



## Gelişmekte Olan Ülkelerde Politik Ekonomi, İklim Değişikliği ve Tarım İlişkisinin Dinamik Panel Veri Analizi

Pınar ÇUHADAR

Orcid no: 0000-0001-6302-7735

Mardin Artuklu Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, Mardin

### Makale Künyesi

*Araştırma Makalesi /  
Research Article*

*Sorumlu Yazar /  
Corresponding Author*  
Pınar ÇUHADAR  
pinarozdemircukadar@  
artuklu.edu.tr

*Geliş Tarihi / Received:*

02.03.2020

*Kabul Tarihi / Accepted:*

15.05.2020

*Tarım Ekonomisi Dergisi*  
Cilt: 26 Sayı: 1 Sayfa: 41-50  
Turkish Journal of  
Agricultural Economics  
Volume: 26 Issue: 1 Page: 41-50

DOI 10.24181/tarekoder.697179  
JEL Classification: C33, Q54, P16

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı politik ekonominin referans çerçevesi içerisinde gelişmekte olan ülkelerde iklim değişikliği ve tarım ilişkisini ampirik olarak sınamaktır. Taşkınlar, çölleşme, verimli toprakların kaybı, su kıtlığı, kuraklık, deniz seviyesinde yükselme gibi iklim değişikliğinden kaynaklı olaylar, insan yaşamını ekonomik, siyasal ve sosyal açıdan olumsuz etkilemektedir. Küresel kamusal bir mal olan doğal çevrenin korunması amacıyla iklim değişikliği ile mücadele stratejilerinin hayata geçirilmesi uluslararası işbirliği ile mümkün görünmektedir. Fakat birçok gelişmekte olan ülkede devlet kapasitesinin sınırlılığı bu işbirliğine olanak tanımamaktadır. Bu işbirliğini engelleyen faktörlerden biri gelişmekte olan ülkelerin üretim yapısıdır. Nitekim gelişmekte olan ülkelerin üretim, tüketim ve bölüşüm ilişkileri içerisinde önemli bir yer tutan tarım sektörü, doğal kaynak kullanımı ile iklim değişikliğini beslerlerken, kendisi de bu değişimden etkilenmektedir.

**Tasarım/Methodoloji/Yaklaşım:** Çalışmada 2000-2014 yılları arasında GSYİH içinde tarımsal katma değeri en yüksek 20 gelişmekte olan ülkeye ait karbon emisyonu düzeyi, tarımsal katma değer, sulanan arazilerin oranı, katılımcı demokrasi, kentleşme, kişi başına reel GSYİH, enerji kullanımı ve kent nüfusu verileri arasındaki ilişki Sistem Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (Sistem GMM) ile incelenmiştir.

**Bulgular:** Yapılan ampirik analiz neticesinde tarımsal katma değer, katılımcı demokrasi ve enerji kullanımının karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Özgünlük/Değer:** Çalışma, tarım ve iklim değişikliği ilişkisini politik ekonomi değişkeni ile sınıyan sınırlı sayıda çalışmadan biridir.

**Anahtar kelime:** Politik ekonomi, iklim değişikliği, Sistem GMM

### *Dynamic Panel Data Analysis of Political Economy, Climate Change and Agriculture in Developing Countries*

#### *Abstract*

**Purpose:** The aim of this study is to test empirically the relationship between climate change and agriculture in developing countries within the frame of the political economy. The extreme events related to climate change such as floods, desertification, loss of fertile soil, water scarcity, drought, rising at sea level negatively affect human life economically, politically and socially. As a global public good, implementations of natural environment protection strategies seem to be possible through international cooperation. However, the limited state capacity of many developing countries' do not allow this cooperation. One of the factors preventing this cooperation is the production structure of developing countries. As a matter of fact, the agriculture sector, having great importance of the production, consumption and distribution relations of developing countries, feeds climate change with the use of natural resources and effected by these changes too.

**Design/Methodology/Approach:** In this context, the relationship between carbon emission levels, agricultural value added, irrigated agricultural land, participatory democracy, urbanization, reel GDP percapita and energy use data belonging to twenty developing countries having the highest agricultural value added between 2000-2014 is examined by the System Generalized Moments Method (GMM-sys).

**Findings:** The agricultural value added and participatory democracy and energy use have statistically significant effect on carbon emission.

**Originality/Value:** The study is one of the research that tests the relationship between agriculture and climate change with the political economy variable.

**Key words:** Political economy, climate change, GMM

## 1.GİRİŞ

İklim değişikliği tartışmaları, güncel siyasetin ve ekonomi politikalarının merkezinde yer alsa da dünyanın ısınıp soğuması olgusu yeni olmayıp 140 milyon yıllık bir süreçtir. Sıcaklık değişimleri, yaklaşık olarak son beş bin yıldan günümüze kadar gelen süreçte istikrarlı bir yapı kazanmıştır. Sanayi devrimi ekonomik, siyasal, sosyal birçok konuda olduğu gibi iklim değişikliği konusunda da önemli bir kırılma noktasına işaret etmektedir. Nitekim 1850 yılından önceki sıcaklık geçişlerinin hiç biri insan faaliyetlerinden kaynaklı çevre kirleticilerinin bir sonucu olmamıştır. Fakat sera gazı salınımındaki artışın sanayi devriminden ziyade 1950-1960 yıllara tekabül ettiği görülmüştür (O'Hara, 2009).

Bu artış trendi 1970'lerden 2000'li yıllara gelindiğinde aynı şekilde devam etmiştir. 1970-2005 yılları arasında küresel gelir 13.763 milyardan 44.925 milyara (%226 artış), küresel nüfus 3.7 milyardan 6.5 milyara (%75 artış), karbondioksit gazı ise 14 milyar tonda 28 milyar (%50 artış) tona çıkmıştır. 1900'lü yıllardan sonra deniz seviyesi sıcaklık artışlarından kaynaklı olarak belirgin şekilde yükselse de 1970 yılına kadar önemli bir tehdit oluşturmamıştır. Yine aynı dönemde doğal kaynakların kullanımına dayalı olan kapitalist üretim yapısı neticesinde tarım ve ormancılıkla ilişkili olarak tarla açma ve diğer faaliyetler, sera gazı salınımını %30.9 oranında arttırmıştır. Bunun yanı sıra mevcut üretim yapısı, toprağı verimliliği için temel gereksinimi olan besleyici öğelerden geri bırakmıştır. İnsan toplulukları, yerleşim alanı açma ve inşaat gibi faaliyetler için mevcut doğal yapıyı tahrip etmiş; ulaşım ve yerleşim enerji arzını yaklaşık %25 arttırmış; bu süreçlerle beslenen dairesel ve kümülatif nedensellik anormal iklim olaylarının ortaya çıkmasına neden olmuştur (O'Hara, 2009). Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorology Organization-WMO)'nün hazırladığı "2019 Yılı İçin Küresel İklimin Durumu Üzerine Dünya Meteoroloji Örgütü'nün Açıklamaları" başlıklı raporuna göre; 1850-1980 dönemini takip eden her on yıl bir öncekinden daha sıcaktır. 2019 yılı en sıcak ikinci yıl olarak tarihe geçmiş olup, baz yıl olarak kullanılan 1850-1900 dönemi sıcaklarının  $1.1 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$  üstünde değer almıştır. Atmosferdeki değişikliklerin itici gücü olan sera gazının üç temel bileşeni  $\text{CO}_2$  (karbondioksit),  $\text{N}_2\text{O}$  (azotoksit) ve  $\text{CH}_4$  (metan) oranındaki yıllık artış düzeyi bir önceki yıl ve on yıllık ortalama değerlerinden daha büyüktür. 2018 yılında bu gazların ortalama küresel mol bileşikleri sanayi öncesi (1750) seviyelerin sırasıyla %147, %259 ve %123'ü düzeyine ulaşmıştır. Dünyanın hızla ısınması, birçok hastalığı da beraberinde getirmesinin yanı sıra gıda ve su yönetiminin de önemini arttırmıştır. Asya, Güney Avrupa, Amerika, Afrika ve Ortadoğu iklim değişikliğinden kaynaklı sel, kuraklık ve birçok alanda tahribata neden olan meteorolojik olayları yaşamaktadır. İklim değişikliğinden kaynaklı felaketlerin önüne geçilmesi, küresel ekonomik üretim sistemi içinde sera gazı emisyonunun azaltılması, temel yapısal reformları ve piyasanın ekonomi kurumlarının değişimini gerektirmektedir. Bu reformların başarı kazanması, gelişme düzeyi fark etmeksizin tüm ülkelerin başta karbon fiyatı olmak üzere uygulanacak politikalar ve bu politikaların zaman çerçevesi konusunda ortak kanaate varmasıyla mümkün görünmektedir. Fakat son yıllarda gelişmekte olan ülkelerin, yapılan karbon fiyatlandırma antlaşmaları konusunda geri adım atmış olmaları sorunun çözümünü zorlaştırarak önemli problemleri de beraberinde getirmektedir. Bu durumun yanı sıra OECD ülkelerinde büyümenin yavaşlaması da iklim değişikliğine karşı kurgulanacak politikaların kamuoyu desteği almasını zorlaştırarak kamu sektörünün iklim değişikliği ile mücadeleye mali katkısını da olumsuz etkilemektedir. İklim değişikliği konusunda uluslararası işbirliğinin olmaması, fosil yakıt endüstrisi ile ticarete konu ürünlerin imalatının yapıldığı sektörlerin rekabetçiliğini arttırarak iklim değişikliği ile mücadele politikalarına karşı oluşturdukları lobilerin güçlenmesine alan açmaktadır (Serres, Llewellyn ve Llewellyn, 2011).

Gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliği ile mücadelede aktif rol alamaması veya isteksiz davranmasının çeşitli nedenleri vardır. Bu nedenler *kırılgan devlet problemi*, *enformel yönetişimin anlaşılmasında*, *sosyal değişimin zorluğu* ve *dış yardımlar* başlıkları altında sıralanmaktadır. Kırılgan devlet problemi; gelişmekte olan ülkelerin bir kısmının çatışma çözümünde başarısız olması ve dış yardımları etkin kullanamaması ile ilintili bir sorundur. Bu konularda çalışan uzmanlar, sosyal eşitlik ve güç ilişkilerine yeterince ağırlık vermemektedir. Enformel yönetişimin anlaşılması; patronaj, klientelizm ve etnisite gibi özelliklerin gelişmekte olan ülkelerin formel kurumlardan daha etkili faktörler haline gelmesinin eşitlik ve hukukun üstünlüğü ilkelerine zarar vermesini ifade etmektedir. Sosyal değişimin etkilenmesindeki zorluklar, gelişmekte olan ülkelere mevcut olan kolektif hareket problemi nedeni ile ülke vatandaşlarının ortak çalışma konusunda isteksiz davranmasına işaret etmektedir. Dış yardımlardaki değişimler; Paris Deklarasyonu'nda yardım veren ülkelerin yardımların etkin kullanım sorununa çözüm bulmak için bazı değişimlere gitmesi ve yönetim ilkelerinin hayata geçmesi ile ilintilidir. Nitekim bir ülkenin zayıf yönetişim kurumlarına sahip olması, dış yardımların amacı dışında kullanılmasına neden olmaktadır (Cammack, 2007).

Gıda ve tarım sektörleri iklim değişikliğinden etkilenmekle beraber kaynak kullanımı ile iklim değişikliğini etkileyen sektörlerdir (Clapp, Newell ve Brent, 2018). Bu sektörler 2.5 milyon insanın gelir kaynağı olmakla birlikte sera gazı emisyonunun yaklaşık %25'ine katkı sunmaktadır. Fakat insan hayatının devamlılığı için zaruri olan tarım ve gıda üretimi iklim değişikliğine karşı savunmasız olarak nitelenmektedir. 2006-2016 yılları arasında gelişmekte olan ülkelere orta ve büyük ölçekli iklim değişikliği kaynaklı afetlerde tarım sektöründe (bitkiler, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğinin tamamı) meydana gelen toplam kayıp ve hasarın oranı %26 olarak tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu kayıpların yaklaşık üçte ikisi ve ekinlerin gördüğü zararın yaklaşık %90'ı sellerden kaynaklanmaktadır. Aynı dönemde hayvancılık sektörüne zarar veren afetse kuraklık olmuştur. Bu tabloya rağmen tarım ve gıda sektörlerinin 2050 yılına kadar %49 daha fazla üretim yapması beklenmektedir. Nitekim 2018 verilerine göre son on yılda düşme eğilimi gösteren açlık yeniden önemli bir sorun haline gelmiştir. 2018 yılı içinde toplam 820 milyon kişi, yani her dokuz kişiden biri açlıkla karşı karşıya kalmıştır. Tarım ürünleri fiyatlarının 2050 yılına kadar yaklaşık %29 artması beklenirken çoğunluğu çiftçi 122 milyon insanında aşırı yoksullukla mücadele etmek zorunda kalacağı öngörülmektedir (WMO, 2020; FAO, 2019).

Tarım sektörünün insan yaşamı ve iklim değişikliği konusundaki bu önemli rolüne rağmen oluşturulan politikaların küresel çevre sorunlarıyla ilişkisinin nasıl ele alınacağı veya tarım sektörünün değişen iklim koşullarına nasıl uyum sağlaması gerektiği konusunda uzun süre sağlanamayan işbirliği (Chiotti ve Jonston, 1995; 336) 21.yüzyılın ilk çeyreğinde atılan birçok adımla sağlanarak konuyu küresel çapta tartışılan en önemli başlıklardan biri haline getirmiştir.

2017 yılında toplanan 23. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı'nın Koronovia Tarım İçin Ortak Çalışma ile uyumlaştırılması iklim değişikliğinin sosyoekonomik etkilerinin kabul edilmesi, tarım ve gıda güvenliğinin sağlanmasında işbirliği yapılması konusunda bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. 2015 yılında imzalanan ve küresel ısınmanın 2 derecenin altında kalması konusunda işbirliğini öngören Paris Antlaşması'na katılan ülkelerin %90'ı Koronovia sürecinde de yer almaktadır (FAO,2019). Avrupa Birliği (AB) Komisyonu'nun 2019 yılında yayınladığı Avrupa Yeşil Antlaşması Üzerine Tebliği'de 2050 yılı için AB'ye yeni bir büyüme stratejisi tanımlamış ve çevresel sürdürülebilirlik için hedefler belirlemiştir. Buna göre Avrupa Yeşil Antlaşması, 2050 yılında net sera gazı emisyonu bulunmayan, ekonomik büyüme sürecinde kaynakları verimli kullanan rekabetçi üretim yapısına sahip bir Avrupa tesis etme amacındadır. 2017 yılında Ortak Tarım Politikasının güncellenmesiyle Paris Anlaşması ve BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri izlenerek çevresel koşulların iyileştirilmesi için mevcut çiftçilik uygulamalarının ve çiftçilik politikasının da iyileştirilmesi gerektiği benimsenmiştir (Matthews, 2020).

Tarımsal üretim konusunda gelişmiş ülkelerin çoğunlukla kendi üreticilerini ithalatın yaratacağı rekabetten korumak amacıyla sektörlü destekleyici yönde hareket ettiği görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin yönetimleri ise çoğunlukla tam aksi yönde hareket etmektedir. Birçok gelişmekte olan ülkenin çiftçilerini diğer sektörlerle göre daha ağır vergilendirdikleri ve kırsal kalkınmada tarımın öncelikli rolüne gereken önemi vermedikleri görülmektedir. Bu alanda yapılan teorik ve ampirik çalışmalar, tarım ve gıda politikalarının gelir dağılımı, ekonomik yapı, yönetim yapısı (politik kurumlar ve uluslararası örgütler) ideolojiler ve politik örgütler gibi birçok değişkenden etkilendiğini göstermektedir (Anderson, Rausser ve Swinnen, 2013).

