

Araştırma Makalesi

İklim Riskinin Tarımsal Emtia Getirilerine Farklı Zaman Ölçeklerindeki Asimetrik Etkileri

Asymmetric Effects of Climate Risk on Agricultural Commodity Returns at Different Time Scales

Melik KAMIŞLI

Doç. Dr., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

Uygulamalı Bilimler Fakültesi

melik.kamisli@bilecik.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-6419-2257>

Makale Geliş Tarihi	Makale Kabul Tarihi
19.09.2025	05.03.2026

Öz

Çalışmada, iklim politikası belirsizliğinin farklı zaman ölçeklerinde tarımsal emtia getirileri üzerindeki asimetrik etkilerinin belirlenebilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada üç aşamalı bir uygulama prosedürü geliştirilmiş ve asimetrik iklim politikası belirsizliği şoklarından 12 tarımsal emtia getirisinin pozitif ve negatif şoklarına olan nedensellik ilişkisi, Pata ve Yılancı (2020) Kesirli Frekanslı Esnek Fourier Formunda Toda ve Yamamoto nedensellik testi ile sınanmıştır. Çalışma ile ulaşılan en önemli bulgu, iklim politikası belirsizliği endeksinde yaşanan artış ve azalışlardan ele alınan tüm tarımsal emtia getirilerindeki artış ve azalışlara nedensellik ilişkileri bulunmasıdır. Ayrıca çalışma ile iklim politikası belirsizliği şoklarından incelenen tüm tarımsal emtia getirilerine asimetrik ilişkiler tespit edilmiştir. Çalışma ile ulaşılan bir diğer önemli bulgu, çok kısa dönemde asimetrik iklim politikası belirsizliği şoklarından tüm tarımsal emtia getirilerindeki artış ve azalışlara nedensellik ilişkisi bulunmasıdır. Farklı zaman ölçeklerine ilişkin sonuçlar, asimetrik iklim politikası belirsizliği şoklarından tarımsal emtia getirilerindeki artış ve azalışlara sırasıyla çok kısa dönemde, uzun dönemde, orta dönemde ve kısa dönemde daha çok nedensellik ilişkisi bulunduğunu göstermektedir. Bulgular ayrıca, tespit edilen nedensellik ilişkilerinin neredeyse tümünün kalıcı yapıda olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, iklim politikası belirsizliğinin yalnızca çevresel sürdürülebilirlik açısından değil, aynı zamanda ekonomik istikrar ve gıda güvenliği açısından da stratejik bir risk unsuru olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: İklim Politikası Belirsizliği, Tarımsal Piyasalar, Asimetri, Kalıcılık, Risk Yönetimi.

Abstract

The study aims to identify the asymmetric effects of climate policy uncertainty on agricultural commodity returns at different time scales. For this purpose, a three-stage procedure was implemented and the causality relationships from asymmetric climate policy uncertainty shocks to positive and negative shocks of 12 agricultural commodity returns were tested with Pata and Yılancı (2020) Fractional Frequency Flexible Fourier Form Toda & Yamamoto causality test. The most important finding of the study is that there are causalities from increases and decreases in the climate policy uncertainty index to the increases and decreases in all agricultural commodity returns. In addition, the study found asymmetric relationships from climate policy uncertainty shocks to all agricultural commodity returns. Another important finding of the study is that there is a causal relationship from asymmetric climate policy uncertainty shocks to increases and decreases in all agricultural commodity returns in the very short run. The results for different time scales show that there are more causal relationships from asymmetric

Önerilen Atıf /Suggested Citation

Kamışlı, M., 2026, İklim Riskinin Tarımsal Emtia Getirilerine Farklı Zaman Ölçeklerindeki Asimetrik Etkileri, Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 61(1), 1140-1158.

climate policy uncertainty shocks to increases and decreases in agricultural commodity returns in the very short run, long run, medium run and short run, respectively. The findings also show that almost all causal relationships are persistent. The results indicate that climate policy uncertainty is a strategic risk factor not only for environmental sustainability but also for economic stability and food security.

Keywords: Climate Policy Uncertainty, Agricultural Markets, Asymmetry, Persistency, Risk Management.

1. Giriş

Yüksek küresel enerji talebinin neden olduğu artan karbondioksit (CO₂) emisyonları küresel ısınmayı doğrudan etkilemekte, küresel ısınmanın sebep olabileceği olası sonuçlar karar alıcıları karbon tüketiminin azaltılmasını sağlayacak politikalar geliştirmeye itmektedir. Günümüzde tüm dünya ülkeleri çevresel bozulma, iklim değişikliği, enerji sıkıntısı ve küresel ısınmayı bir araya getiren bütünsel bir sorunla karşı karşıya olduğumuzu kabul etmektedir (Li ve Jia, 2017). Bu nedenle, son çeyrek asırda iklim değişikliğinin yavaşlatılması ve insan faktörünün doğaya verdiği tahribatın azaltılması amacıyla birçok ülke düşük karbon tüketimine odaklı, sürdürülebilir bir ekonominin yollarını aramaktadır. Bu çabalar yalnızca ülkelerin aldığı aksiyonlarla sınırlı kalmamakta, pek çok ülkenin katılımıyla küresel ölçekte politikalar geliştirilmektedir. Düşük karbon salınımını amaçlayan bu politikalar kapsamında yenilenebilir ve düşük karbon salımlı enerji kaynaklarının teşviki ve karbon vergisi gibi uygulamalar devreye sokulmakta, emisyon ticaretini öngören planlamalar yapılmaktadır. Ancak bu karbonsuzlaştırma süreci, doğal olarak küresel iklim politikası belirsizliği yaratmaktadır. Öte yandan, enerji ihracatçısı konumunda bulunan veya enerji transfer hatları üzerinde bulunan ülkelerde yaşanan gelişmeler de belirsizliği artırmaktadır. Örneğin, Avrupa'da bulunan ve yenilenebilir fosil enerji tüketimini azaltmayı planlayan pek çok ülke Rusya-Ukrayna çatışmasının yol açtığı küresel enerji krizi nedeniyle kömürle çalışan termik santrallerin yeniden açılması gibi alternatifleri değerlendirmeye almaktadır (Ji vd., 2024).

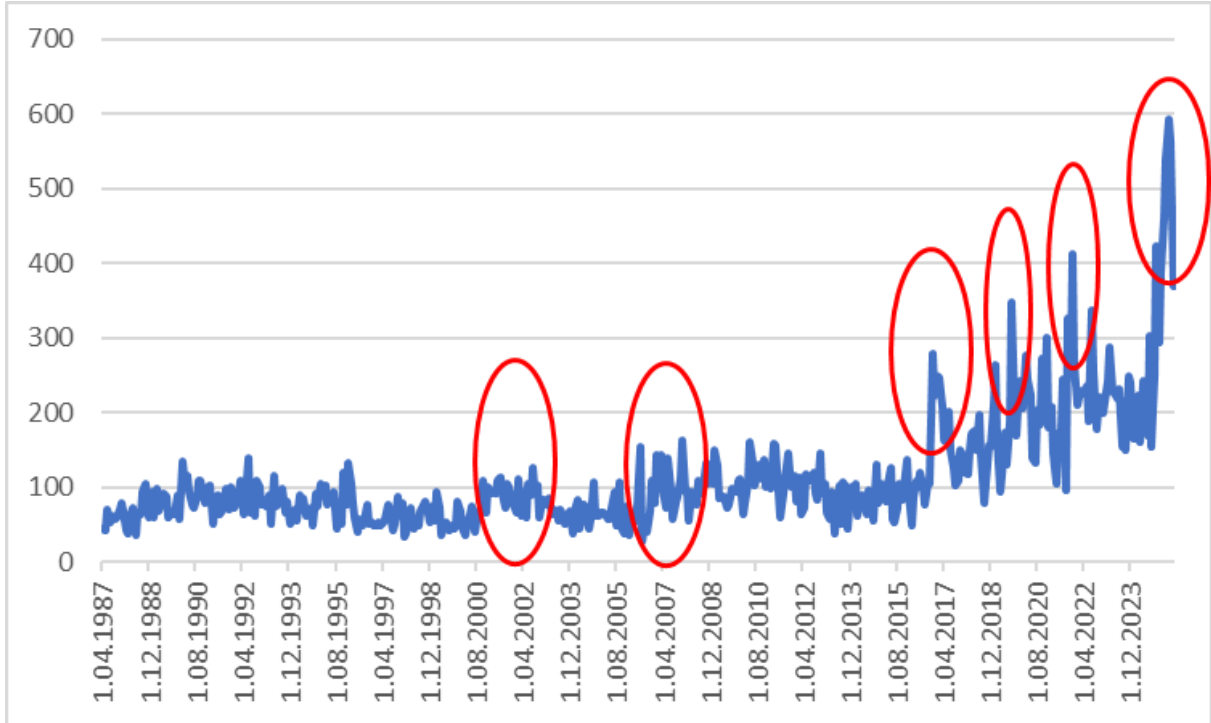
Ülkelerin iklim değişikliğini yavaşlatmak ve karbon salınımını azaltmak amacıyla uygulayamaya koyacağı politikalar piyasa düzenlemelerinden daha fazlasını gerektirmektedir. Diğer bir ifadeyle, bireylerin ve işletmelerin teşvik edilmesinin yanında, kritik alanlarda devlet müdahalesi zorunlu olmaktadır. İklim değişikliğinin ortaya çıkaracağı sorunların giderilebilmesi için devletlerin ve global düzeyde karar alıcıların fosil yakıtların aşamalı olarak kaldırılması, yenilenebilir enerji kullanımını yaygınlaştırmak için altyapı inşa edilmesi, teşvik uygulamaları, kanunlar kapsamında getirilen sınırlamalar ve cezalar gibi uygulamaları devreye sokmaları gerekmektedir. Elbette bu kapsamda yapılacak düzenlemeler politik, ekonomik ve sosyolojik sonuçlar doğuracaktır. Özellikle önlem ve uygulamaların finansal boyutu düşünüldüğünde, alınacak kararların ekonomik sistemin yeniden düzenlenmesi anlamına geldiği görülebilecektir. Bu bağlamda, yapılacak faaliyetler doğrudan veya dolaylı olarak toplumun tüm kesimlerini etkileyecektir (Green, 2021).

Son çeyrek asırda daha önce benzeri görülmemiş sıklıkta ve yoğunlukta meteorolojik aşırıliklar meydana gelmiştir ve bu iklim anomalilerinin gelecekte de meydana geleceği konusunda fikir birliği bulunmaktadır. 2003 Avrupa sıcak hava dalgası, Rusya ile ABD'de 2010 ve 2012 yıllarında yaşanan kuraklıklar gibi büyük ölçekli olayların ileriki yıllarda daha sık yaşanacağı ve bu tip iklim değişikliği kaynaklı olayların etkilerini artıracığı tahmin edilmektedir. Küresel gıda sistemi üzerinde nüfus artışı, beslenme alışkanlıklarındaki değişiklikler, çevresel bozulma ve ticaret bağımlılığı gibi faktörler nedeniyle oluşan baskı, iklim aşırılikları nedeniyle daha da artmaktadır. İklimsel aşırıliklar, arz ve talep üzerinde ekonomik ve yapısal etkenlerle aynı seviyede etki yaratmakta, fiyat değişkenliğine neden olarak ticaret hacminde belirleyici bir rol oynamaktadır (Chatzopoulos vd, 2020). Öte yandan, bu iklimsel aşırıliklar karşısında ülke düzeyinde ve global düzeyde alınan ve alınacak olan önlemlerin de tarımsal üretim, ticaret hacmi ve ürün fiyatları üzerinde belirleyici olacağı kabul edilmektedir. Karbon salınımı ve iklim değişikliği konusunda global düzeyde uygulamaya konan politikaların temel amaçlarından biri sürdürülebilir tarımsal emtia arzını sağlamaktır. Bu bağlamda, uygulanacak politikaların üretici ve tüketiciler tarafından bilinmesi hem üreticilerin üretim süreçlerini daha sağlıklı yürütmelerine olanak sağlayacak hem de tüketicilerin talep koşullarını belirlemelerine imkân tanıyacaktır. İklim değişikliği konusunda uygulanacak politikalara ilişkin belirsizlik, tarımsal emtialara ilişkin fiyat belirsizliğini de beraberinde getirmektedir. Tarımsal emtialar yalnızca üretici ve tüketiciler açısından değil, yatırımcılar açısından da son derece önemlidir. Finansal piyasalarda en çok işlem gören araçlardan biri olan tarımsal emtialar ve bunlara dayalı olarak ihraç edilen ürünler, biyoenerji ile yakın

ilişkileri nedeniyle hâlâ önemli birer yatırım ve çeşitlendirme aracıdır (Wang vd., 2023). İklim riskine karşı uygulamaya konacak politikalar ve bu politikalara ilişkin belirsizlik, tarımsal emtialar ve ilişkili finansal ürünler üzerinde önemli düzeyde etkiler yaratmaktadır.

