T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI
İKTİSAT PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TARIM MALLARININ KARŞILAŞTIRMALI ÜSTÜNLÜĞÜNE ETKİSİ (AVRUPA BİRLİĞİ ÖRNEĞİ)

ARDA HALİL ATMACA
21710041

TEZ DANIŞMANI
PROF.DR.FERİDE GÖNEL

2024

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI
İKTİSAT PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TARIM MALLARININ KARŞILAŞTIRMALI ÜSTÜNLÜĞÜNE ETKİSİ (AVRUPA BİRLİĞİ ÖRNEĞİ)

ARDA HALİL ATMACA
21710041
ORCID NO: 0009-0000-4339-313X

TEZ DANIŞMANI
PROF.DR.FERİDE GÖREL

ŞUBAT/2024

Arda Halil Atmaca tarafından hazırlanan "Küresel İkim Değişikliğinin Bazı Tarım Mallarının Karşılaştırmalı Üstünlüğüne Etkisi (Avrupa Birliği Örneği)" başlıklı çalışma, **[13/02/2024]** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda [oybirliği] ile başarılı bulunmuş ve jürimiz tarafından İktisat Ana Bilim Dalı İktisat Programında **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman	**İmza**
PROF.DR.FERİDE GÖNEL	……

Jüri Üyeleri	**İmza**
DR.ÖĞR.ÜYE.ZEYNEP KAPLAN	……
DR.ÖĞR.ÜYE.TÜRKAN TURAN	……

ÖZET

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TARIM MALLARININ KARŞILAŞTIRMALI ÜSTÜNLÜĞÜNE ETKİSİ (AVRUPA BİRLİĞİ ÖRNEĞİ)

Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren görünür olmaya başlayan küresel iklim değişikliği, bugün dünyanın acil bir şekilde önlem alması gereken problemlerinden biri haline gelmiştir. Özellikle sıcaklık artışı kuraklık riskini ortaya çıkarırken, kıtlık gibi iktisadın temel varsayımlarından biri çerçevesinde bazı temel sorunlara yol açacağı öngörülmekte ve bu değişim iklim krizi olarak adlandırılmaktadır. Bu krizin önemli çözümlerinden biri hem ulusal hem de uluslararası alanda bu küresel krizle mücadele etmek ve yeni koşullara uyum sağlamaktır.

Tarım, iklim koşullarına en bağımlı sektörlerden biridir. Değişen iklim koşulları tarımsal ürünlerin üretimini ve dolayısıyla ticaretini etkilemektedir. Özellikle bölgesel sıcaklıklardaki artışlar, mevsim dışı yağışlar, seller, kuraklık ve don gibi olumsuzluklar tarımsal üretimi ve verimliliği etkilemekte, tarımsal ürün fiyatlarının daha değişken hale gelmesine neden olmaktadır. Sonuç olarak, tarımsal üretim yeni iklim koşullarına bağlı olarak ülkelerin üretimlerinde, dolayısıyla ticaretlerinde de ciddi bir değişim yaratabilmektedir.

Bu çalışma, iklim krizinin iki yönlü etkisi olan güney enlemlerdeki beklenen verim kayıpları ile kuzey enlemlerdeki sıcaklık artışlarına bağlı tarımsal üretimde oluşması beklenen yeni fırsatları, karşılaştırmalı üstünlükler çerçevesinde incelemektir. Bu bağlamda, Akdeniz iklim örtüsüne ait bazı tarım ürünlerinde (üzüm, şarap ve buğday) yıllara göre değişen rekabet gücü analiz edilmiştir. İlgili mallarda rekabet üstünlüğü bulunan İtalya ile Avrupa bölgesindeki tarımsal yatırımlara verdiği önem ile bilinen ve küresel iklim değişikliğinden tarımsal üretimde jeolojik konumu nedeniyle pozitif etkilenmesi beklenen Hollanda analizde seçilen iki ülkedir.

Yapılan analizin sonuçlarına göre, üzümde İtalya'da ciddi bir rekabet gücü kaybı gözlenirken, Hollanda'nın üzümdeki rekabet avantajında kayda değer bir artış mevcuttur. Şarapta ise her iki ülkenin rekabet avantajında artış gözlemlense de Hollanda'daki artış oranı İtalya'nın yaklaşık 5 katıdır. Buğdayda ise, beklendiği gibi, sıcaklıktaki artış yani küresel ısınma her iki ülkede de rekabet gücünü düşürmüştür.

Anahtar Kelimeler: Uluslararası Ticaret, Küresel İklim Değişikliği, Karşılaştırmalı Üstünlükler, Tarımsal Verimlilik, İhracat, İthalat

ABSTRACT

THE IMPACT OF GLOBAL CLIMATE CHANGE ON THE COMPARATIVE ADVANTAGE OF AGRICULTURAL COMMODITIES (CASE OF EUROPEAN UNION)

The issue of global climate change, evident since the second half of the twentieth century, has emerged as a severe problem that necessitates immediate global action. The rising temperature not only brings the threat of drought but also challenges one of the fundamental principles of economics - scarcity. This shift is commonly referred to as the climate crisis. One of the important solutions to this crisis is to combat this global crisis both nationally and internationally and to adapt to new conditions.

Agriculture is one of the sectors most dependent on climate conditions. Changing climatic conditions affect the production and, thus, the trade of agricultural products. Increases in regional temperatures, unseasonal rainfall, floods, droughts, and frosts affect agricultural production and productivity and cause agricultural product prices to become more volatile. As a result, agricultural production is expected to change depending on the new climatic conditions in countries' production and trade.

This study examines the new opportunities in agricultural production due to the expected yield losses in southern latitudes and temperature increases in northern latitudes, which are the two-way effects of the climate crisis within the comparative advantage framework. In this context, the changing competitiveness of some agricultural products (grapes, wine, and wheat) belonging to the Mediterranean climate pattern over the years is analyzed. Italy, which has a competitive advantage in the relevant commodities, and the Netherlands, which is known for the importance it attaches to agricultural investments in the European region and is expected to be positively affected by global climate change due to its geological location in agricultural production, are the two countries selected in the analysis.

According to the results, in the case of grapes, there is a significant loss of competitiveness in Italy, while there is a significant increase in competitive advantage in the Netherlands. In the case of wine, there is an increase in competitive advantage in both countries, but the rate of increase in the Netherlands is about five times that of Italy. For wheat, temperature increases (global warming) reduce competitiveness in both countries.

Keywords: International Trade, Global Climate Change, Revealed Comparative Advantage, Agricultural Production, Export, Import

ÖN SÖZ

Bir akademisyen nasıl olmalıdır düşüncesini öğreten, bu tezin ortaya çıkmasında sonsuz emekleri olan, sabırlı ve yol gösterici sevgili danışman hocam Feride Gönel'e, yıllarca bitmek bilmeyen söylenmelerimi ve kahrımı çektiği için sevgili eşim Selin Ayar Atmaca'ya, akademi aşkını aşılayan ve yıllarca desteklerini üzerimden eksik etmeyen babam Rafet Atmaca ve annem Zebercet Atmaca'ya sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim. Bugün bu çalışma var ise sizler sayesindedir. İyi ki varsınız!

Arda Halil Atmaca

Ocak, 2024; İstanbul

İÇİNDEKİLER

ÖZET iii
ABSTRACT iv
ÖN SÖZ v
İÇİNDEKİLER vi
TABLOLAR LİSTESİ viii
ŞEKİLLER LİSTESİ ix
KISALTMALAR LİSTESİ x
1. GİRİŞ 1
2. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ETKİLERİ 6
2.1. Küresel İklim Değişikliği: Nedir ve Ne Değildir? 6
2.2. İklim Değişikliği Hayatımıza Nasıl Etki Ediyor? 8
2.2.1. Küresel İklim Değişikliğinin Sosyal Boyutu 9
2.2.2. Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Boyutu 14
2.2.3. Küresel İklim Değişikliğinin Çevresel Boyutu 19
3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIMA ETKİLERİ – HOLLANDA VE İTALYA ÖRNEKLERİ 23
3.1.1. İklim Değişikliği ve Tarımsal Verimlilik 24
3.1.2. İklim Değişikliği ve Tarımsal Ticaret- İki AB Ülkesi : Hollanda ve İtalya 30
4. LİTERATÜRDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIMSAL TİCARET İLİŞKİSİ 41
5. DATA, METODOLOJİ VE ANALİZ SONUÇLARI 45
5.1. Data 45
5.2. Metodoloji 45
5.2.1. Balassa Endeksi 46
5.2.2. İhracat Uzmanlaşma Endeksi 47
5.3. İtalya ve Hollanda'nın İki Malda Rekabet Arayışları 48
5.3.1. Balassa Endeksi 48
5.3.1.1. Üzüm 48

5.3.1.2. Şarap 50
5.3.1.3. Buğday 51
5.3.2. İhracat Uzmanlaşma Endeksi 52
5.3.2.1. Üzüm 52
5.3.2.2. Şarap 55
5.3.2.3. Buğday 57
6. SONUÇ 59
KAYNAKÇA 61

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1:1970 ve 2019 Yılları Arasında Rapor Edilen Ölümlere Göre Sıralanmış İlk 10 Afet 11

Tablo 2:İklim Değişikliği/Küresel Isınmanın Dünya Genelinde Bulaşıcı Hastalıklar ve Diğer İnsan Sağlığı Koşulları Üzerinde Ortaya Çıkan ve Öngörülen Etkileri 12

Tablo 3:İklim Değişikliğinin Olmadığı Bir Dünyaya Göre Sıcaklık-Maliyet Kayıp Simülasyonu (GSYİH'nin %'si cinsinde) 17

Tablo 4:Üzüm İhracatı (milyon $) ve Balassa Endeksi (1992-2020) 49

Tablo 5:Şarap İhracatı (milyon $) ve Balassa Endeksi (1994-2020) 50

Tablo 6:Buğday İhracatı (milyon $) ve Balassa Endeksi (1994-2020) 51

Tablo 7:İtalya Üzüm İhracat-İthalatı (milyon $) ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1992-2020) 52

Tablo 8:Hollanda Üzüm İhracatı-İthalatı (milyon $) ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1992-2020) 53

Tablo 9:İtalya Şarap İhracatı (milyon $)-İthalatı ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1994-2020) 55

Tablo 10:Hollanda Şarap İhracatı-ithalatı (milyon $) ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1994-2020) 56

Tablo 11:İtalya Buğday İhracatı-İthalatı (milyon $) ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1994-2020) 57

Tablo 12:Hollanda Buğday İhracatı-İthalatı (milyon $) ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1994-2020) 58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: 1990 ve 2100 Yılları Arası Dünya Isınma Projeksiyonu 1

Şekil 2: Sera Gazı Şeması 7

Şekil 3: 2021 Yılı Türkiye Kuraklık Haritası 13

Şekil 4: 2010-2030 Yılları Arasında Küresel Sera Gazı Emisyon Senaryoları 16

Şekil 5:1910-2023 Yılları Arasında Avrupa'da Yıllık Sıcaklık Anomalileri 20

Şekil 6: Küresel İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkileri 24

Şekil 7: Küresel Mahsul Verimi ve Üretkenliği Üzerinde Gözlenen Etkiler 26

Şekil 8: Hollanda ve İtalya 1962-2020 Yılları Arasındaki Buğday Verimlilik Değişimleri 28

Şekil 9: İtalya ve Hollanda Sebze ve Meyve Net Üretim Miktarı (1962-2020) 30

Şekil 10:Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık, Katma Değer (GSYH'nin %'si) 32

Şekil 11:2002-2022 yılları arası Avrupa Birliği Tarım Ticareti 33

Şekil 12: Hollanda ve İtalya Üzüm İhracatı (1990-2020) 34

Şekil 13: 2000-2020 Yılları Arasında İtalya ve Hollanda'daki Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Üzüm İhracat Değerleri 35

Şekil 14:2000-2020 Yılları Arasında İtalya ve Hollanda'daki Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Şarap İhracat Değerleri 37

Şekil 15:2000-2020 Yılları Arasında İtalya ve Hollanda'daki Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Buğday İhracat Değerleri 39

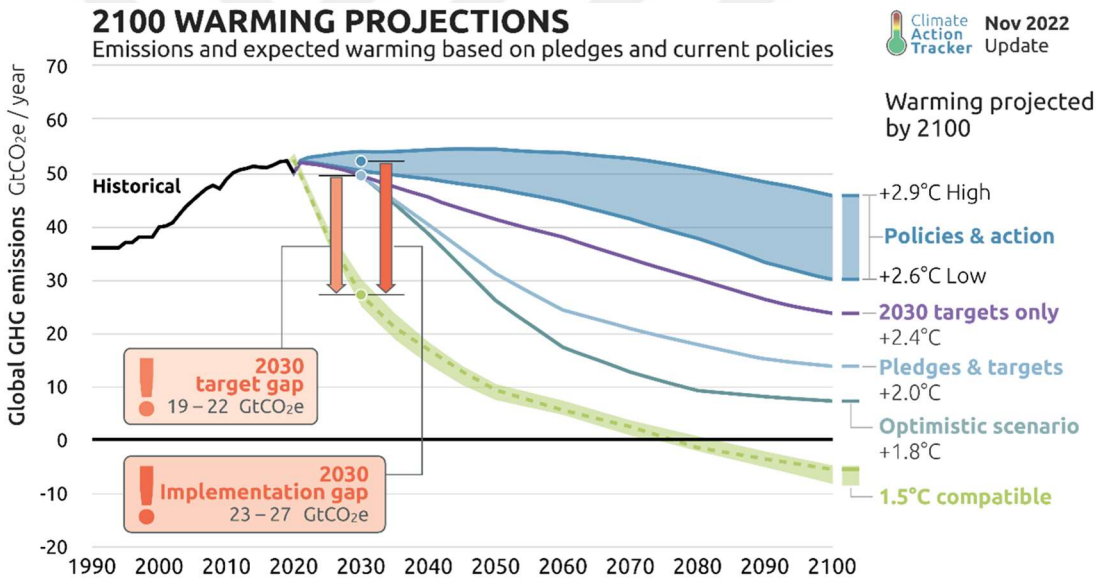
KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
BM	: Birleşmiş Milletler
CBAM	: Carbon Border Adjustment Mechanism (Sınırda Karbon Mekanizması)
FAO	: Food and Agriculture Organization (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü)
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükûmetlerarası İklim Değişikliği Paneli)
MIT	: Massachusetts Institute of Technology (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü)
SDGs	: Sustainable Development Goals (Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü)
RCA	**:** Revealed Comparative Advantages (Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler)
UNEP	: UN Environment Programme (Birleşmiş Milletler Çevre Programı)
UNFCC	: United Nations Framework Convention on Climate Change (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)
UNHCR	: United Nations High Commissioner for Refugees (Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği)
WFP	: World Food Programme (Dünya Gıda Programı)
WMO	: World Meteorological Organization (Dünya Meteoroloji Örgütü)
WWF	: World Wide Fund for Nature (Doğal Hayatı Koruma Vakfı)

1. GİRİŞ

Jeolojik zamanın başlangıcından bu yana dünya iklimi belirli dönemlerde değişse de günümüzde, özellikle sanayi devriminin başlangıcından bu yana, antropojenik faaliyetler nedeniyle yeryüzünün sıcaklığı çok hızlı bir şekilde artıyor (Şekil 1). 1990'ların başından bu yana tüketimin istikrarlı bir şekilde artması ve değişen demografik yapı bu durumu daha da kötüleştiriyor. Küreselleşmenin başlangıcından bu yana giderek daha da yüksek seviyelerde karbon ayak izi üretiyoruz.

Şekil 1: 1990 ve 2100 Yılları Arası Dünya Isınma Projeksiyonu



Kaynak: Climate Action Tracker, 2022

Şekil 1, küresel sera gazına dayalı olarak 2100 yılına kadar potansiyel gelecek senaryolarını göstermektedir. Yapılan bu senaryolar, farklı derecelerde iklim değişikliklerinin olası sonuçlarını vurgulamaktadır. Şekilden de anlaşılacağı üzere, mevcut politikaların uygulanmaya devam ettiği senaryoda dahi, yeryüzü sıcaklığının yüksek seviyelerde seyretmesi beklenmektedir. Öte yandan 2020'deki Paris İklim Anlaşması'nın 1,5°C gibi daha düşük sıcaklık hedeflerinin, dünya ölçeğinde sera gazı emisyonunu ciddi ve hızlı bir şekilde azaltması da öngörüler arasında yer almaktadır.

Ancak, tüm bu senaryolar ve beklentiler, dünya nüfusunun daha yavaş büyümesi durumunda olumlu sonuçlanabilecektir.

2023 yılının temmuz ayına ait resmi rakamlar, dünya nüfusunun 8 milyardan fazla kişiye ulaştığını gösteriyor *(*Worldometer, n.d.). 1950 yılında dünya nüfusunun 2 milyar civarında olduğunu göz önüne alırsak, 70 yıl gibi oldukça kısa bir sürede nüfus çok hızlı artmıştır. Nüfusun 2050 ve 2100 yıllarında sırasıyla 9,8 ve 11,2 milyar kişiye ulaşması beklenmekte ve şimdiden tahminlerin ötesinde bir gidişat söz konusudur (UN, 2017). Basitçe söylemek gerekirse, daha fazla insanın varlığı daha fazla kaynağa ihtiyaç duyulmasına yol açmaktadır, ancak kaynaklar kıttır ve bu kıtlık doğrudan ve dolaylı olarak başka çevresel sorunların da temelini oluşturmaktadır. Örneğin, plastik kirliliği Çin'de ciddi sorunlara ulaşmıştır. Çin Ulusal Kaynaklar Geri Dönüşüm Derneği'ne göre, ülke 2020 yılında yaklaşık 60 milyon ton plastik üretmiştir (Lai, 2023). Bir petrol türevi olan plastiğin karbondioksit emisyonunu etkileyerek küresel ısınmayı hızlandırmasının yanı sıra geri dönüştürülmesi ve bertaraf edilmesi de temel sorunlardan biridir. Nitekim Çin'in plastik atıklarla ilgili yanlış politikası ve bu yanlış yönetilen plastiğin okyanus bazlı plastik kirliliğine dönüşmesi, sorunun daha da büyümesine yol açmıştır. Bu kirlilik sadece balıkçılık ve turizmi etkilemekle kalmamış, aynı zamanda plastikler denizdeki vahşi yaşamın ciddi şekilde zarar görmesine ve birçok türün ölümüne neden olmuştur. Bu sorun doğrudan bu bölgedeki insanların sağlığını ve geçim kaynaklarını etkilemektedir. Yapılan çalışmalar Çin'de 21 tür deniz balığı ve 6 tür tatlı su balığının sindirim sisteminde mikro veya mezo-plastik olduğunu gösteriyor. Mikro-plastiklerin ortalama büyüklüğü birey başına 1,1 ila 7,2 plastik parçası (*item)* ve gram başına 0,2-17,2 plastik parçası (*item)* arasında değişmektedir (Jabeen vd., 2017). Kısacası plastik atık konusu Çin'de giderek daha kritik bir hal almakta ve bu sorun doğrudan nüfus artışıyla ilişkilidir.

Çevresel açıdan sorun yaratan bir diğer konu da ozon tabakasının incelmesidir. Bilindiği gibi, ozon tabakası ozon gazından oluşan ve yer yüzeyinden 50–85 km yüksekte bulunan bir tabakadır. Bu tabaka, ultraviyole (UV) ışınları olarak adlandırılan Güneş'in zararlı ışınlarına karşı yeryüzündeki canlıları korur. Küreselleşme çerçevesinde, soğutma teknolojisi, iklimlendirme vb. alanlardaki teknolojik yenilikler her ne kadar yaşam standartlarına katkıda bulunmuş olsalar da aynı zamanda ozon tabakasının incelmesine neden olmuşlar ve küresel ısınma yoluyla çevre için ciddi bir tehdit oluşturmuşlardır. Bir atom klorun 100.000 ozon molekülünü

yok edebildiği ve bir bileşiğin klor içeriği ne kadar yüksekse ozon tabakası üzerindeki etkisinin de o kadar uzun olduğu gözlenmiştir (Bolaji & Huan, 2013)

Kloroflorokarbonlar (CFC'ler), hidrokloroflorokarbonlar (HCFC'ler) ve hidro-florokarbonlar (HFC'ler) gibi ozon tabakasını incelten ve sera etkisi yaratan bu halokarbonların emisyonundan tamamen insanların/toplumların faaliyetleri sorumludur. Bu halokarbonlar yıllardır soğutucu, çözücü ve şişirici maddeler olarak kullanılmaktadır.

Şüphesiz ki, toplumlar bir yandan doğayı bu şekilde tehdit ederken bir yandan da bunu telafi etmek için çeşitli çözüm yolları aramaktadırlar. Ozon tabakasının incelmesi sorununa bir çözüm olarak, ilk olarak 1987 yılında Montreal Protokolü ile kloroflorokarbon (CFC) üretimi kısıtlanmıştır. Yine, 1999 yılında imzalanan uluslararası çevre anlaşması ile başlangıçta beş ana kloroflorokarbonun hem üretiminde hem de tüketiminde 1986 seviyelerine kıyasla %50'lik bir azaltma zorunlu kılınmıştır (Swanson vd., 2002). Ancak getirilen yeni düzenlemeler, beraberinde ilave maliyetler de getirdiği için bu gazları kullanan malların üretimlerinde ciddi düşüşler gözlenmiştir. Her ne kadar, gelişmiş ülkeler tarafından, çevreye duyarlı üretim yöntemlerine geçiş yapmaya çalışan gelişmekte olan ülkelere mali yardımlar yolu ile destek sunulsa da, gelişmekte olan ülkeler tarafından bu düzenlemeler yine de ek bir maliyet olarak algılanmaya devam etmiştir (Swanson vd., 2002).

Tüm bunların ötesinde, insan yaşamı için hayati önemde olan gıdaya erişim, günümüzde nüfus artışıyla birlikte daha da önemli hale gelmektedir. Yaklaşık 1 milyar insan yoksulluk riski içerisindedir. WFP'e göre, her yıl 3 milyondan fazla çocuk yetersiz beslenme nedeniyle hayatını kaybetmekte ve küresel iklim değişikliğinin tarımsal üretimini etkilemesi nedeniyle, özellikle Afrika gibi gelişmemiş bölgelerde yetersiz beslenme riski giderek artmakta ve gıda güvenliği bu ülkeler için ciddi bir sorun haline gelmektedir (D. Lobell & Burke, 2010; World Food Program USA, 2022).

Bir diğer kriz ise kuraklıkla ilgili. Başta tarım olmak üzere birçok sektör suya bağımlıdır. Günümüzde su kaynakları, küresel ısınma nedeniyle eskisinden daha büyük bir su kıtlığı baskısıyla karşı karşıyadır. Günümüzde 2,3 milyar insan su sıkıntısı çeken ülkelerde yaşamakta ve bunların 733 milyonu yüksek ve kritik derecede su sıkıntısı çeken ülkelerde bulunmaktadır (UN-Water, 2021). Araştırmacılar, 2050 yılına kadar dünyada 9,8 milyar insanın en az 5 milyarının (yaklaşık olarak %52'si) su

sıkıntısı çeken bölgelerde yaşayacağını düşünmektedir (Roberts, 2014). Beklenen nüfus artışlarının da üstüne çıktığımız varsayımıyla, çok şiddetli bir krizin kapısında olduğumuzu söylemek yanlış olmayacaktır. Dolayısıyla küresel ısınma kuraklık riskini ortaya koyarken, ekonominin bu temel kavramını yani kıtlığı hayatın her alanında bize hatırlatıyor. Küresel iklim değişikliği olarak adlandırılan bu ortamın, çok da uzak olmayan bir gelecekte dünyanın çeşitli bölgelerindeki yetersiz beslenme riskini daha ciddi bir boyuta taşıyacağı öngörülüyor. Ayrıca, bu bölgelerdeki çiftçiler bu etki nedeniyle geçim kaynaklarını kaybetme riski altındadır. Değişen iklim koşulları tarımsal ürünlerin üretimini ve dolayısıyla ticaretini etkilemesi kaçınılamazdır. Örneğin, üzüm hastalıklarından biri olan tüylü mildiyö, yüksek gece sıcaklıkları ile artacak, (Aoki vd., 2021) ve küresel ısınmanın şiddetlenmesi ile bu durum daha da kötüleşecektir. FAO raporuna göre, üzüm yetiştirilen bölgelerin çoğunda yüzde 5 verim kaybıyla yüzde 30-40'a kadar değişen önemli üretim kayıpları gözlemlenmektedir (Gullino vd., 2021). Bu koşullar altında, azalan verimlilik nedeniyle, tarımsal üretim için mümkün olduğunca yeni iklim koşullarına adaptasyon önem arz etmekte, bu adaptasyon nedeniyle de ülkeler arasında üretim ve ticaretin değişmesi beklenmektedir. Özellikle insanların tüketim alışkanlıklarını sürdürme istekleri ile yüzyıllardır bölgede üretilen ürünlerin ve dolasıyla o ürünlerden elde edilen yan ürünlerin verimliliklerindeki düşüş ve hatta üretim olanaklarının tamamen ortadan kalkması ticaret dengelerinin değişebileceği anlamı taşımaktadır.

