



The Effect of Climate Change on Agricultural Value Added: A Panel Data Analysis on Meditterrenian Countries

Mehmet Sinan Temurlenk^{1-a*}, Sümeyye Şeyma Erdik^{2-b}

¹Atatürk Üniversitesi; İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Erzurum, Türkiye.

²Atatürk Üniversitesi; Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Doktora Öğrencisi, Erzurum, Türkiye.

*Corresponding author

Research Article

History

Received: 09.01.2023

Accepted: 04.04.2023

ABSTRACT

Climate change, which has become a substantial problem throughout the world, has reached a threatening position for the economies of countries. Changes in climate change have the potential to affect factors such as agriculture, health, the environment, and the economy positively or negatively. Changes in climate cause changes in temperature and precipitation, resulting in extreme heat and excessive precipitation, and agricultural production can be significantly affected. In this case, agricultural value added decreases, causing a negative impact on economic growth. Climate change can affect economic growth indirectly, not directly. While some countries are less affected by this situation by adapting more easily to climate change depending on their geography and level of development, others have difficulty adapting to climate change and may be more adversely affected by it. The study aims to analyze the impact of climate change on agricultural value added, considering the development levels and regional differences of 16 Mediterranean countries. In the study, in which the panel data analysis method was used, annual data between 1990 and 2019 were used. According to the results of the analysis, the effect of temperature on agricultural value added is more negative in the countries of the Northwest Mediterranean and Northeast Mediterranean region compared to the Southwest Mediterranean countries in the context of regional differences, while it has a more positive effect in the Southeast Mediterranean region countries. Compared to countries with medium human development index in terms of their level of development, the impact of temperature on agricultural value added is much higher in human development index economies, which are also less positive.

Keywords: Climate Change, Agricultural Value Added, Panel Data Analysis

JEL Codes: C23, E23, O13, Q54, Q56

İklim Değişikliğinin Tarımsal Katma Değer Üzerine Etkisi: Akdeniz Ülkeleri Üzerine Bir Panel Veri Analizi

Süreç

Geliş: 09.01.2023

Kabul: 04.04.2023

Öz

Dünya genelinde önemli bir sorun haline gelen iklim değişikliği, ülkelerin ekonomilerini tehdit eden konuma ulaşmıştır. İklim değişikliğinde meydana gelen değişimler tarım, sağlık, çevre ve ekonomi gibi faktörleri olumlu ya da olumsuz yönde etkileme potansiyeline sahiptir. İklimde meydana gelen değişim, sıcaklık ve yağışta değişikliğe neden olmakta ve bunun sonucu aşırı sıcaklık ve aşırı yağış durumları ortaya çıkmakta ve tarımsal üretim bundan önemli ölçüde etkilenmektedir. Bu durumda tarımsal katma değer azalarak ekonomik büyümenin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. İklim değişikliği, ekonomik büyümeyi doğrudan değil dolaylı olarak etkileyebilir. Bazı ülkeler sahip oldukları coğrafya ve gelişmişlik düzeyine bağlı olarak iklim değişikliğine daha kolay uyum sağlayarak bu durumdan daha az etkilenirken, bazıları ise iklim değişikliğine uyum sağlamakta zorlanmakta ve ondan daha olumsuz etkilenmektedir. Bu çalışmanın amacı, iklim değişikliğinin tarımsal katma değer üzerindeki etkisini 16 Akdeniz ülkesinin gelişmişlik düzeyleri ve bölgesel farklılıklarını da dikkate alarak analiz etmektir. Panel veri analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada 1990-2019 arası yıllık verileri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre bölgesel farklılık bağlamında Güneybatı Akdeniz ülkelerine kıyasla sıcaklığın tarımsal katma değer üzerindeki etkisi Kuzeybatı Akdeniz ve Kuzeydoğu Akdeniz bölgesi ülkelerinde daha olumsuz iken, Güneydoğu Akdeniz bölgesi ülkelerinde ise daha az olumsuz etkiye sahiptir. Gelişmişlik düzeyleri bağlamında orta insani gelişme endeksine sahip ülkelere göre sıcaklığın tarımsal katma değer üzerindeki etkisi çok yüksek insani gelişme endeksi ekonomiler de daha az ve olumlu yönde seyretmektedir.

License



This work is licensed under
Creative Commons Attribution 4.0
International License

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Tarımsal Katma Değer, Panel Veri Analizi

JEL Kodları: C23, E23, O13, Q54, Q56

msinan@atauni.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0002-7910-0885>

erdikseyma2@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8212-8830>

How to Cite: Temurlenk Mehmet Sinan, Erdik Sümeyye Şeyma (2023) The Effect of Climate Change on Agricultural Value Added: A Panel Data Analysis on Meditterrenian Countries, *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 24 (2): 227-240.

Giriş

İklim değişikliği, iklimin ortalamadaki değişikliği ve özelliklerinin değişkenliği ile tanımlanabilen ve tipik olarak on yıllar veya daha uzun süre devam eden bir değişikliktir (Matthews ve ark. 2021, s.2222). Küresel ısınma sonucu ortaya çıkan iklim değişikliği ülkelerin tarımsal katma değerleri ve buna bağlı olarak ülke ekonomileri üzerinde önemli bir tehdit unsuru oluşturmaktadır. Bu yüzden konu son zamanlarda araştırmacılar tarafından yoğun olarak incelenmektedir. Yazında yapılan çalışmaların önemli bir kısmı iklim değişikliğinin gelir üzerine etkisini araştırmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalara Nordhaus (1976); Mendelsohn ve Neumann (1999); Hurd ve ark. (1999); Frankhauser, Samuel ve Tol (2005); Dell, Jones ve Olken (2009); Dell, Jones ve Olken (2012) örnek olarak gösterilebilir. Diğer bazı çalışmalar ise ekonominin tarım, turizm ve ormancılık gibi alanları üzerine yoğunlaşmıştır. Tarımla ilgili yapılan çalışmalara örnek olarak Adams ve ark. (1988); Adams (1989); Paryy (1990); Easterling ve ark. (1993); Mount ve Li (1994); Adams ve ark. (1998); Molua ve Lambi (2007) verilebilir. Turizm alanında yapılan çalışmalara örnek olarak Abegg ve Froesch (1994); König ve Abegg (1997); König (1998); Harrison ve ark. (1999); Dereli ve ark. (2009); Rayamajhi (2012) gösterilebilir. Ormancılık ile ilgili çalışmalara örnek olarak Urban ve Shugart (1989); Joyce ve ark. (1995); Perez-Garcia ve ark. (1997); Iverson ve Prasad (1998); Shugart ve ark. (2003) verilebilir. Yazında ülkelerin bölgesel farklılıkları ve gelişmişlik düzeyleri bakımından etkilerinin incelenmesi ile ilgili çalışmalar sınırlı kalmaktadır. Bunlardan Winters ve ark. (1996), iklim değişikliğinin az gelişmiş ülkeler üzerindeki etkisini Afrika, Asya ve Latin Amerika'nın fakir tahıl ithalatçısı uluslarını temsil eden üç ekonomi için hesaplanabilir genel denge (CGE) çoklu pazar modellerini kullanarak analizi gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak, iklim açısından tüm bu ülkelerin özellikle Afrika'nın ciddi bir şekilde etkileneceğini ve tarımsal üretimin bu ülkelerde düşeceği sonucuna varılmıştır. Mendelsohn ve ark. (2006), çalışmalarında iklim değişikliğinin dünyadaki zengin ve fakir ülkeler üzerindeki etkisini incelemiştir. Elde edilen sonuca göre yoksul ülkelerin zengin ülkelere göre iklim değişikliğinin zararlarından daha fazla etkileneceği ve bunun temel sebebinin yoksul ülkelerin buldukları konumdan kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Yine McGuigan, Reynolds ve Wiedmer (2002); Mendelsohn (2008) gelişmişlik düzeyinde iklim değişikliğinin etkisini inceleyen çalışmalardandır.

İklim değişikliğinin oluşan aşırı hava olaylarının meydana geliş sıklığını nasıl etkileyeceği ve belirli bölgelerin küçük bir sıcaklık artışında dahi ne derece etkileneceği noktasında genel bir endişe söz konusudur. Bazı ülkeler iklim değişikliğine karşı daha kolay bir şekilde uyum sağlayarak bundan daha az etkilenirken diğerleri uyum sağlamada zorluk çeker ve daha olumsuz etkilenebilirler. Hem sıcaklık artışının hem de yağış değişikliğinin bölgeden bölgeye değişim göstereceği ve farklı enlemlerde farklı şekilde etkide bulunacağı bilinmektedir. İfade edilen bu farklı sebeplerden ötürü gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelere kıyasla iklim değişikliğinin sebep olduğu ekonomik etkilerden daha fazla zarar görmeleri ve oluşan yeni iklim

koşullarına uyum sağlamları daha az muhtemeldir (McGuigan ve ark. 2002, s.3). Etkilerin gerçekçi bir değerlendirmesini elde edebilmek için, her bir etkinin ayrı ayrı ve yeterli bir şekilde ele alınmasına ihtiyaç vardır (Roson ve Mensbrugge, 2010, s.2).

İklim değişikliği tüm dünyada insanların gıda üretimine, suya, sağlığa ve çevreye erişimi noktasında yaşamın temel unsurlarını da etkileyecektir. Dünya ısındıkça milyonlarca insan susuzluktan, açlıktan vb. durumlardan zarar görecekler (Stern, 2007, s.25). Asırlardır varlığını sürdürmekte olan insanoğlu ihtiyaç duyduğu gıda, barınak ve enerji üretimi gibi faktörleri iklim ve çevre koşullarıyla uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek için kendisini bu duruma uyum sağlama gayreti içerisinde olmuştur. İklimde meydana gelen değişiklikler, dünyanın birçok yerinde ortalama sıcaklıkta oluşan değişikliğin yanı sıra yağışta oluşan değişikliği de kapsamaktadır (Türkeş, 2008, s.27). Bunların yanı sıra iklim değişikliğinin tarımsal faaliyetler üzerindeki etkisi de çeşitli açılardan görülebilmektedir. İklim değişikliği, bir yıl boyunca yağış ve sıcaklık dağılımını etkilemekte ve bu durum yetiştirilen mahsullerin verimini belirlemektedir (Thurlow ve ark. 2009). Bu noktada meydana gelen aşırı bir yağış ekilebilir arazilerin yok olmasına, ekilen ürünlerin zarar görmesine, yabancı otların büyümesine ve hasat yapıldıktan sonra kayıpların artmasına, mahsul veriminde düşümlere sebebiyet verirken, yağışta önemli bir azalma ise akarsu ve nehirlerdeki su seviyesinin azalmasına, daha kuru arazilerin oluşmasına neden olur. Bu durumda çiftçilerin sulama yapmak için su ve toprak arayışına girmeleri muhtemel olacaktır (Ozor, 2009, s.217).