Risk ve belirsizlik, yatırımlarda karar alma süreçlerinin kaçınılmaz bir parçasıdır. Yatırımcılar getiri beklentilerini üstlenecekleri risklere bağlı olarak şekillendirmektedir. Hiçbir yatırım risk almadan gerçekleştirilemez ve yatırımcıların karlılığı aldıkları riske bağlı olarak artmaktadır. Ancak, sürekli risk ve belirsizlik hem sermaye maliyetini etkilemekte hem de yatırım zamanlamasının önemini artırmaktadır (Williams vd. 2023). Bu nedenle yatırımcılar, karşı karşıya oldukları risk ve belirsizlik düzeyini bilmek istemektedir. Finansal piyasalarda son yıllarda en çok ön plana çıkan risk türlerinden biri, iklim politikası değişikliklerinin neden olduğu risklerdir. Söz konusu riskler, finansal varlıkların işlem hacimlerini, fiyat, getiri ve oynaklıklarını etkilemektedir. Daha da önemlisi, bu etkiler piyasalar arasındaki ilişkiler yoluyla küresel olarak varlık portföyleri, kurumlar ve piyasalar arasında yayılmakta ve küresel finansal sistem açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır. Finans alanında çalışan akademisyenler, profesyoneller ve düzenleyici otoriteler iklim politikası belirsizliğini yakın gelecekte gerçekleşecek en önemli iklim riski olarak görmektedir (Ji vd., 2024). Özellikle tarımsal emtialar düşünüldüğünde, yatırımcılar açısından en önemli belirsizlik kaynaklarından biri devletlerin ve global otoritelerin iklim riskine karşı uygulayacağı politikalara ilişkin belirsizliklerdir. İklim politikasıyla ilgili belirsizlik, sürdürülebilir yatırım açısından sınırlayıcı bir unsur olarak sıklıkla gündeme gelmektedir. Bu bağlamda hem ülkeler özelinde hem de global ölçekte iklim politikası belirsizliğini ölçen endeksler geliştirilmektedir. Bu endekslerden biri de Amerika bazında hesaplanan ve küresel iklim riskinin göstergesi olarak kabul edilen İklim Politikası Belirsizliği (Climate Policy Uncertainty-CPU) endeksidir (Vogl, vd. 2025). Gavriilidis (2021) tarafından geliştirilen CPU endeksi, Amerika’da belirli gazetelerinin haberlerinde geçen iklim riski, karbondioksit, iklim değişikliği, sera gazı emisyonları, mevzuat, çevre, politika vb. iklim politikası belirsizliğiyle ilgili terminolojilerin kullanım sıklığına bağlı olarak hesaplanmaktadır (Aljarba, vd. 2024). Şekil 1’de CPU endeksinin yıllar içerisindeki değişimi yer almaktadır.

Şekil 1. İklim Politikası Belirsizlik Endeksi



Kaynak: https://www.policyuncertainty.com/climate_uncertainty.html

Şekil 1’den görülebileceği gibi iklim politikası belirsizlik endeksinde yaşanan değişimler siyasi gelişmeler ve uluslararası müzakereler ile yakından ilişkilidir. Endekste ani sıçramalara yol açan temel

olaylar, çoğunlukla iklim politikalarında yaşanan değişimler ve bu değişimlere bağlı gelişen kurumsal ya da hukuki tartışmalardır. Örneğin 2001 yılında Bush yönetiminin Kyoto Protokolü'ne yönelik olumsuz tavrı ve sonrasında gündeme gelen iklim yasası teklifi, ABD'nin iklim politikası yol haritasına dair ciddi soru işaretleri doğurmuş ve endekste büyük dalgalanmalara neden olmuştur. 2006 yılında ABD'de demokratların Kongre'de çoğunluğu elde etmesi ve 2007'de Yüksek Mahkeme'nin sera gazlarını düzenleme yetkisi tanıması, iklim politikalarının yön değiştirebileceğine dair beklentileri güçlendirmiş ve bu durum piyasalarda belirsizliği artırmıştır. 2009-2010 döneminde, endekste yeniden önemli artış yaşanmıştır. Obama yönetiminin uluslararası iklim liderliği vurgusu ve emisyon azaltım taahhüdü, Kopenhag Zirvesi'nde küresel uzlaşya varılamaması ve Çin'in anlaşmayı reddetmesiyle endeks dalgalı bir seyir göstermiş, ABD'nin uluslararası taahhütleri ile iç siyasi gerçeklikleri arasındaki uyumsuzluk endekste keskin artışlar yaratmıştır. 2015 Paris Anlaşması'nda ise ABD küresel düzeyde sorumluluk üstlenme niyetini belirtmiş, ancak iç politikada yeterli desteği bulamaması iklim politikası belirsizlik endeksinin yüksek seviyelerde kalmasına yol açmıştır. Endeksin bir diğer tarihsel zirvesi, 2016-2017 döneminde yaşanmıştır. Trump'ın başkan seçilmesiyle birlikte Paris Anlaşması'ndan çekilme yönünde verdiği siyasi sinyaller, ABD iklim politikalarının uzun vadeli öngörülebilirliğini neredeyse tamamen ortadan kaldırmıştır. 2017'de ABD'nin Paris Anlaşması'ndan resmi olarak çekilme kararı alması ise endekste önemli bir artış yaratmıştır. 2020 sonrası dönemde iklim politikası belirsizliği endeksinde yaşanan sıçramalar küresel ölçekte yaşanan çok boyutlu şokların ve enerji dönüşümüne ilişkin stratejik belirsizliklerin etkisini yansıtmaktadır. COVID-19 pandemisi, enerji talebinde ani düşüşlere yol açmış ve karbon emisyonlarındaki geçici azalmaların uzun vadeli iklim politikalarına nasıl yansıtacağı konusunda tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Bu süreçte, Biden yönetiminin 2021 yılında Paris Anlaşması'na yeniden katılım kararı, yeşil dönüşümün hızlanacağına işaret etse de enerji şirketleri ve yatırımcılar açısından uygulanacak düzenlemelerin belirsizliği, endeks üzerinde yukarı yönlü bir baskı yaratmıştır. 2022 yılında Rusya-Ukrayna savaşı ile birlikte enerji arz güvenliği konusu ön plana çıkmış, özellikle Avrupa'nın Rus doğalgazına bağımlılığını azaltmaya yönelik politikaları ABD'de fosil yakıt üretiminin rolünü artırmıştır. Bu gelişme, bir yandan yenilenebilir enerji yatırımlarının hızlandırılması yönünde baskı oluştururken, diğer yandan fosil yakıt ihracatındaki artış beklentileri endekste keskin dalgalanmalara neden olmuştur. 2023 yılında ise küresel enerji fiyatlarındaki oynaklık ve ABD'de iklim politikalarının Kongre'deki siyasi kutuplaşma nedeniyle tartışmalı hale gelmesi, belirsizliğin yükselmesine yol açmıştır. Son olarak, 2024 yılı itibarıyla ABD'de iklim politikalarının hem iç siyasi gelişmeler hem de küresel enerji dönüşümündeki hızlanma ile daha kırılgan hale gelmesi, endeksin tarihsel olarak en yüksek seviyelerine ulaşmasına neden olmuştur. Bu durum, iklim politikası belirsizliğinin artık konjonktürel değil, kalıcı ve yapısal bir risk faktörü haline geldiğini göstermektedir. Endekste yüksek seviyeler ve iklim riskinin yapısal bir risk faktörü haline gelmesi, endeksin yatırım kararlarında süreçlere dahil edilmesi gereken bir faktör haline geldiğine işaret etmektedir. Özellikle, iklim riskinden doğrudan etkilenen tarımsal emtia piyasalarında endeksin dikkate alınması, yatırım ve risk yönetim politikalarının belirlenmesi sürecinde yatırımcılara yarar sağlayacaktır.

2. Literatür Taraması

İklim değişikliği farkı alanlarda etki yaratan, çok boyutlu bir konudur. İklim değişikliği ve uygulamaya konan politikaların olası sonuçları ekonomik, siyasi, hukuki, çevresel ve psikolojik boyutlarıyla birçok çalışmada değerlendirilmiştir. Ancak, iklim aşırılıklarının, global ölçekte alınan önlemlerin ve politikalara ilişkin belirsizliklerin tarım sektörü ve tarımsal emtialar üzerindeki etkilerine yönelik çalışmaların sayısı hala yetersizdir ve literatürde son dönemde kaydedilen ilerlemeye rağmen iklim değişikliğinin kendisine ilişkin çalışmaların oldukça gerisindedir. Oysa alanda yapılacak çalışmalar tarımsal emtialara ilişkin üretim hacmi, talep düzeyi, fiyat ve getiri gibi değişkenlerin şekillenmesinde belirleyici olan dinamiklerin belirlenebilmesi açısından son derece önemlidir.

Tarımsal ürünlere ilişkin piyasalar, hava ve çevre koşullarına oldukça duyarlıdır. Bu nedenle ilgili piyasa katılımcılarının ve politika yapımcıların piyasalara ilişkin dinamikleri analiz ederken iklim değişikliklerini ve olası etkilerini dikkate almaları gerekmektedir. Literatürde yer alan çalışmalar piyasa katılımcıları açısından yararlı bilgiler sağlamaktadır. Lipsi ve Agnolucci (2024) çalışmalarında iklim değişikliğinin doğrudan sonuçlarından biri olan artan hava değişkenliğinin buğday emtia piyasası üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yapısal VAR modeli kullanılan çalışmada fiziksel pazardaki spekülörlerin, hava ve hasat

dalgalanmalarının büyüklüğündeki gözlemlenen artışa bağlı olarak buğday stok taleplerinin değiştiği belirlenmiştir. Dhifaoui vd. (2023) en bilinen iklim anomalilerinden biri olan El Nino ile uluslararası gıda ve tarımsal emtia endeksleri arasındaki ilişkileri transfer entropisi ve ampirik mod ayrıştırmasını birleştirerek geliştirdikleri yeni bir yaklaşım ile araştırmıştır. Bulgular, iklim şoklarının kısa vadede küresel tarım hisse senedi fiyatlarını etkilediğini, şokların gıda piyasası üzerinde orta ve uzun vadeli etkilerinin bulunduğunu, ancak kısa vadeli etkilerinin daha belirgin olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Atems vd. (2020) El Nino'nun Amerika'da gıda ve tarımsal hisse senedi getirilerine etkilerini incelemiştir. VAR modeli sonuçları El Nino şoklarının hisse senedi getirileri üzerinde pozitif ve anlamlı etkileri olduğunu, ancak bu etkilerin kısa süreli olduğunu ve hisse senedi getirilerindeki dalgalanmaları açıklama gücünün çok az olduğunu göstermiştir. Casa vd. (2021) ise El Nino'nun Arjantin'de mısır ve soya fasulyesi verimi üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Çalışmada verim üzerindeki potansiyel etkilerin önlenmesi için iklim değişkenliğinin etkileri hakkında daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulduğu, bölgede sürdürülebilir bir tarım için erken uyarı sistemi kurulmasının ve iklim izleme protokolüne dahil olmanın yararlı olacağı ifade edilmiştir.

