



**TARIMIN ÇEVREYE VE EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR ARAŞTIRMA**

(Yüksek Lisans Tezi)

Fazıl ZEYNALOV

Kütahya-2023

T.C.
KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Ekonometri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**TARIMIN ÇEVREYE VE EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR
ARAŞTIRMA**

Danışman:
Dr. Öğr. Üyesi Semih KARACAN

Hazırlayan:
Fazıl ZEYNALOV

Kütahya - 2023

Kabul ve Onay

KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Ekonometri Ana bilim dalında, 202085231006 öğrenci numaralı, Fazıl ZEYNALOV'un hazırlamış olduğu "Tarımın Çevreye ve Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Örneği Üzerine Ekonometrik Bir Araştırma" başlıklı yüksek lisans/doktora tez çalışması ile ilgili tez savunma sınavı jüri tarafından yapılmış ve adayın tezinin OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile kabul edilmesine karar verilmiştir

30/06/2023

Tez Jürisi	İmza	
	Kabul	Red
Dr.Öğr.Üyesi Semih KARACAN (Danışman)		
Prof. Dr. Mahmut ZORTUK		
Dr. Öğr. Üyesi Özgür ENGELOĞLU		

Onay

Doç. Dr. Arif KOLAY
Enstitü Müdürü

Bilimsel Etik Bildirimi

Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım “Tarımın Çevreye ve Ekonomik Büyümüye etkisi: Türkiye Örneği Üzerine Ekonometrik Bir Araştırma” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

30/06/2023

Fazıl ZEYNALOV

Özgeçmiş

2014 yılında Bakü 217 numaralı okulunu bitirdikten sonra aynı yıl Türkiyenin Uşak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri bölümünü kazandı ve Türkiye'ye eğitim için taşındı. Ekonometri bölümünden 2020 yılında mezun olarak aynı yıl Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü eğitim Enstitüsü, Ekonometri Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Fazıl Zeynalov ana dilinden başka C2 seviye Türkçe, B2 seviye İngilizce, başlangış düzeyde Rusça bilmektedir.



ÖZET

TARIMIN ÇEVRE VE EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR ARAŞTIRMA

ZEYNALOV, Fazıl

**Yüksek Lisans Tezi, Ekonometri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Semih KARACAN
Haziran, 2023, 76 sayfa**

Bu çalışmada tarımın çevreye ve ekonomik büyümeye etkisinin Türkiye için geçerli olup olmadığı vektör otoregresif (VAR) modeli ile uygun gecikmeyi bulup Johansen eşbütünleşme yöntemi ile test edilerek sonuçları karşılaştırılmıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda modelde yer alan en önemli değişkenlerin Karbon Emisyonu Eşdeğeri (EMI), kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) ve zirai getiri (ZG) tespit edilmiştir. Bu değişkenlere ait veriler dünya dalkınma endeksi (WDI) gibi kaynaklardan elde edilen verilerin resmi sitesinden indirilmiş olup, 1990-2020 yıllarını kapsamaktadır. Çalışmanın sonucunda Johansen Eşbütünleşme yöntemleri karşılaştırılmış ve etki-tepki analizinden sonra varyans ayrıştırması tercih edilmesi gerektiği belirlenmiştir. Sonuç olarak ZG (zirai getiri'nin) EMI değeri ve GSYİH üzerinde uzun dönemde ilişki olduğu ve belli bir zamandan sonra tarımsal politikalar ve teknolojik araçlar ile EMI değerinin azalacağı ve Tarımın GSYİH deki yerinin dahada artacağı gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçların hem iktisadi hem de istatistiksel açıdan daha güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etki-Tepki Analizi, Johansen Eşbütünleşme Yöntemi, VAR Modeli, Varyans Ayrıştırması

ABSTRACT**THE IMPACT OF AGRICULTURE ON THE ENVIRONMENT AND ECONOMIC GROWTH: AN ECONOMETRIC STUDY ON THE CASE OF TURKEY.****ZEYNALOV, Fazıl****Master Thesis, Department of Econometrics****Supervisor: Assist. Prof. Semih KARACAN****June, 2023, 76 pages**

This study investigates the influence of agriculture on both environmental sustainability and economic growth in Turkey, employing a Vector Autoregressive (VAR) model to determine the appropriate lag order and testing the results using the Johansen cointegration method. Through a comprehensive literature review, the most significant variables included in the model are identified as Carbon Dioxide Equivalent Emissions (EMI), Gross Domestic Product per capita (GDP), and Agricultural Yield (ZG). Data pertaining to these variables are obtained from official sources such as the World Development Indicators (WDI) and cover the period from 1990 to 2020. The study compares the Johansen cointegration methods and concludes that variance decomposition should be preferred after conducting impulse-response analysis. The findings reveal a long-term relationship between ZG (Agricultural Yield) and EMI as well as GDP. It is observed that, over time, with the implementation of agricultural policies and technological advancements, EMI is expected to decrease while the significance of agriculture in GDP is anticipated to further increase. The results obtained are deemed more reliable both from an economic and statistical standpoint.

Keywords: Impulse-Response Analysis, Johansen Cointegration Method,, VAR Model, Variance Decomposition

ÖNSÖZ

Yabancı uyruklu öğrencilere yardımlarını esirgemeyen, yüksek lisans eğitimim boyunca beni destekleyen ve bana yol gösteren danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Semih KARACAN'a, tez zamanı verdiği destek ve bilgilerinden dolayı Prof. Dr. Mahmut ZORTUK hocama ve tezimde juri olarak katılan Dr. Öğr. Üyesi Özgür ENGELOĞLU hocama teşekkürlerimi borç bilirim.

Ömrüm boyunca sevgilerini esirgemeyen, sürekli yanımda olan dünya tatlısı annem Gülbeniz ZEYNALOVA'ya, sevgili babam Davud ZEYNALOV'a, kalbi güzel kız kardeşim Xeyale ŞAHGELDİYEVA'ya teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR	xii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TARIMIN TARİHSEL GELİŞİMİ, ÇEVREYE ETKİSİ: TEORİK ÇERÇEVE

1.1. TARIMIN TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ	4
1.1.1. Tarım Sektörünün Dünyada Gelişimi	5
1.1.2. Türkiyede Tarım Sektörünün Gelişimi	7
1.1.2.1. Tarımda 1923-1932 Dönemi	8
1.1.2.2. Tarımın 1933-1945 Dönemi	9
1.1.2.3. Tarımın 1946-1962 Dönemi	9
1.1.2.4. Tarımın 1963-1979 Dönemi	9
1.1.2.5. Tarımın 1980-2000 Dönemi	10
1.1.2.6. Tarımın 2000 Dönemi Sonrası.....	10
1.2. TARIMIN ÇEVREYE ETKİLERİ	11
1.2.1 Zirai İlaçlar Pestisit Kirliliği ve Gübre Kullanımı	12
1.2.1.1 Pestisit Kirliliği	12
1.2.1.2. Gübre Kullanımı	15
1.2.2. Nitrat Kirliliği	16
1.2.2.1 Nitrattan Kirliliğin Önlenmesi için Politikalar ve Önlemler.....	17
1.2.3. Toprak Erozyonu	18
1.2.4. Su Erozyonu	20
1.2.5. Rüzgar Erozyonu	20
1.2.6. Toprak Yapısının Bozulması	21
1.2.7. Tarımın Su Kaynakları Üzerindeki Etkisi	21
1.2.8. Türkiye'de İklim Değişikliği ve Tarım	22
1.2.9. Tarım Arazisi Kavramı	23
1.2.9.1. Tarım Topraklarının Amaç Dışı Kullanımı	25

İKİNCİ BÖLÜM

TARIMIN EKONOMİYE ETKİSİ

2.1. TARIMIN EKONOMİYE ETKİSİ	28
2.1.1. GSYİH'deki Payı	28
2.1.2. İstihdam Yaratması	29
2.1.3. İhracata Katkısı	31
2.1.4. İthalatın Etkisi	33

2.1.5. Tarımsal Teknolojilerin Ekonomik Etkisi	34
2.1.6. Tarım politikalarının Ekonomiye etkisi.....	34
2.1.7. İklim Değişikliğinin Etkisi	36
2.1.8. Tarım Ticareti	39
2.1.8.1. Ticaretin Ekonomiye Etkisi	39
2.1.9. Sürdürülebilir Tarımın Ekonomiye Etkisi	40

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TARIMIN ÇEVREYE VE EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ ÜZERİNE EKONOMETRİK ANALİZİ

3.1. KAYNAK TEMELLERİ VE LİTERATÜR TARAMASI	44
3.2. EKONOMETRİK ANALİZ	47
3.2.1. Araştırmanın Amacı	47
3.2.2. Araştırmanın Yöntemi	47
3.2.3. Veri Seti ve Model.....	48
3.3. AMPRİK ANALİZLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR.....	49
3.3.1. BİRİM KÖK VE DURAĞANLIK	49
3.3.1.1. Geleneksel Birim Kök Testleri	50
3.3.1.1.1. Dickey ve Fuller (1981) ADF Birim Kök Testi	50
3.3.1.1.2. Phillips ve Perron (1988) PP Birim Kök Testi	52
3.3.1.1.3. Kwiatkowski vd. (1992) KPSS Birim Kök Testi	53
3.3.1.1.4 Birim Kök Testi Sonuçları	54
3.3.2 JOHANSEN EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ	55
3.3.2.1. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları	58
3.3.3. Etki-Tepki Analizi	61
3.3.4. Varyans Ayrıştırması	63
SONUÇ.....	66
KAYNAKÇA	69
DİZİN	75

TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1.1: Bu dönemde tarımın çevresel ve ekonomik etkileri	10
Tablo 2.1: Türkiye'deki sektörlerinin 1998-2022 yılları arasındaki yeri	30
Tablo 2.2: Türkiye tarım ürünlerinin 1998-2022 yılları arasındaki ihracatı.	31
Tablo 3.1: Değişkenlerin Tanımları ve Kaynak	48
Tablo 3.2: Tanımlayıcı İstatistikler	48
Tablo 3.3: Birim Kök Testi Sonuçları	54
Tablo 3.4: Birinci dereceden farkı alınmış birim kök testleri sonuçları:	55
Tablo 3.5: Gecikme Sayısı Tespiti	58
Tablo 3.6: AR Roots Tablosu	59
Tablo 3.7: Eşbütünleşme Testi Sonuçları	59
Tablo 3.8: Otokorelasyon LM testi sonuçları	60
Tablo 3.9: Normallik Testleri	60
Tablo 3.10: Var modeli Artıkların normallik testi sonuçları	61
Tablo 3.11: LZG'nin Varyans Ayrıştırması	64
Tablo 3.12: LGSYİH'nin Varyans Ayrıştırması	64
Tablo 3.13: LEMI'nin Varyans Ayrıştırması	65

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Dünyada Pestisit Tüketimi	14
Şekil 1.2: Türkiye’de yıllar itibariyle gübre kullanımı (kg ha-1)	16
Şekil 1.3: Türkiye'deki içme suyu kaynaklarında bulunan nitrat kirliliği.	18
Şekil 1.4: Türkiye sera gazı emisyonları (CO2 eşdeğeri), 1990-2015	23
Şekil 2.1: Tarımın ekonomiye etkisinin 1998-2022 yılları GSYİH verileri.	28
Şekil 2.2: Cari fiyatlarla GSYİH İktisadi faaliyet kollarına göre dağılımı (%).....	29
Şekil 2.3: Toplam İstihdam içerisindeki tarımsal istihdam payı.	30
Şekil 2.4: Tarımsal ürün ihracatı ve ihracatın GSYİH'ye katkısını gösteren veriler	32
Şekil 2.5: 1998-2022 yılları arasındaki Türkiye'nin ithalat artışını göstermektedir.	33
Şekil 2.6: Toplam Tarımsal Destekleme Ödemeleri.....	35
Şekil 2.7: Türkiye'de tarım sektöründe çalışanların sayısı 1990-2021	37
Şekil 2.8: (TÜİK) verilerine göre, 2020 yılında Türkiye'de tahıl üretimi.	37
Şekil 2.9: TÜİK'in 1990-2020 yıllarına ilişkin sebze fiyatları endeksi verileri.....	38
Şekil 3.1: Değişkenlerin Zaman Serisi Grafikleri.....	49
Şekil 3.2: AR Karakteristik Polinomlarının Ters Kökleri	58
Şekil 3.3: Etki-Tepki Analizi Sonuçları.....	62

KISALTMALAR

ADF	Augmented Dickey Fuller
AIC	Akaike information criterion (Akaike Bilgi Kriteri)
AR	Autoregressive
EMI	Karbondioksit Emisyonu
FPE	Final Prediction Error
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	GSYİH Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HQ	Hannan Quinn
JB	Jarque Bera
KPSS	Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, Shin
LM	Lagrange Multiplier
LR	Likelihood Ratio
PP	Philips Perron
SIC	Schwarz Information Criterion (Schwarz Bilgi Kriteri)
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
VAR	Vector Autoregression
WDI	Dünya Kalkınma Endeksi
ZG	Tarımsal zirai getiri



TEZ METNİ

GİRİŞ

Türkiye’deki tarım sektörü, olumsuz koşullara rağmen büyük bir potansiyele sahiptir ve ülkenin kalkınma sürecine farklı yollarla katkı sağlamaktadır. Tarım sektörü, önemli bir istihdam kaynağı olup ülke nüfunun büyük bir bölümünü istihdam etmektedir. Aynı zamanda, gıda maddelerinin üretimiyle ülke nüfusunun beslenmesini sağlamakta, sanayi sektörüne girdi sağlamakta ve sanayi ürünleri için talep yaratmaktadır. Tarım ürünleri ihracatı yoluyla ticarete katkıda bulunurken, aynı zamanda ulusal gelirin önemli bir bölümünü oluşturmakta ve sınai birikimi desteklemektedir.

Tarım sektörü, bir ülkenin ekonomik büyümesi ve çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir rol oynamaktadır. Tarımsal faaliyetler, istihdam sağlama, gıda üretimi, ekonomik büyümeye katkı, çevreye ve ekonomik büyümeye etkisini incelemek, sürdürülebilir bir tarım politikası oluşturmak için önemlidir.

Bu çalışmada, Türkiye’nin tarım sektörü üzerine odaklanarak, tarımın çevreye ve ekonomik büyümeye olan etkilerini Ekonometrik bir yaklaşım ile analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın amacı, tarımın çevresel etkilerini EMI (CO2 eşdeğeri), tarımsal zirai getiri (ZG) ve gayri safi yurt içi hasılayı (GSYİH) araştırarak, bu faktörler arasındaki ilişkileri ortaya koymaktadır. Ayrıca, sürdürülebilirlik kavramını da değerlendirerek, tarım sektörünün sürdürülebilirliğe olan katkısını ele almıştır.

Bu çalışmada ele alınacak konular arasında şunlar yer almaktadır.

1. Tarımsal gelir ve ekonomik büyüme ilişkisi: Tarım sektörünün ekonomik büyümeye olan katkısı, tarımsal gelir üzerinden değerlendirilebilir. Bu çalışmada, tarımsal gelirin ekonomik büyümeye etkisini ekonometrik yöntemlerle araştırılacaktır.
2. Çevresel etkiler: Tarım faaliyetleri, çevresel etkilere neden olabilir. Su kaynaklarının kullanımı, toprak erozyonu, kimyasal gübre ve pestisit kullanımı, sera gazı emisyonları gibi faktörler çevresel etkileri tetikleyebilir. Bu çalışmada, tarımın çevre kirliliği üzerindeki etkilerini inceleyerek, sürdürülebilir tarım politikalarının oluşturulmasına katkı sağlayacağız.
3. Tarımsal üretimin verimliliği: Tarımsal üretimin verimliliği, tarım sektörünün ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Bu çalışmada, tarımsal üretimin verimliliğini etkileyen faktörleri inceleyerek politika önerileri sunulacaktır.

4. Tarım politikaları: Tarım sektörüne yönelik politikalar, çevre etkileri, gayri safi yurt içi hasıla, tarımsal gelir, istihdam gibi birçok konuyu etkilemektedir. Bu çalışmada Türkiye’deki tarım politikalarını değerlendirerek, sürdürülebilir ve ekonomik büyümeyi destekleyen politikalar önerileri ele alınacaktır.

Bu çalışma, Türkiye’nin hala bir tarım ülkesi görünümünde olmasına rağmen tarımın ekonomik gelişmeye olan katkısını vurgulamayı amaçlamaktadır. Tarım sektörüne gösterilen özenin önemli olduğu düşünüldüğünde, tarımın ekonomik gelişmeye olan katkısının ortaya konması büyük bir önem taşımaktadır.

Çalışmada literatürde ele alınan şekiliyle tarım sektörünün ekonomik gelişmeye olan katkısı teorik düzeyde ele alınmış ve daha sonra bu katkıların Türkiye’de ne ölçüde gerçekleştiği araştırılmaya çalışıldı. Türkiye bölümünde belirli bir dönem sınırlanması yapılmamış olsa da, genellikle 1990’lardan sonra elde edilen verilere odaklanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, tarım sektörünün kalkınma sürecindeki rolünü ve sürdürülebilir tarım politikalarının oluşturmasını destekleyici bilgiler sunmayı hedeflemektedir.



BİRİNCİ BÖLÜM
TARIMIN TARİHSEL GELİŞİMİ, ÇEVREYE ETKİSİ: TEORİK ÇERÇEVE

1.1. TARIMIN TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ

Tarım, ekonomik ve sosyal açıdan bir ülkenin tüm toplumunu etkileyen önemli bir sektördür. İnsanların en temel ihtiyaçlarından biri olan beslenme ihtiyacını karşılamasıyla birlikte, tarım bugün ve gelecekte de aynı öneme sahip olacaktır. Tarım sektörü sadece beslenmeyle ilgili değildir, aynı zamanda ülke ihracatına katkıda bulunur, milli geliri artırır, istihdam olanaklarını geliştirir, diğer sanayi sektörlerine hammadde sağlar, ekolojik dengeye katkıda bulunur, doğal düzeni ve biyolojik çeşitliliği korur (Doğan, Arslan ve Berkman, 2015, s. 30).

Tarım, toprak ve tohum kullanılarak gerçekleştirilen bir süreçtir ve bu süreçte bitkisel ve hayvansal ham maddeler üretilir. Tarım, üretilen ham maddelerin işlenerek tüketim için uygun hale getirilmesini de içerir. Tarımda üretim faaliyetleri genellikle üç alanda gerçekleşir: tarım teknolojileri, hayvansal üretim ve bitkisel üretim. Tarım teknolojileri, tarımsal faaliyetlerin daha verimli ve kaliteli bir şekilde yapılmasını sağlar. Bu teknolojiler, tarım ekipmanları, tarım ilaçları, tarım makineleri ve tarımsal mekanizasyon gibi unsurları içerir. Tarımda kullanılan teknolojiler sayesinde ürünlerin verimi artar ve kalite standartlarına uygun hale gelir. Hayvansal üretim, hayvanların yetiştirilmesi ve üretilen hayvansal ürünlerin elde edilmesini kapsar. Bu alanda, sığır, koyun, keçi, tavuk gibi hayvanlar yetiştirilir ve et, süt, yumurta gibi ürünler elde edilir. Hayvansal üretim, beslenme ihtiyacını karşılamakla birlikte, ekonomik değeri yüksek ürünlerin elde edilmesine de katkı sağlar (Oğuz ve Bayramoğlu, 2014, s. 11).

İnsanlık tarihinin ilk dönemlerinden itibaren insanlar doğadaki yiyecek kaynaklarıyla beslenmiş ve tarımın bu temel amacı değişmeden devam etmiştir. Tarım, insanların doğal çevreye müdahale ederek üretim yapmasını ifade eder. Tarım, insanın toplayıcılık ve avcılık dönemlerinden bu yana var olmuştur. Modern anlamda tarım ise toprağın işlenmesini içerir. Bu nedenle tarım, yıllardır insanların ve bu alandaki gelişmelerin motivasyonu olmuştur. İnsanlar başlangıçta basit aletler ve araçlar kullanarak toprağı işlemeye başlamıştır. Tarım, ilk aşamalarda sadece toplama faaliyetlerine dayalı iken insanın evrimi ve gelişimiyle birlikte doğaya hükmetme amacı taşımıştır. Zamanla insanlar toprağı işlemeye başlamış ve bu bilgileri nesilden nesile aktarmıştır. İnsanların yerleşik hayata geçmesi, tarım sektörünün daha hızlı gelişmesine yol açmıştır. Yerleşik hayata geçen insanlar, evlerinin çevresini düzenli olarak işlemiş ve tarımsal faaliyetlerini sürdürmüşlerdir. Bu şekilde tarım, yerleşik hayatla birlikte gelişmiş ve ilerlemiştir.

Tarım sektörü, merkantilizmin geliştiği dönemde uluslararası ekonomi açısından değeri azalmış olsa da sürekli bir şekilde varlığını sürdürmüştür. Sanayi devrimiyle birlikte tarım, ekonomik gelişmenin başlıca göstergesi olmaktan çıkmıştır. Teknolojinin ve sanayinin gelişmesi, toprak sahipliğinin zenginlik göstergesi olmaktan çıkmasına neden olmuştur. Bu durum zaman içinde tarımın gayri safi milli hasıla'ya (GSMH) etkisini azaltmıştır. Tarım sektöründeki istihdamın azalması ve GSMH içindeki payının düşük olması, gelişmişlik göstergeleri olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Ancak bu gelişmişlik kriterlerinde bahsedilen şey, ülkelerin teknolojik yatırımlarıyla ilgilidir. Aksi takdirde, teknolojiye yatırım yapmayan bir ülkenin tarım sektöründe herhangi bir gelişme göstermesi, o ülkenin gelişmiş olarak kabul edilmesini sağlamaz. Örneğin, Hollanda gibi dünyada gelişmişlik denildiğinde akla gelen ülkeler, aynı zamanda tarım sektöründe de öne çıkmaktadır. Dolayısıyla, zenginlik ve gelişmişlik kriterleri kısmen bilgi, teknoloji ve sanayi gibi alanlara kaymış olsa da tarım sektörü hala önemini korumaktadır. (Acar, 2006, s. 21).

Ülkelerin ekonomileri genellikle sektörel bazda değerlendirilir. Bu doğrultuda, bir ülkenin ekonomisinde hizmet sektörü, sanayi ve tarım gibi üç ana sektör ön plana çıkar. Bu sektörlerde önemli olan tek şey üretimdir. Öncelikle, her ülkenin kendine yeterli olması, bu üç sektörde üretim yapabilmesi hedeflenmelidir. Böylece, dış ülkelere olan bağımlılık azalır ve güçlü bir ekonomik yapı oluşur. Tarım söz konusu olduğunda, ilk hedef ülkenin kendine yetecek tarım gücüne sahip olmasıdır. Tarım, ülke insanının temel ihtiyaçlarını karşılamakla kalmaz, aynı zamanda sanayi için de ham madde sağlar. Örneğin, tarımsal ürünlerin sanayide işlenerek kullanılması söz konusudur. Pamuk ve ayçiçeği gibi ürünler, tarımdan sanayiye ilerleyerek kullanılır. (Oğuz ve Bayramoğlu, 2014, s. 1). Bu tarihsel anlamda öncelikle tarım sektörünün dünyadaki ve Türkiye'deki gelişimi incelenecektir.

1.1.1. Tarım Sektörünün Dünyada Gelişimi

Tarım sektörü, insanların gıdalarını üretmek amacıyla yapılan tarımsal faaliyetlerin tümünü ifade etmektedir. Tarım, insanların hayatta kalmasını, gelişmesini sağlayan en eski sektörlerden biridir ve insan tarihi boyunca sürekli olarak gelişmiştir. Dünyada tarım insanların gıda, enerji, orman ve doğal kaynakların kullanımı gibi birçok faktörün etkisi altında değişmiş ve gelişmiştir. Tarımın gelişmesi, insanların teknolojik ilerleme ve yeniliklere açık olması, verimli toprakların ve kaynakların kullanımı, uygun iklim şartları ve sosyal faktörler gibi birçok faktöre bağlıdır.

Dünya genelinde tarımın sektörel olarak tarihsel gelişimi 10.000 yıl öncesinden başladığını söyleyebiliriz. Tarım, ilk insanlar tarafından uygulandığı zaman başka toplumlarla etkileşimler gelişmiş ve tarımın bu süreç içinde tüm toplumlarda popüler bir sektör haline gelmiştir. Tarımın giderek yaygınlaşması sonrasında insanlar yerleşik hayata geçmiştir. Yerleşik hayata geçmek, insanlar tarafından benimsendiğinde tarımın daha da profesyonel bir şekilde işleminin önünü açmıştır (Yulaıcı ve Demirtaş, 2014, s.1552).

Dünya çapında insanların avcı-toplayıcı hayat tarzından tarımsal üretime geçmesi, yaklaşık 10 bin yıl önce Mezopotamya, Fertile Crescent, Nijerya ve benzeri bölgelerde gerçekleşmiştir. Bu geçiş, insanların gıda üretiminin daha kontrollü ve istikrarlı hale gelmesine, toplu yaşamaya başlamalarına ve gelişmiş sosyal ve ekonomik yapıların oluşmasına neden olmuştur. Bu dönem, insanların tarım araç ve gereçlerinin kullanımı, toprak ekimi, hayvan yetiştiriciliği gibi uygulamalarının başlamasına işaret etmektedir. Tarımsal üretim, bugün dünya çapında insanların hayatının vazgeçilmez bir parçasıdır ve tüm dünyada çok önemli bir rol oynamaktadır. Tarımın ekonomik olarak gelişmesi takası ve satış ekonomisini de beraberinde getirdiğinden yazının ya da sembollerinin de ortaya çıkışını tetiklemiştir. Dolayısıyla da bir tür resimli yazı olan hiyeroglifler ortaya çıkmıştır. Süreç içinde ise hiyerogliflerden sonra bugünkü anlamıyla yazı icat edilmiştir (Ortaş, 2005, s. 2).

Tarım, insanların en temel ihtiyacı olan beslenme faktörü tarafından yönlendirilmiş ve bugün kocaman bir ekonomik alan haline gelmiştir. Tarımsal üretim, ekonomik, iktisadi ve sosyal anlamda çok önemli bir etkiye sahiptir. Tarım sektörü, tarım yapabilmek adına yerleşik hayata geçen insanların, kültür geliştirmesine yardımcı olmuştur. Tarım, sadece kendi ekonomisini değil, aynı zamanda ilgili ülkenin veya bölgenin diğer ekonomilerinin de gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Tarım sektörü, dünya nüfusunun büyük bir kısmının beslenmesine yardımcı olurken, ekonomik ve toplumsal açıdan da çok önemli bir rol oynamaktadır (Ortaş, 2005, s. 2)

Tarımın tarihsel gelişiminde insanlar daha verimli tarım yapabilmek için çeşitli yöntemler denemişlerdir. Bu yöntemler zaman zaman olumlu etkiler sağlasa da bazen olumsuz sonuçlara yol açabilmiştir. Örneğin, 18. Yüzyılda hayvan gübrelerinin yoğun olarak kullanılması tarımın verimini artırmış, ancak daha sonra nadas kültürü gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Bugün dahi nadas sorunu, tarım sektöründe, aşılımaya çalışılan

bir sorun olarak devam etmektedir. Tarım sektöründe, verimli ve sürdürülebilir tarım tekniklerinin arayışı sürekli olarak devam etmektedir.

Tarihsel süreçte İngiltere bölgesinde, hayvan gübresi ihtiyacını karşılamak için şalgam üretimi başlamıştır. Bu dönemde dörtlü ekim sistemi uygulanmış ve verimliliğe olumlu etkisi olmuştur. Süni gübre icadı da tarım sektörünün gelişmesine katkı sağlamıştır. Kimyacı Liebig tarafından 1840 yılında icat edilen suni gübre, bugün de azot, potasyum ve fosfor gibi bileşenlerle kullanılmakta ve toprağın verimini artırmaktadır. Süni gübre sayesinde tarımın iktisadi gelişimi de artmıştır (Doğan vd, 2015, s.32). Suni gübrenin icadıyla birlikte tarımın tarihsel gelişimine katkı sağlayan bir diğer faktör sanayi devrimi olmuştur. Sanayi devrimiyle birlikte tarımda makineleşme başlamış ve toprak işleme hızı artmıştır. Tarım ürünlerinin fabrikalarda işlenmesi tarımın sanayi sektörüne hammadde sağlamasını mümkün kılmıştır. Örneğin zeytin ya da ayçiçeği gibi ürünlerin makinelerle sıkılması ve yağ elde edilmesi, endüstrileşmeyi desteklemiştir. Bu gelişmeler sonucunda ülkeler arasındaki ekonomik farklılaşma süreci hızlanmış, bazı ülkeler öne çıkarken bazıları geride kalmıştır (Gizer, 2016, s. 53).