Bu çalışmanın amacı, politik ekonominin referans çerçevesi içerisinde gelişmekte olan ülkelere iklim değişikliği ve tarım ilişkisini ampirik olarak sınamaktır. İklim değişikliğinin zamana bağlı olarak değişen dinamik bir olay olması nedeni ile 2000-2014 yılları arasında 20 gelişmekte olan ülkeye ait veriler dinamik panel veri analizi yardımı ile incelenmiştir. Çalışmanın temel katkısı iklim değişikliği ve tarım ilişkisini sivil toplumsallaşma ve demokrasi düzeyini gösteren katılımcı demokrasi gibi politik ekonomi değişkeni ile birlikte ampirik olarak sınaması; bu alanda dinamik panel veri analizi ile yapılan sınırlı sayıdaki araştırmalardan biri olmasıdır. Çalışmanın temel kısıtı ise gelişmekte olan ülkelere ait veri setlerinin birçok yıl için değer içermemesi ve analiz edilen yılların 2014'de sınırlı kalmasıdır.

Çalışmanın ikinci bölümünde iklim değişikliği ve tarım ilişkisine dair ampirik araştırmalarla politik ekonomi tartışmalarının ele alındığı literatür taraması yer almaktadır. Üçüncü bölümünde ampirik analizde kullanılacak veri seti ve analiz yöntemi tanıtılacaktır. Çalışmanın dördüncü bölümünde dinamik panel veri analizinden elde edilen araştırma bulguları ve tartışmalar sunulacak, son bölümde ise genel bir değerlendirmenin bulunduğu sonuç bölümü yer alacaktır.

## 2.LİTERATÜR TARAMASI

İklim değişikliği ve tarım arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda çoğunlukla sıcaklık ve yağmur miktarındaki değişimin üretim düzeyi, ürün fiyatları vb. değişkenler üzerindeki etkisi irdelenmiş, sınırlı sayıda araştırmada politik ekonomi değişkenlerine yer verildiği görülmüştür. Buna göre, iklim değişikliği ve tarım ilişkisini ampirik olarak sınamak üzere kullanılan yöntemleri üretim fonksiyonu yaklaşımı (ürün modellemesi veya agronomik-ekonomik yaklaşım), Ricardocu yaklaşım, ileri Ricardocu yaklaşım (panel veri) ve zaman serisi yaklaşımı şeklinde dört başlık altında toplamak mümkündür. Üretim fonksiyonu yaklaşımı, iklim değişkenleri ile ürün arasındaki ilişkiyi ele almaktır. Fakat bu yaklaşım çiftçilerin iklim değişikliğine uyum sağlamak için kullandığı davranışsal öğeleri gözardı etmektedir. Ricardocu yaklaşım, özellikle belli bir bölgeye özgü yatay kesit verilerini analiz ederek iklim değişkenlerinin tarım üzerindeki etkisini incelemektedir. Bu yaklaşım, iklimle göre üretimin performansını da incelediği için hedonik yaklaşım olarak adlandırılmaktadır; ayrıca yaklaşım, tek bir ürüne odaklanmak yerine tarım toprağının net getirisine odaklanmaktadır. Bu yaklaşımın zamana ve mekâna özgü özellikleri dikkate alınması da temel sınırlılığıdır. Zaman serisi yaklaşımı, farklı ürünlerin küresel düzeyde, ülke veya bölge bazında iklimle ilişkili değişkenlerden nasıl etkilendiğini ortaya koymaktadır. Son dönemde değişen yağmur miktarı veya sıcaklıkların tarımsal üretim üzerindeki etkisi ise ileri Ricardocu panel veri ile incelenmektedir. Bu yaklaşım yıldan yıla ortaya çıkan rassal değişimleri de modele dâhil edebilmektedir (Dumrul ve Kılıçarslan, 2017).

Massetti ve Mendelsohn (2011)'da yatay kesit analizi ile panel veri analizi kıyaslandığında panel veri analizinin iklim değişikliği ve tarım ilişkisini daha doğru ortaya koyacağını, tek yıllık bir yöntem olarak yatay kesit analizinin zaman boyunca değişen iklim gibi bir olgu için yeterli olamayacağını desteklemektedir. Massetti ve Mandelsohn (2011), Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin 48 eyaletini 1978-2002 dönemi için dengeli panel veri analizi ile incelemiştir. Tarımsal üretim ve iklim değişkenleri -sıcaklık ve yağış miktarı- ele alınmış ve panel veri analizinin yatay kesit analizinden daha doğru sonuçlar verdiği görülmüştür. Buna göre Ricardocu modeller, ani hava değişimlerinin yaşaması halinde sapmalı sonuçlar verirken uzun dönemli hava olayları için anlamlı sonuçlar vermektedir. Bunun yanı sıra benzer değişkenleri kullanarak mekânsal etkileri dikkate alan, gelecek dönemler için projeksiyon oluşturma çabasında olan ampirik çalışmalar da mevcuttur. Seo (2008), Güney Amerika üzerine yaptığı çalışmada mekânsal hata ve mekânsal gecikme modellerini kullanmış; elde ettiği sonuçları mekânsal etkileri dikkate almayan en küçük kareler ve sabit etkiler modeli sonucu ile kıyaslamıştır. Buna göre Seo(2008), mekânsal etkilerin dikkate alınmasının ampirik bulguları etkilediği sonucuna varmıştır. Lippert, Krimmly ve Aurbacher (2009)'da Almanya'ya ait meteorolojik verileri mekânsal hata modellerini kullanarak analiz etmiş ve sıcaklık değişimlerinin toprağın getirisine zarar verdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Huang ve Khanna (2010), 1977-2007 dönemi için ABD'ye ait iklim, ürün fiyatları, teknoloji verilerinin ürün getirisi üzerindeki etkisini sabit etkiler ve geliştirilmiş momentler modeli (GMM) ile sınımışlardır.

Buna göre farklı tarım ürünleri ele alındığında, bunların kendi fiyatları ile pozitif, gübre fiyatları ile negatif ilişki içinde olduğu, ürün getirisi konusunda iklim değişkenlerinin önemli etkiye sahip olduğu, sıcaklığın ürün miktarının arttırdığı, yağmurunsa ürün miktarını azalttığı sonucuna varmışlardır. Dumrul ve Kılıçarslan (2017) ise Türkiye üzerine 1961-2013 yıllarına ait verileri kullanarak ARDL (Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif) yöntemini kullanmışlardır. Dumrul ve Kılıçarslan (2017)'nin elde ettiği bulgular, uzun dönemde sıcaklık ve tarımsal üretim arasında pozitif anlamlı ilişki, yağış miktarı ile tarımsal üretim arasında negatif ilişki olduğunu desteklemektedir. Hata düzeltme mekanizması bir önceki yılın şokunun 0.5 'nin uzun dönem dengeye doğru düzeltildiğini göstermektedir.