Khalfaoui vd. (2024) çalışmalarında iklim riski şoklarının global gıda ve tarım piyasaları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Analizlerden elde sonuçlar şokların gıda ve tarım piyasalarından elde edilecek getirileri etkilediğini, bu etkilerin zaman boyutunda farklılaştığını ve iklim riskine karşı uygulamaya konan politikaların uzun vadede ilgili piyasalar üzerinde pozitif etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Ma vd. (2024) çalışmalarında iklim riskinin tarımsal emtia getirilerinin tahmininde kullanılabilirliğini analiz etmiş ve iklim riskinin getiri öngörüsünde kullanılabileceğini belirlemiştir. Çalışmada, iklim riskinin ilgili piyasada risk yönetimi, yatırım stratejileri ve politika oluşturma açısından önemli veriler sağladığı ifade edilmiştir.

Son yıllarda iklim değişiklikleri ile finansal piyasalar arasındaki ilişkileri analiz eden çalışmalarda iklim politikası belirsizliği endeksleri, iklim riskini temsil eden temel değişkenler olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Eissa vd. (2021) belirsizliğin gıda fiyat oynaklığı üzerindeki etkilerini analiz ettikleri çalışmalarında iklim politikası belirsizliği endeksini temel değişkenlerden biri olarak ele almıştır. TVCVAR ve MS-VAR modellerinden elde edilen sonuçlar iklim politikası belirsizliğinin, özellikle 2015 sonrası dönemde gıda fiyatlarındaki oynaklığı etkilerinin giderek artan bir şekilde etkilediğine işaret etmiştir. Guo vd. (2023) çalışmalarında iklim riskinin tarımsal emtia fiyatları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla iklim politikası belirsizliği endeksi, iklim fiziksel riski endeksi ve iklim endişesi endeksi olmak üzere üç iklim riski algısı endeksi oluşturmuştur. Oluşturulan endekslerden tarımsal emtia fiyatlarına yayımlar Diebold-Yılmaz (DY) metodolojisi ile araştırılmış ve iklimle ilgili olayların yatırımcılar ve finans piyasaları üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu, tarımsal ürün fiyatlarının iklim riski algılarına verdiği tepkilerin kısa vadeli olduğu tespit edilmiştir. Lasisi vd. (2025) ise Amerika iklim politikası belirsizliğinin global emtia getiri oynaklığının tahmininde kullanılıp kullanılamayacağını araştırmıştır. Kakao, kahve, bakır, pamuk, pirinç, soya fasulyesi, şeker, buğday ve alüminyum olmak üzere dokuz (9) global emtianın ele alındığı çalışmada GARCH-MIDAS modeli kullanılmıştır. Ampirik sonuçlar CPU ile belirlenen emtialar arasında doğrudan bağlantı bulunduğuna ve CPU'nun emtia getirilerindeki oynaklığın güçlü bir tahmincisi olduğuna işaret etmiş, yatırım kararlarında iklim değişikliğine ilişkin değerlendirmelerin kritik etkisini ortaya koymuştur.

Liu vd. (2023) iklim politikası belirsizliğinin tahıl vadeli işlem sözleşmeleri (future) üzerindeki etkilerini incelemiştir. Asimetrik etkilerin dikkate alındığı çalışmada belirsizliğin başta buğday olmak üzere tahıl emtia sözleşmelerini etkilediği, farklı tahıl sözleşmeleri üzerindeki etkilerin kısa ve uzun vadede değişkenlik gösterdiği ve tüm tek yönlü asimetrik ilişkilerin önemli ölçüde kalıcı nitelik taşıdığı vurgulanmıştır. Wang vd. (2023) çalışmalarında iklim politikası belirsizliği, petrol fiyatı ve tarımsal emtialar arasındaki ilişkileri analiz etmiştir. Ampirik bulgular, değişkenler arasında yüksek bağlantınlılık olduğuna ve belirsiz iklim politikası faaliyetleri ile önemli olayların bağlantınlılığı etkilediğini ortaya koymuştur. Çalışma ile ayrıca, soya fasulyesi ve mısırın biyoenerji ile yakın ilişkisi nedeniyle hala önemli bir yatırım ve çeşitlendirme aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, Wang vd. (2025) iklim politikası belirsizliği, petrol fiyatı ve tarımsal emtialar arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Çin tarımsal emtia verilerinin kullanıldığı çalışmada yapısal kırılmalı TVAR modelinden yararlanılmıştır. Bulgular, soya fasulyesi başta olmak üzere mısır ve pirincin CPU endeksinde yaşanan şoklara güçlü tepkiler verdiğini göstermiştir. Wu ve Hu (2024) ise Çin verilerinden hareketle iklim politikası

belirsizliği ile fiziksel ve finansal varlıklar arasındaki yayılmaları incelemiştir. Çin ve Global iklim politikası belirsizliği endeksinin kullanıldığı çalışmada, içerisinde pirinç ve soya fasulyesinin de bulunduğu fiziksel varlıklara ilişkin spot fiyatlar ile içerisinde tarımsal endeksin de yer aldığı sektörel endeks ve Bitcoin verilerinden yararlanılmıştır. Oluşturulan QVAR modelinden elde edilen sonuçlar, değişkenler arasında asimetrik yayılmalar olduğunu ortaya koymuştur.

Finansal piyasalar yatırımcılara altın, gümüş, platin gibi madenler, petrol gibi doğal kaynaklar, mısır, pirinç, kakao gibi tarımsal emtialar ve bunlara dayalı ürünleri içinde de barından geniş bir yatırım yelpazesi sunmaktadır. Doğası gereği, ekonomik konjonktür, politik değişimler ve global olaylar gibi gelişmelerle yakından ilişkili olan finansal piyasalar, iklim değişikliği ve buna yönelik olarak uygulamaya konan politikalardan da doğrudan etkilenmektedir. Bu fiyatlar üzerinde olabileceği gibi getiriler üzerinde de gerçekleşebilir ve risk yayılmaları meydana gelebilir. Dolayısıyla, özellikle son dönemde daha çok ön plana çıkan iklim değişikliği konusunun farklı finansal piyasa türlerinde nasıl etkiler yaratabileceğini ortaya koymayı amaçlayan ve bu etkilerin giderilmesine yönelik olarak politikalar geliştirmeyi hedefleyen çalışmalar yapılmaktadır. Ji vd. (2024) çalışmalarında iklim politikası belirsizliğinden kaynaklanan şokların uluslararası finans piyasaları üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Hisse senedi, tahvil, kripto para, petrol ve karbon piyasalarının ele alındığı çalışmada küresel iklim politikası belirsizliğinden finans piyasalarına önemli yayılmalar tespit edilmiş ve etkilerin heterojen bir özellik gösterdiği saptanmıştır. Sonuçlar ayrıca, belirsizliğin etkilerinin tahvil piyasasında daha derin olduğunu ve yayılmaların çoğunlukla kısa vadede yoğunlaştığını ortaya koymuştur. Çalışmada, yatırımcılara stratejilerini kısa vadeli piyasa tepkilere göre ayarlamaları, düzenleyici otoritelere ise iklim politikası şoklarına karşı tepkileri hafifletecek önlemler almaları yönünde tavsiyeler sunulmuştur.

Yao vd. (2025) sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için iklim politikası belirsizliğinin finansal piyasalar üzerindeki etkilerine odaklanılması gerektiğini ileri sürdüğü çalışmada hisse senedi ve emtia piyasalarının CPU şoklarına karşı dayanıklılığını araştırmıştır. Analizlerden elde edilen sonuçlar doğal gaz ve kıymetli metaller dışında çoğu piyasanın CPU şoklarına olumsuz tepki verdiğini, geleneksel enerji sektörleri ve tarımsal emtia piyasası CPU şoklarına karşı en kırılgan piyasalar olduğunu göstermiştir. Zeng vd. (2025) çalışmalarında Amerika iklim politikası belirsizlik endeksi ile tahıl emtia piyasası arasındaki risk bağlantısını incelemiştir. Analizler sonucunda ilgili endeks ile tahıl emtia piyasası arasında risk bağlantısı olduğu belirlenmiş ve bağlantı yapısının zamana bağlı olarak heterojenlik sergilediği ileri sürülmüştür. Zhang vd. (2025) ise iklim politikası belirsizliği ile temiz enerji, fosil enerji ve gıda piyasaları arasındaki getiri bağlantılılığını analiz etmiş, belirsizlik endeksinin kısa vadede ilgili piyasa getiri şoklarına katkıda bulunduğunu ortaya koyarak önemli bir risk faktörü olduğu ifade etmiştir. Çalışmada, elde edilen sonuçlar doğrultusunda politika yapıcılara endeksten enerji ve gıda piyasalarına gerçekleşen kısa vadeli risk aktarımını önlemeleri tavsiye edilmiş, farklı yatırım ufuklarına sahip yatırımcılar için varlık dağılımı ve risk önleme konusunda bilgiler sunulmuştur.

Mevcut literatür CPU'nun fiyat ve volatilité üzerindeki etkilerini ortaya koymakla birlikte, söz konusu etkinin hangi ekonomik kanallar üzerinden şekillendiğini çoğu zaman sistematik bir çerçeve içinde ele almamaktadır. Halbuki, CPU kaynaklı belirsizlikler, tarımsal emtia piyasalarına farklı fakat birbirini tamamlayan aktarım yolları üzerinden yansıyabilmektedir. Karbon düzenlemelerine ilişkin belirsizliklerin enerji fiyat beklentilerini değiştirmesi, üretim ve taşıma maliyetleri üzerinden tarımsal emtia getirilerini etkileyen bir maliyet aktarım mekanizması yaratmaktadır. Özellikle biyoenerji ile bağlantılı ürünlerde bu etkileşim daha belirgin hale gelebilmektedir. Bunun yanında, karbon vergileri ve çevresel düzenlemelere ilişkin belirsizlikler yatırımcı davranışlarını etkileyerek risk primi taleplerini artırabilmekte; bu durum özellikle kısa vadede fiyat ve getiri oynaklığında artışlara yol açabilmektedir. Politika görünümüne ilişkin belirsizlik aynı zamanda üreticilerin ve ticari aktörlerin stoklama ve arz kararlarını yeniden şekillendirmelerine neden olabilmekte, bu da orta ve uzun vadede daha kalıcı fiyat ve getiri etkilerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilmektedir. Bu çerçevede mevcut çalışmada, CPU şoklarının tarımsal emtia piyasalarına yansımaları aktarım mekanizmaları ve zaman boyutu birlikte dikkate alınarak incelenmektedir.

3. Amaç ve Yöntem

İklim politikası belirsizliği, tarımsal emtia getirileri üzerinde hem asimetrik hem de farklı zaman

ölçeklerinde etkiler yaratabilecek kritik bir risk faktörüdür. Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, iklim politikası belirsizliğinin farklı zaman ölçeklerinde tarımsal emtia getirileri üzerindeki asimetrik etkilerinin belirlenebilmesidir. Çalışmada, belirtilen temel amacın yanı sıra aşağıdaki araştırma sorularına da cevap aranmıştır;

- Hangi tarımsal emtia getirileri iklim politikası belirsizliği ile ilişkilidir?
- İklim politikası belirsizlik şoklarından tarımsal emtia getirilerine ilişkiler asimetrik midir?
- İklim politikası belirsizliği şoklarının tarımsal emtialar üzerindeki etkileri hangi zaman ölçeğinde daha güçlüdür?
- İklim politikası belirsizliği şoklarından tarımsal emtia getirilerine olan nedensellik ilişkileri kalıcı mıdır?