Kapitalizmin ortaya çıkması, tarımın farklılaşmasının bir diğer önemli dönemi oluşturmaktadır. Bu ekonomik sistem, sermayelerini artıran büyük devletlerin diğer devletler üzerinde egemenlik kurmalarına yol açmıştır. Bu ülkeler, ucuz iş gücü temini ve teknolojik gelişme gibi avantajlarıyla tarım alanında öne çıkmışlardır (Önal, 2009, s.2). Tarımda kapitalizmin ortaya çıkması tarım sektöründe üretimi artırarak ihracata ve ithalata yön vermiştir. Tarım üretiminin artması özel yetiştirilen ürünlerin yere ihraç edilmesini sağlamıştır. Kapitalizmin tarım sektöründeki etkisi, işçi-işveren ilişkilerinin yeniden tanımlanmasına yol açmıştır. Bu süreç, tarım işçilerini de etkilemiştir çünkü topraklar bireysel mülkiyetlere geçmiş ve büyük toprak ortaya çıkmıştır. Günümüzde azalmış olsa da hala geniş topraklara sahip büyük toprak sahipleri bulunmaktadır.

1.1.2. Türkiye'de Tarım Sektörünün Gelişimi

Türkiye'de tarım sektörü son yıllarda önemli bir gelişme kaydetmiştir. Tarım alanındaki teknolojik ilerleme ve tarımsal üretimin artması, sektörün büyümesine yardımcı olmuştur. Ayrıca, ihracat fırsatlarının genişlemesi de sektörün güçlenmesine katkı sağlamıştır. Ancak, tarım sektörü hala çeşitli sorunlarla karşı karşıyadır, örneğin verimlilik sorunları, çevresel etkileri ve pazar güçsüzlüğü gibi. Bununla birlikte, Türkiye hükümetinin tarım sektörüne yönelik yatırımları ve reformları, sektörün daha da güçlenmesine ve büyümesine yardımcı olur.

Türkiye'deki tarım sektörünün durumunu değerlendirmek için Cumhuriyet döneminden günümüze kadar olan süreci kısaca incelemek önemlidir. Tarım sektörü Türkiye için stratejik bir sektördür ve ülkenin ekonomik yapısında önemli bir role sahiptir. Tarımın Türkiye için önemli geçim kaynağı olduğu düşünüldüğünde, kalkınma sürecinde tarımsal faaliyetler ve kırsal yaşamla ilgili çeşitli sorunlar ortaya çıkmıştır. Türkiye, diğer gelişmekte olan ülkeler gibi kaynaklarını daha çok sanayi ve hizmet sektörüne yönlendirmiş ve tarımsal faaliyetlerin gelişimini uzun bir süre askıya almıştır.

Tarımın Türkiye'deki gelişim sürecine geçmeden önce, tarımsal kalkınma ve kırsal kalkınma arasındaki farka kısaca değinmek önemlidir. Bu iki kavram sıklıkla karıştırılmaktadır ve tarımsal politikalar zaman zaman kırsal politika olarak adlandırılabilir. Ancak, tarımsal kalkınma ve kırsal kalkınma arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bakırcı (2007) tarafından belirtildiği gibi, kırsal kalkınma sosyal, kültürel ve fiziksel birçok boyutu içeren geniş bir kavramdır. Kırsal kalkınma, sadece ekonomik politikaları değil, aynı zamanda kırsal alanlardaki sosyal ve kültürel yapıları, altyapıyı ve yaşam kalitesini de kapsamaktadır. Bu bağlamda, kırsal kalkınma daha geniş bir kapsamı ifade etmektedir.

Tarımın Türkiyede rolüne dönemler itibarı ile bakacak olursak:

1.1.2.1. Tarımda 1923-1932 Dönemi

Türkiye'deki tarım sektörü 1923-1932 döneminde önemli bir dönüşüme uğradı. Osmanlı İmparatorluğu'nun yıkılması ve Cumhuriyet'in kurulması, ekonomik ve sosyal yapıda değişikliklere neden oldu. Bu dönemde, tarımsal üretim ve verimlilik düzeyleri artmaya başladı ve çiftçiler modern teknolojiler ve tarım araçları kullanmaya başladı. Ayrıca, tarım ürünlerinin ihracatı da artmaya başladı, bu da ekonomik kalkınmaya katkı sağladı. Ancak bu dönemde tarım sektörü hala çeşitli sorunlarla karşı karşıyaydı, örneğin verimli arazi eksikliği, iç pazar güçsüzlüğü ve finansman sorunları gibi. Yine de, tarım sektörünün bu dönemdeki gelişmesi, Türkiye'nin ekonomik kalkınması için önemli bir adım oldu. Cumhuriyet'in ilk yıllarında Türkiye, kendi ekonomisini ve bağımsızlığını ilan ederek, aşar vergisini kaldırarak çiftçilere destek sağladı ve tarım sektörüne büyük önem verdi. Aynı zamanda, Türkiye'nin savaş yıllarından sonra barış dönemine girmesiyle tarım üretimi arttı. Bu dönemlerde (1923), tarım sektörünün GSMH içindeki payı % 40 iken, daha sonraki dönemlerde % 50 ye kadar yükselmiştir (Tokgöz, 2011, 85-90).

1.1.2.2. Tarımın 1933-1945 Dönemi

Bu dönem, Atatürk'ün ölümünden sonra Cumhuriyet dönemi'nin devam ettiği yılları kapsar. Bu yıllar arasında Türkiye, ekonomik krizler, dış politikada oynaklık ve sosyal değişimler gibi birçok zorlukla karşı karşıya kaldı. Ayrıca, II. Dünya Savaşı sırasında Türkiye tarafsız kaldı ve savaşın bitmesinden sonra ülke hızla modernleşme ve kalkınma yoluna girdi. Buhranın atlatılması ve cumhuriyet bilincinin yavaş yavaş toplumsal kesime yayılması ile devletçilik politikaları da tarımsal faaliyetlerin başarılı bir şekilde yürütülmesine yardımcı oldu. Bu dönemde ekilen ve işlenen toprak alanları arttı ve 1934 yılında kurulan 1938 yılından itibaren Toprak Mahsulleri Ofisi adını alan kurum kurulmuştur (Karluk, 2009, 179-185).

1.1.2.3. Tarımın 1946-1962 Dönemi

1946-1962 yılları arasındaki dönem, Türkiye'de tarımın ekonomi ve çevre üzerindeki etkilerinin görüldüğü önemli bir dönemdir. Bu dönemde, tarım sektörü hızla büyüdü ve ülkenin ekonomik kalkınmasına önemli katkılar sağladı. Tarımın genişlemesi, toprak kullanımı ve su kaynakları üzerindeki etkileri nedeniyle çevre sorunları da ortaya çıktı. Bu dönemde, tarımsal üretimi artırmak amacıyla tarım teşvik edildi ve sektörün güçlendirilmesi çalışmaları yapıldı. Ayrıca, bu dönemde Türkiye, tarım ürünlerinin dış pazarlara ihracatını artırarak dış ticaret açığını kapatmaya çalıştı. Savaş ve ekonomik buhran döneminden sonra Demokrat Parti'nin iktidara gelmesi (1950) ile tarım sektörüne yönelik çalışmalar hız kazandı (Tokgöz, 2011, 143-160).

1.1.2.4. Tarımın 1963-1979 Dönemi

Türkiye'de tarımın çevre ve ekonomiye olan etkilerinin sürdüğü ve geliştirildiği dönemde 1963-1979 dönemidir. Bu yıllarda tarım sektörü hızla büyümeye devam etti ve ülkenin ekonomik kalkınmasına önemli katkılar sağladı. Bu dönemde tarım koşulları açısından yoğun girdi miktarı kullanıldı ve tarımda makineleşme yoğun bir şekilde kullanılmaya başlandı. Tarımsal üretimi artırmak amacıyla yapılan teşvik çalışmaları ve güçlendirme çalışmaları sonucu tarımsal üretimin arttı ve tarım ürünlerinin dış pazarlara ihracatının genişledi. Bununla birlikte, tarımın genişlemesi ve toprak kullanımının artması nedeniyle çevre sorunları da arttı. Bu dönemde, tarımsal üretimin artmasına karşın tarım sektöründe verimlilik sorunları ve girdi maliyetlerinin yükselmesi gibi sorunlar da ortaya çıktı. 1960'lı yılların sonlarında, yeşil devrim adı verilen bir tarım

politikası dünya çapında gündeme geldi. Yeşil devrim, tarım sektöründe teknolojik yeniliklerin yoğun bir şekilde kullanılmasını ifade eder. (Doğaner Gönel, 2011, 211).

1.1.2.5. Tarımın 1980-2000 Dönemi

1980 sonrası dönem, Türkiye'de tarımın çevre ve ekonomiye olan etkilerinin sürdüğü ve değiştiği bir dönemdir. Tarım sektörü, çevre sorunlarının artması ve tarımsal üretimin verimlilik sorunları nedeniyle bir dönüşüme ihtiyaç duymuştur. Bu dönemde, tarım sektöründe çevre dostu ve verimli tarım yöntemlerinin benimsenmesi, tarımsal üretimin artmasına karşın verimlilik sorunlarının azaltılması ve tarım ürünlerinin dış pazarlara ihracatının genişlemesi hedeflenmiştir. Ayrıca, tarımın kırsal kesimdeki ekonomik hayatı geliştirmek ve tarımsal üretimi artırmak amacıyla tarımın teşvik edilmesi ve güçlendirilmesi çalışmaları yapılmıştır (Özsoy, 2015).

1.1.2.6 Tarımın 2000 Dönemi Sonrası

2000'ler sonrası döneminde, Türkiye'de tarım sektöründe teknolojik gelişmeler hız kazanmış ve sürdürülebilir tarım uygulamaları yaygınlaşmıştır. Bu dönemde tarım sektörüne yapılan yatırımlar artmış ve tarımsal üretimde artışlar sağlanmıştır (Özdemir ve Kılıç, 2017). Tarımda kullanılan makine, ekipman ve teknolojilerdeki gelişmeler sayesinde verimlilik artmış, üretim maliyetleri azalmıştır. Tarım sektöründe özellikle son yıllarda organik tarım, doğal ürünler ve yerel ürünler gibi konular ön plana çıkmıştır (Özsoy, 2015). Bununla birlikte, tarım sektöründeki sorunlar da devam etmektedir. Tarım arazilerinin azalması, su kaynaklarının azalması, çiftçilerin karşılaştığı mali zorluklar gibi sorunlar çözülmeye ihtiyaç duymaktadır.

Tablo 1.1: Bu dönemde tarımın çevresel ve ekonomik etkileri

Çevresel Etki	Ekonomik Etki
Sektörün çevre dostu yöntemlerinin benimsenmesi	Tarımda verimlilik sorunlarının azaltılması
Ürünlerinin dış pazarlara ihracatının genişlenmesi	Tarımsal üretimin artması
Kırsal kesimdeki ekonomik hayatın geliştirilmesi	Tarım sektörünün büyümeye devam etmesi

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu. (2021).

1.2. TARIMIN ÇEVREYE ETKİLERİ

Tarım sektöründe uygulanan yanlış tarımsal yöntemler ve arazi kullanımı doğal kaynaklar üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Bu etkiler arasında toprak, su ve hava kirliliği, habitatların parçalanması ve yabani yaşamın kaybı gibi faktörler bulunmaktadır. Bu nedenle, tarım sektörünün çevreye duyarlı uygulamalar gerçekleştirmesi ve doğal habitatları koruma amaçlı tedbirler alması son derece önemlidir. Böylece çevre üzerindeki olumsuz etkiler en aza indirilebilir ve sürdürülebilir tarım uygulamaları desteklenebilir (EC 2015a).

Tarım sektörü, insanların gıda ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yapılan bir etkinliktir. Ancak, bu etkinliğin çevre ve ekonomi üzerinde de etkileri bulunmaktadır. Tarımın çevresel etkileri arasında toprak erozyonu, su kaynaklarının kirlenmesi, birtki çeşitliliğinin azalması, hava kalitesinin bozulması, biyolojik çeşitlilik azalması bir çok neden bulunmaktadır. Bu çevresel etkiler, tarımın uzun vadeli verimliliğini ve kalitesini olumsuz etkilemektedir (Gürlük, 2015). Gelişmiş ülkeler, tarımsal üretimi artırmak için önce mekanizasyon, gübre kullanımı, pestisit ve su giderlerinin yoğun kullanımını teşvik etmişlerdir. Daha sonra, çevresel etkilerin 1990'larda fark edilmesiyle birlikte rekabet politikaları belirlenmiş ve sürdürülebilir tarım yöntemleri uygulamaya başlamışlardır (Redman ve Hemmami, 2008)

Tarım sektörünün verimliliğini artırmak ve çevresel etkilerini azaltmak amacıyla sürdürülebilir tarım teknikleri ve uygulamaları kullanılmalıdır. Sürdürülebilir tarım, doğal kaynakları koruyarak, verimli bir şekilde kullanmanın yanı sıra, insanların gıda gereksinimlerini karşılamak için uygun bir yapı sunar. Tarım sektörünün ekonomik etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Ülkeler arasındaki ticaret ve serbest piyasa ekonomisi uygulamaları, tarım sektörünün rekabet gücünü artırmak amacıyla önemlidir (Wilson ve Fannin, 2002, s.348-365).

Tarımsal girdilerin artması, toprak ve bitkilere uygulanan kimyasal maddelerin miktarının da artmasına neden olmaktadır. Bu da çevreye zararlı etkilerin artmasına yol açabilmektedir. Toprak ve su kaynaklarını kirleten bu maddeler, yağış ve sulama sularıyla toprak alt katmanlarına karışarak oradan da yeraltı sularına geçebilmekte ve suların kalitesini bozabilmektedir. Aynı zamanda, bu maddeler üzerinde yaşayan canlılar için yaşanamaz hale gelebilmektedir. Bu nedenle, tarım sektöründe sürdürülebilir bir yapı oluşturmak, tarımsal girdileri azaltmak ve doğal kaynakları kirlilmeden ürün elde etmek gereklidir. Tarım alanlarının verimli kullanılması, çevreye zararlı etkilerin azaltılması,

tarımsal girdilerin sürdürülebilir şekilde kullanılması, ürün miktarının artmasına, kalitesinin yükselmesine ve tarımın ekonomik değerinin artmasına yardımcı olabilir (Nesrin. A. Yıldız, s. 2)

Tarım sektörünün çevre ekonomi üzerindeki etkilerini minimize etmek için sürdürülebilir tarım uygulamaları ve çevresel dostu üretim tekniklerinin kullanılması gerekmektedir. Bu, hem çevreyi koruyacak hem de tarımın verimliliğini ve rekabet gücünü artıracaktır. Tarım sektörünün genişlemesi ve yoğunlaşması, çevre kirliliğine ve diğer çevre problemlerine yol açabilir. Bu problemlerin önlenmesi için sürdürülebilir tarım uygulamalarının desteklenmesi ve kirlilik kontrol mekanizmalarının uygulanması gereklidir. Ayrıca, çevresel etkilerin tarımsal üretim ve diğer sektörlerdeki gelecekteki kararlarda değerlendirilmesi önemlidir (Sözen N, 1994). Türkiye'de çevre koruması için bazı prensipler bulunmaktadır. Bunlar arasında “Kirliten Öder” prensibi, “Sağlayıcı Alır” prensibi, Referans Seviyesi ve Kamu Yararı gibi prensipler yer almaktadır. Bu prensipler tarım sektörüne uygulandığında, çiftçilerin çevre kirliliğine verdikleri zararları önlemeyi veya gidermeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, çiftçilerin çevreye duyarlı toprak ve su kullanımı, gıda güvenliğinin sağlanması gibi kamu yararına yönelik uygulamalar yapması beklenmektedir (EC 2015b).

Tarımın çevreye olan etkilerini aşağıdaki başlıklar altında detaylı şekilde bilgi verilecektir.

1.2.1 Zirai İlaçlar Pestisit Kirliliği ve Gübre Kullanımı

1.2.1.1 Pestisit Kirliliği

Pestisitler, tarım sektöründe kullanıldığında ürün artışında önemli bir katkı sağlamıştır. DDT gibi güçlü pestisitler ilk önce gıda olarak tüketilmeyen ürünlerde kullanılmış, ancak günümüzde insektisit, herbisit ve fungusitlerin yaygın olarak kullanılmasına yol açmıştır. II. Dünya Savaşı sonrasında, batılı ülkeler, pestisit kontrollerini sağlamak için tarımsal kimyasalların geliştirilmesi üzerine araştırmalar yapmıştır ve bu çalışmalar günümüzde kullanılan böcek öldürücü ilaçların, yabani otların ve mantarların ortadan kaldırılmasını sağlamıştır (Dubgaard, 1991). Pestisitlerin modern tarımda yaygın olarak kullanılması, yan etkilere yol açmıştır. Bu yan etkiler arasında flora ve fauna'nın zarar görmesi, yeraltı suların kirlenmesi, yüzey suları ve denizlerin kirlenmesi gibi çevresel sorunlar yer almaktadır. Pestisitlerin yaygın kullanımı, modern tarımda birçok soruna yol açmıştır. Bazı pestisitler oldukça etkili olduklarından, hedef

canlılar yanı sıra insan sağlığı ve doğal ortamları da olumsuz etkileyebilirler. Bu nedenle, pestisit kullanımı dikkatli bir şekilde yönetilmelidir (Kahn, 1991).

Pestisitlerin en önemli sorunlarından biri, gıda zincirinde ilerleyişleriyle ilgili yeterli ve sağlıklı bilgiye sahip olunmamasıdır. Örneğin, çiftlik hayvanları pestisitlerle kirlenmiş bitkileri yiyerek sindirir ve pestisit kalıntıları “gut” bakterisine dönüşerek hayvan vücudunda birikir. İnsanlar da bu hayvanları tüketerek pestisit kalıntılarını alabilirler ve özellikle çocuklarda bu kalıntıların birikmesi riski taşır. Bu nedenle, pestisitlerin gıda zincirindeki etkileri göz önünde bulundurularak uygun şekilde kullanılması önemlidir. Pestisit ve herbisitlerin kullanımı, çevre kirliliğine neden olarak birçok hayvan türüne ve topraktaki mikroorganizmalara zarar verir. 1950'lerde ABD gibi bazı ülkelerde DDT'nin gıda dışı ürünlürde kullanımı, ülkenin ve okyanusların kirlenmesine ve birçok hayvan türünün yok olmasına yol açtı. ABD gibi bazı ülkeler, böcek ilacı, herbisit ve kemirgen öldürücülerin üretimini ve kullanımını düzenleyen yasalar çıkarmıştır. Türkiye'de pestisitlerin kullanımını düzenleyen yasal mevzuatın temeli, 1972 yılında yürürlüğe giren “Zirai Mücadele Kanunu”na dayanmaktadır. Daha sonra, 1996 yılında “Bitki Koruma Ürünleri Bayilik ve Yetki Belgesi Hakkında Yönetmelik” çıkarılmış ve 2004 yılında da “Bitki Koruma Ürünlerinin Toptan ve Perakende Ticaretinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik” yürürlüğe girmiştir (Burnett, 1990, s. 3-15).

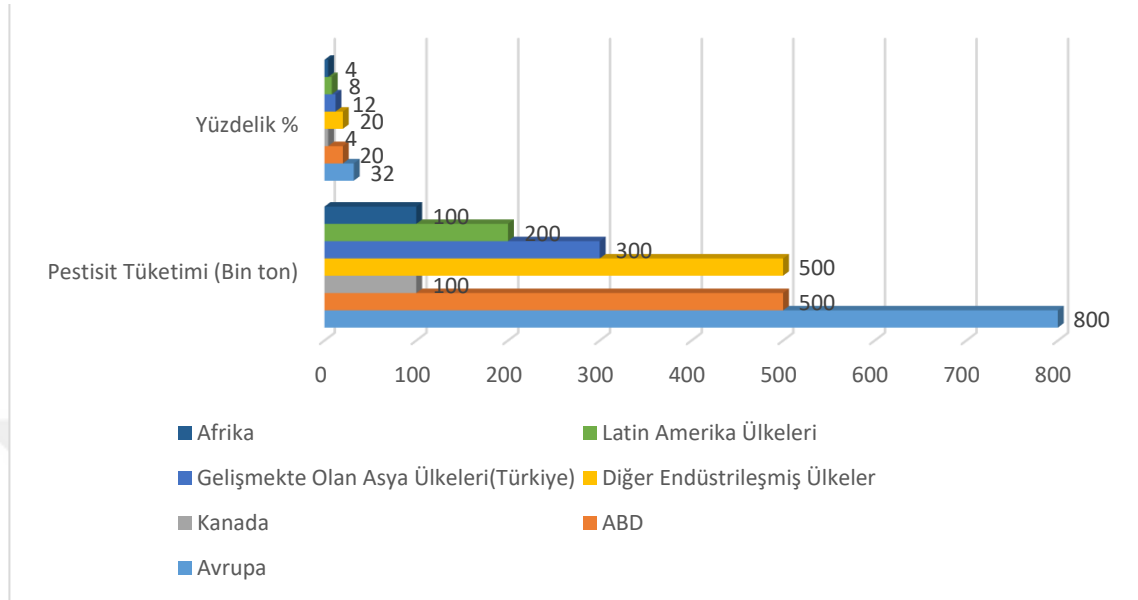
Türkiye'de pestisitlerin çevreye zararlı etkilerini önlemek için çeşitli mevzuat ve yönetmelikler bulunmaktadır. Bunlar arasında en önemlileri şunlardır:

- 5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu
- 6343 Sayılı Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Kanun
- 5996 Sayılı Bitki Koruma Ürünleri Kanunu
- 2872 Sayılı Çevre Kanunu
- Bitki Koruma Ürünleri Yönetmeliği
- Tehlikeli Maddelerin Taşımacılığı Hakkında Yönetmelik
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yönetimi Yönetmeliği

Bu mevzuat ve yönetmelikler pestisitlerin üretimi, ihracatı, ithalatı, satışı, dağıtımı, kullanımı, depolanması ve bertarafı konularında çeşitli düzenlemeler getirmektedir.

Ayrıca pestisitlerin çevreye ve insan sağlığına zarar vermemesi için çeşitli önlemler alınmasını da zorunlu kılmaktadırlar.

Şekil 1.1: Dünyada Pestisit Tüketimi



Kaynak: Akhabuhaya, 2000.

Şekil 1.1'den de görüleceği gibi, pestisitlerin tüketimi gelişmiş ülkelerde daha fazladır. Ancak gelişmekte olan ülkelere pestisidlerin olumsuz etkileri gelişmiş ülkelere göre daha fazladır. Bunun nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:

- I. Uygun pestisid kontrol kanunlarının olmayışı ve modern pestisid patent prosedürüne uyulmaması,
- II. Kirleticileri izleme ve çalışma koşullarını düzenlemeye ilişkin yasaların olmaması,
- III. Ulusal Zehir Bilgi Kontrol Merkezi gibi kamuoyuna bilgilendirici kurumların olmayışı,
- IV. Pestisid ambalajlarındaki açıklayıcı bilgileri okumadaki yetersizlik, bilgisizlik ve düşük eğitim düzeyi ve yabancı dillerdeki etiketlerin kullanımında yaşanan güçlükler,
- V. Sağlık olanaklarına ve panzehirlere kolayca erişememe.

Türkiye'de kullanılan pestisit miktarı, 2002-2016 yılları arasında %53.9 artmıştır. İnsektisit kullanımı, 2002'de toplam pestisit kullanımının %46.88'ine denk gelirken, bu oran 2016'da %28.97'ye düşmüştür. Türkiye'de herbisit kullanımı 2002-2016 yılları arasında artmıştır, ancak toplam pestisit kullanımı içindeki payı çok fazla değişmemiştir.

En çok kullanılan pestisit türü ise Türkiye'de 2008'den bu yana fungusit olarak bilinmektedir. Kimyasal gübrelerin ve zirai mücadeledeki yanlış uygulamaların tarım ürünlerinde ve içme sularında kimyasal kalıntı oluşumuna yol açması, insan sağlığı başta olmak üzere tüm çevreyi tehdit eden bir durumdur. Bu nedenle doğru ve sürdürülebilir tarım uygulamalarına önem vermek gerekmektedir. Yanlış gübreleme sonucunda toprakta tuzlanma, ağır metal birikimi, besin maddesi dengesizliği ve mikroorganizma etkinliğinin bozulması gibi çevresel sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca, nitrat birikimi, azot ve kükürt içeren gazların havaya salınması ve ozon tabakasının incilmesi gibi etkiler de gözlemlenebilir (Sönmez ve vd, 2008).

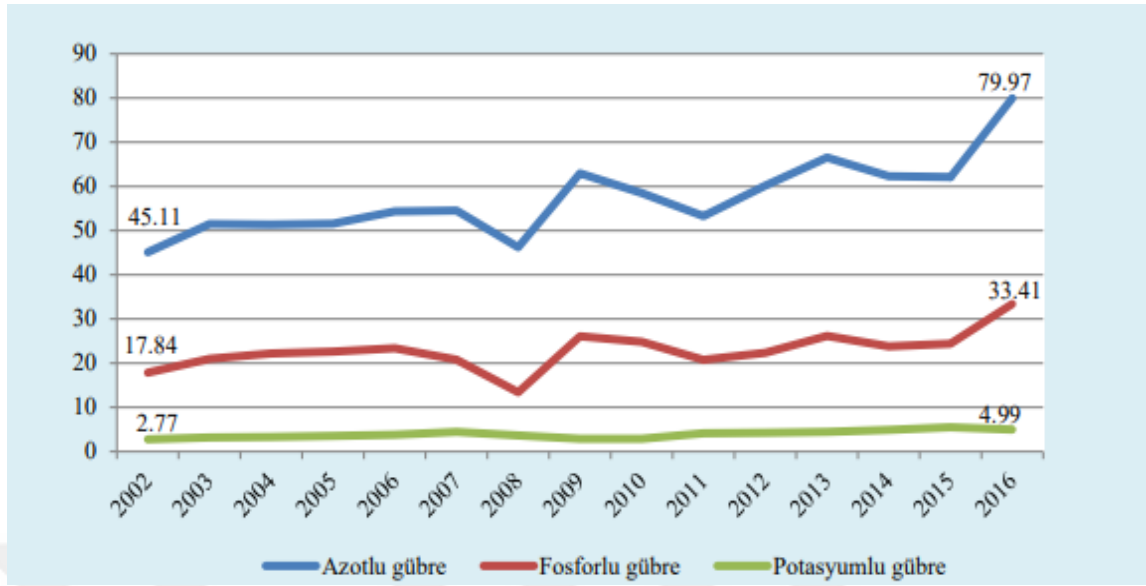
Organik tarım, doğal kaynaklardan yararlanarak kimyasal girdi kullanımı önleyerek, toprak ve su kaynaklarının kirlenmesini engellemektedir. Ayrıca biyolojik çeşitliliği koruyarak organik madde artışını sağlayarak verimliliği ve toprak erozyonunu önleyerek yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmaya katkı sağlamaktadır (Kırımhan, 2005). İyi tarım uygulamaları, gereksiz kimyasal gübre ve ilaç kullanımını önleyerek çiftçilerde çevre bilincinin artmasına da yardımcı olmaktadır.

1.2.1.2. Gübre Kullanımı

Tarım ürünlerinden yüksek verim almak için kullanılan kimyasal gübreler ve zirai mücadele ilaçları toprağı ve çevreyi aşırı derecede kirlenmektedir. Ayrıca, erozyona uğramış topraklar tarım yapılamaz hale gelerek çevresel sürdürülebilirliği zorlaştırmaktadır. Örneğin, Avustralya'da çevrenin tahrip olmasına bağlı olarak su ve toprağın bozulmasından kaynaklanan maliyetler 1997-2022 yılı aralığında yıllık 1 milyar doları aşmaktadır. Tuzlu alanların neden olduğu maliyet ise 270 milyon dolar, toprağın asitliğinden kaynaklanan zarar ise 134 milyon dolar, toprağın kalitesindeki bozulmanın neden olduğu maliyet ise 663 milyon dolardır (Turhan, 2005)

Türkiye'de 2002-2016 yılları arasında en çok azotlu, en az potasyumlu gübreler kullanılmıştır. Azotlu gübre kullanımı 2002'de 45.11 kg/ha iken, %77.28 artarak 2016 79.97 kg/ha olmuştur. Aynı dönemde, fosforlu ve potasyumlu gübre kullanımı ise sırasıyla %87.28 ve %80.14 oranında artmıştır (Şekil 1.2).