Bu tezin amacı, küresel iklim değişikliğinin Avrupa Birliği içerisinde yer alan Kuzey ve Güney enlemlerde yer alan ülkelerdeki bazı tarım mallarını nasıl etkilediğini karşılaştırmalı üstünlük teorisini kullanarak bulmaya çalışmaktır. Bu doğrultuda, AB'nin kuzey ve güney bölgesindeki iki ülkenin, Hollanda ve İtalya'nın, üzüm (ve buna bağlı olarak şarap) ve buğdaydaki ihracat performansları incelenmiştir. Tezin bundan sonraki anlatım organizasyonu şu şekildedir: birinci bölüm olan giriş bölümünün ardından, ikinci bölümde, küresel iklim krizi ve hayatımızı nasıl etkilediği açıklanmaktadır. Üçüncü bölümde, bu krizin tarım ürünlerinin üretimini ve ticaretini nasıl etkilediği açıklandıktan sonra özellikle küresel iklim değişikliğinden en çok etkileneceği beklenen Akdeniz Bölgesindeki seçilmiş belirli tarım ürünlerindeki ticaret performansına genel bir bakış sunulacaktır. Tarım ürünleri, seçilen bölgelerin iklim koşullarına ve pazar yönelimlerine göre belirlenmiştir. Bu bağlamda Akdeniz Bölgesinde yüzyıllardır üretimi yapılan üzüm, şarap ve buğday seçilmiştir. Ülkeler

temel olarak kuzey-güney ayrımında beklenen küresel iklim değişikliği etkilerine göre seçilmiş, ancak sıcaklık düzeyleri ve toprak durumu gibi diğer faktörler de dikkate alınmıştır. Bu nedenle seçilen ülkeler Hollanda ve İtalya'dır. Bu bölümde ayrıca iklim değişikliği ve tarımsal ticaret arasındaki ilişkiye dair genel bir literatür taraması da yer alacaktır. Dördüncü bölümde, analizde kullanılan veri ve karşılaştırmalı üstünlüklerin ölçümünde kullanılan iki ölçüm, Balassa Endeksi olarak da bilinen Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi kısaca açıklanacak, analiz sonuçlarına ve bunların yorumlanmasına yer verilecektir.

2. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ETKİLERİ

Çalışmamızın giriş kısmında belirttiğimiz dünyanın ekosistemine yönelik tehdit oluşturan olaylar, uzun zamandır kısaca *küresel iklim değişikliği* başlığı altında farklı platformlarda incelenmekte ve günümüzün en tartışmalı konularından biri haline gelmektedir. Tartışmalı diyoruz çünkü hala bu değişikliklerin ne olduğunu ve nasıl etkiler yaratacağını anlamaya çalışıyoruz. Küresel iklim değişikliği denildiğinde akla ilk olarak küresel ısınma gelse bile bunlar eş anlamlı değildir. Küresel ısınmayı, küresel iklim değişikliğinin bir alt parametresi olarak ifade edebiliriz. Dolayısıyla iklim değişikliğinin etkisi sadece sıcaklıklardaki artıştan ibaret değildir.

Kuraklık, sel, şiddetli kasırgalar, buzulların erimesi, okyanus ve deniz suyu seviyelerinin yükselmesi gibi aşırı hava olaylarının sıklık ve şiddetindeki artış, insanlar da dahil olmak üzere tüm canlılar ve ekosistemler için önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Bu değişiklikler, hayatımızda her gün karşılaştığımız çeşitli sorunlara yol açmakta ve ek zorlukların ortaya çıkmasıyla da kriz daha da derinleşmektedir.

2.1. Küresel İklim Değişikliği: Nedir ve Ne Değildir?

Küresel iklim değişikliği, yukarıda da bahsedildiği gibi sadece sıcaklık değerlerinin artması olarak değerlendirilmese bile sıcaklık değişimi en büyük ve en önemli etkisidir. Isınma, güneşten gelen solar radyasyonun büyük bir kısmının yeryüzüne atmosferden yansıyarak ulaşması olarak tanımlanabilir. Yeryüzüne ulaşan güneş radyasyonunun bir kısmını yansıtırken, yansıyan bu solar radyasyon sera gazları olarak adlandırılan bir grup gaz tarafından tutulur ve ısıyı saçarak yeryüzünün ısınmasına neden olur. Bu durum sera etkisi olarak bilinmektedir. Dünya'nın sıcaklığını belirleyen sera etkisine birçok gaz katkıda bulunur. Bu gazların atmosferik konsantrasyonundaki en ufak değişiklikler bile aşırı sıcak ve buzul çağı soğuğu gibi durumlar arasında fark yaratan değişikliklere yol açabilir.

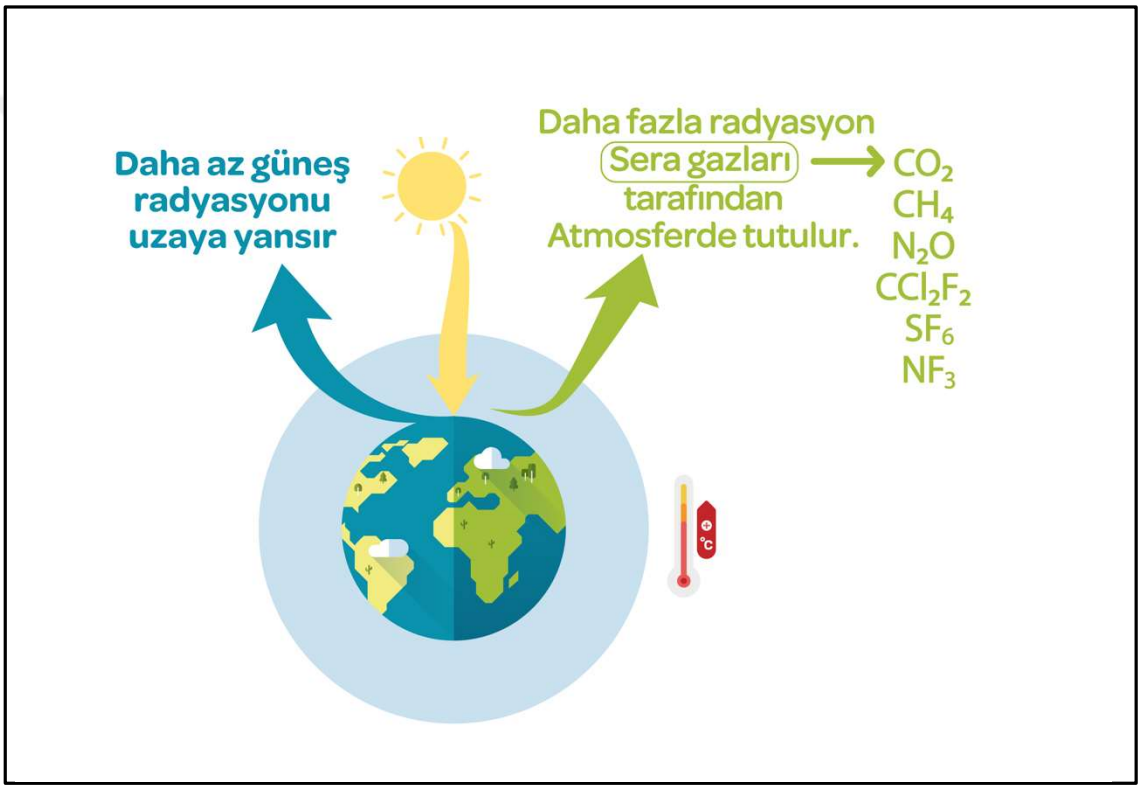
Bu gazların iki temel özelliği sera etkisini belirler;

1- Enerji emme ve yayma yetenekleri

2- Gazın atmosferde kalma süresidir.

Başlıca sera gazları karbondioksit (CO2), metan (CH4), azot oksit (N2O), Kloroflorokarbon-12 (CCl2F2), Hidroflorokarbon-23 (CHF3), Kükürt Heksaflorür (SF6), Azot Triflorürdür (NF3). İnsan faaliyetleri, özellikle fosil yakıtların yakılması ve ormansızlaşma, CO2 ve CH4 gibi sera gazlarının yanı sıra SO2 gibi aerosollerin emisyonuna neden olurken, güneş aktivitesi ve volkanik patlamalar gibi doğal faktörler güneş radyasyonunda, atmosferik ve okyanus sirkülasyonlarında değişiklik yaratır[1] (Fang vd., 2011).

Şekil 2: Sera Gazı Şeması



Kaynak: Şekil yazar tarafından oluşturulmuştur.

[1] **Karbondioksit (CO2):** Bu en önemli sera gazıdır ve esas olarak kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların yakılmasıyla ortaya çıkar. Ormansızlaşma ve arazi kullanımı değişiklikleri de CO2 seviyelerinin artmasına katkıda bulunur.
Metan (CH4): Metan kömür, petrol ve doğal gazın üretimi ve taşınması sırasında açığa çıkar. Ayrıca hayvancılık ve diğer tarımsal uygulamaların yanı sıra organik atıkların çöplüklerde çürümesiyle de yayılır.
Azot oksit (N2O): Azot oksit esas olarak tarımsal ve endüstriyel faaliyetlerin yanı sıra fosil yakıtların ve katı atıkların yanması sırasında üretilir.
Florlu gazlar: Bu gazlar arasında hidroflorokarbonlar (HFC'ler), perflorokarbonlar (PFC'ler) ve sülfür hekzaflorür (SF6) bulunur. Bunlar soğutma, iklimlendirme ve elektronik gibi çeşitli endüstriyel uygulamalarda kullanılan sentetik gazlardır.

IPCC'ye göre, atmosferdeki sera gazı konsantrasyonunun güvenli ve sürdürülebilir kabul edilen sınırları vardır. Uluslararası bir bilimsel kuruluş bu sınırlar konusunda rehberlik etmektedir. Bu bağlamda, temel sera gazları aşağıdaki gibi tanımlanabilir;

Karbondioksit (CO2): CO2 konsantrasyonları için belirli bir eşik olmamakla birlikte, küresel topluluk küresel ortalama sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelerin 2 santigrat derecenin çok altında sınırlamak için bir hedef belirlemiş ve 1,5 santigrat dereceyi hedeflemiştir. Bunu başarmak için CO2 konsantrasyonlarının milyonda 450 parçanın (ppm) altında bir seviyede sabitlenmesi gerektiği tahmin edilmektedir. Ancak atmosferdeki, mevcut CO2 konsantrasyonu halihazırda 410 ppm'in üzerindedir.

Metan (CH4): Metan, atmosferde CO2'den daha kısa bir ömre sahiptir ancak daha yüksek bir ısınma potansiyeline sahiptir. IPCC, küresel ısınmanın sınırlandırılmasına yardımcı olmak için metan emisyonlarının azaltılmasını önermektedir. Metan için belirli bir konsantrasyon sınırı tanımlanmamıştır, ancak çabalar tarım, atık yönetimi ve fosil yakıt üretimi gibi kaynaklardan kaynaklanan emisyonları azaltmaya odaklanmıştır.

Azot oksit (N2O): Metan gibi azot oksit için de belirli bir konsantrasyon sınırı yoktur. Ancak tarımsal uygulamalardan, endüstriyel süreçlerden ve yanmadan kaynaklanan emisyonların azaltılması, iklim değişikliği üzerindeki etkilerinin hafifletilmesine yardımcı olabilir.

2.2. İklim Değişikliği Hayatımıza Nasıl Etki Ediyor?

1988 yılında BM Genel Kurulu, küresel iklim değişikliğinin hepimizi etkileyen bir mesele olduğunu vurgulayan güçlü bir deklarasyon yayınladı. Devletlere, hükümetler arası kuruluşlara ve sivil toplum örgütlerine, iklim değişikliği konusunda bir çerçeve sözleşme oluşturmak üzere birleşmeleri ve derhal harekete geçmeleri çağrısında bulunuldu. Bildirge kapsamında, insan faaliyetlerinin yol açtığı iklim değişikliğinin tehlikelerini değerlendirmek üzere 1988 yılında WMO ve UNEP tarafından IPCC kurulmuştur. Kurulduğu günden beri, iklim değişikliğinin dünyayı nasıl etkilediği araştırılmaya devam etmektedir.

Küresel iklim değişikliğinin etkileri üç boyutta sınıflandırılabilir: sosyal, ekonomik ve çevresel. Genel olarak, iklim değişikliğinin bir sonucu olarak insan topluluklarının yer değiştirmek zorunda kaldıklarını, kültürel kimliklerini kaybettiklerini ve gıda, su ve

geçim kaynaklarına erişim güvenliklerine yönelik tehditlerle karşı karşıya kaldıklarını biliyoruz. Ayrıca tarım sektörü de önemli değişimler geçirmeye başlamıştır.

Farklı üç boyuttan bahsetsek bile bu üç boyut birbiriyle iç içe geçmiş durumdadır. Bazı sosyal sorunlar ekonomik veya çevresel sorunlara neden olurken, ekonomik sorunların da sosyal ve çevresel sorunlara neden olduğunu gözlemliyoruz.

2.2.1. Küresel İklim Değişikliğinin Sosyal Boyutu

İnsan topluluklarının birbirinden izole olduğunu düşünmek mümkün değildir. İnsanlık tarihinde savaşlar ve ticaret gibi birçok etkileşim yolu olmuştur. Bu etkileşimler bazen ülkeler arasında kitlesel göçler olarak da görülebilir. Bu göç dalgasının nedeni çoğu zaman insani veya çevresel olmaktadır. Genel olarak nüfus hareketlerinin göç alan yerler üzerinde faydalı, göç veren yerler üzerinde ise olumsuz bir etkisi olduğu görülmektedir (Clark, 1986). Her ne kadar göçün çoğunlukla savaşların bir sonucu olduğu bilinse de özellikle doğal afetlerin de ciddi boyutlarda göçe yol açabildiğini gözlemleyebilmekteyiz.

Göç sadece ülkeler arasında gerçekleşmemekte, Sanayi Devrimi'nin başlangıcından bu yana kırsal alanlarda fırsatların azalması ve devlet zoru veya kendi isteğiyle kırsal alanlardan kentsel alanlara zorunlu göç yaşanmaktadır. Küresel ısınmanın artan etkileri nedeniyle hem ülkeler arası hem de kırdan kente göçlerin hızla arttığını söyleyebiliriz. Tarımsal üretimin azalmasıyla geçim kaynaklarındaki daralma, göçü zorunlu hale getirmektedir. Ayrıca göçün bir etkisi olarak, gelişmekte olan ülkelerde çocuk sahibi olma eğilimi gelişmiş ülkelere kıyasla daha yüksektir. Bu nedenle, alıcı ülkelerin özelliklerinin ve kültürel yapısının da değişeceğini öngörmek yanlış olmayacaktır.

Göç, tüm canlılar için yeni koşullara uyum sağlamaya yönelik bir başa çıkma mekanizması olarak yorumlanabilir. Bu, belirli bir doğal kaynağa dayalı geçim kaynağının parçası olarak kısa vadeli veya geçici bir olay olabileceği gibi, daha uzun vadeli ve hatta kalıcı bir olgu da olabilir (Naser, 2012). Küresel iklim krizi nedeniyle bu göç, insan topluluklarında, özellikle de geçim kaynaklarıyla doğrudan bağlantılı olan hassas gruplarda ciddi bir sorun haline gelmektedir. Kırılganlıklarının temel nedenleri; coğrafi konumları, mali, sosyoekonomik, kültürel ve toplumsal cinsiyet durumları ile kaynaklara, hizmetlere, karar alma gücüne ve adalete erişimlerinin bir kombinasyonunda yatmaktadır (World Bank, 2009). Küresel ısınmanın göçe zorladığı

bu grup, kimlik sorunları gibi kültürel sorunlarla karşı karşıya kalabileceği gibi, kırdan kente göç nedeniyle çarpık kentleşme, geri dönüşüm ve su arzı kapasitelerindeki yetersizlik gibi çevresel sorunlara da yol açabilmektedir. Dikkat çekici bir şekilde, geçim kaynaklarının kentsel ekonomiye bağımlılığı da günümüzde bu sorunu beslemektedir.

Bugün, küresel iklim değişikliğinin yüzyılın başından bu yana kitlesel göçleri tetiklediğini daha kolay görebiliyoruz. Karayipler'deki siklonlar ve Afrika'daki kuraklık/sel döngüleri gibi son 30 yılın en aşırı iklim olaylarından bazılarının köklerinin küresel ısınmaya dayandığına dair kanıtlar giderek artmaktadır (Naser, 2012). Bu etki, deniz seviyesinin yükselmesi ve kuraklık gibi istikrarsız koşullardan ve bu koşulların en azından kısa vadede değişmeyeceği inancından kaynaklanmaktadır

UNHCR'a göre bu tür göçmenler *çevre mültecileri* olarak bilinmektedir. Göç; bireyler, küçük gruplar veya büyük kitleler gibi çeşitli şekillerde gerçekleşebilmektedir. Göçün maliyeti, ortaya çıkan sosyal, siyasi ve ekonomik gerilimler nedeniyle hem mali hem de insani açıdan muazzam büyüklükte olabilir (Ketel, 2019). Bangladeş İstatistik Bürosu'na göre, 1970 yılında 212.000 olan net dış göçmen sayısı 1990 yılında 1.033.000'e ve 2010 yılında 2.908.000'e yükselmiş ve bu göç nedeniyle cinsiyetler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Hassani-Mahmooei & Parris, 2012). İklim değişikliğinin, kuraklık ve sellerden daha az etkilenen doğu ve kuzeydoğu bölgelerine doğru hareketlerini artırarak Bangladeş içindeki göçü etkilemesinin muhtemel olduğu iddia edilmektedir (Hassani-Mahmooei & Parris, 2012).

Ek olarak, Bihar'daki şiddetli sel felaketi 1,8 milyondan fazla insanı yerinden etmiş ve birçok insanı daha yüksek yerlere taşınmaya veya 2019'da yardım kamplarına sığınmaya zorlamıştır (ReliefWeb, 2019).

Küresel iklim değişikliğinin neden olduğu tek sosyal sorun göç değildir. Sağlık riskleri de diğer bir sosyal sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. İklim değişikliği, dehidrasyon ve kalp krizi gibi sıcağa bağlı hastalıklarda artışa yol açmakta ve artan hava kirliliği nedeniyle solunum yolu hastalıklarını şiddetlendirmektedir. Tablo 1'de de görülebileceği gibi, 1970 yılı itibariyle 1 milyondan fazla insan, aşırı iklim olayları nedeniyle hayatını kaybetmiştir. Özellikle az gelişmiş ülkelerde yaşanacak bu aşırı iklim koşullarının, bölgede artan nüfus ile birlikte ciddi bir krizi de beraberinde getireceğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Tablo 1:1970 ve 2019 Yılları Arasında Rapor Edilen Ölümlere Göre Sıralanmış İlk 10 Afet

	Afet Tipi	Yıl	Ülke	Ölüm Sayısı
1	Kuraklık	1983	Etiyopya	300.000
2	Fırtına (Bhola)	1970	Bangladeş	300.000
3	Kuraklık	1983	Sudan	150.000
4	Fırtına (Gorky)	1991	Bangladeş	138.866
5	Fırtına (Nargis)	2008	Myanmar	138.366
6	Kuraklık	1973	Etiyopya	100.000
7	Kuraklık	1981	Mozambik	100.000
8	Ekstrem Sıcaklık	2010	Rusya	55.736
9	Sel	1999	BolivarcıVenezuela Cumhuriyeti	30.000
10	Sel	1974	Bangladeş	28.700

Kaynak:World Meteorological Organization, 2021

Ichiro Kurane'ye göre sağlık konusundaki riskler, Tablo 2'de de görüldüğü gibi, diğer sağlık koşulları üzerindeki doğrudan etkisi ve bulaşıcı hastalıklar üzerindeki dolaylı etkisi şeklinde iki boyutta kategorize edilmektedir.

Tablo 2:İklim Değişikliği/Küresel Isınmanın Dünya Genelinde Bulaşıcı Hastalıklar ve Diğer İnsan Sağlığı Koşulları Üzerinde Ortaya Çıkan ve Öngörülen Etkileri

	Doğrudan Etkiler
1.	**Sıcak Hava Dalgaları**: Özellikle kardiyovasküler ve/veya solunum yolu hastalıkları olanlar arasında ölüm oranında kısa vadeli artış.
2.	**Hava Kirliliği**: Astım ve alerji hastalarında artış.
3.	**Fırtına ve Sel Baskınları**: Hastalık ve kaza sonucu ölümlerde artış.

	Dolaylı Etkiler
4.	**Sivrisinek ve kene istilasına uğramış alanların genişlemesi ve sivrisinek aktivitesinde artış:** Sivrisinek kaynaklı bulaşıcı hastalıklara (örn. dang ve sıtma) yakalanan hasta sayısında artış ve salgın alanlarının genişlemesi.
5.	**Su ve gıdaların bakteri ile kirlenmesi:** Su ve gıda kaynaklı bulaşıcı hastalıklara yakalanan hasta sayısında artış.
6.	**Çevresel ve sosyal koşulların bozulması:** Bulaşıcı hastalık riskinde artış

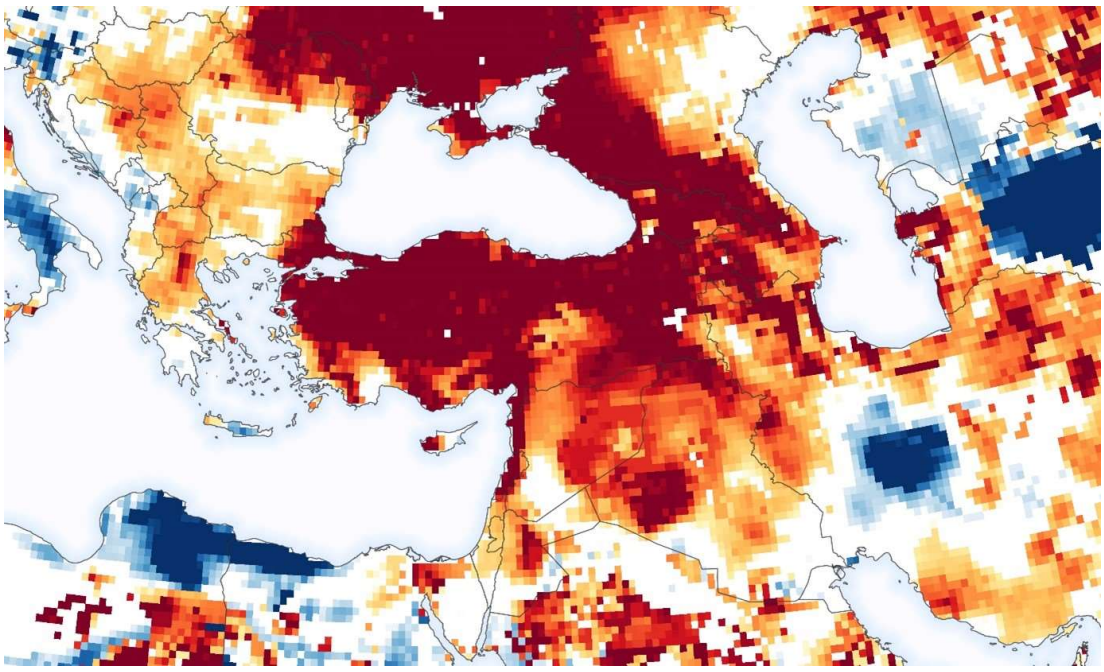
Kaynak: Kurane, 2010

Tablo 2'deki bilgileri göz önüne aldığımızda, küresel ısınmanın etkisiyle en çok tehdit altında olan grupta kronik hastalar yer almaktadır. Ayrıca yaşlıların da doğrudan etkilerden ciddi bir şekilde etkilenmesi beklenmektedir. Örneğin, Kanada'da yakın tarihte sıcaklık nedenli çok sayıda ölüm meydana gelmiş, birçok kişi eşi benzeri görülmemiş sıcak hava dalgalarına maruz kalmıştır. Kanada İklim Enstitüsü 2023 raporuna göre, 25 Haziran- 1 Temmuz 2021 tarihleri arasında kaydedilen yüksek sıcaklıklar 600'den fazla kişinin ölümüne yol açmıştır (Beugin vd., 2023). Bu ani ölümün önemli bir kısmının, havalandırması yetersiz özel evlerde yalnız yaşayan yaşlı bireylerden oluştuğunu bildirilmiştir. Öte yandan, kutup bölgeleri, ıslak tropikal ormanlar, yüksek dağlar, küçük adalar, kıyı bölgeleri, çöl ve yarı kurak ovalar gibi iklim değişikliğinin sonuçlarına karşı savunmasız olan habitatlarda yaşayan yerli halk özellikle risk altındadır (Mearns & Norton, 2009). Aşırı hava koşullarının yaşam biçimi üzerindeki etkileri, ekosistemlere olan bağımlılıkları nedeniyle daha da kötüleşecektir.

Bununla birlikte, kırsal kurak alanlarda yaşayan hemen hemen tüm topluluklar tehdit altındadır. Tablo 1'de de görülebileceği gibi, en çok ölüme yol açan aşırı iklim olayı kuraklıktır.

Kurak alan toplulukları aynı zamanda dünyanın en yoksul, en hızlı büyüyen ve siyasi olarak en az temsil edilen nüfusları arasındadır. Bunlar arasında pastoralistler, agropastoraller ve öncelikle yağmurla beslenen tarıma bağımlı olanlar vardır (Mearns & Norton, 2009). FAO, çayır ve savanlardan çöllere ve Akdeniz iklimine kadar her şeyi içerebilen kurak alanların gezegenin yaklaşık %40'ını kapladığını tahmin etmektedir (Bastin vd., 2017). Yakın zamanda sıcaklığın artması ve yağışların azalmasıyla birlikte dünya genelinde kuraklıkta artış beklenmektedir. Bu riskli alanların içerisinde, Türkiye'nin güney bölgesi de yer almaktadır. Örneğin, 2021'in başında Türkiye ciddi bir kuraklık yaşamıştır. Özellikle İstanbul'da son 15 yılın en kötü kuraklığı yaşanmış ve su depolama kapasitesi en düşük seviyelerine ulaşmıştır. Şekil 3'te, neredeyse tüm şehirlerin %2 ile %5 arasında en düşük yeraltı suyu ıslaklık yüzdesini yaşadığı görülmektedir. Dolayısıyla, yakın gelecekte Türkiye kuraklık riskiyle karşı karşıyadır. Türkiye'deki kuraklık ve geçim kaynaklarına bağlı olarak riskli grupta yer alan insanların önümüzdeki yıllarda daha da büyük bir tehdit altında olduğunu söyleyebiliriz.