Çalışmada, Haziran 1987-Haziran 2025 tarihleri arasında, Gavriilidis (2021) tarafından geliştirilen iklim politikası belirsizlik endeksi (CPU) ve 12 tarımsal emtianın (Arpa-ARPA, Buğday-BGDY, Kahve-KHVE, Kakao-KKAO, Mısır-MSIR, Palm yağı-PALM, Pamuk-PMUK, Pirinç-PRNC, Şeker-SEKR, Soya fasulyesi-SYFS, Soya fasulyesi yağı-SYFY, Yulaf-YLAF) aylık frekanstaki getiri verileri kullanılmıştır. İklim politikası belirsizlik endeksi https://www.policyuncertainty.com/climate_uncertainty.html internet adresinden, tarımsal emtia getirileri ise Thomson&Reuters Refinitiv veri tabanından temin edilmiştir.

Çalışma kapsamında ele alınan tarımsal emtialar, iklim politikası belirsizliğinin etkilerinin detaylı olarak incelenebilmesi açısından dört grup altında sınıflandırılmıştır. İlk olarak, tahıl grubunda arpa, buğday ve yulaf emtiaları, gıda güvenliğinin temel unsurları olmaları ve küresel arz-talep dengelerindeki küçük değişimlere dahi yüksek fiyat duyarlılığı göstermeleri nedeniyle seçilmiştir. İklim politikası belirsizliği tropikal ürünler bağlamında hem üretici ülkelerin gelir istikrarını hem de küresel fiyat dinamiklerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, ikinci grupta iklim değişikliğine en duyarlı üretim alanlarında yetişen ve gelişmekte olan ülkelerin ihracat gelirlerinde kritik bir rol oynayan tropikal ürünler olarak kahve, kakao ve şeker emtiaları ele alınmıştır. Üçüncü grupta, yağlı tohumlar ve türevleri kapsamında soya fasulyesi, soya fasulyesi yağı ve palm yağı seçilmiştir. Söz konusu emtialar hem gıda tüketiminde hem de biyoyakıt üretiminde kullanılmaları nedeniyle iklim politikalarıyla doğrudan ilişkilidir. Ayrıca karbon fiyatlaması, sürdürülebilir tarım uygulamaları ve ormansızlaşmaya karşı getirilen düzenlemeler bu ürünlerin piyasalarını önemli düzeyde etkilemektedir. Dördüncü grupta ise pamuk, pirinç ve mısır emtiaları yer almaktadır. Belirtilen emtialar, farklı sektörlerle sağladıkları girdiler aracılığıyla çok boyutlu bir etki alanına sahiptir. Pamuk, tekstil sektörü için kritik bir hammadde ve karbon ayak izi ile sürdürülebilir üretim politikalarından doğrudan etkilenmektedir. Pirinç, temel bir gıda ürünü olmanın yanında çevresel politikalarla doğrudan ilişkili bir emtiadır. Mısır ise hem gıda güvenliği hem de biyoyakıt üretiminde stratejik bir konuma sahiptir. Dolayısıyla, bu dört grup altında yapılan sınıflandırma, iklim politikası belirsizliğinin tarımsal emtialara yönelik asimetrik ve dönemsel etkilerini bütüncül biçimde incelemeyi mümkün kılmaktadır.

İklim politikası belirsizliği tarımsal emtia getirilerini farklı yönlerde etkileyebilmektedir. CPU arttığında tarımsal emtia getirileri düşebilmekte, azaldığında ise aynı hız ve ölçüde artış yaşanmayabilmektedir. Simetrik olmayan bu ilişki yapısı, emtiaların arz ve talep ile yatırım kararlarına farklı tepkiler göstermesinden kaynaklanmaktadır. Bu asimetrik tepkilerin belirlenebilmesi amacıyla, üç aşamalı uygulama prosedürü benimsenen çalışmada, ilk olarak Granger ve Yoon (2002)'un yaklaşımı baz alınarak CPU endeksi ve tarımsal emtia getiri serileri negatif ve pozitif şoklarına ayrılmıştır;

$$X_t = Z_{t-1} + e_t = Z_0 + \sum_{i=1}^t e_i \quad (1)$$

$$Y_t = W_{t-1} + \varepsilon_t = W_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i \quad (2)$$

Negatif ve pozitif şoklar $e_i^+ = \max(e_i, 0)$, $e_i^- = \min(e_i, 0)$, $\varepsilon_i^+ = \max(\varepsilon_i, 0)$, $\varepsilon_i^- = \min(\varepsilon_i, 0)$ olarak tanımlanırsa, $e_i = e_i^+ + e_i^-$ ve $\varepsilon_i = \varepsilon_i^+ + \varepsilon_i^-$ olduğundan, denklem (1) ve (2) yeniden yazılabilir;

$$X_t = Z_0 + \sum_{i=1}^t e_i^+ + \sum_{i=1}^t e_i^- \quad (3)$$

$$Y_t = W_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^- \quad (4)$$

İklim politikası belirsizliğinin tarımsal emtia piyasalarına etkilerinin zamana bağlı olarak değişebilmesi, analizlerin farklı zaman ölçeklerini kapsayacak şekilde gerçekleştirilmesi gerekliliğine işaret etmektedir. Bu nedenle, uygulamanın ikinci aşamasında, ayrık dalgacık dönüşümü ile CPU endeksi ve tarımsal emtia getirilerinin negatif ve pozitif şoklarından çok kısa, kısa, orta ve uzun dönem bileşenleri türetilmiştir. Zaman serileri, ayrık dalgacık dönüşümü ile belirlenen farklı zaman ölçeklerindeki bileşenlerine ayrılabilir. Diğer bir ifadeyle, ayrık dalgacık dönüşümü ile ilişkiler belirlenen farklı zaman ölçeklerinde de sınanabilmektedir (Ha vd., 2018). Bu bağlamda, çalışma kapsamında ele alınan CPU endeksi ve tarımsal emtia getirilerinin negatif ve pozitif şoklarından, çok kısa dönem (2. ay), kısa dönem (2.-8. ay), orta dönem (16.-32. ay) ve uzun dönem (64.-128. ay) bileşenleri türetilmiştir.

CPU şokları, çok kısa dönemde daha çok haber akışlarına ve beklenti değişimlerine yansımakta, bu durum da tarımsal emtia piyasalarında ani dalgalanmalara yol açmaktadır. Kısa dönemde, iklim politikalarına ilişkin belirsizlikler, piyasa katılımcılarının risk algılarını yeniden şekillendirerek yatırım kararları, korunma stratejileri ve fiyatlama davranışları üzerinde daha şiddetli etkiler göstermektedir. Belirsizlik şoklarının etkileri orta dönemde tarımsal emtia piyasalarında üretim döngüleri, stoklama kararları ve ticaret ilişkileri aracılığıyla daha sistematik biçimde ortaya çıkmakta, uzun dönemde ise yapısal dönüşümler, sürdürülebilirlik politikaları, biyoyakıt talebi ve gıda güvenliği gibi kalıcı unsurlar üzerinden emtia getirileri üzerinde etkili olabilmektedir.

Dalgacık dönüşümünün ardından uygulamanın üçüncü aşamasında, asimetric CPU şoklarından tarımsal emtia getirilerinin pozitif ve negatif şoklarına olan nedensellik, Pata ve Yılandı (2020) Kesirli Frekanslı Esnek Fourier Formunda Toda ve Yamamoto (FFFF-TY) nedensellik testi ile sınanmıştır. FFFF-TY testi, geleneksel nedensellik testlerine göre önemli avantajlara sahiptir. İlk olarak, kritik değerler Bootstrap simülasyonu ile elde edilmektedir. İkinci olarak ise yapısal kırılmaların ve doğrusal olmayan dinamiklerin var olduğu serilerde nedensellik ilişkilerinin kalıcılık yapısı belirlenebilmektedir. Frekans değerinin tamsayı olması geçici, kesirli olması ise kalıcı şokları ifade etmektedir (Christopoulos ve Leon-Ledesma, 2011). Bu bağlamda uygulamanın üçüncü aşamasında iklim politikası belirsizliği şoklarından tarımsal emtia getirilerine olan nedensellik ilişkilerinin kalıcılık yapısını belirlemek üzere FFFF-TY nedensellik testi uygulanmıştır. Fourier fonksiyonları ile genişletilmiş, gecikmesi artırılmış VAR (LA-VAR) modeli;

$$Z_t = \beta_0 + \beta_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{i=1}^{l+d \max} \theta_i Z_{t-i} + \sum_{i=1}^{l+d \max} \phi_i W_{t-i} + u_t \quad (5)$$

$$W_t = \delta_0 + \delta_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \delta_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{i=1}^{l+d \max} \varphi_i W_{t-i} + \sum_{i=1}^{l+d \max} \phi_i Z_{t-i} + \vartheta_t \quad (6)$$

Burada, k frekansı ifade etmektedir. Asimetric CPU şoklarından tarımsal emtia getirilerinin pozitif ve negatif şoklarına olan nedensellik ilişkisi için 5. ve 6. eşitlikte verilen LA-VAR modeli kullanılarak sıfır hipotezi test edilmektedir, $\phi = 0, \forall_i = 1, 2, \dots, l$.

4. Bulgular

Çalışmanın ilk aşamasında, iklim politikası belirsizliği endeksi ve tarımsal emtia getirilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 5. Tanımlayıcı İstatistikler

	Ort.	S.S	Ç.	B.	JB	ADF	PP	Kor.
CPU	0.0047	0.3616	-0.176	3.736	12.69*	-14.98*	-99.89*	-
ARPA	0.0004	0.0750	0.377	8.321	427.2*	-16.74*	-16.76*	0.007
BGDY	0.0015	0.0797	-0.013	4.170	26.15*	-17.66*	-22.64*	0.005
KHVE	0.0020	0.0996	0.279	5.464	121.8*	-23.15*	-23.11*	0.052
KKAO	0.0033	0.0852	0.485	5.367	124.9*	-23.23*	-23.27*	-0.061
MSIR	0.0017	0.0768	0.230	5.815	155.2*	-21.31*	-21.32*	-0.032
PALM	0.0000	0.0914	-0.742	5.766	85.82*	-11.80*	-11.85*	-0.083
PMUK	0.0001	0.0813	-0.325	5.064	89.36*	-21.42*	-21.42*	-0.052
PRNC	0.0022	0.0526	0.245	7.747	198.3*	-11.96*	-11.95*	-0.015
SEKR	0.0017	0.0915	0.000	3.595	6.745	-19.78*	-19.73*	-0.018
SYFS	0.0014	0.0690	-0.615	5.513	149.4*	-20.49*	-20.49*	-0.027
SYFY	0.0041	0.0732	0.011	4.385	19.58*	-15.22*	-15.26*	-0.019
YLAF	0.0019	0.0849	0.478	7.592	419.9*	-22.79*	-22.75*	-0.105

Not: Ort., S.S, Ç. ve B. sırasıyla ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerlerini, JB Jarque-Bera test istatistiğini, ADF ve PP Genişletilmiş Dickey Fuller ve Phillips-Perron birim kök testlerine ilişkin test istatistiklerini, Kor. koşulsuz korelasyon katsayılarını, * sembolü ise %1 anlam düzeyini ifade etmektedir.