Şekil 1.2: Türkiye’de yıllar itibariyle gübre kullanımı (kg ha-1)



Kaynak: (Turhan, 2015)

1.2.2. Nitrat Kirliliği

Tarımın çevreye olan etkileri arasında, nitrattan kaynaklanan kirlilik önemli bir sorundur. Nitrattan kaynaklanan kirlilik, tarımsal faaliyetlerde kullanılan gübrelerin neden olduğu bir çevresel sorundur. Bu gübreler, azotlu bileşiklerin büyük miktarlarını içerir ve toprağa uygulandıklarında, bitkiler tarafından kullanılmak üzere emilirler. Ancak, bitkilerin tamamını ememeyeceği kadar fazla gübre kullanımı durumunda, artan nitrattan kaynaklanan kirlilik sorunu oluşur. Bu nitrattan zengin su toprağından sızar ve yeraltı suyu kirliliğine neden ola bilir. Yeraltı suyu kirliliği, hem insanlar hem de diğer canlılar için sağlık riski oluşturabilir. Nitrat, insanlarda methemoglobinemi olarak adlandırılan bir sağlık sorununa yol açabilir. Methemoglobinemi, kırmızı kan hücrelerinin normal şekilde oksijen taşıyamamasına neden olur ve özellikle bebeklerde ölümcül olabilir. Aşırı sulamada nitrattan kaynaklanan kirliliği artırabilir. Bazı avrupa ülkelerinde yeraltı sularının korunması ve yer altı sularından faydalanan insanların sağlığını korumak amacıyla azotlu gübrelemeye kısıtlamalar getirilmiştir (Taşkaya, 2004). Nitrattan kaynaklanan kirlilik, ayrıca yüzey sularını da etkileyebilir. Yağışlarla birlikte yüzey sularına karışan nitrattan zengin sular, göllere ve nehirlerde su kalitesinin bozulmasına yol açabilir. Bu durum balık ve diğer su organizmalarının yaşam alanlarının zarar görmesine ve suyun kullanım amaçlarına zarar vermesine neden olabilir. Nitrattan kaynaklanan kirlilik, tarımın çevreye olan etkileri arasında önemli bir sorundur. Bu nedenle çiftçilerin gübre kullanımında dikkatli olmaları ve çevresel etkileri en aza

indirmek için uygun yöntemleri kullanmaları önemlidir. Ayrıca, yerel ve ulusal düzeydeki politikalar ve düzenlemeler, bu sorunla mücadelede önemli bir rol oynamaktadır. Bu politikalar, çiftçilerin uygun gübre kullanımı ve sulama yöntemlerini benimsemelerine yardımcı olabilir ve nitrattan kaynaklanan kirliliği azaltmaya yönelik önlemler alınabilir.

1.2.2.1 Nitrattan Kirliliğin Önlenmesi için Politikalar ve Önlemler

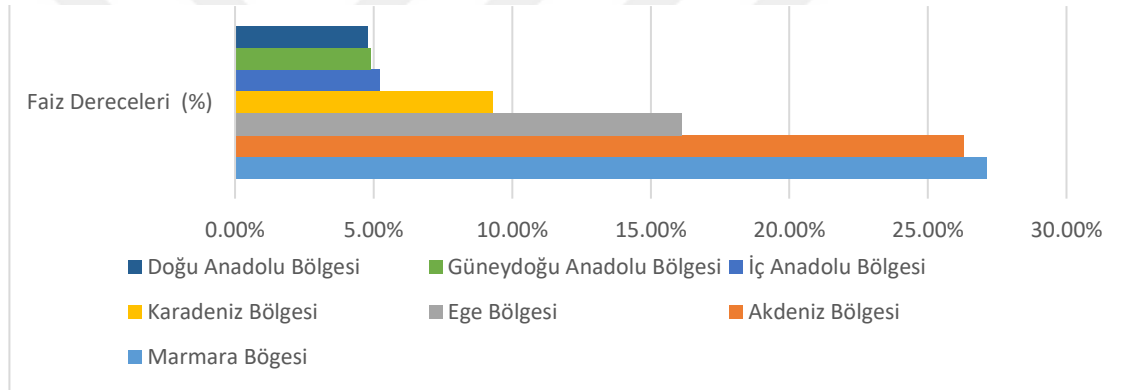
Nitrat kirliliğinin önlenmesi için alınabilecek bazı önlemler şunlardır:

1. Gübre kullanımını kontrol altında tutmak: Tarımsal faaliyetlerde kullanılan gübre miktarının düzenlenmesi, nitrattan kaynaklanan kirlilik sorununu azaltabilir. Çiftçilerin uygun gübre kullanımı ve tarım teknikleri konusunda eğitim alması, doğal kaynakları korumak için önemlidir.
2. Sulama yöntemlerini geliştirmek: Doğru sulama yöntemleri kullanarak su tüketimini azaltmak, nitrattan kaynaklanan kirliliği azaltabilir. Damlama sulama veya sulama arazisindeki toprak tipine göre optimize edilmiş yöntemler, sulama verimliliğini artırarak nitrat kirliliğini azaltabilir.
3. Su kaynaklarının korunması: Nitrat kirliliği, yeraltı ve yüzey suları gibi su kaynaklarını olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, birçok ülke, su kaynaklarını korumak için bazı önlemler almaktadır. Örneğin, Almanya'da tarım alanlarındaki su kaynaklarını korumak için özel koruma bölgeleri oluşturulmuştur.
4. Sürdürülebilir tarım uygulamalarının benimsenmesi: Sürdürülebilir tarım uygulamaları, toprak ve su kaynaklarının korunmasına yardımcı olur. Bu uygulamalar arasında organik tarım, azot tutucu bitkilerin ekimi, tarımsal atık yönetimi ve toprak erozyonunu önleme yer almaktadır.
5. Eğitim ve bilinçlendirme: Tarım sektöründeki aktörlere uygun gübre kullanımı konusunda eğitim vermek, nitrat kirliliği ile mücadele etmek için önemlidir. Ayrıca, tüketicilerin nitrat kirliliği ve sağlık riskleri hakkında bilinçlendirilmesi de önemlidir.
6. Yerel düzeyde çiftçilerle işbirliği yapmak: Yerel hükümetlerin, çiftçilerle işbirliği yaparak, tarım faaliyetlerinin çevreye zarar vermeden sürdürülmesini sağlaması önemlidir. Bu işbirliği sayesinde, çiftçilerin uygun gübre kullanımı ve sulama yöntemleri benimsemeleri teşvik edilebilir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

Örnek olarak, Hollanda nitrat kirliliğiyle mücadele için bir dizi önlem benimsemiştir. Hollanda'da, çiftçilerin gübre kullanımını kontrol etmek için bir "Gübre Yasası" yürürlüktedir. Bu yasa, çiftçilerin uygun gübre kullanımı ve sulama yöntemleri konusunda eğitim almalarını sağlamakta ve aynı zamanda sınırlayıcı bir etki yaratarak nitrat kirliliğinin azaltılmaya yardımcı olmaktadır. Ayrıca, Hollanda'da sıvı gübrelerin

uygulanması ve gübre uygulamalarının sıkı takibi de nitrat kirliliğiyle mücadele etmek için kullanılan diğer önlemlerdir. Türkiye'de nitrat kirliliği ile mücadele etmek için bazı politikalar ve uygulamalar yürütülmektedir. Örneğin, tarım alanlarında gübre kullanımı için sınırlamalar getirilmiş ve organik tarım uygulamaları teşvik edilmiştir. Ayrıca, su kaynaklarının korunması için bazı yasal düzenlemeler yapılmıştır. Ancak, uzmanlar nitrat kirliliği ile mücadele konusunda daha kapsamlı politikaların ve uygulamaların gerekliliğine dikkat çekmektedir (Taşkaya A, 2004). TÜİK verilerine göre Türkiye'nin içme suyu kaynaklarının %19.6'ında nitrat kirliliği bulunmaktadır. Nitrat kirliliğinin en fazla olduğu bölgeler sırasıyla Marmara, Akdeniz ve Ege bölgeleridir. Fakat Türkiye'nin çeşitli bölgelerindeki tarım faaliyetleri nedeniyle nitrat kirliliğinin arttığına dair haberler de sık sık yer almaktadır (TÜİK, 2018)

Şekil 1.3: Türkiye'deki içme suyu kaynaklarında bulunan nitrat kirliliği



Kaynak: TÜİK 2018 Nitrat Kirliliği Oranları

Burada belirtilen oranlar içme suyu kaynaklarının nitrat kirliliği açısından değerlendirilmesine yöneliktir ve tarımsal faaliyetlerin nitrat kirliliği üzerindeki etkisi de dahil olmak üzere diğer faktörleri dikkate almamaktadır

1.2.3. Toprak Erozyonu

Tarım, dünya genelinde gıda üretiminin en önemli kaynağıdır. Ancak, tarım faaliyetleri çevre üzerinde önemli etkiye sahiptir. Toprak erozyonu, tarımın çevreye olan en önemli etkilerinden biridir. Bu yazıda, toprak erozyonunun tarımın çevreye etkisini inceleyeceğiz (Lal.R, 2001, s. 21-28)

Toprak erozyonu, toprağın yüzeyindeki tabakanın rüzgar, su ve diğer doğal etkenler nedeniyle aşındırılmasıdır. Tarım faaliyetleri, toprak erozyonunu hızlandırabilir ve toprak kalitesinin düşmesine yol açabilir. Bu durum, tarımın sürdürülebilirliği açısından da önemlidir. Tarım faaliyetlerinin toprak erozyonuna etkisi, tarım arazilerinde

yapılan tarım uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Özellikle aşırı toprak işleme, çiftlik hayvanlarının otlatılması, bitki örtüsünün yok edilmesi ve yetersiz sulama gibi faktörler, toprak erozyonunu artırabilir (Montgomery, D. R, 2007, s. 13268-13272). Toprak erozyonu, tarımın çevreye olan etkisini gösteren önemli bir göstergedir. Yapılan araştırmalara göre, dünya genelinde yaklaşık olarak 2 milyar hektarlık tarım arazisi toprak erozyonuna uğramaktadır. Bu da toplam tarım arazilerinin yaklaşık olarak %38'ine karşılık gelmektedir (Pimentel.D, Harvey.C, Resosudarmo.P, Sinclair.K, Kurz.D, McNair.M ve Blair, R, 1995, s. 1117-1123). Toprak erozyonunun tarımın çevreye etkisini azaltmak için çeşitli önlemler alınabilir. Özellikle erozyona neden olan faktörlerin belirlenmesi ve bunların önlenmesi için tarım uygulamalarının değiştirilmesi önemlidir. Tarım arazilerinde bitki örtüsünün korunması, sulu tarımın teşvik edilmesi, erozyon kontrolü amacıyla setlerin yapılması gibi yöntemlerle toprak erozyonu azaltılabilir (United Nations). Dengeli gübre kullanımı, uygun sulama yöntemleri, arazi drenajı, pestisit kullanımı ve makine-ekipman kullanımı, toprak bozulmasını önlemek veya azaltmak için alınabilecek önlemler arasındadır. Ayrıca uygun otlatma yöntemleri, toprak işleme uygulamalarının değiştirilmesi, doğal bitki örtüsünün korunması gibi yöntemler de toprak sağlığının korunmasına yardımcı olabilir.

Öte yandan, bazı tarımsal uygulamaların terk edilmesi de toprak sağlığı için faydalı olabilir. Örneğin, tek tip ürün ekimi yerine çeşitli bitkilerin ekimi yapılarak toprak sağlığı korunabilir. Bunun yanı sıra, sürdürülebilir tarım teknikleri, organik tarım ve agroforestry gibi alternatif tarım yöntemleri de toprak sağlığını korumaya yardımcı olabilir. Türkiye'deki tarımın çevreye verdiği etki ve toprak erozyonu ile ilgili kesin bir istatistik tablosu vermek zordur. Ancak, aşağıdaki bilgiler Türkiye'deki tarım ve toprak erozyonu hakkında genel bir fikir verebilir:

- Türkiye'nin toprakları yaklaşık %72'si dağlık ve engebeli arazidir. Bu nedenle tarım alanlarının çoğu kısıtlıdır ve toprak erozyonu sorunu vardır.
- Türkiye'de yılda yaklaşık 1 milyon hektar arazi erozyona uğramaktadır.
- Toprak kaybı en yüksek olan bölgeler Doğu ve Güneydoğu Anadolu'dur. Bu bölgelerdeki toprak kaybı oranı yılda yaklaşık %3-4 arasındadır.
- Akdeniz ve Ege bölgelerindeki toprak kaybı oranı yılda yaklaşık %2-3 arasındadır.

- Türkiye'deki toprak erozyonu sorunu, özellikle aşırı otlatma, ormansızlaşma, yanlış tarım uygulamaları, aşırı sulama ve iklim değişikliği gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak, tarımın sürdürülebilirliği ve toprak sağlığı için uygun tarımsal uygulamaların seçimi ve uygulanması büyük önem taşımaktadır. Toprak bozulması sorunlarıyla mücadele etmek, tarımın çevresel etkilerini azaltmak ve gelecekteki gıda güvenliği için önemli bir adımdır.

1.2.4. Su Erozyonu

Su erozyonu, yüksek yağış alan bölgelerde yağmur sularının toprak yüzeyinde akarak toprağı aşındırması sonucu meydana gelir. Bu tür erozyon, toprağın üst tabakasının kaybına, toprak yapısının bozulmasına ve bitki örtüsünün kaybına neden olabilir. Su erozyonu özellikle eğimli arazilerde daha yaygındır ve erozyonun şiddeti yağmurun şiddeti yağmurun şiddetine, süresine, toprağın yapısına ve bitki örtüsüne bağlıdır.

Su erozyonu, yüzey sularının toprağı aşındırmasından kaynaklanır. Bu tür erozyon, akarsuların ve dere yataklarının genişlemesine ve dolayısıyla sel riskinin artmasına neden olabilir. Ayrıca, su erozyonu sırasında toprağın ve taşınan malzemenin sulak alanlara taşınması, habitat kaybına, su kaynaklarının kirlenmesine ve diğer çevresel sorunlara neden olabilir.

Su erozyonunu önlemek için, erozyona duyarlı alanlarda bitki örtüsü korunabilir, uygun tarım uygulamaları kullanılmalı ve toprağın su tutma kapasitesi artırılmalıdır. Ayrıca, dere yataklarının düzenli olarak temizlenmesi ve su akışının yönetilmesi de erozyonun önlenmesinde önemlidir (Montgomery & Dietrich, 1994).

1.2.5. Rüzgar Erozyonu

Rüzgar erozyonu, kurak ve rüzgarlı bölgelerde toprağın üst tabakasının rüzgar tarafından sürüklenerek taşınması sonucu meydana gelir. Bu tür erozyon, özellikle çıplak topraklarda ve bitki örtüsünün olmadığı yerlerde daha yaygındır. Rüzgar erozyonu, toprağın organik madde içeriğinin azalmasına, toprak yapısının bozulmasına ve verimliliğinin düşmesine neden olabilir. Ayrıca, rüzgar erozyonu sırasında taşınan toprak, hava kalitesinin bozulmasına ve insan sağlığına zararlı olabilen toz fırtınalarına yol açabilir. Rüzgar erozyonunu önlemek için, toprakta bitki örtüsü korunmalı, toprağın nem tutma kapasitesi artırılmalı ve uygun tarım uygulamaları kullanılmalıdır. Ayrıca,

rüzgarın taşıdığı toprağın zararlı etkilerini azaltmak için rüzgar kırılğıçları, rüzgar perdeleri ve diğer yapılar gibi rüzgar kontrol yöntemleri kullanılabilir (Tıkanmez, Kara, & Baykan, 2018)

1.2.6. Toprak Yapısının Bozulması

Toprak yapısının bozulması ve organik madde içeriğinin azalması nedeniyle toprak erozyonu riskinin artması konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Bu konuya birkaç örnek çalışma ile bilgi vereceğim.

(Gürsoy.H, Atalay.İ, 2015) Bu çalışmada, Türkiye'deki farklı toprak tiplerinde uygulanan çeşitli işleme sistemlerinin (örneğin, sürüm, diskaro, doğrudan ekim vb.) toprak erozyonu ve organik madde içeriği üzerindeki etkisi incelenmiştir Araştırmacılar, toprak yapısının bozulmasının, özellikle sürüm gibi tarımsal işlemler sonrası toprakta organik madde kaybına yol açarak toprak erozyonunu arttıran toprak yapısının bozulmasının önemine dikkat çekmişlerdir. Bu nedenle, uygun tarımsal işleme yöntemleri kullanarak toprak yapısını korumak ve organik madde içeriğini arttırmak, toprak erozyonu riskini azaltmak için önemlidir.

(Çakır.R, Özcan.H, 2009) Bu çalışmada, Türkiye'deki Amik Ovası'nda farklı arazi kullanımlarının (örneğin, tarım, çayır, orman, mera vb.) toprak organik madde içeriği ve toprak erozyonu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmacılar, arazi kullanımının toprak organik madde içeriği ve toprak erozyonu arasındaki ilişkileri etkilediğini ve özellikle tarım arazilerinde toprak organik madde içeriğinin azaldığını ve bu nedenle toprak erozyonunun arttığını tespit etmişlerdir. Bu nedenle, toprak yapısının bozulmasını önlemek için sürüm gibi zararlı tarımsal işlemlerden kaçınmak, organik gübreleme yapmak ve uygun arazi kullanım stratejileri geliştirmek, toprak erozyonunu önlemek için önemlidir.

1.2.7. Tarımın Su Kaynakları Üzerindeki Etkisi

Tarımsal uygulamaların su kaynakları üzerindeki etkisi oldukça önemlidir, çünkü tarım sektörü su kaynaklarının büyük bir bölümünü kullanır. Sulama için kullanılan suyun miktarı, su kaynaklarının yapısına ve su kaynaklarının bulunduğu bölgenin iklim koşullarına bağlı olarak değişebilir. Bazı bölgelerde yetersiz yağış nedeniyle sulama için su kaynaklarına aşırı bir talep oluşabilir. Bu durumda, su kaynaklarına zarar vermeden etkili bir sulama planı yapmak zor olabilir. Sulama için kullanılan su kaynaklarından alınan suyun su kaynağı üzerindeki olumsuz etkisi de göz önünde bulundurulması

gereken bir faktördür. Tarımsal sulama, yer altı su kaynaklarının tüketilmesine ve yüzey sularının kurumasına neden olabilir. Bu durum, su kaynaklarının kalitesini etkileyebilir ve bölgedeki canlıların hayatta kalmasını zorlaştırabilir. Ayrıca, tarımsal üretimde kullanılan gübreler ve pestisitler su kaynaklarına sızarak kirlilik oluşmasına neden olabilir. Bu kirlilik, hem insan sağlığı hem de çevre için ciddi bir tehditler oluşturabilir. Bu nedenle, tarımsal üretimde çevre dostu uygulamaların kullanılması teşvik edilmelidir (Çakır.R, Özcan.H, 2009).

Sonuç olarak, tarımsal uygulamaların su kaynakları üzerindeki etkisi büyük önem taşır ve su kaynaklarının sürdürülebilirliği için birçok faktör dikkate alınmalıdır. Tarım sektörü, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda önemli bir rol oynamalıdır (Gürsoy.H, Atalay.İ, 2015).

1.2.8. Türkiye'de İklim Değişikliği ve Tarım

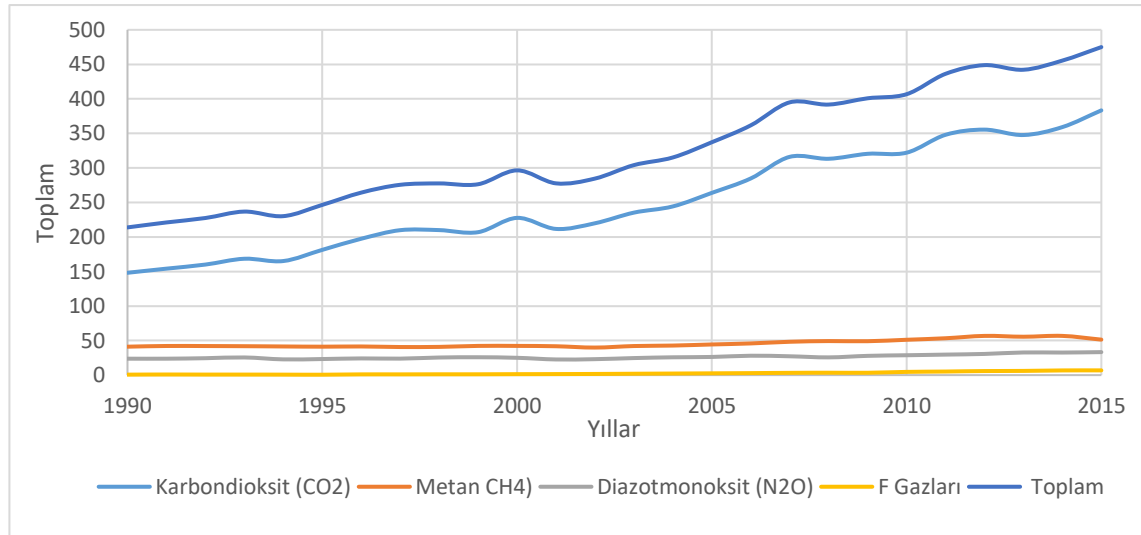
Tarım, iklim değişikliğini etkileyen ve etkilenen bir sektördür. İklim değişikliğinin nedeni ise sera gazı emisyonlarıdır. Tarım sektörü, küresel sera gazı emisyonlarının %30-50'sini oluşturmaktadır (Lue,2016). Bu nedenle, iklim değişikliğiyle mücadele etmek için tarımda sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik uygulamaların geliştirilmesi gerekmektedir. Türkiye, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) raporlarına göre, iklim değişikliği etkilerine en hassas bölgelerden biridir. Gelecekte daha sık, şiddetli ve uzun süreli kuraklıklar, sıcak hava dalgaları ve orman yangınları beklenmektedir. Ortalama sıcaklığın 2.5°C ile 4°C arasında artacağı ve özellikle Ege ve Doğu Anadolu bölgelerinde 4°C, iç bölgelerde ise 5°C'ye kadar çıkacağı, daha sıcak, daha kurak ve yağış açısından daha belirsiz bir iklim yapısı oluşacağı belirtilmektedir.

Türkiye, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalacak bir bölgede yer almaktadır. Bu etkiler arasında su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık, erozyon, çölleşme, ekolojik bozulmalar, ısı dalgalarına bağlı ölümler ve vektör kaynaklı hastalıklarda artışlar yer almaktadır (Çakmak ve Gökalp, 2011). Ayrıca, şiddetli sağanak yağışların sıklığında artış ve ani sel felaketleri beklenmektedir. Tüm bu olumsuzluklar, tarım ve su kaynaklarına etki ederek hidro-meteorolojik afetlere neden olabilir ve can ve mal kayıplarını artırabilir (Kadıoğlu, 2012).

Sera gazı emisyonları, özellikle karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve azot (N₂O) gibi oksitlerin atmosferdeki artışıyla doğrudan ilişkilidir. Bu emisyonlar, endüstri devrimi, fosil yakıt kullanımı, arazi kullanımındaki değişiklikler, tarım ve endüstriyel

faaliyetler gibi insan faaliyetleri ile doğrudan ilişkilidir. Bu artış, iklim değişimine ve dolayısıyla dünya genelinde olumsuz etkilere yol açmaktadır. İnsan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan sera gazı salınımının azaltılması, iklim değişimine sebep olan sera gazlarının azaltılması amacıyla tüketim alışkanlıklarının gözden geçirilmesi, kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve tarım alanlarının sürdürülebilir kullanımı gibi uyum ve azaltım politikalarıyla desteklenmektedir. Bu politikalar, iklim değişiminin tarım ve gıda güvenliği üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmeye yöneliktir. (Akalın, 2014, Dellal vd., 2004, 2011). Resmi sera gazı emisyon envanteri sonuçlarına göre, 1990 yılından bu yana her yıl artan bir trend gözlemlenmektedir. 2015 yılına gelindiğinde, 1990'a kıyasla emisyon miktarı yaklaşık iki katına çıkmıştır. Toplam sera gazı emisyonu, 2015 yılında CO₂ eşdeğeri olarak 475.1 milyon ton olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.1). 2015 yılında yapılan emisyon envanterine göre, enerji kaynaklı emisyonlar en büyük payı (%71.6) oluştururken, endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı (%12.8), tarımsal faaliyetler (%12.1) ve atıklar (%3.5) sırasıyla takip etmektedir. Tarımsal faaliyetlerin CH₄ ve N₂O emisyonlarındaki payı ise oldukça yüksektir (%59.3 ve %78.4). Bu sonuçlar, enerji sektöründe ve tarım sektöründe sera gazı emisyonlarının azaltılması için çalışmaların yapılması gerektiğini göstermektedir (TÜİK, 2017a).

Şekil 1.4: Türkiye sera gazı emisyonları (CO₂ eşdeğeri), 1990-2015



Kaynak: TÜİK, 2017b.

1.2.9. Tarım Arazisi Kavramı

Tarım arazisi kavramı, genel olarak tarımsal üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilebileceği, tarımsal verimliliğin yüksek olduğu ve toprak yapısının tarıma elverişli olduğu arazi alanlarını ifade etmektedir. Ancak, farklı mevzuatlarda farklı

şekillerde tanımlanabildiği için kesin bir kavram birliğinden bahsetmek mümkün değildir. Örneğin, Türkiye'de 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'na göre tarım arazisi, “bitkisel ve hayvansal üretim amacıyla kullanılan, tarım faaliyetlerinde verimli olan ve verimlilik potansiyeli yüksek olan, tarım dışı amaçlarla kullanılması korunması gereken arazilerdir.” şeklinde tanımlanmaktadır. Benzer şekilde, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından hazırlanan Tarım Arazi Sınıflandırması Sistemi'nde (LUCAS), tarım arazileri, toprağın fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ekonomik özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre, tarım arazileri; iyi, orta ve zayıf tarım arazileri olarak ayrılmaktadır. Bu nedenle, tarım arazisi kavramının kapsam ve sınırlarının belirlenmesi, farklı mevzuatlar arasında bir uyum sağlanması ve standart bir tanımın oluşturulması, tarım arazilerinin korunması ve amaç dışı kullanımının önlenmesi oldukça önemlidir. Buna ek olarak, tarım arazilerinin korunması ve amaç dışı kullanımının önlenmesi için çeşitli tedbirler alınmaktadır. Bu tedbirler arasında, tarım arazilerinin tahrip edilmesini ve amaç dışı kullanımını önlemek için yasal düzenlemeler yapmak, tarım arazilerinin sulama ve diğer altyapı ihtiyaçlarını karşılamak, tarım arazilerinin verimliliğini arttırmak için tarım teknikleri ve teknolojileri konusunda çiftçilere destek vermek gibi önlemler bulunmaktadır.

4753 sayılı Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu, kültür arazisi, tarla arazisi, bahçe arazisi, ağaçlık arazi, çayır-mera arazisi gibi kavramları ayrı ayrı tanımlamış, genel bir tarım arazisi tanımı yapmamıştır. 3083 Sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu ise tarım arazisi kavramını, arazinin kullanım şekline göre hareketle tanımlamaktadır.

1989 yılında kabul edilen Tarım Alanlarının Tarım Dışı Kullanılmasına Dair Yönetmelik, arazinin kullanım şeklini esas getirerek, “orman sınırları dışında kalan ve üzerinde kültür bitkileri yetiştirilen veya çayır, mera, yaylak ya da kışlak olarak kullanılan I., II., III., IV., V., VI ve VII sınıf araziler tarım arazileridir” şeklinde bir tanımlama yapmıştır. Yönetmelikte ayrıca, tarım arazilerinin 8 sınıfa ayrılması kabul edilmiştir. Ancak, bu sınıflama sistemi 2003 yılında kabul edilen Tarım Arazilerinin Korunması ve Kullanılmasına Dair Yönetmelik ile uygulamadan kaldırılmıştır.

2001 yılında kabul edilen Tarım Arazilerinin Korunması ve Kullanılmasına Dair Yönetmelik ise önceki tanımlara benzer ifadeler kullanarak çayır, mere, yaylak, otlak, kışlak, zeytinlik ve benzeri alanlar tarım arazisi olarak kabul edilmektedir. Tarım

arazilerinin korunması ve amaç dışı kullanımının önlenmesi için çeşitli yasal düzenlemeler yapılmakta ve korum altına alınmaktadır (Kılıç Mehmet).