Dünyanın iklimi değişmekte ve küresel iklimin bu yüzyıl ve sonrasında da değişmeye devam etmesi beklenmektedir. Önümüzdeki birkaç on yıl sonrasında iklim değişikliğinin büyüklüğü öncelikle küresel olarak yayılan sera gazlarının miktarına ve Dünya'nın ikliminin bu emisyonlara duyarlılığındaki belirsizliğine bağlı olacaktır. Küresel iklim, Dünya tarihi boyunca meydana gelen iklimdeki doğal değişimlerin hızıyla kıyaslandığında hızla değişmeye devam etmektedir (World Bank Climate Change Knowledge Portal).

Bu çalışma gerek farklı ülke grubu olarak gerekse bu ülke gruplarını hem gelişmişlik düzeyleri hem de bölgesel farklılıklar bağlamında iklim değişikliğinin tarımsal katma değer üzerindeki etkisini incelemektedir.

Çalışmanın giriş kısmından sonraki bölümleri şu şekilde oluşturulmuştur: İkinci bölümde veri kısmı mevcuttur. Burada modelde kullanılan değişkenler ve kaynakları, çalışmada yer verilen ülkeler ve bu ülkelere ait bazı tanımlayıcı istatistikler ve 16 Akdeniz ülkesine ait kişi başına GDP (2015 yılı fiyatlarıyla), sıcaklık ve yağış grafiği verilmiştir. Üçüncü bölümde ekonometrik yöntem ve metodoloji tanıtılmıştır. Bu bölümde iklimin tarımsal katma değer üzerindeki etkisini inceleyen modeller ana hatlarıyla belirtilmiş, değişkenlere ait durağanlık testleri ve model tahminlerine yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise bu çalışma sonucunda iklim ve tarımsal katma değer arasındaki ilişki sonucu belirtilmiş ve gerekli öneriler sunulmuştur.

Veriler

Çalışmada 16 Akdeniz ülkesinin 1990-2019 yıllarına ait verileri dikkate alınarak dengeli panel veri analizi yardımıyla iklimin tarımsal katma değer üzerindeki etkisi araştırılmıştır. İklim değişikliğinin, tarımsal katma değer üzerinde ne gibi bir etkiye sahip olduğu ülke gruplarının hem gelişmişlik hem de bölgesel farklılığı dikkate alınarak incelenmiştir. Gelişmişlik düzeyleri, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ayrımı dikkate alınarak orta düzey insani gelişme ve çok yüksek düzey insani gelişme olarak iki gruba ayrılmıştır. Bunun yanı sıra ülkeler bölgesel farklılık bağlamında

Kuzeybatı Akdeniz, Kuzeydoğu Akdeniz, Güneybatı Akdeniz ve Güneydoğu Akdeniz bölgeleri olarak dört gruba ayrılmıştır. Ülkeler, ülkelerin gelişmişlik ve bölgesel farklılıkları Çizelge 1'e göre oluşturulmuştur.

Modellerde kullanılan değişkenler; tarımsal katma değer, kırsal nüfus, ekilebilir arazi, ortalama sıcaklık ve insani gelişmişlik endeksi değişkenleridir. Bu değişkenlerin yanı sıra ülkelere ait gelişmişlik düzeylerini ve bölgesel farklılıklarını temsil eden kukla değişkenler kullanılmıştır.

Modellerde kullanılan değişkenler, değişkenlerin türü, açıklaması ve hangi kaynaklardan elde edildikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Gelişmişlik Düzeyine Ve Bölgesel Farklılıklarına Göre Ülke Grupları

Table 1. Country Groups According to their Level of Development and Regional Differences

Gelişmişlik düzeylerine Göre Ülke Grupları	Orta insani gelişme endeksi (0.550-0.699)		Çok yüksek insani gelişme endeksi (0.800-1.000)	
	Kuzeybatı Akdeniz Bölgesi	Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesi	Güneybatı Akdeniz Bölgesi	Güneydoğu Akdeniz Bölgesi
Bölgesel Farklılıklarına Göre Ülke Grupları	Fransa İtalya Portekiz İspanya	Türkiye Yunanistan	Cezayir Fas Tunus	Kıbrıs Libya Lübnan Malta Mısır İsrail Suriye

Not: Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine ait değerler Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), 2018 den alınmıştır.

Çizelge 2. Modellerde Kullanılan Değişkenler ve Kaynakları

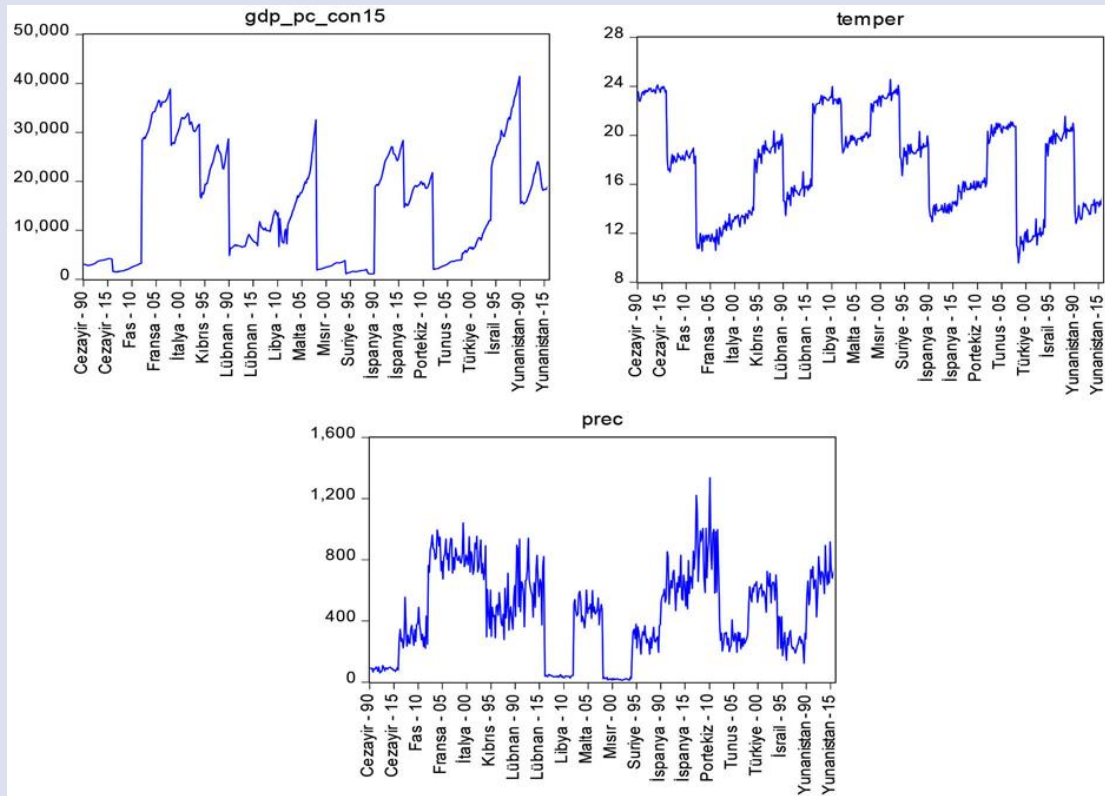
Table 2. Variables Used in Models and their Sources

Değişken	Değişken Türleri	Açıklama	Kaynak
VADEDDED_AGR	Bağımlı Değişken	Ülkelere ait tarımsal katma değer (2015 yılı fiyatlarıyla)	FAOSTAT
RURAL_POP	Bağımsız Değişken	Ülkelere ait kırsal nüfus	World Bank
TEMPER	Bağımsız Değişken	Ülkelere ait ortalama sıcaklık (°C olarak)	World Bank Climate Change Knowledge Portal
ARABLAND_HEK	Bağımsız Değişken	Ülkelere ait ekilebilir arazi (hektar başına)	World Bank
HDI	Bağımsız Değişken	Ülkelere ait insani gelişme endeksi	UNDP, Human Development Report 2020
K1	Gelişmişlik kuklası 1	Orta düzey = 1	UNDP, Human Development Report 2020
K2	Gelişmişlik kuklası 2	Çok yüksek düzey = 1	UNDP, Human Development Report 2020
D1	Bölgesel farklılık kuklası 1	Güneybatı Akdeniz =1	
D2	Bölgesel farklılık kuklası 2	Kuzeybatı Akdeniz =1	
D3	Bölgesel farklılık kuklası 3	Güneydoğu Akdeniz =1	
D4	Bölgesel farklılık kuklası 3	Kuzeydoğu Akdeniz=1	

Çizelge 3. Ülkelere Göre Bazı Tanımlayıcı İstatistikler**Table 3. Some Descriptive Statistics by Country**