Tanımlayıcı istatistiklere göre incelenen dönemde, çalışma kapsamında ele alınan tüm tarımsal emtialar pozitif getiri sağlamıştır. Tablo 1’den görülebileceği gibi sırasıyla soya fasulyesi yağı, kakao, pirinç, kahve yulaf en yüksek getiriye sahip tarımsal emtialardır. Bununla birlikte, standart sapma değerlerine göre sırasıyla kahve, şeker, palm yağı, kakao ve pamuk getirilerinin ise en yüksek riske sahip tarımsal emtialardır. Ayrıca, iklim politikası belirsizliği endeksi ile birlikte palm yağı, soya fasulyesi, pamuk, buğday ve şeker getirilerin negatif ve tüm değişkenlerin yüksek basıklık değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Jarque-Bera normallik testi sonuçlarına göre, şeker getirisi dışında incelenen diğer tüm tarımsal emtia getirileri ve iklim politikası belirsizliği endeksi normal dağılıma sahip değildir. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testi sonuçlarına göre ise iklim politikası belirsizliği ve incelenen tüm tarımsal emtia getirileri seviyelerinde durağandır. Öte yandan, koşulsuz korelasyon sonuçları, iklim politikası belirsizliği endeksi ile tarımsal emtialar arasında anlamlı ilişkiler bulunmadığına işaret etmektedir. Çalışmanın ilerleyen aşamasında, iklim politikası belirsizliği endeksi ve tarımsal emtia getiri serileri negatif ve pozitif şoklarına ayrılarak durağanlıkları ADF ve PP birim kök testi ile sınanmış ve sonuçlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 6. Negatif ve Pozitif Şoklara İlişkin Birim Kök Testi Sonuçları

	ADF	PP		ADF	PP
N_CPU	-2.136	-2.756	P_CPU	-2.156	-2.713
N_ARPA	-3.391	-3.234	P_ARPA	-3.237	-3.238
N_BGDY	-2.357	-2.309	P_BGDY	-2.335	-2.346
N_KHVE	-0.860	-0.919	P_KHVE	-0.531	-0.670
N_KKAO	-2.398	-2.548	P_KKAO	-2.344	-2.521
N_MSIR	-1.329	-1.410	P_MSIR	-1.247	-1.361
N_PALM	0.402	0.613	P_PALM	1.204	0.922
N_PMUK	-2.469	-2.570	P_PMUK	-2.781	-2.846
N_PRNC	1.130	1.300	P_PRNC	1.909	1.500
N_SEKR	-1.480	-1.615	P_SEKR	-1.532	-1.573
N_SYFS	-1.343	-1.384	P_SYFS	-1.276	-1.353
N_SYFY	-0.742	-0.737	P_SYFY	-0.303	-0.304
N_YLAF	-1.416	-1.554	P_YLAF	-1.110	-1.443

Not: N ve P sembolleri sırasıyla iklim politikası belirsizliği endeksi ve incelenen emtia getirilerinin negatif ve pozitif şoklarını ifade etmektedir. * sembolü ise %1 anlam düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 2’den görülebileceği gibi iklim politikası belirsizliği endeksi ve tarımsal emtia getiri serilerine ilişkin tüm negatif ve pozitif şoklar seviyelerinde durağandır. Serilerin durağanlık sınamalarının ardından ayrık dalgacık dönüşümü ile iklim politikası belirsizliği endeksi ve tarımsal emtia getirilerinin 2 ay (çok kısa dönem), 2.-8.ay (kısa dönem), 16.-32. Ay (orta dönem) ve 64.-128. Ay (uzun dönem) bileşenleri türetilmiştir. Analizlerin son aşamasında ise belirlenen temel amaca ulaşmak ve araştırma sorularına cevap vermek amacıyla asimetrik iklim politikası belirsizliği şoklarından tarımsal emtia getirilerine olan nedensellik, Pata ve Yilanci (2020) FFFF-TY nedensellik testi ile sınanarak sonuçlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 7. FFFF-TY Nedensellik Testi Sonuçları

Panel A. Çok Kısa Dönem (2. ay)									
H ₀ Hipotezi	W-Stat	Bootstrap Olasılık Değeri	p	k	H ₀ Hipotezi	W-Stat	Bootstrap Olasılık Değeri	p	k
N CPU ≠ P ARPA	176.8	<0.01	5	0.1	P CPU ≠ N ARPA	211.8	<0.01	5	0.1
N CPU ≠ P BGDY	168.4	<0.01	5	0.1	P CPU ≠ N BGDY	176.3	<0.01	5	0.1
N CPU ≠ P KHVE	191.3	<0.01	5	0.1	P CPU ≠ N KHVE	178.4	<0.01	5	0.1
N CPU ≠ P KKAO	179.7	<0.01	5	0.1	P CPU ≠ N KKAO	169.7	<0.01	5	0.1
N CPU ≠ P MSIR	158.3	<0.01	5	0.1	P CPU ≠ N MSIR	149.9	<0.01	5	0.1
N CPU ≠ P PALM	49.82	<0.01	5	0.1	P CPU ≠ N PALM	85.84	<0.01	5	0.1
N CPU ≠ P PMUK	57.81	<0.01	5	0.1	P CPU ≠ N PMUK	204.4	<0.01	5	0.1
N CPU ≠ P PRNC	82.65	<0.01	5	0.1	P CPU ≠ N PRNC	79.46	<0.01	5	0.1
N CPU ≠ P SEKR	125.7	<0.01	5	0.1	P CPU ≠ N SEKR	121.9	<0.01	5	0.1
N CPU ≠ P SYFS	165.7	<0.01	5	0.1	P CPU ≠ N SYFS	147.1	<0.01	5	0.1
N CPU ≠ P SYFY	85.42	<0.01	5	0.1	P CPU ≠ N SYFY	83.54	<0.01	5	0.1
N CPU ≠ P YLAF	649.1	<0.01	1	0.8	P CPU ≠ N YLAF	121.1	<0.01	5	0.1
Panel B. Kısa Dönem (2.-8. ay)									
N CPU ≠ P ARPA	0.204	0.637	1	0.8	P CPU ≠ N ARPA	0.51	0.476	1	0.8
N CPU ≠ P BGDY	0.017	0.906	1	0.8	P CPU ≠ N BGDY	0.08	0.771	1	0.8
N CPU ≠ P KHVE	0.540	0.469	1	0.8	P CPU ≠ N KHVE	0.11	0.746	1	0.8
N CPU ≠ P KKAO	0.145	0.718	1	0.8	P CPU ≠ N KKAO	2.89	0.092	1	0.8
N CPU ≠ P MSIR	0.794	0.380	1	0.8	P CPU ≠ N MSIR	4.21	0.042	1	0.8
N CPU ≠ P PALM	1.322	0.251	1	0.8	P CPU ≠ N PALM	0.09	0.761	1	0.8
N CPU ≠ P PMUK	0.124	0.718	1	0.8	P CPU ≠ N PMUK	0.67	0.409	1	0.8
N CPU ≠ P PRNC	0.200	0.668	1	0.8	P CPU ≠ N PRNC	1.87	0.180	1	0.8
N CPU ≠ P SEKR	0.000	0.996	1	0.8	P CPU ≠ N SEKR	0.63	0.438	1	0.8
N CPU ≠ P SYFS	0.124	0.736	1	0.8	P CPU ≠ N SYFS	2.08	0.153	1	0.8
N CPU ≠ P SYFY	10.04	<0.01	1	0.8	P CPU ≠ N SYFY	2.76	0.108	1	0.8
N CPU ≠ P YLAF	1.501	0.229	1	0.8	P CPU ≠ N YLAF	9.90	<0.01	1	0.8
Panel C. Orta Dönem (16.-32. ay)									
N CPU ≠ P ARPA	15.29	0.015	5	2.7	P CPU ≠ N ARPA	15.59	<0.01	5	2.7
N CPU ≠ P BGDY	5.652	0.338	5	0.1	P CPU ≠ N BGDY	3.820	0.572	5	0.1
N CPU ≠ P KHVE	3.032	0.713	5	2.9	P CPU ≠ N KHVE	3.161	0.682	5	2.9
N CPU ≠ P KKAO	16.05	<0.01	5	2.5	P CPU ≠ N KKAO	13.05	0.028	5	2.5
N CPU ≠ P MSIR	6.060	0.296	5	2.9	P CPU ≠ N MSIR	11.14	0.054	5	2.9
N CPU ≠ P PALM	21.46	<0.01	5	2.9	P CPU ≠ N PALM	7.326	0.220	5	2.9
N CPU ≠ P PMUK	5.623	0.354	5	0.1	P CPU ≠ N PMUK	1.099	0.950	5	0.1
N CPU ≠ P PRNC	20.17	<0.01	5	2.9	P CPU ≠ N PRNC	25.43	<0.01	5	2.9
N CPU ≠ P SEKR	2.875	0.710	5	2.9	P CPU ≠ N SEKR	11.31	0.043	5	2.9
N CPU ≠ P SYFS	1.317	0.924	5	2.9	P CPU ≠ N SYFS	3.224	0.665	5	0.1
N CPU ≠ P SYFY	18.31	<0.01	5	2.9	P CPU ≠ N SYFY	19.26	<0.01	5	2.9
N CPU ≠ P YLAF	12.09	0.040	5	0.1	P CPU ≠ N YLAF	10.66	0.063	5	0.1
Panel D. Uzun Dönem (64.-128. ay)									
N CPU ≠ P ARPA	6.457	0.171	4	2.7	P CPU ≠ N ARPA	13.05	0.013	4	2.8
N CPU ≠ P BGDY	9.412	0.042	4	0.9	P CPU ≠ N BGDY	9.84	0.052	4	0.9
N CPU ≠ P KHVE	22.76	<0.01	5	1.8	P CPU ≠ N KHVE	23.85	<0.01	5	1.7
N CPU ≠ P KKAO	13.58	0.026	5	2.0	P CPU ≠ N KKAO	43.46	<0.01	5	1.9

					N_KKAO				
N CPU $\Rightarrow$ P MSIR	4.185	0.387	4	0.9	P CPU $\Rightarrow$ N MSIR	17.60	<0.01	4	0.9
N CPU $\Rightarrow$ P PALM	72.21	<0.01	5	2.0	P CPU $\Rightarrow$ N PALM	66.03	<0.01	4	2.0
N CPU $\Rightarrow$ P PMUK	13.42	0.026	5	2.0	P CPU $\Rightarrow$ N PMUK	67.90	<0.01	5	2.0
N CPU $\Rightarrow$ P PRNC	21.97	<0.01	4	2.9	P CPU $\Rightarrow$ N PRNC	64.30	<0.01	4	2.9
N CPU $\Rightarrow$ P SEKR	2.769	0.599	4	2.0	P CPU $\Rightarrow$ N SEKR	3.009	0.564	4	2.0
N CPU $\Rightarrow$ P SYFS	7.740	0.102	4	0.9	P CPU $\Rightarrow$ N SYFS	13.19	0.011	4	0.9
N CPU $\Rightarrow$ P SYFY	92.66	<0.01	5	2.4	P CPU $\Rightarrow$ N SYFY	41.24	<0.01	4	2.4
N CPU $\Rightarrow$ P YLAF	9.884	0.078	5	0.9	P CPU $\Rightarrow$ N YLAF	49.54	<0.01	5	0.9

Not: N ve P sembolleri sırasıyla iklim politikası belirsizliği endeksi ve incelenen emtia getirilerinin negatif ve pozitif şoklarını ifade etmektedir. İklim politikası belirsizliği endeksi şokundan ilgili emtia getirisi şokuna nedensellik olmadığını ifade eden H_0 hipotezi, Bootstrap olasılık değerinin %1'den küçük olması durumunda reddedilmektedir.

Hangi tarımsal emtia getirileri iklim politikası belirsizliği ile ilişkilidir?