1.2.9.1. Tarım Topraklarının Amaç Dışı Kullanımı

Tarım topraklarının amaç dışı kullanımı, tarım yapılamayan toprakların tarım dışı amaçlar için kullanılması anlamına gelir. Bu durum, tarım topraklarının kaybına, çevre kirliliğine ve sürdürülebilirliğin azalmasına yol açabilir. Amaç dışı kullanımın örnekleri arasında şehirleşme, endüstriyel faaliyetler ve altyapı projeleri, turizm ve rekreasyon alanları ve madencilik ve enerji projeleri yer alır.

- Şehirleşme ve kenstel genişleme: Şehirleşme ve kentsel genişleme, nüfus artışı ve kentleşme ihtiyacıyla birlikte tarım arazilerinin yerleşim alanlarına dönüştürülmesine neden olabilir. Şehirlerin büyümesiyle birlikte tarım alanları yerleşim bölgeleri, konutlar, sanayi alanları veya ticaret merkezleri gibi yapılar için kullanılabilir.
- Endüstriyel faaliyetler ve altyapı projeleri: Endüstriyel faaliyetler, fabrikalar, sanayi tesisleri veya lojistik merkezler gibi yapılar için tarım arazilerinin kullanılmasına yol açabilir. Aynı şekilde, altyapı projeleri, yollar, havalimanları, demiryolları veya barajlar gibi yapılar için tarım topraklarının kullanılmasını gerektirebilir.
- Turizm ve rekreasyon alanları: Turizm sektöründeki gelişmeler, tatil köyleri, golf sahaları, lüks oteller veya rekreasyon alanları gibi yapıların tarım arazilerinde inşa edilmesini gerektirebilir. Bu tür tesisler, turizm geliri elde etmek amacıyla tarım topraklarının dönüştürülmesine yol açabilir.
- Madencilik ve enerji projeleri: Madencilik faaliyetleri veya enerji projeleri, kömür madenleri, petrol kuyuları, doğal gaz boru hatları veya rüzgar çiftlikleri gibi yapıların tarım arazilerinde kurulmasını gerektirebilir. Bu tür projeler, enerji üretimi veya maden çıkarımı için tarım topraklarının kullanılmasını içerebilir.

Bu tür faaliyetler, tarım topraklarının kalitesini bozabilir, toprağın su tutma kapasitesini azaltabilir, toprak erozyonuna neden olabilir ve bitki örtüsüne yok edebilir. Tarım topraklarının amaç dışı kullanımı, tarım sektörünü olumsuz etkileyebilir. Tarım topraklarının kaybı, gıda üretiminde azalmaya ve fiyat artışlarına neden olabilir. Aynı zamanda, sürdürülebilirliği azaltarak toprakların verimliliğini düşürür ve çevre kirliliği ile mücadelede zorluklar yaratır (Karaer.F ve Gürlük.S, 2003, s. 197-206)

Bu nedenle, tarım topraklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı önemlidir. Bu amaçla tarım dışı faaliyetlerin yapılması planlanırken, tarım topraklarının korunması ve kullanımının sürdürülebilirliği dikkate alınmalıdır. Ayrıca, tarım topraklarının kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi için toprak koruma tedbirleri, erozyon kontrolü, bitki örtüsü yenileme ve organik tarım gibi sürdürülebilir tarım uygulamaları da hayata geçirmelidir.

Ülkemizde toprak kaynakları, insanların gereksinimlerini karşılayabilecek yeterli potansiyele sahiptir. Ancak toprak kaynaklarının sürdürülebilir şekilde kullanımı konusunda önemli sorunlar vardır. Arazi kullanımındaki hatalar, çarpık kentleşme ve endüstrileşme gibi faktörler, toprak kaynaklarının kalitesini düşürmekte ve üretim gücünü azaltmaktadır. Bunun yanı sıra, orman yangınları, sedimentasyon ve düzensiz turizm yatırımları gibi faktörler de toprak kaynaklarının korunmasını zorlaştırmaktadır. Toprak kaynaklarının sürdürülebilir şekilde kullanımı için, planlı ve dengeli bir şekilde kullanılması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu, toprak kaynaklarının üretim potansiyelini artırırken, çevresel etkilerini azaltabilir. Tarım alanlarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı da toprak kaynaklarının sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Bu nedenle, toprak kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı için, politika yapıcılar, yerel yönetimler ve tarım sektörü temsilcileri arasında işbirliği yapılması gerekmektedir. Toprak koruma tedbirleri, erozyon kontrolü, bitki örtüsü yenileme ve organik tarım gibi sürdürülebilir tarım sektörü temsilcileri arasında işbirliği yapılması gerekmektedir (Altınbaş, 1995)



İKİNCİ BÖLÜM
TARIMIN EKONOMİYE ETKİSİ

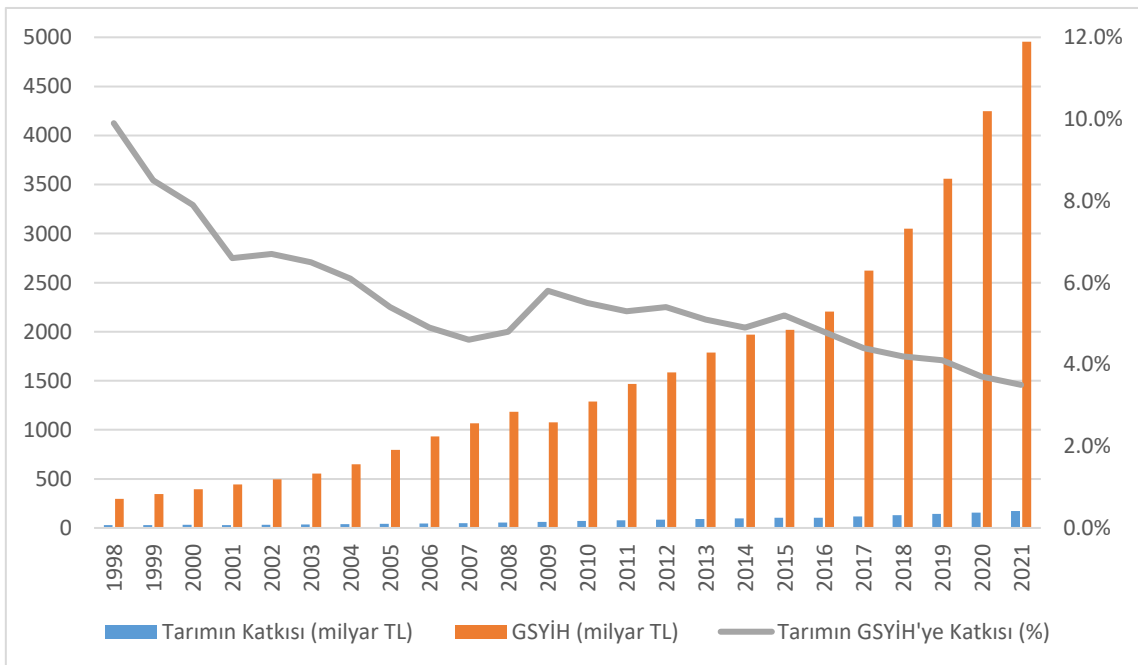
2.1. TARIMIN EKONOMİYE ETKİSİ

2.1.1. GSYİH'deki Payı

Gayri safı yurtiçi hasıla (GSYİH), bir ülke sınırları içinde belirli bir zaman diliminde genellikle bir yılda üretilen tüm nihai mal ve hizmetlerin parasal değeridir. Ekonomik faaliyetin en önemli ölçülerinden biridir ve genellikle bir ülkenin ekonomik performansının bir göstergesi olarak kullanılır. GSYİH'nın brüt terimi, üretilen mal ve hizmetlerin değerini ve bunları üretmek için kullanılan kaynakların maliyetlerini içerdiğini ifade eder. Yurtiçi terimi ise GSYİH'nın söz konusu faaliyette yer alan bireylerin veya firmaların uyuşuna bakılmaksızın, sadece bir ülkenin sınırları içindeki ekonomik faaliyetleri kapsadığını belirtir. Son olarak, ürün terimi, GSYİH'nın üretilen mal ve hizmetlerin değerini ölçtüğü gerçeğini ifade eder (Doğan vd, 2015, s. 34).

Türkiye'de tarım sektörü, ekonomik açıdan önemli bir sektördür ve birçok insanın geçim kaynağını oluşturur. Tarım sektörünün ekonomiye olan katkısı, özellikle GSYİH üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Tarım ve Orman Bakanlığının verilerine dayanarak, Türkiye'deki tarımın ekonomiye etkisi üzerine 1998-2022 yılları arasındaki GSYİH verilerine bakacak olursak eğer:

Şekil 2.1: Tarımın ekonomiye etkisinin 1998-2022 yılları GSYİH verileri



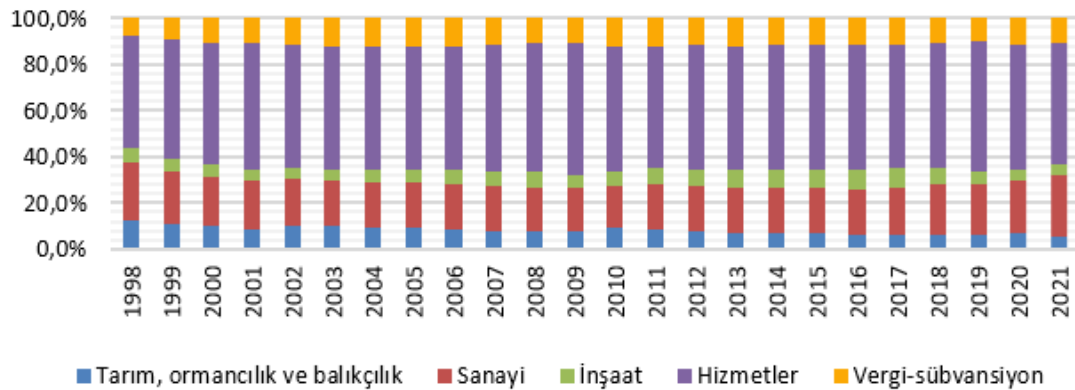
Kaynak: TÜİK (1998-2022)

Şekilden de görülebileceği gibi, 1998 yılında Türkiye'nin GSYİH'si 297.9 milyar TL idi ve tarım sektörü bu rakamın %9.9'unu oluşturuyordu. Ancak, sonraki yıllarda tarımın GSYİH'ye katkısı düzenli olarak azalmıştır. 1999 yılında tarım sektörü GSYİH'nin %8.5'ini oluştururken, 2022 yılında bu oran 188.6 Milyar TL'lik tarım katkısına rağmen henüz açıklanmamıştır.

Özellikle son yıllarda, tarım sektörünün GSYİH üzerindeki etkisi oldukça azalmıştır. 2000 yılında tarım sektörü GSYİH'nin %7.9'unu oluştururken, 2021 yılında bu oran %3.5'e düşmüştür. Bu düşüşün nedenleri arasında, diğer sektörlerin gelişmesi ve sanayileşme, tarım sektöründe yaşanan verimlilik sorunları ve iklim değişikliği gibi faktörler yer almaktadır. Diğer sektörlerle göre dağılımını ise aşağıdaki Şekil 2.2'de verilmiştir. Ancak, Türkiye hala önemli bir tarım ülkesidir ve tarım sektörü ülke ekonomisi için önemli bir gelir kaynağıdır. Ayrıca, tarım sektörü diğer sektörlerle de hammadde sağlamaktadır. Bu nedenle, tarım sektörünün verimliliğini artırmak ve sürdürülebilirliği sağlamak, Türkiye'nin ekonomik büyümesi için önemli bir faktördür.

Sonuç olarak, Türkiye'deki tarım sektörünün GSYİH üzerindeki etkisi 1998-2022 yılları arasında düzenli olarak azalmıştır. Ancak, tarım sektörü hala Türkiye için önemli bir sektördür ve ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği için önemlidir.

Şekil 2.2: Cari fiyatlarla GSYİH İktisadi faaliyet kollarına göre dağılımı (%)



Kaynak: TÜİK 2022

2.1.2. İstihdam Yaratması

İstihdam, bir kişinin bir işte çalışarak kazanç elde etmesi anlamına gelir. Bir işveren tarafından bir iş pozisyonuna atanan bir kişi, işveren tarafından ücretli bir işe alınır ve belirli bir süre boyunca çalışır. İstihdam, işçinin çalışma hakkı ve işverenin onu işe alması gerçekleşir. İstihdam, ekonomik büyümenin ve refahın anahtarıdır ve bir

ülkenin ekonomik kalkınması için son derece önemlidir (Özgür ENGELOĞLU ve Uğur YILDIRIM, 2023).

Öncelikle, Türkiye'deki ekonomik sektörlerin istihdamdaki paylarına bakalım. Türkiye'de en büyük istihdam kaynağı hizmet sektörüdür. 1998'de hizmet sektörünün istihdamdaki payı %34 iken, bu oran 2022'de %58'e yükseldi. Türkiye'deki ekonomik yapıda önemli bir değişikliğe işaret etmiştir. Hizmet sektöründeki bu artışın nedeni, teknolojinin gelişmesi, kentleşme ve turizm sektöründeki büyümelerdir. Sanayi sektörü de istihdamda önemli bir yere sahiptir. 1998'de sanayi sektörünün istihdamdaki payı %25 iken, bu oran 2022'de %21'e düştü. Tarım sektörü ise 1998'de %41 olan istihdam payını 2022 yılında %21'e düşürdü. Bu düşüşün nedeni, tarım sektöründeki üretkenliğin artması ve diğer sektörlerle kayıştır (Enel, 2016).

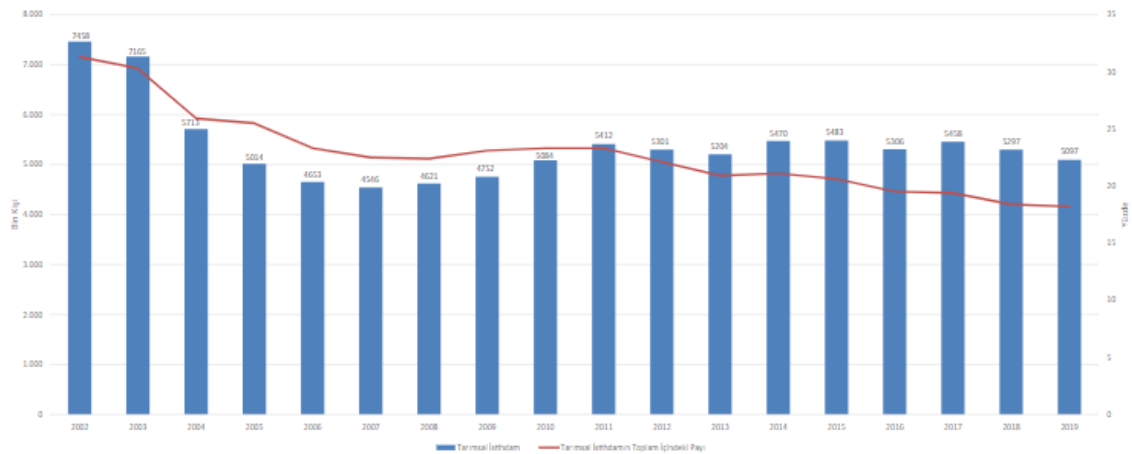
Tablo 2.1: Türkiye'deki sektörlerinin 1998-2022 yılları arasındaki yeri

Sektör	1998 (%)	2002 (%)	2006 (%)	2010 (%)	2014 (%)	2018 (%)	2022 (%)
Tarım	41	36	28	27	24	23	21
Sanayi	25	24	26	25	26	22	21
Hizmetler	34	40	46	48	50	55	58

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2022)

Tarım sektöründeki düşüş, Türkiye'nin ekonomik yapısının değişmesi ve kentleşmenin artmasıyla ilişkilidir. Türkiye'de sanayi ve hizmet sektörleri daha fazla istihdam yarattığı için, insanlar tarım sektöründen ayrılıp bu sektörlerle yönelmişlerdir. Tarım sektöründeki istihdamın azalması, tarımın ekonomiye olan katkısının da azalmasına neden olmuştur.

Şekil 2.3: Toplam İstihdam içerisindeki tarımsal istihdam payı



Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Ajansı

Ancak, tarım sektörünün ekonomiye katkısı hala önemlidir. Tarım sektörü, Türkiye'nin GSYİH'sine %6-7 civarında katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, tarım sektörü, diğer sektörlerle girdi sağlamakta ve ihracatın bir bölümünü oluşturmaktadır. Tarım sektöründeki gelişmeler, özellikle teknolojik ilerlemeler, verimliliği arttırmakta ve bu sektörün ekonomiye katkısını arttırmaktadır.

Tarımsal istihdamın azalması, tarımsal üretim düşüşe de neden olmuştur. Tarımsal üretimin azalması, tarımsal gelirlerin azalmasına ve yoksulluğun artmasına neden olabilir. Tarım sektöründeki istihdamın azalması ve tarımsal üretimin düşmesi, tarım sektöründeki verimliliği ve rekabet gücünü artırmak için daha fazla çaba gerektirmektedir (Mahmut Zortuk ve Semih Karacan, 2016).

2.1.3 İhracata Katkısı

Türkiye, tarım ürünleri ihracatında önemli bir ülke konumundadır. Türkiye'nin tarım ürünleri ihracatı, ülke ekonomisine önemli bir katkı sağlamaktadır. Türkiye'nin en çok ihracat yaptığı tarım ürünleri arasında taze meyve-sebze, kurutulmuş meyve-sebze, hububat, yağlı tohumlar, çay ve tarım makineleri bulunmaktadır. Türkiye, dünya genelinde önemli tarımsal ürün ihracatçılarından biridir ve tarımsal ihracat, ülkeye önemli bir döviz kazandırmaktadır.

Tablo 2.2: Türkiye tarım ürünlerinin 1998-2022 yılları arasındaki ihracatı

Tarım İhracat Ürünleri	1998 (Milyon \$)	2003 (Milyon \$)	2008 (Milyon \$)	2013 (Milyon \$)	2018 (Milyon \$)	2022 (Milyon \$)
İhracat Toplamı	3097	6123	13732	16221	16027	-
Fındık	1010	994	1306	2514	1723	2100
Çay	126	160	180	251	157	200
Tütün	406	301	413	247	88	90
Hububat	264	250	794	781	1240	900
Baklagiller	59	53	118	295	246	200
Yaş Meyve-Sebze	373	559	1348	1639	1987	2000
Kuru Meyve	81	200	511	733	984	900
Zeytin	214	163	223	269	319	350
Meyve Suları	54	61	85	116	107	150
İçecekler	28	24	45	68	57	60
Baharatlar	14	25	51	95	190	200
Diğer	398	474	784	1082	1213	1200

Kaynak: TÜİK, Türkiye tarım ürünlerinin 1998-2022 yılları arasındaki ihracatı verileri.

Yukarıdaki tabloda yer alan veriler, Türkiye'nin tarım sektöründen ihracat yaptığı ürünlerin 1998-2022 yılları arasındaki değişimlerini göstermektedir. Tablodan da görüldüğü gibi, Türkiye'deki tarım ihracatı 1998 yılında 2.6 milyar dolar iken, 2022

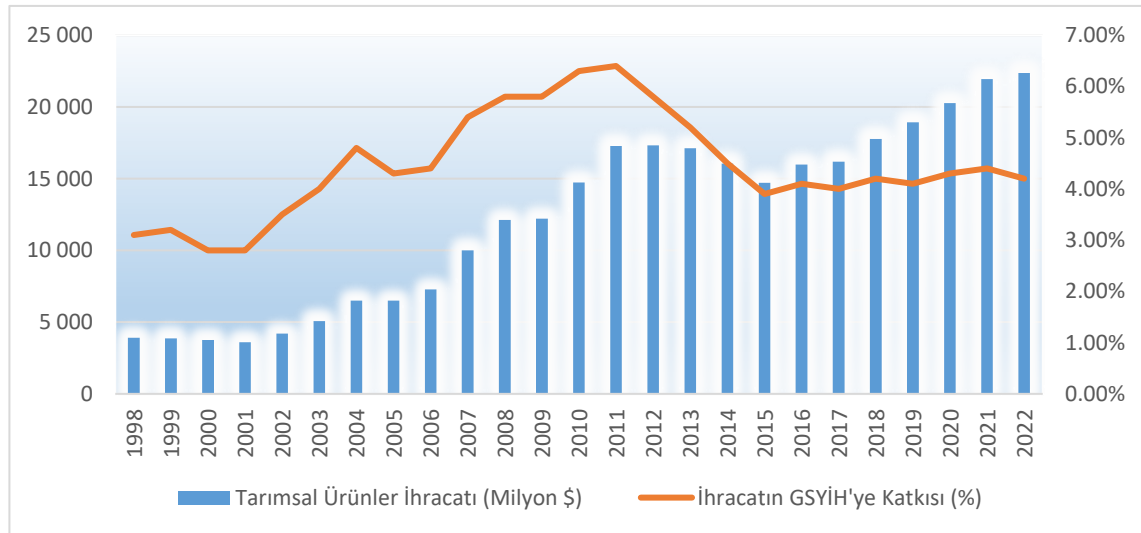
yılında 20.9 milyar dolara yükselmiştir. Bu, 24 yılda yaklaşık 8 kat artış anlamına gelmektedir (Engeloğlu. Ö ve Yıldırım. U, 2023).

Tarım sektörünün ihracattaki payının 1998-2022 döneminde artış gösterdiği görülmektedir. 1998 yılında Türkiye'nin toplam ihracatının %7.2'si tarım ürünleri ihracatından elde edilirken, 2022 yılında bu oran %10.7'ye yükselmiştir.

Tabloda yer alan ihracat ürünleri arasında en yüksek payı 2022 yılında 4.9 milyar dolarlık ihracatla yaş sebze/meyve ürünleri almıştır. Onu sırasıyla 3.9 milyar dolarla hububat/mısır, 2.8 milyar dolarla çiğ süt/süt ürünleri ve 1.9 milyar dolarla yaş çiçek/bitki izlemiştir. Tarım sektöründeki ihracattaki bu artışının nedenleri arasında, tarım ürünlerine talebin artması, üretimdeki teknolojik gelişmelerle birlikte üretimdeki verimlilik artışı ve tarımsal ürünlerin kalite ve çeşitliliğindeki iyileşme yer almaktadır. Ayrıca, devletin tarım sektörüne sağladığı teşvikler ve destekler de ihracatın artmasına katkıda bulunmuştur (Şahin. B, 2016, s.111-134).

1998-2022 yılları arasında Türkiye'nin tarımsal ürün ihracatı önemli bir artış gösterdi. Aşağıdaki şekilde, Türkiye'nin tarımsal ürün ihracatı ve ihracatın GSYİH'ye olan katkısını gösteren veriler yer almaktadır.

Şekil 2.4: Tarımsal ürün ihracatı ve ihracatın GSYİH'ye katkısını gösteren veriler



Kaynak: TÜİK (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=98&locale=tr>).

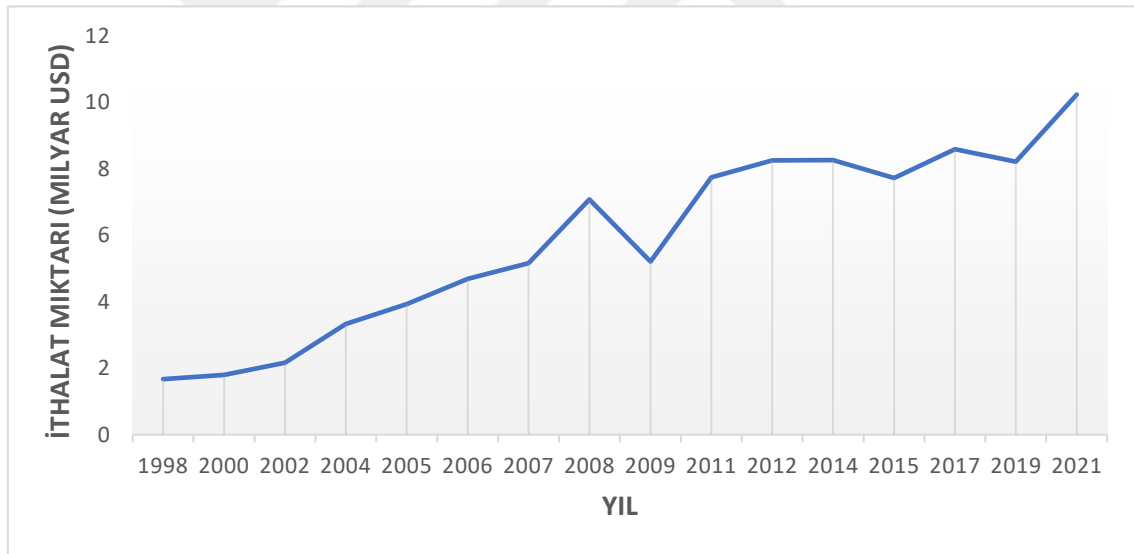
Tablodan da görülebileceği gibi, Türkiye'nin tarımsal ürün ihracatı 1998 yılından itibaren önemli bir artış göstermiştir. Aynı zamanda ihracatın GSYİH'ye olan katkısı da artmıştır. Bu da göstermektedir ki, tarım sektörü hem Türkiye'nin dış ticaret dengesi açısından hemde ekonomik büyüme açısından önemlidir.

2.1.4. İthalatın Etkisi

İthalat bir ülkenin yurt dışından mal ve hizmet satın almasıdır. Türkiye, tarım sektöründe de önemli ölçüde ithalat yapmaktadır. Türkiye'nin tarım ithalatı genellikle hububat, yağlı tohumlar, süt ve süt ürünleri, et, yaş meyve sebzeler, çay, kahve, çikolata, şeker, alkollü içecekler gibi ürünleri kapsamaktadır.

Türkiye'nin tarım sektörü, ekonomisi için önemli bir yere sahiptir. Tarım sektörü, GSYİH'nin yaklaşık %7'sini oluşturmaktadır ve istihdamın yaklaşık %20'sini sağlamaktadır. Ancak Türkiye tarım sektöründe üretimin yetersiz kalması nedeniyle, ithalat da önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye'nin tarım ithalatının artış göstermesinde birçok faktör etkili olmuştur. Bunlar arasında, nüfus artışı, kentleşme, endüstriyel kalkınma, küresel piyasa koşulları ve iklim değişikliği gibi faktörler yer almaktadır. Özellikle son yıllarda, üretimde yaşanan yetersizlikler nedeniyle ithalatın miktarı artmıştır.

Şekil 2.5: 1998-2022 yılları arasındaki Türkiye'nin ithalat artışını göstermektedir



Kaynak: TÜİK 1998-2022 yılları arasındaki Türkiye'nin ithalat verileri.

Şekilden de görüldüğü gibi 1998 yılında 1.67 olan ithalat hacmi, 2021 yılına gelindiğinde 10.23 e kadar büyümüştür. Türkiye, ithalat yaparken döviz kullanmaktadır. Bu nedenle, ithalatın artması, döviz talebini de artırmaktadır. Bu da Türkiye'nin cari açık vermesine neden olabilmektedir. Ancak, ithalatın ekonomik etkisi, ithal edilen ürünler Türkiye'de satılarak ekonomiye katkı sağlaması yönüyle de değerlendirilebilir.

Öte yandan, ithalatın Türk tarım sektörüne etkisi, bazı tarım ürünlerinin üretimine zarar verebilmektedir. Özellikle tarımsal üretimin yetersiz kaldığı dönemlerde ithalat,

yerli üreticilerin ürünlerinin satışını olumsuz etkileyebilmekte, çiftçilerin gelirlerinde azalmaya neden olabilmektedir. Bu nedenle, ithalatın yönetimi Türkiye'nin tarım sektörü için önemli bir konudur.

2.1.5. Tarımsal Teknolojilerin Ekonomik Etkisi

Tarımsal teknolojiler, çiftçilerin işlerini daha verimli hale getirmelerine ve daha yüksek ürün verimleri elde etmelerine yardımcı olabilir. Bu teknolojiler, örneğin otomatik sulama sistemleri, hassas tarım uygulamaları, biyoteknoloji, yapay zeka, robotik tarım, tarımsal sensörler ve diğer otomasyon teknolojileri gibi bir dizi farklı teknolojileri kapsayabilir. 1998-2022 yılları arasında küçük bir dağılıma baktığımız zaman tarımsal teknolojilerin etkisi oldukça önemliydi. Bu süre zarfında, tarımsal teknolojilerde birçok yenilik gerçekleşti ve bu yenilikler, Tarımsal üretimde önemli bir artışa yol açtı. Ayrıca, bu teknolojiler, tarım sektöründeki işletme maliyetlerini düşürerek çiftçilerin daha fazla gelir elde etmesine yardımcı oldu.