Kuzeybatı Akdeniz Bölgesi Ülkeleri					
Fransa	VADDED_AGR	RURAL_POP	TEMPER	PREC	ARABLAND_HEK
ortalama	10,4	14.323.103,0	11,6	840,9	18.240,7
Std. sapma	0,1	630.119,5	0,5	84,9	176,6
En büyük	10,6	15.108.674,0	19,0	994,7	18.478,7
En küçük	10,2	12.972.990,0	17,0	674,4	17.784,8
İtalya					
ortalama	10,5	18.622.833,0	13,2	812,1	7.707,9
Std. sapma	0,1	313239,9	0,5	85,7	790,9
En büyük	10,6	18.897.182,0	12,2	1.040,3	9.012,0
En küçük	10,3	17.479.188,0	14,1	669,7	6.601,0
İspanya					
ortalama	10,2	9.680.632,0	14,0	624,5	13.222,7
Std.sapma	0,2	254300,9	0,4	105,0	1.077,5
En büyük	10,5	10.120.932,0	14,6	852,6	15.335,0
En küçük	9,9	9.160.656,0	13	468,3	11.812,3
Portekiz					
ortalama	8,3	4.417.147,0	15,8	852,8	1.521,9
Std.sapma	0,0	495419,5	0,41	193,0	472,2
En büyük	8,4	5.199.759,0	16,5	1.335,8	2.3344,0
En küçük	8,2	3.521.605,0	14,8	581,7	933,6
Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesi Ülkeleri					
Türkiye	VADDED_AGR	RURAL_POP	TEMPER	PREC	ARABLAND_HEK
ortalama	10,7	21.569.183,0	11,6	601,7	22.662,1
Std. sapma	0,2	659269,8	0,7	64,0	1.849,2
En büyük	11,1	22.297.861,0	13,2	723,8	24.705,0
En küçük	10,5	20.331.795,0	9,6	456,7	19.580,0
Yunanistan					
ortalama	9,0	2.724.844,0	14,0	683,4	2.593,4
Std. sapma	0,1	249833,5	0,6	105,9	248,5
En büyük	9,1	2.950.498,0	15,0	917,1	2.131,9
En küçük	8,8	2.209.932,0	12,8	427,2	2.899,0
Güneybatı Akdeniz Bölgesi Ülkeleri					
Cezayir	VADDED_AGR	RURAL_POP	TEMPER	PREC	ARABLAND_HEK
ortalama	9,2	12.069.414,0	23,6	85,2	7.499,4
Std. sapma	0,5	427078,7	0,3	11,8	112,6
En büyük	9,9	12.654.289,0	24,1	107,6	7.673,0
En küçük	8,5	11.542.954,0	22,8	60,8	7.081,0
Fas					
ortalama	9,0	13.399.579,0	18,1	316,0	8.359,7
Std. sapma	0,3	277618,5	0,5	78,6	562,8
En büyük	9,6	13.659.048,0	19,0	554,9	9.124,0
En küçük	8,4	12.802.883,0	17,0	221,9	6.899,0
Tunus					
ortalama	8,0	3.536.319,0	20,5	281,1	2.782,6
Std.sapma	0,2	33809,7	0,4	50,5	118,2
En büyük	8,4	3.595.659,0	21,1	407,4	2.987,0
En küçük	7,6	3.466.305,0	19,3	195,1	2.564,0
Güneydoğu Akdeniz Bölgesi Ülkeleri					
Kıbrıs	VADDED_AGR	RURAL_POP	TEMPER	PREC	ARABLAND_HEK
ortalama	6,0	325.396,0	18,8	457,0	98,3
Std. sapma	0,2	47893,0	0,7	112,3	11,4
En büyük	6,5	397.867,0	20,4	711,1	123,0
En küçük	5,9	254.700,0	16,9	278,4	79,7
Libya					
ortalama	7,3	1.276.810,0	22,8	38,3	1.785,9
Std. sapma	0,2	84867,1	0,4	5,7	80,0

En büyük	7,8	1.360.264,0	24,0	49,3	2.028,0
En küçük	7,1	1.077.089,0	21,8	26,4	1.716,0
Lübnan					
ortalama	7,3	616.713,0	15,4	648,1	146,4
Std.sapma	0,3	100290.1	0,7	159,5	24,5
En büyük	7,6	789.070,0	17,0	939,7	187,0
En küçük	6,2	473.152,0	13,4	361,6	114,0
Malta					
ortalama	4,5	28.370,0	19,6	478,4	9,3
Std.sapma	0,2	3948.0	0,4	64,9	1,3
En büyük	5,0	34.576,0	20,3	601,7	12,0
En küçük	4,2	24.315,0	18,6	355,4	8,0
Mısır					
ortalama	10,2	43.412.879,0	23,1	19,6	2.763,6
Std.sapma	0,3	7587516.0	0,5	5,8	203,2
En büyük	10,6	57.492.251,0	24,6	33,1	3.219,0
En küçük	9,7	31.728.330,0	21,9	10,9	2.267,0
İsrail					
ortalama	8,1	579.384,0	20,0	262,5	327,6
Std.sapma	0,2	66280.2	0,6	75,3	28,2
En büyük	8,4	678.959,0	21,5	429,0	387,0
En küçük	7,6	449.271,0	18,3	123,7	285,8
Suriye					
ortalama	8,6	8.114.146,0	18,7	288,8	4.700,2
Std.sapma	0,2	957229.7	0,7	58,3	71,8
En büyük	9,0	9.575.360,0	20,3	379,8	4.885,0
En küçük	8,2	6.356.134,0	16,7	183,0	4.542,0



Şekil 1. 16 Akdeniz Ülkesine ait Kişi Başına GDP (2015 yılı fiyatlarıyla), Sıcaklık ve Yağış Grafiği.
Figure 1. Graph of GDP per capita (in 2015 prices), Temperature and Precipitation for 16 Mediterranean Countries.

Yukarıda Çizelge 3'te yer alan ülkelere ait tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde 1990-2019 yıllarına ait ortalama tarımsal katma değeri en yüksek olan ülkeler sırasıyla Türkiye, İtalya, Fransa, İspanya ve Mısır iken, en düşük olan ülkeler ise Malta ve Kıbrıs'tır. Yine Çizelgede ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde en yüksek ortalama sıcaklığa sahip ülkeler Cezayir, Mısır, Libya, Tunus ve İsrail iken, en düşük değere sahip ülkeler ise Fransa, Türkiye, Yunanistan, İspanya ve Lübnan'dır. Bu iki değişkenin yanı sıra yağış değişkenine ait tanımlayıcı istatistiklere bakıldığında ortalama yağışın en fazla olduğu ülkeler Portekiz, Fransa, İtalya, Yunanistan ve İspanya iken, en düşük ortalama yağış alan ülkeler ise Cezayir, Tunus, Libya ve Mısır'dır.

Ekonometrik Yöntem ve Metodoloji

Çalışmada 16 Akdeniz ülkesi dikkate alınıp iklimin tarımsal katma değer üzerindeki etkisi, ülkelere ait gelişmişlik düzeyleri ve bölgesel farklılıkları göz önüne alınarak tahminler gerçekleştirilmiştir. İklimle ilgili iki önemli gösterge sıcaklık ve yağıştır. Sıcaklık ve yağış zaman içinde değişim göstermektedir. Sera gazlarının emisyonlarında meydana gelen önemli azalmalarla küresel yıllık ortalama sıcaklık artışı 2°C veya daha azı ile sınırlandırılabilir. Bununla birlikte, bu emisyonlarda büyük azalmalar olmadan sanayi öncesi zamanlara göre yıllık ortalama küresel sıcaklıklardaki artış bu yüzyılın sonunda 5°C veya daha fazlasına ulaşabilir (World Bank Climate Change Knowledge Portal). Bunun yanı sıra belirli bir dönemde yağış gözlemlenebilirken bazı zamanlarda yağış gözlemlenmemektedir. Oluşan seller gibi doğal afetler tarımsal üretimin düşmesine neden olmakta ya da hiç yağış düşmemesi durumunda toprağın kuruması tarımsal katma değeri yine olumsuz etkilemektedir. Bu noktada yağışın tarımsal katma değer üzerindeki etkisini tespit etmek zor olacaktır. Bu yüzden çalışmada, yağışın etkisinden ziyade sıcaklığın etkisine odaklanılmıştır.

İklimin, tarımsal katma değer üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada, ilk olarak ülkelerin gelişmişlik düzeyi ve bölgesel farklılıkları dikkate alınmadan model tahmini gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada belirtilen örneklem ve veri aralığında kullanılan model şu şekilde kurgulanmıştır.

$$\ln VADDED_AGR = \beta_0 + \beta_1 \ln RURAL_POP_{it} + \beta_2 TEMPER_{it} + \beta_3 \ln ARABLAND_HEK_{it} + \beta_4 HDI_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Modelde gösterilen $i = 1, 2, \dots, N$ yatay kesit verilerini yani ülkeleri, $t = 1, 2, \dots, T$ zaman boyutunu, β_0 sabit terimi, β tahmin katsayılarını, ε_{it} ise hata terimini ifade etmektedir. Çalışmada kullanılan model Cobb-Douglas esneklik modelini temsil etmektedir. Cobb-Douglas fonksiyonunun önemli iki girdisi emek ve sermaye miktarıdır. Model de emek girdisini temsilen $\ln RURAL_POP_{it}$ değişkeni yani kırsal nüfusun logaritması ve sermaye girdisini temsilen ise $\ln ARABLAND_HEK_{it}$ ekilebilir arazinin logaritması kullanılmıştır. Aynı zamanda modelde beşeri sermayeyi temsilen de insani gelişmişlik endeksi olan HDI_{it} değişkenine yer verilmiştir. Model içinde tarımsal üretimin bir ölçüsü olan $\ln VADDED_AGR_{it}$ bağımlı değişken olarak kullanılmış ve 2015 yılı fiyatlarıyla ABD doları cinsinden ülkelere ait

tarımsal katma değer logaritması şeklinde ifade edilmiştir. Modelde iklim değişkeninin önemli belirleyicilerinden biri olan sıcaklık ise $TEMPER_{it}$ değişkeni olarak ülkelere ait ortalama sıcaklığı temsil etmek için kullanılmıştır. İklim değişikliğinin tarımsal katma değer üzerindeki etkisini belirlemede önemli bir belirleyici olan bu değişken World Bank Climate Change Knowledge Portal veri tabanından elde edilmiştir. Kontrol değişkeni olarak yer verilemeyen ancak tarımsal katma değeri etkilemesi muhtemel diğer faktörlerin hata terimi ile kontrol edildiği kabul edilmektedir.