Şekil 3: 2021 Yılı Türkiye Kuraklık Haritası



Kaynak: NASA Earth Observatory, 2021

2.2.2. Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Boyutu

İklim değişikliği; altyapı hasarları, turizm gelirlerinin düşmesi, sigorta ve afet müdahale masraflarının artması ve tarım gibi iklim ile birbirine bağlı sektörlerde geçim kaynaklarının azalması gibi çeşitli unsurları kapsayan önemli ekonomik maliyetler doğurmaktadır. Bu maliyetlere ek olarak, hükümet veya diğer karar alıcılar daha temiz bir çevre için ilgili sektörlere düzenlemeler yoluyla müdahale etmesi ve bu müdahalenin de yeni ekonomik maliyetler oluşturması söz konusudur. Bu düzenlemeler şu anda mali teşvikler veya kısıtlamalar yolu ile kullanılmaktadır. Öte yandan, ekonomik konular daha karmaşık bir düzenin parçası olarak düşünülebilir, bunun temel nedeni birkaç farklı etkinin dengesini barındırmasıdır. Emisyonları azaltmaya yönelik eylemler, fosil yakıtlar üzerinde özellikle de kömür ve petrole olan talebin azalmasına neden olacaktır. Bu durumun, özellikle petrol ihracatından büyük beklenti içinde olan ülkeler için, ciddi etkileri olacaktır. Sanayileşmiş ülkeler, karbon emisyonları da dahil olmak üzere, enerji yoğun mallarının maliyetlerini arttıran tedbirler uyguladıklarında, bu tür ürünlerin fiyat rekabetini azaltmaktadır. Sonuç olarak, bu ülkelerin diğer ülkelerden mal ithal etme olasılığı artarken, aynı zamanda gelişmekte olan ülkeler için mamul ithalat fiyatlarını artırmaktadır (Brack Duncan vd., 2020).

Bu kapsamda, küresel ısınma ve iklim değişikliğini ele almak için sera gazı emisyonlarını düzenlemeyi ve azaltmayı amaçlayan çeşitli uluslararası anlaşmalar yapılmıştır. En önemli anlaşmalardan bazıları şunlardır:

1. Montreal Protokolü (1987)
2. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (1992)
3. Kyoto Protokolü (1997)
4. Paris İklim Anlaşması (2015)
5. Avrupa Yeşil Mutabakat (2020)

Bu konuda ilk adım sayılabilecek Montreal Protokolü, ozon tabakasını incelten maddeler (ODS) olarak adlandırılan kimyasalların üretim ve tüketimini düzenleyen çok taraflı bir çevre anlaşmasıdır. Devamında, UNFCC, iklim sistemine tehlikeli insan müdahalesini önlemek amacıyla oluşturulmuştur. Ardından, Kyoto Protokolü 1997 yılında 192 tarafça kabul edilmiştir.

Kyoto Protokolü, sanayileşmiş ülkeleri ve geçiş ekonomilerini sera gazı (GHG) emisyonlarını üzerinde mutabık kalınan bireysel hedefler doğrultusunda sınırlama ve azaltma taahhüdünde bulunarak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ni işler hale getirmeyi amaçlamıştır. Sözleşme, bu ülkelerin sadece azaltım konusunda politikalar ve önlemler benimsemelerini ve periyodik olarak rapor vermelerini gerektirmektedir;

> *Kyoto Protokolü'nün ayrılmaz bir parçası, emisyon izinlerinin ticaretine dayalı esnek piyasa mekanizmalarının kurulmasıydı. Protokol uyarınca, ülkeler hedeflerini öncelikle ulusal önlemler yoluyla karşılamalıdır. Ancak Protokol, üç piyasa temelli mekanizma aracılığıyla hedeflerine ulaşmaları için ek araçlar da sağlamaktadır:*
>
> *1-Uluslararası Emisyon Ticareti*
>
> *2-Temiz Kalkınma Mekanizması*
>
> *3-Ortak Uygulama*

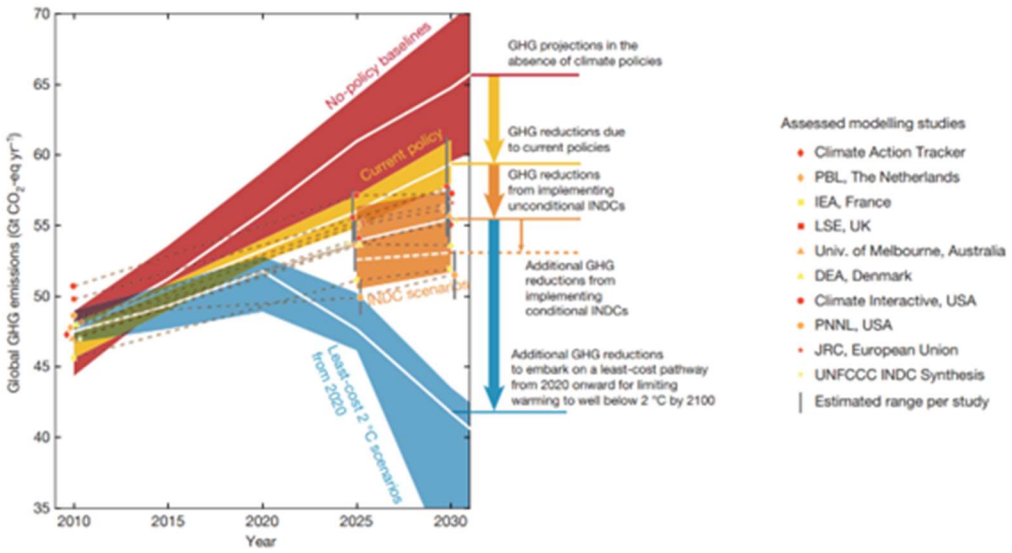
Bu mekanizmalar ideal olarak sera gazı azaltımının en uygun maliyetli olduğu yerde, örneğin gelişmekte olan ülkelerde başlamasını teşvik etmektedir. Bu gazlar atmosferden uzaklaştırıldıkları sürece emisyonların nerede azaltıldığı önemli değildir (UNFCC, 2022). Bu yaklaşım, ileriki dönemlerde karşımıza çıkan Karbon Kaçağı olarak da bilinen başka bir sorunu da beraberinde getirmiştir. Bu sorun, iklim politikalarıyla ilgili maliyetler nedeniyle işletmelerin üretimlerini daha gevşek emisyon kısıtlamalarına sahip diğer ülkelere aktarmaları durumunda ortaya çıkabilecek durumu ifade etmektedir. Sonuç olarak toplam emisyonların artmasına yol açabilmekte ve bazı enerji yoğun işletmelerde karbon kaçağı riskini daha yüksek seviyelere çekebilmektedir (EU, 2023).

Temel sorun, özellikle gelişmiş ülkeler başta olmak üzere iklim politikalarının yönlendirdiği alanlarda talebin azalmasından kaynaklanmakta ve bu da enerji piyasalarında olduğu gibi fosil yakıtlar için küresel piyasa fiyatlarının düşmesine neden olmaktadır. Sonuç olarak bu durum diğer bölgelerde tüketimin artmasına neden olmaktadır. Bir başka faktör de iklim politikasının enerji fiyatlarını yükselterek enerji yoğun sanayilerin yer değiştirmesi için bir motivasyon yaratmaktadır. Stratejik açıdan

bakıldığında, her ülkenin diğerlerinin yaptığı emisyon azaltımlarına vereceği olası bir yanıt, ülkelerin kendi emisyonlarını arttırmalarına izin vermektir (Jakob, 2021).

Paris İklim Anlaşması, iklim değişikliği konusunda yasal olarak bağlayıcı en önemli uluslararası anlaşmalardan bir tanesidir. Paris'te düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı'nda (COP21) 196 tarafça kabul edilmiştir. Anlaşma, küresel ısınmanın 2 santigrat derecenin çok altında tutulmasını ve 2050 yılına kadar 1,5 santigrat derece ile sınırlandırılmasını amaçlamaktadır. Bu iklim hedefi, hükümetlerin sürdürülebilir gıda üretimi ve ekonomik kalkınmasını sağlarken, iklim sistemine tehlikeli müdahaleyi önleyeceği konusunda hemfikir oldukları iklim değişikliği seviyesini temsil etmektedir (Rogelj vd., 2016).

Şekil 4: 2010-2030 Yılları Arasında Küresel Sera Gazı Emisyon Senaryoları



Kaynak: Rogelj vd., 2016

Şekil 4'te de görülebileceği gibi, sera gazı emisyonlarını kısıtlamaya yönelik bir politika olmaması halinde, bu emisyonlar son derece yüksek seviyelere ulaşacaktır ve mevcut politika bu artışı kontrol altına almak için yeterli görünmemektedir. Buna ek olarak, bu durum ülkelerin GSYH seviyelerini de etkileyecektir.

Tablo 3:İklim Değişikliğinin Olmadığı Bir Dünyaya Göre Sıcaklık-Maliyet Kayıp Simülasyonu (GSYİH'nin %'si olarak)

	Yüzyıl ortasına kadar sıcaklık artışı senaryosu			
	2° derece altındaki artış	2° artış	2.6° artış	3.2° artış
	Paris Anlaşması	Küresel sıcaklık artışının olası aralığı		Şiddetli artış
Dünya	-4.2%	-11.0%	-13.9%	-18.1%
OECD	-3.1%	-7.6%	-8.1%	-10.6%
Kuzey Amerika	-3.1%	-6.9%	-7.4%	-9.5%
Güney Amerika	-4.1%	-10.8%	-13.0%	-17.0%
Avrupa	-2.8%	-7.7%	-8.0%	-10.5%
Orta Doğu & Afrika	-4.7%	-14.0%	-21.5%	-27.6%
Asya	-5.5%	-14.9%	-20.4%	-26.5%
Gelişmiş Asya	-3.3%	-9.5%	-11.7%	-15.4%
ASEAN	-4.2%	-17.0%	-29.0%	-37.4%
Okyanusya	-4.3%	-11.2%	-12.3%	-16.3%

Kaynak: Jessie vd., 2021

Küresel ekonomi, iklim değişikliği nedeniyle 2050 yılına kadar değerinin %10'unu kaybetme riski altındadır. Tablo 3'te farklı sıcaklık artışı senaryolarının GSYH üzerinde farklı düzeylerde etkiye sahip olacağı görülmektedir. Paris İklim Anlaşması'nda hedeflenen sıcaklık seviyelerine ulaşsak bile, dünya GSYH'sinin %4'ünü kaybetme riski altındadır. Bu senaryonun en uç durumunda, dünya %18'lik bir GSYH kaybıyla karşı karşıya kalacaktır. En kötü etkilenen bölgeler, Paris Anlaşması hedeflerine ulaşılamaması halinde ekonomik kayıpların %27'nin üzerine çıkabileceği Orta Doğu ve Afrika'dır. Bu bağlamda, sera gazı emisyonlarını kısıtlamaya yönelik politikalar, kalkınma üzerindeki yan etkileri azaltmak için oldukça önemli olacaktır. Aynı araştırmaya göre en alttaki beş ülke sırasıyla Tayland, Hindistan, Filipinler, Malezya ve Endonezya'dır.[2]

Öte yandan, Avrupa Yeşil Mutabakatı, 2019 yılında Avrupa Komisyonu tarafından Paris Anlaşması'nın yeni bir planı olarak yayınlanmıştır. Anlaşma, Avrupa'da 2050

[2] Güney ve Güneydoğu Asya ekonomileri, iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarına karşı artan bir duyarlılıkla karşı karşıyadır. Endeks, iklim değişikliğinin zaman içindeki kademeli etkilerinden kaynaklanan GSYH üzerindeki ekonomik etkinin yanı sıra aşırı hava olaylarına (yağışlı ve kurak koşullar) karşı kırılganlığı da dikkate almaktadır (Jessie vd., 2021)

yılına kadar olan dönemde verimli ve yeşil kaynaklar kullanılarak yeşil toparlanmanın, net sıfır karbon emisyonunun ve büyümenin desteklenmesini ve yeni iş fırsatları yaratarak kaybedilen geçim kaynaklarının geri kazanılmasını sağlamaya çalışacaktır (Öcal vd., 2023)

WWF, Avrupa Yeşil Mutabakatının eş zamanlı iklim ve biyoçeşitlilik krizlerine güvenilir bir yanıt olarak kabul edilmesi için çok önemli olduğunu düşündüğü beş temel kriter belirlemiştir.

WWF'e göre, bu 5 kriter şu şekilde sınıflandırılmıştır:

> *1. Karbonsuzlaştırma ve doğa restorasyonu konularında bilimin öngördüğü şekilde birbirini güçlendiren hedefler belirlenmesi*
>
> *2. AB'de sürdürülebilir gıda sistemlerine geçiş ve AB'nin küresel ayak izinin ele alınması için öncü girişimlerin başlatılması*
>
> *3. Uygulamaya odaklanma: çevre yasalarına uyulmamasına veya zayıf uygulanmasına sıfır tolerans*
>
> *4. Fosil yakıt kullanımı gibi zararlı ekonomik faaliyetlere yönelik tüm finansal desteğin durdurulması ve kamu ve özel finansmanın iklim nötr ve sürdürülebilir bir ekonomiye kaydırılması*
>
> *5. Kimsenin geride kalmamasını sağlayacak adil bir geçişin garanti altına alınması* (WWF, 2019)

Genel olarak, zorlukların ölçeği ile uygun bir şekilde uyumlu hale getirildiği ve etkili bir şekilde planlanıp uygulandığı takdirde, iklim değişikliği ve çevresel bozulmayı ele almayı amaçlayan kapsamlı ve disiplinlerarası bir AB stratejisi, politika formülasyonunda kayda değer bir dönüşüm anlamına gelecektir. Böyle bir yaklaşım sadece çevreye ve AB sakinlerine avantaj sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda Avrupa'nın küresel ekonomik konumunu ve rekabet gücünü de arttıracaktır. Avrupa Yeşil Anlaşması AB için yeni bir stratejidir. Bu strateji ile Birlik, yeni nesiller için daha iyi ve daha sağlıklı bir dünya sağlamayı planlamaktadır. Bu stratejinin enerji, ulaşım, tarım, sanayi ve finans gibi geniş boyutları vardır. Bu boyutların ana noktası, AB ekonomisinin "yeşil geçiş" açısından dönüştürülmesidir. Bu hedefe ulaşmak için

"sınırda karbon ayarlama mekanizması", "döngüsel ekonomi planı" ve "sürdürülebilir ürünler girişimi" gibi bazı politikalar bulunmaktadır (Öcal vd., 2023)

Sınırda Karbon Ayarlama Mekanizması (CBAM), AB'nin ticaretini etkileyen türden bir mekanizma olarak devreye girmesi beklenmektedir. Paris Anlaşması sonrasında ortaya çıkan karbon kaçağı gibi sorunlar kapsamında, kirletici endüstrilerinin üretiminin bir kısmı daha gevşek iklim politikalarına sahip ülkelere kaydırılacağından, ithalat kısmen yerli üretimin yerini alacaktır. Ülkenin en yüksek karbon fiyatlandırmasını belirleme çabalarını baltalayacak olan bu sızıntı, daha az kısıtlamaya sahip ülkelerdeki üretim yöntemlerinin daha karbon yoğun olması gerçeğiyle de daha da kötüleşmektedir (Bellora & Fontagné, 2023). Bu nedenle, 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonu hedefini korumak ve kaçağı önlemek için yeni bir mekanizma oluşturmak gerekli hale gelmiştir. İlk aşamada karbon kaçağı riski yüksek olan altı sektör hedeflenmiştir: çimento, demir-çelik, alüminyum, gübre, hidrojen ve elektrik. Bu bağlamda söz konusu kısıtlamaların ileriki yıllarda diğer sektörlere de yayılması beklenmektedir.

Sosyal adalet açısından bakıldığında, düşük karbonlu bir büyüme yoluna geçişin, en azından kısa vadede, daha zengin ülkeler tarafından ve enerji, ağır sanayi, binalar ve ulaşım ağları alanlarında yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler için iklim değişikliği gündeminin sosyal bileşenleri, öncelikle artık kaçınılmaz olarak kabul edilmekle kalmayıp, değişen çevrenin ön saflarında yer alan savunmasız nüfuslar tarafından deneyimlenen değişikliklere uyum sağlamaya odaklanmaktadır (Mearns & Norton, 2009) Bu bağlamda, bu geçişin gelişmekte ve gelişmemiş ülkeler üzerindeki büyüme ve genişleme baskısını olumsuz yönde etkilemesi beklenmektedir. Ayrıca küresel iklim değişikliğinin doğrudan etkilerinin de yine bu ülkeler üzerinde yıkıcı etkileri olması kaçınılmazdır.

2.2.3. Küresel İklim Değişikliğinin Çevresel Boyutu

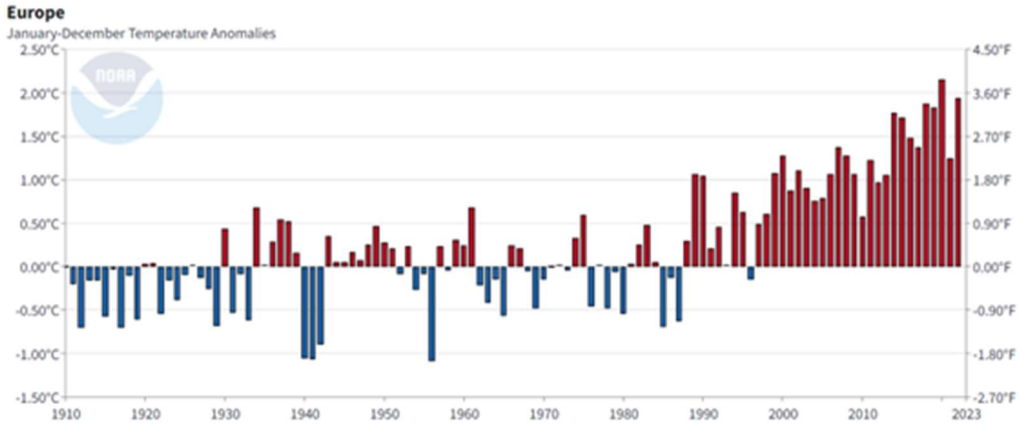
Küresel iklim değişikliği, insan veya diğer canlılar ayırt etmeksizin hayatımızı etkilemektedir. Günümüzde sayısız çevre sorunu ile yüzleşmekteyiz. Bunlara; yaşanan ekstrem iklim koşulları, sezonsal iklim kayması, hayvan göçleri, hayvan ölümlerindeki artış, orman yangınları, biyoçeşitlilik kayıpları ve tarım üzerindeki etkiler de dahildir.

Bugün yukarıda saydığımız sorunların pek çoğunu yaşasak bile, hala çok azını idrak edebiliyoruz. Oysaki, yüzyılın başından bu yana, mevsimlerdeki değişim ve yaşanan

anomaliliklerin sayısı ciddi oranda artmıştır. Şekil 5'te de görülebileceği gibi, 1990 yılı itibariyle anomaliliklerde ciddi oranda artışlar gözlemlenmektedir. 2021 yılında bu yaşanan anomaliler 2 santigrat derecenin üzerinde bir artış ile tepe noktasına ulaşmıştır. Bununla birlikte, anomali endeksinde de ciddi oranda artışlar gözlenmiştir.

BBC verisine göre, 2022 yazında, Avrupa'nın bir bölümü özellikle de Fransa kuraklık ile mücadele etmiş, temmuz ayı ile de son 60 yılın en kötü kuraklığını yaşamıştır (BBC, 2022).

Şekil 5:1910-2023 Yılları Arasında Avrupa'da Yıllık Sıcaklık Anomalileri



Kaynak: NCEI, 2021

Bunun yanı sıra, yıllık yeryüzü sıcaklığında düzenli olarak artışlar gözlenmektedir. Güncel yıllık ortalama sıcaklık 2000 yılı itibariyle ciddi bir artış göstermiş, beklentiler bu yıllık artışın, küresel olarak uygulanacak politikalara bağlı olacak şekilde 2100 yılında 2 ila 4 derece arasında olacağı beklenmektedir.

Bu artış özellikle hassas bölgelerdeki riskleri arttırmakta ve bu bölgelerde yaşayan insanların geçim kaynaklarının korunma ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Sıcaklık ve kuraklık nedenli yaşanan orman yangınları bu risklerden bir tanesidir. Örneğin, orman yangınlarında 2000 yılının başından itibaren ciddi bir artış gözlenmektedir. Özellikle 2019-2020 Avusturalya orman yangını dünya tarihindeki en büyük kayıplardan birine yol açmış yıkıcı bir yangın olarak hayatımızda yer bulmuştur. Yangın 24,3 milyon hektar bir alan yanmasına, 3.000'den fazla binanın yıkılmasına ve 34 kişinin ölümüne sebep olmuştur (Green, 2020). Ayrıca, yaklaşık 3 milyar hayvanın bu yangınlardan etkilendiği düşünülmektedir (WWF, 2020). Bunun yanı sıra, bu yangının dolaylı

etkileri halen devam etmektedir. Bölgede yaşayan halkın geçim kaynakları ciddi oranda zarar görmüş ve büyük bir biyoçeşitlilik kaybı yaşanmıştır.

Yaşayan her canlı belirli bir sıcaklık aralığına uyum sağlamak durumundadır, bu da iklim değişikliğinin yok oluşa yol açacağı fikrinin temelini oluşturur. Bu türler, küresel sıcaklıklardaki artış nedeniyle artık normal yaşam alanlarında gelişemezler. Bu nedenle birçok tür hayatta kalmak için büyük bir baskı altındadır ve bundan kaçınmak için ya uyum sağlamak ya da bulunduğu ortamdan göç etmek zorundadır.

Artan sıcaklıklarla birlikte hayvan türleri, yeni koşullara ve alanlara uyum sağlayarak istilacı türler olmaya zorlanmaktadır. Yabancı türlerin sayısı, yerel biyoçeşitlilik üzerinde çok ciddi etkilere sahiptir. Yeni gelenlerle etkileşimler, yerleşik ekosistemlerin tamamen altüst olmasına yol açmaktadır (Jeffries Evan vd., 2021). Belirli bilimsel otoriteler tarafından, bulunduğu habitata en çok zarar veren istilacı tür olarak değerlendirilen aslan balığı (Pterois miles), Akdeniz'e aynı derecede başarılı bir yabancı tür gelişidir. İsrail'de ilk kez 1991 yılında keşfedilen aslan balığı, sonraki yirmi yılın sonunda Lübnan, Kıbrıs, Türkiye, Yunanistan, Tunus, Suriye, İtalya ve Libya'da da görülmeye başlanmış ve artık güney ve doğu Akdeniz'de sağlam bir şekilde yerleşmiş olan bu son derece saldırgan tür, kuzeye ve batıya, Ege ve İyonya denizlerine doğru ilerlemektedir (Jeffries Evan vd., 2021). İstilacı tür olarak bilinmelerinin temel nedeni hem bulunduğu ekosistemdeki doğal kaynaklara zarar verebilmeleri hem de bu kaynakların insan tarafından kullanımını tehdit edebilmeleridir. Bununla birlikte, yaşam alanlarına ait olmayan yeni alanlara uyum sağlamaya çalıştıkları için agresif bir şekilde üreme davranışı göstermektedirler.

Bununla birlikte, bu değişimden kaçınamayan canlılar yok olma riskiyle karşı karşıyadır. BM'nin 2019'da yayınladığı bir değerlendirmeye göre, tahminen sekiz milyon türden bitki ve bir milyondan fazla vahşi hayvan türünün on yıllar içerisinde yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olduğu düşünülmektedir (UN, 2019).

Bramble Cay miyelomları 2015 yılında iklim değişikliğinin doğrudan bir sonucu olarak nesli tükenen ilk hayvan olmuştur. Yayınlanan rapora göre, azalan sayıları 1998 yılında nüfusu 100'ün altına düşmüş, iklim değişikliği nedenli yükselen deniz seviyesi, ada genelinde tuzlu su girişine yol açarak bitki örtüsünün çoğunu boğmuş ve yapraklı bitkilerin hacmini %97 oranında azaltmıştır. Fırtına dalgaları da hayvanları denize sürükleyerek popülasyonu azaltmış ve yok olmasına neden olmuştur (Guardian, 2022)

Bunun yanı sıra, küresel iklim değişikliğinin sembollerinden biri olan kutup ayısı, ayaklarının altındaki deniz buzu habitatını hızla kaybettiği için iklim değişikliğinin hali hazırda hassas olan Kuzey Kutbu'nda yol açtığı acıların yaygın olarak tanınan bir simgesi haline gelmiştir. Bazı gelecek senaryolarına göre, Kuzey Kutbu'nda artık yaz aylarında deniz buzu olmayacak olması bu türün de çok ciddi bir risk altında olduğunu göstermektedir (Wiig vd., 2008). Sonuç olarak bu etki ile yaşam alanları tamamen yok olma riski altındadır. Araştırmalar, iklim değişikliğinin neden olduğu mevcut yok oluşlara dair çok az kanıt olmasına rağmen, önümüzdeki birkaç on yıl içinde iklim değişikliğinin biyolojik çeşitliliğe yönelik en önemli küresel tehdit olarak habitat bozulmasını geçebileceğini göstermektedir (Bellard vd., 2012).

Günümüzde, değerlendirilen 15.060 Avrupa türünden en az 1.677 tür yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Avrupa'daki at kestanesi, Heberdenia excels ve Sorbus gibi endemik ağaçların yarısından fazlası tehlike altındadır (EU, 2021). Bu bağlamda, önümüzdeki yıllarda biyoçeşitlilik kaybıyla ilgili birçok sorunla karşılaşabiliriz. Bununla birlikte, yabani türlerin bu değişikliklere uyum sağlaması zorlaştıkça, tür kayıpları çok daha olasıdır. Kültür bitkilerinin, yabani kuzenlerinin ve evcilleştirilmiş ırkların çeşitliliğindeki azalmalar nedeniyle tarım muhtemelen gelecekteki iklim değişikliklerine, zararlılara ve enfeksiyonlara karşı daha az dirençli olacaktır.