Tablo 3'ten görülebileceği gibi asimetrik iklim politikası belirsizliği şokları incelenen tüm tarımsal emtia getirileri ile ilişkilidir. FFFF-TY nedensellik testi sonuçlarına göre iklim politikası belirsizliği endeksinde yaşanan artış ve azalışlardan, başta soya fasulyesi yağı, pirinç, palm yağı ve kakao olmak üzere tüm tarımsal emtia getirilerinde yaşanan artış ve azalışlara nedensellik ilişkileri bulunmaktadır. Bu sonuç, iklim politikası belirsizliğinin tarımsal piyasaların hem arz hem de talep yönlü dinamiklerini aynı anda etkilemesi ile açıklanabilir. İklim politikası belirsizliğinde yaşanan artışlar, yatırımcıların risk primlerini artırarak likiditeyi azaltmakta, aynı zamanda piyasalarda ithalat ve ihracat kısıtlamaları, sübvansiyon değişiklikleri ve biyoyakıt hedefleri gibi olası müdahale beklentisini güçlendirmektedir. Bu durum, emtia getirilerinde kısa vadede haber akışına dayalı ani fiyatlamalar yaratabilirken, orta ve uzun vadede üretim kararları, yatırım eğilimleri ve sürdürülebilirlik uygulamaları aracılığıyla daha farklı etkiler ortaya çıkarabilmektedir.

Soya fasulyesi yağı ve palm yağı, gıda tüketimi ve biyoyakıt üretiminde kullanılmaları nedeniyle iklim politikalarının yarattığı belirsizliklerden çift yönlü olarak etkilenmektedir. Temel bir gıda ürünü olan pirinç, hükümetlerin korumacı müdahalelerine karşı yüksek duyarlılık göstermektedir. Kakao ise coğrafi olarak yoğunlaşmış arz yapısı ve sürdürülebilirlik sertifikalarına bağımlılığı nedeniyle belirsizliklerden daha hızlı etkilenmektedir. Dolayısıyla, özellikle söz konusu dört emtia, iklim politikası belirsizliğindeki şoklardan önemli düzeyde etkilenmektedir.

İklim politikası belirsizlik şoklarından tarımsal emtia getirilerine ilişkiler asimetrik midir?

FFFF-TY nedensellik testi sonuçlarına göre iklim politikası belirsizliği şoklarından incelenen tüm tarımsal emtia getirilerine asimetrik ilişkiler bulunmaktadır. İklim politikası belirsizliği şoklarının tarımsal emtia getirileri üzerinde asimetrik etkilere sahip olması, yatırımcıların beklentileri ve üretim süreçlerinin doğasından kaynaklanmaktadır. Tarımsal emtialar iklim koşullarına, regülasyonlara ve enerji maliyetlerine oldukça duyarlıdır. İklim politikalarına ilişkin belirsizliğin arttığı durumlarda piyasa katılımcıları, potansiyel düzenlemelerin girdi maliyetlerini yükselteceği, üretim süreçlerinin sınırlandıracağı ya da karbon fiyatlaması yoluyla rekabet koşullarının değişeceği beklentisiyle daha temkinli davranabilmektedir. Ayrıca, belirsizlikte yaşanan artış veya azalış ile yatırımcıların risk algısının değişmesi, bazı tarımsal emtialarda fiyat düşüşlerine neden olurken, diğer emtialara olan talebi ve buna bağlı olarak fiyat ve getirileri de etkileyebilmektedir. Öte yandan iklim politikası belirsizliği şokları, yatırımcı davranışlarında heterojen tepkilere yol açarak riskten korunma ve fırsat arayışını birlikte tetiklemekte ve tarımsal emtia getirileri üzerinde çift yönlü ve asimetrik bir aktarım mekanizması oluşturmaktadır.

Tablo 3'ten görülebileceği gibi farklı zaman ölçeklerine ilişkin sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, kakao, mısır, pamuk ve yulaf getirilerindeki azalış daha çok iklim politikası belirsizliğinde yaşanan artış ile palm yağı ve soya fasulyesi yağı getirilerindeki artış ise daha çok iklim politikası belirsizliğinde yaşanan azalış ile ilişkilidir. Kakao, mısır, pamuk ve yulaf getirilerindeki azalışların daha çok iklim politikası belirsizliğinde yaşanan artışlarla ilişkili olması, bu emtiaların arz zincirinde yüksek düzeyde regülasyon ve iklim koşullarına bağlı kırılganlık taşıdığını göstermektedir. Palm yağı ve soya fasulyesi yağı getirilerindeki artışların daha çok iklim politikası belirsizliğinde yaşanan azalışlarla ilişkili olması

ise bu ürünlerin küresel gıda ve biyoyakıt piyasalarındaki stratejik konumuna işaret etmektedir. Belirsizliğin azalması, yatırımcıların bu emtialara yönelik güvenini arttırarak talebi desteklemekte ve fiyatların yükselmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla bulgular, iklim politikası belirsizliği şoklarının tarımsal emtia piyasalarında asimetrik dinamiklere neden olduğunu ortaya koymaktadır.

İklim politikası belirsizliği şoklarının tarımsal emtialar üzerindeki etkileri hangi zaman ölçeğinde daha güçlüdür?

Çalışma ile ulaşılan bir diğer önemli bulgu, çok kısa dönemde (2. ay) asimetrik iklim politikası belirsizliği şoklarından incelenen tüm tarımsal emtia getirilerindeki artış ve azalışlara nedensellik ilişkisi bulunmasıdır. Bu bulgu, çok kısa dönemde yatırımcıların belirsizlikteki değişimlere karşı ani tepkilerine ve iklim politikası belirsizliği şoklarının hızla tüm tarımsal piyasalara yayıldığına işaret etmektedir. 2 ayı ifade eden bu dönemde fiyatlamalar daha çok haber akışı, beklenti değişimi ve kısa vadeli spekülasyon hareketleriyle şekillenmektedir ve yatırımcılar iklim politikası belirsizliğinde yaşanan ani artış veya azalışları hemen fiyatlara yansıtmaktadır. Ayrıca, doğaları gereği tarımsal emtiaların arz ve talep esnekliği oldukça sınırlıdır. Dolayısıyla, belirsizlik haberleri çok kısa dönemde piyasada hızlı fiyat dalgalanmalarına yol açmakta ve tüm tarımsal emtia türlerinde eş zamanlı fiyat/getiri değişimleri yaşanmaktadır. Kısa dönemde (2.-8. ay) ise sadece soya fasulyesi yağı getirisindeki artış ve yulaf getirisindeki azalışta ilişki tespit edilmiştir. Bu bulgu tarımsal piyasaların kısa vadeli şokları işleme ve fiyatları stabilize etme kapasitesi ile açıklanabilir. Çok kısa dönemde tüm tarımsal emtialar iklim politikası belirsizliği şoklarına ani tepki verirken, kısa dönemde piyasa istikrar mekanizmaları devreye girmekte ve 2-8 aylık dönemde çoğu tarımsal emtia haber akışını ve belirsizlik sinyallerini absorbe edebilmektedir. Öte yandan, kısa dönemde çoğu tarımsal emtiada tespit edilen ilişkilerin önemli düzeyde azalması, piyasa aktörlerinin belirsizlik sinyallerini orta ve uzun vadeli üretim ve yatırım kararlarına daha fazla yansıttıklarını göstermektedir. Kısa dönemde sadece soya fasulyesi yağı getirisindeki artış ve yulaf getirisindeki azalışta ilişki tespit edilmesi ise soya fasulyesi yağının hem gıda hem biyoyakıt talebine duyarlı olması, yulafın ise özellikle korumacı ve regülasyon odaklı politikalarla kısa vadede fiyatlanması ile açıklanabilir.

Orta dönemde (16.-32. ay) iklim politikası belirsizliği şoklarından buğday, kahve, şeker, soya fasulyesi ve yulaf dışında ele alınan tüm tarımsal emtia getirilerindeki artış ya da azalışlara ilişkiler bulunmaktadır. Uzun dönemde (64.-128. ay) ise iklim politikası belirsizliği şoklarından arpa, buğday, şeker ve soya fasulyesi hariç tüm tarımsal emtia getirilerindeki artış ya da azalışlara nedensellik ilişkileri belirlenmiştir. Bu bulgu, iklim politikası belirsizliğinin orta ve uzun vadeli tarımsal piyasa dinamikleri ve sürdürülebilir üretim uygulamaları üzerindeki etkilerini yansıtmakta ve belirsizliğin kısa dönemden farklı olarak orta ve uzun dönemde belirli emtialara daha sistematik ve stratejik kanallar üzerinden yansıdığını ortaya koymaktadır. Zaman ölçeği kapsamında ele alınan analiz sonuçları, asimetrik iklim politikası belirsizliği şoklarından tarımsal emtia getirilerindeki artış ve azalışlara ilişki yoğunluğunun sırasıyla çok kısa dönem, uzun dönem, orta dönem ve kısa dönem olarak şekillendiğini göstermektedir.

Analiz sonuçları asimetrik yapı ile birlikte değerlendirildiğinde, orta dönemde tarımsal emtia getirilerindeki artış ve azalışların iklim politikası belirsizliğindeki artışlara göre azalışlar ile fazla ilişkili olduğu, uzun dönemde ise iklim politikası belirsizliğindeki azalışlara göre artışların daha fazla ilişki olduğu görülmektedir. Bu bulgu, belirsizliğin artışıyla yatırımcıların daha temkinli davranmaya yöneldiğini ve fiyatlarda düşüş baskısı oluştuğunu ortaya koymaktadır. Öte yandan, belirsizliğin azalması ile uzun vadede güven artışı yaşanmakta, bu durum yatırım eğilimlerine bağlı olarak emtia fiyatlarındaki artışı desteklemektedir. Özellikle, stratejik konumda bulunan, biyoyakıt ve gıda güvenliği açısından kritik önem taşıyan tarımsal emtia getirilerindeki artışlar, iklim politikası belirsizliğindeki azalışlar ile daha fazla ilişkilidir. Bu bulgular, iklim politikası belirsizliğinin asimetrik etkilerinin hem zaman boyutunda ve hem de emtia türüne bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

İklim politikası belirsizliği şoklarından tarımsal emtia getirilerine olan nedensellik ilişkileri kalıcı mıdır?

FFFF-TY nedensellik testi ile asimetrik iklim politikası belirsizliği şoklarından tarımsal emtia getirilerindeki artış ve azalışlara tespit edilen neredeyse tüm nedensellik ilişkilerinin kalıcı yapıda olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu iklim politikası belirsizliğinde yaşanan değişimlerin tarımsal

piyasalarda sadece kısa vadeli fiyat dalgalanmaları yaratmadığını, aynı zamanda orta ve uzun dönemde yatırım, üretim ve ticaret kararlarını da sistematik bir şekilde etkilediğini göstermektedir. Tarımsal emtialar, iklim koşullarına, regülasyonlara ve enerji maliyetlerine oldukça duyarlıdır. Öte yandan, yatırımcılar belirsizlik artışlarına bağlı olarak daha temkinli hareket etme eğilimindedir ve üreticiler gelecekteki üretim kapasitesi ile arz planlamasında değişiklikler yapmaktadırlar. Bu nedenle, iklim politikası belirsizliğindeki değişimler emtia fiyat/getirilerine kalıcı bir şekilde yansımaktadır. İklim politikası belirsizliğinin azalması ise güvenin artmasına bağlı olarak uzun dönemde talep ile fiyat artışlarını tetiklemektedir. Tablo 3'ten görülebileceği gibi yalnızca uzun dönemde iklim politikası belirsizliğinde yaşanan artıştan palm yağı getirisindeki azalışa, iklim politikası belirsizliğinde yaşanan azalıştan palm yağı getirisindeki artışa ve iklim politikası belirsizliğindeki artıştan pamuk getirisindeki azalışa olan ilişkiler geçici yapıdadır.