İkinci aşamada iklimin tarımsal katma değer üzerindeki etkisi, ülkelerin hem gelişmişlik düzeyleri hem de bölgesel farklılıkları dikkate alınarak incelenmiştir. Bu amaçla oluşturulan kukla değişkenler hem sabit terim hem de sıcaklık değişkeninin eğim parametresine etkileyecek şekilde modele dahil edilmiştir. İlk aşamada yer alan modeldeki değişkenlere ek olarak ülkelerin gelişmişlik düzeylerini dikkate alan K1 ve K2 kukla değişkenleri eklenmiştir. K1 gelişmişlik kuklası=1 ise gelişmişlik düzeyi orta, 0 ise değil şeklinde; K2 gelişmişlik kuklası=1 ise gelişmişlik düzeyi çok yüksek, 0 ise değil şeklinde modele dahil edilmiştir. K1 kuklası temel şık olarak seçilmiş ve ilgili karşılaştırma bu temel şikka göre gerçekleştirilmiştir. İkinci olarak modele ülkelerin bölgesel farklılık düzeylerini dikkate alan D1, D2, D3 ve D4 kuklaları eklenmiştir. D1 bölgesel farklılık kuklası=1 ise Güneybatı Akdeniz, 0 ise değil; D2=1 ise Kuzeybatı Akdeniz; D3=1 ise Güneydoğu Akdeniz ve son olarak D4 bölgesel farklılık kuklası=1 ise Kuzeydoğu Akdeniz şeklinde ifade edilmiştir. Temel şık olarak D1 kuklası seçilmiş ve karşılaştırmalar bu şikka göre yapılmıştır. Bu yolla bulunan kukla değişkenlere ait katsayıların anlamlılıklarından hareketle bölgesel ve gelişmişlik düzeyinden kaynaklanan farklılıklar olup olmadığı incelenmiştir.

Panel Veri

Bir panel veri, hem zaman hem de mekânda bilgiyi somutlaştırmaktadır. En önemlisi bir panel veri, aynı bireyleri veya nesne topluluğunu belirli bir süre boyunca ölçtüğümüzde ortaya çıkmakta ve onlarla ilgili zamanla ölçüm yapmaktadır. Ekonometrik olarak sahip olunacak model kurulumu aşağıda ifade edilen denklemde açıklandığı gibidir:

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + u_{it} \quad (2)$$

burada y_{it} bağımlı değişken, α kesişme terimi, β açıklayıcı değişkenler üzerinde tahmin edilecek parametrelerin $k \times 1$ vektörü ve x_{it} açıklayıcı değişkenler üzerine $1 \times k$ gözlem vektörüdür, $t = 1, \dots, T$; $i = 1, \dots, N$ 'dir. Bu tür verilerle başa çıkmanın en kolay yolu tüm gözlemler üzerinde tek bir havuzlanmış regresyonu birlikte tahmin etmektir. Fakat verilerin havuzda toplanması heterojenliğin olmadığını varsayar yani aynı ilişki tüm veriler için geçerlidir. Bu durum tüm veriler üzerinde tek bir denklemi tahmin etmeyi içerir ve böylece y veri kümesi tüm kesitleri ve zamanı içeren tek bir sütuna yığılır ve benzer şekilde her açıklayıcı değişken üzerine tüm gözlemler, x matrisinde yer alan tekli sütunlara yığılmaktadır. Daha sonra elde edilen bu denklem sıradan en küçük kareler (OLS) kullanılarak tahmin edilmektedir. En

önemli olanı verilerin bu şekilde havuzlanması dolaylı olarak değişkenlerin ortalama değerlerinin ve aralarındaki mevcut ilişkilerin zaman içinde ve örneklemdaki bütün yatay kesit birimler için sabit olduğunun varsayılmasıdır (Brooks, 2014).

Bir panel veriyi tam anlamıyla kullanmanın önemli avantajları vardır. Bunlar: I) Panel veriler genellikle T=1 olan bir panel olarak görülebilen yatay kesit verilerinden veya N=1 bir panel olan zaman serisi verilerinden daha fazla serbestlik derecesi ve daha fazla örneklem değişkenliği içermektedir. Bundan dolayı ekonometrik tahminlerin etkinliğini artırmaktadır. II) İnsan davranışının karmaşıklığını yakalamak için tek bir yatay kesit veya zaman serisi verisine göre daha fazla serbestlik derecesi içermektedir. III) Panel verileri en az iki boyut içermektedir. Bunlar, yatay kesit boyutu ve zaman serisi boyutudur. Normal şartlarda panel veri tahmin edicisinin veya çıkarımlarının hesaplanmasının yatay kesit veya zaman serisi verilerinden daha karmaşık olması beklenir. Fakat bazı durumlarda panel verilerin varlığı aslında hesaplamayı ve çıkarımı basitleştirmektedir (Hsiao, 2007).

Bir araştırmada panel tahmincisi olarak kullanılabilir iki tür yaklaşım vardır. Bunlardan ilki sabit etki modelleri, ikincisi ise rastgele etki modelleridir. Sabit etki modellerinin en basit türleri regresyon modelinde kesişmenin zamanla değil, yatay kesit olarak farklı olmasına izin vermektir ve tüm eğim parametreleri hem yatay kesit hem de zaman boyutunda sabitlenmektedir. Panel veri konusunda dikkat edilmesi gereken diğer bir husus dengeli panel ile dengesiz panel arasındaki ayrımdır. Dengeli bir panel, her bir yatay kesit birim için aynı sayıda bir zaman serisi gözlemine sahiptir. Dengesiz bir panelde ise diğerlerine kıyasla farklı zamanlarda daha az gözleme sahip bazı yatay kesit ögeleri bulunmaktadır. Her iki durum için de aynı teknikler kullanılmaktadır (Brooks, 2014).

Sabit Etkiler Modeli

Sabit etkiler modeli, katsayıların birimlere veya zamana ya da hem birim hem de zamana göre değiştiği varsayılan modellerdir (Sayyan, 2000).

Sabit etkiler modelinin nasıl çalıştığını görmek amacıyla yukarıda daha önce belirtilen denklem (1) dikkate alınabilir ve hata terimi u_{it} , ayrı bir spesifik etkiye, μ_i bileşeni hem zaman hem de birimlere göre değişen bir bozucu v_{it} bileşeni olarak ayrıştırılabilir:

$$u_{it} = \mu_i + v_{it} \quad (3)$$

Bu şekilde (2)'den u_{it} yerine (1) değiştirilerek, denklem (1) yeniden şu şekilde yazılabilir.

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \mu_i + v_{it} \quad (4)$$

μ_i 'yi, y_{it} 'i yatay kesit olarak etkilediği fakat zaman içinde değişmeyen tüm değişkenleri kapsadığı şeklinde düşünülebilir. Bu duruma bir örnek vermek gerekirse, bir firmanın faaliyet göstermiş olduğu bir sektör, bir bireyin cinsiyeti veya bir bankanın genel merkezinin bulunduğu ülke vb. model, en küçük kareler kukla değişken (LSDV) olarak adlandırılır ve kukla değişkenler kullanılarak tahmin edilebilir (Brooks, 2014).

$$y_{it} = \beta x_{it} + \mu_1 D1_i + \mu_2 D2_i + \mu_3 D3_i + \dots + \mu_N DN_i + v_{it} \quad (5)$$

burada $D1_i$, verilen örneklemden ilk birim (örneğin ilk firma) üzerine tüm gözlemler için 1 değeri diğerleri için sıfır

değeri alan bir kukla değişkendir. $D2_i$, verilen örneklemden ikinci birim (örneğin ikinci firma) bu koşullarla ilgili mevcut tüm gözlemler için 1 değerini ve aksi durumda sıfır değerini alan bir kukla değişkendir. Burada "kukla değişken tuzağından" kaçınmak amacıyla kesişim terimi (α) denklemden çıkarılmıştır. Sabit etkiler modeli bu şekilde yazıldığı zaman panel yaklaşımının gerçekten gerekli olup olmadığının nasıl test edileceğini görmek açısından kolaylık sağlamaktadır. Burada tüm kesişim kukla değişkenlerinin aynı parametrelere sahip olduğu kısıtlaması mevcuttur (yani, $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_N$). H_0 hipotezi reddedilmezse veriler basit bir şekilde bir araya getirilebilir ve OLS kullanılabilir. Bu durumun aksine H_0 hipotezi reddedilirse kesişimlerin zaman kesit birimleri üzerinde aynı olması ve bir panel yaklaşımının kullanılması gerektiği kısıtlaması geçerli değildir (Brooks, 2014).

Rastgele Etkiler Modeli

Rastgele etkiler modelinde, yatay kesitlere ya da yatay kesit ve zamana bağlı olarak meydana gelen değişiklikler modele dahil edilirken hata teriminin bir bileşeni olarak dahil edilmektedir. Bu şekilde sabit etkiler modelinde karşılaşılan serbestlik derecesi kaybına engel olunur. Rastgele etkiler modelinde sadece örneklemden yatay kesitler ve zamana göre meydana gelen farklılıkların etkisi değil, örneklem dışındaki etkiler de dikkate alınır (Yılmaz, 2008).

Rastgele etkiler panel modeli şu şekilde yazılabilir:

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \omega_{it}, \omega_{it} = \epsilon_i + v_{it} \quad (6)$$

Burada x_{it} yine açıklayıcı değişkenlerin $1 \times k'$ lık bir vektördür, fakat rastgele etkiler modeli, sabit etkiler modelinden farklı olarak yatay kesit boyutundaki heterojenliği (varyasyonu) yakalayacak hiçbir kukla değişken yer almamaktadır. Bunun yerine bu durum ϵ_i terimleri aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bu çerçevede yeni yatay kesit hata teriminin ϵ_i 'nin sıfır ortalamaya sahip olduğu bireysel gözlem hatası teriminden (v_{it}) bağımsız olduğu, σ_ϵ^2 sabit varyansına sahip olduğu ve açıklayıcı değişkenlerden (x_{it}) bağımsız olduğu varsayımlarını gerektirdiğine dikkat çekilmelidir (Brooks, 2014).