Tarımsal teknolojilerin ekonomik etkisi, tarımsal üretimdeki artışa bağlıdır. Daha yüksek verimlilik ve daha az kayıp, daha fazla ürünün üretilmesi anlamına gelir. Bu da çiftçilerin daha fazla ürün satması, dolayısıyla daha yüksek gelir elde etmesi anlamına gelir. Aynı zamanda, teknolojik yeniliklerin uygulanması, işletme maliyetlerinde de tasarruf sağlayabilir. Örneğin, otomatik sulama sistemleri, su kaynaklarını daha verimli kullanarak, sulama maliyetlerini düşürerek ve enerji tasarrufu sağlayarak, çiftçilere önemli ölçüde tasarruf sağlayabilir (Koraş İlteriş, 2021, s. 50-52).

Tarımsal teknolojilerin ekonomik etkisi, aynı zamanda, toplumun geneline de yayılabilir. Daha fazla ürün üretmek, daha fazla insanın beslenmesine katkıda bulunurken, aynı zamanda gıda maliyetlerinin düşmesine de yardımcı olabilir. Bu da, toplumda daha yüksek bir yaşam standardına katkıda bulunabilir. Tarımsal teknolojilerin ekonomik etkisi, daha yüksek verimlilik, düşük maliyetler, daha fazla ürün ve daha yüksek gelir gibi faktörlere bağlıdır. Bu teknolojiler, çiftçilerin yaşam standardını yükseltirken, toplumun geneline de fayda sağlayabilir.

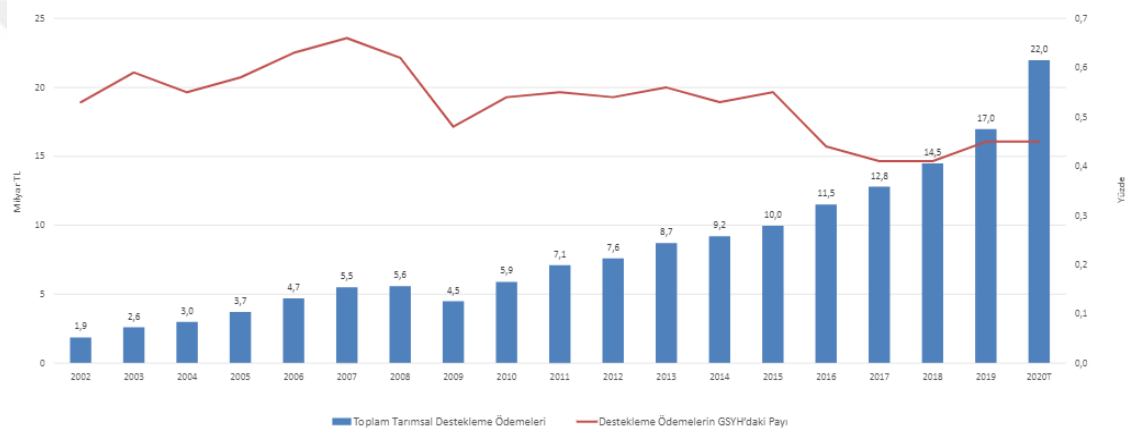
2.1.6. Tarım politikalarının Ekonomiye etkisi

Tarım sektörü, Türkiye'nin ekonomisi için önemli bir yere sahiptir. Tarım sektörü, ülkenin ihracat gelirlerinin önemli bir bölümünü oluşturmakta ve istihdam sağlamaktadır. Tarım politikalarının etkisi, sektörün gelişimi ve ekonomik büyüme için belirleyici bir faktördür.

Türkiye'de tarım politikaları, 1950'lerde başlayan kalkınma hamlesiyle birlikte yoğunlaşmıştır. Bu politikalar, tarım sektörünü modernize etmek, verimliliği artırmak ve üretimi çeşitlendirmek amacını taşımaktadır. Bununla birlikte, tarım politikalarının etkisi, zaman içinde değişmiştir (Corral S, vd).

- Destekleme Politikaları: Türkiye'de tarım sektörünün gelişimine yönelik olarak, üreticilere çeşitli şekillerde destekleme politikaları uygulanmaktadır. 1960'lı yıllardan itibaren tarım politikalarında, üretim artışı ve gıda güvenliği hedefleri ön planda tutulmuştur. Bu politikalar arasında, üreticilere tarım sigortaları gibi destekler yer almaktadır. Bu ödemeleri çizelgede göre biliriz.

Şekil 2.6: Toplam Tarımsal Destekleme Ödemeleri



Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı 2020. Toplam Tarımsal Destekleme Ödemeleri, Destekleme Ödemelerinin GSYH daki Payı

- Dış Ticaret Politikaları: Türkiye'de tarım sektörünün tarım sektörünün ihracatın artırılması, dış ticaret politikaları ile sağlanmaktadır. Bu politikalar arasında, ihracat teşvikleri, gümrük vergileri ve tarife dışı engellerin kaldırılması, serbest ticaret anlaşmaları yapılması yer almaktadır.
- Ekonomik Liberalizasyon Politikaları: 1980'li yıllarda ise ekonomik liberalizasyon politikaları uygulanmış ve tarım sektöründe de özelleştirme ve liberizasyon süreci başlatılmıştır. Bu dönemde, tarım sektöründeki korumacı politikaların yerini serbestletirme politikaları almıştır. Devlet, tarım sektöründeki müdahalelerini azaltmış ve piyasa mekanizmalarının işleyişine bırakmıştır.
- Tarımsal Üretim Politikaları: Türkiye'de tarım sektöründe üretimin artırılması, üretim politikalarıyla sağlanmaktadır. Bu politikalar arasında, arazi toplulaştırması, modern tarım teknolojilerinin kullanımı, sulama sistemlerinin geliştirilmesi gibi politikalar yer almaktadır.

- Fiyat Destekleme Politikaları: Türkiye'de bazı tarım ürünleri için fiyat desteklemesi uygulanmaktadır. Bu politika, üreticilere belirli bir fiyat garantisi sağlayarak, üreticilerin üretimlerini artırmalarını ve ürünlerini daha iyi bir fiyata satmalarını sağlamaktadır.
- Arazi Kullanım Politikaları: Türkiye'de tarım sektörü için arazi kullanım politikaları da önemlidir. Bu politikalar, tarım arazilerinin korunması, tarım dışı kullanımın önlenmesi, arazi kullanım planlaması, arazi toplulaştırması gibi konuları içermektedir.

Yukarıdaki politikaların hepsi, Türkiye'deki tarım sektörünün gelişimine ve ekonomiye katkı sağlamak amacıyla uygulanmaktadır. Ancak , bu politikaların etkisi zaman içinde değişebilir ve farklı sonuçlar doğurabilir. Bu nedenle, politikaların etkilerinin sürekli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi önemlidir (Ghimire. A, Lin. F, Zhuang. P).

2.1.7. İklim Değişikliğinin Etkisi

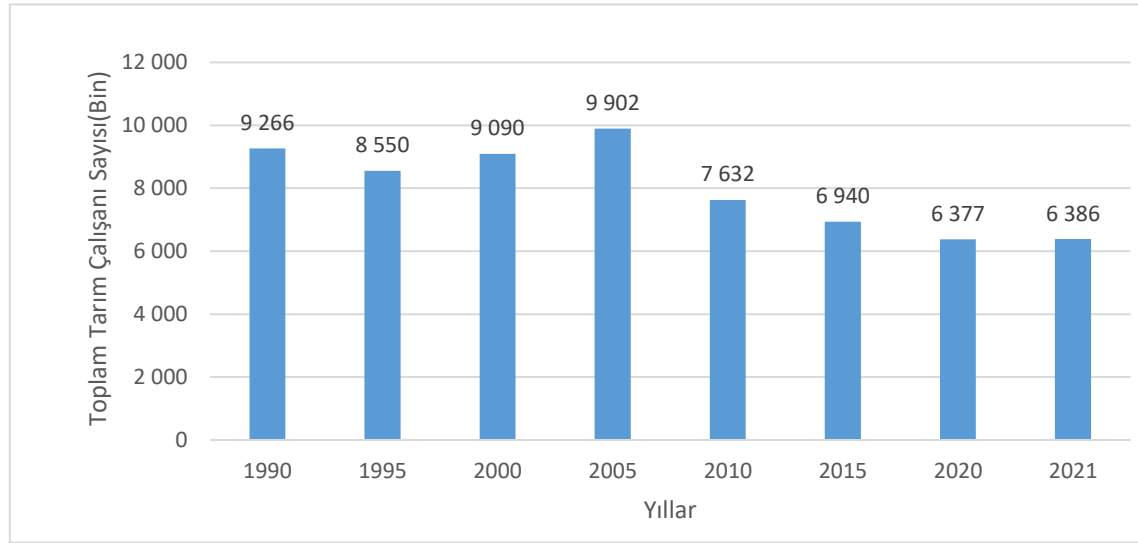
Türkiye, tarıma dayalı bir ekonomiye sahiptir ve tarım sektörü ülkenin ekonomisinde hala önemli bir yer tutar. Ancak, son yıllarda iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki etkileri artmaktadır. İklim değişikliği, dünya genelinde tarım sektörüne olumsuz etkiler yapmaktadır. Bu etkiler, tarım sektörünün ekonomik performansını da etkilemektedir. Türkiye'de tarım sektörü, ekoniminin önemli bir bileşenidir. Tarım sektörünün GSYİH'ye katkısı, son yıllarda %7-8 hatta %6 civarlarındadır diyebiliriz.

İklim değişikliğinin tarım sektörüne etkisini gösteren bazı veriler şöyledir.

- Türkiye'de tarım sektöründe çalışanların sayısı, son yıllarda azalmaktadır. 2005 yılında 9.9 milyon olan tarım sektöründe çalışanların sayısı, 2020 yılında 6.4 milyona düşmüştür (TÜİK, Tarımda çalışan sayısı, 1990-2022).

Aşağıdaki Şekil 2.7 deki verilerimizin nasıl dağıldığını ve yıllar içinde Tarım da çalışanların sayısının ne kadar azaldığını göre biliyoruz

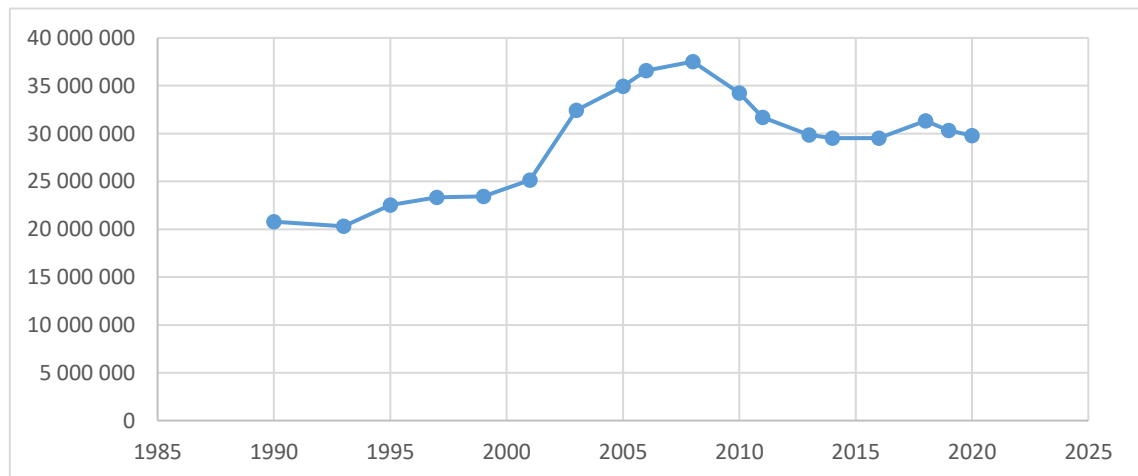
Şekil 2.7: Türkiye'de tarım sektöründe çalışanların sayısı 1990-2021



- Türkiye'nin İklim Değişikliği 5. Ulusal Raporu'na göre, son 50 yılda Türkiye'de sıcaklıkların artması, yağışların düzensizleşmesi ve kuraklık sorununun artması nedeniyle tarım sektörü olumsuz etkilenmektedir. Bu olumsuz etkilerin neden olduğu kayıpların büyüklüğü de oldukça yüksektir. Örneğin, 2014 yılında yaşanan kuraklık nedeniyle Türkiye'deki tarım sektörü 9.7 milyar TL zarar etmiştir.
- Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) verilerine göre, 2020 yılında Türkiye'de tahıl üretimi bir önceki yıla göre %1.7 azalmıştır.

Bu düşüşün nedeni, kuraklığın ve düzensiz yağışların neden olduğu sulama sorunlarıdır.

Şekil 2.8: (TÜİK) verilerine göre, 2020 yılında Türkiye'de tahıl üretimi

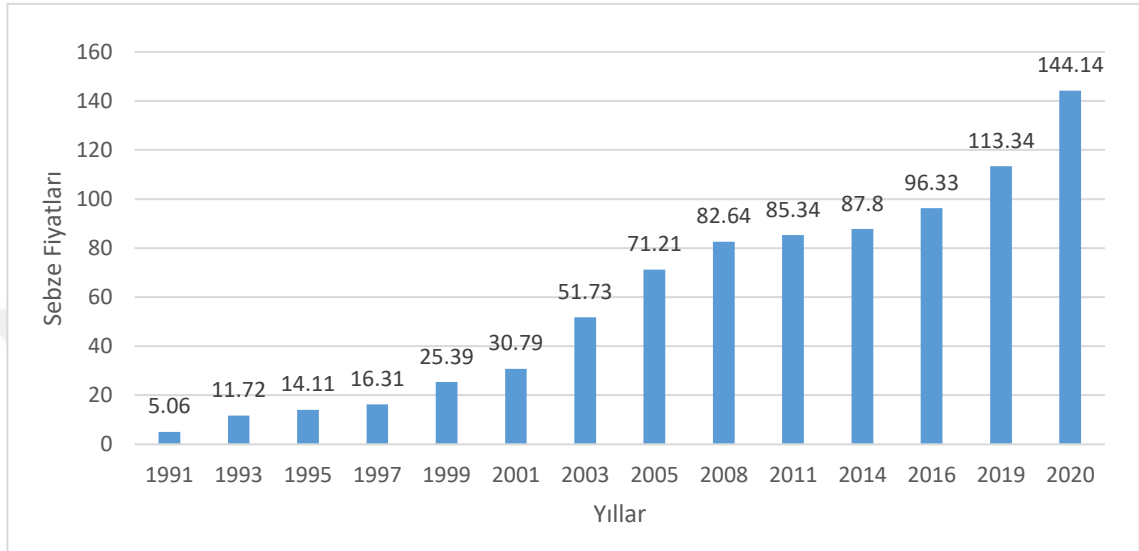


Ayrıca, iklim değişikliği tarım ürünlerinin kalitesini de etkilemektedir. Örneğin, Türkiye'de yetiştirilen bazı ürünlerde kalite kaybı yaşanmaktadır. Bu durum da, tarım

ürünlerinin fiyatlarında artışa neden olmaktadır. TÜİK verilerin göre, 2020 yılında Türkiye'de sebze fiyatları bir önceki yıla göre %41.1 e yakın artmıştır.

Şekil 2.9 daki, TÜİK'in 1990-2020 yıllarına ilişkin sebze fiyatları endeksi verilerini göre biliriz. Endeks, 2015 yılı seviyesi baz alınarak hesaplanmıştır.

Şekil 2.9: TÜİK'in 1990-2020 yıllarına ilişkin sebze fiyatları endeksi verileri



- Türkiye'de tarım sektöründe üretilen ürünlerin büyük bir kısmı ihraç edilmektedir. Tarım sektöründeki verimlilik kaybı ve kalite sorunları nedeniyle ihracat gelirleri de azalmaktadır.

Bu veriler, iklim değişikliğinin tarım sektörüne ve dolayısıyla ekonomiye olan önemini göstermektedir. İklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki olumsuz etkileri, ekonomik performansı da etkilemektedir. Tarım sektörü üretim kaybı ve kalite sorunları, ürün fiyatlarını arttırarak tüketicilere yansımaktadır. Bu durum, hem tüketicilerin hem de üreticilerin maddi açıdan olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Tarım sektöründe yaşanan kayıpların ekonomiye olan etkisi, sadece sektörün doğrudan katkısıyla sınırlı kalmamaktadır. Tarım sektörü aynı zamanda, diğer sektörlerle olan bağlantıları nedeniyle ekonominin genel performansını da etkilemektedir.

Özetle, iklim değişikliği tarım sektörüne ve dolayısıyla ekonomiye ciddi zararlar vermektedir. Bu nedenle, iklim değişikliğinin etkilerini azaltacak politikaların uygulanması gerekmektedir. Bu politikalar arasında, tarım sektörüne uyum sağlama, su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, çiftlik teknolojilerinin iyileştirilmesi gibi çözümler yer almaktadır. Bu sayede, tarım sektörü ekonomik açıdan sürdürülebilir bir yapıya kavuşabilir ve ülke ekonomisine olumlu katkılar sağlayabilir.

2.1.8. Tarım Ticareti

Tarım ticareti, tarımsal ürünlerin üretim, satış ve ticaretiyle ilgili faaliyetlerin tamamını kapsayan bir kavramdır. Tarım ticareti, gıda, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık ve diğer benzeri sektörlerde faaliyet gösteren işletmeleri içerir.

Tarım ticareti, üreticilerin ve tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılayan bir dizi mal ve hizmetin üretimini, dağıtımını ve satışını içerir. Tarım ürünleri genellikle tarım üreticileri veya tarım işletmeleri tarafından üretilir ve daha sonra tarım ticareti şirketleri veya aracılar tarafından işlenir, abmalajlanır, depolanır, nakledilir ve pazarlanır.

Tarım ticareti, dünya genelinde önemli bir sektördür ve ülkelerin ekonomik büyümesine önemli katkılar sağlar. Tarım ticareti, ürünlerin pazarlanması, tarım üreticilerinin gelirlerinin artması ve gıda arzının artması gibi birçok fayda sağlar. Ancak, aynı zamanda tarım ürünleri arz-talep dengeleri, fiyat dalgalanmaları, iklim değişikliği, doğal afetler ve diğer faktörler nedeniyle zorluklar da içerir (Güneş, 2019, s. 1-16)

Türkiye Ekonomisi, tarım sektörü için önemli bir sektördür ve birçok açıdan ekonomik büyümeyi destekler. Tarım sektörü, ülkedeki işgücünün yaklaşık %25'ini istihdam eder ve toplam GSYİH'nin %7'sini oluşturur. Tarım sektörü, Türkiye'nin ihracatında önemli bir yer tutar ve tarım ürünleri ihracatı, Türkiye'nin dış ticaret fazlası vermesine katkıda bulunur (TÜİK, 2021).

2.1.8.1. Ticaretin Ekonomiye Etkisi

Tarım sektörünün ekonomiye olan katkısını daha ayrıntılı olarak incelemek için Ticaret Bakanlığı verilerine bakacak olursak eğer, Ticaret ilgili söylenebilecekler aşağıdaki gibidir:

- 2021 yılında Türkiye'de toplam tarım ürünleri üretimi, bir önceki yıla göre %4.6 artarak 91.7 milyon tona ulaştı. (1)
- 2021 yılında Türkiye'nin tarım ürünleri ihracatı 23.3 milyar dolar olarak gerçekleşti ve Türkiye'nin toplam ihracatının %10.1'ini oluşturdu. (2)
- Türkiye'nin tarım ürünleri ihracatında en önemli pazarlar Almanya, Rusya, Birleşik Krallık, Irak ve Hollanda olarak sıralanabilir. (2)
- 2021 yılında Türkiye'nin tarım ürünleri ithalatı 18.4 milyar dolar oldu ve Türkiye'nin toplam ithalatının %4.2'sini oluşturdu. (2)

- Türkiye'nin tarım ürünleri ithalatında en önemli kaynaklar Rusya, Ukrayna, ABD, Arjantin ve Brezilya olarak sıralanabilir. (2)
- 2021 yılında Türkiye'de tarım sektöründe çalışan kişi sayısı 5.5 milyon olarak gerçekleştirildi (Ticaret Bakanlığı, 2021). (3)

Tarım sektörünün ekonomik büyümeye katkısını gösteren bu veriler, Türkiye ekonomisinde tarım sektörünün önemini göstermektedir. Ancak, tarım sektöründe sürdürülebilir büyüme için yatırım ve geliştirme politikaları uygulanması önemlidir.

2.1.9. Sürdürülebilir Tarımın Ekonomiye Etkisi

Türkiye'de tarım sektörü, ekonomik büyümenin önemli bir bileşenidir ve tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliği, ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayabilir. Türkiye'nin tarımsal potansiyeli yüksek olmakla birlikte, tarım sektörü bazı sorunlarla da karşı karşıyadır. Bu sorunlar, tarımsal verimlilikteki düşüş, çevresel kaynakların yanlış kullanımı, su kaynaklarının azalması ve iklim değişikliği gibi faktörlerdir.

Sürdürülebilir tarım uygulamaları, Türkiye'nin tarımsal üretiminde verimliliği ve kaliteyi artırabilir, doğal kaynakların korunmasına yardımcı olabilir ve tarım sektöründe çalışanların yaşam koşullarını iyileştirebilir. Ayrıca, sürdürülebilir tarım uygulamaları, gıda güvenliğini sağlamaya yardımcı olabilir ve yerel tarım ürünlerinin pazarlama imkanlarını artırabilir.

Türkiye'de sürdürülebilir tarım uygulamalarının ekonomik etkileri şunlardır:

- Daha verimli ve kaliteli tarımsal üretim: Sürdürülebilir tarım uygulamaları, toprak kalitesini korurken, hastalıklara ve zararlılara karşı dirençli bitki türlerinin kullanımıyla verimliliği artırabilir. Bu da, tarım sektöründe daha yüksek bir gelir elde edilmesine ve ülke ekonomisine olumlu etki yapar.
- Yerel pazarlama imkanları: Sürdürülebilir tarım uygulamaları, yerel ürünlerin pazarlama imkanlarını artırabilir ve bu da üreticilerin daha yüksek fiyatlarla ürünlerini satabilmesine ve bölge ekonomisine katkıda bulunmasına olanak tanır.
- İstihdam yaratma: Tarım sektöründe sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaşması, işletme yönetimi, organik üretim ve diğer tarımsal faaliyetlerde uzmanlaşmış işletmelerin kurulmasına imkan tanır. Bu da, tarım sektöründe daha fazla istihdam yaratılmasına katkıda bulunabilir.
- Doğal kaynakların korunması: Sürdürülebilir tarım uygulamaları, su kaynaklarının korunmasına yardımcı olabilir, toprağın erozyonunu önleyebilir ve

biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkıda bulunabilir. Bu, doğal kaynakların uzun vadeli olarak kullanımını sağlayarak ülke ekonomisine de uzun vadede olumlu etki yapabilir.

- Tarım sektörüne yatırım yapılması: Tarım sektörüne yapılan yatırımlar, altyapı iyileştirmeleri, eğitim ve araştırma gibi alanlarda gerçekleştirilebilir. Bu yatırımlar, tarım sektörünün sürdürülebilirliğini artırmak için gerekli olan kaynakları sağlayabilir.
- Tarım teknolojilerinin geliştirilmesi ve kullanımı: Tarımsal teknolojiler, üretim süreçlerini daha verimli hale getirerek tarımsal üretimde artışa ve daha yüksek kaliteli ürünlere olanak tanır. Bu teknolojiler aynı zamanda iş gücü maliyetlerini azaltarak, üreticilerin karlılığını artırabilir.

Bu adımlar, tarım sektörünün ekonomik sürdürülebilirliğinin korunması ve desteklenmesine yardımcı olabilir. Ancak, bunların uygulanması için çeşitli aktörlerin işbirliği yapması gereklidir. Tarım sektörü, hükümetlerin, yerel yönetimlerin, sivil toplum kuruluşlarının, üreticilerin, tüketicilerin ve diğer ilgili tarafların birlikte çalışmasıyla sürdürülebilir hale getirilebilir.

Ayrıca, tarım sektörünün ekonomik sürdürülebilirliğinin korunması ve desteklenmesi için politika ve yasal düzenlemelerin de önemi büyüktür. Hükümetlerin, tarım sektöründe sürdürülebilirliği teşvik eden politikalar ve düzenlemeler geliştirmeleri gereklidir. Bu politikalar ve düzenlemeler, tarım sektörünün sürdürülebilirliğinin korunması için gerekli olan altyapı ve kaynakların sağlanmasına, üreticilerin gelirlerinin artırılmasına ve tarım sektöründe istihdamın artırılmasına yardımcı olabilir.

Türkiye'de tarım sektörünün ekonomik sürdürülebilirliğinin korunması ve desteklenmesi için birçok politika ve yasal düzenleme bulunmaktadır. Bunların bazıları şunlardır:

- Tarım politikaları: Türkiye, tarım sektörünün kalkınması için çeşitli politikalar uygulamaktadır. Bu politikalar arasında destekleme ödemeleri, kredi imkanları, sigorta sistemleri ve diğer destekler yer almaktadır. Bu politikaların amacı, üreticilerin gelirlerini artırmak ve tarım sektörünün kalkınmasını teşvik etmektir.
- Kırsal kalkınma: Türkiye, kırsal kalkınma programları ile tarım sektörünün ekonomik sürdürülebilirliğini desteklemektedir. Bu programlar, tarım sektörüne

yönelik teknik destekler, tarım arazilerinin iyileştirilmesi, pazarlama ve ticaret destekleri, eğitim ve danışmanlık hizmetleri gibi çeşitli faaliyetleri içermektedir.

- Tarım sigortaları: Türkiye, tarım sektöründe meydana gelen doğal afetlerden kaynaklanan zararları önlemek amacıyla tarım sigortaları uygulamaktadır. Bu sigortalar, üreticilerin zararlarını karşılamakta ve tarım sektörünün ekonomik sürdürülebilirliğinin korunmasına yardımcı olmaktadır.
- Tarım arazilerinin korunması: Türkiye, tarım arazilerinin korunması için çeşitli yasal düzenlemeler yapmaktadır. Bu düzenlemeler arasında, tarım arazilerinin tarım dışı kullanımının sınırlandırılması, tarım arazilerinin korunması için bölgesel planlamalar yapılması ve çiftliklerin yönetimine ilişkin yasal düzenlemeler yer almaktadır.
- Su yönetimi: Türkiye, tarım sektöründe su yönetimi konusunda da çeşitli yasal düzenlemeler yapmaktadır. Bu düzenlemeler, su kaynaklarının korunması, su kaynaklarına erişimin düzenlenmesi, sulama teknolojilerinin iyileştirilmesi ve suyun verimli kullanımı gibi konuları kapsamaktadır. (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı)

Bu düzeltmelerle birlikte, tarım sektörünün ekonomiye olan katkısını gösteren veriler ve sürdürülebilir tarımın ekonomiye etkileri daha açık bir şekilde ifade edilmektedir. Tarım sektörünün ekonomik büyümeye sağladığı katkılar ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının ekonomik etkileri, Türkiye'deki tarım sektörünün önemini vurgulamaktadır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TARIMIN ÇEVREYE VE EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ ÜZERİNE EKONOMETRİK ANALİZİ

3.1. KAYNAK TEMELLERİ VE LİTERATÜR TARAMASI

Ekonometrik Analizler (2007) – Bu çalışmada, yazarlar, tarımsal üretimin çevreye olan etkilerini ölçmek için çeşitli ekonomik göstergeleri kullanarak bir ekonometrik model geliştirilmişlerdir. Çalışma, tarımın çevresel etkilerinin büyük ölçüde su kirliliği, toprak erozyonu ve ağaç kesimi gibi faktörlere bağlı olduğunu ortaya koymuştur.

Akın ve Binici'nin (2019) çalışmasında, vektör hata düzeltme modeli kullanılmıştır. Bu çalışmada, aşağıdaki literatür taraması yapılmıştır: İlk olarak, tarım sektörünün çevre üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda, çevre kirliliği ile tarım faaliyetleri arasındaki ilişkiye odaklanmıştır. Literatür taraması sonucunda, tarım faaliyetlerinin çevre kirliliğine yol açabileceği ancak aynı zamanda çevre koruma faaliyetlerinin de tarım faaliyetlerini etkileyebileceği belirtilmiştir. İkinci olarak, tarım sektörünün ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda, tarımın ekonomik büyümeye olan katkısı, tarıma dayalı endüstrilerin yaratılması ve istihdam artışı yoluyla sağlanabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, tarım sektörünün ekonomik büyümeye olan katkısının ülke düzeyinde farklılık gösterebileceği ve bu farklılıkların nedenlerinin anlaşılması gerektiği vurgulanmıştır. Son olarak, tarım sektörünün çevre ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin birlikte ele alındığı çalışmalara yer verilmiştir. Bu bağlamda, tarımın çevreye olan etkilerinin ekonomik büyüme açısından önemli olduğu ve bu etkilerin ekonomik politikalar ile yönetilebileceği belirtilmiştir.