Son olarak, bulgular risk aktarım kanalları ve zaman boyutu çerçevesinde Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 8. CPU Şoklarının Tarımsal Emtia Getirileri Üzerindeki Etkilerinin Zaman ve Aktarım Kanalı Çerçevesinde Özeti

Emtia	Çok Kısa	Kısa	Orta	Uzun	Emtia	Çok Kısa	Kısa	Orta	Uzun
ARPA	N→P	-	N→P	-	PMUK	N→P	-	-	N→P
	P→N	-	P→N	P→N		P→N	-	-	P→N
BGDY	N→P	-	-	N→P	PRNC	N→P	-	N→P	N→P
	P→N	-	-	P→N		P→N	-	P→N	P→N
KHVE	N→P	-	-	N→P	SEKR	N→P	-	-	-
	P→N	-	-	P→N		P→N	-	P→N	-
KKAO	N→P	-	N→P	N→P	SYFS	N→P	-	-	-
	P→N	P→N	P→N	P→N		P→N	-	-	P→N
MSIR	N→P	--	-	-	SYFY	N→P	N→P	N→P	N→P
	P→N	P→N	P→N	P→N		P→N	-	P→N	P→N
PALM	N→P	-	N→P	N→P	YLAF	N→P	-	N→P	N→P
	P→N	-	-	P→N		P→N	P→N	P→N	P→N

Not: N→P ifadesi CPU azalışından ilgili tarımsal emtia getirisindeki artışa, P→N ifadesi ise CPU artışından ilgili tarımsal emtia getirisindeki azalışa olan ilişkiyi ifade etmektedir. (-) işareti ilişkinin anlamsız olduğunu göstermektedir.

Tablo 4'ten görülebileceği gibi CPU şokları, tarımsal emtia piyasalarına farklı ekonomik aktarım kanalları üzerinden yansımaktadır. Özellikle çok kısa vadede incelenen tüm tarımsal emtia getirilerinde tespit edilen ilişkiler, regülasyon beklentileri kanalının belirgin bir rol oynadığına işaret etmektedir. İklim politikasına ilişkin belirsizliklerin yatırımcı davranışlarını ve risk primlerini hızla etkilemesi, kısa dönemli getiri dinamikleriyle uyumlu bir görünüm sunmaktadır. Orta dönemde belirli ürünlerde yoğunlaşan etkiler ise üretim süreçlerinin enerji girdilerine bağımlılığı dikkate alındığında, enerji bağlantısı kanalı ile daha tutarlı bir çerçeve ortaya koymaktadır. Karbon politikalarına ilişkin belirsizliklerin enerji fiyat beklentileri üzerinden maliyet yapısını etkilemesi, bu dönemde tespit edilen yapısal etkileri açıklayabilecek niteliktedir. Uzun dönemde kalıcılık gösteren ilişkiler ise piyasa katılımcılarının üretim planları ve stoklama kararları ile birlikte değerlendirildiğinde, stoklama davranışı kanalı kapsamında anlam kazanmaktadır. İklim politikası belirsizliğinin arz beklentileri üzerindeki etkisi, zaman içinde daha kalıcı getiri değişimlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, CPU şoklarının tarımsal emtia piyasalarına zaman ufkuna göre ağırlığı değişen risk aktarım kanalları aracılığıyla yansıdığı görülmektedir.

5. Tartışma ve Sonuç

Çalışmada, iklim politikası belirsizliğinin farklı zaman ölçeklerinde tarımsal emtia getirileri üzerindeki asimetric etkilerinin belirlenebilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda asimetric iklim politikası belirsizliği şoklarından 12 tarımsal emtia getirisinin pozitif ve negatif şoklarına olan nedensellik ilişkisi, FFFF-TY nedensellik testi ile sınanmıştır.

Çalışma ile ulaşılan en önemli bulgu, asimetric iklim politikası belirsizliği şoklarının ele alınan tüm tarımsal emtia getirileri ile ilişkili olmasıdır. FFFF-TY nedensellik testi sonuçlarına göre iklim politikası belirsizliği endeksinde yaşanan artış ve azalışlardan başta soya fasulyesi yağı, pirinç, palm yağı ve kakao

olmak üzere çalışma kapsamında ele alınan tüm tarımsal emtia getirilerinde yaşanan artış ve azalışlara nedensellik ilişkileri bulunmaktadır. Bu bulgu, iklim politikası belirsizliğinin tarımsal emtia piyasaları üzerinde kapsayıcı bir etki yarattığını ortaya koymaktadır.

Elde edilen sonuçlar risk aktarım kanalları çerçevesinde değerlendirildiğinde, CPU şoklarının farklı zaman ölçeklerinde çeşitli ekonomik mekanizmalar üzerinden etkili olduğu görülmektedir. Zira, iklim politikaları karbon düzenlemeleri, üretim maliyetleri, enerji fiyatları ve ticaret akışları üzerinden tüm tarımsal ürünlerin arz ve talep koşullarını doğrudan etkilemektedir. Ayrıca, yatırımcılar belirsizlik dönemlerinde emtiaları portföy çeşitlendirme amacıyla veya güvenli liman olarak kabul edilmeleri nedeniyle tercih edebilmekte, bu durum ise piyasalarda ortak yönlü hareketlere yol açmaktadır. Dolayısıyla, iklim politikası belirsizliklerinin yalnızca belirli ürünlere özgü etkiler yaratmadığı, küresel tarım piyasalarının bütününe etkileyen sistematik bir risk olduğu ifade edilebilir.

Çalışma ile farklı zaman ölçeklerinde iklim politikası belirsizliği şoklarından incelenen tüm tarımsal emtia getirilerine asimetrik ilişkiler tespit edilmiştir. Sonuçlar, kakao, mısır, pamuk ve yulaf getirilerindeki azalışın daha çok iklim politikası belirsizliğinde yaşanan artışla, palm yağı ve soya fasulyesi yağı getirilerindeki artışın ise daha çok iklim politikası belirsizliğinde yaşanan azalışla ilişkili olduğunu göstermektedir.

Bulgular, özellikle çok kısa dönemde tespit edilen yaygın ilişkilerin regülasyon beklentileri kanalı ile uyumlu olduğunu göstermektedir. İklim politikasına ilişkin belirsizliklerin yatırımcı davranışlarını ve risk primi taleplerini hızla etkilemesi, ani fiyat tepkilerini açıklamaktadır. Orta dönemde belirli ürünlerde yoğunlaşan etkiler ise üretim süreçlerinin enerji girdilerine bağımlılığı dikkate alındığında enerji bağlantısı kanalı çerçevesinde yorumlanabilmektedir. Karbon politikalarına ilişkin belirsizliklerin enerji fiyat beklentileri üzerinden maliyet yapısını etkilemesi, bu dönemde tespit edilen yapısal etkileri açıklayabilecek niteliktedir. Uzun dönemde tespit edilen kalıcı ilişkiler ise üretim planları, yatırım kararları ve stoklama davranışları birlikte değerlendirildiğinde stoklama ve arz beklentileri kanalı kapsamında anlam kazanmaktadır.

Çok kısa dönemde tüm emtiaların ani fiyat tepkileri, belirsizliğin hızlı yayılımını yansıtmakta, uzun dönemde ilişkilerin yoğunlaşması ise üretim ve yatırım kararları, uluslararası ticaret dengeleri ve regülasyonların etkilerini ortaya koymaktadır. Orta dönemde ilişkilerin görece azalması, tarımsal piyasaların iklim politikası belirsizliğini kısmen absorbe ederek stabilize olması ile açıklanabilir. Kısa dönemde tespit edilen oldukça sınırlı ilişkiler ise piyasa katılımcılarının ilk şok sonrası adaptasyon sürecine işaret etmektedir. Bu sıralama, iklim politikası belirsizliği etkilerinin zaman ölçeğinde değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Çalışma ile ayrıca asimetrik iklim politikası belirsizliği şoklarından tarımsal emtia getirilerinde yaşanan artış ve azalışlara tespit edilen neredeyse tüm nedensellik ilişkilerinin kalıcı yapıda olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, iklim politikası belirsizliği şoklarının tarımsal piyasalarda kısa vadeli spekülasyon tepkileriyle sınırlı kalmadığını ve şokların piyasa katılımcılarının karar mekanizmalarına uzun süreli olarak yansıdığını ifade etmektedir. Bu bağlamda, asimetrik iklim politikası belirsizliği şoklarının tarımsal emtia getirileri üzerindeki etkilerinin kalıcılığı, belirsizlik yönetiminin ve sürdürülebilir tarım politikalarının önemini ortaya koymaktadır.

Çalışma sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, asimetrik iklim politikası belirsizliği şoklarının başta çok kısa dönem olmak üzere farklı zaman ölçeklerinde incelenen tüm tarımsal emtia getirileri ile asimetrik ilişkilere sahip olduğu görülmektedir. Asimetrik etkilerin varlığı, risk yönetiminde fiyatların yalnızca artış değil, azalış yönlü hareketlerine karşı da korunma ihtiyacını açıkça göstermektedir.

Politika çıkarımları piyasa katılımcıları bazında değerlendirildiğinde, yatırımcılar açısından bulgular çift yönlü hedge stratejilerinin ve esnek portföy çeşitlendirme kararlarının önemini ortaya koymaktadır. Üreticiler bakımından sonuçlar, enerji maliyetlerine duyarlılık ve belirsizlik ortamında arz planlamasının önemi nedeniyle stok politikalarının ve üretim stratejilerinin daha temkinli biçimde tasarlanması gerektiğine işaret etmektedir. Düzenleyici otoriteler açısından ise öngörülebilir ve şeffaf iklim politikalarının piyasa oynaklığını sınırlayıcı rolünü vurgulamaktadır. Politika belirsizliğinin özellikle kısa dönemde hızlı ve yaygın etkiler yaratması, regülasyon istikrarının piyasa güveni açısından kritik bir öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, iklim politikası belirsizliği yalnızca çevresel sürdürülebilirlik açısından değil, aynı zamanda ekonomik istikrar ve gıda güvenliği açısından da stratejik bir risk unsuru olarak

değerlendirilmelidir. Çalışma ile CPU şoklarının tarımsal emtia piyasalarına zaman ölçeğine göre farklılaşan aktarım kanalları üzerinden yansıdığı ortaya konmuştur. Bu bağlamda gelecek çalışmalarda ekonomik göstergeler ile iklim politikası belirsizliği arasındaki ilişkilerin belirlenmesi yararlı olacaktır. Öte yandan, belirsizliğin diğer finansal ürünlere etkilerinin tespiti ile farklı varlıklara da yatırım yapan yatırımcılara önemli bilgiler sunabilecektir.