Parametreler (α ve β vektörü) OLS ile tutarlı ancak etkin olmayan bir şekilde tahmin edilmekte ve zaman içinde farklı noktalarda belirli bir kesit birim için hata terimleri arasındaki çapraz korelasyonların bir sonucu olarak geleneksel formüllerin değiştirilmesi gerekmektedir. Bunun yerine genellikle bir genelleştirilmiş en küçük kareler (GLS) süreci kullanılmaktadır. Bu GLS sürecinde yer alan *dönüşüm*, zaman içinde y_{it} 'nin ağırlıklı ortalamasını çıkarmaktadır yani sabit etkiler tahmininde olduğu gibi tüm ortalamaların yerine ortalamaların bir kısmını çıkarmaktadır. Yarı küçültülmüş verileri $y_{it}^* = y_{it} - \theta \bar{y}_i$ ve $x_{it}^* = x_{it} - \theta \bar{x}_i$ olarak tanımlanır ve burada y_i ve x_i sırasıyla y_{it} ve x_{it} üzerindeki gözlemlerin zaman içindeki ortalamalarıdır. Burada kullanılan gösterim Kennedy'nin (2003:315) biraz değiştirilmiş bir gösterimidir. θ , gözlem hata terimi σ_v^2 'nin bir fonksiyonu ve σ_ϵ^2 değişkene özgü hata teriminin bir varyansı olacaktır.

$$\theta = 1 - \frac{\sigma_v}{\sqrt{T\sigma_\epsilon^2 + \sigma_v^2}} \quad (7)$$

Bu dönüşüm tam anlamıyla hata terimlerinde çapraz korelasyon olmaması durumunu sağlamak amacıyla gerekli olmanın yanı sıra standart yazılım paketleri tarafından otomatik olarak gerçekleştirilmelidir. Tıpkı sabit etkiler modelinde olduğu gibi rastgele etkiler modelinde de kavramsal olarak zaman değişimine izin vermek yatay kesit varyasyona izin vermekten daha kolaydır. Zaman değişimi durumunda zaman periyoduna özgü bir hata terimi dahil edilir ve kesişimlerin hem yatay kesit olarak hem de zaman içinde değişmesine izin vermek amacıyla iki yönlü bir model düşünülebilir (Brooks, 2014).

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \omega_{it}, \omega_{it} = \epsilon_t + \nu_{it} \quad (8)$$

Sabit etkiler ve rassal etkiler modelleri için seçim yaparken göz önünde bulundurulması gereken avantaj ve dezavantajlar şu şekildedir: Sabit etkiler modeli, β 'nin yansız tahminlerini üretir. Fakat bu tahminler, örnekten örneğe bir değişkenliğe tabi olabilir. Rastgele etkiler modeli, bazı durumlar dışında β tahminlerinde sapmaya neden olmaktadır. Fakat bu durum tahminlerin varyansını büyük ölçüde sınırlayabilir ve ortalama olarak herhangi bir örnekteki gerçek değere daha yakın olan tahminlere yol açabilir. (Clark ve Linzer, 2012).

Hausman Testi

Modelde birim veya zaman etkisi bulunması durumu söz konusu ise bu etkilerin sabit mi yoksa tesadüfi mi olduğuna karar verilmesi gerekir. Bu bağlamda panel veri modellerinde tahminciler arasında bir seçim yapmak için geliştirilmiş olan Hausman (1978) testi kullanılmaktadır. Sabit etkiler ve rassal etkiler modelleri arasındaki en önemli fark, birim etkilerin bağımsız değişkenler ile bir korelasyon içinde olup olmadığı durumudur. Eğer aralarında herhangi bir korelasyon söz konusu değilse tesadüfi etkiler modeli, sabit etkiler modelinden daha etkindir. Bu bilgiden yola çıkarak sabit etkiler modeli için grup içi tahminci ve tesadüfi etkiler modeli için ise esnek genelleştirilmiş EKK tahmincisi arasında seçim yapılabilmektedir (Uluyol ve Türk, 2013).

Hausman testi için gerekli adımlar aşağıda belirtildiği gibidir.

- İlk önce Hausman testine ait hipotezler tanımlanır.

H_0 : Rastgele etkiler modeli uygundur. Panel veri modelinde yer alan hata terimi ile bağımsız değişkenler arasında ilişki yoktur.

$$Cov(a_i, x_{it}) = 0$$

H_1 : Sabit etkiler modeli uygundur. Panel veri modelinde yer alan hata terimi ile bağımsız değişkenler arasında ilişki vardır.

$$Cov(a_i, x_{it}) \neq 0$$

- Sonrasında birinci tip hata olasılığı seçilmektedir. (örneğin, $\alpha=0,05$)
- Daha sonra Hausman testi gerçekleştirilmektedir. Hausman test istatistiği aşağıda yer alan formülle hesaplanmaktadır.

$$H = (\hat{\beta}^{RE} - \hat{\beta}^{FE})' [Var(\hat{\beta}^{RE}) - Var(\hat{\beta}^{FE})]^{-1} (\hat{\beta}^{RE} - \hat{\beta}^{FE})$$

Burada $\hat{\beta}^{RE}$ ve $\hat{\beta}^{FE}$, sırasıyla rastgele ve sabit etkiler modelleri için katsayı tahminlerinin vektörlerini ifade etmektedir. Hausman test istatistiği H_0 hipotezi altında

$\chi^2(k)$ dağılır. Burada serbestlik derecesi k , faktör sayısına eşittir.

- Son olarak Hausman test istatistiği, k serbestlik derecesi için χ^2 dağılımının kritik değerleri ile kıyaslanır ve hesaplanan Hausman test istatistiği baz alınan kritik değerden büyük olması durumunda H_0 hipotezi reddedilir ve küçük olması durumunda ise H_0 hipotezi reddedilemez (Karlsson ve Mantalos, 2014).

Yatay Kesit Bağımlılığının Testi

Panel veri analiz yönteminin uygulandığı çalışmalarda paneli oluşturan yatay kesit birimlerin yani ülkelerin bağımsız olması durumu analiz sonuçlarının sapmalı ve tutarsız olması açısından son derece önem arz etmektedir. Yatay kesit bağımsızlığı durumunda paneli oluşturan yatay kesit birimlerden herhangi birine gelen bir şoktan bütün ülkelerin aynı düzeyde etkiye sahip olmaları ve herhangi bir ülkede oluşan bir makroekonomik şoktan mevcut diğer ülkelerin etkilenmediği varsayımına dayanmaktadır. Fakat bugün dünyada ulus ekonomilerinin birbirleriyle bir ilişki içinde olduğu durumu göz önünde bulundurulduğunda panelin oluşmasını sağlayan yatay kesit birimlerinden herhangi birine gelen bir şoktan, her birimin farklı derecelerde etkilenme durumu daha gerçekçi bir yaklaşım olacaktır (Merican, 2014).

Yatay kesit bağımlılığın olup olmadığı durumunu analiz eden bazı testler şunlardır: İlki, Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen Lagrange Çarpımı (Lagrange Multiplier, LM) testidir. Bu test zaman boyutunu ifade eden T 'nin, yatay kesit boyutunu ifade eden N 'den büyük olması durumunda kullanılabilir (Pesaran, 2004; Guloglu ve İvrendi, 2010). Hem yatay kesit boyutunu ifade eden N 'nin hem de zaman boyutunu temsil eden T 'nin büyük olması durumunda ise Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD_{LM} test istatistiği kullanılabilir (Guloglu ve İvrendi, 2010; Menyah ve ark. 2014). Bunların yanı sıra diğer bir test, önce $T \rightarrow \infty$ ve ardından $N \rightarrow \infty$ olduğu durumda daha büyük paneller için yatay kesit bağımlılığı test etmek için Pesaran ve ark. (2008) tarafından geliştirilen ve LM istatistiğinin ortalamasını ve varyansını kullanarak LM testinin değiştirilmiş bir biçimi olan sapması düzeltilmiş LM_{adj} testidir (Pesaran ve ark. 2008; Menyah ve ark. 2014).

Gerçekleştirilen yatay kesit bağımlılık testlerinde hipotezler şu şekildedir;

H_0 : Kesitler arasında yatay kesit bağımlılık bulunmamaktadır.
 H_1 : Kesitler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır.

Panel verisi için kullanılan birimler arasında test sonucunda H_0 kabul edilip birimler arasında yatay kesit bağımlılık bulunmamaktadır durumu ortaya çıkarsa birinci nesil birim kök testleri, H_0 reddedilip yatay kesit bağımlılık olduğu durumu ortaya çıkarsa ikinci nesil birim kök analizi yapılması gerekmektedir (Eren, 2020).

Çalışmada yatay kesit bağımlılığın olup olmadığını test etmek için $T > N$ olması durumunu dikkate alan Breusch ve Pagan (1980) LM testi dikkate alınmıştır. Çünkü çalışmada iklim ve tarımsal katma değer arasındaki ilişki, 16 Akdeniz ülkesi üzerinden 1990-2019 yılları arasındaki dönemde araştırıldığı için zaman boyutu birim sayısından büyüktür. Yani analize dahil edilen ülke sayısı 16 iken, dahil edilen

zaman boyutu ise 30'dur. Ayrıca çalışmada değişkenlere ait birim kök analizi yatay kesit bağımlılığı testi altında Pesaran (2007) tarafından geliştirilen ikinci nesil birim kök testi olan CIPS testi ile gerçekleştirilmiştir. Tüm bunlardan yola çıkılarak birimler arasında yatay kesit bağımlılığın olup olmadığı test sonuçları Çizelge 4'te sunulmuştur.

Çizelge 4'te görüldüğü gibi Breusch ve Pagan (1980) LM testinde değişkenlere ait olasılık değerleri 0,05'ten küçük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Bu durumda serilerde yatay kesit bağımlılığının olduğu söylenebilir.

Panel Birim Kök Analizi

Gerek panel veri gerekse zaman serilerinde birim kök testi analizlerinin gerçekleştirilmesindeki amaç, serilerin durağan olup olmadığını kontrol etmektir. Yapılan birim kök test analizleri sonucunda serilerin birim kök içermesi durumunda durağan olmadıkları ve serilerin birim kök içermemesi durumunda ise durağan oldukları ifade edilmektedir. Gerçekleştirilen birim kök testleri birinci nesil ve ikinci nesil birim kök testleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Mevcut olan bu testler içinde hangi durumda hangi testlerin kullanılacağına yatay kesit bağımlılığı sonucunda karar verilmektedir. Yapılan test sonucunda seriler arasında yatay kesit bağımlılık sorunu yoksa birinci nesil birim kök testleri

kullanılmaktadır. Ancak seriler arasında yatay kesit bağımlılığı durumu tespit edilmişse bu durumda ikinci nesil birim kök testleri kullanılmaktadır (Köksel ve Yılmaz, 2021). Analizler için kullanılan başlıca ikinci nesil birim kök testleri; Taylor ve Sarno (1998) tarafından geliştirilen MADF, Breuer ve ark. (2002) tarafından geliştirilmiş olan SURADF, Pesaran (2007) tarafından gerçekleştirilen CIPS ve Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CADF testleridir (Yalçınkaya, 2016). Bu çalışmada gerçekleştirilen yatay kesit bağımlılık testi sonucunda, serilerde yatay kesit bağımlılığı olduğu tespit edildiği için Pesaran (2007) tarafından geliştirilen ve ikinci nesil birim kök testi olan CIPS birim kök testi kullanılmıştır.