Çetin ve Bulut'un (2019) çalışmasında panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak, tarımsal üretim ve çevre kirliliği arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu bağlamda, tarımsal faaliyetlerin çevre kirliliğine neden olabileceği ve aynı zamanda çevre kirliliğinin de tarımsal üretimi etkileyebileceği belirtilmiştir. Daha sonra, tarımsal faaliyetlerin çevre kirliliği üzerindeki etkileri ele alınmıştır. Bu bağlamda, sulama faaliyetlerinin su kaynaklarının tükenmesine neden olabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte, literatürde tarımsal faaliyetlerin çevreye olan etkilerinin azaltılması için farklı yöntemlerin önerildiği de vurgulanmıştır. Son olarak, panel veri analizi yöntemi ile yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Bu bağlamda, tarımsal faaliyetlerin çevre kirliliği üzerindeki etkisinin farklı ülkelerde ve bölgelerde farklılık gösterdiği ve bu farklılıkların nedenlerinin anlaşılması gerektiği belirtilmiştir.

Asumadu-Sarkodie ve Owusu'nun (2017) çalışmasında, CO₂ emisyonları ile tarımsal ekosistem arasındaki nedensel bağlantıyı incelemek için ekonometrik bir yaklaşım kullanmıştır. Bu çalışmada ilk olarak, tarım faaliyetlerinin atmosfere CO₂

emisyona yola açabileceği belirtilmiştir. Bu emisyonlar, özellikle fosil yakıt kullanımı ve hayvanların solunumu nedeniyle oluşabilir. Daha sonra, tarımsal ekosistemlerin CO₂ depolama kapasitesi üzerinde durulmuştur. Literatür taraması sonucunda, tarımsal ekosistemlerin toprağın organik karbon stokunu artırabileceği ve bu şekilde CO₂ depolama kapasitesini artırabileceği belirtilmiştir. nc olarak, tarım faaliyetlerinin iklim değişikliği üzerindeki etkileri ele alınmıştır. Literatür taraması sonucunda, tarım faaliyetlerinin neden olduğu CO₂ emisyonlarının, atmosferdeki sera gazı yoğunluğunu artırarak iklim değişikliğine yola açabileceği belirlenmiştir. Son olarak, tarım sektöründe yapılabilecek evre dostu uygulamaların etkileri ele alınmıştır. Bu bağlamda, organik tarım uygulamalarının, kimyasal gübre ve pestisit kullanımını azaltarak evre dostu bir tarım modeli oluşturulabileceği belirtilmiştir.

Doğan, M (2014) Türkiye'deki tarım sektörü ve evre ilişkilerine yönelik mevcut durum hakkında bir genel değerlendirme sunmaktadır. Daha sonra, Türkiye'deki tarım sektörünün çevresel etkileri ile ilgili yapılan akademik araştırmaları ve bu konudaki mevzuat politikaları incelemektedir. Türkiye'deki tarım sektörünün çevresel etkilerini azalmaya yönelik öneriler de yer almaktadır. Bu neriler arasında, tarım teknolojilerinin daha verimli ve evre dostu hale getirilmesi, su yönetimi konusunda daha etkili politikaların geliştirilmesi ve biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik çalışmaların desteklenmesi yer almaktadır.

Yıldız, C (2014) Türkiye'deki tarım sektörünün çevresel etkilerini incelemekte ve ekonometrik bir analiz yöntemi kullanmaktadır. Türkiye'deki tarım sektörü ile çevresel faktörler arasındaki ilişkiyi inceleyen bir dizi ekonometrik model oluşturulmuştur. Bu modeller arasında Panel Veri Eşik Regresyon Modeli(PVAR) ve Kumulatif Doğrusal Model (CLM) kullanılmıştır. Sonuçlar, tarımsal faaliyetlerin sera gazı emisyonlarının artışı ve biyoçeşitlilik kaybına neden olduğunu göstermektedir. Ayrıca, tarım sektörünün sürdürülebilirliği açısından, tarım ürünlerinin çeşitlendirilmesi ve verimliliğin artırılması önerilmiştir.

Görkemli, B (2015). Türkiye'de tarım sektörünün çevresel etkileri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki ekonometrik bir yaklaşımla incelenmektedir. Çalışmada, ok Değişkenli Vektör Otoregresyon (VAR) modeli kullanılmıştır. Sonuçlar, tarım sektörünün makroekonomik göstergeler üzerinde olumlu bir etkisi olduğu da tespit edilmiştir.

Bayramoğlu, Z (2016). Çalışmada Türkiye'deki tarım sektörünün çevresel etkileri incelenmektedir. Bu amaçla, Kumulatif Doğrusal Model (CLM) kullanılmıştır. Bu model, tarım faaliyetlerinin çevresel etkilerini ölçmek için yaygın olarak kullanılan bir ekonometrik yöntemdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, tarım sektöründeki artışın hava kirliliği, su kirliliği ve toprak erozyonu gibi çevresel sorunları artırdığı gözlemlenmiştir. Bu durum, tarım sektöründeki faaliyetlerin çevresel etkilerini azaltmak için çevreye duyarlı tarım uygulamalarının benimsenmesinin ve çevreyi koruma önlemlerinin alınmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Tarım sektörü, doğrudan doğruya doğal kaynaklarla ilişkili bir sektördür. Bu nedenle, tarım faaliyetleri doğal kaynakların korunması açısından son derece önemlidir. Tarım sektörünün sürdürülebilirliği için, çevre dostu tarım uygulamaları ve çevreyi koruma önlemlerinin alınması gerekmektedir. Bu uygulamalar, tarım sektöründeki çevresel etkileri azaltarak, tarımın sürdürülebilirliğini ve çevrenin korunmasını sağlayacaktır.

Özge Uygur ve Aylin Güney (2019), çevre kirliliği göstergesi olarak kullanılan karbondioksit emisyonları, tarım sektörü üretimi, toplam enerji tüketimi, endüstriyel atık su miktarı ve nüfus gibi faktörlerin etkisi incelenmiştir. Modelde yapılan testler sonucunda, tarım sektörü üretimi ile çevre kirliliği arasında doğrudan bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Yani, tarım sektörü üretimi arttıkça çevre kirliliği de artmaktadır. Tarım sektörünün çevre kirliliği üzerindeki etkisi endüstriyel atık su miktarı ve toplam enerji tüketimi gibi faktörlerle birlikte ele alındığında is daha belirgin hale gelmektedir. Ekonomik büyüme ve çevre kirliliği arasındaki ilişki de analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, ekonomik büyüme arttıkça çevre kirliliği de artmaktadır. Tarım sektörü, Türkiye'de ekonomik büyüme ve istihdam yaratma açısından önemli bir sektördür. Ancak, tarım sektörünün çevre kirliliği üzerindeki olumsuz etkileri de göz ardı edilemez. Çalışmanın sonuçları, Türkiye'de tarım sektörüne yönelik çevre dostu uygulamaların teşvik edilmesi, tarım atıklarının geri dönüştürülmesi ve tarım sektöründeki sürdürülebilirlik prensiplerinin benimsenmesi gibi politikaların geliştirilmesinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Güler ve Börüban (2019), çalışmada 103 orta ve üst gelirli ülkenin değişkenleri kullanılarak tarım - çevresel kalite, GSYİH (gayri safi yurtiçi hasıla) - çevresel kalite ilişkilerinin 2012 yılı itibariyle sorgulanması amaçlanmıştır. Çalışmadaki ilişkilerin tahmin edilmesinde kullanılan yöntem yapısal eşitlik modellemesidir. GSYİH, bu örneklem seti için çevresel kaliteyi anlamlı bir şekilde yordamamıştır. Ayrıca ekonomi

içinde tarım sektörünün ağırlığının çevresel kalite üzerindeki etkisi negatif yönlü olarak hesaplanmıştır. Çevre ekonomi ilişkileri ağırlıklı olarak boylamsal veri ile yürütülmektedir, bu çalışma yatay kesit verisi ile yürütülmüş olup bu açıdan literatüre özgün katkı sağlayacağı düşünülmektedir

Güngör, Çakırlar Altuntaş ve Yılmaz (2022) araştırmacılar, tarımın çevresel etkilerini belirlemek için çevresel kirlilikle ilgili verileri toplamış ve ekonometrik analizler yapmışlardır. Çalışmada, Türkiye'deki tarım sektörünün çevresel etkilerini analiz etmek için panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Panel veri seti, 26 Türkiye ilinde 2004-2014 yılları arasında toplanan verilerden oluşmaktadır. Çalışmada, tarım faaliyetlerinin çevresel etkileri için üç bileşen analiz edilmiştir: Su kaynakları kirliliği, Toprak erozyonu, Biyolojik çeşitlilik kaybı. Çalışmanın sonuçları, tarım faaliyetlerinin çevre üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle, sulama faaliyetleri ve pestisit kullanımı gibi faktörlerin su kaynaklarına ve toprağa zarar verdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, çalışmada tarım faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkilerinin minimize edilmesi için öneriler de sunulmuştur. Genel olarak çalışma Türkiye'deki tarım sektörünün çevresel etkilerini belirlemeye yönelik bir adım olmuştur ve tarım faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkilerinin dikkate alınması sonucuna varmıştır.

3.2. EKONOMETRİK ANALİZ

3.2.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Tarımın Çevreye ve Ekonomik büyümeye etkisi olup olmadığını VAR modeli kurularak Eşbütünleşme yöntemi ile test edip sonuçları karşılaştırmaktır.

3.2.2. Araştırmanın Yöntemi

Literatürde Tarımın Çevreye ve Ekonomiye etkisi farklı değişkenler, farklı yıl aralıkları kullanarak geçerliliğini inceleyen, Türkiye ve diğer önemli ülkelerle beraber pek çok çalışma mevcuttur. Bu tez çalışmasında, modele tarımsal zira getiri (ZG), gayri safi yurt içi hasıla verileri (GSYİH) ve CO2 eşdeğeri (EMI) birim kök testleri yapılarak durağanlıkları belirlenmiş ve daha sonra VAR modeli kurularak uygun Eşbütünleşme yöntemi yapılmış ve ardından Etki-Tepki yöntemi ve Varyans Ayrıştırması ile analiz edilmiştir.

3.2.3. Veri Seti ve Model

Çalışmada, verilerin erişebilirliyi de göz önüne alınarak 1990-2020 dönemleri arasında Türkiye için 31 yıllık veriler kullanılarak Eşbütünleşme testinin geçerliliği araştırılmaktadır. Bu tez çalışmasında kullanılan değişkenler Tablo 3.1’de gösterilmektedir. Değişkenler olarak EMI (Toplam CO2 emisyonu Eşdeğeri), gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH) ve tarımsal zirai getiri olarak (ZG) belirlenmiştir. Tez çalışmasında ele alınan zaman serisi verileri Dünya Bankası’nın veri tabanı (World Development Indicators)’dan elde edilmiştir. Tüm değişkenlerin logaritması alınarak analize dahil edilmiştir.

Tablo 3.1: Değişkenlerin Tanımları ve Kaynak

Kısaltmalar	Açıklama	Kaynaklar
EMI	Toplam CO2 emisyonu eşdeğeri (Bin Metrik Ton)	WDI
GSYİH	Kişi Başına Düşen GSYİH (Milyar TL)	WDI
ZG	Tarımsal Zirai getiri (Milyar TL)	WDI

Tablo 3.2’de 31 gözlem içeren tüm değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri gösterilmektedir. Bu istatistiklere göre, değişkenlerin çarpıklık değerleri pozitifdir. Pozitif çarpıklık değeri, normal dağılım grafiğinin sağa çarpık olduğunu gösterir. Ayrıca değişkenlerin basıklık değerlerinin 3’den küçüktür, bu durumda normal dağılım grafiklerinin yatay olacağını gösterir. Değişkenlerin JB test istatistiklerine bakıldığında, olasılık değerlerinin %5 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu görülür. Bu nedenle, normal dağılım hipotezi reddedilememektedir. Tüm değişkenler normal dağılım sergilemektedir. Tüm değişkenler normal dağılım sergilemektedir.

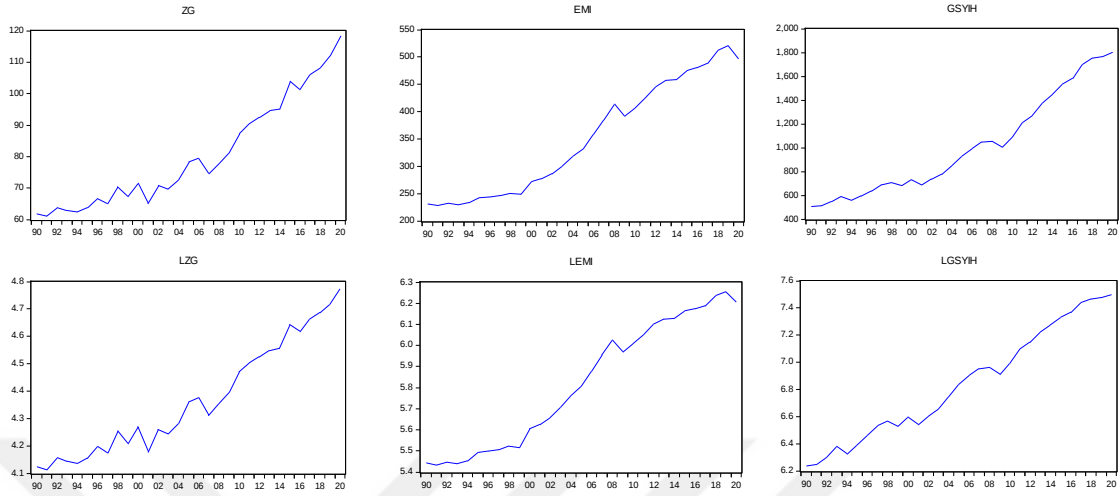
Tablo 3.2: Tanımlayıcı İstatistikler

	ZG	GSYİH	EMI
Ortalama	80.61700	1014.935	351.8648
Medyan	74.63641	933.5990	332.7500
Maks	118.5400	1804.600	520.7300
Min	61.26105	511.6040	229.3600
Standart Sapma	17.13346	421.3155	103.4347
Çarpıklık	0.694344	0.590317	0.212965
Basıklık	2.212450	2.011105	1.486501
Jarque-Bera	3.292059	3.063587	3.193122
Olasılık	0.192814	0.216148	0.202592
Gözlem	31	31	31

Şekil 1’de değişkenlerin zaman serisi grafikleri gösterilmektedir. Bu grafiklere göre, değişkenler zaman içinde artış sergilemektedir, yani pozitif bir trende sahiptir. Bu durum, değişkenlerin sürekli olarak yükseldiğini ifade etmektedir. Birim kök testleri yapılırken hem sabitli, sabitli ve trendli modelin hemde sabitsiz ve trendsiz sonuçlarına güvenmek analiz için daha sağlıklı olacaktır. Özellikle logaritması alınmış 31 zirai getiri,

karbondioksit emisyonu ve gayrisafi yurtiçi hasıla değişkenlerinde 2000 senesinde ani kırılmalar görülmektedir. Kırılmaların sebebi Türkiye’de 2000 ve 2001 krizleridir.

Şekil 3.1: Değişkenlerin Zaman Serisi Grafikleri



Bu çalışmada ele alınan serilerin doğal logaritmalarının alınması, ekonometrik modeller açısından herhangi bir zarar yaratmayacak bir dönüşüm yöntemidir. Bu dönüşüm, serilerin eğiminde herhangi bir değişiklik yapmaz ve analiz sürecinde kullanılabilir. İncelenen serilere ait grafiklerden, tamamının pozitif bir trende sahip olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, incelenen değişkenlerin zaman içinde sürekli artış veya yükseliş eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Serilerin doğal logaritmalarının alınması, bazı avantajlara sahiptir. Bunlar arasında, serilerin dönemler arasındaki büyüklük farklarını dengeler, oran değişimlerini yorumlamayı kolaylaştırır ve serilerin normal dağılım varsayımına daha uygun hale gelmesini sağlar. Bu nedenle, ekonometrik analizlerde doğal logaritma dönüşümü sıklıkla kullanılan bir yöntemdir.

3.3. AMPRİK ANALİZLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

3.3.1. BİRİM KÖK VE DURAĞANLIK

Bu tez çalışmasında, birim kök testlerinin kullanılmasının temel amacı, zaman serisi veya panel veri analizinde değişkenlerin durağanlık özelliklerini belirlemektir. Durağanlık, bir zaman serisi değişkeninin uzun dönemde ortalamasında ve varyansında herhangi bir değişiklik olmaması anlamına gelir.

Zaman serisi değişkenleri farklı derecelerde durağanlık gösterebilir. Seviyede durağan olan bir zaman serisi değişkeni $I(0)$, birinci dereceden durağanlaşan bir değişken

I(1) ve ikinci dereceden durağanlaşan bir değişken ise I(2) olarak tanımlanır. Bu durağanlık derecesi, analizde kullanılacak yöntemi belirlemek açısından önemlidir.

Seviyede durağan olan zaman serisi değişkenleri için VAR analizi kullanılabilirken, birinci dereceden durağanlaşan değişkenler için Eş-bütünleşme analizi veya değişkenlerin farkı alınarak VAR analizi kullanılabilir. Hem birinci dereceden durağan hem de seviyede durağan olan zaman serisi değişkenleri için ise ARDL (AutoRegressive Distributed Lag) yaklaşımı kullanılabilir.

Zaman serisi değişkeninin durağanlık özelliğini test etmek için geleneksel birim kök testleri ve Fourier dönüşümlü birim kök testleri kullanılabilir. Geleneksel birim kök testleri arasında Dickey ve Fuller (1979) DF, Dickey ve Fuller (1981) ADF, Phillips ve Perron (1988) PP gibi yöntemler bulunmaktadır. Bu çalışmada, farklı sonuçlar verebilecek olan birim kök testlerinden KPSS, ADF ve PP testleri ortak bir karar almak için kullanılmıştır.

3.3.1.1. Geleneksel Birim Kök Testleri

3.3.1.1.1. Dickey ve Fuller (1981) ADF Birim Kök Testi

ADF (Augmented Dickey-Fuller) birim kök testi, Dickey ve Fuller (1981) tarafından literatüre kazandırılan ve zaman serisi değişkenlerinin durağanlık özelliklerini test etmek için sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu test, Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen DF (Dickey-Fuller) testinin yüksek dereceden otoregresif (AR) sürece genişletilmiş halidir.

DF testi denklem (1.1) de verilen rassal yürüyüş sürecinin birinci farkından yararlanmaktadır.

$$y_t = \phi y_t + \varepsilon_t \quad 1.1$$

Denklem (1.1) deki birinci dereceden farkını almak için, her iki tarafından y_{t-1} çıkarılarak denklem (1.2) elde edilir.

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.2$$

$$\Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.3$$

$$\Delta y_t = \mu + \beta t + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.4$$

Denklem (1.2) sabitsiz ve trendsiz, denklem (1.3) sabitli, denklem (1.4) ise hem sabitli hem de trendli bir modeli ifade etmektedir. Birim kökün varlığında, $\delta = 0$ olur, yani

katsayı sıfırdır. Bu durumda, zaman serisi durağan değildir. Birim kökün olmadığı, yani zaman serisinin durağan olduğu durumda ise $\delta < 0$ olacaktır. Özetlemek gerekirse, birim kökün varlığı durağanlık özelliğinin olmadığını ifade ederken, birim kökün olmaması durağan bir zaman serisini ifade eder. Hipotezler, birim kökün varlığı veya yokluğu hakkında yapılan testlerde kullanılır.

$$H_0: \delta = 0 \text{ (Birim kök içermektedir, seri durağan değildir.)}$$

$$H_0: \delta < 0 \text{ (Birim kök içermemektedir, seri durağandır.)}$$

Hipotez testi için test istatistiği $t_\delta = \frac{\hat{\delta}}{s_\delta}$ olmaktadır ve Dickey ve Fuller (1979)

Dickey ve Fuller (1979), ADF (Augmented Dickey-Fuller) test istatistiğinin standart dağılıma uymadığını kanıtlamış ve farklı örneklem genişliklerine göre kritik değerler üretmiştir. Bu test, denklem (1.2), (1.3) ve (1.4) tarafından kullanılan AR(1) sürecinden yararlanır.

ADF testinde, eğer zaman serisinde yüksek derecede bir korelasyon varsa, hata terimi ε_t temiz dizi olma özelliğini kaybedebilir. Bu sorunu çözmek için ADF testi, AR(1) sürecine ek olarak p gecikmeli fark terimlerini denkleme ekleyerek bu terimlerden yararlanır.

ADF denklemleri, sabitsiz ve trendsiz model için denklem (1.5), sabitli model için denklem (1.6) ve sabitli ve trendli model için denklem (1.7) şeklinde gösterilir.

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad 1.5$$

$$\Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad 1.6$$

$$\Delta y_t = \mu + \beta t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad 1.7$$

Denklemler için birim kök hipotezi, Dickey ve Fuller (DF) testi ile aynıdır. Birim kök hipotezi, zaman serisinin durağan olmadığını ifade eder. $t\delta$ istatistik değeri, denkleme eklenen gecikmeli değerlerden bağımsız olarak asimptotik bir dağılıma sahiptir. Yani, eklenen gecikmeli değerlerin sayısı, test istatistiğinin dağılımını etkilemez. Test istatistiği değeri, belirlenen kritik değerden küçük olduğunda birim kök hipotezi reddedilir. Bu durumda, zaman serisi durağan olduğu kabul edilir (Mert ve Çağlar, 2019, s. 99-100).

DF testinin yanı sıra ADF testinin bir diğer temel sorunu, gecikme uzunluğunun belirlenmesidir. ADF testinin gücü, modele eklenen gecikme sayısına oldukça duyarlıdır. Bu nedenle, hata terimleri arasındaki ilişkiyi ortadan kaldıracak kadar gecikme terimi modele eklenmelidir. AR süreçlerinde uygun gecikme sayısını belirlemek için birçok yöntem bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Kriteri (SC), Hannan-Quinn (HQ) kriterleridir. Genellikle AIC ve SC gibi bilgi kriterleri kullanılarak uygun gecikme sayısı belirlenir. Uygun gecikme sayısı, bu bilgi kriterlerinin minimum değerini almalıdır. Seçilen gecikme sayısının gereğinden fazla olması, tahminlerin yanlış olmasına neden olabilir. Bu nedenle, uygun gecikme sayısının belirlenmesi önemlidir ve bu sayı fazla olmamalıdır (Albayrak, 2018).

3.3.1.1.2. Phillips ve Perron (1988) PP Birim Kök Testi

Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen PP birim kök testi, birçok zaman serisi çalışmasında sıkça kullanılan bir diğer birim kök testidir. Bu test, birim kök hipotezini test etmek için parametrik olmayan bir yöntem sunmaktadır. Test sürecinde, serideki korelasyonu kontrol ederek birim kök hipotezini değerlendirir. (Mert ve Çağlar, 2019).

Phillips ve Perron (1988), Dickey-Fuller testinin bir genellemesini geliştirerek hataların dağılımıyla ilgili daha hafif varsayımlara izin veren bir test önermiştir. Bu test, regresyon denklemi şeklinde ifade edilebilir ve kısaca aşağıdaki gibi açıklanabilir

$$y_t = \alpha_0^* + \alpha_1^* y_{t-1} + \mu_t \quad 1.8$$

ve

$$y_t = \tilde{\alpha}_0 + \tilde{\alpha}_1 y_{t-1} + \tilde{\alpha}_2 \left(t - \frac{T}{2} \right) \mu_t \quad 1.9$$

Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen PP testi, Dickey-Fuller testinden farklı olarak, hata teriminin otokorelasyonlu ve heterojen bir dağılıma sahip olmasına izin verir. Bu testte, μ_t hata terimini ifade eder ve beklenen değeri sıfırdır. Ancak, hata terimi otokorelasyonsuz ve homojen olma şartı aranmaz. PP testi, dağılımları karakterize ederek ve yokluk hipotezi altında $\tilde{\alpha}_i$ ve $\tilde{\alpha}_i^*$ katsayı hipotezlerini test etmek için kullanılabilen test istatistiklerini türetir. Bu test istatistikleri, birim kök hipotezini test etmek için kullanılır ve PP testi, zayıf bağımlılık ve heterojen dağılım gibi durumları ele alarak daha esnek bir yapı sunar.

$$y_t = y_{t-1} + \mu_t \quad 1.10$$

Phillips-Perron test istatistikleri Dickey-Fuller test istatistiklerinin daha esnek bir yapıya sahip modifikasyonlarıdır. Denklem (1.8) ve (1.9) için oluşturulan test istatistikleri aşağıdaki gibidir:

$$Z(t\alpha_1^*): \alpha_1^* = 1$$

$$Z(t\tilde{\alpha}_1): \tilde{\alpha}_1 = 1$$

$$Z(t\tilde{\alpha}_2): \tilde{\alpha}_2 = 0$$

$$Z(\phi_3): \tilde{\alpha}_1 = 1 \text{ ve } \tilde{\alpha}_2 = 0$$

Phillips-Perron istatistikleri için kritik değerler, Dickey-Fuller testlerinde verilen kritik değerlere tam olarak karşılık gelir. $Z(t\alpha_1^*)$, $Z(t\tilde{\alpha}_1)$ için kritik değerler, Dickey-Fuller tablolarında $\tau\mu$ ve $\tau\tau$ başlıkları altında bulunur. $Z(\phi_3)$ için kritik değer ise (ϕ_3) istatistik değeriyle belirtilir (Enders, 2008, s.239). PP test istatistiği, hesaplanan kritik değerden küçük olduğunda birim kökün var olduğu ve seriye durağan olmadığı temel hipotezinin reddedileceği anlamına gelir. Bu nedenle, birim kökün varlığını test etmek için PP test istatistiği kullanılır ve sonuçlar Dickey-Fuller testlerine benzer şekilde yorumlanır (Mert ve Çağlar, 2019, s. 101).

3.3.1.1.3. Kwiatkowski vd. (1992) KPSS Birim Kök Testi

Kwiatkowski vd. (1992) literatüre kazandırdıkları geleneksel birim kök testi KPSS testidir. Bir zaman serisi değişkeni Y_t deterministik trend, rassal yürüyüş ve durağan hatalar ile açıklandığı model,

$$Y_t = \beta t + r_t + \varepsilon_t \quad 1.11$$

Denklem (1.11)'de rt rastsal yürüyüş, t deterministik trend, εt durağan hataları ifade etmektedir. εt durağan ve $\varepsilon t \sim IIDN(0, \sigma^2)$ 'dir. KPSS (1992) test istatistiği aşağıda gösterilmiştir.

$$KPSS = T^{-2} \frac{\sum_{t=1}^T S_t^2}{S^2(\ell)} \quad 1.12$$

Denklem (1.12) de T gözlem sayısı, S_t kalıntılar kısmi toplamını ifade ederken, $S_t = \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}$ olarak hesaplanır. $S^2(\ell)$ ise σ^2 'nin tutarlı tahmincisidir ve,

$$S^2(\ell) = T^{-1} \hat{\varepsilon}_t^2 + T^{-1} \sum_{s=1}^{\ell} w(s, \ell) \sum_{t=s+1}^T \hat{\varepsilon}_t \hat{\varepsilon}_{t-s} \quad 1.13$$

olarak hesaplanabilir. Burada $w_{s\ell}$, $S^2(\ell)$ 'nin pozitif olmasını sağlayan ağırlık fonksiyonudur ve $w(s, \ell) = 1 - \frac{s}{\ell+1}$ olarak hesaplanır. KPSS testi diğer birim kök testlerinden farklı olarak yokluk hipotezi durağanlığı ifade etmektedir. Hipotezler aşağıda gösterilmiştir.

$$H_0: \sigma_u^2 = 0 \text{ (birim kök yok, durağan)}$$

$$H_1: \sigma_u^2 > 0 \text{ (birim kök var, durağan değil)}$$

Hesaplanan test istatistiği değeri, kritik değerden yüksek çıkarsa durağanlık hipotezi reddedilir. Bu durumda, serinin durağan olmadığı sonucuna varılır (Güriş, 2021, s.509-510).