Edoja, Aye ve Abu (2016), iklim değişikliğinin birincil nedeni olarak tanımladıkları karbon emisyonu ve tarım arasındaki ilişkiyi Nijerya verileri üzerinde 1961-2010 dönemi için incelemiştir. Eşbütünleşme, VAR (Vector Autoregressive) modeli, etki-tepki ve Granger nedensellik testlerinin uygulandığı çalışmada karbon emisyonundan tarıma doğru tek yönlü Granger nedensellik tespit edilmiştir. Eşbütünleşme analizi sonuçlarına göre ise karbon emisyonu, tarımsal üretim ve gıda güvenliği arasında kısa dönemli negatif yönlü ilişki tespit edilirken uzun dönemde anlamlı ilişki bulunamamıştır. Qiao, Zheng, Jiang ve Dong (2019), G-20 ülkeleri için karbon emisyonu, yenilenebilir enerji ve kişi başına düşen tarımsal katma değer arasındaki ilişkiyi Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi çerçevesinde incelemiştir. Panel eşbütünleşme ve Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) tahmincisinin kullanıldığı çalışmada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Gelişmekte olan ülkeler için kişi başına düşen tarımsal katma değer ile karbon emisyonu arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunurken, gelişmiş ülkeler için anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bu durum, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde tarımın karbon emisyonu düzeyi üzerindeki etkisinin farklı olabildiğini göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, tüm ülke grupları için karbon emisyonunu azaltmaktadır. Alam (2015), Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi çerçevesinde tarım, sanayi ve hizmetler sektöründen elde edilen katma değerın karbon emisyonu ile ilişkisini Güney Asya ülkeleri Bangladeş, Nepal, Sri Lanka ve Hindistan için analiz etmiştir. 1970-2010 yılları için yapılan analizde elde edilen bulgulara göre GSYH'ya yapılan tarımsal katma değerın karbon emisyonu ile negatif ilişkiye sahip olduğu, hizmetler ve sanayi sektörünün karbon emisyonunu arttırdığı dolayısıyla bu değişkenlerin pozitif ilişkiye sahip olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre GSYH ile karbon emisyonu arasında güçlü pozitif ilişki bulunmuştur. Ben Jebli and Ben Youssef (2015), yenilenebilir enerji, karbon emisyonu, tarımsal katma değer ve reel GSYH arasındaki ilişkiyi 1980-2011 yılları için Cezayir, Mısır, Fas, Sudan ve Tunus'dan oluşan panel veri üzerinde eşbütünleşme En Küçük Kareler (OLS), Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) ve Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) tahmincisi ve Granger nedensellik testini kullanarak değerlendirmişlerdir. Bulgular, uzun dönemde tarımsal katma değerın karbon emisyonunu azalttığını, GSYH'nın artışının üretimde fosil yakıt kullanımına başvurulduğu için karbon emisyonunu arttırdığı sonucuna varılmıştır. Yapılan analiz neticesinde tarımsal katma değer artışının karbon emisyonunu azaltması diğer sektörlerle kıyasla daha az kirletici olması ile açıklanmıştır. Çalışmada yenilenebilir enerjinin karbon emisyonunu azaltmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

İklim değişikliğini politik ekonomi çerçevesinde inceleyen çalışmalar nitel ve nicel yöntemlerden faydalanmanın yanı sıra geniş bir araştırma alanına sahiptir. Sovacool, Linnér ve Goodsite (2015), politik ekonominin, refah yaratan üretim faaliyetlerinin niteliği ve dağılımını araştırdığını hatırlatarak iklim değişikliği konusunda yapılan araştırmaların kaynak dağılım mekanizmaları üzerine yapılan mücadeleleri veya mevcut sistemden hangi kişi grup veya kurumun istifade ederek diğerlerini dışladığını ele alması gerektiğini vurgulamaktadır. Nitekim Sovacool, Linnér ve Goodsite (2015), iklim değişikliğine uyum sağlamak amacıyla yapılan 2006-2009 dönemine ait projeleri incelemiş, projelerin eşitsiz güç yapılarını dönüştürmek veya eşitsizliğe çözüm üretmek gibi bir işlele sahip olmadığını, ekonomik ve sosyal sektörlere katkı sağlamaktan uzak olduğunu, bu projelerin daha ziyade projeyi hayata geçirenlere katkı sunduğunu tespit etmişlerdir. Buna göre iklim değişikliği ile mücadele projeleriyle ilgili süreç incelendiğinde; kuşatma (kamu varlıklarını özel sektöre aktarma; kendi bürokrasini yaratma), dışlama (karar verme süreçlerinden belirli grupları dışlama), başkasının hakkına tecavüz etme (sağlıklı bir ekosisteme müdahale), tahkimatın (politik, sosyoekonomik ve kültürel eşitsizliklerin yanı sıra dezavantajlı grupların kırılabilirliğinin artmasıdır) ortaya çıktığı görülmektedir. Warner (2010), iklim değişikliği kaynaklı göçlere odaklanmış; mevcut yasal kurumlar çerçevesinde iklim değişikliğine bağlı göçler için açık hükümlerin olmadığını ve çevresel faktörlerden kaynaklı iklim değişikliğinin yeni yönetim sistemleri gerektirdiğini göstermektedir. Fankhauser, Gennaioli ve Murray (2015), 66 ülkeye ait ulusal yargı kararını 1990-2013 yılları için analiz etmiştir. Bu çalışma, ülkeleri iklim değişikliği konusunda yasal düzenleme yapmaya iten nedenleri, iktisat politikasına benzer şekilde politik ve kurumsal faktörlerin etkisini dikkate alarak incelemektedir. Çalışmanın en önemli bulgusu, demokratik ülkelerde seçimlerden önce yasalaşması mümkün olan hakların varlığını sürdürecektir güçlü bir yönetici olmadıkça bunların kalıcılığının mümkün olmadığını görülmüştür. İklim değişikliği ile ilgili yasal düzenlemeler, anlaşma metinleri gibi uluslararası faktörlerden etkilendiği kadar ülkeye özgü yerel koşullardan da etkilenmektedir. Çalışmada iklim değişikliğinin bir piyasa başarısızlığı olduğu ve kamu müdahalesine ihtiyaç duyulduğu söylenmektedir. Steves ve Teytelboym (2013), dünya genelinde iklim değişimi politikalarını politik ekonomi çerçevesinde ele almaktadır. Çalışmada konu ile ilgili bir endeks oluşturulmuş ve bu endekte "uluslararası işbirliği ve politika", "ülke içi kurumlar ve ulusal iklim değişikliğini azaltma politikaları", "sektörel politikalar" ve "sektörler arası" politikalar şeklinde dört değişken dikkate alınmıştır. Politika yapımı ve reformlar üzerine yürütülen politik ekonomi literatürü dört faktörün önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Bunlar uluslararası bağlam (küresel iklim değişikliği rejiminde faydayı yüksek tutup maliyeti azaltmak), iktidarın yapısı, politik hesap verebilirlik ve çıkar gruplarının özelliğidir. Çalışmada bu değişkenler çerçevesinde indirgenmiş istatistiksel model kullanılmıştır. Bulgular, toplumun büyük kısmının karbon yoğun alanlarda istihdam edilmesi, bu üretim alanlarında güçlü lobilerin olması ve demokratik kurumların, sivil toplum kuruluşlarının yeterince etkin olmaması halinde etkin politika üretiminin güçleşeceğini göstermektedir.

İklim değişikliği ve tarım arasındaki ilişkiye politik ekonomi çerçevesinde bakan sınırlı sayıdaki çalışmaların odaklandığı nokta ise akıllı tarım uygulamalarıdır. Newell ve Taylor (2017), çalışmalarında hem iklim değişikliğiyle uyumlu gelişme olgusunu hemde akıllı tarım uygulamalarını neo Gramsci bir bakış açısıyla ele almış; bu bakış açısı ile maddi, kurumsal ve tarım sektöründeki hegemonyanın üretilmesini söylemsel güç çerçevesinde değerlendirilmiştir. Çalışma, akıllı tarım uygulamalarının FAO veya Dünya Bankası tarafından sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağladığı, gıda güvenliği ve iklim değişikliği ile mücadele bakımından ekonomik, sosyal ve çevresel alanlara katkı sunduğu argümanı ile desteklendiğini vurgulamaktadır. Bu kurumlar, akıllı tarım uygulamalarının özellikle iklim değişikliğine karşı direnç geliştirme ve uyum, sera gazı salınımının azaltılması, tarımsal üretimde verimliliğin ve gelirlerin artırılması böylelikle üçlü kazancın sağlanması çerçevesinde savunmaktadır. Fakat çalışmada özel sektör ve araştırma enstitüleriyle üniversiteler arasında yakın ilişki olduğu; gübre lobilerinin araştırma programlarını yönlendirdiği vurgulanmaktadır. Clapp, Newell ve Brent (2018), iklim değişikliğine karşı akıllı tarım sistemlerinin birer çözüm olarak sunulmakla birlikte bu uygulamaların mevcut üretim anlayışının yeni bir yolla pazarlanması olduğunu vurgulamaktadır. Buna göre çalışmada akıllı tarım ajandasını kimin çıkarlarının şekillendirdiğinin belirsiz olmasının yanı sıra maddi güç sahibi çok uluslu şirketlerin konuyu politik olmaktan çıkarıp teknik yönü ile ortaya koyduğu da açıklanmaktadır.