Kaynaklar

- Aljarba, S., Naifar, N., & Almeshal, K. (2024). Volatility Spillovers among Sovereign Credit Default Swaps of Emerging Economies and Their Determinants. *Risks*, 12(4), 71. <https://doi.org/10.3390/risks12040071>
- Atems, B., Maresca, M., Ma, B., & McGraw, E. (2020). The impact of El Nio-Southern Oscillation on U.S. food and agricultural stock returns. *Water Resources and Economics*, 32, 100157. <https://doi.org/10.1016/j.wre.2020.100157>
- Casa, A., Ovando, G. G., & Díaz, G. J. (2021). ENSO influence on corn and soybean yields as a base of an early warning system for agriculture in Córdoba, Argentina. *European Journal of Agronomy*, 129, 126340. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126340>
- Chatzopoulos, T., Pérez Domínguez, I., Zampieri, M., & Toreti, A. (2020). Climate extremes and agricultural commodity markets: A global economic analysis of regionally simulated events. *Weather and Climate Extremes*, 27, <https://doi.org/10.1016/j.wace.2019.100193>
- Christopoulos, D. K., & Leon-Ledesma, M. A. (2011). International Output Convergence, Breaks, and Asymmetric Adjustment. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 15(3), 1-30. <https://doi.org/10.2202/1558-3708.1823>
- Dhifaoui, Z., Khalfaoui, R., Ben Jabeur, S., & Abedin, M. Z. (2023). Exploring the effect of climate risk on agricultural and food stock prices: Fresh evidence from EMD-based variable-lag transfer entropy analysis. *Journal of Environmental Management*, 326, 116789. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116789>
- Eissa, M. A., Al Refai, H., & Chortareas, G. (2025). Climate policy uncertainty, geopolitical risk, oil volatility, and global food price volatility: A time-varying analysis. *Economic Modelling*, 152, 107272. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2025.107272>
- Granger, C. W., & Yoon, G. (2002). *Hidden cointegration*. Department of Economics Working Paper. University of California (2002-02). <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.313831>
- Gavriilidis, K. (2021). *Measuring Climate Policy Uncertainty*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3847388>
- Green, J. F. (2021). Beyond Carbon Pricing: Tax Reform is Climate Policy. *Global Policy*, 12(3), 372-379. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12920>
- Guo, K., Li, Y., Zhang, Y., Ji, Q., & Zhao, W. (2023). How are climate risk shocks connected to agricultural markets? *Journal of Commodity Markets*, 32, 100367. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2023.100367>
- Ha, J., Tan, P.-P., & Goh, K.-L. (2018). Linear and nonlinear causal relationship between energy consumption and economic growth in China: New evidence based on wavelet analysis. *PloS one*, 13(5), e0197785. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197785>
- Ji, Q., Ma, D., Zhai, P., Fan, Y., & Zhang, D. (2024). Global climate policy uncertainty and financial markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 95, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2024.102047>
- Khalifaoui, R., Goodell, J. W., Mefteh-Wali, S., Chishti, M. Z., & Gozgor, G. (2024). Impact of climate risk shocks on global food and agricultural markets: A multiscale and tail connectedness analysis. *International Review of Financial Analysis*, 93, 103206. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103206>
- Lasisi, L. A., Ngwu, F. N., Taliat, M. K., Olaniran, A. O., & Nnamdi, K. C. (2025). Modelling

- commodity market volatility with climate policy uncertainty: A GARCH-MIDAS approach. *SN Business & Economics*, 5(29). <https://doi.org/10.1007/s43546-025-00792-0>
- Li, W., & Jia, Z. (2017). Carbon tax, emission trading, or the mixed policy: which is the most effective strategy for climate change mitigation in China?. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 22, 973-992. <https://doi.org/10.1007/s11027-016-9710-3>
- Lipsis, V., & Agnolucci, P. (2024). Climate change and the US wheat commodity market. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 161, 104823. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2024.104823>
- Liu, G., Luo, K., Xu, P., & Zhang, S. (2023). Climate policy uncertainty and its impact on major grain futures. *Finance Research Letters*, 58, 104412. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104412>
- Ma, Y., Zhou, M., & Li, S. (2024). Weathering market swings: Does climate risk matter for agricultural commodity price predictability? *Journal of Commodity Markets*, 36, 100423. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2024.100423>
- Pata, U. K., & Yilanci, V. (2020). Financial development, globalization and ecological footprint in G7: Further evidence from threshold cointegration and fractional frequency causality tests. *Environmental and Ecological Statistics*, 27(4), 803-825. <https://doi.org/10.1007/s10651-020-00467-z>
- Vogl, M., Kojić, M., & Schlüter, S. (2025). Decrypting the triad of climate policies, macroeconomic interdependencies and quantitative modelling: A literature review on quantifying climate risks. *Regional Science Policy & Practice*, 17(11), 100229. <https://doi.org/10.1016/j.rsp.2025.100229>
- Wang, K., Kan, J., Qiu, L., & Xu, S. (2023). Climate policy uncertainty, oil price and agricultural commodity: From quantile and time perspective. *Economic Analysis and Policy*, 78, 256-272. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.03.013>
- Wang, W., & Zhang, Z. (2025). Dynamic linkages between crude oil, climate policy uncertainty, and agricultural commodities in China: Perspective from structural SBTVAR and VIRF analysis. *Journal of Accounting Literature*. <https://doi.org/10.1108/JAL-04-2025-0205>
- Williams, G. O., Özkan, O., & Akadiri, S. S. (2023). Effects of climate policy uncertainty on sustainable investment: a dynamic analysis for the U.S. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 55326-55339. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26257-1>
- Wu, G., & Hu, G. (2024). Asymmetric spillovers and resilience in physical and financial assets amid climate policy uncertainties: Evidence from China. *Technological Forecasting and Social Change*, 208, 123701. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123701>
- Yao, X., Maimaitijiang, S., Li, J., & Le, W. (2025). How financial markets respond to climate policy uncertainty: A dynamic resilience analysis. *Journal of Commodity Markets*, 39, 100490. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2025.100490>
- Zeng, H., Abedin, M. Z., Ahmed, A. D., & Lucey, B. (2025). Quantile and time–frequency risk spillover between climate policy uncertainty and grains commodity markets. *Journal of Futures Markets*, 45(6), 659-682. <https://doi.org/10.1002/fut.22583>
- Zhang, T., Li, P., & Zhou, W. (2025). Spillover effects between climate policy uncertainty, energy markets, and food markets: A time–frequency analysis. *Finance Research Letters*, 82, 107553. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.107553>

Research Article

**İklim Riskinin Tarımsal Emtia Getirilerine Farklı Zaman Ölçeklerindeki
Asimetrik Etkileri**

*Asymmetric Effects of Climate Risk on Agricultural Commodity Returns at Different
Time Scales*

Melik KAMIŞLI

Doç. Dr., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

Uygulamalı Bilimler Fakültesi

melik.kamisli@bilecik.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-6419-2257>

Extended Summary

In recent decades, many countries seek for a sustainable economy focused on low carbon consumption in order to slow down climate change and reduce human destruction of nature. These efforts are not limited to actions taken by countries, but also policies are developed on a global scale with the participation of many countries. Within the scope of these policies which aim low carbon emissions, practices such as the promotion of renewable and low-carbon emission energy sources and carbon tax are put into practice, and plans are made for emission trading. However, this decarbonization process naturally creates global climate policy uncertainty. Uncertainty about the policies to be implemented on climate change will also lead to price uncertainty for agricultural commodities. Agricultural commodities are extremely important not only for producers and consumers but also for investors. As one of the most traded instruments in financial markets, agricultural commodities and the products issued based on these commodities are still important investment and diversification instruments due to their close relationship with bioenergy (Wang et al., 2023). Policies to be implemented against climate risk and the uncertainty regarding these policies will have a primary effect on agricultural commodities and related financial products.

Risk and uncertainty are an inevitable part of investment decision-making processes. Investors shape their return expectations depending on the risks they will take. However, perpetual risk and uncertainty both affect the cost of capital and increase the importance of investment timing (Williams, et al. 2023). One of the most prominent risk types in financial markets in recent years is the risks caused by climate policy changes. Especially when agricultural commodities are considered, one of the most important sources of uncertainty for investors is the uncertainty regarding the policies that governments and global authorities will implement against climate risk. Uncertainty about climate policy is frequently raised as a limiting factor for sustainable investment. In this context, indices measuring climate policy uncertainty are developed both on a country-specific and global scale. One of the indices developed is the Climate Policy Uncertainty (CPU) index, which is calculated in the US and accepted as an indicator of climate risk. The CPU index is calculated based on the frequency of use of terminology related to climate policy uncertainty such as climate risk, carbon dioxide, climate change, greenhouse gas emissions, legislation, environment, policy, etc. in the news articles of major newspapers in the US (Aljarba, et al. 2024). The history of the index shows an upward trend over the years. This trend indicates that climate risk has become a structural risk factor and should be included in investment decisions. Especially in agricultural commodity markets that are directly affected by climate risk, taking the index into account will benefit investors in the process of determining investment and risk management policies.

Markets for agricultural products are highly sensitive to weather and environmental conditions. Therefore, market participants and policymakers need to take climate change and its potential effects

into account when analyzing market dynamics. In this context, studies have been conducted in the literature addressing the issue with different dimensions. Lipsis and Agnolucci (2024) analyzed the effects of increased weather variability, which is one of the direct consequences of climate change, on the wheat commodity market. Using a structural VAR model, they find that wheat stock demands change depending on the observed increase in the magnitude of weather and harvest fluctuations. Khalfaoui et al. (2024) investigated the effects of climate risk shocks on global food and agricultural markets and found that shocks affect the returns in food and agricultural markets and that policies implemented against climate risk have positive effects on the relevant markets in the long run. Ma et al. (2024) studied on the usefulness of climate risk in forecasting agricultural commodity returns and found that climate risk can be used in return forecasting. In the study, it is stated that climate risk provides important data for risk management, investment strategies and policy making in the relevant market. Liu et al. (2025) examined the effects of climate policy uncertainty on grain future contracts. The results show that uncertainty affects grain commodity contracts, especially wheat, the effects vary in the short and long run, and all one-way asymmetric relationships are significantly persistent. Zeng et al. (2025) investigated the risk connectedness between the US climate policy uncertainty index and the grain commodity market. The analysis reveals that there is a risk connectedness between the index and the grain commodity market and the connectedness structure is heterogeneous over time.

The possible consequences of climate change and the policies put into practice have been evaluated in many studies with their economic, political, legal, environmental and psychological dimensions. But, the number of studies on the effects of climate extremes, global precautions and policy uncertainties on the agricultural sector and agricultural commodities is still insufficient. However, studies in this field are crucial for determining the dynamics that shape variables such as production volume, demand level, prices and returns of agricultural commodities. In this context, the aim of the study is to identify the asymmetric effects of climate policy uncertainty on agricultural commodity returns at different time scales. For this purpose, the study uses a three-stage procedure and tests the causality from asymmetric CPU shocks to positive and negative shocks of agricultural commodity returns using the Pata and Yılcı (2020) Fractional Frequency Flexible Fourier Form Toda and Yamamoto (FFFF-TY) causality test.

The most important finding of the study is that asymmetric climate policy uncertainty shocks are related with all agricultural commodity returns. According to the results of the FFFF-TY causality test, there are causalities from increases and decreases in the climate policy uncertainty index to increases and decreases in the returns of all agricultural commodities considered in the study, particularly soybean oil, rice, palm oil and cocoa. This finding suggests that climate policy uncertainty has a general effect on agricultural commodity markets. The study reveals asymmetric relationships from climate policy uncertainty shocks to all agricultural commodity returns at different time scales. The results show that decreases in cocoa, corn, cotton and oat returns are more related with increases in climate policy uncertainty, while increases in palm oil and soybean oil returns are more associated with decreases in climate policy uncertainty. This finding can be explained by the high level of regulations and climate vulnerability of cocoa, corn, cotton and oat supplies, and with the strategic position of palm oil and soybean oil in global food and biofuel markets.

Another important finding of the study is that there are causalities from asymmetric climate policy uncertainty shocks to the increases and decreases of all agricultural commodity returns in the very short run. The results for different time scales show that there are more causal relationships from asymmetric climate policy uncertainty shocks to increases and decreases in agricultural commodity returns in the very short run, long run, medium run and short run, respectively. This ranking reveals that the effects of climate policy uncertainty vary across periods. Moreover, the study finds that almost all causal relationships from asymmetric climate policy uncertainty shocks to increases and decreases in agricultural commodity returns are permanent. This finding implies that climate policy uncertainty shocks are not limited to short-term speculative responses in agricultural markets and have a long-run effects on market participants' decision-making mechanisms.

When the results are considered together, it is seen that asymmetric climate policy uncertainty shocks have asymmetric relationships with all agricultural commodity returns at different time scales, especially in the very short run. The existence of asymmetric effects clearly demonstrates the need to hedge against

not only upward but also downward price movements in risk management. This requires investors to develop more flexible and bidirectional strategies. On the production side, the fact that uncertainties create long-run effects shows the importance of turning to sustainable agricultural practices, alternative energy use and adaptive technologies. Considering that climate policy uncertainty has general and long-run effects on agricultural commodity markets, decision-makers need to implement predictable and transparent regulations. Therefore, it will be possible both to reduce uncertainties in the markets and to enable producers and investors to make healthier decisions. As a result, climate policy uncertainty should be considered a strategic risk not only for environmental sustainability, but also for economic stability and food security.