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIMA ETKİLERİ – HOLLANDA VE İTALYA ÖRNEKLERİ

Çevre ve tarım arasındaki ilişki hem olumlu hem de olumsuz olmak üzere karşılıklıdır. Tarım, başta iklim olmak üzere çevresel koşullardaki değişikliklerden etkilenirken, sera gazı emisyonları yoluyla da çevresel koşulları etkilemektedir. Örneğin, tarım, ormancılık ve arazi kullanımı küresel insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının yüzde 22'sine sahiptir. Bu miktarın yarısı çiftlik içi metan ve azot oksit emisyonlarından kaynaklanmaktadır. Sera gazlarından biri olan metan, sıcaklıkları etkilemektedir ve bu gazın azaltılması iklim değişikliğinin dengelenmesi için son derece önemlidir (Calvin vd., 2023).

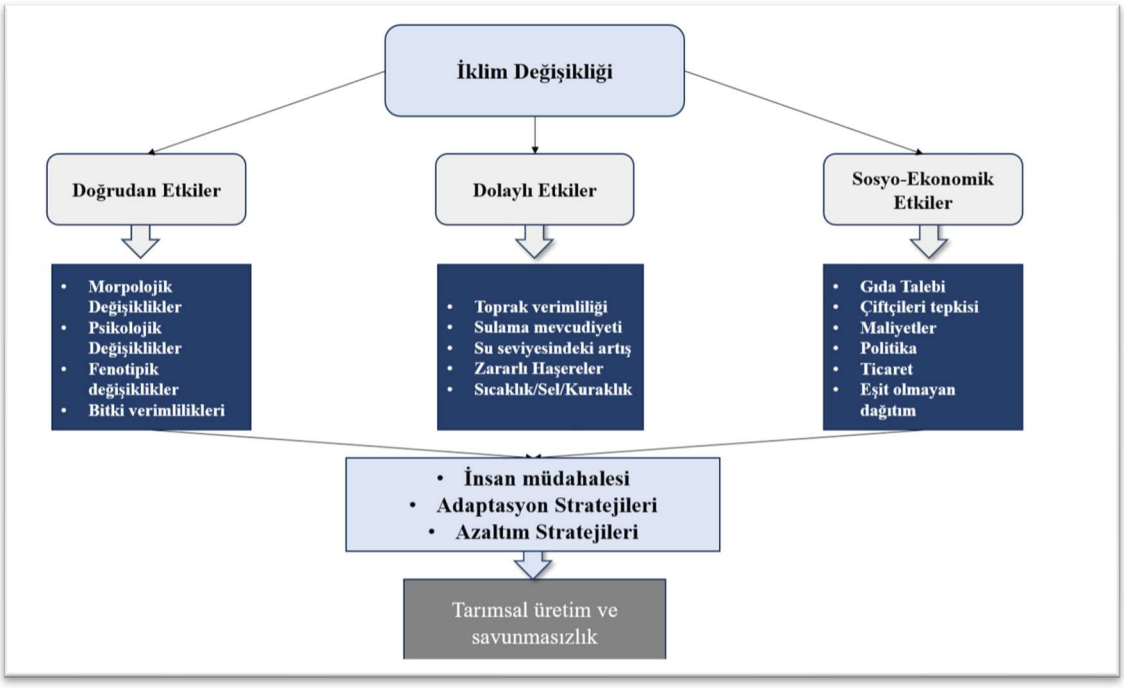
Günümüzde hızlı ısınma nedeniyle mahsul verimi önemli ölçüde etkilenmekte, ancak teknolojinin getirdiği verim artışları ve yüksek oranda kullanılan tarım ilaçları ile bu sorunun ne kadar ciddi olduğunun üzerini örtülmektedir (Wang vd., 2020). Bununla birlikte, tarımsal üretimin büyük ölçüde hava koşullarına bağlı olması, küresel iklim değişikliğinin en kötü etkilerinin de tarım üzerinde olmasına yol açmaktadır. Temel olarak bitkilerin büyümek için uygun toprağa, suya, güneş ışığına ve ısıya ihtiyacı vardır. Sıcaklık değişiklikleri yaşam alanı aralıklarının ve ürün ekim tarihlerinin değişmesine neden olurken, iklim değişikliğine bağlı kuraklık ve seller de tarım uygulamalarının aksamasına yol açmaktadır. Örneğin, insanlar tarafından doğrudan veya dolaylı olarak tüketilen kalorilerin yaklaşık %75'ini oluşturan dört ürünün (mısır, buğday, pirinç ve soya fasulyesi) veriminin hem ılıman hem de tropikal bölgelerde 2 °C'lik bir ısınma yaşanırsa (Challinor vd., 2014) düşeceği tahmin edilmektedir (Lobell vd., 2011; Wang vd., 2020).

Dahası, nüfusun artacağı öngörüsü altında küresel bir gıda felaketinin yaşanacağı neredeyse kesindir. Artan küresel nüfusa gıda, yem, yakıt, kimyasal madde ve malzeme sağlamak ve talepleri karşılamak için verimi artırmaya yönelik acil ve giderek artan bir ihtiyaç bulunmaktadır. Petrol, doğal gaz ve kömürün mevcudiyeti ve maliyetinin yanı sıra karbon emisyonu hedeflerini ve diğer sürdürülebilirlik standartlarını yerine getirmek için uygulanan politikaların tümü bu zorluklar üzerinde negatif bir etkiye sahiptir ve yakın gelecekte bu durum daha da şiddetlenerek devam edecektir (Woods vd., 2010).

3.1.1. İklim Değişikliği ve Tarımsal Verimlilik

Küresel ısınma nedeniyle tarım çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmakta ve yaşanan anomaliler, ürünlerde önemli verim kayıplarına yol açmaktadır (Ngoune Liliane & Shelton Charles, 2020). Su mevcudiyeti, hava kirliliği ve toprak verimliliği tarımsal üretkenliği önemli ölçüde etkilemektedir. Sonuç olarak, sıcaklık ve yağışlardaki dalgalanmalar artık bir dizi olaya yol açmaktadır. Bu olaylar, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Bu etkiler Şekil 6'daki gibi üç farklı açıdan kategorize edilebilir. Bitki verimliliği iklim değişikliğinden doğrudan etkilenmektedir. Bu aşırı hava koşulları, ilgili yıl boyunca mahsul kalitesini ve miktarını etkilemekte ve mahsulleri dolaylı bir şekilde etkileyen küçük şoklar gibi görünmektedir. Örneğin, uzun süreli düşük yağış dönemleri, su kıtlığına yol açarak mahsulün gelişmemesine ve solmasına yol açabilir veya ısı stresi nedeniyle yeterli hasat yapılamayabilir. Öte yandan, ani sıcaklık düşüşleri veya don, özellikle hassas olan mahsullere ciddi zararlar verebilmektedir. Don nedeniyle, bitkilerin hücrelerinde buz kristalleri oluşmasına neden olarak zarar vermekte, hücre hasarına ve ölümüne yol açabilmektedir (Wassan vd., 2021). İklim değişikliğinin artan etkileriyle birlikte, bu küçük şoklar daha sık meydana gelmekte ve bu da çiftçilerin geçim kaynakları üzerinde sosyo-ekonomik bir etkiye sahip olmaktadır.

Şekil 6: Küresel İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkileri



Kaynak: Raza vd., 2019

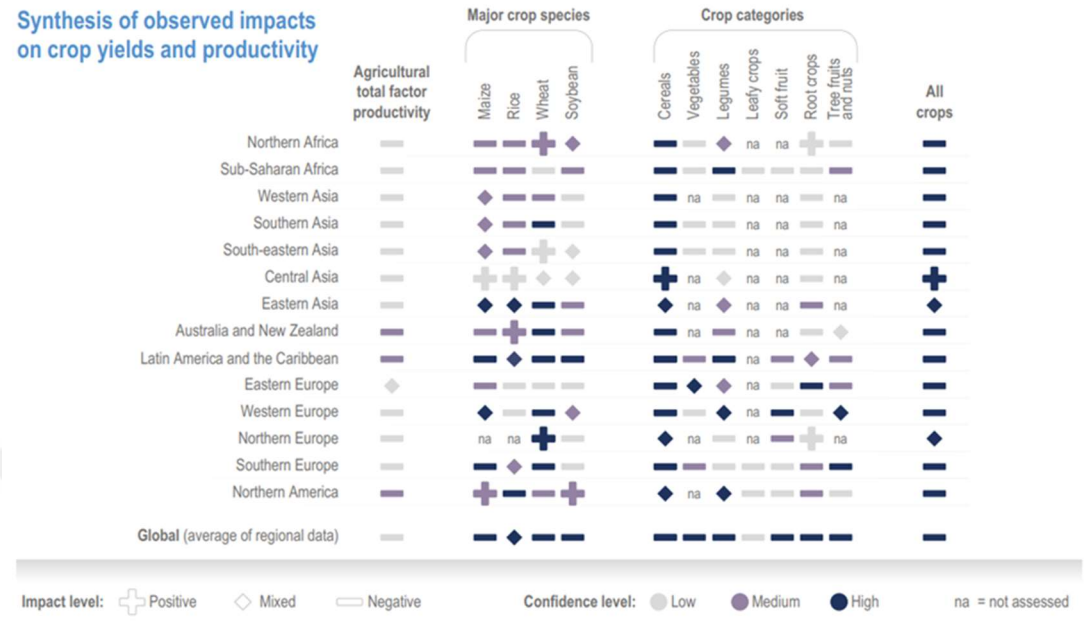
Öte yandan, artan sıcaklıklar, mevsim kaymaları ve değişen yağış modelleri kalıcı olarak gözükmeye başlamakta, buğday, pirinç ve mısır gibi temel ürünler sıcaklık değişimlerine karşı oldukça hassas hale gelmektedir. Sıcaklıklardaki küçük bir artış bile verimliliklerini önemli ölçüde etkileyerek verimin düşmesine neden olabilmektedir. Avrupa örneğinde, 2013-2022 yılları arasında küresel ortalama yüzeye yakın sıcaklık, sanayi öncesi seviyeden 1,13 ila 1,17°C ile kayıtlara geçen en sıcak on yıl olmuştur ve aynı dönemde, Avrupa kara sıcaklıkları 2,04 ila 2,10°C artmıştır (EEA, 2023).

Bu değişimin en önemli ayrımı, her bölgede farklı etkiler doğuracağıyla ilgilidir. Örneğin, kuzey enlemlerde sıcaklık artışlarının bölgeyi olumlu etkilemesi beklenirken, güney enlemlerde; özellikle Akdeniz Bölgesinin ise olumsuz etkilenmesi beklenmektedir. Kuzey Avrupa'da, daha uzun bir büyüme mevsimi ve don olmayan dönemin tarımsal verimliliği arttıracağı ve yeni ürünlerin yetiştirilmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Örneğin, Güney-Orta Avrupa'da, sıcaklık ve yağış değişikliklerinin bir kombinasyonu, patates ve buğday, mısır ve arpa gibi tahıl ürünlerinin potansiyel verimini azaltmıştır (Supit vd., 2010). Aynı şekilde İskoçya'daki patates verimi 1960 ile 2010 yılları arasında ciddi düzeyde artış göstermiştir (Gregory & Marshall, 2012).

Buna benzer şekilde, küresel ısınma nedeniyle Kanada ve Rusya gibi ülkelerin daha geniş bir alanda tarımsal faaliyetlerde bulunabilmesi beklenmektedir. Bu bağlamda, daha yüksek sıcaklıkların İsveç, Finlandiya, Hollanda ve Almanya ile Danimarka'nın bazı bölgelerinde tahıl mısırının büyüme mevsiminin uzunluğunu olumlu yönde etkilemesi söz konusudur (Olesen vd., 2011). Ek olarak, küresel ısınma Hollanda, İngiltere, Belçika ve İsveç gibi daha soğuk bölgelerde üzüm üretimi için eşsiz bir fırsat sunmaya başlamış, sıcaklık artışları ile biyoçeşitlilik ve üretim artışları görülmeye başlanmıştır. Bu ülkelerin Avrupa'nın bir sonraki en büyük üzüm üreticileri olacağı öngörülmektedir (Tamma, 2021).

Ancak, her ne kadar bu ülkelerdeki iklim koşulları iyileşse de toprak koşullarının yoğun tarım için yeterli olup olmayacağı konusunda da çekinceler bulunmaktadır. Örneğin, Şekil 7'de güney bölgelerinin verimliliklerindeki azalma net bir şekilde gözlemlense de, kuzeyde de hala sınırlı sayıda ürün için pozitif etki tahmin edilmektedir. Buğdayda Güney Avrupa yoğun bir şekilde olumsuz etkilenirken, Kuzey Avrupa'daki beklenen pozitif etki ise yüksektir.

Şekil 7: Küresel Mahsul Verimi ve Üretkenliği Üzerinde Gözlenen Etkiler



Kaynak:Calvin vd., 2023

Nüfus artışı, gıdaya olan talebi önemli ölçüde arttırmakta, artan talebinin bir sonucu olarak, tarım için daha fazla ayrılmış arazi kullanımı, gübreleme ve sulama gibi tarım arazisi yönetim tekniklerinin daha yoğun kullanılmasını zorunlu kılmıştır (Oldfield vd., 2018). Bu uygulamalar toprak ve suyun bozulmasına yol açmış (Foley vd., 2011), ve örneğin WWF Türkiye'nin *2014 Konya'da Bugün Su* raporuna göre, yarı kurak bir iklime sahip olan Konya Kapalı Havzası'nda tarımda aşırı su kullanımı ve havzalar arası su transferi sorunlarını ortaya çıkarmıştır. Bölgenin suyunun neredeyse tamamı tarımda kullanılması sonucunda ilgili göller ve sazlıklar kurumuş, yeraltı suları azalmıştır (Berke vd., 2014).

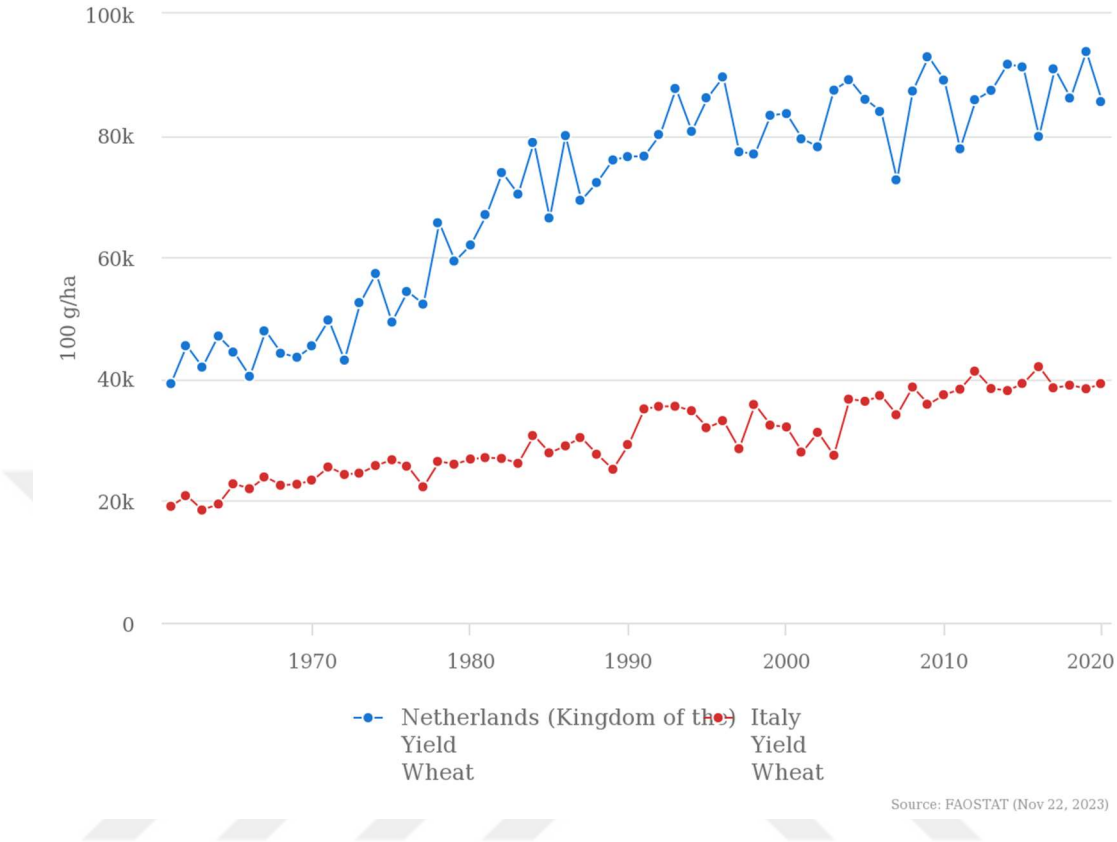
Öte yandan, tarımda pestisit kullanımı, hala verimliliği artırmak için en popüler araç olarak kullanılmaktadır. Küresel pestisit tüketimi 2020 yılında 2,7 milyon metrik tona ulaşmıştır (Statista, 2023). Pestisitler verimi arttırmak için yararlı olsa da biyolojik kalıcılıkları ve yayılmaları nedeniyle sık kullanımları olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Çok sayıda pestisit doğrudan veya dolaylı olarak havayı, suyu, toprağı ve çevreyi kirleterek tüm canlıların sağlığına ciddi zararlar vermektedir (Sharma vd., 2019). Bu baskı ile başa çıkma yöntemi, çevre ve gıda güvenliği sorunlarını gündeme getirmektedir.

Buna ek olarak, kullanılan pestisit nedeniyle ilgili mahsullerin verimliliği üstünde geçici artışı gözlemlense dahi (Wang vd., 2020), özellikle Avrupa Birliği'nin Sürdürülebilirlik adına daha temiz bir üretime geçme hedefi ile bu geçici verimlilik artışının ortadan kalkacağı öngörülebilir.

İklim değişikliğinin, özellikle ekstrem hava koşullarına ve sıcaklık değişikliklerine daha duyarlı ürünler üzerinde çok daha olumsuz etkilerinin olduğu bilinmektedir. Bu çerçevede Akdeniz bölgesinde üretilen özellikle üzüm ve buğday ürünlerinin analizi önem arz etmektedir. Avrupa Birliği içerisinde yetiştirilen tahılların %45'ini oluşturan buğday, hala Avrupa'nın en önemli varlığını oluşturmaktadır (Abis, 2023). Bölgenin 2031 yılına kadar 126,7 milyon metrik tondan fazla buğday üreteceği ve dünya buğday üretiminin yaklaşık beşte birini karşılayacağı tahmin edilmektedir. Avrupa Birliği, buğday üretiminde Çin ile ilk sırada yer almaktadır. Akdeniz Havzası'ndaki buğday yetiştirme alanı, ekilebilir arazinin %27'sini, makarna üretiminde kullanılan durum buğdayı ise, dünyadaki yetiştirme alanının %60'ını temsil etmektedir (Royo vd., 2017).

Buğday, yetişmek için serin bir iklim koşuluna ihtiyaç duymakta, gelişmenin ilk evrelerinde yüksek sıcaklıktan negatif olarak etkilenmektedir (Aykanat & Barut, 2018). İklim değişikliğine bağlı sıcaklık artışlarının, özellikle Akdeniz bölgesindeki buğday üretimindeki ciddi bir verim düşüşüne yol açması, Kuzey Avrupa'da ise tam tersi bir durum ile üretim kapasitesinde pozitif artışına ve sonucunda da bu bölgeye doğru bir üretim göçü beklenmektedir. Dolayısıyla, üretim hacmindeki bir daralmanın doğrudan insanların besin kaynağı olan buğdayı küresel iklim değişikliğinden etkilenecek en önemli tarım mallarından biri haline getirmektedir.

Şekil 8: Hollanda ve İtalya 1962-2020 Yılları Arasındaki Buğday Verimlilik Değişimleri



Kaynak: FAOSTAT

Şekil 8'de 1962-2020 yılları arasında, İtalya ve Hollanda'nın buğday verimliliği üzerindeki değişimleri incelenmektedir. Her iki ülke için de artan verimlilik gözlemlense de özellikle 1990 yılından sonra Hollanda'da ciddi bir artış söz konusudur. İtalya'da ise ele alınan dönem boyunca verimlilik iki kat artmış, 2000'li yılların ortaları itibariyle durağan bir seyir izlemiştir. Hollanda'da ise periyot boyunca artan oranlı bir seyir gözlemlenmektedir.

Bununla birlikte, dünyada üretilen şarapların %63'ünü, tüketilen şarabın %57'sini ve ihraç edilenlerin %70'ini satan Avrupa Birliği, şarap yetiştirilen üzüm bağlarının %45'ine sahiptir (CEEV, 2020). Bir Avrupa kültürü olarak lanse edilen şarap ile üzüm arasındaki ilişki ise son derece etkileyicidir. Üzüm üretimindeki değişimler, doğrudan ve dolaylı olarak üzümün bir yan malı olan şarabı da etkilemektedir. AB içerisinde, özellikle Akdeniz bölgesinde; İspanya, Fransa ve İtalya üretimde baskın konumda olan (EU, 2022) şaraplık üzüm, iklim değişkenliğinden en çok etkilenen türlerden biridir

ve yetişmesi için 10℃ ile 20℃ sıcaklık değerleri aralığına (bazal sıcaklık) ihtiyaç duyar[3] (Cardell vd., 2019; Mosedale vd., 2016; Schultz & Jones, 2010). Kısacası, şarap üretimindeki en temel değişken sıcaklık değerleridir.

Son yıllarda, dünyanın çeşitli şarap üretim bölgelerinde yapılan gözlemler, değişen asma gelişimi ve meyve olgunlaşma modellerinin küresel iklim değişikliğinden etkilendiğine dair kanıtlar sunmuştur. Conservation International'dan Hannah'ya göre, "*iklim değişikliği şarap üreticilerini kuzeye itiyor ve artık Danimarka ve Güney İngiltere gibi yerlerde şarap üretiliyor.*" (Hannah vd., 2013).

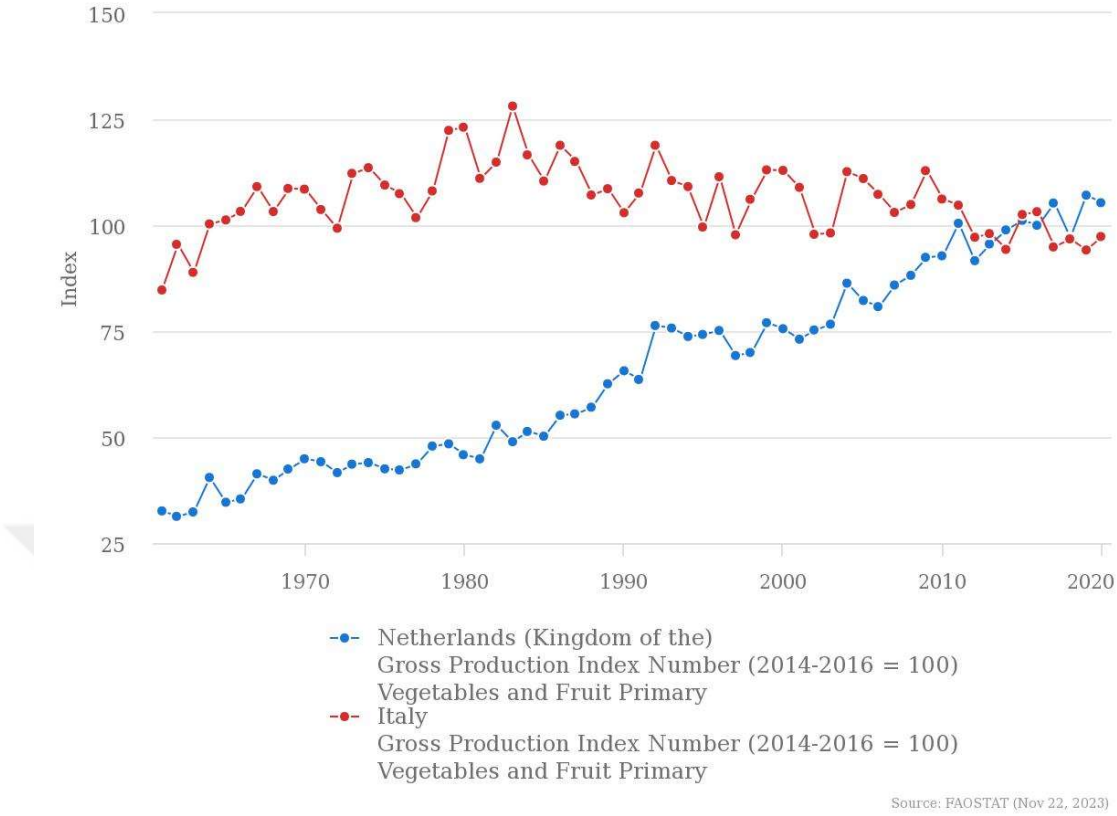
Çeşitli bölgelerde daha erken tomurcuk açma, çiçeklenme ve meyve olgunlaşma tarihleri gözlenmiştir. Örneğin, 1945 ve 2000 yılları arasındaki döneme kıyasla Chateauneuf du Pape ve Tavel (Güney Fransa) için hasat tarihleri sırasıyla 18 ve 21 gün daha erkendir. 2002 yılında ortalama günlük sıcaklığın 10 santigrat derecenin üzerinde olduğu gün sayısı, 1972 yılına kıyasla 33 gün daha fazla olmuştur ve hasat iki hafta daha erken gerçekleşmiştir (Mira de Orduña, 2010).