Serilerin durağanlık durumunu analiz etmek için analitik testlere başvurmak daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Bu amaçla, serilere Augment Dickey Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin KPSS birim kök testleri uygulanmış ve sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

3.3.1.1.4 Birim Kök Testi Sonuçları

Tablo 3.3: Birim Kök Testi Sonuçları

		ADF			PP			KPSS		
		Düzeyde								
		LZG	LGSYİH	LEMI	LZG	LGSYİH	LEMI	LZG	LGSYİH	LEMI
Sabit	t-Statistik	1.4638	0.0653	-0.2284	2.5495	0.4000	-0.2419	0.7106	0.7231	0.7064
	Prob.	0.9988	0.9574	0.9242	1.000	0.9796	0.9223	-	-	-
	1%	-3.6793	-3.6702	-3.6702	-3.6702	-3.6702	-3.6702	0.7390	0.7390	0.7390
	5%	-2.9678	-2.9640	-2.9640	-2.9640	-2.9640	-2.9640	0.4630	0.4630	0.4630
	10%	-2.6230	-2.6210	-2.6210	-2.6210	-2.6210	-2.6210	0.3470	0.3470	0.3470
Sabit & Trend	t-Statistik	-1.3572	-2.5370	-1.8564	-2.3639	-2.5775	-1.9599	0.1931	0.1502	0.1048
	Prob.	0.8522	0.3095	0.6517	0.3895	0.2922	0.5987	-	-	-
	1%	-4.3098	-4.2967	-4.2967	-4.2967	-4.2967	-4.2967	0.2160	0.2160	0.2160
	5%	-3.5742	-3.5684	-3.5684	-3.5684	-3.5684	-3.5684	0.1460	0.1460	0.1460
	10%	-3.2217	-3.2184	-3.2184	-3.2184	-3.2184	-3.2184	0.1190	0.1190	0.1190
Sabit & Trendsiz	t-Statistik	4.2833	5.1815	4.1948	5.2223	8.6218	4.0635	-	-	-
	Prob.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	-	-	-
	1%	-2.6471	-2.6443	-2.6443	-2.6443	-2.6443	-2.6443	-	-	-
	5%	-1.9529	-1.9525	-1.9525	-1.9525	-1.9525	-1.9525	-	-	-
	10%	-1.6100	-1.6102	-1.6102	-1.6102	-1.6102	-1.6102	-	-	-

birinci mertebeden entegredir. Bu nedenle serilerin uzun dönemde ilişkili olup olmadığını tespit edebilmemiz için öncelikle eşbütünleşme analizi yapılmalıdır.

Tablo 3.4: Birinci dereceden farkı alınmış birim kök testleri sonuçları

		ADF			PP			KPSS		
		Birinci Fark								
		d(LZG)	d(GSYİH)	d(EMI)	d(LZG)	d(LGSYİH)	d(EMI)	d(LZG)	d(LGSYİH)	d(EMI)
Sabit	t-Statistik	-9.2358	-5.5112	-4.4404	-9.3594	-6.0976	-4.4404	0.5000	0.1335	0.2023
	Prob.	0,0000	0,0001	0.0015	0.0000	0.0000	0.0015	-	-	-
	1%	-3.6793	-3.6793	-3.6793	-3.6793	-3.6793	3.6793	0.7390	0.7390	0.7390
	5%	-2.9678	-2.9678	-2.9678	-2.9678	-2.9678	-2.9678	0.4630	0.4630	0.4630
	10%	-2.6230	-2.6230	-2.6230	-2.6230	-2.6230	-2.6230	0.3470	0.3470	0.3170
Sabit & Trend	t-Statistik	-9.8224	-5.4006	-4.2477	-27.6982	-6.1663	-4.2477	0.2193	0.1408	0.2013
	Prob.	0,0000	0,0007	0.0115	0.0000	0.0001	0.0115	-	-	-
	1%	-4.3098	-4.3098	-4.3098	-4.3098	-4.3098	-4.3098	0.2160	0.2160	0.2160
	5%	-3.5742	-3.5742	3.5742	-3.5742	-3.5742	-3.5742	0.1460	0.1460	0.1460
	10%	-3.2217	-3.2217	-3.2217	-3.2217	-3.2217	-3.2217	0.1190	0.1190	0.1190
Sabitsiz & Trendsiz	t-Statistik	-2.3855	-3.2087	-3.0260	-6.4391	-3.2438	-2.9477	-	-	-
	Prob.	0.0190	0.0023	0.0038	0.0000	0.0021	0.0047	-	-	-
	1%	-2.6501	-2.6471	-2.6471	2.6471	-2.6471	-2.6471	-	-	-
	5%	-1.9534	-1.9529	-1.9529	-1.9529	-1.9529	-1.9529	-	-	-
	10%	-1.6098	-1.6100	-1.6100	-1.6100	-1.6100	-1.6100	-	-	-

Verilere göre, birinci fark alınmış (differenced) tüm değişkenler durağan olduğunu gösteren birim kök testlerine tabi tutulmuştur.

3.3.2 JOHANSEN EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ

İkiden fazla değişken varsa birden fazla eşbütünleşdirici vektör olma olasılığı vardır. Johansen (1998) ve Johansen ve Juselius (1990) değişken setleri arasında mümkün tüm koentegre ve vektörlerin tahminine izin verilir. Bu sayede Engle ve Granger (1987) testinden kaynaklanan problemten kaçınılmasını sağlayan daha güvenilir testtir.

Özdeğer ve özvektörlere dayanarak hesaplanmaktadır.

Johansen yönteminde $\mathcal{X}_t$; n adet içsel değişken vektörünü göstermek üzere k gecikme için sınırlandırılmamış bir vektör otoregresif modeli (VAR) aşağıdaki yazılabilir.

$$\mathcal{X}_t = \pi_1 \mathcal{X}_{t-1} + \dots + \pi_k \mathcal{X}_{t-k} + \varepsilon_t \quad 1.14$$

Burada π katsayıları ifade eden (n^*n) boyutlu matris ε_t ise sıfır ortalamalı hataları

Gecikmeli değerlerin yer aldığı ve durağan olmayan $\mathcal{X}_t$ vektörünün birinci derece farkı alındıktan sonra VAR modelinin aşağıdaki formuna ulaşılır.

$$\Delta \mathcal{X}_t = \Gamma_1 \Delta \mathcal{X}_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta \mathcal{X}_{t+k-1} + \pi \mathcal{X}_{t-k} + \varepsilon_t \quad 1.15$$

Deklemde;

$$\Gamma_i = -(I - A_1 - \dots - A_i) \quad 1.16$$

$$\pi = -(I - A_1 - \dots - A_k) \quad 1.17$$

Şeklinde ifade edilir.

Burada, Γ_i , x_t deki kısa dönem değişimleri; π , x_t deki uzun dönem değişimleri göstermektedir.

Buradaki π matrisinin rankı; bir $A = [a_{ij}]_{m \times n} \neq 0$ matrisinin karesel alt matrisleri arasında, determinantı sıfırdan farklı olanlardan mertebesi en büyük olana, A matrisinin rankı denir ve $\text{Rank}(A)$ ile gösterilir.

$\text{Rank}(\pi) = 0$ ise, seriler arasında uzun dönem bir ilişkiden söz edilemez.

$\text{Rank}(\pi) = 1$ ise, serilerin doğrusal ve bağımsız bileşimi ortaya çıkar, bu da seriler arasında tek bir uzun dönem ilişkisinin mevcut olduğunu ifade eder.

$\text{Rank}(\pi) > 1$ ise, seriler arasında birden fazla eşbütünleşme ilişkisi olduğu anlamına gelmektedir.

Seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkileri, iki test istatistiği yardımıyla da değerlendirilebilir. Bunlardan biri İZ Test İstatistiği (Trace Test Statistic), diğeri Maksimum Özdeğer Test İstatistiği (Maximum Eigenvalue Test Statistic) dir. Hata düzeltme katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu durumlarda, negatif veya 0 ile 1 arasında olduğu belirlendiğinde, değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin var olduğu söylenebilir. Bu durumda, bir değişkenin diğerini etkilediği ve uzun dönemde bir denge ilişkisi bulunduğu sonucuna varılabilir.

Johansen Eşbütünleşme testi, eşbütünleşmeyi sağlayan vektörlerin En Çok Benzerlik (EÇB) yöntemiyle hesaplanmasına dayanır. Bu test, değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini analiz etmek için kullanılır. Testin temel amacı, değişkenler arasındaki eşbütünleşme sayısını belirlemektir.

Johansen Eşbütünleşme analizi için iki hipotez kurulur:

- H_0 : Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur.
- H_1 : Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Johansen Eşbütünleşme testi aşağıdaki adımlarla gerçekleştirilir: (Tarı, 2016)

- Analizde kullanılacak modelin otoregresif (VAR) mertebesi belirlenir.
- Değişkenlerin tamamını kapsayan bir VAR modeli kurulur.
- VAR modelinden elde edilen kalıntı vektörü kullanılarak özdeğerler ve özvektörler hesaplanır.
- İz istatistiği (trace statistic) ve maksimum özdeğer istatistiği (maximum eigenvalue statistic) olarak adlandırılan iki test istatistiği hesaplanır.

İz Testi İstatistiği, π matrisinin rankını inceler ve matrisin rankının r ye eşit ya da r den küçük olduğunu ifade eden H_0 hipotezini test etmektedir.

İz testi:

$$\lambda_{trace} = -T \cdot \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad 1.18$$

Burada r , eşbütünleşme vektör sayısını, λ_i tahmin edilen π matrisinden tahmin edilen karakteristik veya kendi değerlerinin köklerini, T ise kullanılanbilir gözlem sayısını göstermektedir.

Maksimum özdeğer testi:

$$\lambda_{max} = -T \cdot \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad 1.19$$

İse, eşbütünleşme vektörünün r olduğunu ifade eden H_0 hipotezin, $r + 1$ olduğunu ifade eden alternative hipoteze karşı test eder.

- Hesaplanan bu değerler Johansen tablo değeri ile değerlendirilerek karar verilmektedir.

1.14 numaralı denklemde görülen iz testi ve 1.19 numaralı denklemde görülen maksimum özdeğer testi değerleri tablo değerinden büyükse sıfır hipotezi reddedilmektedir. Bu durumda değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin var olduğunu ifade etmektedir. Bu durumda değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin var olduğu ifade edilir. Fakat eşbütünleşme testi değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını göstermesine rağmen, bu ilişkinin yönünü göstermemektedir (Erdem, 2018). Bu test istatistikleri, değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin varlığını belirlemek için kullanılır. Özdeğerler ve özvektörlerin özellikleri, test istatistikleriyle karşılaştırılarak eşbütünleşme sayısı ve ilişkileri belirlenir.

Johansen Eşbütünleşme testi, değişkenler arasındaki uzun dönemli denge ilişkilerini ve etkileşimlerini analiz etmek için önemli bir araçtır. Test sonuçları, eşbütünleşme

ilişkisinin varlığını gösteriyorsa, birinci farkı alınan seriler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu kabul edilir Johansen (1998) ve Johansen-Juselius (1990).

3.3.2.1. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

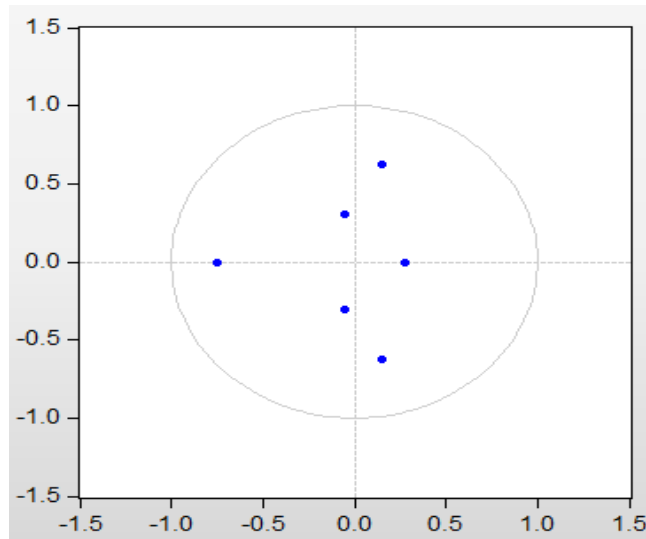
Öncelikle birim kök testi yapılmıştır. Her değişkenin 1.farkında durağan olması nedeniyle VAR modelinde uygun gecikme 1 olarak belirlendikten sonra Johansen eşbütünleşme analizi yapılmıştır. Eşbütünleşme modeli tarımsal zirai getiri (ZG), CO2 eşdeğeri (EMI) ve gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH) göre ayrılmıştır.

Tablo 3.5: Gecikme Sayısı Tespiti

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	140.8385	NA	3.26e-09	-11.02708	-10.88082*	-10.98651
1	153.9634	22.04979*	2.37e-09*	-11.35707*	-10.77201	-11.19480*
2	160.3332	9.172505	3.03e-09	-11.14666	-10.12280	-10.86268
3	164.0373	4.444919	5.10e-09	-10.72298	-9.260332	-10.31731
4	173.9153	9.482856	5.78e-09	-10.79322	-8.891775	-10.26584
5	189.3182	11.09011	5.02e-09	-11.30546	-8.965214	-10.65637

Optimum gecikme (Lag) uzunluğunun belirlenmesinde benzerlik oranı (LR), son tahmin hatası (FPE), Akaike (AIC), Schwarz (SC) ve Hannan-Quinn (HQ) bilgi kriterlerine bakılmıştır. Bu kriterlerden yıldızın (*) daha fazla bulunduğu gecikme optimal gecikme sayısı olarak dikkate alınmaktadır. Böylece çalışmada LR, FPE ve AIC bilgi kriterlerine bakıldığında VAR modeli için en uygun gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiştir.

Şekil 3.2: AR Karakteristik Polinomlarının Ters Kökleri



Şekil 3.2'ye göre, 1 gecikme alınarak modelin kararlı olup olmadığını test ediliyor. Köklerin durumu incelendiğinde, tüm kökler çemberin içinde bulunmaktadır. Çemberin üzerindeki kökün değeri 1'den küçük olduğu için istikrarı bozacak bir durum oluşturmamaktadır. Bu durum VAR modelinin istikrarlı olduğu sonucuna varılabilir.

Tablo 3.6: AR Roots Tablosu

Kök	Özdeğerin mutlak değeri
-0.74805	0.7481
0.154822 - 0.623125i	0.6421
0.154822 + 0.623125i	0.6421
-0.050358 - 0.300775i	0.3050
-0.050358 + 0.300775i	0.3050
0.275551	0.2756

Not: Modulus değerleri 1 den küçük olduğu için model kullanılabılır.

AR Roots Tablosuna baktığımız zaman değerlerimizin 1'den küçük olduğu için modeli kullanabiliriz.

Tablo 3.7: Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Sınırsız Eşbütünleşme Derecesi Testi (İz)				
Eşbütünleşme Sayısı Hipotezi	Eigen değeri	İz İstatistiği	0.05 Kritik Değer	Olasılık.**
Hiçbiri*	0.553382	45.84958	29.79707	0.0003
En fazla1*	0.382567	23.28016	15.49471	0.0028
En fazla2*	0.294783	9.779003	3.841466	0.0018

İz testi, 0.05 düzeyinde 3 eşbütünleşme denklemi olduğunu gösterir
 * 0.05 düzeyinde hipotezin reddedildiğini gösterir
 **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-değerleri

Sınırsız Eşbütünleşme Derecesi Testi (Maksimum Özdeğer)				
Eşbütünleşme Sayısı Hipotezi	Eigen değeri	İz İstatistiği	0.05 Kritik Değer	Olasılık.**
Hiçbiri*	0.5534	22.5694	21.1316	0.0312
En fazla1	0.3826	13.5012	14.2646	0.0657
En fazla2*	0.2948	9.7790	3.8415	0.0018

Maksimum özdeğer testi, 0.05 düzeyinde 1 eşbütünleşme denklemi olduğunu gösterir
 * 0.05 düzeyinde hipotezin reddedildiğini gösterir
 **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-değerleri

Eş bütünleşme testi sonuçlarına göre değişkenler arasında iz istatistiğine göre üç, maksimum özdeğer istatistiğine göre en az bir eş bütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Maksimum öz değer istatistiğine göre ise %1 anlamlılık düzeyinde en az bir eş bütünleşik ilişkinin bulunmadığı yönündeki sıfır hipotezi reddedilmektedir. Yani, tarımsal ZG, EMI ve GSYİH değişkenleri arasında uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisi olduğunu söyleye biliriz. Eş bütünleşme analizi sonucu oluşan normalleştirilmiş katsayılar kullanılarak uzun dönem ilişkiyi gösteren model tahmin sonuçları aşağıdaki gibi yazılabilir: Otokorelasyon LM testi sonuçları.

Tablo 3.8: Otokorelasyon LM testi sonuçları

Sıfır hipotez: Lag h'de seri korelasyon yok.						
Gecikme	Logaritmik olasılık	Derece özgürlük	Olasılık	Rao F-istatistik	Derece özgürlük	Olasılık
1	5.79108	9	0.7606	0.634899	(9, 48.8)	0.7616
2	6.829799	9	0.6548	0.756398	(9, 48.8)	0.6562

Sıfır hipotez: 1'den h'ye kadar olan gecikmelerde seri korelasyon yok						
Gecikme	Logaritmik olasılık	Derece özgürlük	Olasılık	Rao F-istatistik	Derece özgürlük	Olasılık
1	5.79108	9	0.7606	0.634899	(9, 48.8)	0.7616
2	10.76943	18	0.9039	0.565843	(18, 48.6)	0.9066

1. gecikme (Lag) için $P=0.7612>0.05$ ve 2. gecikme için $P=0.6562>0.05$ olduğundan her iki gecikme için de yokluk hipotezi reddedilememektedir. Kurulan modelimize baktığımızda olasılık değerlerimizin %5 den büyük olduğu için otokorelasyon sorunu yoktur diye biliriz ve kurmuş olduğumuz modelimiz anlamlıdır ve gerçekten de verilerimiz arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu söyleye biliriz.

Tablo 3.9: Normallik Testleri

Bileşen	Skewness	Ki-kare	Derece özgürlük	Olasılık.*
1	-0.245861	0.292164	1	0.5888
2	-0.237592	0.272843	1	0.6014
3	-0.179525	0.155775	1	0.6931
Ortak		0.720781	3	0.8683

Bileşen	Kurtosis	Ki-kare	Derece özgürlük	Olasılık.
1	2.635002	0.160979	1	0.6883
2	2.799105	0.048767	1	0.8252
3	2.224228	0.727201	1	0.3938
Ortak		0.936947	3	0.8165

Bileşen	Jarque-Bera	Derece özgürlük	Olasılık.
1	0.453142	2	0.7973
2	0.321609	2	0.8515
3	0.882976	2	0.6431
Ortak	1.657728	6	0.9483

*Yaklaşık p-değerleri katsayı tahmini hesaba katmaz

Tablo 3.9 Var modelinde değişkenlerin eğiklik, basıklık ve Jarque-Bera normal dağılım testlerine ait bulgular raporlanmaktadır. bulgulara göre değişkenler normal dağılmaktadır. Aynı zamanda serilerin çoklu olarak da normal dağıldıkları görülmektedir $p = (0.9483)$.

Tablo 3.10: Var modeli Artikların normallik testi sonuçları

Skewness	-0.2246
Kurtosis	2.1299
Jarque-Bera	1.1984
Olasılık değeri	0.5492

Normallik testi sonuçlarına baktığımız zaman **JB**=1.1984 ve **P**=0.549232 değerleri olan bu testin kalıntıların normal dağıldığı sonucuna ulaşılmaktadır.

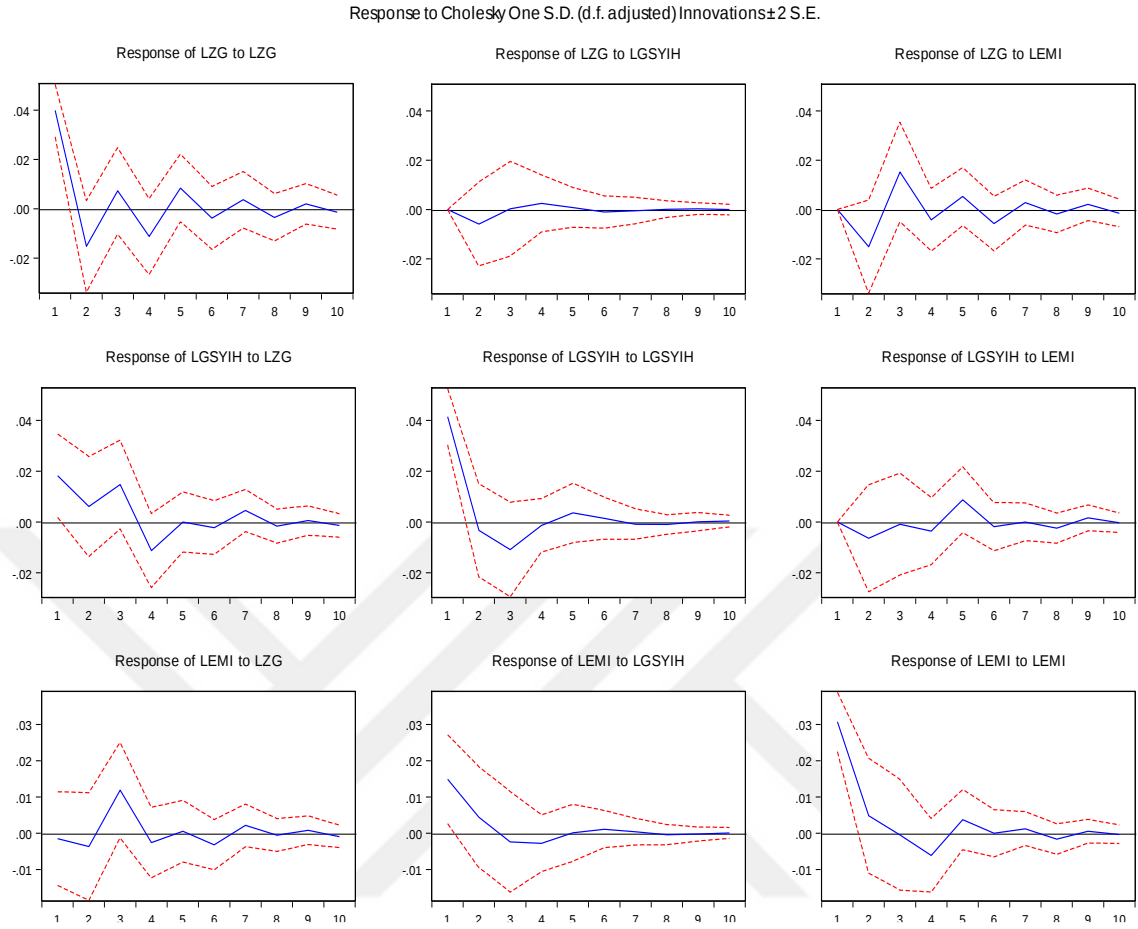
3.3.3. Etki-Tepki Analizi

Etki-Tepki analizi, bir VAR/VECM modeli kullanarak tahmin edilen bir şokun, değişkenlerin gelecekteki değerleri üzerindeki etkisini dinamik bir sistem içinde ölçen bir analiz yöntemidir. Bu analizde, VAR(Vektör Otoregresif) modeli, sistemindeki bağımlı değişkenlerin ortaya çıkan çöklere karşı nasıl değiştiği incelenir.

VAR modelindeki her denklemdaki bağımlı değişken için bir birimlik şok (etki) uygulanır ve bu şokun sistemin içsel değişkenlerinde gelecekteki dönemlerde nasıl tepkilere neden olduğu analiz edilir. Etki, şokun başlangıç noktasıdır ve değişkenlerin değerlerinde bir anlık değişim yaratır. Tepki ise, bu etkinin sistemdeki diğer değişkenlerin değerlerini nasıl etkilediğini gösterir.

Etki-Tepki analizi, zaman içindeki değişimleri incelemek ve sistemdeki ilişkileri anlamak için kullanılır. Şoklar, genellikle dışsal faktörlerden kaynaklanan beklenmedik olaylar veya politika değişiklikleri gibi etkileri temsil eder (Enders, 2014, s.295-297).

Şekil 3.3: Etki-Tepki Analizi Sonuçları



Şekil 3.3 incelendiğinde, değişkenler arasındaki ilişkileri değerlendirebiliriz. İlk olarak, zirai getiri değişkenine verilen bir standart sapmalılık şok, kendisini iki dönem boyunca pozitif olarak etkilemekte ve sonraki dönemlerde etkisi negatife dönüşmektedir. Bu etki zamanla azalarak kaybolmaktadır. Benzer şekilde, gayri safi yurt içi hasıla değişkenine verilen bir standart sapmalılık şok da ilk dönemde pozitif etki göstermekte, ikinci dönemde negatif etki göstermekte ve sonraki dönemlerde etkisi azalarak kaybolmaktadır. Karbondioksit emisyonları değişkenine verilen bir standart sapmalılık şok ise zirai getiri değişkenini ilk dönemde etkilememekte, ikinci dönemde negatif etki göstermekte ve üçüncü dönemden sonra etkisi kaybolmaktadır. Gayri safi yurt içi hasıla değişkenine verilen bir standart sapmalılık şok ise zirai getiri değişkenini ilk üç dönemde pozitif, sonrasında negatif etkilemektedir. Karbondioksit değişkeninin zirai getiri üzerindeki bir standart sapmalılık şok, ilk dönemde negatif, ikinci dönemde pozitif etki göstermekte ve sonraki dönemlerde negatif yönde kaybolmaktadır. Karbondioksit emisyonunun gayri safi yurt içi hasıla değişkeni üzerindeki bir standart sapmalılık şok ise ilk iki dönemde pozitif, üçüncü ve dördüncü dönemde negatif etki göstermektedir.

Karbondioksitin kendisi üzerindeki bir standart sapmalık şok ise ilk iki dönemde pozitif etkilemektedir, üçüncü dönemde etkilememekte ve dördüncü dönemden sonra netafif etki göstererek zamanla kaybolmaktadır. Genel olarak, analiz sonuçlarına göre, değişkenlere verilen bir standart sapmalık şok, ilgili değişkenleri etkilemektedir. Bu etkilerin süresi ve yönü değişkenlere göre farklılık göstermektedir.

3.3.4. Varyans Ayırıştırması

Varyans ayırıştırması, istatistiksel analizde kullanılan bir yöntemdir ve genellikle temel bileşen analizi (PCA) veya faktör analizi gibi tekniklerle ilişkilendirilir. Var modelinin hareketli ortalamalar bölümünden elde edilen varyans ayırıştırması, değişkenlerin kendilerinde ve diğer değişkenlerde meydana gelen şokların kaynaklarını yüzde olarak ifade etmektedir. Bu analiz, kullanılan değişkenlerde meydana gelen bir değişimin yüzde kaçının kendisinden, yüzde kaçının diğer değişkenlerden kaynaklandığını göstermektedir. Eğer bir değişkende meydana gelen değişimlerin büyük bir bölümü kendisindeki şoklardan kaynaklanıyorsa, bu değişkenin nispeten dışsal olarak hareket ettiği anlaşılmaktadır. Bu yöntem, veri setinin içerdiği değişkenliği açıklamak için farklı bileşenlerin katkısını belirler.

Adım 1: Toplam Değişkenlik: Toplam değişkenlik ($Var(y)$) veri setindeki toplam değişkenliği temsil eder. Bu, veri setindeki tüm gözlemlerin varyansının toplamıdır.

$$Var(y) = Var(X_1) + Var(X_2) + \dots + Var(X_n) \quad 1.20$$

Burada, $Var(X_1)$, $Var(X_2)$, ..., $Var(X_n)$ veri setindeki değişkenlerin (X_1 , X_2 , ..., X_n) varyanslarını temsil eder.

Adım 2: Bileşen Varyansları: Varyans ayırıştırması, veri setinin değişkenliğini farklı bileşenlerin varyanslarına ayırır. Bu bileşenler, veri setinin içerdiği faktörlerin veya değişkenlerin temsil edebileceği alt bileşenler olabilir.

Bir bileşenin varyansı, ilgili bileşenin açıkladığı toplam değişkenliği ifade eder.

Adım 3: Varyans Açıklama Oranları: Varyans ayırıştırması, varyans açıklama oranlarını hesaplayarak her bileşenin toplam varyansa olan katkısını belirler. Bu oranlar, toplam değişkenliğin her bileşen tarafından açıklanan yüzdesini ifade eder.

Varyans açıklama oranı = (Bileşen Varyansı) / (Toplam Değişkenlik) bu oranlar, bileşenlerin sıralı bir şekilde eklenmesiyle elde edilen bir kümülatif toplam ile

sunulabilir. Bu şekilde, en önemli bileşenlerin veri setindeki değişkenliği ne kadar açıkladığı belirlenebilir (Enders, 1995).