CIPS testi panelde yer alan serilerin geneli için birim kök test analizi yapmaktadır. İlk önce bütün yatay kesit birimler için CADF birim kök test istatistiği hesaplanıp daha sonrasında bu test istatistiklerinin aritmetik ortalaması alınıp panelde yer alan birimlerin geneli için CIPS birim kök testi istatistik değerleri hesaplanmaktadır (Yalçınkaya, 2016, s.152). CIPS birim kök testi analizi için temel hipotez seri birim kök içermektedir şeklindeyken, alternatif hipotez seri birim kök içermemektedir şeklinde kurulmaktadır (Mercan, 2014; Pesaran, 2007; Yalçınkaya, 2016). Çalışmada kullanılan değişkenlere ait CIPS birim kök test sonuçları Çizelge 5'te verildiği gibidir.

Çizelge 4. Değişkenlere ait Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Table 4. Cross-Section Dependency Test Results of Variables

Değişkenler	Test
	Breusch ve Pagan (1980) LM testi
LnVADDED_AGR	1284,23 [0,00]
LnRURAL_POP	2138,74 [0,00]
TEMPER	1572,87 [0,00]
Ln_ARABLAND_HEK	1098,73 [0,00]
HDI	2413,47 [0,00]

Not: Veri setinde birim sayısı (N) 16 ülke, zaman sayısı (T) 1990-2019 dönemine ait 30 gözlemdir. Çizelgede belirtilen Breusch ve Pagan (1980) LM testi Eviews9 ekonometri paket programı ile gerçekleştirilmiştir. LM test istatistiklerinde tabloda köşeli parantez içindeki değerler olasılık değerlerini ifade etmektedir.

Çizelge 5. Değişkenlere ait CIPS Birim Kök Test Sonuçları

Table 5. CIPS Unit Root Test Results of Variables

Değişkenler	Düzye
	CIPS istatistiği
LnVADDED_AGR	-2,44 [0,00]
LnRURAL_POP	-2,28 [0,00]
TEMPER	-7,04 [0,00]
Ln_ARABLAND_HEK	-1,87 [0,03]
HDI	-1,34 [0,08]

NOT: Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CIPS birim kök testi analizi "multipurt" STATA komutu ile gerçekleştirilmiştir. Multipurt komutu, Scott Meryyman'ın xtfisher ve Piotr Lewandowski'nin pescadf testlerini kullanmaktadır. Trendli ve trendsiz model için test istatistikleri hesaplanmıştır. Bazı değişkenler trendli durumda durağan iken, bazı değişkenler trendsiz durumda durağandır. Maksimum gecikme uzunluğu 2 olarak alınmıştır.

Çizelge 6. Ülkelerin Gelişmişlik Düzeyleri ve Bölgesel Farklılıkları Dikkate Alınmadan ve Dikkate Alındıktan Sonra Elde Edilen Tahmin Sonuçları**Table 6.** The Forecast Results Obtained Without Taking into Account the Development Levels and Regional Differences of the Countries and After Taking into Account

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: LnVADED_AGR				
	Havuzlanmış Yöntem	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler	Bölgesel eğim kuklalı Sabit Etkiler Modeli	Bölgesel ve Gelişmişlik eğim kuklalı Sabit Etkiler Modeli
LnRURAL_POP	0,73 [0,00]	0,32 [0,00]	0,10 [0,24]	0,78 [0,00]	0,83 [0,00]
LnARABLAND_HEK	0,14 [0,00]	0,45 [0,00]	0,49 [0,00]	0,17 [0,00]	0,24 [0,00]
TEMPER	-0,03 [0,00]	-0,04 [0,00]	-0,04 [0,02]	-0,06 [0,00]	-0,01 [0,00]
HDI	3,80 [0,00]	3,65 [0,00]	3,76 [0,00]	5,01 [0,00]	3,61 [0,00]
Kesişim	-6,79 [0,00]	-4,88 [0,00]	-2,25 [0,13]	-8,11 [0,00]	-10,24 [0,00]
D2(Kuzeybatı=1)*TEMPER				-0,04 [0,00]	-0,06 [0,00]
D3(Güneydoğu=1)*TEMPER				0,00 [0,00]	0,00 [0,02]
D4(Kuzeydoğu=1)*TEMPER				-0,01 [0,03]	-0,03 [0,00]
K3(Çok yüksek gelişmişlik=1)*TEMPER					0,06 [0,00]
F testi (sabit etkiler)			119,32 [0,00]		
Hausman Test		16,60 [0,00]			
R ²	0,95	0,58	0,96	0,97	0,98

NOT: Hata terimindeki otokorelasyon ve değişen varyans durumları için yatay kesit SUR GLS tahminleri kullanılmıştır. Modeldeki hataların yatay kesit bağımlı olup olmadığı test edilmiş ve hataların yatay kesit bağımlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bundan dolayı yatay kesit SUR (PCSE) dirençli katsayı tahminleri elde edilmiştir. Köşeli parantez içerisindeki sayılar olasılık değerleridir. Tabloda yer alan F testi (sabit etkiler), olabilirlik testi kullanılarak havuzlanmış model ile sabit etkiler modeli arasında seçim yapmak için kullanılmıştır. Hausman testi, sabit etkiler ile rassal etkiler modelleri arasında bir seçim yapmak için kullanılmıştır.

Çizelge 5 incelendiğinde yapılan test analizi sonucu, bazı değişkenler 0,05 önem düzeyinde düzey seviyede durağan iken, bazı değişkenlerinde 0,10 önem seviyesinde durağan olduğu tespit edilmiştir.

Tahmin Sonuçları

Bu kısımda iklimin tarımsal katma değer üzerindeki etkilerine dair gerçekleştirilen analiz sonuçları yer almaktadır. Elde edilen sonuçlar, aşağıda yer alan Çizelge 6'da sunulmaktadır.

Çizelge 6'da ilk olarak havuzlanmış panel veri modeline bakıldığında sıcaklığa ait katsayı beklentiye uygun olarak negatif işaretlidir. Fakat F testi için p değeri 0,05'ten küçük olduğu için havuzlanmış yöntem ile tahmin edilen modelin daha uygun model olduğu boş hipotezi reddedilir. Bu durum sabit etkiler modelinin havuzlanmış yöntem ile elde edilen modele tercih edilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Yine Hausman testi için p değeri 0,05'ten küçük olduğu için sabit etkiler modelinin rassal etkiler modeline tercih edilmesi daha uygundur alternatif hipotezi reddedilemez. Bu durumda Hausman testi ile elde edilen sonuç, sabit etkiler modelinin en uygun model olduğunu ortaya koymaktadır. Çizelge 6'daki sabit etkiler tahmin sonuçları 0,05 önem düzeyinde ekilebilir arazinin ve insani gelişme

endeksinin tarımsal katma değer üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu gösterirken, sıcaklığın ise olumsuz bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ülkeden ülkeye sıcaklıktan etkilenme derecesinde zaten farklılıklar mevcuttur. Burada araştırılmak istenilen nokta sıcaklıktan etkilenme derecesinde bölgesel ve gelişmişlik düzeylerinde farklılık olup olmadığıdır. Bundan dolayı ilk aşama için ülkeden ülkeye farklılıkları dikkate alan model yanında bölgesel ve gelişmişlik düzey farklılıkları yani eğimdeki farklılıkları da dikkate alan ikinci model türetilmiş ve bu modele ait tahmin sonuçları aşağıda verilmiştir.

Kesişim kuklaları, modele dahil edilmeyen sabit faktörlerin tarımsal katma değer üzerindeki etkisinin bölgesel ve gelişmişlik düzey farklılıklarını göstermektedir. Buna karşılık modelde eğim kuklaları, sıcaklığın tarımsal katma değer üzerindeki etkisi üzerine bölgesel ve gelişmişlik düzey farklılıklarını temsil etmektedir. Sıcaklık tüm ülkeleri ve bölgeleri olumsuz etkilemektedir. Fakat bazı ülkeleri ve bölgeleri daha az bazı ülke ve bölgeleri ise daha fazla etkileyebilmektedir. Bölgesel eğim kuklalarına göre, Güneybatı Akdeniz bölgesi ülkelerine kıyasla sıcaklıktaki 1 derecelik değişim tarımsal katma değeri Kuzeybatı Akdeniz bölgesi ülkelerinde %0,04 ve Kuzeydoğu Akdeniz bölgesi ülkelerinde %0,01 oranında daha olumsuz etkilerken,

Güneydoğu Akdeniz bölgesi ülkelerinde ise %0,007 küçük bir değerle daha az olumsuz etkilenmektedir. Yani Güneybatı Akdeniz bölgesi ülkelerine göre Kuzeybatı Akdeniz ve Kuzeydoğu Akdeniz bölgeleri tarımsal katma değerleri sıcaklıktan daha olumsuz etkilenirken, Güneydoğu Akdeniz bölgesi ülkeleri tarımsal katma değerleri ise sıcaklıktan daha az olumsuz etkilenmektedir. Gelişmişlik eğim kuklalarına göre, çok yüksek insani kalkınma endeksine sahip ülkelerde sıcaklıktaki 1 derecelik değişim tarımsal katma değeri orta insani kalkınma endeksine sahip ülkelere göre %0,06 olumlu yönde sıcaklıktan daha az etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Ülkelerin bölgesel farklılıklarını dikkate alan sabit modelde belirginlik katsayısı R^2 değeri %97'dir. Yani modelde yer alan açıklayıcı değişkenler, bağımlı değişken olan tarımsal katma değer değişkenindeki değişkenliğin %97'sini açıklamaktadır. Ülkelerin gelişmişlik düzeyini dikkate alan sabit modelde belirginlik katsayısı R^2 değeri ise %98'dir. Yani modelde yer alan açıklayıcı değişkenler, bağımlı değişken olan tarımsal katma değer değişkenindeki değişkenliğin %98'ni açıklamaktadır.