Bununla birlikte, Mira de Orduna'ya göre, sürekli güneşe maruz kalma nedeniyle 25°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda net fotosentez azalır ve yüksek sıcaklıklarda, asma yaprağı kloroplastlarında nişastanın lipitlerle yer değiştirmesi nedeniyle 30°C'nin üzerinde meyve boyutunda ve ağırlığında bir azalma ile metabolik süreçler ve şeker birikimi tamamen durabilir. Bu durum, özellikle şarap yapımında kullanılan üzümlerin kalitesini önemli ölçüde düşürmektedir. İtalya gibi Avrupa ülkeleri için yüksek ekonomik değere sahip olan bu ürünün kalitesinin bozulması, bu ülkelerin rekabet gücünü kaybetmesine neden olabilmektedir (Mira de Orduña, 2010).

Öte yandan, küresel ısınma Hollanda, İngiltere, Belçika ve İsveç gibi daha soğuk bölgelerde üzüm üretimi için eşsiz bir fırsat sunmuştur. Bu ülkelerin Avrupa'nın bir sonraki en büyük üzüm üreticileri olacağı öngörülmektedir (Tamma, 2021).

[3] Aslında, optimum sıcaklık her üzüm çeşidi için farklıdır: Pinot Noir için 15.0 °C, Chardonnay için 15.5 °C, Caverned Franc için 17.2 °C, Tempranillo için 17.5 °C, Merlot için 18.0 °C, Garnacha için 18.2 °C (Cardell et al., 2019).

Şekil 9: İtalya ve Hollanda Sebze ve Meyve Net Üretim Miktarı (1962-2020)



Kaynak: FAOSTAT

Şekil 9, 1962- 2020 yılları arasında, İtalya ve Hollanda'da sebze ve meyve net üretim miktarını göstermektedir. Genel olarak grafiğe bakıldığında, 1960'lı yıllarda İtalya'nın net üretim miktarında yıllar içerisinde sabit bir eğilim var iken, Hollanda'daki net üretim miktarının devamlı olarak arttığı ve 2010 yılından sonra İtalya'nın grafiğinin üzerinde bir seyir takip ettiği gözlenmektedir. Bu durum küresel ısınmanın etkilerinin tarım sektörü üzerindeki farkındalığı açısından son derece önemli bir bulgudur.

3.1.2. İklim Değişikliği ve Tarımsal Ticaret- İki AB Ülkesi : Hollanda ve İtalya

Tarım ticareti küresel gıda güvenliğinin sağlanması için ülkelerin gıda üretiminin yeniden dağıtılmasında büyük önem taşımaktadır. Başka bir deyişle, tarımsal ticaret, SDG'ler için de hayati önem taşıyan gıda güvenliği sorununu çözmek için önemli bir araçtır. Avrupa Birliği; (28) ABD, Brezilya, Hindistan ve Çin gibi diğer büyük ihracatçılarla birlikte dünyanın en büyük gıda ihracatçısı konumundadır.

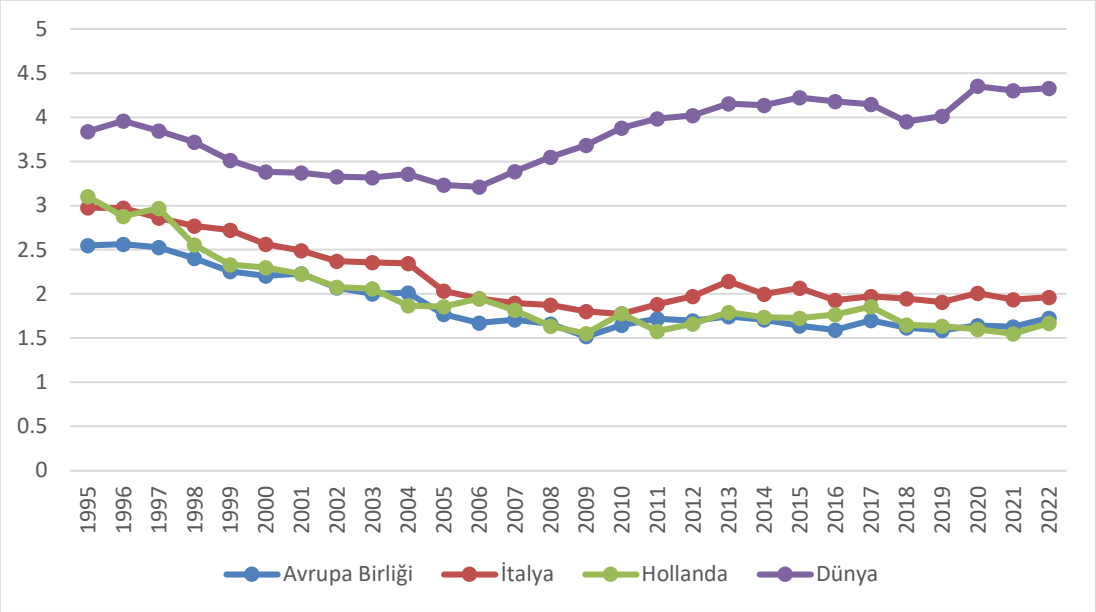
İklim değişikliğinin belirli bir ülkenin tarımı üzerindeki etkisi küresel bağlamdan ayrı değerlendirilemez. Dolayısıyla iklim değişikliği küresel pazardaki tüm bu tarımsal ticareti, üretim dağılımını ve üreticileri ciddi şekilde etkilemektedir. Ayrıca, bu tarımsal etkiler dünya çapında eş zamanlı olarak ortaya çıkabilmektedir (Reilly & Hohmann, 1993). Küresel iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkisi arttıkça, kaçınılmaz olarak küresel ticaret ve tarımsal ürünlerin karşılaştırmalı üstünlüğü de değişmektedir.

İklim değişikliğinin etkisi iki yönlüdür: doğrudan etkisi, tarımsal ürünlerin arz ve talebini etkileyerek, tarımsal ürünlerin ithalat ve ihracatını etkiler. Dolayısıyla iklim değişikliği nedeniyle nüfusun artması ve ekili alanların azalmasıyla birlikte, örneğin ABD veya Arjantin gibi pek çok büyük tarım ihracatçısı ülke, tarımsal ürün arz ve ihracatını azaltırken, tarımsal ürünlere olan talep ve dolayısıyla ithalat artacaktır.

İkinci ve dolaylı olarak, iklim değişikliğine yanıt olarak biyokütle enerjisindeki artış, tahıl ve petrol ürünlerine olan talebi artırarak tahıl arzının kısıtlanmasına ve temel tarım ürünlerinin çoğunun fiyatlarının artmasına neden olmaktadır.[4] Dahası, tarımsal ticaretteki belirsizlik, iklim değişikliğine tepki olarak bazı ülkelerin "karbon tarifeleri" ve "karbon standartları" gibi ticaret engellerini benimsemesiyle daha da artmaktadır. Ayrıca, ekili alanların kaybı ve mahsul veriminin düşmesi sadece gıda arzını etkilemekle kalmamakta, aynı zamanda hayvancılık üzerinde de doğrudan bir etkiye sahiptir. Birçok gıda ürünü hayvan yemi için hammadde görevi gördüğünden, bu da et fiyatlarında artışa yol açmaktadır. İklim değişikliği bağlamında, şiddetli ısınma koşullarıyla karşı karşıya olan bölgelerde tarımsal üretimin ve verimin azalmasına hazırlıklı olmak da ayrıca çok önemlidir. Diğer bölgelere kıyasla potansiyel olarak daha düşük verimliliğe rağmen, bu bölgeler yerel topluluklar için önemli sosyal ve ekonomik öneme sahiptir. Ayrıca, kültürel mirasın korunmasında da önemli bir rol oynamaktadırlar (Nardone vd., 2010).

[4] Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri 2025 yılına kadar Orta Doğu'dan ithal edilen ham petrolün %25'ini biyokütle yakıtıyla ve 2030 yılına kadar araç yakıtının %30'unu biyokütle yakıtıyla değiştirmeyi planlamaktadır. Çin'in "On Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı", 2025 yılına kadar biyokütle sabit briket yakıt kullanımının 3 milyon tondan fazla olmasını ve standart kömürün yerine çeşitli biyokütle enerjilerinin kullanımının 4,8 milyon tondan fazla olmasını planlamaktadır. Brezilya ve Avrupa Birliği, biyokütle yakıtının uygulama ölçeğini artırmak için "Güneş Işığı Planı", "Alkol Enerjisi Planı" ve "Biyoyakıt Stratejisi "ni formüle etmiştir. Biyokütle yakıtının 2035 yılına kadar dünyadaki benzin ve dizelin yarısından fazlasının yerini alacağı ve önemli ekonomik ve çevresel faydalar sağlayacağı tahmin edilmektedir (Ding vd., 2022).

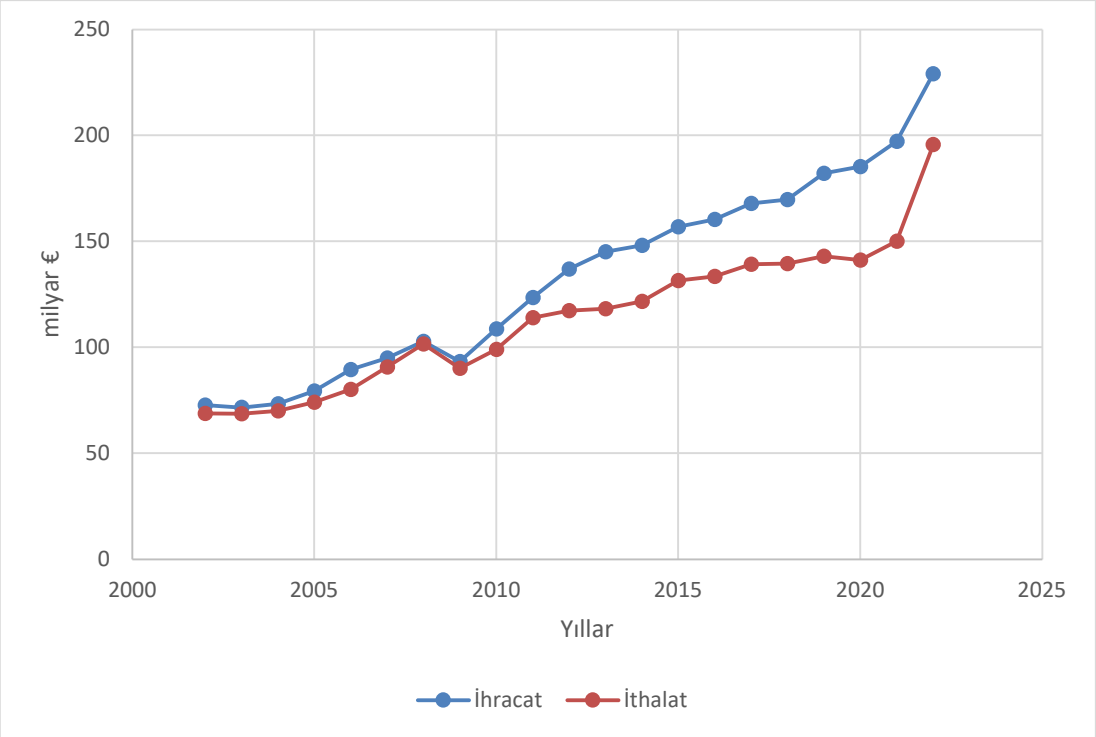
Şekil 10:Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık, Katma Değer (GSYH'nin %'si)



Kaynak: Worldbank

Şekil 10'da görülebileceği gibi, dünya ekonomisi içerisinde tarım, ormancılık ve balıkçılığın GSYH yüzdesi artarken, Avrupa Birliği ve analize konu olan iki ülke İtalya ve Hollanda için azalmaktadır. Bunun temel nedeni, büyüyen bir ekonomiyi karakterize eden baskın değişikliklerden biri olarak tarım sektöründeki oransal düşüştür. Bu olgu genellikle iki nedene bağlanmaktadır: gıda talebinin diğer mal ve hizmetlere kıyasla daha yavaş artması ve yeni çiftlik teknolojilerinin hızla gelişerek hektar ve işçi başına gıda arzını arttırması. Şekil 11'de 2002 ve 2022 yılları arasında Avrupa Birliği'nin tarım ticareti içerisindeki ihracat ve ithalat verileri gösterilmektedir. Avrupa Birliği'nde özellikle 2010 yılından sonra ihracat, ithalatın çok daha üzerinde seyretse de artan nüfus ve küresel iklim değişikliğinin negatif etkileriyle özellikle negatif etkilerden daha fazla etkilenmesi beklenen güney Avrupa'da tarım ithalatına olan ihtiyacın giderek artacağını söylemek yanlış olmayacaktır.

Şekil 11:2002-2022 yılları arası Avrupa Birliği Tarım Ticareti



Kaynak: Veriler Eurostat tarafından alınmış, yazar tarafından şekillendirilmiştir.

Öte yandan, tarıma yönelik kısıtlamaların ticareti nasıl etkileyeceği de tartışma konusudur. CBAM'lerin tarımda karbon fiyatlandırmasına ve hesaplanmasındaki zorluklar bu mekanizmanın bu sektör için uygulanmasında önemli tartışmalar ortaya çıkarmaktadır. Emisyonların ölçülmesini ve üreticilerin düşük emisyonlu teknolojilere yatırım yaparak karbon maliyetlerini azaltmalarına olanak tanıyan idari sistemlerin oluşturulmasını gerektirmesidir (Spiegel vd., 2021).

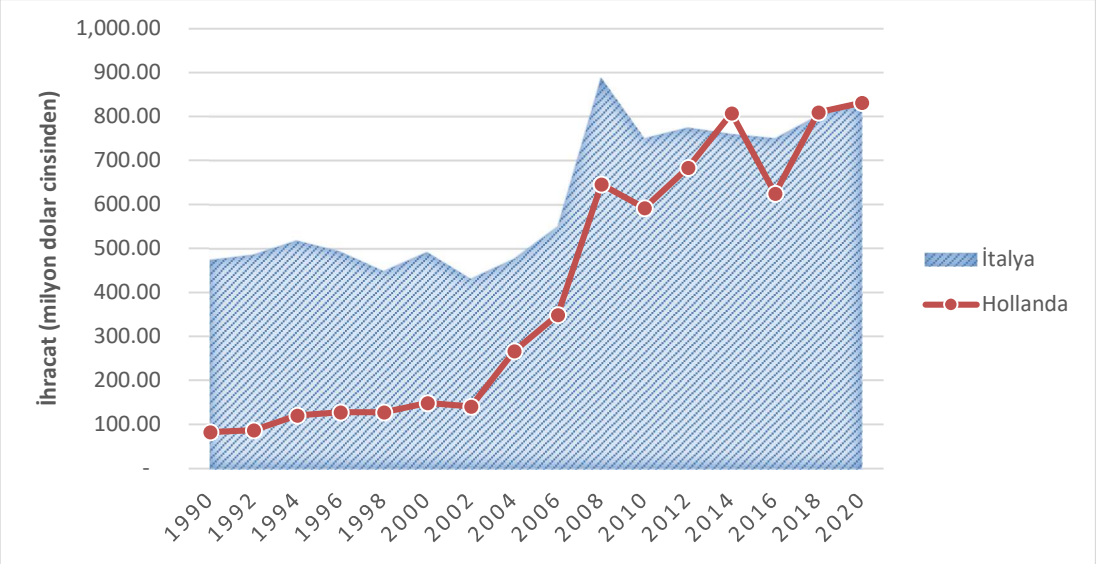
Özetle, iklim değişikliği ve tarım ticareti karmaşık şekillerde birbiriyle bağlantılıdır. İklimle ilgili faktörler ticaret akışlarını bozabilir, ticaret politikalarını etkileyebilir ve uluslararası ticaret yapan ülkeler için hem zorluklar hem de fırsatlar yaratabilir. Dünya iklim değişikliğini ele aldıkça, ticaret de bu çevresel ve düzenleyici değişikliklere yanıt olarak gelişmeye devam edecektir. Bu bağlamda, dünyanın en önemli gıda ihracatçılarından biri konumunda bulunan Avrupa Birliği için küresel iklim değişikliği ile dengelerinin değişeceğini öngörmek yanlış olmayacaktır. Özellikle iklim değişikliğinden en çok etkilenmesi beklenen bölgelerden bir tanesi olan Akdeniz Bölgesinin ve Kuzey Avrupa ülkelerindeki fırsatların değerlendirilip değerlendirilemeyeceği, Avrupa Birliğine tabii diğer ülkeler ve hatta dünya üzerinde ticareti değiştirici etkisi bulunmaktadır.

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki negatif etkileri konu olduğunda, bu etkilerden en çok etkilenecek bölge Avrupa Birliği içerisinde Akdeniz Bölgesidir. Özellikle 2010'lu yıllar itibariyle başta İtalya, İspanya, Yunanistan ve Türkiye verimlilik düşüşleriyle mücadele etmekte; bu sorunun başlıca nedenleri yaşanan sıcaklık artışlarının bir sonucu olan kuraklık, aşırı hava koşullarının bir etkisi olan seller gibi küresel iklim değişikliği nedeniyle yaşanan anomalilerdir.

Analizin diğer ucunda, akademik dünyanın ve özellikle IPCC 2023 raporunda da üzerinde durulan iklim değişikliğinden Avrupa Kıtası içerisindeki tek pozitif etkileneceği öngörülen Kuzey Avrupa bölgesinde yer alan, özellikle tarım alanında uzmanlaşma çalışmalarının başını çeken Hollanda bulunmaktadır (Gullino vd., 2021)

Bu bağlamda, özellikle Akdeniz İklim örtüsüne uygun ve yüzyıllardır bu bölgede katma değeri olan üzüm, üzümün ara bir malı olan şarap ve buğday analize konu olacaktır.

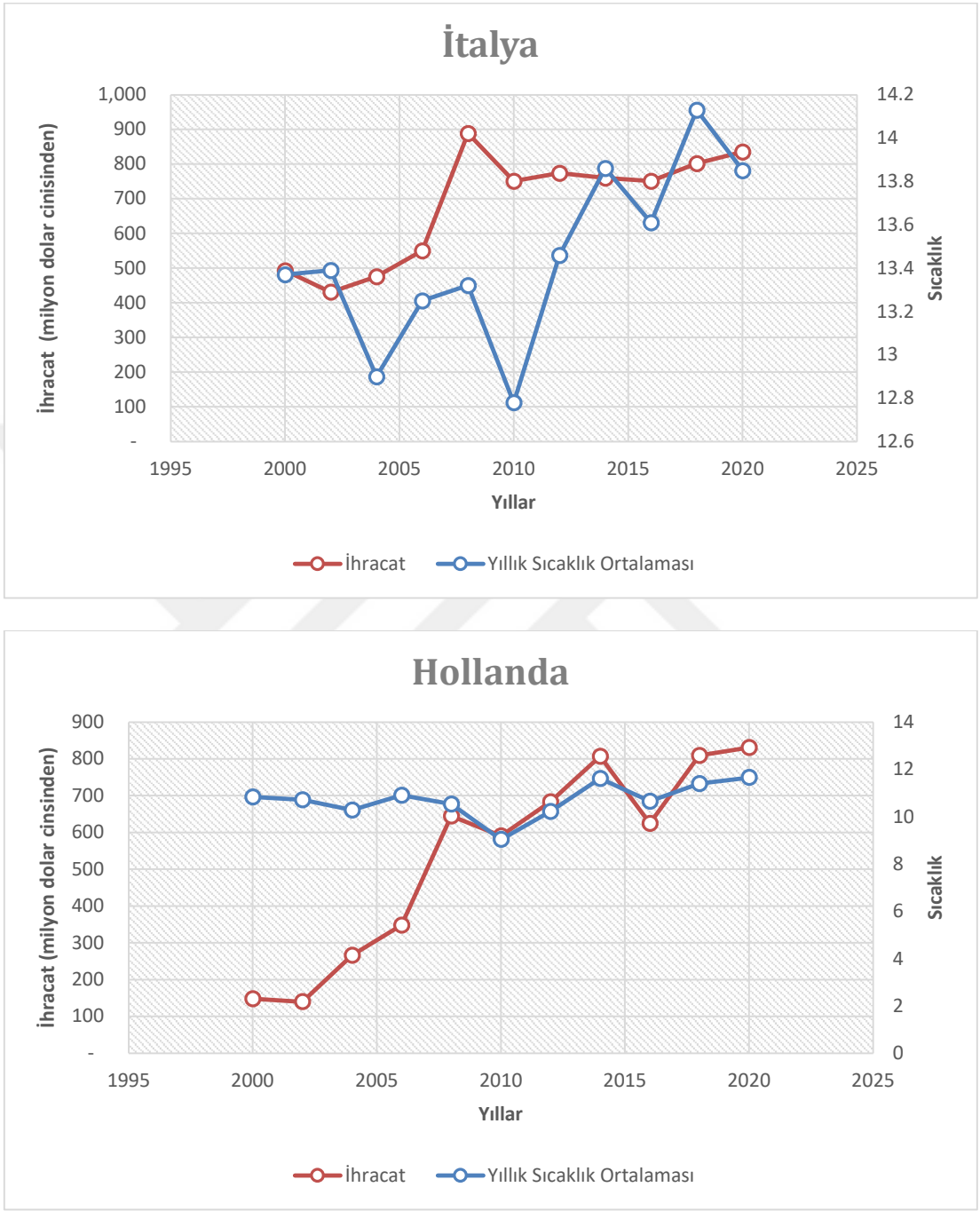
Şekil 12: Hollanda ve İtalya Üzüm İhracatı (1990-2020)



Kaynak: Veriler UNcomtrade tarafından alınmış, yazar tarafından şekillendirilmiştir.

Şekil 12'de Hollanda ve İtalya'daki üzüm ihracatındaki değişim açıkça gözükmektedir. 1990 yılında İtalya'daki ihracat değeri Hollanda'nın 5 katı üzerindeyken, 2002 yılı itibariyle Hollanda, neredeyse 3 kat artan ihracat değeri ile 2020 yılında İtalya ile aynı seviyeye ulaşmıştır.

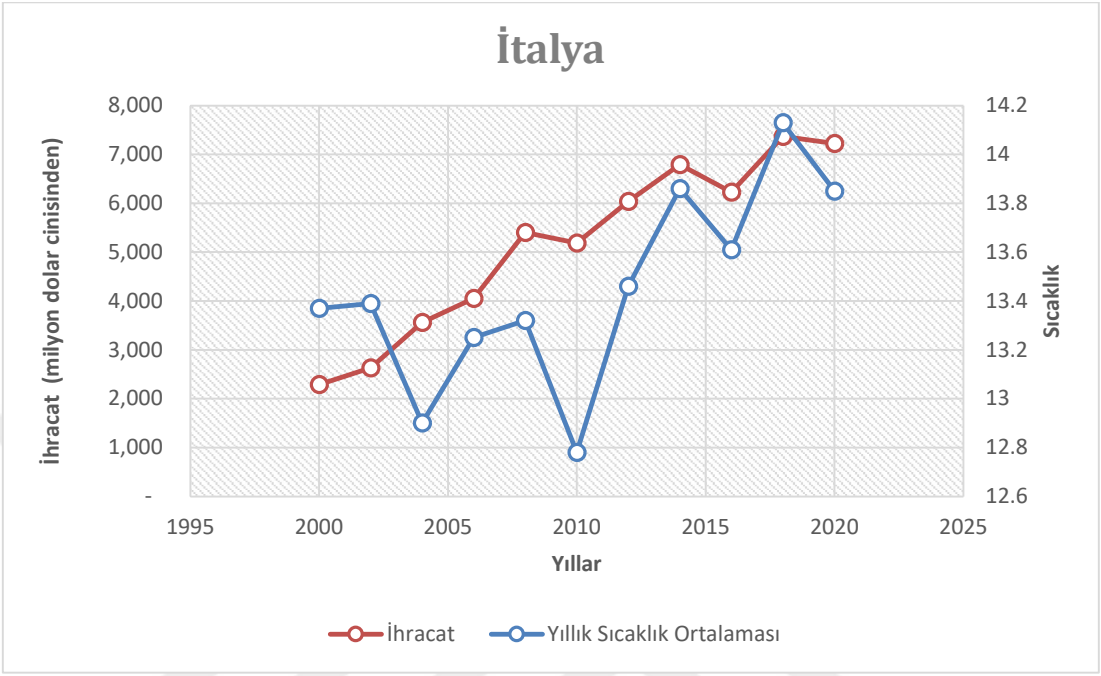
Şekil 13: 2000-2020 Yılları Arasında İtalya ve Hollanda'daki Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Üzüm İhracat Değerleri

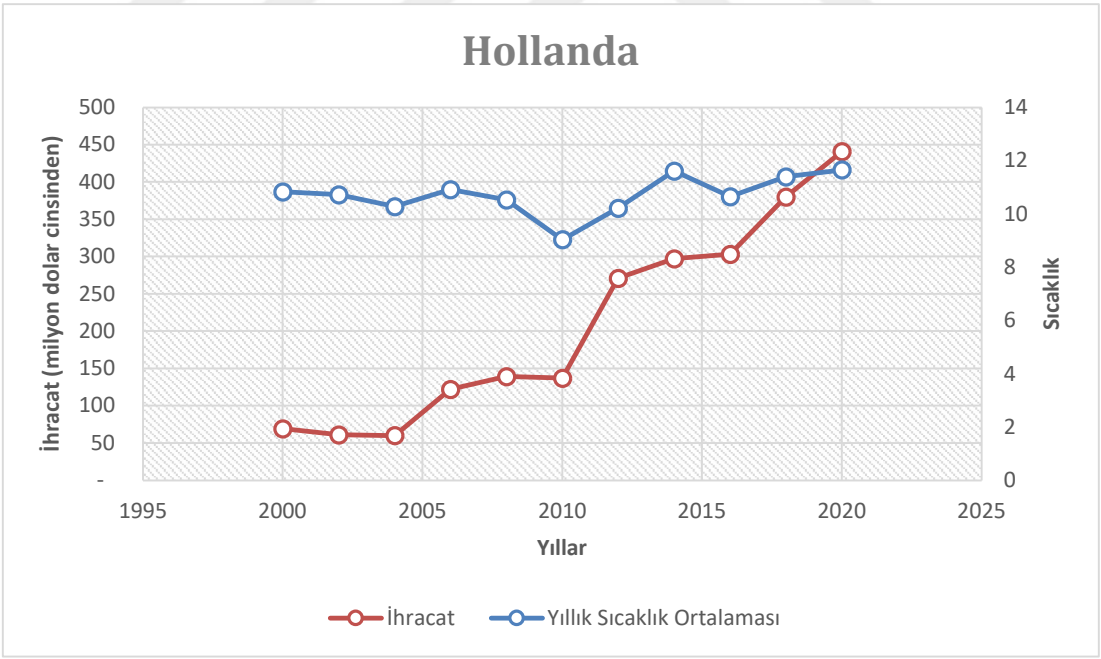


Kaynak: İhracat verileri Uncomtrade, sıcaklık verileri ise IEA üzerinden alınmıştır.