### 3.MATERYAL ve YÖNTEM

#### Veri

Çalışmada iklim değişikliğinin dinamik karakteri dikkate alınarak dinamik panel veri tahmincisi kullanılmıştır. Analiz için oluşturulan veri seti 20 ülkeden oluşmakta ve zaman boyutu 2000-2014 yıllarını kapsamaktadır. Analize hangi ülkelerin dâhil edileceği konusunda belirleyici olan ülkelerin tarımsal katma değerleridir. Dolayısıyla analizde Dünya Bankası verilerine göre tarımsal üretimde en yüksek katma değere sahip olan 20 ülkeye (Arjantin, Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, İran, Kenya, Güney Kore, Güney Afrika, Meksika, Malezya, Nijerya, Pakistan, Filipinler, Rusya, Suudi Arabistan, Vietnam Türkiye, Tayland Mısır) yer verilmiştir. Veri setinin 2000-2014 yılında sınırlı kalmasının temel nedeni başta *karbonemisyonu* olmak üzere gelişmekte olan ülkelere ait verilerin bulunamamasıdır. Veri seti, Gothenburg Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren Yönetim Kalitesi Enstitüsü (Quality of Government Institute) tarafından oluşturulan veri tabanından elde edilmiştir. İlgili Enstitü yürüttüğü proje ile politik ekonomi konusunda mevcut bulunan birçok veri setini bir araya getirmiştir. Dinamik panel veri analizi yapmak üzere kullanılan veri setinin genel özellikleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

**Çizelge 1.** Veri setinin genel özellikleri

Veri	Veri Seti	Veri Kaynağı	İşlev	Amaç
<i>karbonemisyonu</i>	<i>wdi_co2</i>	World Bank Development Indicators	Bağımlı değişken	Fosil yakıtların kullanılması ve çimento imalatında kaynaklı karbon emisyonu kişi başına metrik ton olarak göstermektedir.
<i>katlımcidemokrasi</i>	<i>vdem_partip</i>	Varieties of democracy Project	Bağımsız değişken	Vatandaşların seçimlere veya seçim dışı politik faaliyetlere katılım düzeyini ölçen demokrasi göstergesidir.
<i>tarımsalkatmadeger</i>	<i>wdi_gdpagr</i>	World Bank Development Indicators	Bağımsız Değişken	Tarım sektöründeki üretimin katma değerinin GSYİH'ya oranıdır.
<i>sulananarazi</i>	<i>fao_luagrirreq</i>	Food and Agriculture Organization of UN	Bağımsız değişken	Sulanan arazilerin toplam tarım arazilerine oranını göstermektedir
<i>kişibaşınagelir</i>	<i>wdi_gdpcapp pcon2011</i>	World Bank Development Indicators	Kontrol Değişkeni	Satın alma gücü paritesine göre enflasyondan arındırılmış kişi başına gelir düzeyini göstermektedir.
<i>kentnüfus</i>	<i>wdi_popurb</i>	World Bank Development Indicators	Kontrol Değişkeni	Şehirlerde yaşayan nüfusun toplam nüfusa oranını göstermektedir.
<i>enerji</i>	<i>wdi_eneuse</i>	World Bank Development Indicators	Kontrol Değişkeni	Enerji kullanımı düzeyini göstermek üzere diğer yakıtlarına dönüştürülmeden önce birincil kaynağından enerjinin kullanılması anlamına gelir.

Kaynak: *Quality of Government Indicator Project Database, 2020*

Veri setinde yer alan *katılımcıdemokrasi* değişkeni sivil toplumsallaşma ve demokrasi düzeyini gösteren politik ekonomi değişkeni olarak kullanılmıştır. *Tarımsal katmadeğer* ve *sulananarazi* verisi tarım ve karbon emisyonu ilişkisini sınamakta kullanılan tarım göstergeleridir. *Kişibaşınagelir*, *kentnüfusu* ve *enerji* kontrol değişkeni olarak kullanılmıştır.

**Çizelge 2.** Değişkenlere ait tanısıl istatistikler\*

Değişken	Ortalama	Standart Sapma	Min	Max
<i>karbonemisyonu</i>	4.720	4.362	0.1948	19.441
<i>katılımcıdemokrasi</i>	3.09	1.78	0.11	6.52
<i>tarımsalkatmadeğer</i>	11.286	7.514	2.080	36.965
<i>sulananarazi</i>	19.758	24.649	0.32	101.64
<i>kişibaşınagelir</i>	27.636	1.001	24.928	30.485
<i>lnkentnüfusu</i>	3.958	0.407	2.990	4.515
<i>lnenerji</i>	7.192	0.813	5.885	8.840

\*Rakamlar yuvarlanarak kullanılmıştır.

Veri setine ait tanısıl istatistikler Çizelge 2'de yer almaktadır. Çizelgede yer alan değişkenlere ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler, serilerin değişkenlik düzeyinin analize imkân tanıdığı göstermektedir. *Katılımcıdemokrasi* endeksi 0-1 arasında değer aldığından 10 ile çarpılarak analize dâhil edilmiş, böylelikle bu değişkenin diğer değişkenlerle arasında ölçek problemi oluşması engellenmiştir. *Kişibaşınagelir*, satın alma gücü paritesiyle enflasyondan arındırılmış ve logaritması alınarak analize dâhil edilmiştir. *Kentnüfusu* ve *enerji* verisi ise de logaritması alınarak kullanılan diğer kontrol değişkenleridir.

**Çizelge 3.** Korelasyon matrisi

	<i>karbon</i>	<i>sulananarazi</i>	<i>katılımcı demokrasi</i>	<i>tarımsalkatma değer</i>	<i>lnenerji</i>	<i>lnkişibaşına gelir</i>	<i>lnkentnüfusu</i>
<i>karbon</i>	1.000						
<i>sulananarazi</i>	-0.237*	1.000					
<i>katılımcı demokrasi</i>	-0.256*	-0.192	1.000				
<i>tarımsalkatma değer</i>	0.705*	0.238	-0.179*	1.000			
<i>lnenerji</i>	0.922*	-0.294*	-0.107	-0.814*	1.000		
<i>lnkişibaşına gelir</i>	0.264*	-0.037	0.023	-0.420*	0.335*	1.000	
<i>lnkentnüfusu</i>	0.637*	-0.339*	0.249*	-0.856*	0.795*	0.375	1.000

Çizelge 3 değişkenler arasındaki korelasyonu göstermektedir. Çizelgeye göre karbon emisyonu ile *tarımsalkatmadeğer*, *enerji*, *kişibaşınagelir* ve *kent nüfusu* 0.05 anlamlılık düzeyine göre pozitif korelasyon içindedir; *sulananarazi* ve *katılımcıdemokrasi* değişkenlerinin karbonemisyonu ile negatif anlamlı korelasyon içinde olduğu da çizelgeden izlenmektedir. Bağımsız değişkenler arasında korelasyon düzeyi *tarımsalkatmadeğer-lnenerji*, *tarımsalkatmadeğer-lnkentnüfusu* ve *lnenerji-lnkentnüfusu* değişkenleri dışında düşük olmakla birlikte çoklu doğrusal bağlantı probleminin ortaya çıkmamasını engellemek amacıyla varyans artırıcı faktörü incelenmesinde yarar görülmüştür.

