publication*: 14-16.

Canadian Catholic Organization for Development and Peace, (2015). *Feeling The Heat: How Climate Change is Driving Extreme Weather in the Global South and Recommendations for Action in Canada*.

Caron, P. Dev, M. Oluoch-Kosura, W. Phat, C.D. Lele, U. Sanchez, P., Sibanda, L.M. (2018), Devising Effective Strategies and Policies for CSA: Insights from a Panel of Global Policy Experts, Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., and Branca, G., (Ed.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change*, Springer International Publishing, 599-620.

Chamberlin, J. ve Schmidt, E. (2011), Ethiopian Agriculture: A Dynamic Geographic Perspective, *Development Strategy and Governance Division, International Food Policy Research Institute – Ethiopia Strategy Support Program II*, No. 017, 1-29.

Chander, P. (2017), “Growing Importance of Global Public Goods: The Case of Climate Change”, S.Rajaratnam School of International Studies, RSIS, No. 174.

Christiaensen, L., Demery, L., Kuhl J. (2010), The (Evolving) Role of Agriculture in Poverty Reduction: An Empirical Perspective, *United Nations University, UNU-WIDER*, No.2010/36, 1-37.

CIFOR. (2013), *CIFOR Research Priorities 2013-2014*, Bogor, Indonesia: CIFOR

Climate Change and Resilience Platform CARE (Aralık, 2019), *Decision-Making for Climate-Resilient Livelihoods and Risk Reduction: A Participatory Scenario Planning Approach*, JD Den Haag.

Coase, R.H. (1960), The Problem of Social Cost, *The Journal of Law and Economics*, Cilt. 3, 1-44.

Collins-Sowah, P. A. (2018), Theoretical Conception Of Climate-Smart Agriculture, *Econstor.*, No. WP2018-02, 1-28.

Council of Europe, COE. (2000), *The European Landscape Convention*, European Treaty Series- No. 176. <http://www.coe.int> adresinden alındı.

Çakmak, E.H. ve Veziroğlu, S. (2020), Tarımsal Destekler ve Teşvikler, *Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Tarım ve Gıda Sektörünün Analizi*, TÜSİAD, İstanbul.

David Z. (2018), Conclusion and Policy Implications to Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change, Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., and Branca, G. (Ed.), *Climate Smart Agriculture : Building Resilience to Climate Change* içinde, Springer International Publishing, Cham. 622.

Dellal, İ. McCarl, B.A. Butt, T. (2011), The Economic Assessment of Climate Change on Turkish Agriculture., *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Cilt. 12, No:1, 376- 385.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (2019), DSİ 2018 Yılı Faaliyet Raporu, Ankara.

Demircan, M., Gürkan, H. Arabacı, H. Coşkun, M. (2017), Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları, *16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, Ankara.

Dinler, Z. (2014), *Tarım Ekonomisi*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Gözden Geçirilmiş, 7. Basım, 2014.

Dudu, H.ve Çakmak, E. H. (2017), Climate Change and Agriculture: An Integrated Approach to Evaluate Economy-Wide Effect for Turkey, *Climate and Development*, 10: 3, 275-288.

Dulal, H. B., Shah, K.U. (2014), Climate-Smart Social protection: Can it be Achieved without a Targeted Household Approach?, *Elsevier, Environmental Development*: 16-35.

Dumrul, Y. Ve Kılıçarslan,Z. (2017), Economic Impact of Climate Change on Agriculture: Emprical Evidence from ARDL Approach for TURKEY, *Economics and Finance -JBEF*, Cilt. 6, No. 4, 336-347.

Ebinger J. Vergare,W. (2011), Climate Impacts on Energy Systems: Key Issues for Energy Sector Adaptation, Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), *The World Bank*, Washington, D.C.

Engels, J.M.M. Engelmann, F. (2002), Botanic Garden and Agricultural Genebanks: Building on Complementary Strengths for more Effective Global Conservation of Plant Genetic Resources, *International Plant Genetic Resources Institute*, Rome.

Eker, B. (2005), Solar Powered Water Pumping Systems, *Trakia Journal of Sciences*, Sayı. 3, No. 7., 7-11.

Elahi, E. Weijun,C. Zhang,H. Nazeer,M. (2019), Agricultural Intensification and Damage to Human Health in Relation to Agrochemicals: Application of Artificial Intelligence, *Elsevier, Land Use Policy*, 461-474.

Eshetu, Z. Simane,B. Tebeje,T. Negatu,W. Amsalu,A. Berhanu,A. Bird,N. Welham B.ve Trujillo,C.T. (2014), Climate Finance in Ethiopia, *Overseas Development Institute, London and the Climate Science Centre, Addis Ababa University*.

Eshetu, Z. ve Amsalu,A.(2016), Ethiopia, N.Bird, F.Asante, S.Bawakyillenuo, N.C.Trujillo, Z.Eshetu, G.Tumushabe, P.Yanda, M.Norman, C.A.Tagoe, A.Amsalu, N.Ashiabi, D.Mushi, T.Muhumuza, A.Kateka ve B.Simane (Ed.), *International Public*

Cimate Finance to Ethiopia, Ghana, Tanzania and Uganda, Public spending on climate change in Africa Experiences from Ethiopia, Ghana, Tanzania and Uganda içinde, London, 37-50.

Eren Selvi (2020), Koronavirüs Salgını ve Temel Gıda Piyasaları Üzerindeki Etkileri, *İKV Değerlendirme Notu*, İktisadi Kalkınma Vakfı (İKV), No.230.

Eştürk, Ö. ve Ören,M.N. (2014), Türkiye’de Tarım Politikaları ve Gıda Güvencesi, *YYU TAR Bil DERG SCI*, 24(2), 193-200.

European Court of Auditors (2018), *Special Report, Renewable Energy for Sustainable Rural Development: Significant Potential Synergies, but Mostly Unrealised*, No. 5.

Federal Democratic Republic of Ethiopia (FDRE) (2011), The path to Sustainable Development Ethiopia’s Climate-Resilient Green Economy Strategy, Environmental Protection Authority (EPA), Addis Ababa.

Field,C.B., Barros V.R., Dokken, D.J., Mach, K.T., Mastrandrea, M.D. (Ed.) (2014), *Climate Change 2014: Impact, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspect*, New York: Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC.

Freeman, O. E. (2015), Characterising multifunctionality in climate-smart landscape, Minang,P.A., Noordwijk, M.V., Freeman,O.E., Mbow,C. Leeuw,J., Catacutan, D. (Ed.), *Climate-Smart Landscapes: Multifunctionality in Practice*, World Agroforestry Centre, Niarobi, Kenya.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (1996), Rome Declaration and World Food Summit Plan of Action, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2008), An International Technical Workshop Investing in Sustainable Crop Intensification: The Case for Improving Soil Health, Integrated Crop Management, Plant Production and Protection Division, Cilt. 6, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2009), Food Security and Agricultural Mitigation in Developing Countries: Options for Capturing Synergies, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2010), Climate-Smart Agriculture: Policies, Practices ve Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2010), “Climate-Smart” Agriculture. Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2011), Energy-Smart Food for People and Climate, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2011), Save and Grow, A Policymaker’s Guide to The Sustainable Intensification of Smallholder Crop Production, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2011), The State of Food and Agriculture: Woman in Agriculture Closing the Gender Gap for Development, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2012), Mainstreaming Climate-Smart Agriculture into a Broader Landscape Approach, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2013), Climate-Smart Agriculture Sourcebook, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2016), The State of Food and Agriculture: Climate Change, Agriculture and Food Security, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2017), Climate-Smart Agriculture Sourcebook, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2017), Water Management for Climate-Smart Agriculture, Production and Resource, Rome. <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/production-resources/module-b6-water/chapter-b6-3/en/> adresinden alındı.

Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO. (2017), Country Fact Sheet on Food and Agriculture Policy Trends: Argentina, Roma.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2017), Climate Smart Initiative: Area Closure, Integrating Climate Change Adaptation and Mitigation into the Watershed Management Approach in Eastern Africa, Addis Ababa.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2018), Climate-Smart Agriculture Training Manuel: A Reference Manuel for Agricultural Extension Agents, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2018), Climate-Smart Agriculture Training Manuel: A Reference Manual for Agricultural Extension Agents, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO (2019), The State of Food Security and Nutrition in the World: Safeguarding Against Economic Slowdowns and Downturns, Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2019, Haziran), Success Stories on Climate-Smart Agriculture: CSA on The Ground, Rome. www.fao.org/3/a-i3817e.pdf adresinden alındı.

Food and Agricultural Organization of United National, GEF (Mart, 2020), Tarım ve Orman Bakanlığı, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım Proje Belgesi, Küresel Çevre Fonu Proje Belgesi, FAO Proje Numarası. 61.3134, GEF Proje

*Galindo, L.M, Reyes O.ve Alatorre,J.E. (2015), Climate Change, İrrigation and Agricultural Activities in Mexico: A Ricardian analysis with panel data, *Journal of Development and Agricultural Economics*, No.7, 262-273.*

Gay, C. Estrada, F., Conde, C. Eakin, H. Ve Villers, L. (2006), Potential Impact of Climate Change on Agriculture: A Case of Study of Coffee Production in Veracruz, Mexico, *Springer*, 79, 259-288.

Gelaw, A. M. (2017), Climate Smart Agriculture in Ethiopia. Climate Smart Agriculture Country Profiles for Africa Series, *Feed the Future, USAID, CGIAR, CCAFS*, 1-26.

Giraudet, L.G., Celine G. (2017), “Global Warming as an Asymmetric Public Bad”, *APET Conference*, 1-39.

Greatrex, H. Hansen, J. Garvin, S. Diro, R. Blakeley, S. Guen, M.L. Rao, K. Osgood, D. (2015), Scaling up Index Insurance for Smallholder Farmers: Recent Evidence and Insights, *CCAFS Report*, No. 14.

GS, C. (2017), Environmental Challenges to Adopt Climate-Smart Agriculture for Cereals Cultivated in the South Eastern Pampas of Argentina, *MOJ Ecology & Environmental Sciences*, 2. 7, 1-3.

GS C. (2018), Climate-Smart Agriculture vs. Agroecology to Mitigate GHG Emissions in Argentinean Agriculture: A False Dichotomy, *MOJ Ecology & Environmental Sciences*, 3.4, 237-238.

Gürkan, H., Arabacı, H. Demircan, M. Eskiöğlu, O. Şensoy, S. Yazıcı, B. (2016), GFDL-ESM2M Modeli Temelinde RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına Göre Türkiye İçin Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, CBD 14 (2), 77-88.

Gülçubuk, B. (2020), COVID-19 Sonrasında Tarım Politikalarının Geleceği, *İstanbul Politik Araştırmalar Enstitüsü*, İstanbul.

Hansen, J.W. Mason, S.J. Sun, L. Tall, A. (2011), Review of Seasonal Climate Forecasting For Agriculture in Sub-Saharan Africa: Experimental Agriculture, *Cilt. 47(02)*, 205-240.

Hao, W., Guohua, L. Zongshan, L. Xin, Y. Bojie, F. ve Yihe, L. (2017), Analysis of the Driving Forces in Vegetation Variation in the Grain for Green Program Region, China, *MDPI, Sustainability*, 9.1853. 1-14.

Heinberg, R. Bomford, M. (2016), *Tarım ve Gıdanın Dönüşümü*, (H. Doğrul çev.), İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi.

Hill, R. V. Porter, C. (2016), Vulnerability to Drought and Food Price Shocks: Evidence from Ethiopia, Policy Research Working Paper, No. 7920, *World Bank Group Poverty and Equity Global Practice Group*, Washington, DC., 1-29.

Hodges R. Buzby, J.C. Bennett, B. (2011), Foresight Project on Global Food and Farming Futures: Postharvest Losses and Waste in Developed and Less Developed Countries: Opportunities to Improve Resource Use, *Journal of Agricultural Science*, Cambridge University Press: 37-45.

Hoering, U. (2016), *Gıda Bağımsızlığı*, S. Yıldırım Östling (çev.), Yeni İnsan Yayınevi.

Hou, X., Morales, X.Z. Obuya, G.A. Bobo, D. ve Braimoh, A. (Mayıs, 2018), Mapping out Ethiopia's Soil Health: A Path to a Green Economy, *Climate Smart Agriculture: Successes in Africa*, The World Bank.

Höfer, D., Mause, K. (2015), Public Events and Public Bads, *Homo Oeconomicus*, Cilt. 32, No. 3/4, 401-426.

Huyer, S. Twyman, J. Koningstein, M. Ashby, J. Vermeulen, S. (2015), Supporting Women Farmers in A Changing Climate: Five Policy Lessons, *Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS)*, CGIAR, Policy Brief.

IFDC (2015), *Assessment of Fertilizer Consumption and Use by Crop in Ethiopia*, 1:23.

Ikerd J. (2011), Essential Principles of Sustainable Food Value Chains, *Journal of Agriculture, Food System, and Community Development*, 1.4, 15-17.

International Fund for Agricultural Development, IFAD. (2011), Climate-Smart Smallholder Agriculture: What's Different?, Rome.

International Fund for Agricultural Development, IFAD. (2012), Climate-Smart Smallholder Agriculture: What's Different?, Rome.

International Labour Office, ILO. (2016), Green Jobs Progress Report 2014-2015, Geneva.

International Water Management Institute IWMI. (2006), Promoting Micro-irrigation Technologies that Reduce Poverty, Water Policy Briefing: Putting Research Knowledge into Action, No. 23.

Kaplinsky, R. Morris, M. (2001), *A Handbook for Value Chain Research*, IDRC.

Karapınar, B., Özertan, G. Tanaka, T. An, N. Ve Turp, M. T. (2020), İklim Değişikliği Etkisi Altında Tarımsal Ürün Arzının Sürdürülebilirliği, *Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Tarım ve Gıda Sektörünün Analizi*, TÜSİAD, İstanbul.

Krishnamurthy P.K. Lewis, K. Choularton, R. J. (2014), A Methodological Framework for Rapidly Assessing The Impacts of Climate Risk on National-Level Food Security Through A Vulnerability Index, *Elsevier, Global Environmental Change*, 1221-132.

Kırkaya, A. (Mayıs, 2020), Akıllı Tarım Teknolojileri Uygulamaları, *Hektaş Ar-Ge Merkezi*.