Tablo 3.11: LZG'nin Varyans Ayırıştırması

LZG'nin Varyans Ayırıştırması				
Dönem	Standart hata	LZG	LGSYİH	LEMI
1	0.04	100.00	0.00	0.00
2	0.05	87.45	1.66	10.89
3	0.05	79.21	1.46	19.33
4	0.05	79.51	1.62	18.87
5	0.05	79.20	1.58	19.21
6	0.05	78.31	1.59	20.10
7	0.05	78.17	1.59	20.24
8	0.05	78.18	1.58	20.24
9	0.05	78.08	1.58	20.34
10	0.05	78.04	1.58	20.38

İlk dönemde LZG'nin varyansının %100 olduğu görülmektedir, yani bu dönemde LZG'nin değişkenliği diğer değişkenlerden etkilenmemiştir. Diğer dönemlerde ise LZG'nin değişkenliği azalmış ve diğer değişkenlerin etkisi artmıştır. LGSYİH (gayri safi yurt içi hasıla) değişkeni, LZG'nin değişkenliğine en fazla katkıda bulunan değişkendir. İlk dönemde LZG'nin değişkenliğine %0 olan katkısı, ikinci dönemden itibaren artarak %1.66'ya yükselmiştir. Bu durum, gayri safi yurt içi hasıla ile tarım sektörü arasındaki ilişkinin giderek önem kazandığını göstermektedir. LEMI (karbondioksit emisyonu) değişkeni ise LZG'nin değişkenliğine ikinci en büyük katkıyı sağlamaktadır. İlk dönemde LEMI'nin katkısı %0 iken, sonraki dönemlerde artarak %20'ye yaklaşmıştır. Bu durum, karbondioksit emisyonunun tarım sektörü üzerindeki etkisinin önemli olduğunu ve bu etkinin zamanla arttığını göstermektedir. Genel olarak, LZG'nin varyans ayırıştırması sonuçları tarım sektörünün çevresel etkilere ve ekonomik büyümeye katkısının önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.12: LGSYİH'nin Varyans Ayırıştırması

LGSYİH'nin Varyans Ayırıştırması				
Dönem	Standart hata	LZG	LGSYİH	LEMI
1	0.05	16.21	83.79	0.00
2	0.05	17.29	80.82	1.89
3	0.05	23.75	74.59	1.66
4	0.05	27.29	70.64	2.07
5	0.05	26.38	68.77	4.85
6	0.05	26.46	68.59	4.95
7	0.05	27.01	68.08	4.91
8	0.05	27.01	67.88	5.11
9	0.05	26.99	67.81	5.20
10	0.05	27.04	67.76	5.20

İlk dönemde LGSYIH'nin varyansının %83.79 olduğu görülmektedir. Bu dönemde LGSYIH değişkeni, toplam varyansın büyük bir kısmını açıklamaktadır. Diğer değişkenlerin katkısı ise çok düşüktür. Sonraki dönemlerde, LGSYIH'nin varyansındaki payı azalmış ve diğer değişkenlerin (LZG ve LEMI) katkısı artmıştır. Özellikle LZG'nin katkısı giderek artmış ve son dönemde %27.04'e ulaşmıştır. Bu durum, tarımsal faaliyetlerin gayri safi yurt içi hasıla üzerindeki etkisinin zamanla önem kazandığını göstermektedir. LEMI'nin (karbondioksit emisyonu) LGSYIH'nin varyansındaki payı da artış göstermektedir. İlk dönemde LEMI'nin katkısı %0 iken, sonraki dönemlerde artarak %5.20'ye yaklaşmıştır. Bu da karbondioksit emisyonunun ekonomik büyüme üzerinde etkisinin arttığını göstermektedir. Genel olarak, LGSYIH'nin varyans ayrıştırması sonuçları, gayri safi yurt içi hasıla ve karbondioksit emisyonu gibi faktörlerin ekonomik büyüme üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.13: LEMI'nin Varyans Ayrıştırması

LEMI'nin Varyans Ayrıştırması				
Dönem	Standart hata	LZG	LGSYIH	LEMI
1	0.03	0.19	18.99	80.82
2	0.03	1.29	19.69	79.02
3	0.04	11.43	18.00	70.58
4	0.04	11.47	17.89	70.63
5	0.04	11.38	17.72	70.90
6	0.04	12.00	17.66	70.34
7	0.04	12.26	17.60	70.14
8	0.04	12.26	17.57	70.17
9	0.04	12.29	17.56	70.14
10	0.04	12.35	17.55	70.10

İlk dönemde LEMI'nin varyansının %80.82 olduğu görülmektedir. Bu dönemde LEMI değişkeni, toplam varyansın büyük bir kısmını açıklamaktadır. Diğer değişkenlerin (LZG ve LGSYIH) katkısı ise oldukça düşüktür. Sonraki dönemlerde, LEMI'nin varyansındaki pay giderek azalmış ve diğer değişkenlerin katkısı artmıştır. Özellikle LZG'nin katkısı zamanla artış göstermiş ve son dönemde %12.35'e ulaşmıştır. Bu durum, zirai getirinin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisinin zamanla arttığını göstermektedir. LEMI'nin katkısı ise zaman içinde azalmıştır. İlk dönemde %80.82 olan LEMI'nin varyans payı, sonraki dönemlerde giderek düşmüş ve son dönemde %70.10'a kadar gerilemiştir. Bu da karbondioksit emisyonunun ekonomik büyüme ve zirai getiri gibi faktörlerin etkisi ile azaldığını göstermektedir. Genel olarak, LEMI'nin varyans ayrıştırması sonuçları, karbondioksit emisyonunun ekonomik büyüme ve zirai getiri faktörleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Analiz sonuçlarına baktığımız zaman Vektör otoregresyon modeli değişkenlerin durağanlığını gerektirir. Çalışmada ele alınan zirai getiri, karbondioksit emisyonu eşdeğeri, gayri safi yurt içi hasıla serileri birince farklarında durağandır. AIC bilgi kriterine göre modelin gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiştir. Bu bilgi ile VAR (1) ile modeline ait katsayılar elde edilerek eşbütünleşme model oluşturulmuştur. Ayrıca tahmin edilen VAR(1) modelinin istikrar koşullarını sağladığı ve 5 gecikmeye kadar kalıntılar arasında her hangi bir serisel korelasyona rastlanmadığı görülmüştür. Çalışmada kullanılan seriler arasındaki eş bütünleşme ilişkisine bakılmış ve uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi olduğu görülmüştür. Daha sonra etki-tepki analizi yapılarak bu varsayımlara bakılmış ardından ise varyans ayrıştırması ile varyans sorunu incelenmiş ve sonuçlar, tarım sektörünün çevresel etkilere ve ekonomik büyümeye önemli bir katkı sağladığını göstermiştir. LZG'nin (tarımsal zirai getiri) varyans ayrıştırması sonuçlarına göre, gayri safi yurt içi hasıla (LGSYIH) ve karbondioksit emisyonu (LEMI) gibi faktörlerin LZG'nin değişkenliğine katkıda bulunduğu görülmektedir. İlk dönemde LZG'nin değişkenliği diğer değişkenlerden etkilenmemiş ve %100 varyansa sahip olmuştur. Ancak, diğer dönemlerde LZG'nin değişkenliği azalmış ve LGSYIH ile LEMI gibi faktörlerin etkisi artmıştır. LGSYIH'nin varyans ayrıştırması sonuçlarına göre, LGSYIH'nin LZG'nin değişkenliğine en büyük katkıyı sağladığı görülmektedir. İlk dönemde LGSYIH'nin varyansındaki pay %83.79 iken, sonraki dönemlerde bu pay azalmış ve LZG'nin katkısı artmıştır. Bu durum, gayri safi yurt içi hasıla ile tarım sektörü arasındaki ilişkinin giderek önem kazandığını göstermektedir. LEMI'nin varyans ayrıştırması sonuçlarına göre, LEMI LZG'nin değişkenliğine ikinci en büyük katkıyı sağlamaktadır. İlk dönemde LEMI'nin katkısı %80.82 iken, sonraki dönemlerde azalmış ve LZG'nin katkısı artmıştır. Bu da karbondioksit emisyonunun tarım sektörü üzerindeki etkisinin zamanla arttığını göstermektedir.

Sonuç olarak, analiz sonuçları tarım sektörünün çevresel etkilere ve ekonomik büyümeye önemli bir katkı sağladığını göstermektedir. Bu bilgiler doğrultusunda aşağıdaki politika önerisini sunabiliriz: Tarım sektörünün çevresel etkilere ve ekonomik büyümeye önemli bir katkı sağladığı analiz sonuçlarıyla doğrulanmıştır. Bu nedenle, aşağıdaki politika önerileri tarım sektörünün sürdürülebilirliğini ve çevresel etkilerini azaltmayı hedeflemektedir:

Tarımda verimliliği artırmak için destekleyici politikalar geliştirilmeli ve uygulanmalıdır. Verimlilik artışı, tarımsal üretimin artması ve kaynak kullanımının optimize edilmesi yoluyla çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

Tarımda su kullanım verimliliğini artıracak politikaların uygulanması önemlidir. Su yönetimi, toprak koruması, biyolojik çeşitlilik ve pestisit kullanımı gibi konularda etkin politikalar oluşturulmalı ve uygulanmalıdır. Sulama tekniklerinin iyileştirilmesi, su tasarrufu sağlayan sistemlerin teşvik edilmesi ve sulama suyu yönetiminin etkinleştirilmesi, su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde kullanılmasına yardımcı olabilir.

Tarım sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı teşvik edilmelidir. Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynakları, tarımsal faaliyetlerin enerji ihtiyacının karşılanmasında kullanılmalıdır. Bu, karbondioksit emisyonlarının azaltılmasına ve çevresel etkilerin kontrol altına alınmasına yardımcı olacaktır.

Çiftçilere çevresel dostu tarım uygulamalarını teşvik etmek için eğitim ve danışmanlık hizmetleri sağlanmalıdır. Tarım faaliyetlerinde sürdürülebilir ve çevre dostu uygulamaların teşvik edilmesi, kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanımının azaltılması, organik tarımın yaygınlaştırılması gibi adımlar alınabilir. Bu, toprak erozyonunu azaltabilir, su kaynaklarını koruyabilir ve biyolojik çeşitliliği destekleyebilir.

Yenilikçi tarım teknolojilerinin kullanımı: Tarımda kullanılan yenilikçi teknolojiler, verimliliği artırabilir, doğal kaynakların daha etkin kullanılmasını sağlayabilir ve çevresel etkileri azaltabilir. Örneğin tarım sektöründe veri toplama ve analizine dayalı karar verme süreçleri güçlendirilmelidir. Veri analitiği ve yapay zeka gibi teknolojilerin kullanımıyla tarımsal faaliyetlerin çevresel etkileri daha iyi anlaşılabilir ve yönetilebilir hale gelecektir.

İklim değişikliğiyle mücadele: Tarım sektörü, iklim değişikliğinin etkilerinden önemli ölçüde etkilenebilir. Bu nedenle, tarım politikalarının iklim değişikliğiyle uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. İklim değişikliğiyle mücadele eden politikalar, sera gazı emisyonlarının azaltılmasını ve tarımın iklim değişikliğine uyum sağlamasını teşvik etmelidir.

Eğitim ve farkındalık programları: Tarımın çevresel etkilerini azaltmak ve sürdürülebilir tarım uygulamalarını yaygınlaştırmak için eğitim ve farkındalık

programları düzenlenebilir. Çiftçilere çevre dostu tarım teknikleri konusunda eğitim vermek, bilinçlendirme kampanyalarıyla toplumda sürdürülebilir tarım konusunda farkındalık yaratmak önemlidir. Bu tür programlar, tarımın çevresel etkilerini azaltmaya yönelik politikaların kabul edilmesini ve uygulanmasını destekleyebilir.

Bu politikaların yanı sıra, kamu-özel sektör işbirliği, düzenlemelerin ve teşviklerin uygun bir şekilde uygulanması, araştırma ve geliştirmeye yatırım yapılması gibi faktörler de sürdürülebilir tarım ve ekonomik büyüme için önemlidir.

Bu politikaların uygulanmasıyla tarım sektörünün çevresel etkileri azalabilir ve ekonomik büyümeye daha fazla katkı sağlayabilir. Çevre dostu tarım uygulamaları, doğal kaynakları korumaya yardımcı olurken, yenilikçi teknolojilerin kullanımı verimliliği artırabilir. Ayrıca, iklim değişikliğiyle mücadele eden politikalar, tarımın dayanıklılığını artırabilir ve sektörün uzun vadede sürdürülebilirliğini sağlayabilir.

Sonuç olarak, tarımın çevreye ve ekonomik büyümeye olan etkisini azaltmak ve sürdürülebilir tarımı teşvik etmek için yukarıda belirtilen politikaların uygulanması gerekmektedir. Bu sayede tarım sektörü çevresel açıdan daha sürdürülebilir hale gelirken, ekonomik büyüme ve kalkınma da desteklenebilir.

KAYNAKÇA

- Abeydeera, L., Mesthrige, J., & Samarasinghalage, T. (2019). Global research on carbon emissions: a scientometric review. *Sustainability*, 1-25.
- Acar, M. (2006). DTÖ ve AB ışığında Türk tarımının geleceği (1. Baskı). *Orion Yayınevi*, 21.
- Akdeniz, Z. (2019). *Türkiye’de tarım sektörü ve 2000’li yıllarda tarımda izlenen politikalar* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akhabuhaya, J. (2000). Multistakeholder colloboration for reduced exposure to pesticides in developing countries : recommendations to SIDA with particular reference to Costarica, Tanzania and Vietnam, Kemi National Chemicals Inspectorate, Sweden. *Erişim adresi: <<http://www.chem.unep.ch/pic/nairobi.pdf>>*.
- Akın, C., & Binici, T. (2019). Türkiye de Tarım, Çevre ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Vektör Hata Düzeltme Modeli. *Ege Akademik Bakış*, 19(4), 499-514.
- Albayrak, E. N. (2018). *Ekonomik büyüme ve çevresel kirlilik ilişkisi: Çevresel kuznets eğrisi ve Türkiye örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Albayrak, E. N., & Gökçe, A. (2015). Ekonomik Büyüme ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Türkiye Örneği. *Social Sciences Research Journal*, 4, Issue 2, 279-301.
- Altınbaş, Ü. (1995). Çevresel etki değerlendirilmesinde doğal kaynak olarak toprak. *ÇED Eğitimi Kursu Tebliği Dokuz Eylül Eniversitesi Çevre Araştırma ve Uygulama Merkezi*.
- Asumadu-Sarkodie, S., & Owusu, P. (2017). Karbon dioksit emisyonlari ile tarımsal ekosistem arasındaki nedensel bağlantı-ekonometrik bir yaklaşım. *Çevre Bilimi ve Kirlilik Araştırması*, 24, 1608-1618.
- Bayramoğlu, Z. (2016). Türkiye’de Tarım Sektörü ve Çevre İlişkisi: Ekonometrik Bir Analiz. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 30, 898-907.
- Burnett, J. (1990). Ecology, economics and the environment. *The Royal Bank of Scotland Review*, 167, 3-15.

- Cakir, R., & Özcan, H. (2009). Relationspihs Between Soil Organic Matter and Soil Erosion Under Different Land Uses in Amik Plain, Turkey. *Environmental Monitoring and Assesstment*, 156(1-4), 197-208.
- Çetin, M., & Bulut, U. (2019). Tarımsal Üretim ve Çevre Kirliliği İlişkisi: Türkiye'de panel veri analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 20(2), 357-370.
- Comission, E. (2015). European Commission (Nisan 15,2015 tarihinde erişilmiştir). http://ec.europa.eu/agriculture/envir/index_en.htm.
- Doğan, M. (2014). Türkiye'de Tarımın Çevresel Etkileri ve Sürdürülebilirlik. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 6(12), 1-20.
- Doğan, Z., Arslan, S., & Berkman, A. (2015). Türkiye’de tarım sektörünün iktisadi gelişimi ve sorunları: Tarihsel bir bakış. *Niğde Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 35-50.
- Dubgaard, A. (1991). Pesticide regulations in Denmark, in farming and the countryside. *CAB International, Wallingford*.
- Emam, A. (2022). Present and future: Does agriculture affect economic growth and the environment in the Kingdom of Saudi Arabia? *Agricultural Economics – Czech*, 68(10), 80–392.
- Enders, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*. New York: Iowa State University.
- Enel, D. (2022). Tarım Sektöründe İstihdamın Yapısal Analizi. *International Journal of Social Sciences*, 6(26), 233-253.
- Engeloğlu, Ö., & Yıldırım, U. (2023). *İstihdamın Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi*. Türk Dil Kurumu Yayınları.
- (2023). Türkiye’de Sektörel İstihdam ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Saklı Eşbütünleşme ve Asimetrik Nedensellik Testi. *Fiscaoeconomia International Journa of Social Sceinces*, 1445-1473.
- Erdem, M. S. (2018). Savunma Ekonomisi Üzerine Üç Makale. Doktora Tezi. *Eskişehir: T.C. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı*.
- FAO. (2016). Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
Erişim tarihi: 08.03.2019.

- FAO. (2021). Food and Agriculture Organization. *The State of Food and Agriculture*.
- Ghimire, A., Lin, F., & Peifen, Z. (2021). The Impacts of Agricultural Trade on Economic Growth and Environmental Pollution: Evidence from Bangladesh Using ARDL in the Presence of Structural Breaks. *Sustainability* 13(15), 25-43.
- Gizer, M. (2016, Nisan-Mayıs-Haziran). *Dünya tarımının gelişimi ve Türkiye'nin geleceği* [Sözlü bildiri]. 25. Kalite Kongresi, Kalder Önce Kalite Derneği.
- Gönel, D. (2011). Kalkınma ekonomisi. *Efil Yayınevi, 1.basım*.
- Güler, E. Ö., & Börüban, C. (2019). Tarım Faaliyetleri ve Çevre Arasındaki İlişki: Ekonometrik Bir Analiz. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 28(3), 1-11.
- Güneş, E. (2019). Türkiye Tarımında Ticaret Açığı ve Ticaret Politikaları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (62), 1-16.
- Güngör, S. S., Çakırlar Altuntaş, E., & Yılmaz, M. (2022). Çevre Kirliliğinin Tarımsal Üretime Etkilerine İlişkin Öğretmen Adayı Görüşlerinin İncelenmesi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi (UGEAD)*, 8(1), 88-105.
- Gürlük, S. (2015). Assessing agri-environmental management and inorganic fertilizer consumption using environmental indicators. *Outlook on Agriculture* 44(2), 135-141.
- Gürsoy, H., & Atalay, İ. (2015). The Effects of Different Tillage Systems on Soil Erosion and Organic Matter Content. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 15(4), 981-990.
- Corral, S. (v.d.). (2017). The Impact of Agricultural Policies on Poverty Reduction in Developing Countries: A Systematic Review, *Sustainability*, 9(10),1841.
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration-with Application to the Demand for Money". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration-with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 52(2), 169-210.
- Kahn, J. R. (1991). Atrazine pollution and chesapeake fisheries, farming and countryside an economic analysis of external costs and benefits. *Wallingford, CAB International*.

- Karaer, F., & Gürlük, S. (2003). Gelişmekte olan ülkelerde tarım-çevre-ekonomi etkileşimi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4(2), 197-206.
- Karlık, R. (2009). *Cumhuriyet'in ilanından günümüze türkiye ekonomisi'nde yapısal dönüşüm*,. Beta Yayınevi, 179-185.
- Kılıç, M. (n.d.). Amaç Dışı Arazi Kullanımının Çevre ve Kalkınma Üzerine Etkileri: Çorum İli Toprak Sanayi İşletmeleri Örneği. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara*, 421-422.
- Kırımhan, S. (2005). Organik tarım sistemleri ve çevre. *Turhan Yayınevi, Ankara*.
- Koraş, İ. B. (2021). Tarımdaki teknolojik gelişmelerin ekonomik büyümeye etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde*.
- Lal, R. (2001). Soil erosion and the global carbon budget. *Environement International* 27(1), 21-28.
- Li, T., Balezentis, T., Makuteniene, D., Streimikiene, D., & Krisciukaitiene, I. (2016). Energy-related CO2 emission in European Union agriculture: Driving forces and possibilities for reduction. *Applied Energy* 180, 682-694.
- Mert, M., & Çağlar, A. E. (2019). EvIEWS ve Gauss uygulamalı zaman serileri analizi. *Ankara: Detay Yayıncılık*, 99-100.
- Montgomery, D. (2007). Soil erosion and agricultural sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(33), 13268-13272.
- Montgomery, D. R., & Dietrich, W. E. (1994). A physically based model for the topographic control on shallow landsliding. *Water Resources Research*, 30(4), 1153-1171.
- Muzaffer, B. (2007). Türkiye'de kırsal kalkınma: Kavramlar- politikalar- uygulamalar. *Ankara: Nobel Yayınları Birinci basım*.
- Oğuz, C., & Bayramoğlu, Z. (2014). Tarım ekonomisi. (1. Baskı). *Atlas Akademi yayınevi*.
- Önal, N. (2009). *Tanzimat'tan Cumhuriyet'e tarımsal dönüşüm (1858– 1918)*, EconAnadolu 2009: Anadolu International Conference in Economics, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Ortaş, İ. (2005). Bilim tarihi içinde tarım tarihinin yeri ve önemi. *Üniversite ve Toplum*, 5(1), 1-10.
- Özdemir, M., & Kılıç, E. (2017). Türkiye’de Tarımın Gelişimi ve Sorunları. *Journal of Agricultural Science*, 23(1), 1-11.
- Özsoy, R. D. (2015). 2000’li Yıllarda Türkiye’nin Tarım Politikaları: Yeniden Yapılandırma Süreci.
- Pimental, D., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., & Blair, R. (1995). Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science*, 267(5201), 1117-1123.
- Redman , M., & Hemmami , M. (2008). *Agri-Environment Handbook for Turkey: Developing a National Agri-Environment Programme for Turkey*. İstanbul: Stil Matbaacılık
- Saygın, S., Çetin, M., & Demir, H. (2020). Tarım Sektörünün Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye Ekonomisi İçin Bir Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty* 17(3), 329-345.
- Smith, P., Martino , D., Cai, Z., Gwary, D., Janzen, H., Kumar, P., & Ogle, S. (2008). Greenhouse gaz mitigation in agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1492), 789-813.
- Sönmez, İ., Kaplan, M., & Sönmez, S. (2008). Kimyasal gübrelerin çevre kirliliği üzerine etkileri ve çözüm önerileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi* ,25(2), 24-34. ISSN: 1300-3496.
- Sözen, N. (1994). Çevre kaynakları ve ÇED eğitimi. *Ankara, Türkiye Çevre Vakfı*, 64.
- Tarı, R. (2016). Ekonometri (12. Baskı). *Kocaeli: Küv Yayınları*.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2020). *Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı*.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2023). Tarımsal Kaynaklı Kirliliğin Kontrolü ve Yönetimi. *Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü*, 11-21.
- Taşkaya , A. (2004). Tarım Kaynaklı Azot Kirliliği ve Yönetimi (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana*.

- Tıkanmez, D., Kara, N., & Baykan, H. (2018). Assessment of wind erosion risk in Turkey using GIS-based multi-criteria decision analysis. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(6), 55-75.
- Tokgöz, E. (2011). Türkiye'nin iktisadi gelişme tarihi (1914-2011). *Maj Yayınevi 10.baskı*, 85-90.
- TÜİK. (1990-2022). Türkiye'de tarım sektöründe çalışanların sayısı. *TÜİK-Türkiye İstatistik Kurumu*.
- TÜİK. (2018). Türkiye'deki su kaynaklarındaki nitrat kirliliği ile ilgili son veriler. *Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)*.
- TÜİK. (2021). Tarım Ürünleri Üretimi. *Türkiye İstatistik Kurumu*.
- Turhan, Ş. (2005). Tarımda sürdürülebilirlik ve organik tarım. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(1), 13-24.
- Uygur, Ö., & Aylin, G. (2019). Tarım Sektörünün Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye için Ekonometrik bir Analiz.
- Xu, B., & Lin, B. (2017). Factors affecting CO2 emissions in China's agriculture sector: Evidence from geographically weighted regression model. *Energy Policy*, 104, 404-414.
- Yıldız, C. (2014). Türkiye'de Tarım Sektörü ve Çevresel Etkileri: Ekonometrik Bir Analiz. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 10(22), 57-69.
- Yıldız, N. A. (2016). Tarımsal faaliyetlerin çevre kirliliği üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 2.
- Yulafçı, A., & Demirtaş, M. (2014). Anadolu'da tarımsal kültürün kayıt altına alınması. *XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi*, 1551-1554.
- Zortuk, M., & Karacan, S. (2016). Ampirik Perspektiften Geçiş Ülkelerinde Tarımsal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Özel Sayı*, s.102-110.

DİZİN

-A-

ADF, ix, xii, 50, 51, 52, 54
 AIC, xii, 52, 58, 66
 Analiz, 46, 66, 69, 71, 74
 Araziler, 24

-B-

Birim kök, 48, 51
 Birinci fark, 55

-Ç-

Çevre, 1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 22, 25, 26, 44, 45, 46, 47, 67, 68, 72, 73
 Çevre ve ekonomi, 11
 Çevresel, x, 1, 7, 10, 11, 12, 15, 16, 20, 26, 40, 44, 45, 46, 47, 64, 66, 67, 68, 69

-C-

CO₂, xi, 1, 22, 23, 44, 47, 48, 58, 72, 74
 Cumhuriyet, 8, 9, 72, 73
 Cumhuriyet dönemi, 9

-D-

DF, 50, 51, 52
 Dickey-Fuller, 50, 51, 52, 53

-E-

Ekonometrik, 1, 44, 45, 46, 47, 49, 69
 EMI, v, vi, xii, 1, 47, 48, 58, 60
 Eşbütünleşme, v, 55, 56, 57, 58, 59, 66
 Etki-Tepki, ix, xi, 47, 61, 62

-G-

Gayri safi yurt içi hasıla, 2, 47, 48, 58, 62, 64, 65, 66
 Gelişme, 5, 7, 74
 GSYİH, v, viii, xi, xii, 1, 28, 29, 31, 32, 33, 36, 39, 46, 47, 48, 58, 60
 GSYİH'deki Payı, 28
 Gübre, viii, 12, 15, 17

-H-

HQ, xii, 52, 58

-İ-

İhracat, 7, 31, 32, 34, 35, 38
 İklim değişikliği, 20, 22, 29, 33, 37, 38, 39, 40, 45
 İthalat, 33, 74

-J-

Johansen Eşbütünleşme testi, 56, 57, 58
 Johansen ve Juselius, 55

-K-

Karbondioksit emisyonu, 49, 64, 65, 66
 KPSS, ix, xii, 50, 53, 54
 Kwiatkowski, ix, xii, 53, 54

-L-

LEMI, x, 64, 65, 66
 LGSYİH, 64, 65, 66
 LZG, x, 64, 65, 66

-M-

Maksimum öz değer, 59

-N-

Nitrat kirliliği, 17

-O-

Otokorelasyon LM testi, 60

-P-

Pestisit, viii, xi, 12, 13, 14
 Phillips ve Perron, ix, 50, 52
 Politikalar, v, 2, 8, 17, 18, 23, 35, 36, 38, 41, 44, 67, 68, 69, 73

PP, ix, xii, 50, 52, 53, 54

-R-

Rüzgar erozyonu, 20

-S-

SC, 52, 58

Su erozyonu, 20

-T-

Tarım, viii, ix, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 46, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75

Tarım arazisi kavramı, 24

Tarım ekipmanları, 4

Tarım sektörü, 1, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 22, 30, 31, 33, 34, 38, 39, 41, 46, 67

Tarım ticareti, 39

Topraklarının amaç dışı kullanımı, 25

Tarımın Ekonomiye Etkisi, viii, 27, 28

Tarımın ekonomiye etkisi, xi, 28

Tarımsal Üretim Politikaları, 35

Tarımsal uygulamaların su kaynakları üzerindeki etkisi, 21

Teknolojik gelişmeler, 10

Teşvik, 9, 10, 11, 17, 18, 19, 22, 41, 46, 67, 68

Toprak erozyonu, 18, 47

Toprak yapısının bozulması, 21

Türkiye, ii, iii, v, viii, x, xi, xii, 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 69, 70, 71, 73, 74

Türkiye'nin ekonomisi, 34

-U-

Uzun dönem, 56, 60

-V-

VAR, v, vi, xii, 45, 47, 50, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 66

Varyans, v, 63, 64, 65, 66

Varyans ayrıştırması, 63

-Y-

Yöntemler, 6, 11, 17, 19, 50

-Z-

Zaman serisi, 50

ZG, v, vi, xii, 1, 47, 48, 58, 60

Zira getiri, 47