Şekil 13'te İtalya ve Hollanda'nın 2000 ve 2020 yılları arasında sıcaklık ve üzüm ihracat değişimlerini göstermektedir. Özellikle İtalya'da sıcaklık değişiklikleri ile bir sonraki yıl ihracat değerleri arasında ters bir orantı olduğu görülmektedir. Sıcaklığın düşük olduğu yıllarda, ihracat değerleri diğer dönemlere göre daha yüksektir. Hollanda'da ise sıcaklığın yüksek olduğu dönemlerde ihracat değerleri daha yüksek olarak gözlenmektedir. Bu bağlamda sıcaklık artışlarının ihracat değerlerini pozitif etkilediği söylenebilir. Farklı olarak, 2000- 2010 yılları itibariyle ihracat değerlerinde çok hızlı bir artış gözlemlense dahi bu değişim sıcaklık değerlerindeki artış ile açıklanamamaktadır.

Şekil 14:2000-2020 Yılları Arasında İtalya ve Hollanda'daki Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Şarap İhracatı (milyon dolar)

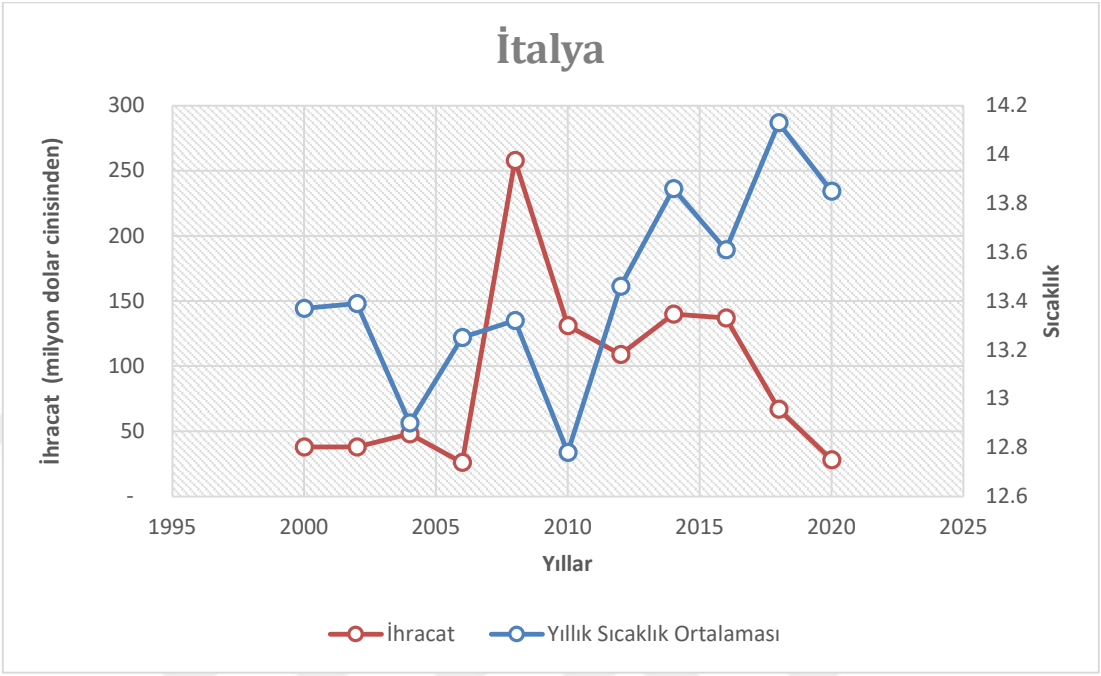


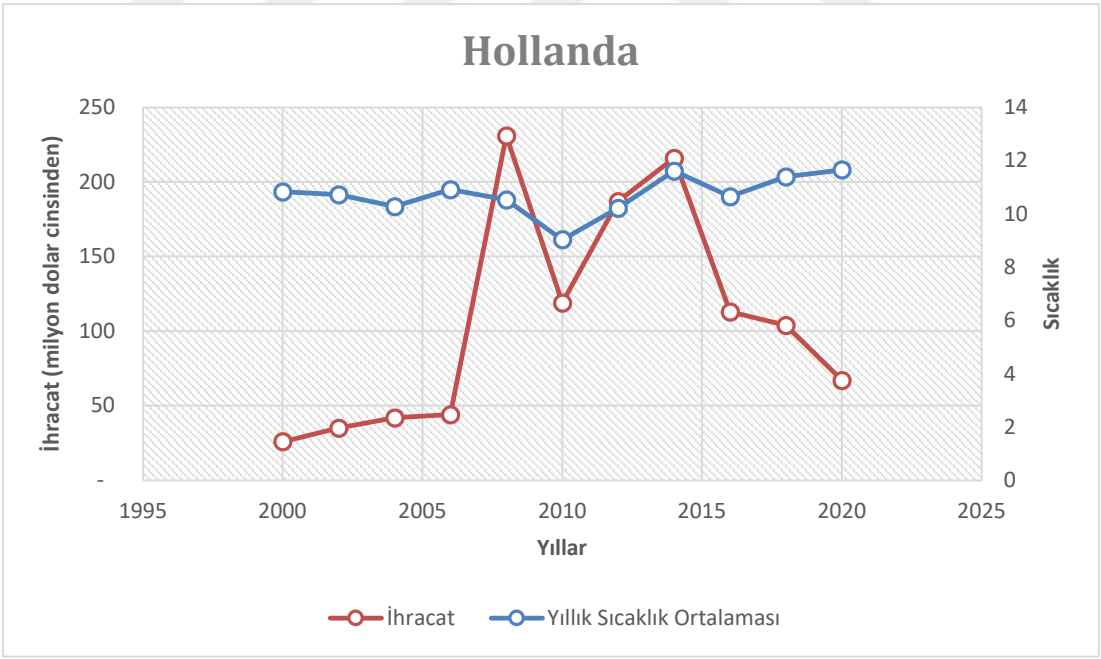


Kaynak: İhracat verileri Uncomtrade, sıcaklık verileri ise IEA üzerinden alınmıştır.

Şekil 14’te 2000-2020 yılları içerisinde şaraptaki ihracat ticaret değerlerindeki değişimler gösterilmektedir. Her iki ülkede de artış olduğu gözlenmektedir. Ancak Hollanda’da tıpkı üzümdeki gibi artış oranı İtalya’ya göre çok daha hızlı bir şekilde artmaktadır.

Şekil 15:2000-2020 Yılları Arasında İtalya ve Hollanda'daki Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Buğday İhracatı (milyon dolar)





Kaynak: İhracat verileri Uncomtrade, sıcaklık verileri ise IEA üzerinden alınmıştır.

Şekil 15, aynı 2000-2020 yılları arasında, İtalya ve Hollanda'nın buğdaydaki ihracat değişimlerini göstermektedir. Her iki ülkede de benzer bir trend gözlenmektedir. Sıcaklık değişimleriyle doğrudan bir etki gözlenmemektedir. 2005 ve 2010 yılları arasında ihracat rakamlarında ciddi bir artış bulunmaktadır. İki ülke arasındaki tek farklılık İtalya'nın 2008'li yıllardan sonra ihracat değerlerinde bir düşme gözlenirken, Hollanda'da ise bu düşüş 2014 yılı itibariyle gerçekleşmesidir.

4. LİTERATÜRDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIMSAL TİCARET İLİŞKİSİ

İlk IPCC Değerlendirme Raporu'nun 1990 yılında yayınlanmasından bu yana iklim değişikliğinin tarımsal sistemler üzerindeki etkilerini anlamak için önemli çabalar sarf edilmiş, birçok akademik çalışma yayınlanmıştır. Pek çok araştırmacı, tarımın dış faktörlere bağımlılığı nedeniyle en büyük olumsuz etkiye maruz kalacağını savunmaktadır (Cline, 2007; Mendelsohn, 2009; Nordhaus, 1991; Tobey vd., 1992; Moore & Lobell, 2015; Agnolucci & De Lipsis, 2020; Brás vd., 2021). Bu olumsuzluklar; ekstrem hava koşullarındaki artış, sıcaklık değerlerinin giderek artması, artan deniz seviyeleri ve tatlı su kaynaklarının kıtlığı gibi negatif etkilerden oluşmakta ve karşı karşıya olduğumuz bu kriz ile dünya önemli bir tarımsal krize doğru sürüklenmektedir. Bu zorluklar, tüm uluslar için yeterli gıda arzının sağlanması için acil dikkat gerektirmektedir. Dahası, nüfus artışı göz önüne alındığında, 2030 yılında gıda talebinin tüm beklentileri aşması beklenmektedir. Sonuç olarak, iklim değişikliği nedeniyle bir gıda güvenliği krizi kapıdadır. Özellikle Afrika gibi gıda yetersizliğine maruz kalan ülkelerin daha da zor durumda kalacağı düşünülmektedir (D. Lobell & Burke, 2010a).

Ancak akademik otoriteler, küresel iklim değişikliğinin tarım üzerindeki potansiyel etkisi konusunda hala hemfikir değildir. İlk tarımsal-ekonomik çalışmalar temel olarak sıcaklık ve yağış dalgalanmaları üzerindeki etkilere dayanmış, karbon gübrelemesinin etkilerini dışlamış ve arazi fiyatlarına odaklanmıştır (Fisher & Hanemann, 1998; Mendelsohn vd., 1994; Schlenker vd., 2006). Tarımdaki verimliliğin, sıcaklık ve yağış dalgalanmalarından etkilendiği ve düştüğü gözlemlenmiştir. Araştırmacılar, bu etkileri değerlendirmek için kimi zaman tarımsal ekosistem modellerini (Fischer vd., 2002), bazen biyofiziksel süreç tabanlı modelleri (Thorburn vd., 2012), bazen de geçmiş verilerin istatistiksel analizlerini (D. B. Lobell & Burke, 2010b; Schlenker vd., 2006) kullanmışlardır. İklim değişikliğinin gelecekteki tarımsal verimlilik üzerindeki sonuçlarını birçok üründe ayrıntılı olarak tahmin etmek için de çok sayıda çalışma yapılmıştır (Rosenzweig vd., 2014; White vd., 2011).

Negatif etkilerin yanında, birçok araştırmacı özellikle kuzey enlemlerde, sıcaklık artışlarının yeni fırsatlar yaratacağını savunmaktadır. Bu bağlamda, mahsul veriminde Kuzey bölgelerde iklime bağlı artışlar olması beklenmektedir (Alexandrov vd., 2002;

Audsley vd., 2006; Bindi & Olesen, 2011; Ewert vd., 2005; Olesen vd., 2007; Parry vd., 2004; Richter & Semenov, 2005). Yeni fırsatların mevcudiyetiyle birlikte biyoçeşitlilikteki artış ve devamında birçok malda coğrafi yer değiştirmelerin görülmesi beklenen değişimlerin başında gelmektedir. Bazı araştırmacılar, bu bölgelerde mahsul büyüme süresinin uzadığını tespit etmiştir (Butler vd., 2018; Mueller vd., 2015; Tao vd., 2016; Zhu vd., 2018).

Öte yandan, tarımsal ticaret, ekonomi için önemli bir rol oynamaktadır. Sadece yerel üretim ve istihdam için değil, aynı zamanda yerel talep ile doğrudan ilişkili olup, ülkelerin dış borçlarını da etkilemesi nedeniyle küresel bir etkiye sahiptir. Küreselleşme nedeniyle çiftliklerin, mahsullerin ve diğer ilgili ürünlerin sınır ötesi ticareti artmıştır. Örneğin FAO'ya göre 1995'ten bu yana gıda ve tarım ürünlerindeki küresel ticaret hem hacim hem de kalori olarak iki kattan fazla artmıştır (Zhang & Sun, 2022).

Bu bağlamda, ekonomi teorisinin en büyük köşe taşlarından biri olan ve genel olarak Ricardocu teori olarak bilinen karşılaştırmalı üstünlükler teorisi hayati önem taşımaktadır. Ricardocu hipoteze göre, göreli verimlilikteki farklılıklar ticaret kalıplarını oluşturmakta ve gözlemlediğimiz ticaret kalıplarından göreli üretimdeki gizli eşitsizlikleri çıkarmamıza olanak sağlamaktadır. Ayrıca Heckscher ve Ohlin, ülkelerin aynı teknolojilere erişimi olduğunu varsayarak bir ticaret analizi geliştirmiştir (Maneschi, 1992). İlk olarak Balassa tarafından ortaya atılan RCA endeksi, tarımsal ticaretteki karşılaştırmalı üstünlüğü ölçmek için kullanılabilmekte ve geniş bir tanımı bulunmaktadır (Mizik, 2021).

Teorik olarak, bir ülkenin belirli bir ürün için ihracat rekabetçiliği karşılaştırmalı üstünlük kavramına bağlı olduğu savunulmaktadır (Lubinga, 2014). Özetle, bir ülkedeki ilgili malın ihracat değeri, diğer ülkelere göre, ihracat içindeki gelirinin üzerinde bir artış sergiliyorsa artan rekabet gücüne sahiptir. Ricardocu teoriye göre, karşılaştırmalı üstünlüğün ülkeler arasındaki teknolojik farklılıklardan kaynaklandığı varsayılırken, Heckscher Ohlin teorisi karşılaştırmalı üstünlüğün ülkeler arasındaki üretim maliyetlerindeki farklılıklardan kaynaklandığını savunmaktadır. Bu nedenle, bir ülkenin makul ölçüde bol olan üretim faktörleriyle üretilen malları ihraç etmesi ve oldukça kıt olan faktörlerde yoğun olan malları ithal etmesi beklenir. Bu bağlamda, üretim olanaklarının yıllardır yüksek olduğu ülkelerdeki rekabet gücü yüksekliğinin

iklim değişikliği ile birlikte kayıplar yaşaması, bu rekabet avantajını kaybedeceği anlamı taşımaktadır.

Çok sayıda akademik çalışma hem ulusal hem de bölgesel düzeyde tarımsal ticaretin karşılaştırmalı avantajını araştırmıştır. Balogh ve Jambor, Avrupa'daki en büyük 16 şarap üreticisi ülke arasında şarap ihracatçılarının istikrarını ve karşılaştırmalı üstünlüklerindeki değişimlerini 2000 ve 2013 yılları arasında gözlemlemek için Balassa ve dönüştürülmüş endekslerini kullanmışlardır. Çıkan sonuçlar, Fransa, İtalya, İspanya ve Portekiz'in kayda değer bir ticaret fazlasına sahip olduğunu, ancak incelenen dönem boyunca ticari rekabet güçlerinin azaldığını göstermektedir. Bunun yanı sıra ilgili dönem aralığında sadece Bulgaristan, Kıbrıs, Fransa, Yunanistan, İtalya, Portekiz ve İspanya'nın dünya pazarında karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Balogh & Jámbor, 2017). Bojnec ise 1992-1997 yılları arasında tarımsal mallar üzerinde Avrupa ve diğer coğrafi bölgelerle ilgili detaylı bir çalışma için Balassa Endeksini kullanmıştır. Estonya, Litvanya, Macaristan, Bulgaristan ve Polonya için tarımsal ticaret üzerinde göreli bir açıklanmış karşılaştırmalı ihracat avantajı bulunurken, analiz Slovenya, Slovakya, Letonya, Çek Cumhuriyeti ve Romanya için göreli bir açıklanmış karşılaştırmalı ihracat dezavantajı göstermektedir(Bojnec, 2001). Fertö ve Hubbard, 1992-1998 yılları arasında Macaristan Tarım ve Gıda sektörlerinin rekabet üstünlüğünü Avrupa genelindeki analizinde kullanmış ve 22 birleşik ürün grubundan on biri için karşılaştırmalı üstünlükler ortaya koyduğunu göstermiştir (Fertö & Hubbard, 2003). Ceylan ve diğerleri ise Türkiye'deki 1996-2016 yılları arasında üzüm ve kiraz karşılaştırmalı üstünlük analizini kullanmıştır. Çıkan sonuçlara göre, Türkiye hem üzüm hem de kirazda iyi bir konuma sahiptir. Ancak, Türkiye'nin Fransa, Çin ve İspanya gibi zayıf rakiplerine göre avantaj kaybettiği görülmektedir. Yine de, ithalat kapasitesi de göz önünde bulundurulduğunda, karşılaştırmalı üstünlüğü, Yunanistan ve Mısır dışındaki rakiplerine göre artış göstermiştir (Figen Ceylan vd., 2018). Gibba, küresel tropikal meyvelerin ticari rekabet gücünü ve ortaya çıkan karşılaştırmalı üstünlüklerini incelemek için Kaplan-Meier hayatta kalma fonksiyonu ve Markov geçiş olasılık matrislerini uygulayarak Balassa endekslerinin istikrarını ve süresini ölçmüştür. Sonuçlara göre, İspanya, Ekvator ve Amerika Birleşik Devletleri'nin, değerlendirilen dönemlerde incelenen tropik meyvelerin ana ihracatçıları olduğu ve ihraç edilen bu ürünlerin %29'unun bu ülkelerden karşılandığı gözlemlenmiştir. Sonuçlar Kosta Rika

ve Ekvator için rekabet avantajını gösterirken, diğer çoğu ülkedeki rekabet avantajı azalma eğilimindedir (Gibba, 2017). Ishchukova ve Smutka, 1998 ve 2010 yılları arasında Rusya'da tarımsal üretim rekabet avantajında kayda değer bir değişiminin olup olmadığını gözlemlemek için Balassa endeksini kullanmıştır. Kullanılan analizde klasik Balassa endeksinin dışında Vollrath ve Lafay endekslerini de kullanmıştır. Analizdeki ürünler arasında tahıllar (buğday, arpa, vb.), yan ürünleri (örneğin buğday kepeği) ve bunların işlenmesinden elde edilen ürünler (tahıl preparatları, vb.) ile yağlı tohumlar bulunmaktadır. Birincil ürünler AB ve Asya ülkeleri ile karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptir. Analizde 1998-2001 döneminde yan ürünlerden (örneğin buğday kepeği, ayçiçeği keki vb.) 2002-2010 döneminde birincil ürünlere (buğday, arpa, tam yağlı inek sütü, ayçiçeği tohumu vb.) doğru bir karşılaştırmalı üstünlük kayması olduğunu da görülmektedir (Ishchukova & Smutka, 2013). Long ise, Çin'in 1994 ve 2013 yılları arasında, 6 farklı maldaki (canlı domuz, canlı tavuk, canlı sığır, elma, çay ve bira) üstünlüğünü ölçmek için Balassa endeksini kullanmıştır. Sonuçlar, Çin'in tarım ürünlerinin ihracat rekabet gücünün zayıf olduğunu ve muhtemelen daha da kötüleşeceğini göstermektedir (Long, 2021). Oduro ve Offei, Ghana'daki tüm tarım mallarında Balassa endeksini kullanmış, 2004-2011 yılları arasında dokuz tarımsal üründe karşılaştırmalı rekabet üstünlüğünde azalma olduğunu gözlemlemiştir (Oduro & Offei, 2014). Şahinli ise 2000-2011 yılları arasında 601 tarım ürününde açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük endeksini kullanmıştır. Analizde, Türkiye'nin 78 tarım ürününde rekabet üstünlüğü olduğunu gözlemlemiştir(Şahinli, 2014). Sarker ve Ratnasena ise, 1961-2011 yılları arasındaki verileri kullanarak Kanada'daki buğday, sığır eti ve domuz eti sektörlerinin uluslararası rekabet gücünü araştırmış, analiz sonucunda Kanada'nın buğday sektöründe rekabet gücüne sahip olduğunu ancak sığır eti ve domuz eti sektörlerinde rekabet gücüne sahip olmadığını gözlemlemişlerdir (Sarker & Ratnasena, 2014). Tety ve diğerleri ise, Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği'ne üye ülkeler arasındaki işlenmiş ve işlenmemiş Endonezya tarım ürünleri ihracatının gelişimini ve bu ülkelerdeki tarım ürünlerinin ana hedef ülkelere ihracatının rekabet gücünü araştırmak için açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük endeksini kullanmışlardır (Tety vd., 2022).

5. DATA, METODOLOJİ VE ANALİZ SONUÇLARI

5.1. Data

Temel veri kaynağı, detaylı iki taraflı ihracat ve ithalat verilerini raporlayan Birleşmiş Milletler Emtia Ticaret İstatistikleri veri tabanıdır (UN-COMTRADE). Veri tabanı düzenli olarak güncellenmekte ve bazıları 1962'den beri Birleşmiş Milletlere bu tür istatistikleri rapor eden 170'ten fazla ülke için bilgi içermektedir. Veriler uluslararası kabul görmüş çeşitli ticaret sınıflandırmalarına göre kaydedilmektedir.

Harmonize Sistem (HS) üzerinden alınan veriler kullanılmıştır. Bu veri tabanı, HS 6 haneli ayrıştırma düzeyine kadar tüm emtia grupları ve raporlama yapan ülkeler için kapsamlı ticaret akışı bilgileri sunmaktadır. Bu bölümde öncelikle konu olan üzüm meyvesi HS-0806, şarap HS-02204 ve buğday HS-1001 hakkındadır, ilgili veriler 1992-2020 yılları arasını kapsamaktadır.

5.2. Metodoloji

Karşılaştırmalı üstünlük analizinde, bir ülkenin ihracat rekabet gücünü ölçmek için kullanılan çeşitli ölçütler vardır. İhracat rekabetçiliğinin en etkin ölçüsü ya da ülkenin ihracat rekabetçiliğini yansıtabilecek güvenilir göstergeler konusunda üzerinde uzlaşılmış bilimsel bir yaklaşım bulunmamaktadır. Başlıca Endeksler;

- Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük (Balassa Endeksi)
- Ticaret Yoğunlaşma Endeksi
- Ticaret Tamamlayıcılık Endeksi
- İhracat Çeşitlendirme (veya Yoğunlaşma) Endeksi
- İhracat Uzmanlaşma Endeksi

Ticaret Yoğunlaşma Endeksi, iki ülke arasındaki ticaretin değerinin, dünya ticaretindeki önemleri temelinde beklenenden daha büyük veya daha küçük olup olmadığını belirlemek için kullanılmakta iken, Ticaret Tamamlayıcılık Endeksi ise bir ülkenin ithalat ve ihracat yapılarının ne kadar uyuştuğunu göstermektedir. İhracat çeşitlendirmesi endeksinin ise gelişmekte olan ülkeler analizinde kullanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu bağlamda kullanılacak endeksler; Balassa Endeksi ve İhracat Uzmanlaşma Endeksidir.

5.2.1. Balassa Endeksi

Balassa endeksi bir ülkenin ihracat rekabet gücünün ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan bir ölçütüdür. Endeks yaygın olarak kullanılsa dahi, çıkan analiz sonuçlarının çok yüksek değer çıkması ve endeksin buna bir açıklama getirememesi nedeniyle eleştirilmektedir. Ayrıca, yüksek ihracat hacimleri, sübvansiyonlar veya düşük değerli döviz kurları gibi piyasa çarpıklıklarından kaynaklanabileceğinden çeşitli sınırlamalar taşımaktadır.

Balassa endeksi şu şekilde formüle edilebilir:

$$RCAba = \frac{xba/Xa}{xbd/Xd}$$

RCAba; A ülkesinin B malı için beyan edilen karşılaştırmalı üstünlük endeksini gösterir.

xba; B malının A ülkesi tarafından ihracatı

Xb : A ülkesinin toplam ihracatı

xbd : B malının dünya ihracatı

Xd: toplam dünya ihracatı

RCA> 1; A ülkesinin t döneminde B malları (sektörü) ihracatındaki payı, aynı dönemde toplam dünya ihracatındaki payından daha büyüktür. Ülke karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptir ve söz konusu üründe (sektörde) uzmanlaşmıştır (Coxhead, 2007:1109).

RCA <1; A ülkesinin t döneminde B malları (sektörü) ihracatındaki payı, aynı dönemde toplam dünya ihracatındaki payından küçüktür. Ülke söz konusu üründe (sektörde) karşılaştırmalı bir dezavantaja sahiptir ve uzmanlaşmamıştır.

RCA =1; A ülkesinin t döneminde B malları (sektörü) ihracatındaki payı, aynı dönemde toplam dünya ihracatındaki payına eşittir. Ülkenin söz konusu üründeki uzmanlaşma düzeyi, dünyadaki uzmanlaşma düzeyi ile aynıdır.

Daha detaylı bir analizle, Balassa'nın RCA katsayısını karşılaştırmalı üstünlüğün gücünü göstermek için 4 aşamada sınıflandırabiliriz (Hinloopen & Van Marrewijk, 2001):

1. Sınıflandırma → 0 <RCA ≤ 1; Karşılaştırmalı üstünlük yoktur.

2. Sınıflandırma → 1 <RCA ≤ 2; Zayıf bir karşılaştırmalı üstünlük vardır.

3. Sınıflandırma → 2 <RCA ≤ 4; Orta düzeyde karşılaştırmalı üstünlük vardır.

4. Sınıflandırma → 4 <RCA ; Güçlü bir karşılaştırmalı avantaj vardır olarak yorumlanmaktadır.

5.2.2. İhracat Uzmanlaşma Endeksi

İhracatta uzmanlaşma (ES) endeksi, paydanın genellikle belirli pazarlar veya ortaklarla ölçüldüğü, biraz değiştirilmiş bir RCA endeksidir. Bir ülkenin ihracat sektöründe ortaya çıkan uzmanlaşma hakkında ürün bilgisi sağlar ve bir ürünün bir ülkenin toplam ihracatındaki payının, bu ürünün dünya ihracatındaki payından ziyade belirli pazarlara veya ortaklara yapılan ithalattaki payına oranı olarak hesaplanır:

$$ESba = \frac{Xba/Xa}{Mba/Ma}$$

Xba;A ülkesinin b ürününün ihracat değeridir.

Xa; A ülkesinin toplam ihracatı.

Mka; A ülkesindeki b ürününün ithalat değeridir.

Ma; toplam ithalat değeridir.

ES, endeksin birin altındaki değerinin karşılaştırmalı bir dezavantaja işaret etmesi ve birliğin üzerindeki bir değerin bu pazarda uzmanlaşmayı temsil etmesi bakımından RCA'ya benzer.

5.3. İtalya ve Hollanda’nın İki Malda Rekabet Arayışları

5.3.1. Balassa Endeksi

5.3.1.1. Üzüm

Tablo 4, İtalya ve Hollanda'nın üzümdeki toplam dünya ihracatı üzerindeki karşılaştırmalı üstünlüklerine ilişkin verileri içermektedir.

Tablodan anlaşılacağı üzere, İtalya 1992 yılında 486 milyon dolar değerinde üzüm ihraç ederken, Hollanda aynı yıl 87 milyon dolar üzüm ihraç etmiştir. 2000 yılına gelindiğinde ise İtalya bu ürünün ihracat değerini 7 milyon dolar, Hollanda ise 73 milyon dolar artırmıştır. Bu dönemde her iki ülkenin Balassa endeksinin 2008 yılına kadar arttığını görmek mümkündür. Bu yıldan sonra İtalya'nın endeksi gözle görülür bir düşüş eğilimi göstermektedir. 2020 yılına gelindiğinde İtalya'nın Balassa Endeksi'nde 3,01'den 2,67'ye %12'lik bir düşüş yaşanırken, Hollanda'da 0,69'dan 2,41'e neredeyse %250'lik bir artış gözlemlenmiştir.

Karşılaştırmalı üstünlükler incelendiğinde, İtalya'nın 1990'ların başındaki Balassa endeksinden daha yüksek sayılabilecek rekabet avantajını 2020'lerde kaybetmeye başladığını söylememiz mümkün. İtalya'nın aksine Hollanda'nın 1990'larda karşılaştırmalı üstünlüğü yokken 2020'de orta düzeyde bir karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 4: Üzüm İhracatı (milyon $) ve Balassa Endeksi (1992-2020)

Yıllar	İtalya Üzüm Toplam İhracat Değeri	İtalya Toplam İhracat Değeri	Hollanda Üzüm Toplam İhracat Değeri	Hollanda Toplam İhracat Değeri	Dünya Üzüm Toplam İhracat Değeri	Dünya Toplam İhracat	İtalya Balassa Endeksi	Hollanda Balassa Endeksi
1992	486	178,401	87	139,934	2,221	2,457,661	**3.01**	**0.69**
1994	518	190,004	120	145,825	2,422	3,758,696	**4.23**	**1.28**
1996	493	252,099	127	177,368	2,676	4,997,001	**3.65**	**1.34**
1998	448	242,102	127	167,595	2,826	5,270,661	**3.45**	**1.41**
2000	493	238,651	148	213,424	3,098	6,294,464	**4.20**	**1.41**
2002	431	252,238	140	219,820	3,165	6,382,472	**3.45**	**1.28**
2004	476	350,902	266	318,040	4,276	9,026,664	**2.86**	**1.77**
2006	550	416,848	348	400,685	5,200	11,881,475	**3.01**	**1.98**
2008	889	542,727	645	545,853	7,236	15,685,483	**3.55**	**2.56**
2010	751	446,840	591	492,645	7,874	14,902,462	**3.18**	**2.27**
2012	774	501,528	683	552,501	8,570	17,839,753	**3.21**	**2.57**
2014	760	529,528	807	575,677	9,759	18,461,649	**2.72**	**2.65**
2016	751	461,668	625	468,176	9,411	15,679,404	**2.71**	**2.22**
2018	802	549,906	809	587,893	10,329	18,956,785	**2.68**	**2.53**
2020	835	498,803	831	551,352	10,722	17,132,812	**2.67**	**2.41**

5.3.1.2. Şarap

Tablo 5, İtalya ve Hollanda'nın şaraptaki toplam dünya ihracatı üzerindeki karşılaştırmalı üstünlüklerine ilişkin verileri içermektedir.

Tablo 5: Şarap İhracatı (milyon $) ve Balassa Endeksi (1994-2020)

Yıllar	İtalya Şarap Toplam İhracat Değeri	İtalya Toplam İhracat Değeri	Hollanda Şarap Toplam İhracat Değeri	Hollanda Toplam İhracat Değeri	Dünya Şarap Toplam İhracat Değeri	Dünya Toplam İhracat	İtalya Balassa Endeksi	Hollanda Balassa Endeksi
1994	1,683	190,004	41	145,825	8,624	3,758,696	**3.86**	**0.12**
1996	2,215	252,099	48	177,368	11,681	4,997,001	**3.76**	**0.12**
1998	2,405	242,102	69	167,595	13,977	5,270,661	**3.75**	**0.16**
2000	2,292	238,651	69	213,424	12,825	6,294,464	**4.71**	**0.16**
2002	2,631	252,238	61	219,820	14,361	6,382,472	**4.64**	**0.12**
2004	3,562	350,902	60	318,040	19,754	9,026,664	**4.64**	**0.09**
2006	4,052	416,848	122	400,685	22,600	11,881,475	**5.11**	**0.16**
2008	5,402	542,727	139	545,853	29,949	15,685,483	**5.21**	**0.13**
2010	5,189	446,840	137	492,645	28,038	14,902,462	**6.17**	**0.15**
2012	6,036	501,528	271	552,501	33,017	17,839,753	**6.50**	**0.27**
2014	6,790	529,528	297	575,677	34,701	18,461,649	**6.82**	**0.27**
2016	6,226	461,668	303	468,176	32,457	15,679,404	**6.51**	**0.31**
2018	7,370	549,906	380	587,893	37,582	18,956,785	**6.76**	**0.33**
2020	7,227	498,803	441	551,352	34,153	17,132,812	**7.27**	**0.40**

Veriler incelendiğinde, yıllar içerisinde her iki ülkede de Balassa endeksinin artış gösterdiği gözlenmektedir. İtalya'nın üzümde 1998 yılı itibariyle çok güçlü bir karşılaştırmalı üstünlüğü vardır. Hollanda'da ise henüz şarapta bir üstünlüğü gözükmemektedir. Ancak Balassa endeksinin 1992-2020 yılları arasındaki artış oranına bakıldığında, İtalya'da %88'lik bir artış gözlenmekte iken, Hollanda'da

%233'lük bir artış bulunmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında, önümüzdeki yıllarda Hollanda için bu üründe bir karşılaştırmalı üstünlük oluşacağı görüşünü doğurmaktadır.

5.3.1.3. Buğday

Tablo 6'da İtalya ve Hollanda'nın buğdaydaki toplam dünya ihracatı üzerindeki karşılaştırmalı üstünlüklerine dair yıllar içerisindeki değişim gösterilmektedir.

Tablo 6: Buğday İhracatı (milyon $) ve Balassa Endeksi (1994-2020)

Yıllar	İtalya Buğday Toplam İhracat Değeri	İtalya Toplam İhracat Değeri	Hollanda Buğday Toplam İhracat Değeri	Hollanda Toplam İhracat Değeri	Dünya Toplam Buğday İhracat Değeri	Dünya Toplam İhracat	İtalya Balassa Endeksi	Hollanda Balassa Endeksi
1994	107	190,004	60	145,825	13,269	3,758,696	**0.16**	**0.12**
1996	37	252,099	76	177,368	20,428	4,997,001	**0.04**	**0.10**
1998	16	242,102	47	167,595	15,354	5,270,661	**0.02**	**0.10**
2000	38	238,651	26	213,424	13,593	6,294,464	**0.07**	**0.06**
2002	38	252,238	35	219,820	15,674	6,382,472	**0.06**	**0.06**
2004	48	350,902	42	318,040	19,657	9,026,664	**0.06**	**0.06**
2006	26	416,848	44	400,685	20,642	11,881,475	**0.04**	**0.06**
2008	258	542,727	231	545,853	44,858	15,685,483	**0.17**	**0.15**
2010	131	446,840	119	492,645	32,674	14,902,462	**0.13**	**0.11**
2012	109	501,528	187	552,501	48,748	17,839,753	**0.08**	**0.12**
2014	140	529,528	216	575,677	47,687	18,461,649	**0.10**	**0.15**
2016	137	461,668	113	468,176	36,374	15,679,404	**0.13**	**0.10**
2018	67	549,906	104	587,893	40,976	18,956,785	**0.06**	**0.08**
2020	28	498,803	67	551,352	44,811	17,132,812	**0.02**	**0.05**

Her iki ülkede de 1994-2020 yılları arasında Balassa endeksine göre bir üstünlük bulunmamakta, hatta dönem sonunda her iki ülkede de düşüş gözlenmektedir. Ancak ilgili dönem boyunca, Hollanda'nın çoğu zaman İtalya'ya göre daha yüksek bir

Balassa endeks değeri bulunmaktadır. Bu bağlamda genel bir etkiden söz edilmesi mümkün değildir.

5.3.2. İhracat Uzmanlaşma Endeksi

5.3.2.1. Üzüm

Tablo 7 ve 8'de her iki ülke için aynı yıldaki İhracat Uzmanlaşma Endeksi incelenmektedir.

Tablo 7: İtalya Üzüm İhracat-İthalatı (milyon $) ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1992-2020)

Yıllar	İtalya Üzüm Toplam İhracat Değeri	İtalya Toplam İhracat Değeri	İtalya Üzüm Toplam İthalat Değeri	İtalya Toplam İthalat Değeri	İtalya Uzmanlaşma Endeksi
1992	486	178,401	44	188,705	**11.68**
1994	518	190,004	38	167,975	**12.05**
1996	493	252,099	43	208,116	**9.46**
1998	448	242,102	40	215,590	**9.97**
2000	493	238,651	40	229,908	**11.87**
2002	431	252,238	40	238,776	**10.20**
2004	476	350,902	59	343,206	**7.89**
2006	550	416,848	72	442,545	**8.11**
2008	889	542,727	101	561,898	**9.11**
2010	751	446,840	101	486,984	**8.10**
2012	774	501,528	95	489,104	**7.95**
2014	760	529,528	101	474,082	**6.74**
2016	751	461,668	94	406,670	**7.04**
2018	802	549,906	88	503,581	**8.35**
2020	835	498,803	84	426,475	**8.50**

Tablo 8: Hollanda Üzüm İhracatı-İthalatı (milyon $) ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1992-2020)

Yıllar	Hollanda Üzüm Toplam İhracat Değeri	Hollanda Toplam İhracat Değeri	Hollanda Üzüm Toplam İthalat Değeri	Hollanda Toplam İthalat Değeri	Hollanda Uzmanlaşma Endeksi
1992	87	139,934	168	134,469	**0.50**
1994	120	145,825	186	130,511	**0.58**
1996	127	177,368	207	160,895	**0.56**
1998	127	167,595	186	156,727	**0.64**
2000	148	213,424	209	198,926	**0.66**
2002	140	219,820	199	194,114	**0.62**
2004	266	318,040	312	284,014	**0.76**
2006	348	400,685	533	358,509	**0.58**
2008	645	545,853	839	494,936	**0.70**
2010	591	492,645	792	439,986	**0.67**
2012	683	552,501	922	500,607	**0.67**
2014	807	575,677	1,084	508,158	**0.66**
2016	625	468,176	743	408,052	**0.73**
2018	809	587,893	932	521,035	**0.77**
2020	831	551,352	907	484,088	**0.80**

Bu istatistiksel analiz bazı ilgi çekici eğilimleri ortaya koymaktadır. Özellikle Hollanda her ne kadar bu endekse göre karşılaştırmalı üstünlüğü gözükmese de kayda değer bir artış yaşanmış ve endeks 0,50'den 0,80'e yükselmiştir. Bunun tam aksine,

İtalya'nın endeksi kayda değer bir düşüş yaşayarak 1992'deki 11,68'lik güçlü seviyesinden 2020'de 8,50'ye gerilemiştir.

İtalya'nın performansı İhracat Uzmanlaşma endeksi ışığında değerlendirildiğinde, İtalya'nın 2004 yılından bu yana önemli bir düşüş yaşamasına rağmen, bu özel senaryoda nispeten yüksek bir rekabet gücü seviyesini korumaya devam ettiği ortaya çıkmaktadır.

5.3.2.2. Şarap

Tablo 9 ve 10'da İtalya ve Hollanda'daki 1994 ve 2020 yılları arasındaki İhracat Uzmanlaşma Endeksleri incelenmektedir.

Tablo 9: İtalya Şarap İhracatı-İthalatı (milyon$) ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1994-2020)

Yıllar	İtalya Şarap Toplam İhracat Değeri	İtalya Toplam İhracat Değeri	İtalya Şarap Toplam İthalat Değeri	İtalya Toplam İthalat Değeri	İtalya Uzmanlaşma Endeksi
1994	1,683	190,004	133	167,975	**11.19**
1996	2,215	252,099	155	208,116	**11.80**
1998	2,405	242,102	202	215,590	**10.60**
2000	2,292	238,651	190	229,908	**11.62**
2002	2,631	252,238	204	238,776	**12.21**
2004	3,562	350,902	318	343,206	**10.96**
2006	4,052	416,848	369	442,545	**11.66**
2008	5,402	542,727	485	561,898	**11.53**
2010	5,189	446,840	344	486,984	**16.44**
2012	6,036	501,528	394	489,104	**14.94**
2014	6,790	529,528	402	474,082	**15.12**
2016	6,226	461,668	340	406,670	**16.13**
2018	7,370	549,906	414	503,581	**16.30**
2020	7,227	498,803	329	426,475	**18.78**

Tablo 10: Hollanda Şarap İhracatı-ithalatı (milyon $) ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1994-2020)

Yıllar	Hollanda Şarap Toplam İhracat Değeri	Hollanda Toplam İhracat Değeri	Hollanda Şarap Toplam İthalat Değeri	Hollanda Toplam İthalat Değeri	Hollanda Uzmanlaşma Endeksi
1994	41	190,004	508	167,975	**0.07**
1996	48	252,099	557	208,116	**0.07**
1998	69	242,102	534	215,590	**0.12**
2000	69	238,651	539	229,908	**0.12**
2002	61	252,238	578	238,776	**0.10**
2004	60	350,902	794	343,206	**0.07**
2006	122	416,848	894	442,545	**0.14**
2008	139	542,727	1,209	561,898	**0.12**
2010	137	446,840	1,107	486,984	**0.13**
2012	271	501,528	1,266	489,104	**0.21**
2014	297	529,528	1,409	474,082	**0.19**
2016	303	461,668	1,245	406,670	**0.21**
2018	380	549,906	1,380	503,581	**0.25**
2020	441	498,803	1,489	426,475	**0.25**

Veriler Balassa endeksine benzer şekilde her iki ülkede de 1994-2020 yılları arasında artış göstermektedir. İtalya'nın çok yüksek oranda şarapta üstünlüğü bulunmakta iken henüz bu durum Hollanda'da gözlemlenmemektedir. Ancak Hollanda'nın 1994 ve 2020 yılları arasındaki büyüme oranı %257 iken, İtalya'da ise %67 oranında olduğu gözlemlenmektedir. Bu sonuç, bize Hollanda'nın söz konusu büyüme ivmesini devam ettirdiği takdirde, şarapta bir rekabet avantajı elde edebileceğini de göstermektedir.

5.3.2.3. Buğday

Tablo 11 ve 12'de ise İtalya ve Hollanda'nın buğdaydaki 1994-2020 yılları arasındaki İhracat Uzmanlaşma Endeksleri incelenmektedir.

Tablo 11: İtalya Buğday İhracatı-İthalatı (milyon $) ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1994-2020)

Yıllar	İtalya Buğday Toplam İhracat Değeri	İtalya Toplam İhracat Değeri	İtalya Buğday Toplam İthalat Değeri	İtalya Toplam İthalat Değeri	İtalya Uzmanlaşma Endeksi
1994	107	190,004	962	167,975	**0.10**
1996	37	252,099	1,438	208,116	**0.02**
1998	16	242,102	1,213	215,590	**0.01**
2000	38	238,651	964	229,908	**0.04**
2002	38	252,238	1,074	238,776	**0.03**
2004	48	350,902	1,269	343,206	**0.04**
2006	26	416,848	1,389	442,545	**0.02**
2008	258	542,727	2,301	561,898	**0.12**
2010	131	446,840	1,875	486,984	**0.08**
2012	109	501,528	2,047	489,104	**0.05**
2014	140	529,528	2,391	474,082	**0.05**
2016	137	461,668	1,803	406,670	**0.07**
2018	67	549,906	1,824	503,581	**0.03**
2020	28	498,803	2,026	426,475	**0.01**

Tablo 12: Hollanda Buğday İhracatı-İthalatı (milyon $) ve İhracat Uzmanlaşma Endeksi (1994-2020)

Yıllar	Hollanda Buğday Toplam İhracat Değeri	Hollanda Toplam İhracat Değeri	Hollanda Buğday Toplam İthalat Değeri	Hollanda Toplam İthalat Değeri	Hollanda Uzmanlaşma Endeksi
1994	60	190,004	451	167,975	**0.12**
1996	76	252,099	578	208,116	**0.11**
1998	47	242,102	443	215,590	**0.09**
2000	26	238,651	433	229,908	**0.06**
2002	35	252,238	483	238,776	**0.07**
2004	42	350,902	627	343,206	**0.07**
2006	44	416,848	678	442,545	**0.07**
2008	231	542,727	1,508	561,898	**0.16**
2010	119	446,840	1,076	486,984	**0.12**
2012	187	501,528	1,196	489,104	**0.15**
2014	216	529,528	1,050	474,082	**0.18**
2016	113	461,668	919	406,670	**0.11**
2018	104	549,906	1,183	503,581	**0.08**
2020	67	498,803	955	426,475	**0.06**

Veriler Balassa endeksine benzer şekilde her iki ülkede de herhangi bir üstünlük göstermemekte ve incelenen dönem boyunca dalgalanmalar ile birlikte bir düşüş gözlemlenmektedir.

6. SONUÇ

İnsanlık, tarih boyunca çeşitli krizlerle mücadele etmiş ve bu krizler sonunda değişen koşullara uyum sağlamıştır. Yüzyılımızdaki en büyük krizlerin başında gelen, küresel iklim krizi ile mücadele etmenin önemi giderek artmaktadır. Öncelikle en tehlikeli sera gazları arasında kabul edilen hidroflorokarbon (HFC-23) başta olmak üzere, küresel sera gazı emisyonları azaltılmalı, fosil yakıt tüketimi durdurulmalı ya da en aza indirilmelidir. Hepsinden önemlisi iklim değişikliğinin artık bir tahminden öte olduğu ve önümüzdeki yıllarda etkilerinin artacağı kabul edilmelidir. Bu etkilerin büyüklüğü ülkelerin değişen koşullara uyum sağlama kabiliyetleri ile doğru orantılı olsa da kanaatimce önümüzdeki yıllarda olumlu ve olumsuz örnekleri sıkça göreceğiz. Bu çalışmanın ikinci bölümünde de bahsedildiği gibi sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlardaki etkiler, hali hazırda kıt olan kaynakları, iklim değişikliğinin etkileriyle daha da kıt hale getirmekte, savunmasız ve kırılgan yapıdaki toplulukları ciddi boyutlarda olumsuz etkilerken, bölgeler ve toplumlar arasındaki eşitsizlikleri de giderek arttırmaktadır. Gelecek yüzyıldaki popülasyon artışı, iklim değişikliği nedenli verimsizlik, kuraklık gibi sorunlar ile mücadele edeceğimiz beklentisi, tarımı acil önlem alınması gereken sorunların başına koymaktadır. Özellikle olumlu etkilerin görülebilmesi için ilgili tarımsal ürünlerin ekimindeki esnekliğe ve ülkelerin/çiftçilerin bu esneklik hakkında tam bilgiye ihtiyacı bulunmalıdır. Karşılaşılan verimlilik sorunlarıyla; aşırı sulama, tarım ilaçlarının yoğun olarak kullanılması gibi yöntemler iklim krizini ve verimlilik düşüşlerini önlemek yerine şiddetlendirmektedir.

Etkilerin az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler için çok yıkıcı olabileceğine dair birçok akademik çalışma yapılmakta, özellikle gıdaya erişim ve gıda güvenliği açısından karamsar senaryolar oluşturulmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise teknolojik yatırımlarla üretime devam etmek mümkün olsa da tarımsal ürünlerle ilgili verimliliğin düşük olması ekonomik etkilerinin olacağının kanıtıdır. Kültürel olarak yüzyıllardır tüketilen bir tarımsal malın üretiminin azalmasına bağlı rekabet avantajı kaybı ile tüketici talebinin en iyimser senaryo ile sabit kalması, ilgili gelişmiş ülkelerdeki ticaret açığının ortaya çıkması gibi etkiler beklenmektedir. Bu noktada çalışmada yer alan üzüm/şarap ve İtalya örneği dikkatle izlenmesi gereken bir örnektir. Bilindiği gibi yapılan projeksiyonlarda 2050 yılında, 11 milyar olacağı tahmin edilen dünya nüfusunun, gıdaya erişim ile ilgili ciddi sıkıntılar yaşayacağı öngörülürken,

küresel iklim değişikliğinin de etkisiyle gıdaya olan talebin daha da artacağı düşünülmektedir. İtalya, söz konusu bu ürünlerdeki rekabet avantajını bir süre daha sürdürse dahi endekslerinde gözlenen ciddi düşüşler nedeniyle, ilerleyen yıllarda üzüm ve şaraptaki rekabet avantajını kaybetme riski ile karşı karşıya kalacağı da olasılık dahilindedir.

İklim değişikliğinin diğer bir boyutu ise, kuzey enlemlerde, özellikle sıcaklık artışlarıyla birlikte yeni fırsatların ortaya çıkmasıdır. Özellikle bu senaryo, analizde yer alan Hollanda'daki üzüm ve şarapta gözlemlenebilmektedir. İklim değişikliğinin etkisiyle Hollanda üzümde ciddi bir rekabet avantajı sağlamaktadır. Burada bahsedilen rekabet avantajındaki artışın, sadece küresel iklim değişikliği nedenli gerçekleşmese de büyük bir etkisinin olduğu yadsınamaz. Nitekim Hollanda'da yıllardır devam eden tarımsal gelişim, küresel ısınmanın olumlu etkilerini kullanma avantajı sağlayabilmektedir. Ancak Hollanda her ne kadar üzümde rekabet üstünlüğüne sahip olsa da günümüzde şarapta benzer oranda bir rekabet üstünlüğü gösterememektedir. Hollanda'nın ana mal olan üzümdeki rekabet avantajındaki artış, üzümden üretilen şarabın üretiminde bir uzmanlaşmayla sonuçlanmamıştır. Ancak üzüm ve şarap arasındaki ilişki düşünüldüğünde, gelecek yıllarda Hollanda'nın şarap ticaretinde rekabetçi bir konuma gelip gelemeyeceği izlenmelidir.

Sonuç olarak, önümüzdeki dönemde küresel iklim değişikliğinin etkilerinin olumlu ve olumsuz sonuçlarıyla daha sık karşılaşabileceğimiz unutulmamalıdır. Özellikle gelecek yüzyılda gıdaya erişimin öneminin giderek önem kazanması beklenmektedir, bu nedenle bu alanda yapılan çalışmaların sayısının artması, kıt olan kaynakların daha etkin ve verimli kullanılmasının önünü açacağı görüşündeyim.

KAYNAKÇA

Abis, S. (2023). The geopolitics of European wheat. Fondation Robert Schuman, European Issues 669.

Agnolucci, P., & De Lipsis, V. (2019). Long-run trend in agricultural yield and climatic factors in Europe. Climatic Change, 159(3), 385–405. https://doi.org/10.1007/s10584-019-02622-3

Alexandrov, V., Eitzinger, J., Cajic, V., & Oberforster, M. (2002). Potential impact of climate change on selected agricultural crops in north-eastern Austria. Global Change Biology, 8(4), 372-389. https://doi.org/10.1046/j.1354-1013.2002.00484.x

Andrea Maneschi. (1992). Ricardo's international trade theory: beyond the comparative cost example. Cambridge Journal of Economics. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035212

Aoki, Y., Usujima, A., & Suzuki, S. (2021). High night temperature promotes downy mildew in grapevine via attenuating plant defence response and enhancing early plasmopara viticola infection. Plant Protection Science, 57(1), 21-30. https://doi.org/10.17221/92/2020-PPS

Audsley, E., Pearn, K. R., Simota, C., Cojocaru, G., Koutsidou, E., Rounsevell, M. D. A., Trnka, M., & Alexandrov, V. (2006). What can scenario modelling tell us about future European scale agricultural land use, and what not? Environmental Science & Policy, 9(2), 148-162. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2005.11.008

Aykanat, S., & Barut, H. (2018). Buğday Tarımında Farklı Ekim Yöntemleri ve Sulamanın Teknik Yönden Karşılaştırılması. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 1(1), 131-142.

Balogh, J. M., & Jámbor, A. (2017). The global competitiveness of European wine producers. British Food Journal, 119(9), 2076-2088. https://doi.org/10.1108/BFJ-12-2016-0609

Bastin, J. F., Berrahmouni, N., Grainger, A., Maniatis, D., Mollicone, D., Moore, R., Patriarca, C., Picard, N., Sparrow, B., Abraham, E. M., Aloui, K., Atesoglu, A., Attorre, F., Bassüllü, Ç., Bey, A., Garzuglia, M., García-Montero, L. G., Groot, N., Guerin, G., … Castro, R. (2017). Measuring the Earth's Dry Forests. Science, 356(6338), 635-638. https://doi.org/10.1126/SCIENCE.AAM6527

BBC. (2022) *France experiencing worst drought on record.* (2022, August 8). BBC Newsround. https://www.bbc.co.uk/newsround/62456540

Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., & Courchamp, F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. Içinde Ecology Letters (C. 15, Sayı 4, ss. 365-377). https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01736.x

Bellora, C., & Fontagné, L. (2023). EU in search of a Carbon Border Adjustment Mechanism Energy Economics, 123, 106673. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106673

Berke, M. Ö., Dıvrak, B. B., & Dinç Sarısoy, H. (2014). Konya'da Suyun Bugünü Raporu. WWF-Türkiye.

Beugin, D., Clark, D., Miller, S., Ness, R., Pelai, R., & Wale, J. (2023). The case for adapting to extreme heat: Costs of the 2021 B.C heat wave. Canadian Climate Institute. Bindi, M., & Olesen, J. E. (2011). The responses of agriculture in Europe to climate change. Regional Environmental Change, 11(S1), 151-158. https://doi.org/10.1007/s10113-010-0173-x

Bojnec, S. (2001). Trade and Revealed Comparative Advantage Measures: Regional and Central and East European Agricultural Trade. Eastern European Economics, 39(2), 72-98. https://doi.org/10.1080/00128775.2001.11040990

Bolaji, B. O., & Huan, Z. (2013). Ozone depletion and global warming: Case for the use of natural refrigerant - A review. Içinde Renewable and Sustainable Energy Reviews (C. 18, ss. 49-54). https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.10.008

Brack Duncan, Grubb Michael, & Windram Craig. (2020). International Trade and Climate Change Policies. Royal Institute of International Affairs.

Brás, T. A., Seixas, J., Carvalhais, N., & Jägermeyr, J. (2021). Severity of drought and heatwave crop losses tripled over the last five decades in Europe. Environmental Research Letters, 16(6), 065012. https://doi.org/10.1088/1748-9326/abf004

Butler, E. E., Mueller, N. D., & Huybers, P. (2018). Peculiarly pleasant weather for US maize. Proceedings of the National Academy of Sciences, 115(47), 11935-11940. https://doi.org/10.1073/pnas.1808035115

Calvin, K., Dasgupta, D., Krinner, G., Mukherji, A., Thorne, P. W., Trisos, C., Romero, J., Aldunce, P., Barrett, K., Blanco, G., Cheung, W. W. L., Connors, S., Denton, F., Diongue-Niang, A., Dodman, D., Garschagen, M., Geden, O., Hayward, B., Jones, C., … Ha, M. (2023). IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. (P. Arias, M. Bustamante, I. Elgizouli, G. Flato, M. Howden, C. Méndez-Vallejo, J. J. Pereira, R. Pichs-Madruga, S. K. Rose, Y. Saheb, R. Sánchez Rodríguez, D. Ürge-Vorsatz, C. Xiao, N. Yassaa, J. Romero, J. Kim, E. F. Haites, Y. Jung, R. Stavins, … C. Péan, Ed.). https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Cardell, M. F., Amengual, A., & Romero, R. (2019). Future effects of climate change on the suitability of wine grape production across Europe. Regional Environmental Change, 19(8), 2299-2310. https://doi.org/10.1007/s10113-019-01502-x

CEEV. (2020) *EU wine sector*- CEEV. (2020, October 16). CEEV. https://www.ceev.eu/about-the-eu-wine-sector/

Challinor, A. J., Watson, J., Lobell, D. B., Howden, S. M., Smith, D. R., & Chhetri, N. (2014). A meta-analysis of crop yield under climate change and adaptation. Nature Climate Change, 4(4), 287-291. https://doi.org/10.1038/nclimate2153

Clark, W. a. V. (1986). Human migration. SAGE Publications, Incorporated.

Cline, W. (2007). Global warming and agriculture: impact estimates by country. Choice Reviews Online, 45(04), 45-2135-45-2135. https://doi.org/10.5860/CHOICE.45-2135
Coxhead, I. (2007). A New Resource Curse? Impacts of China's Boom on Comparative Advantage and Resource Dependence in Southeast Asia. World Development, 35(7):1099-1119

Ding, C., Xia, Y., Su, Y., Li, F., Xiong, C., & Xu, J. (2022). Study on the Impact of Climate Change on China's Import Trade of Major Agricultural Products and Adaptation Strategies. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(21), 14374. https://doi.org/10.3390/ijerph192114374

EEA. (2023) *Global and European temperatures.* (2023, June 29). https://www.eea.europa.eu/ims/global-and-european-temperatures

EU. (2021, Haziran 9). *Endangered species in Europe: facts and figures* (infographic) |News|EuropeanParliament. https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200519STO79424/endangered-species-in-europe-facts-and-figures-infographic

EU. (2022). *Vineyards in the EU*- statistics- Statistics Explained. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Vineyards_in_the_EU_-_statistics&oldid=566726

EU. (2023). *Carbon leakage*. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/free-allocation/carbon-leakage_en

Ewert, F., Rounsevell, M. D. A., Reginster, I., Metzger, M. J., & Leemans, R. (2005). Future scenarios of European agricultural land use. Agriculture, Ecosystems & Environment, 107(2-3), 101-116. https://doi.org/10.1016/j.agee.2004.12.003

Fang, J. Y., Zhu, J. L., Wang, S. P., Yue, C., & Shen, H. H. (2011). Global warming, human-induced carbon emissions, and their uncertainties. Içinde Science China Earth Sciences (C. 54, Sayı 10, ss. 1458-1468). https://doi.org/10.1007/s11430-011-4292-0

Fertö, I., & Hubbard, L. J. (2003). Revealed Comparative Advantage and Competitiveness in Hungarian Agri–Food Sectors. The World Economy, 26(2), 247-259. https://doi.org/10.1111/1467-9701.00520

Figen Ceylan, R., Sayin, C., Ozkan, B., Akpinar, M. G., & Ilbasmis, E. (2018). Comparative Advantage Analysis For Turkish Grape And Cherries Export Market. International Journal of Agriculture, Forestry and Life Science, 2(2), 75-86.

Fischer, G., Velthuizen, H. van, Shah, M., & Nachtergaele, F. (2002). Global agro-ecological assessment for agriculture in the 21st century : methodology and results. International Institute for Applied Systems Analysis.

Fisher, A. C., & Hanemann, W. M. (1998). The impact of global warming on agriculture: Rethinking the Ricardian approach. RePEc: Research Papers in Economics. https://ideas.repec.org/p/ags/ucbecw/6864.html

Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., Mueller, N. D., O'Connell, C., Ray, D. K., West, P. C., Balzer, C., Bennett, E. M., Carpenter, S. R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockström, J.,

Sheehan, J., Siebert, S., … Zaks, D. P. M. (2011). Solutions for a cultivated planet. Nature, 478(7369), 337-342. https://doi.org/10.1038/nature10452

Gibba, A. (2017). Trade competitiveness in global tropical fruits. Review of Agricultural and Applied Economics, 20(1), 31–38. https://doi.org/10.15414/raae.2017.20.01.31-38

Green, M. (2020*). Australia's massive fires could become routine, climate scientists warn* | Reuters. https://www.reuters.com/article/us-climate-change-australia-report/australias-massive-fires-could-become-routine-climate-scientists-warn-idUSKBN1ZD06W/

Gregory, P. J., & Marshall, B. (2012). Attribution of climate change: A methodology to estimate the potential contribution to increases in potato yield in Scotland since 1960. Global Change Biology, 18(4), 1372-1388. https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02601.x

Guardian. (2022). *Extinction obituary: how the Bramble Cay melomys became the first mammal lost to the climate crisis* | Climate crisis | The Guardian. https://www.theguardian.com/environment/2022/jun/01/extinction-obituary-bramble-cay-melomys-climate-change-aoe

Gullino, M. L., Albales, R., Al-Jboory, I., Angelotti, F., Chakraborty, S., Garrett, K. A., Hurley, B. P., Juroszek, P., Makkouk, K. M., & Stephenson, T. S. (2021). Scientific review of the impact of climate change on plant pests. In FAO on behalf of the IPPC Secretariat eBooks. https://doi.org/10.4060/cb4769en

Hannah, L., Roehrdanz, P. R., Ikegami, M., Shepard, A. V., Shaw, M. R., Tabor, G., Zhi, L., Marquet, P. A., & Hijmans, R. J. (2013). Climate change, wine, and conservation. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(17), 6907-6912. https://doi.org/10.1073/pnas.1210127110

Hassani-Mahmooei, B., & Parris, B. W. (2012). Climate change and internal migration patterns in Bangladesh: An agent-based model. Environment and Development Economics, 17(6), 763-780. https://doi.org/10.1017/S1355770X12000290

Hinloopen, J. & Van Marrewijk, C. (2001). On the Empirical Distribution of the Balassa Index. Review of World Economics, 137(1):1-35

Ishchukova, N., & Smutka, L. (2013). Revealed comparative advantage of Russian agricultural exports. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 61(4), 941-952. https://doi.org/10.11118/actaun201361040941

Jabeen, K., Su, L., Li, J., Yang, D., Tong, C., Mu, J., & Shi, H. (2017). Microplastics and mesoplastics in fish from coastal and fresh waters of China. Environmental Pollution, 221, 141-149. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.11.055

Jakob, M. (2021). Why carbon leakage matters and what can be done against it. Içinde One Earth (C. 4, Sayı 5, ss. 609-614). Cell Press. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.010

Jeffries Evan, Campogianni Stefania, Albano, Dr. P. G., Zoologica, S., Dohrn, A., Nejib, M., & Yahia, D. (2021). WWF- The Climate Change Effect in the Mediterranean- Six stories from an overheating sea.

Jessie, G., Daniel, K., & Patrick, S. (2021). The economics of climate change: no action not an option. Swiss Re Institute.

Ketel, H. J. (2019). Global Warming And Human Migration

Kurane, I. (2010). The Effect of Global Warming on Infectious Diseases. Içinde Osong Public Health and Research Perspectives (C. 1, Sayı 1, ss. 4-9). Korean Disease Control and Prevention Agency. https://doi.org/10.1016/j.phrp.2010.12.004

Lai, O. (2023, Haziran 5). China Plastic Pollution: Causes and Solutions | Earth.Org. https://earth.org/china-plastic-pollution/

Lobell, D. B., & Burke, M. B. (2010b). On the use of statistical models to predict crop yield responses to climate change. Agricultural and Forest Meteorology, 150(11), 1443-1452. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2010.07.008

Lobell, D. B., Schlenker, W., & Costa-Roberts, J. (2011). Climate Trends and Global Crop Production Since 1980. Science, 333(6042), 616-620. https://doi.org/10.1126/science.1204531

Lobell, D., & Burke, M. (2010a). Climate Change and Food Security (D. Lobell & M. Burke, Ed.; C. 37). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2953-9

Long, Y. (2021). Export competitiveness of agricultural products and agricultural sustainability in China. Regional Sustainability, 2(3), 203-210. https://doi.org/10.1016/j.regsus.2021.09.001

Lubinga, M. H. (2014). The Impact of Climate Change and The European Union Gsp-Scheme on East Africa's Horticultural Trade.

Mearns, R., & Norton, A. (2009). The Social Dimensions of Climate Change (R. Mearns & A. Norton, Ed.). The World Bank. https://doi.org/10.1596/978-0-8213-7887-8

Mendelsohn, R. (2009). The Impact of Climate Change on Agriculture in Developing Countries. Journal of Natural Resources Policy Research, 1(1), 5-19. https://doi.org/10.1080/19390450802495882

Mendelsohn, R., Nordhaus, W. D., & Shaw, D. (1994). The Impact of Global Warming on Agriculture: A Ricardian Analysis (C. 84, Sayı 4).

Mira de Orduña, R. (2010). Climate change associated effects on grape and wine quality and production. Food Research International, 43(7), 1844-1855. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.05.001

Mizik, T. (2021). Agri-food trade competitiveness: A review of the literature. Sustainability (Switzerland), 13(20). https://doi.org/10.3390/su132011235

Moore, F. C., & Lobell, D. B. (2015). The fingerprint of climate trends on European crop yields. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 112(9), 2670–2675. https://doi.org/10.1073/pnas.1409606112

Mosedale, J. R., Abernethy, K. E., Smart, R. E., Wilson, R. J., & Maclean, I. M. D. (2016). Climate change impacts and adaptive strategies: lessons from the grapevine. Global Change Biology, 22(11), 3814-3828. https://doi.org/10.1111/gcb.13406

Mueller, B., Hauser, M., Iles, C., Rimi, R. H., Zwiers, F. W., & Wan, H. (2015). Lengthening of the growing season in wheat and maize producing regions.

Weather and Climate Extremes, 9, 47-56. https://doi.org/10.1016/j.wace.2015.04.001

Nardone, A., Ronchi, B., Lacetera, N., Ranieri, M. S., & Bernabucci, U. (2010). Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. Livestock Science, 130(1-3), 57-69. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.02.011

NASA Earth Observatory. (2021). *Turkey experiences intense drought*. https://earthobservatory.nasa.gov/images/147811/turkey-experiences-intense-drought

Mostafa Mahmud Naser, Climate Change, Environmental Degradation, and Migration: A Complex Nexus, 36 Wm. & Mary Envtl. L. & Pol'y Rev. 713 (2012), https://scholarship.law.wm.edu/wmelpr/vol36/iss3/4

Ngoune Liliane, T., & Shelton Charles, M. (2020). Factors Affecting Yield of Crops. Içinde Agronomy- Climate Change and Food Security. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.90672

NCEI (2021). Global Time Series | Climate at a Glance | National Centers for Environmental Information (NCEI). https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/climate-at-a-glance/global/time-series

Nordhaus, W. D. (1991). To Slow or Not to Slow: The Economics of The Greenhouse Effect. The Economic Journal, 101(407), 920. https://doi.org/10.2307/2233864

Oduro, A. D., & Offei, E. L. (2014). Investigating Ghana's Revealed Comparative Advantage in Agro-Processed Products. Modern Economy, 05(04), 384-390. https://doi.org/10.4236/me.2014.54037

Oldfield, E. E., Bradford, M. A., & Wood, S. A. (2018). Global meta-analysis of the relationship between soil organic matter and crop yields. https://doi.org/10.5194/soil-2018-21

Olesen, J. E., Carter, T. R., Díaz-Ambrona, C. H., Fronzek, S., Heidmann, T., Hickler, T., Holt, T., Minguez, M. I., Morales, P., Palutikof, J. P., Quemada, M., Ruiz-Ramos, M., Rubæk, G. H., Sau, F., Smith, B., & Sykes, M. T. (2007). Uncertainties in projected impacts of climate change on European agriculture and terrestrial ecosystems based on scenarios from regional climate models. Climatic Change, 81(S1), 123-143. https://doi.org/10.1007/s10584-006-9216-1

Olesen, J. E., Trnka, M., Kersebaum, K. C., Skjelvåg, A. O., Seguin, B., Peltonen-Sainio, P., Rossi, F., Kozyra, J., & Micale, F. (2011). Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. Içinde European Journal of Agronomy (C. 34, Sayı 2, ss. 96-112). https://doi.org/10.1016/j.eja.2010.11.003

Öcal, A. T., Atılgan Sarıdoğan, A., Uyduranoğlu, A., Engin Balın, B., Beder, B., Yavuz Tiftikçioğlu, B., Yerlikaya, B., Erten, D., Yüksel Acı, E., Doğaner Gönel, F., Sezgin, F. H., Tekin Turhan, G., Garipoğlu, G., Mumcu Akan, H. D., Kuvvetli Yavaş, H., Berksoy, İ., Alkin, K., Yıldırım, M. C., Nurgün, M., … Yaşgül, Y. S. (2023). Avrupa Yeşil Mutabakatı Kapsamında:Yeşil Ekonomi. Nobel Akademik Yayıncılık.

Parry, M. L., Rosenzweig, C., Iglesias, A., Livermore, M., & Fischer, G. (2004). Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. Global Environmental Change, 14(1), 53-67. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2003.10.008

Raza, A., Razzaq, A., Mehmood, S. S., Zou, X., Zhang, X., Lv, Y., & Xu, J. (2019). Impact of climate change on crops adaptation and strategies to tackle its outcome: A review. Içinde Plants (C. 8, Sayı 2). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/plants8020034

Reilly, J., & Hohmann, N. (1993). Climate Change and Agriculture: The Role of International Trade. The American Economic Review: Papers and Proceedings of the Hundred and Fifth Annual Meeting of the American Economic Association, 83(2), 306-312.

ReliefWeb. (2019) *India: Floods and landslides* - Jun 2019. (2022, December 18). ReliefWeb. https://reliefweb.int/disaster/fl-2019-000084-ind

Richter, G. M., & Semenov, M. A. (2005). Modelling impacts of climate change on wheat yields in England and Wales: assessing drought risks. Agricultural Systems, 84(1), 77-97. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2004.06.011

Roberts, A. G. (2014, Ocak 9). *Predicting the future of global water stress* | MIT News | Massachusetts Institute of Technology. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. https://news.mit.edu/2014/predicting-the-future-of-global-water-stress

Rogelj, J., den Elzen, M., Höhne, N., Fransen, T., Fekete, H., Winkler, H., Schaeffer, R., Sha, F., Riahi, K., & Meinshausen, M. (2016). Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2 °C. Nature, 534(7609), 631-639. https://doi.org/10.1038/nature18307

Rosenzweig, C., Elliott, J., Deryng, D., Ruane, A. C., Müller, C., Arneth, A., Boote, K. J., Folberth, C., Glotter, M., Khabarov, N., Neumann, K., Piontek, F., Pugh, T. A. M., Schmid, E., Stehfest, E., Yang, H., & Jones, J. W. (2014). Assessing agricultural risks of climate change in the 21st century in a global gridded crop model intercomparison. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(9), 3268-3273. https://doi.org/10.1073/pnas.1222463110

Royo, C., Soriano, J. M., & Alvaro, F. (2017). Wheat: A Crop in the Bottom of the Mediterranean Diet Pyramid. Içinde Mediterranean Identities - Environment, Society, Culture. InTech. https://doi.org/10.5772/intechopen.69184

Sarker, R., & Ratnasena, S. (2014). Revealed Comparative Advantage and Half-a-Century Competitiveness of Canadian Agriculture: A Case Study of Wheat, Beef, and Pork Sectors. Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie, 62(4), 519-544. https://doi.org/10.1111/cjag.12057

Schlenker, W., Hanemann, W. M., & Fisher, A. C. (2006). The Impact of Global Warming on U.S. Agriculture: An Econometric Analysis of Optimal Growing Conditions. Review of Economics and Statistics, 88(1), 113-125. https://doi.org/10.1162/rest.2006.88.1.113

Schultz, H. R., & Jones, G. V. (2010). Climate Induced Historic and Future Changes in Viticulture. Journal of Wine Research, 21(2-3), 137-145. https://doi.org/10.1080/09571264.2010.530098

Sharma, A., Kumar, V., Shahzad, B., Tanveer, M., Sidhu, G. P. S., Handa, N., Kohli, S. K., Yadav, P., Bali, A. S., Parihar, R. D., Dar, O. I., Singh, K., Jasrotia, S., Bakshi, P., Ramakrishnan, M., Kumar, S., Bhardwaj, R., & Thukral, A. K. (2019). Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem. Içinde SN Applied Sciences (C. 1, Sayı 11). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/s42452-019-1485-1

Spiegel, A., Gabela, F., Julio G., Heidecke, C., Söder, M., Freund, F., Gocht, A., Banse, M., Stepanyan, D., Rieger, J., & Osterburg, B. (2021). Border Carbon Adjustment in Agriculturt: Theoretical Thoughts, AgEcon Search.

Statista. (2022) *Pesticide consumption worldwide 2022* | Statista. (2023, September 20). Statista. https://www.statista.com/statistics/1263069/global-pesticide-use-by-country/

Supit, I., van Diepen, C. A., de Wit, A. J. W., Kabat, P., Baruth, B., & Ludwig, F. (2010). Recent changes in the climatic yield potential of various crops in Europe. Agricultural Systems, 103(9), 683-694. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2010.08.009

Swanson, Timothy; Mason, Robin (2002) : The impact of international environmental agreements: The case of the Montreal Protocol, Nota di Lavoro, No. 81.2002, Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM), Milano

Şahinli, M. A. (2014). Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler ve Rekabet: Türkiye Tarım Sektörü. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24(3), 210–217. https://doi.org/10.29133/yyutbd.236276

Tamma, P. (2021, August 21). *The great grape migration: Climate change pushes winemakers north*. POLITICO. https://www.politico.eu/article/netherlands-winemakers-wijntuin-ronja-vineyard-grapes-climate-change-fungi-droughts-floods/

Tao, F., Zhang, Z., Zhang, S., Rötter, R. P., Shi, W., Xiao, D., Liu, Y., Wang, M., Liu, F., & Zhang, H. (2016). Historical data provide new insights into response and adaptation of maize production systems to climate change/variability in China. Field Crops Research, 185, 1-11. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.10.013

Tety, E., Kurnia, D., & Andriani, Y. (2022). Competitiveness analysis of Indonesian processes and non-processed agricultural commodities in the ASEAN Region. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 978(1), 012033. https://doi.org/10.1088/1755-1315/978/1/012033

Thorburn, P. J., Robertson, M. J., Clothier, B. E., Snow, V. O., Charmley, E., Sanderman, J., Teixeira, E., Dynes, R. A., Hall, A., Brown, H., Howden, S. M., & Battaglia, M. (2012). Australia and New Zealand Perspectives on Climate Change and Agriculture (ss. 107-141). https://doi.org/10.1142/9781848169845_0007

Tobey, J. A., Reilly, J. M., & Kane, S. (1992). Economic implications of global climate change for world agriculture. DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals). https://doi.org/10.22004/ag.econ.30725

UN. (2017). World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100 | United Nations. https://www.un.org/en/desa/world-population-projected-reach-98-billion-2050-and-112-billion-2100

UN. (2019) World is ‘on notice’ as major UN report shows one million species face extinction. (2019, May 9). UN News. https://news.un.org/en/story/2019/05/1037941

UN. (2021) Water Scarcity | UN-Water. (2021). https://www.unwater.org/water-facts/water-scarcity

UNFCC. (2022). What is the Kyoto Protocol? | UNFCCC. https://unfccc.int/kyoto_protocol

Wang, X., Zhao, C., Müller, C., Wang, C., Ciais, P., Janssens, I., Peñuelas, J., Asseng, S., Li, T., Elliott, J., Huang, Y., Li, L., & Piao, S. (2020). Emergent constraint on crop yield response to warmer temperature from field experiments. Nature Sustainability, 3(11), 908-916. https://doi.org/10.1038/s41893-020-0569-7

Wassan, S., Xi, C., Jhanjhi, N., & Binte-Imran, L. (2021). Effect of frost on plants, leaves, and forecast of frost events using convolutional neural networks. International Journal of Distributed Sensor Networks, 17(10), 155014772110537. https://doi.org/10.1177/15501477211053777

White, J. W., Hoogenboom, G., Kimball, B. A., & Wall, G. W. (2011). Methodologies for simulating impacts of climate change on crop production. Field Crops Research, 124(3), 357-368. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2011.07.001

Wiig, Ø., Aars, J., & Born, E. W. (2008). Effects of climate change on polar bears. Içinde Science Progress (C. 91, Sayı 2, ss. 151-173). SAGE Publications Inc. https://doi.org/10.3184/003685008X324506

Woods, J., Williams, A., Hughes, J. K., Black, M., & Murphy, R. (2010). Energy and the food system. Içinde Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences (C. 365, Sayı 1554, ss. 2991-3006). Royal Society. https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0172

World Bank. (2009). The Social Dimensions of Climate Change. Içinde R. Mearns & A. Norton (Ed.), Retrivied 2023. The World Bank. https://doi.org/10.1596/978-0-8213-7887-8

World Meteorological Organization. (2021). Weather-related disasters increase over past 50 years, causing more damage but fewer deaths | World Meteorological Organization. https://public.wmo.int/en/media/press-release/weather-related-disasters-increase-over-past-50-years-causing-more-damage-fewer

Worldometer. (n.d) *World Population clock*: 8.1 billion people (LIVE, 2023) - Worldometer. (n.d.). https://www.worldometers.info/world-population/

World Food Program USA. (2022, July 12). *10 Facts about child hunger in the world*. https://www.wfpusa.org/articles/10-facts-child-hunger/

WWF. (2019). Five tests the European Green Deal must pass.

WWF. (2020) In-depth: *Australian bushfires* | WWF-Australia | In-depth: Australian bushfires | WWF Australia. (2020). WWF Australia. https://wwf.org.au/what-we-do/australian-bushfires/in-depth-australian-bushfires/

Zhang, D., & Sun, Z. (2022). Comparative Advantage of Agricultural Trade in Countries along the Belt and Road and China and Its Dynamic Evolution Characteristics. Foods, 11(21), 3401. https://doi.org/10.3390/foods11213401

Zhu, P., Jin, Z., Zhuang, Q., Ciais, P., Bernacchi, C., Wang, X., Makowski, D., & Lobell, D. (2018). The important but weakening maize yield benefit of grain filling prolongation in the US Midwest. Global Change Biology, 24(10), 4718-4730. https://doi.org/10.1111/gcb.14356