**Çizelge 4.** Varyans Enflasyon Faktörü Sonuçları

Değişkenler	VAF	1/VAF
<i>tarımsalkatmadeğer</i>	5.1	0.197
<i>lnkentnüfusu</i>	5.1	0.198
<i>lnenerji</i>	4.9	0.205
<i>katılımcıdemokrasi</i>	1.6	0.634
<i>kişibaşına gelir</i>	1.23	0.812
<i>sulananarazi</i>	1.2	0.83
ortalama VAF	3.17	

Varyans artırıcı faktörü, tahmin katsayısı varyanslarının çoklu bağlantı nedeni ile ne kadar arttığının bir göstergesidir. Havuzlanmış en küçük kareler tahmincisi ile elde edilen regresyona bağlı olarak hesaplanan varyans artırıcı faktörü sonuçları Çizelge 4'de görülmektedir. VAF'ın 10'un altında olması çoklu doğrusal bağlantı sorununun oluşmaması için kabul edilebilir bir değerdir. Dolayısıyla değişkenlerin tamamının analize dâhil edilmesi mümkün görünmektedir.

## Yöntem

Çalışmada analiz yöntemi olarak kullanılan dinamik panel veri modelleri, statik modellerden farklı olarak açıklayıcı değişkenler arasında bağımlı değişkenin geçmiş devre değerlerinin de yer aldığı modellerdir. Homojen dinamik panel veri modelleri ise parametrelerin birime ve zaman göre sabit olduğu modellerdir. Bir gecikmeli dinamik panel veri modeli denklem 1 de gösterilmektedir.

$$y_{it} = \beta x_{it} + \theta y_{it-1} + u_{it} \quad = 1, \dots, N \text{ (birimler)} \quad (1)$$

$$|\theta| < 1 \quad t = 1, \dots, T \text{ (zaman)}$$

Burada  $y_{it}$ , bağımlı değişken gecikmeli değerinin vektörü,  $x_{it}$ , açıklayıcı değişkenler matrisi,  $y_{it-1}$  bağımlı değişken vektörü,  $u_{it}$  hata terimi vektörüdür. En küçük kareler (EKK) ile tahmin edilen bu modellerde bağımlı değişken ile hata teriminin ilişkili olması elde edilen sonuçların sapmalı olmasına neden olmaktadır. Bu problemi çözmek için birçok yaklaşım geliştirilmiştir; araç değişken (IV) bunlardan en çok başvurulanıdır (Çağlayan Akay, 2015:81-82).

Arellano- Bond (1991) ve Arellano-Bover (1995)/Blundell-Bond (1998) tarafından geliştirilen dinamik panel tahmincilerinden biri olan "genelleştirilmiş momentler yöntemi (GMM)" bu sorunların üstesinden gelmek için kullanılan yaklaşımlardandır. Farklı özelliklere sahip olmakla birlikte her iki tahmin edicide küçük T ve geniş N durumunda, doğrusal fonksiyonel ilişkileri sınamak amacıyla kullanılmaktadır. GMM tahmin edicisinde dinamik değişken kendisinin geçmiş değerlerine bağlıdır; bağımsız değişkenler ise katı bir şekilde dışsal değildir dolayısıyla hata teriminin geçmiş ve cari dönemdeki değerleri ile ilişkili olabilmektedirler. GMM tahmincileri sabit birim etkilidir ve değişen varyans, otokorelasyon sorunu birim içinde kabul edilir olmakla birlikte birim boyunca olmadığı varsayılmaktadır. Arellano-Bond tahmincisi tüm değişkenlerin farklarını kullanarak genelleştirilmiş momentler yöntemini kullandığı için için fark GMM (GMM-dif) olarak adlandırılmaktadır. Arellano-Bover (1995)/Blundell-Bond (1998) bu yaklaşımı genişleterek daha fazla araç değişken kullanmış ve bu değişkenlerin birinci farklarının sabit etkilerle ilişki olmadığını varsaymışlardır. İki denklemlilik bir sistem kullanıldığı için bu yaklaşıma sistem GMM (GMM-sys) adı verilmiştir (Roodman, 2009: 86).

Çalışmanın amacına uygun olarak incelenen literatür çerçevesinde oluşturulan model denklem 2'de gösterilmektedir.

$$\Delta \text{karbonemisyonu}_i = \beta_1 \Delta \text{karbonemisyonu}_{i-1} + \beta_2 \text{katılımcıdemokrasi}_i + \beta_3 \text{tarımsalkatmadeger}_i + \beta_4 \text{sulanananarazi}_i + \beta_5 \text{lnkentnüfus}_i + \beta_6 \text{lnenerji}_i + \beta_7 \text{lnkişibaşına gelir}_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Buna göre *karbonemisyonu* bağımlı değişken olmak üzere,  $\Delta \text{karbonemisyonu}_{i-1}$  bağımlı değişkenin fark alınmış bir dönem gecikmesi (araç değişken), *katılımcı demokrasi*, *tarımsal katma değer*, *nsulananan arazi*, *bağımsız*; *lnkişibaşına gelir*, *lnkentnüfus* ve *lnenerji* kontrol değişkenleridir.  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7$  tahmin katsayılarını,  $\varepsilon_{it}$  hata terimini göstermektedir. Konu ile ilgili literatür taramasına bağlı olarak analiz neticesinde *karbonemisyonu* gecikmeli değerinin, *kişi başına reel GSYİH'nin*, *sulananan arazinin*, *enerji kullanımının* ve *kenntnüfusu* değişkenlerinin katsayılarının pozitif; *katılımcıdemokrasi* değişkeninin katsayısının negatif olması beklenmektedir. Dolayısıyla üretim düzeyi ve kaynak kullanımı arttıkça karbon emisyonunu düzeyinin artması, sivil toplumsallaşma ve demokrasinin gelişmesi ile *karbonemisyonu* düzeyinin azalması beklenmektedir. *Karbonemisyonu* ve tarımsal *katmadeger* ilişkisini irdeleyen literatür dikkate alındığında ülke grubuna bağlı olarak tarımsal katma değer değişkeninin katsayısının işaretinin değiştiği görülmektedir.

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Arellano-Bond'un iki aşamalı GMM tahmincisi ile Arellano Bover/ Blundell Bond'un İki Aşamalı Sistem GMM tahmincisi, dirençli standart hatalar kullanılarak elde edilen sonuçlarla birlikte karşılaştırmalı olarak Çizelge 5'de sunulmuştur.,

Çizelge 5. Dinamik Panel Veri Sonuçları

Bağımlı Değişken	Arellano-Bond <sup>1</sup>	Arellano-Bond <sup>2</sup>	Arellano Bover/Blundell Bond <sup>3</sup>	Arellano Bover/Blundell Bond <sup>4</sup>
<b>karbonemisyonu</b>				
<b>Araç değişken</b>				
<i>karbonemisyonu-1</i>	0.287*** (0.000)	0.287** (0.039)	0.964*** (0.000)	0.964*** (0.000)
<b>Bağımsız Değişkenler</b>				
<i>katılımcıdemokrasi</i>	-0.026 (0.116)	-0.026 (0.699)	-0.030*** (0.000)	-0.030** (0.042)
<i>tarımsalkatmadeğer</i>	0.017 (0.250)	0.017 (0.563)	-0.011*** (0.000)	-0.011** (0.010)
<i>sulananarazi</i>	-0.033*** (0.001)	-0.033 (0.480)	-0.001* (0.084)	-0.001 (0.396)
<b>Kontrol Değişkenleri</b>				
<i>Inkişibaşınagelir</i>	0.432* (0.054)	0.432 (0.426)	-0.001 (0.238)	-0.001 (0.576)
<i>Inkentiñufus</i>	-2.240 (0.114)	-2.240 (0.484)	-0.261*** (0.000)	-0.261** (0.044)
<i>Inenerji</i>	4.453*** (0.000)	4.453** (0.027)	0.248*** (0.000)	0.248*** (0.003)
<b>Wald Testi olasılık</b>	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>Sargan Testi olasılık</b>	1.000		0.000	0.000
<b>Hansen Testi olasılık</b>			1.000	1.000
<b>Fark Hansen Testi</b>			1.000	1.000
<b>AR1 olasılık</b>	0.2043	0.2276	0.222	0.222
<b>AR2 olasılık</b>	0.3320	0.339	0.339	0.339

Not1: \*0.01, \*\*0.05, \*\*\*, 0.10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Not2: Parantez içindeki rakamlar olasılık değerlerini göstermektedir.