Sonuç

Dünya genelinde önemli bir sorun haline gelen iklim değişikliği, yıllar geçtikçe etkisini daha çok artırmaya başlamıştır. İklim değişikliğinde meydana gelen değişimler, insan hayatı, tarım, sağlık, çevre ve ekonomi gibi faktörleri olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir. Bu etkilere dikkat çekmek, etkinin boyutlarını en aza indirmek ve ülkeleri bu konuda bilinçlendirmek adına birçok çalışma yapılmıştır. Bu noktada bu çalışmada iklim değişikliğinin ekonomik boyutta ne gibi bir etkiye sahip olduğu durumunu incelemek için iklim değişikliğinin tarımsal katma değer üzerindeki etkisi 16 Akdeniz ülkesi (Fransa, İtalya, Portekiz, İspanya, Yunanistan, İsrail, Kıbrıs, Malta, Türkiye, Libya, Cezayir, Tunus, Fas, Mısır, Lübnan ve Suriye) üzerinden analiz edilmiştir.

İklim değişikliği, ekonomik büyümeyi doğrudan değil dolaylı olarak etkileyebilir. Bazı ülkeler sahip oldukları coğrafya ve gelişmişlik düzeyine bağlı olarak iklimin etkisinden daha az etkilenirken, bazıları ise daha çok etkilenebilmektedir. İyi bir ekonomik gelire sahip ülkelerin bu tür değişimlere adapte olması daha kolay ve hızlı gerçekleşmektedir. Bu yüzden bu durumlar göz önüne alınarak diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada ülkelerin hem gelişmişlik düzeyleri hem de bölgesel farklılıklarını dikkate alan kukla değişkenler kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Bu ülkeler önceki bölümlerde de ifade edildiği gibi bölgesel farklılık ve gelişmişlik düzeyinde farklı gruplara ayrılarak incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, 16 Akdeniz ülkesinde sıcaklığın tarımsal katma değer üzerindeki etkisi hem bölgesel hem de gelişmişlik düzeyde farklılık arz etmektedir. Bölgesel farklılık bağlamında Güneybatı Akdeniz bölgesi ülkelerine kıyasla Kuzeybatı Akdeniz ve Kuzeydoğu Akdeniz bölgesi ülkelerinin tarımsal katma değerleri sıcaklıktan daha olumsuz etkilenirken, Güneydoğu Akdeniz bölgesi ülkeleri ise daha az olumsuz etkilenmektedir. Gelişmişlik düzeyleri bağlamında ise orta insani kalkınma endeksine sahip ülkelere göre sıcaklığın

tarımsal katma değer üzerindeki etkisi çok yüksek insani kalkınma endeksi ekonomiler de daha az ve olumlu yönde seyretmektedir. Bu çalışma sonucu yazında yer alan diğer çalışmalarla Winters ve ark. (1996), Mendelsohn ve ark. (2006), Molua ve Lambi (2007), Brown ve ark. (2010), Dell ve ark. (2012), Başoğlu ve Telatar (2013), Bayraç ve Doğan (2016), Dumrul ve Kılıçarslan (2017), Hayaloğlu (2018) benzer sonuçlara ulaşmıştır. İklim değişkeni olan sıcaklığın, tarımsal katma değer üzerinde negatif bir etkisinin olması, az gelişmiş ülkeler üzerinde daha olumsuz etki göstermesi ve gelişmişlik düzeyinde insani gelişmişlik endeksi değişkeninin kullanılması bakımından yazında bulunan çalışmalara katkı sağlamaktadır. İklim değişikliğinin, tarımsal katma değer ve diğer alanlara yönelik incelenmesi noktasında yapılacak olan çalışmaların ülkelerin hem bölgesel farklılıklarına hem de gelişmişlik düzeylerine odaklanarak çıkarımda bulunmaları yazın açısından daha faydalı olacaktır.

İklimde meydana gelen değişim, sıcaklık ve yağışta değişikliğe neden olmakta ve aşırı sıcaklık veya aşırı yağış durumunda tarım olumsuz etkilenip ürün verimliliği önemli ölçüde azalmaktadır. Bu noktada ülkeler buldukları coğrafya ve sahip oldukları ekonomik düzeylerine göre iklimin olumsuz etkilerini en aza indirecek stratejiler geliştirmelidirler. Ülkeler, iklim değişikliğinden olumsuz etkilenen tarım ürünlerini tespit edip bu konuda tarımsal ürün çeşitliliğini artırma yoluna gidebilir, bunun yanı sıra her ülke tarım alanlarında sıcaklığın olumsuz etkilerine dayanıklı ve toprak verimine uygun tarımsal ürünler tespit ederek ona göre tarımsal üretim sağlayabilir. Yine tarımda suyun tasarruflu kullanılabilmesi için damlama sulama sistemi gibi yöntemler kullanılabilir. Bu konuda politikacılar, ülkelerinin atacağı bu adımlarda ülkelerini desteklemeli ve gereken finansman desteğini sağlamalıdır.

Extended Abstract

Global climate change, which occurs in various ways, affects various parts of the world in different ways. While some regions are more negatively affected by climate change, others may be less negatively or even positively affected. Especially Mediterranean countries are expected to be more adversely affected by climate change due to drought. Climate change indicates itself as an increase in temperature and changes in precipitation. While the temperature increases over time, the precipitation level increases in some periods and decreases in other periods. In this case, in the same region, sometimes due to drought, sometimes because of floods, especially agricultural production is affected more negatively, while at other times it can be affected positively. It is of great importance for the economies of the countries that the possible negative effects of climate change on agricultural value added can be determined in advance and these effects can be minimized and the situation can be turned into an opportunity. To minimize the negative impact of climate change on agricultural value added, the steps to be taken by considering factors such as the geographical locations and development levels of the countries will help countries in

this regard. For this purpose, in this study, the effect of temperature on agricultural value added in 16 Mediterranean countries was examined by taking into account regional differences and differences in development levels. In this direction, data on agricultural value added, rural population, arable land, average temperature, and human development index variables obtained from FAOSTAT, World Bank, and UNDP web pages were used. In climate change, the effect of precipitation on agricultural value added is not a regular increase or decrease, but sometimes floods are caused by excessive precipitation and sometimes decreased production due to drought caused by lack of precipitation. In such a study, it would be difficult to determine the effect of precipitation on agricultural value added. Therefore, in this study, the effect of climate change was examined using only the temperature variable.

To examine regional differences, countries were divided into four groups Northeast Mediterranean, Northwest Mediterranean, Southeast Mediterranean, and Southwest Mediterranean. In order to examine their development levels, countries are divided into two groups medium human development and very high human development according to the UNDP classification. Regional and development level dummy variables representing the relevant groups were used. With the help of the obtained data, the effect of climate on agricultural value added was determined with the help of slope puppets over temperature. Thus, it is examined whether the effect of climate on agricultural value added differs in terms of different regions and development levels of countries.

In the first stage, the effect of climate on agricultural value added was examined without considering the regional and development level effects by using panel data from 16 Mediterranean countries between 1990 and 2019. In this model, while the agricultural value added is the dependent variable, the temperature is the explanatory climate variable. Rural population, arable land, and human development index are the main explanatory variables that determine agricultural production in the model. The logarithms of agricultural value added, arable land, and rural population variables were used in the model. Regression analysis methods were carried out as a pooled model, random effects model, and fixed effects model. Parameter estimates are significant and the R^2 values are at satisfactory levels. It was determined that the significant and best result was obtained from the fixed effects model. As a result of the estimation, it was determined that while the arable land and human development index affected the agricultural value added positively, the temperature negatively as expected.

In the second stage, the effect of climate on agricultural value added was estimated by using slope dummy variables representing regional differences in the fixed effects model found in the first stage. According to these results, it was seen that the temperature had different effects on agricultural production in different regions. Accordingly, compared to the countries of the Southwest Mediterranean region, while agricultural value added in the Northwest

Mediterranean and Northeast Mediterranean regions are affected more negatively by temperature, and less negatively in the Southeast Mediterranean region countries.

In the third stage, the slope dummy variable represents the differences in the level of development and was added to the model obtained in the previous stage. According to these estimation results, in terms of development levels, the effect of temperature on agricultural value added is much higher than in countries with medium human development index, and human development index economies are less and progress in a positive direction.

Countries are developing various methods by themselves to minimize the negative impact of climate change on agricultural production and to adapt to this negative situation. For example, most countries in the world are developing various methods for themselves, such as preparing a greenhouse environment where a product that can grow in a certain season can grow in different seasonal conditions and ensuring the production of this product. In addition, ponds are created in certain places to be used for irrigation in case of drought that may occur in countries due to climate change, and contribution to agricultural production is made with the help of these ponds. These developed methods help countries to cope with the negative effects of agricultural production, and climate change, which plays an important role in the national economy. However, the methods developed by countries may not be sufficient to reduce the negative impact of climate on agricultural production. Therefore, it should be tried to achieve the necessary adaptation to climate change by considering the levels of differences between countries. All these results show that the effect of climate on agricultural value added differs in the context of regional and development levels of countries. At the present point, the policies to be implemented taking into account these differences will facilitate the adaptation of countries to this process and will guide countries in minimizing the negative effects of this process. Especially the differences in the level of development of countries, each step to be taken is important for countries.

Kaynakça

1. Abegg, B., & Froesch, R. (1994). Climate Change and Winter Tourism: Impact on Transport Companies in the Swiss Canton of Graubünden. 328-340.
2. Adams, R. (1989). Global Climate Change and Agriculture: An Economic Perspective., Am. J. Agric. Econ. 71(5), 1272-1279.
3. Adams, R., Hurd, B., Lenhart, S., & Leary, N. (1998). Effects of Global Climate Change on Agriculture: an interpretative review. *Climate Research Clim Res*, 11, 19-30.
4. Adams, R., Glycer, J., McCarl, B., & Dudek, D. (1988). The Implications of Global Change for Western Agriculture. 13, 348-356.
5. Başıoğlu, A., Telatar, O. (2013). İklim Değişikliğinin Etkileri: Tarım Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 6, 7-25.
6. Bayraç, H., & Doğan, E. (2016). Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*. 11(1), 23-48.