Kok, M., Brons, J., Witmer, M. (2011), A Global Public Goods Perspective on Environment and Poverty Reduction: Implications for Dutch Foreign Policy, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague.

Krishnamurthy, K. Lewis, K. H. Choularton, R. (2014), A Methodological Framework For Rapidly Assessing The Impacts of Climate Risk on National-Level Food Security Through A Vulnerability Index, *Elsevier, Global Environmental Change*, JGEC-1210.

Lambrou, Y. Nelson, S. (Ed.) (2010), Farmers in a Changing Climate Does Gender Matter?: Food Security in Andhra Pradesh, India, *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome.

Lİ, X. (2015), Afforestation Areas from the Grain for Green Program, X.Cui, W.Zhu, X.Xu, Xianglan L.(Ed.), *Land-Use Changes in China* içinde, World Scientific, 67-74.

Lisen R. ve Tapio-Bistrom M.L., Tenure, L. (2011), Climate Change Mitigation and Agriculture, *MICCA, Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome.

Lipper, L. Zilberman, D. (2018), A Short History of the Evolution of the Climate Smart Agriculture Approach and Its Links to Climate Change and Sustainable Agriculture Debates. Lipper, L. McCarthy, N. Zilberman, D., Asfaw, S. Branca, G. (Ed.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change*, Springer International Publishing: 13-31.

Lobell, D.B., Schlenker,W. Roberts J.C. (2011), Climate Trends and Global Crop Production Since 1980, , *Cilt. 333, Sayı. 6042*, 616-620.

Lopez-Feldman, A. (2013), Climate Change, Agriculture, and Poverty: A Household Level Analysis for Rural Mexico, *Economics Bulletin*, *Cilt. 33, Sayı. 2*, 1126-1139.

Lund, H., Ostergaard,P.A. Connolly, D., Ridjan,I., Mathiesen,B.V., Hvelplund,F., Thellufsen,J.Z., Sorknaes,P. (2016), Energy Storage and Smart Energy System”, *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, Sayı. 11, 3-14.

Mahajan, K. Ve Tomar,S. (2020), Here Today, Gone Tomorrow: COVID-19 and Supply Chain Disruptions, *Ashoka University, Discussion Paper Series in Economics*, No.28, 1-40.

McCarthy N., Lipper, L. ve Ziberman, D. (2018), Economics of Climate Smart Agriculture: An Overview, Lipper, L, McCarthy N., Zilberman D.,Asfaw S., Branca G. (Ed.), *Climate: Building Resilience to Climate Change, Food and Agriculture Organization of the United Nations* içinde, Springer, 52, 31-47.

Melaku,J. Grey,S. ve Kilawe,E. (2016), Ethiopia Climate-Smart Agriculture Scoping Study, *Food And Agriculture Organization of the United Nations*, Addis Ababa.

Mellor J. W. (2017), *Agricultural Development and Economic Transformation: Promoting Growth with Poverty Reduction*, *Palgrave Studies in Agricultural Economics and Food Policy*, Palgrave Macmillan, Washington.

Mengesha, M.A. ve Denoboba,M.A (2015), Assessing Farmers' Perception of Enclosures, Kewot District, Northeastern Ethiopia, *Science Publishing Group, International Journal of Environmental Protection and Policy*, 3.6, 181-187.

Mer Netherlands Commission for Environmental Assessment The Dutch Sustainability Unit (2015), Climate Change Profile: Ethiopia.

Met Office (2011), Climate: Observations, Projecitons and Impacts (Turkey), Birleşik Krallık.

Meinzen-Dick, R., Bernier, Q. & Haglund, E. (2013), *Identifying The Institutions For Climate-Smart Agriculture, The Fourteenth Biennial Conference of The International Association Fort H Study of The Commons*, 1-29.

Minang, P. A., Van Noordwijk, M., Freeman, O. E., Mbow, C., de Leeuw, J., & Catacutan, D. (Ed.) (2015), *Climate-Smart Landscapes: Multifunctionality In Practice*. ICRAF, Nairobi,

Minang, P. A. Noordwijk, M. Freeman, O.E. Mbow, C. Leeuw, J. Catacutan, D. (2015), Indroduction and basic propositions, Minang,P.A., Noordwijk, M.V., Freeman,O.E., Mbow,C. Leeuw,J., Catacutan, D. (Ed.), *Climate-Smart Landscapes: Multifunctionality in Practice*, World Agroforestry Centre, Niarobi, Kenya.

Ministry of Foreign Affairs (2018), *Climate Change Profile Ethiopia*,1-27.

Ministry of Agriculture, Fisheries, Rural Development, Water and Forest (Mart, 2020), Green Morocco, <http://www.agriculture.gov.ma/en/pages/strategy> .

Molden, D. (Ed.) (2007), Water for Food Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, *International Water Management Institute (IWMI)*.

Monterroso, A., Conde,C. Gay, C. Gomez,D. Lopez,J. (2014), Two Method to Assess Vulnerability to Climate Change in the Mexican Agricultural Sector, *Mitig Adapt Strateg Glob Change, Springer*, Cilt. 19, 445-461.

Moreno-Moreno, J.J, Velasco-Morente,F. Sanz, M.T.(2018), Assessment of the Operational and Environmental Efficiency of Agriculture in Latin America and the Caribbean, *AGRICECON*, 64.2, 74-88.

Moreddu, C. (2016), Public-Private Partnerships for Agricultural Innovation: Lessons From Recent Experiences, *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*, 92, OECD Publishing, Paris, 5-53.

Myers S.S., Zanobetti, A.,Kloog, I., Huybers, P. Leakey,A. D. B., Bloom,A.J., Carlisle, E., Dietterich,L.E., Fitzgerald, G.,Hasegawa,T., Holbrook,N.M., Nelson,R.L., Ottman,M.J., Raboy,V.,Sakai,H.,Sartor,K.A., Schwartz,J.,Seneweera,S., Tausz, M., Usui,Y. (2014), Increasing CO₂ Threatens Human Nutrition, *Research Letter*, Sayı. 150, 139-142.

Muminjanov, H. ve Karagöz,A. (2018), Biodiversity of Turkey: Contribution of Genetic Resources to Sustainable Agriculture and Food System, *Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO*, Ankara.

Neate P.(2013), Climate-Smart Agriculture Success Stories from Farming Communities Around the World, *The CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS) and The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA)*, Fransa.

Negra,C. (2014), Integrated National Policy Approaches to Climate-Smart Agriculture. *Insights from Brazil, Ethiopia, and New Zealand*, CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), Kopenhagen.

Nelson S, Huyer S. (2016), A Gender-Responsive Approach to Climate-Smart Agriculture: Evidence and Guidance for Practitioners, Climate-Smart Agriculture Practice Brief. Research Program on Climate Change, *Global Alliance for Climate-Smart Agriculture*, GACSA, Kopenhagen, 1-9.

Neven, D. (2014), Developing Sustainable Food Value Chains: Guiding Principles, *Food and Agriculture Organization of The United Nations*, Rome.

Njeru, E., Grey,S. ve Kilawe,E. (2016), Easten Africa Climate-Smart Agriculture Scoping Study,: Ethiopia, Kenya ve Uganda, Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, Roma.

Norman U. and Buck L. (2006), Strengthening Rural Local Institutional Capacities for Sustainable Livelihoods and Equitable Development, *Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development*, The Social Development Department of World Bank, Washington, D.C.

Norman,M ve Bird,N. (2016), International Public Climate Finance to Ethiopia, Ghana, Tanzania and Uganda, N.Bird, F.Asante, S.Bawakyillenuo, N.C.Trujillo, Z.Eshetu, G.Tumushabe, P.Yanda, M.Norman, C.A.Tagoe, A.Amsalu, N.Ashiabi, D.Mushi, T.Muhumuza, A.Kateka ve B.Simane (Ed.), *International Public Cimate Finance to Ethiopia, Ghana, Tanzania and Uganda, Public spending on climate change in Africa Experiences from Ethiopia, Ghana, Tanzania and Uganda* içinde, Londra, 85-99.

Ortiz, R. (2012), Climate Change and Agricultural Production, *Inter-American Development Bank (IDB)*, No. IDB-TN-383.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2009), Integrating Climate Change Adaption into Development Co-operation: Policy Guidance, Organisation for Economic Co-Operation and Development, Paris.

Organization for Economic Co-operation and Development ve Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO (2017), OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026, OECD Publishing, Paris.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) ve Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2017), OECD -FAO Agricultural Outlook 2017-2026, Special Focus: Southeast Asia, Rome.

Organization for Economic Co-operation and Development, OECD. (2019), Tarım Politikaları İzleme ve Değerlendirme Raporu.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019), Trade And Agriculture Directorate Committee For Agriculture Agricultural Policies in Argentina, Organisation for Economic Co-operation and Development, Roma.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) ve Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2019), ECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028 Special Focus: Latin America, Roma.

Organization for Economic Co-operation and Development, OECD. (2020), COVID-19 and the Food and Agriculture Sector: Issues and Policy Responses, Tackling Coronavirus (COVID-19) Contributing to a Global Effort.

Padgham, P. (2009), Agricultural Development Under A Changing Climate: Opportunities and Challenges for Adaptation, The World Bank, D.C. Washington.

Pinstrup-Andersen, P., Pandya-Lorch, R. (1995), Agriculture Growth is the Key to Poverty Alleviation in Low-Income Developing Countries, International Food Policy Research Institute.

Prusky, D. (2011), Reduction of the Incidence of Postharvest Quality Losses, and Future Prospects. Food Security, 3.4, 463-474.

Rajendra, K. P., Andy R. (2008), *A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2007: Synthesis Report*, The Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Geneva.

Republic of TURKEY Ministry of Forestry and Water Affairs (2014), Turkey's UN Convention on Biological Diversity Fifth National Report, Ankara.

Roobroeck, D. Van Asten P, Jama B, Harawa R, Vanlauwe B. (2016). Integrated Soil Fertility Management: Contributions of Framework and Practices to Climate-Smart Agriculture, *Global Alliance for Climate Smart Agriculture, GACSA, Kopenhagen*, 1-9.

Rosegrant M. W. Koo, J. Cenacchi, N. Ringler, C. Robertson, R. Fisher, M. Cox, C. Garrett, K. Perez, N.D. Sabbagh, P. (2014), Food Security in a World of Natural Resource Scarcity: The Role of Agricultural Technologies, *International Food Policy Research Institute*, Washington, DC.

Sala, S., Rossi, F., David, S. (Ed.) (Ocak, 2020), *Supporting Agricultural Extension Towards Climate-Smart Agriculture an Overview of Existing Tools* COMPENDIUM Climate-Smart Agriculture & Extension Global Alliance for Climate-Smart Agriculture (GACSA).

Sanginga, N. ve Woomer, P.L. (Ed.) (2009), Integrated Soil Fertility Management in Africa: Principles, Practices and Developmental Process. *Tropical Soil Biology and Fertility Institute of the International Centre for Tropical Agriculture*. Nairobi.

Sayer, J. Sunderland, T. Ghazoul, J. Pfund, J. L. Sheil, D. Meijaard, E. Venter, M. Boedhihartono, A. K. Day, M. Garcia, C. Van Oosten, C. ve Buck, L. E. (2013), Ten Principles for a Landscape Approach to Reconciling Agriculture, Conservation, and Other Competing Land Uses, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110.21, 8349–8356.

SDK Türkiye (2018), Sürdürülebilir Tarım İlkeleri İyi Uygulamalar Rehberi, İstanbul.

Schmidhuber, J., Tubiello F. N. (2007), Global Food Security Under Climate Change, *PNAS*, Cilt. 104, No. 50, 19703-19708.

Schmidhuber, J., Pound, J. and Qiao, B. (Ed.) (2020), COVID-19: Channels of Transmission to Food and Agriculture, *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*, Roma.

Scherr, S.J. Shames, S. ve Friedman, R. (2012), From Climate-Smart Agriculture to Climate-Smart Landscapes. *Agric & Food Security* 1.12, 1-15.

Schutter De O. (2019, Kasım), The Right to Food: An Overview, Food System Academy. <http://www.foodsystemsacademy.org.uk/> sayfasında alınmıştır.

Senesi, S. I., Daziano, M. Chaddad, F.R. ve Palau, H. (2017), Ownership Versus Management: The Role of Farming Networks in Argentina, *International Food and Agribusiness Management Review (IFAMA)*, Cilt. 20, Sayı.22, 1-19.

Seo S. N. (2017), *The Behavioral Economics of Climate Change: Adaptation Behaviors Global Public Goods Breakthrough Technologies and Policy-Making*, Academic Press: An Imprint of Elsevier.

Skinner, E. (2011), Gender and Climate Change: Overview Report, BRIDGE Cutting Edge Pack on Gender and Climate Change, *Institute of Development Studies*, Brighton, 7-14.

Smith, P., Martino, D. Cai, Z., Gwary, D., Janzen, H., Kumar, P., McCarl, B., O'Mara, F., Rice, C., Scholes, B., Sirotenko, O. (2005), *Greenhouse Gas Mitigation in Agriculture, Fourth Assessment Report*.

Steenwerth, K.L. Hodson, A.K. Bloom, A.J. Carter, M.R. Cattaneo, A. Chartres, C.J. Hatfield, J.L. Henry, K. Hopmans, J.W. Horwath, W.R. Jenkins, B.M. Keeney, E. Leemans, R. Lipper, L. Lubell, M.N. Meenaghi, S. Prabhu, R. Reynolds, M.P. Solis, S.S. Sisco, W.M. Springborn, M. Tittmonell, P. Wheeler, S.M. Vermeulen, S. Wollenberg, E.K. Jarvis, L.S. Jackson, L.E. (2014), "Climate-Smart" Agriculture Global Research Agenda: Scientific Basis for Action, *Agriculture & Food Security*, 3.11, 1-39.

Sunderland, T. Powell, B. Ickowitz, A. Foli, S. Pinedo-Vasquez, M. Nasi, R. ve Padoch, C. (2013), Food Security and Nutrition: The role of forests. *CIFOR*, Bogor.1-20.

Susam, N. ve Bakkal, U. (2008), Türkiye’de Tarım Politikalarındaki Dönüşümün Kamu Bütçesi ve Ekonomi Üzerindeki Yeri, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt. 10, Sayı. 1, 327-357.

Susan W. W., Susan W. C. Atela, J. (2015), Institutional Arrangement for Climate-Smart Landscape, Peter A. Minang, Meine van Noordwijk, Olivia E. Freeman, Cheikh Mbow, Jan de Leeuw, Delia Catacutan (Ed.), *Climate-Smart Landscapes: Multifunctionality in Practice* içinde, World Agroforestry Centre, 257-275.

Strohmaier, R., Rioux, J., Seggel, A., Meybeck, A., Bernoux, M., Salvatore, M., Miranda, J. and Agostini, A. (2016), The agriculture sectors in the Intended Nationally Determined Contributions: Analysis, *Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO*. Rome.

Şen, Ö.L, Borkurt,D. Göktürk,O.M. ve Altürk,B. (2017), Türkiye’de İklim Değişikliği ve Olası Etkileri, *ResearchGate*.

Şengül, H. Erdoğan, G., Artukoğlu,M. Kızılaslan, H. (Haziran, 2020), Tarımsal Girdi Kullanımı ve Politikaları <https://www.zmo.org.tr/resimler/ekler.adresinden> adresinden alındı.

Şensoy, S. Türkoğlu,N. ve Çiçek,İ.(2014), Phenological Effect of Climate Change in Turkey, *Climate Change and Climate Dynamics International Conference*.

Taffesse, A.S., Dorosh, P. ve Asrat,S. (2012), Crop Production in Ethiopia: Regional Patterns and Trends, *International Food Policy Research Institute (IFPRI) ve Ethiopian Development Research Institute (EDRI)*, Washington, Addis Ababa.

Tarım Kanunu (2006), Kanun Numarası. 5488, Tertip. 5, Sayı. 26149, Cilt. 45.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2013), *Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)*, Ankara.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2018), *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)*, Ankara.

T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Organik Tarım Ulusal Eylem Planı (2013-2016).

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2019), 2018 Yılı İklim Değerlendirmesi, Ankara.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (2019), Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu, Ankara.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (Haziran,2020), İyi Tarım Uygulamalarının Yaygınlaştırılması ve Kontrolü Projesi, Proje No. 2020A021186.

Thomas,R. Mishra,A. Nuthalapati,C.S R., Bellemare,M. F, Zilberman,D.(2020), COVID-19's Disruption of India's Transformed Food Supply Chains, Cilt. LV, No.18, 18-22.

Thornton, P.K. Rosenstock, T. Förch, W. Lamanna, C. Bell, P. Henderson, B. Herrero M. (2018), A Qualitative Evaluation of CSA Options in Mixed Crop-Livestock Systems in Developing Countries. Lipper, L. McCarthy, N. Zilberman, D. Asfaw, S. Branca, G. (Ed.), *Climate Smart Agriculture Building Resilience to Climate Change. Natural Resource Management and Policy*. 52, 385- 423.

Tükel, H. R. (2019), 2026'ya Doğru Büyüme ve Tarım Sektörü, *Türkonfed*, İstanbul.

TÜRKED. (2017), Tohum Gen Bankaları Geleceği Koruyor, *Türkiye Tohumculuk Endüstrisi Derneği*, Ankara.

UN-REDD Programme Fund. (2018), *10th Consolidated Annual Progress Report of the UN-REDD Programme Fund*.

United Nations (1992), *United Nations Framework Convention on Climate Change*, New York.

United Nations (2012), *The Future We Want*, Rio+20, *United Nations Conference on Sustainable Development*, Rio.

United Nations (2014), *The Millennium Development Goals Report 2014*, New York.

United Nations. (2015), *Paris Agreement*, New York.

Varshney, D., Roy, D. Meenakshi, J.V. (2020), Impact of COVID-19 On Agricultural Markets: Assessing The Roles of Commodity Characteristics, Disease Caseload and Market Reforms, *Springer*, 1-21.

Vermeulen, S.J. Campbell, B.M., Ingram, J.S.I. (2012), Climate Change and Food Systems, *Annual Reviews Further*, No. 37, 195-222.

Vermeulen S.J. (2015), Closing the Gender Gap in Climate-Smart Agriculture, *Climate Change, Agriculture and Food Security*, CCAFS, CGIAR, Kopenhagen.

Vroegindewey, R. ve Hodbod, J. (2018), Resilience of Agricultural Value Chains in Developing Country Contexts: A Framework and Assessment Approach, *Sustainability MDPI*, 10.916, 1-18.

Ware, J. ve Kramer, K. (2019), Hunger Strike: The Climate and Food Vulnerability Index, *Actalliance*, Londra.

Westengen, O. T. Jeppson, S. Guarino, L. (2013), Global Ex-Situ Crop Diversity Conservation and the Svalbard Global Seed Vault: Assessing the Current Status. *Plos One* 8.5.1-10.

Witkowski, K. Medina, D. (Ed.) (2017), *Climate Smart Agriculture in the Eastern Caribbean States A Compendium of Stories from Farmers*, Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, IICA, Costa Rica.

World Bank Group. (2008), *World Development Report 2008: Agriculture for Development*, Washington D.C.

World Bank, FAO, IFAD (2009), Improving Food Security in Arab Countries, The World Bank, Washington, DC.

World Bank. (2012), Climate-Smart Agriculture a Call to Action, D.C. Washington.

World Bank Group, CIAT, CATIE. (2014), Climate-Smart Agriculture in Argentina, A. Lizarazo, M. Imbach, P. Halliday, A. Zavariz-Romero, B. Prasodjo, R. Baca, M., Medellin, C., Argote, K., Cervantes, D. B. Chelsea, Z. Juan, C. Louman, B., Jarvis, A. Corner-Dolloff, C. Bouroncle, C. Edmeades, S, Buche, A. (Ed.), *CSA Country Profiles for Latin America Series* içinde, Nowak, The World Bank Group, Washington D.C.

World Bank Group, CIAT, CATIE. (2014), World Bank Group, CIAT, CATIE, Climate-Smart Agriculture in Mexico, Climate-Smart Agriculture Country Profiles for Latin America and Caribbean, *CSA Country Profiles for Latin America Series* içinde, The World Bank Group, Washington D.C.

World Bank Group, CIAT, CATIE. (2014), Climate-Smart Agriculture in Chiapas, Mexico, Climate-Smart Agriculture in Sinaloa, Mexico, Climate-Smart Agriculture Country profiles for Latin America and Caribbean, *CSA Country Profiles for Latin America Series* içinde, The World Bank Group, Washington D.C.

World Bank Group (WBG), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Investing in Rural People (IFAD). (2015), Gender in Climate-Smart Agriculture: Module 18 for the Gender in Agriculture Sourcebook.

World Bank Group. (2015), Future of Food Shaping A Climate-Smart Global Food System, Washington D.C.

World Bank Group, IBRD, IDA. (2016), *Climate-Smart Agriculture Indicators*, Washington D. C.

World Bank Group. (2016), Taking on Inequality, Poverty and Shared Prosperity, D.C. Washington.

World Bank. (2018), Scaling Up Climate-Smart Agriculture through the Africa Climate Business Plan, D.C. Washington.

World Bank Group. (2019), World Development Report: The Changing Nature of Work, Washington D.C.

World Bank Group (Kasım 2019), Climate Smart Agriculture: Successes in Africa, D.C. Washington.

Yanggen, D., Angu, K., Tchamou, N. (Ed.) (2010), *Landscape-Scale Conservation in the Congo Basin: Lesson Learned from the Central African Regional Program for the Environment*, USAID.

Yavuz, F. ve Dilek, Ş. (2019), Türkiye Tarımına Yeniden Bakış, SETA RAPOR.

Yıldırım, A. E. (2020), *Üretim Tüket İthalat-Siyaset-Rant Kısacasında Tarım*, Sia Kitap, 4. Baskı, İstanbul.

Yıldırım, M. ve Gürkan, H. (2016), Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları, *Uluslararası Katılımlı 2. İklim Değişimi ve Tarım Etkileşimi Çalıştayı*, Şanlıurfa.

Yirgu, L., Nicol, A. ve Srinivasan, S. (2013), Warming to Change? Climate Policy and Agricultural Development in Ethiopia, *Future Agricultures*, 071, 1-20.

Yong, L., Zongci, Z. Ying, X. Xueje, G. ve Yiui, D. (2005), Projection of Climate Change over China for 21st Century, *Laboratory for Climate Studies of China Meteorological Administration, National Climate Center*, Cilt.9, No.401-406.

Yüksel, B. Aksoy, Ö. (2017), Su Stresi Koşullarında Bitkilerde Gözlenen Değişimler, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 10 (2), 1-5.

Zhou, D., Zhao, S. Zhu, C. (2012), The Grain for Green Project Induced Land Cover Change in the Loess Plateau: A Case Study with Ansai County, Shanxi Province, China, *Elsevier*, Cilt. 13, No. 1, 88-94.

İNTERNET KAYNAKLARI

Agah Halil (Nisan 2020), COVID-19 Salgınında Tarım ve Gıda Üretimi/Tüketimi, TEPAV. https://www.tepav.org.tr/tr/blog/s/6645/Covid-19+Salgininda+Tarim+ve+Gida+Uretimi_Tuketimi+ adresinden alındı.

Agricultural Market Information System (Nisan, 2020), <http://www.amis-outlook.org/amis-about/en/> adresinden alındı.

Basın İlan Kurumu (Mart, 2020), <https://www.bik.gov.tr/turkiyede-2018-yilinda-840-ekstrem-hava-olayi-kaydedildi> adresinden alındı.

CCAFS ve CGIAR (Şubat,2020), *Climate-Smart Agriculture: Why do we need climate-smart agriculture?*, <https://ccafs.cgiar.org/climate-smart-agriculture-0#.XDhMlIwzY2w> adresinden alındı.

Climate-Smart Agricultural (Haziran, 2018), www.csa.guide adresinden alındı.

Climate-Smart Agriculture: Overview (2019), worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture adresinden alındı.

Climate Watch, Mexico (Mart, 2020), climatewatchdata.org/countries/MEX adresinden alındı.

European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD). <https://ec.europa.eu/sfc/en/2014/fund/eafrd> adresinden alındı.

European Commission, *LIFE Programme* (Şubat, 2019), <https://ec.europa.eu/easme/en/life> adresinden alındı.

Ethiopian Agricultural Transformation Agency (Mayıs, 2020), ata.gov.et/our-approach/agricultural-transformation-agenda/ adresinden alındı.

FAO Statistical Yearbook Country (Aralık, 2019), Argentina, <http://www.fao.org/faostat/en/#country/9> adresinden alındı.

FAO. (Şubat, 2020), *Climate-Smart Agriculture: Overview*, <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/overview/en/> adresinden alındı.

FAO ve CGIAR. (Mart,2020), *Knowledge on Climate-Smart Agriculture-Questions and Answers*, <http://www.fao.org/3/a-i4064e.pdf> adresinden alındı.

FAO. (Mart, 2020), *Conservation Agriculture: Why we do it?*, [fao.org/conservation-agriculture/overview/why-we-do-it/en/](http://www.fao.org/conservation-agriculture/overview/why-we-do-it/en/) adresinden alındı.

FAO (Eylül, 2018), *Climate-Smart Agriculture*, <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/on-the-ground/europe-and-central-asia/en> adresinden alındı.

FAOSTAT. (Eylül, 2019), www.fao.org/faostat adresinden alındı.

Forest Carbon Partnership Facility, forestcarbonpartnership.org adresinden alındı.

Germanwatch, *Climate Change Performance Index*, <https://www.climate-change-performance-index.org> adresinden alındı.

Global Food Security Index (Haziran, 2020), foodsecurityindex.eiu.com/Country/Details#Turkey adresinden alındı.

Global Hunger Index (Nisan, 2020),globalhungerindex.org/results.html adresinden alındı.

Green Climate Fund, <https://www.greenclimate.fund/projects/gender> adresinden alındı.

INDC, *Enhanced Actions On Climate Change: China's Intended Nationally Determined Contributions*,

<http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/China/1/China's%20INDC%20-%20on%2030%20June%202015.pdf> adresinden alındı.

INEGI Encuesta Nacional Agropecuaria (2017), inegi.org.mx/temas/agricultura/default.html#Informacion_general adresinden alındı.

International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade (IMPACT) Model. <https://www.ifpri.org/program/impact-model> adresinden alındı.

Market Access Map (Haziran, 2020), macmap.org/covid19 adresinden alındı.

National Aeronautics and Space Administration, NASA, (Şubat, 2019), *2018 Fourth Warmest Year in Continued Warming Trend, According to NASA, NOAA*. <https://www.giss.nasa.gov/research/news/20190206/> adresinden alındı.

National Centers for Environmental Information (Şubat, 2019), *Assessing the Global Climate in 2018*. <https://www.ncei.noaa.gov/news/global-climate-201812> adresinden alındı.

National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA (Şubat, 2019), *2018 was 4th Hottests Year on Record for the Globe*. <https://www.noaa.gov/news/2018-was-4th-hottest-year-on-record-for-globe> adresinden alındı.

ND-GAIN Country Index (Mart, 2020), gain-new.crc.nd.edu/ranking adresinden alındı.

TABİDER (Temmuz, 2020), tabider.org/Sayfa/52/Vodafone-Akilli-Koy-Egitim-Inovasyon-ve-Uygulama-Merkezi.aspx adresinden alındı.

Tarım Bilgi Sistemi, tarimorman.gov.tr/Belgeler/Duyurular/TBS.pdf adresinden alındı.

Tarvenn (Temmuz, 2020), tarvenn.com/tr/akilli-topraksiz-tarim-girisimi-forfarming-tarvennden-yatirim-aldi adresinden alındı.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Organik Tarım İstatistikleri (Mart, 2020) <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler> adresinden alındı.

T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, Muhasebat Genel Müdürlüğü.
<https://muhasebat.hmb.gov.tr> adresinden alındı.

TES-İŞ Türkiye Enerji, Su ve Gaz İşçileri Sendikası, <http://www.tes-is.org.tr>
adresinden alındı.

TURKCELL, medya.turkcell.com.tr/bulletins/dijital-tarimda-yerli-ve-milli-urun-filiz adresinden alındı.

TÜBİTAK, Bilim Genç, <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/gelecek-icin-yedekleme-gen-bankalari> adresinden alındı.

Turk-internet.com, turk-internet.com/akilli-topraksiz-tarim-girisimi-forfarming-tarvennden-yatirim-aldi adresinden alındı.

Türkiye İstatistik Kurumu (Ağustos, 2020), TÜİK, www.tuik.gov.tr adresinden alındı.

Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu (Ağustos,2020),
<http://www.turkis.org.tr> adresinden alındı.

The People's Republic of China Third National Communication on Climate Change. (2018), english.mee.gov.cn/Resources/Reports/reports.pdf adresinden alındı.

UN-REDD Programme, www.un-redd.org adresinden alındı.

United Nations. (2019, Kasım), Department of Economic and Social Affairs, Population Dynamics. <https://www.un.org/youthenvoy/2013/09/undesa-youth-focal-point/> adresinden alındı.

United National, Sustainable Development Goals, New York.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/poverty/> adresinden alındı.

VODAFONE, vodafoneakillikoy.com/haber.php adresinden alındı.

World Bank (Haziran, 2020), Climate Change Knowledge Portal, Climate Data, Projection. climateknowledgeportal.worldbank.org/country/mexico/climate-data-projections# adresinden alındı.

World Bank. (Nisan,2020), Integrated Modern Agriculture Development Project. projects.worldbank.org/en/projects-operations/document-detail/P125496 adresinden alındı.

World Bank (Haziran, 2020), Climate Change Knowledge Portal, Argentina Climate Data, projection. climateknowledgeportal.worldbank.org/country/argentina/climate-data-projections adresinden alındı.

World Bank, Argentina, data.worldbank.org/country/argentina adresinden alındı.

World Meteorological Organization, *2019 Concludes a Decade of Exceptional Global Heat and High Impact Weather*, public.wmo.int/en/media/press-release/2019-concludes-decade-of-exceptional-global-heat-and-high-impact-weather adresinden alındı.

World Trade Organization, wto.org/english/tratop_e/covid19_e adresinden alındı.

World Agricultural Production, worldagriculturalproduction.com/crops adresinden alındı.

World Bank (Mayıs, 2020), Farmers Adapt to Climate-Change in China, <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/07/13/project-helps-farmers-adapt-to-climate-change-in-china> adresinden alındı.

World Resources Institute (WRI) (Nisan, 2020), Climate Data Explorer, cait.wri.org adresinden alındı.

EK 1. DÜNYADA ÇEŞİTLİ ÜLKELERDE UYGULANAN BELİRLİ İKLİME UYUMLU AKILLI TARIM UYGULAMALARI

Avustralya’da Sera Gazı Salınımını Azaltmaya Yönelik “Karbon Çiftliği Girişimi”

Avusturalya Hükümeti tarafından Aralık 2011 yılında hayata geçirilen “Karbon Çiftliği Girişimi (The Carbon Farming Initiative, CFI)” çiftçilerin, karbonu tutan veya sera gazı salınımını azaltan uygulamaları faaliyete geçirerek karbon kredisine hak kazanmalarına yönelik bir projeyi hayata geçirmiştir. Sera gazı salınımını azaltmak, gübre kullanımındaki verimliliği arttırmak en uygun faaliyetler olarak belirlenmiş ve karbon tutumunu artıran uygulamalar, artan toprak karbonun yönetilmesi, ağaçlandırma ve bitki türlerinin arttırılması faaliyetlerine odaklanılmıştır. Bu bağlamda “Karbon Çiftliği Girişimi” yerli türlerin ekolojik ekimi, domuz ahırında gübrenin üretmiş olduğu metanın imhası ve gömülü atık gazların yakalanması ve yakılması gibi salınımı azaltıcı faaliyetleri desteklemektedir. Projenin çiftçilere yönelik oldukça etkileyici sonuçları oluşmuştur. Örneğin, bir biyogaz jeneratörüne yatırım yapan bir çiftlik, aylık 15.000 ABD doları elektrik ödemesi yaparken, aylık 5.000 ABD doları gelir getiren, fazladan elektrik üretimi yapmaya başlamıştır. Çiftlik biyogaz yatırımıyla günlük 32 ton karbondioksit salınımına eş değer metan tasarruf edilmektedir. Karbon kredilerinin ton başına 13.80 ABD dolarından, çiftliklere yılda 160.000 ABD doları bir değer yarattığı hesaplanmıştır.⁸¹⁶

Danimarka’da Tarımın İklim Değişikliğine Katkısını Azaltma Çabası: Yeşil Büyüme Politikası

Danimarka dünyanın en yoğun tarım yapılan ülkelerinden bir tanesidir. Bu tür yoğun tarım çevreye ciddi maliyetler yüklemektedir. Danimarka’da tarım sektörü enerji ve ulaştırma sektöründen sonra yüzde 17 oranında sera gazı salınımı yaparak en yüksek üçüncü sera gazı salınım kaynağını oluşturmaktadır. Ancak Danimarka’da tarım sektörü uzun süredir tarımın çevreye olan etkisini azaltmak için yoğun çaba içerisinde. Bütün siyasi partilerin ortak mutabakatıyla imzalanan “Yeşil Büyüme Anlaşması” çevrenin korunmasını ve iklimin modern, rekabetçi tarım ve gıda endüstrisi ile ortak bir vizyonda

⁸¹⁶ Neate Paul, Climate-Smart Agriculture Success Stories from Farming Communities around the World, Agriculture and Food Security (CCAFS) and The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA), France, 2013, s. 33.

ilerlemesini amaçlamaktadır. Anlaşmanın iklim değişikliğini azaltmadaki temel ilkesi, ülkede üretilen tüm gübrelerin yarısının biyogaz üretimi için kullanımını hedeflemektedir. Anlaşma kapsamında 2009-2015 yılları arasında iklim değişikliğini azaltmaya yönelik girişimler için 2,4 milyar ABD doları bütçe ayrılmıştır. Bu girişimlerin arasında yaygın olarak merkezi biyogaz tesislerinin geliştirilmesi, bu tesislerle bağlantılı çiftlik düzeyinde yapılan yatırımlar ve çok yıllık enerji bitkilerinin ekimi yer almaktadır. Bu ürünlerin ekimi, çiftçilerin uyumluluğunun teşvik edilmesi için vergiden düşülebilir hale getirilmiştir. Bu tür girişimler, Danimarka'nın GSYH'nin yüzde 3'ünü oluşturan ve ülkenin iş gücünün yüzde 8,5'ini istihdam eden ve Danimarka ekonomisinin önemli bir parçası olan tarım sektörünün, canlılığını ve hareketliliğini sağlamayı amaçlayan politikalarla desteklenmiştir. Buradaki temel amaç çiftliklerin sabit giderlerini azaltmak ve üretim verimliliğinin artırılmasını sağlamaktır. Hayata geçirilen projelerle sera gazı salınımında önemli düzeyde azalma sağlanmıştır. Yapılan çalışmalar, Danimarka'da tarımdan kaynaklı sera gazı salınımlarının, tarımsal üretimde herhangi bir azaltmaya gidilmeksizin yüzde 50-70 arasında azaltılabileceğini göstermektedir. Danimarka'nın "Yeşil Büyüme" politikası, tarım sektörünün canlı kalmasını sağlarken aynı zamanda sektörün karbon ayak izini⁸¹⁷ azaltmaya yardımcı olmuştur. İyileştirilmiş gübre kullanımı ve suni gübre kullanımındaki yüzde 40 oranında azalma gibi akıllı önlemler, sera gazı salınımında yüzde 28'lik bir azalmaya katkı sağlamıştır.⁸¹⁸

Kenya'da Tarım Sisteminde Direncin Oluşturulması: İklimle Uyumlu Akıllı Tarım Köyleri⁸¹⁹

Kenya'nın Nyando vadesinde toprak erozyonu derin oluklara neden olmaktadır. Yerel halk, kendi tarlalarında mahsul üretemedikleri dönemlerde halkın yüzde 80'inin bir yıl içinde 1-2 ay açlık yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu zorluklarla mücadele edebilmek için birçok çiftçi, akıllı-iklim türleri ve bitki çeşitleri, iklim bilgi hizmetinin kullanılması gibi akıllı iklim tarım tekniklerini kullanmaya başlamışlardır. Ayrıca yerel kalkınma, uyumlaştırma planları ve teşvik edici kurum ve politikalardan yararlanmaya başlamışlardır. Çiftçiler iklimle uyumlu akıllı tarımla ilgili eğitim aldıktan sonra kadınları

⁸¹⁸ Neate, 2013, s. 31-32.

⁸¹⁹ Bu proje CGIAR, İklim Değişikliği, Tarım ve Gıda Güvenliği Araştırma programı (CCAFS) tarafından desteklenmektedir.

ve marjinal grupları güçlendiren kapsayıcı bir yaklaşımla hangi iklime uyumlu akıllı tarım tekniklerinin kullanılacağına karar vermektedirler. Çiftçilerin aldıkları eğitimler ile verimli ve yüksek üretkenlikle üretim yapan çiftlikler haline dönüşmeye başladığı gözlemlenmiştir. Pek çok çiftçi, su tasarrufu teknikleri, daha dayanıklı hayvan türleriyle daha iyi bir hayvancılık yönetimi, daha iyi bir gübre yönetimi ve tarım ormancılığı gibi teknikler uygulamaktadırlar. Çiftçiler, tarımsal faaliyetlerindeki çeşitliliğin artmasının verimliliklerini ve topraklarının genel kalitesini arttırıp aynı zamanda iklim değişikliğine daha dirençli olacaklarını ve karbonun ayak izini azaltacaklarının farkına varmışlardır. Kapsayıcılık iklime uyumlu akıllı tarım köyleri yaklaşımının bir gücüdür. İklim uyumlu akıllı tarım köyler, gıda güvenliğini ve direncini geliştirmekte ve küçük ölçekli çiftçilere tarımsal uyumluluğu sağlayabilmeleri için seçenekler sunmaktadır. Özetle iklime uyumlu akıllı tarım uygulamaları verimliliğin ve besin öğelerinin geliştirilmesi, çiftçi gelirlerinin ve direncinin artması ve sera gazı salınımını azaltan uygulamalar gibi daha iyi seçenekler sunmaktadır.⁸²⁰

Fas'ta Kuraklıkla Mücadele ve İklim Değişikliğine Karşı Küçük Toprak Sahiplerinin Desteklenmesi: Yeşil Fas Planı

2010 Dünya Kalkınma Raporu'na göre, Fas iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarından en fazla etkilenecek ülkelerden biridir. Fas'ta iklim değişikliğinin özellikle yağmur suyuna bağlı ve düşük girdili tarım yapan küçük ölçekli çiftlikler için düşük hasat ve mahsul kayıplarındaki risklerin artması (verimin yüzde 40 oranında düşeceğini) gibi sonuçlar doğurabileceği öngörülmektedir. Dolayısıyla, iklim değişikliğinin, Fas'ın demografik ve sosyo-ekonomik açıdan kritik öneme sahip olan ve ülke genelinde istihdamın yüzde 40'ını oluşturan, çoğunlukla yoksul insanların yaşadığı kırsal bölgelerde (marjinal kesimin), tarım sektörü üzerinde etkileri daha fazla olacaktır.⁸²¹ 2008 yılında, tarım sektöründe katma değeri arttıran ve 1,5 milyon istihdam yaratmayı ve böylece tarım sektöründe istikrarlı bir büyümeye yol açan, rekabetçi ve kırsal kesimde geniş tabanlı ekonomik kalkınmayı sağlayan bir tarımsal dönüşüm hedefiyle uzun vadeli bir tarım stratejisi olan Yeşil Fas Planı (Plan Maroc Vert, PMV, Green Morocco Plan,)

⁸²⁰ Hou Xiaoyue, Xenia Zia Morales, Grace Anyango Obuya, Dasan Bobo, and Ademola Braimoh The World Bank, Coffee Farming in Uganda: Where science and the private sector meet, Climate Smart Agriculture: Successes in Africa, The World Bank, s. 11.

⁸²¹ World Bank, FAO, IFAD, Improving Food Security in Arab Countries, The World Bank, Washington, DC, 2009, s. 38.

Fas'ta hayata geçirilmiştir. 2011'de iklim değişikliğine entegre edilerek PMV programı güçlendirilmiştir. PMV, küçük çiftçilerin teknolojilere ve hizmetlere erişimi kolaylaştıran ve piyasalara entegrasyonlarını teşvik etmeye çalışan bir hedefe odaklanmaktadır. Bu sistem, artan iklimsel belirsizliğe uyum sağlanabilmesinde sınırlı teknik ve finansal araçlara sahip olduğundan, iklim değişikliği altında küçük çiftçilere yapılan desteğin daha önemli olduğunu kabul etmektedir.⁸²² PMV'nin ulaşmak istediği belirli hedefleri, zeytin üretimini dört katına, narince üretimini iki katından daha fazla, yaklaşık 3 milyon kırsal çalışanın gelirlerini iki veya üç katına çıkarmak, tarım sektöründe 1,5 milyon ve kalıcı istihdam yaratmak olarak belirlenmiştir. Bu hedeflerde iki temel unsur üzerinden desteklemektedir. Bu planla karbon tutumunun artması, su tasarrufunun sağlanması, iklime karşı direnci ve çiftçi gelirlerinin artırılmasına yardımcı olmaktadır. Yeşil Fas Planı etkileyici sonuçlar vermiştir. Beş yıl kadar kısa bir sürede zeytin üretiminde neredeyse üç kat, narince üretiminde yüzde 20, tahıl üretiminde yüzde 52, hurma üretiminde yüzde 45 bir artış sağlanmıştır.⁸²³ Ayrıca tarımın yüzde 15 ve tarım sanayisinin yüzde 4'lük katkısıyla GSMH'nin yüzde 19'una katkı sağlamaktadır. Bu planla ayrıca kırsal kesimde 4 milyon kişi istihdam edilmekte ve tarım sanayisinde ise 100.000 kişilik istihdam yaratılmıştır.⁸²⁴

⁸²² Hou vd., s. 21.

⁸²³ Neate, 2013, s. 37.

⁸²⁴ Ministry of Agriculture, Fisheries, Rural Development, Water and Forest, Green Morocco, <http://www.agriculture.gov.ma/en/pages/strategy> Erişim Tarihi: 31.03.2020