1.Arellano ve Bond'un İki Aşamalı Genelleştirilmiş Momentler Tahmincisi 2.Arellano-Bond'un İki Aşamalı Sistem Genelleştirilmiş Momentler Tahmincisi (Direnci Standart Hatalar ile) 3.Arellano ve Bover/Blundell ve Bond'un Sistem Genelleştirilmiş Momentler Tahmincisi 4.Arellano ve Bover/Blundell ve Bond'un İki Aşamalı Sistem Genelleştirilmiş Momentler Tahmincisi (Direnci Standart Hatalar ile)

Çizelge 5'de yer alan AR1 ve AR2, Arellano-Bond otokorelasyon testi sonuçlarını göstermektedir. Arellano-Bond otokorelasyon testi boş hipotezi hata terimleri arasında otokorelasyon olmadığını varsaymaktadır. Elde edilen sonuçlar, ilk iki sütunda tahmin edilen modellerde boş hipotezin red edilemeyeceğini göstermektedir. Sargan testi boş hipotezi ise aşırı tanımlama kısıtlamalarının dolayısıyla araç değişkenlerin geçerli olduğunu ifade etmektedir. Sargan testi hata teriminin sabit varyanslı olduğu varsayımı altında kullanıldığından direnci tahmincilerde kullanılmamaktadır. Arellano Bover/ Blundell Bond İki Aşamalı Sistem Genelleştirilmiş tahmincisinde direnci hata terimleri kullanıldığında araç değişkenin geçerli olup olmadığına Sargan testine göre değil, Hansen ve Fark Hansen testleri sonuçlarına bakılarak karar verilmektedir. Hansen testinin boş hipotezi de araç değişkenlerin geçerli olduğunu söylemektedir. Buna göre Arellano Bover/ Blundell Bond iki aşamalı sistem genelleştirilmiş tahmincisinde direnci hata terimleri kullanılarak elde edilen sonuçlarda Hansen ve Fark Hansen testlerinin boş hipotezi red edilememektedir; araç değişkenler geçerlidir.

Tahmin sonucu el edilen katsayılar incelendiğinde birinci sütunda yer alan modelde *karbonemisyonu* gecikmeli değeri, *sulananarazi*, *Inkişibaşınagelir* ve *Inenerji* değişkenleri anlamlı olmakla birlikte *karbonemisyonu* üzerinde en büyük etkiye sahip olan değişkenin *Inenerji* yani enerji kullanım düzeyi olduğu görülmektedir. Buna göre enerji kullanımında bir birimlik bir artış *karbonemisyonu* üzerinde yaklaşık %4.45 artışa neden olmaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasında gelişmekte olan ülkelerde halen fosil yakıtların yoğun bir şekilde kullanılması etkili olmaktadır (Ben Jebli ve Ben Youssef, 2015). Sivil topluma ve demokrasi düzeni gösteren katılımcı demokrasi değişkeni ise istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sargan testi araç değişkenin geçerli olduğunu göstermekle birlikte modelde AR1 ve AR2 modelde otokorelasyon sorunun olmadığını göstermektedir. Model direnci tahmini kullanılarak yeniden tahmin edildiğinde ise anlamlı çıkan değişkenler *karbonemisyonu* geçmiş değeri ve *Inenerji*dir. Buna göre *karbonemisyonu* mevcut düzeyinde geçmişteki karbon emisyonu düzeyi ve enerji tüketimi etkili olmaktadır.

Üçüncü sütunda Arellano ve Bover/ Blundell ve Bond'un İki Aşamalı Sistem GMM tahmincisi sonuçları yer almaktadır. Buna göre *Inkişibaşınagelir* dışında tüm değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu modelde Hansen ve Fark Hansen testine göre araç değişken geçerlidir. Aynı model direnci hata terimleri ile tahmin edildiğinde *karbonemisyonu* geçmiş değeri, *katılımcıdemokrasi*, *tarımsal katmadeğer*, *Inenerji* ve *Inkentiñufus* değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre katılımcı demokrasi düzeyinin artması ve tarımsal katma değerlerin yükselmesi *karbonemisyonu* düzeyini düşürmektedir. Tarımsal katma değer ile karbon emisyonu düzeyi arasındaki negatif yönlü ilişki Alam (2015) ve Ben Jebli ve Ben Youssef (2015) ile tutarlı, Qiao vd. (2019) bulguları ile tutarsızdır.



Bu noktada elde edilen sonuçların birbiri ile tutarsız görünmesinde analiz edilen ülke gruplarının ve analiz yöntemlerinin farklılaşmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerin 1950'li yıllardan itibaren hızla sanayileşme çabası içine girdikleri ve bu süreçte fosil yakıtları yoğun bir şekilde kullandıkları; 1980 sonrasında ise küreselleşmenin ve neo liberalizmin hakim görüş olmasının etkisiyle çok uluslu şirketlerin üretimlerini ucuz kaynak kullanan gelişmekte olan ülkelere kaydardıkları bir arada düşünüldüğünde tarım sektöründeki katma değerın Ben Jebli ve Ben Youssef (2015)'unda vurguladığı gibi daha az karbon emisyonuna neden olduğu sonucu makul görünmektedir. Elde edilen bir diğer bulguya göre, nüfusun kentlere yerleşme düzeyi *karbonemisyonu* ile negatif ilişki içinde iken enerji kullanımı karbon emisyonu ile pozitif ilişki içindedir. Yani kentleşme *karbonemisyonu* düzeyini azaltırken enerji kullanımı karbon emisyonu düzeyini arttırmaktadır. Bu bulguların aksine, kent nüfusunun artışının karbon emisyonu düzeyini arttırması daha olasıdır. Zira kentleşmenin sanayileşme ile paralel giden bir süreç olduğu düşünülmektedir. Sanayileşme ise daha fazla üretim ve kaynak kullanımı ile karbon emisyonu artışına neden olma potansiyeline sahiptir. Bu bakımdan elde edilen sonucun ihtiyatlı değerlendirilmesinde yarar görülmektedir. Son sütunda yer alan modelde de Hansen ve Fark Hansen testleri araç değişkenin geçerli olduğunu göstermektedir.

## 5.SONUÇ

Sanayi devrimi öncesinde ihtiyaç odaklı olan basit üretim yapısı, yerini birincil hedefi karlılık olan kapitalist üretim tarzına bırakmış; bu sistem toplumsal ve siyasal kurumları da kendi işleyişini sürdüreceği şekilde dönüştürmüştür. Kapitalist üretim sistemi, dünyadaki doğal kaynakları da hızla tüketmiş ve insanların ekonomik faaliyetlerinden doğan kirleticiler, toprağın, atmosferin ve su kaynaklarının dengesini bozmuştur. Bu faaliyetlerin ortaya çıkardığı sera gazı, dünyanın hızla ısınmasına, bununla birlikte taşkınlar, çölleşme, verimli toprakların kaybı, su kıtlığı, kuraklık, deniz seviyesinde yükselme gibi can ve mal kayıplarına neden olan büyük felaketlere neden olmuştur. Dünya ülkeleri, insanları ve toprakları için büyük risk yaratan iklim değişikliğine karşı uzun süre uzlaşmamış; iklim değişikliğine karşı ortak bir mücadele ajandası geliştirememiştir. Bu uzlaşma ancak küresel ısınmasının tüm yaşam kaynaklarını tehdit eder boyuta geldiği 21. yüzyılda sağlanmaya başlanmıştır. Bu noktada gelişmiş ülkelerin üretimin karlılığını tehdit edecek önlemlerden kaçınması, gelişmekte olan ülkelerin ise sistemi dönüştürecek isteğe sahip olmaması dikkat çekilmesi gereken noktalar. Nitekim kapitalist sistem içinde ekonomik ve siyasi güç sahipleri kaynakları kendi zenginliklerini pekiştirecek yönde kullanmaktan vazgeçmemekte, uluslararası kurumlar ve büyük şirketlerin oluşturup desteklediği lobiler de sistemi değişime karşı direngen hale getirmektedir.

Tarım sektörü tüm insan varlığının devamı için olduğu kadar gelişmekte olan ülkelerin yoksul kitlelerinin yaşamları içinde ayrıcalıklı konuma sahip bir sektördür. Fakat bu sektörde de ulus ötesi şirket, lobiler ve politika yapımcılar tarımsal üretimin insan yaşamındaki vazgeçilmez rolünden karlılık üretme çabası içindedir. Demokratik ülkelerin, sivil toplum kuruluşlarıyla birlikte yönetim sistemlerindeki bu aksaklıkları sorgulamakta daha başarılı olduğu düşünülmektedir. Tarım ile ilgili tüm bu politik ekonomi tartışmalarının yanı sıra iklim değişikliği-tarım ilişkisi de birbirine besleyen ve yok eden çelişkileri çok olan bir alandır. Tarım sektörünün doğal kaynaklar üzerindeki etkisi iklim değişikliğini besleyen önemli faktörlerden görülmektedir. Bu bakımdan tarım sektörü ve politik ekonomi değişkenleri arasındaki ilişkinin sınanması da önem kazanmaktadır. Bu sınamada devlet kapasitesi ve demokratik işleyişi güçsüz olan gelişmekte olan ülkelere odaklanmıştır. Genelleştirilmiş momentler yöntemi ile yapılan sınamada, kentleşme düzeyinin, tarımsal katma değer artışının ve katılımcı demokrasinin gelişmesinin iklim değişimine neden olan karbon emisyonu salınımı üzerinde negatif ve anlamlı etkiye sahip olduğu görülmüştür. Karbon emisyonu üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olan ise enerji kullanımıdır. Bu bakımdan gelişmekte olan ülkede fosil yakıt kullanımı gibi karbon emisyonunu arttıran enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapılması hedeflenmelidir. Ayrıca katılımcı demokrasi ve karbon emisyonu arasındaki negatif yönlü ilişki gelişmekte olan ülkelerde demokratik kurumların gelişimi için atılacak adımların iklim değişikliği ile mücadelede önemli rol oynayacağını desteklemektedir.

## KAYNAKLAR

- Alam, J. (2015). *Impact of Agriculture, Industry and Service Sector's Value Added in the GDP on CO2 Emissions of Selected South Asian Countries*. *World Review of Business Research*, 5(2):39– 59
- Anderson, K. , Rausser, G., Swinnen, J. (2013). *Political Economy of Public Policies: Insights from Distortions to Agricultural and Food Markets*, *Journal of Economic Literature*, 51(2): 423-47.
- Ben Jebli, M., Ben Youssef, S. (2015). *The Role of Renewable Energy Andagriculture in Reducing CO2 Emissions: Evidencefor North Africa Countries*. MPRA Paper No. 68477
- Cammack, D. (2007). *Understanding the Political Economy of Climate Change is Vital to Tackling It*, *Opinion*, 92-93.
- Choitti, Quentin, P., Johnston, T. (1995). *Extending the Climate Change Research A Discussion on Agriculture*, *Journal of Rural Studies*, 11(3):335-350.
- Clapp, J., Newell, P., Brent, Zoe W. (2018). *The Global Political Economy of Climate Change, Agriculture and Food Systems*, *The Journal of Peasant Studies*, 45(1): 80-88.
- Çağlayan Akay, E. 2015. *Dinamik Panel Veri Modelleri, Stata ile Panel Veri Modelleri* (Editör: S. Güriş), Der Yayınları: İstanbul.

- Dumrul, Y., Kılıçarslan, Z. (2017). *Economic Impacts of Climate Change on Agriculture: Empirical Evidence from ARDL Approach for Turkey*, *JBEF- Vol.6-ISS.4- (5):336-347*.
- Edoja, E., P., Aye, Goodness C., Abo, A. (2016). *Dynamic Relationship among CO2 Emission, Agricultural Productivity and Food Security in Nigeria*. *Cogent Economics & Finance*, 4: 1-13.
- Huang, H., Khanna, M. (2010). *An Econometric Analysis of U.S. Crop Yield and Cropland Acreage: Implications for the Impact of Climate Change*, *Agricultural & Applied Economics Association 2010AAEA, CAES, & WAEA Joint Annual Meeting, Denver, Colorado*.
- Fankhauser, S., Gennaioli, C., Collins, M. (2015). *The Political Economy of Passing Climate Change Legislation: Evidence From A Survey*. *Global Environmental Change*, 35:52-61.
- FAO. 2019. *FAO's Work on Climate Change United Nations Climate Change Conference 2019*.
- Lippert, C., Krimly, T., Aurbacher, J. (2009). *A Ricardian Analysis of the Impact of Climate Change on Agriculture in Germany*, *Climatic Change*, 97: 593–610.
- Massetti, E., Mendelsohn, R. (2011). *Estimating Ricardian Models with Panel Data*, Working Paper No:17101.
- Matthews, Alan, 2020. *Agriculture in the European Green Deal*. Erişim: <http://capreform.eu/agriculture-in-the-european-green-deal/>. (21.04.2020).
- Newell, P., Taylor, Olivia G. (2017). *Contested Landscapes: The Global Political Economy of Climate Smart Agriculture*, *Journal of Peasant Studies*, 45(1):108-129.
- O'Hara, Philip A. (2009). *Political Economy of Climate Change, Ecological Destruction and Uneven Development*, *Ecological Economics*, 69(2):223-234.
- Roodman D. (2009). *How to Do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata*. *The Stata Journal*, 9(1):86–136.
- Qiao, H., Zheng, F., Jiang, H., Dong, K. (2019). *The Greenhouse Effect of the Agriculture-Economic Growth-Renewable Energy Nexus: Evidence from G20 Countries*. *Science of the Total Environment*, 722–731
- Quality of Government Indicator Project, 2020, Standart Dataset*. Erişim: <https://qog.pol.gu.se/data>. (03.11.2019).
- Seo, Niggol, S. (2008). *Assessing Relative Performance of Econometric Models in Measuring the Impact of Climate Change on Agriculture Using Spatial Autoregression*, *The Review of Regional Studies, Southern Regional Science Association*, 38(2): 195-209.
- Sovacool, B., K., Linnér, Björn-Ola, Goodsite, M., E (2015). *The Political Economy of Climate Adaptation, Nature Climate Change, Vol.5*.
- Serres, A., Llewellyn, J., Llewelyn, P. (2011). *The Political Economy of Climate Change Mitigation Policies How to Build a Constituency to Address Global Warming*, *OECD Economics Department Working Paper No 887*.
- Steves, F., Teytelboym, A. (2013). *Political Economy of Climate Change Policy*, *Smith School Working Paper*, 13-06.
- Warner, K. (2012). *Disentangling the Climate-conflict Nexus: Empirical and Theoretical Assessment of Vulnerabilities and Pathways*, *Review of European Studies*, 4, 1-11: 616-618.
- World Meteorological Organization, 2020, *WMO Statement on the State of the Global Climate in 2019*. No:1248