7. Breusch, T., & Pagan, A. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
8. Brooks, C. (2014). Panel Data. *Introductory Econometrics for Finance* (3 b.). içinde www.cambridge.org adresinden alındı
9. Brown, C., Meeks, R., Ghile, Y., & Hunu, K. (2010). An Ampirical Analysis of the Effects of Climate Variables on National Level Economic Growth. World Bank's World Development Report 2010: Policy Research Working Paper 5357.
10. Clark, T., & Linzer, D. (2012). Should I Use Fixed or Random Effects?
11. Dell, M., Jones, B.F., & Olken, B. (2012). Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century. *American Economic Journal*, 4(3), 66-95.
12. Dumrul, Y., & Kilicarslan, Z. (2017). Economic Impacts of Climate Change on Agriculture: Empirical Evidence from ARDL Approach for Turkey. *Journal of Business, Economics and Finance*, 6(4), 336-347.
13. Easterling, W., Crosson, P., Rosenberg, N., McKenny, M., Katz, L., & Lemon, K. (1993). ĞPaper 2. Agricultural Impacts of and Responses to Climate Change in the Missouri-IovanebraskaKansas(MINK) Region. *Clim Change*, 24, 23-61.
14. Eren, M. (2020). Nüfus Artışı ile Kalkınma Arasındaki İlişki: Sahra-Altı Afrika Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir AnalizThe Relationship Between Population Growth and Development An Empiric. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*(27), 141-158. doi:10.18092/ulikidince.586948
15. FAOSTAT (2022) (Food and Agriculture Organization, Rome).
16. Frankhauser, S., & Richard, S. (2005). On Climate Change and Economic Growth. *Resource and Energy Economics*, 27(1), 1-17. doi:10.1016/j.reseneeco.2004.03.003
17. Guloglu, B., & Ivrendi, M. (2010). Output Fluctuations: Transitory or Permanent? The Case of Latin America. *Applied Economics Letters*, 17(4), 381-386. doi:10.1080/13504850701735880
18. Harrison, S., Winterbottom, S., & Sheppard, C. (1999). The Potential Effects of Climate Change on the Scottish Tourist Industry. 20, 203-211.
19. Hayaloğlu, P. (2018). İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *GÜSBEEED, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 9(25).
20. Hein, L., Metzger, M., & Moreno, A. (2009). Potential Impacts of Climate Change on Tourism; a case study for Spain. doi:10.1016/j.cosust.2009.10.011
21. Hsiao, C. (2007). Panel Data Analysis-Advantages and Challenges. 16, 1-22. doi:10.1007/s11749-007-0046-x
22. Hurd, B., Callaway, M., Smith, J., & Kirshen, P. (1999). Economic Effects of Climate Change on US Water Resourch', in R. Mendelsohn and J. Neumann (eds), *The Economic Impact of Climate Change on the United States Economy*, Cambridge.
23. Iverson, L., & Prasad, A. (1998). Predicting Abundance of 80 tree Species Following Climate Change in the Eastern United States. *Ecological Monographs*, 68, 465-485.
24. Joyce, L., Mills, J., Heath, L., McGuire, A., Haynes, R., & Birdsey, R. (1995). Forest Sector Impacts from Changes in Forest Productivity under Climate Change. *Journal of Biogeography*, 22, 703-713.
25. Karlsson, S., & Mantalos, P. (2014). The Accuracy of the Hausman Test in Panel Data: A monte Carlo Study.
26. Keenan, R. (2015). Climate Change Impacts and Adaptation in Forest Management: a review. *Annals of Forest Science*, 72, 145-167. doi:10.1007/s13595-014-0446-5
27. Kennedy, P. (2003). *Guide to Econometrics*.
28. Khaine, L., & Woo, S. (2015). An Overview of Interrelationship Between Climate Change and Forest. *Forest Science and Technology*, 11(1), 11-18. doi:10.1080/21580103.2014.932718
29. Kirilenko, A., & Sedjo, R. (2007). Climate Change Impacts on Forestry. 104(50), 19697-19702.
30. Köksel, B., & Yılmaz, H. (2021). Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Farklı Gelire Sahip Ülkeler Grubu Üzerine Bir İnceleme. *Journal of Life Economics*, 8(2), 157-171. doi:https://doi.org/10.15637/jlecon.8.2.02
31. König, U., & Abegg, B. (1997). Impacts of Climate Change on Tourism in the Swiss Alps. *Journal of Sustainable Tourism*, 5(1), 46-58.
32. König, U. (1998). Tourism in a Warmer World: Implications of Climate Change due to Enhanced Greenhouse Effect for the Ski Industry in the Australian Alps. 28.
33. Madden, R., & Ramanathan, V. (1980). Detecting Climate Change due to Increasing Carbon Dioxide. 763-768.
34. Matthews, J., Möller, V., Diemen, R., Fuglestedt, J., Masson-Delmotte, V., Mendez, C., & Reisinger, A. (2021). Annex VII Glossary. 2215-2256. doi:10.1017/9781009157896.022.
35. McGuigan, C., Reynolds, R., & Wiedmer, D. (2002). Poverty and Climate Change: Assessing Impacts in Developing Countries and the Initiatives of the International Community.
36. Mendelsohn, R. (2008). The Impact of Climate Change on Agriculture in Developing Countries. *Journal of Natural Resources Policy Research*, 1(1), 5-19.
37. Mendelsohn, R., & Neumann, J. (1999). The Impact of Climate Change on the United States Economy .
38. Mendelsohn, R., Dinar, A., & Williams, L. (2006). The Distributional Impact of Climate Change on Rich and Poor Countries. *Environment and Development Economics*, 11, 159-178. doi:10.1017/S1355770x05002755
39. Menyah, K., Nazlioglu, S., & Wolde-Rufael, Y. (2014). Financial Development, Trade Openness and Economic Growth in African Countries: New Insights from a Panel Causality Approach. *Economic Modelling*, 37, 386-394.
40. Mercan, M. (2014). Feldstein-Horioka Hipotezinin AB-15 ve Türkiye Ekonomisi için Sınanması: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Yapısal Kırılmalı Dinamik Panel Veri Analizi. *Ege Akademik Bakış*, 14(2), 231-245.
41. Mitchell Jr, J. (1970). A Preliminary Evaluation of Atmospheric Pollution as a Cause of the Global Temperature Fluctuation of the past century. 139-155.
42. Molua, E., & Lambi, C. (2007). The Economic Impact of Climate Change on Agriculture in Cameroon.
43. Mount, T., & Li, Z. (1994). Estimating the Effects of Climate Change on Grain Yield and Production in the US . *USDA Economic Research Services*.
44. Nordhaus, W. (1976). *Economic Growth and Climate. The carbon dioxide problem . Cowles Foundation Discussion Papers*.
45. Ozor, N. (2017). The Impact of Climate Change on the Nigerian Economy. *International Journal of Energy Economics and Policy* 7(2), 217-223.
46. Paryy, M. (1990). *Climate Change and World Agriculture*. London.
47. Perez-Garcia, J., Joyce, I., Binkley, C., & McGuire, A. (1997). Economic Impacts of Climate Change on the Global Forest Sector: An Integrated Ecological Economic Assesment. 123-138.
48. Peseran, M. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels . *Discussion Paper Series*.
49. Peseran, M. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied*

- Econometrics*, 22, 265-312. doi:10.1111/j.1368-423X.2007.00227.x
50. Peseran, M., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence. *The Econometrics Journal*, 11, 105-127. doi:10.1111/j.1368-423X.2007.00227.x
51. Rayamajhi, S. (2012). Linkage Between Tourism and Climate Change: A Study of the Perceptions of Stakeholders along the Annapurna Trekking Trail. *Nepal Tourism and Development Review*, 2(1).
52. Roson, R., & Mensbrugghe, D. (2010). Climate Change and Economic Growth: Impacts and Interactions. *DRAFT*.
53. Sayyan, H. (2000). Dinamik Panel Veri Modelleri ve OECD Ülkeleri Para Talebi Uygulaması. İstanbul.
54. Shugart, H., Sedjo, R., & Sohngen, B. (2003). Forests and Global Climate Change: Potential Impacts on U.S. Forest Resources (Pew Center on Global Climate Change, Arlington, VA).
55. Stern, N. (2007). The Stern Review looks at the Economics of Climate Change. *IAEA BULLETIN*, 48(2).
56. Taylor, M., & Sarno, L. (1998). The Behavior of Real Exchange Rates During the Post Bretton Woods Period. *Journal of International Economics*, 46(1998), 281-312. doi:10.1016/S022-1996(97)00054-8
57. Thurlow, J., Zhu, T., & Diao, X. (2009). *The Impact of Climate Variability and Change on Economic Growth and Poverty in Zambia*. <https://www.researchgate.net/publication/46442136> adresinden alındı
58. Türkeş, M. (2008). Küresel İklim Değişikliği Nedir? Temel Kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1, 26-37.
59. Uluyol, O., & Türk, V. (2013). Finansal Rasyoların Firma Değerine Etkisi: Borsa İstanbul (BİST)'da Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, XV(II).
60. UNDP. (2018). Human Development Indices and Indicators 2018 Statistical Update: <http://hdr.undp.org> adresinden alındı
61. UNDP. (2020). Human Development Report : <http://hdr.undp.org> adresinden alındı
62. Urban, D., & Shugart, H. (1989). Forest Response to Climate Change: A Simulation Study for Southeastern Forests. 3-1 to 3-45.
63. Winters, P., Murgai, R., Sadoulet, E., & Janvry, d. (1996). Climate Change, Agriculture, and Developing Economies.
64. Worldbank. (2022). <http://www.worldbank.org> adresinden alındı
65. Yalçınkaya, Ö. (2016). G-20 Ülkelerinde Satın Ama Gücü Paritesi Teorisinin Geçerliliği: Panel Birim Kök Testinden Kanıtlar(1994:Q1-2015:Q4). *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5, 145-162.
66. Yılmaz, M. (2008). Gelişmekte olan Ülkelerde Doğrudan Yabancı Yatırımlar- Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi.