**İklim Değişikliğinin Finansmanı: Tarım Kredileri**

Dr. Öğr. Üyesi Esra Kadanalı, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ekadanali@agri.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Emine Kaya, Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Muhasebe ve Finans Yönetimi Bölümü, emine.kaya@hotmail.com.

*İklim değişikliği, dünyada birçok canlının, ekosistemin ve sektörün sürdürülebilirliği için büyük bir tehdit olarak görülmektedir. Hem doğal kaynaklarla hem de antropojenik faaliyetlerle atmosfere salınan sera gazları, iklim değişikliğine neden olmaktadır. İklim değişikliği özellikle yağış ve sıcaklıklardaki değişimler sonucu yaşanmaktadır. Akdeniz Havzası, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından iklim değişikliğine en duyarlı bölgelerden biri olarak belirtilmektedir. Dolayısıyla Akdeniz Havzası’nın doğusunda yer alan Türkiye’nin de iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine büyük ölçüde maruz kalacağı ifade edilmektedir. İklim değişikliğinin etkilerine karşı savunmasız olan tarım sektörü, iklim değişikliğinden en çok etkilenen sektörlerden biridir. Türkiye’nin iklim değişikliğinin yol açtığı sıcaklık artışı, yağış rejimi değişiklikleri, kuraklık, aşırı yağış gibi etkilerden önemli ölçüde; sıcak hava dalgaları, taşkınlar ve orman yangınlarından ise orta şiddette etkileneceği belirtilmektedir. İklim değişikliğinin etkilerine karşı, iklim değişikliğinin etkilerini azaltma ve iklim değişikliğine uyum çalışmaları birlikte yürütülmektedir. Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı’nda, iklim değişikliğine uyum sağlamanın başarısının, daha çok gerekli kaynakların bulunmasına bağlı olduğu belirtilmektedir. Tarım sektörünün iklim değişikliğine uyumunda gerekli kaynaklardan biri de finansman kaynaklarıdır. İklim değişikliğinin adaptasyonun öneminden yola çıkılarak yapılan bu çalışmanın amacı, iklim değişikliği ve tarım kredileri arasındaki nedensellik ilişkisini Türkiye için tespit etmektir. Çalışma 2005-2016 yılları için aylık yağış, sıcaklık ve tarım kredileri verilerini kapsamaktadır. Çalışma kapsamında yürütülen Granger nedensellik analizleri, yağış ile tarım kredileri arasında nedensellik ilişkisi olduğunu işaret etmekte iken; sıcaklık ile tarım kredileri arasında nedensellik olmadığını kanıtlamaktadır. Yağış değişkeninin tarım kredilerinin kullanımının nedeni olduğu bulgusu, Türkiye’de tarım kredilerinin iklim değişikliğinin finansmanında kullanıldığını ortaya çıkarmaktadır. Öyle ki, Türkiye’de üreticilerin iklim değişikliği kapsamında nakit akışlarındaki dalgalanmalardan korunması ve akıllı tarım uygulamalarının satın alınması gibi tarım politikaları için tarım kredilerinin bir finansman aracı olduğu ifade edilebilir.*

***Anahtar Kelimeler:*** *İklim değişikliği, tarım kredileri, çiftçi adaptasyonu, Akdeniz Havzası.*

**Climate Change Finance: Agricultural Loans**

*Climate change is seen as a major threat to the sustainability of many living things, ecosystems, and sectors in the world. Greenhouse gases released into the atmosphere through both natural resources and anthropogenic activities cause climate change. Climate change is experienced especially as a result of changes in precipitation and temperatures. The Mediterranean Basin is expressed as one of the most sensitive regions by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) to the climate change. Therefore, it is stated that Turkey, located in the east of the Mediterranean Basin, will greatly also be exposed to the negative effects of climate change. The agriculture sector, which is vulnerable to the effects of climate change, is one of the most affected sectors from the climate change. It is stated that Turkey is significantly affected the factors caused by climate change such as temperature increase, precipitation regime changes, drought and excessive precipitation however, Turkey is moderately affected by temperature waves, high-water, and forest fires. Against the effects of climate change, efforts to reduce the effects of climate change and adapt to climate change are carried out together. In the Climate Change Adaptation Strategy and Action Plan of Turkey, it is stated that the success of adapting to climate change depends mostly on the availability of necessary resources. One of the necessary resources for the agricultural sector to adapt to climate change is financing resources. The aim of this study, based on the importance of adaptation to climate change, is to determine the causality relationship between climate change and agricultural loans for Turkey. The study covers monthly precipitation, temperature and agricultural loan data for the years 2005-2016. Granger causality analyzes conducted within the scope of the study indicate that there is a causal relationship between precipitation and agricultural loans however, there is no causality between temperature and agricultural loans. The finding, which precipitation variable is the reason for the use of agricultural loan, reveals that agricultural loans are used in climate change financing in Turkey. In fact, it can be stated that agricultural loans are a financing tool for agricultural policies such as protecting producers from fluctuations in cash flows and purchasing smart agricultural applications within the scope of climate change in Turkey.*

***Keywords****: Climate change, agricultural loans, farmer adaptation*, *Mediterranean Basin.*

**1. GİRİŞ**

İklim değişikliği, dünyada birçok canlının, ekosistemin ve sektörün sürdürülebilirliği için büyük bir tehdit olarak görülmektedir. Ayrıca iklim değişikliği, küresel bir sorun olarak ele alınmaktadır. Hem doğal kaynaklarla hem de antropojenik faaliyetlerle atmosfere salınan sera gazları, iklim değişikliğine neden olmaktadır. En genel ifadesiyle iklim değişikliği, doğal değişkenliklerin veya insan faaliyetlerinin sonucunda zamanla iklim rejiminde meydana gelen değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (Intergovernmental Panel for Climate Change [IPCC], 2007).

 İklim değişikliği özellikle yağış ve sıcaklıklardaki değişimler ile etkisini göstermektedir. İklim değişikliğinin etkilerine karşı, iklim değişikliğinin etkilerini azaltma ve iklim değişikliğine uyum çalışmaları birlikte yürütülmektedir (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, Erişim tarihi 2021). Azaltma çalışmaları ile ilgili olarak; dünyada sera gazı emisyonlarının etkilerinin tam olarak azaltılmasının mümkün olmaması yani çabaların zaman alması iklim değişikliğine uyum çalışmalarını daha fazla önemli hale getirmektedir (İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023). Adaptasyon (uyum), iklim değişkenliği, kuraklık ve sel gibi aşırı hava koşulları ve yerel büyük ölçekli pazarlardaki geçici kısa vadeli değişiklikler de dahil olmak üzere değişen iklimsel ve sosyoekonomik koşullar karşısında çiftçilerin gıda güvenliği, gelir ve geçim hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmaktadır (Kandlinkar ve Risbey, 2000).

 İklim değişikliği, birçok sektörü etkilemekle birlikte özellikle doğal şartlara bağlı olması sebebiyle tarım sektörünü daha fazla etkilemektedir. İklim değişikliği sıcaklık ve yağış rejimi değişiklikleri nedeniyle arazi örtüsünde ve tarım arazisinde değişikliklere, su varlığının azalmasına ve bunlara bağlı olarak tarımsal üretimin ve gıda güvenliğinin azalmasına sebep olmaktadır (Ağaçayak ve Öztürk, 2017). Tarım sektörünün insan beslenmesi ve gıda güvenliğinin sağlanması için önemi ve küresel iklim değişikliğine karşı savunmasız olduğu düşünüldüğünde, iklim değişikliğinin etkisini azaltma ve uyum sağlama konularının araştırılması önemli hale gelmiştir. İklim değişikliğine uyum, iklim değişikliğinin olumsuz etkisini azaltmak için politika seçeneklerinden biri olarak tanımlanmaktadır (Adger vd., 2003). İklim değişikliğinin sebep olduğu mevcut tarım sistemine uyum sağlamak, iklim değişikliği risklerinden kaçınmanın, geçim kaynaklarını ve yerel gıda güvenliğini korumanın yollarından biridir (Chandio vd., 2019).

 Tarımsal verim, tüm tarımsal faaliyetlerde ana gelir kaynağıdır. Çiftçilerin üretim risklerini tespit etmesi ve ardından yönetmesi tarım işletmelerinin başarısı için gereklidir. Tarım kredisi, çiftlik yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır. Tarım kredisi, çiftçilerin geliri, üretimi ve gıda güvenliği üzerinde, özellikle sel, şiddetli yağmur, haşere ve hastalık ve diğer felaket tehlikelerine karşı önemli bir role sahiptir (Saqib vd., 2016). Tarım kredisi, artan çiftlik verimliliği için modern teknoloji ile birlikte önemli bir girdidir (Saqıb vd., 2018). Minimum tasarrufla, tarımsal kredi sadece küçük ve orta ölçekli çiftçiler tarafından hayatta kalmak için değil, aynı zamanda büyük ölçekli çiftçiler tarafından da çiftlik gelirini artırmak için kullanılmaktadır (Das vd., 2009).

Çiftçiler, küresel iklim değişikliğine uyum için etkili stratejiler oluşturma durumunda kalmışlardır. İklim değişikliğine uyum stratejilerinden biri de tarımsal kredi ve krediye erişim olarak ifade edilmektedir (Botzen ve van den Bergh 2008; Abraham ve Fonta, 2018). Çiftçiler iklim değişikliğine adaptasyonda, gelişen tarımsal üretim teknolojilerini uygulayabilmek için finansal kaynaklara ihtiyaç duymaktadırlar. Tarımsal krediler ise çiftçilerin finansal kaynaklara erişiminde önemli bir araç olarak değerlendirilebilmektedir.

 İklim değişikliği, IPCC (2007) tarafından hazırlanan raporda Akdeniz Havzası, iklim değişikliğine en duyarlı ve önemli ölçüde etkilenecek bölgelerden biri olarak ifade edilmiştir. Dolayısıyla Türkiye’nin de Akdeniz Havzası’nın doğusunda yer alması iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine büyük ölçüde maruz kalacağı anlamına gelmektedir (Ağaçayak ve Öztürk, 2017). Türkiye, coğrafi konumu ve topografyası bakımından yarı-kurak bir iklim kuşağında ve düzensiz yağış rejiminde yer alması sonucu sürekli kuraklık riski altındadır (Engindeniz ve Öztürk, 2010). Türkiye tarım sektörü, iklim değişikliğinin yol açtığı sıcaklık artışı, yağış rejimi değişiklikleri, kuraklık, aşırı yağış gibi etkilerden önemli ölçüde; sıcak hava dalgaları, taşkınlar ve orman yangınlarından ise orta şiddette etkileneceği ifade edilmektedir (Şen, 2013).

 Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı’nda, iklim değişikliğinin etkilerini anlamanın, en uygun düzeyde uyum sağlanmasına yönelik stratejileri belirlemenin ve bunları akılcı politikalara dönüştürerek uygulamanın önemli olduğu belirtilmektedir. Ayrıca planda iklim değişikliğine uyum sağlamanın başarısının, daha çok gerekli kaynakların bulunmasına bağlı olduğu belirtilmektedir. Hedef stratejilerden birinin “*Mevcut teknoloji ve kalkınma düzeyimiz göz önüne alınarak temiz üretime yönelik araştırma-geliştirme ve inovasyon kapasitesini geliştirmek, bu alanda rekabet ve üretimin artırılmasını sağlayacak ulusal ve uluslararası finansman kaynaklarını ve teşvik mekanizmalarını oluşturmak*” şeklinde ifade edildiği görülmektedir. Dolayısıyla tarım sektörünün iklim değişikliğine uyumunda gerekli kaynaklardan biri de finansman kaynaklarıdır.

 Bu çalışmada da iklim değişikliğine adaptasyonda önemli bir finansal araç olarak görülen tarımsal krediler ile iklim değişikliği değişkenleri olarak sıcaklık ve yağış arasındaki nedensellik ilişkisinin Türkiye için incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2005- 2016 yılları arsındaki sıcaklık, yağış ve tarımsal kredi aylık verileri dikkate alınmıştır. Çalışmada, tarımsal kredilerin iklim değişikliği ile ilişkisinin açıklandığı giriş bölümünden sonra ikinci bölümde konuyla ilgili literatüre yer verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde veri ve yöntem, dördüncü bölümünde ise araştırmanın bulguları açıklanarak sonuç bölümü ile çalışma tamamlanmaktadır.

**2. LİTERATÜR TARAMASI**

 İklim değişikliği ile tarımsal kredi kullanımı arasındaki ilişkiye yönelik literatürden elde edilen sonuçları aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür. Makate vd. (2019), çalışmalarında kredi ve tarımsal yayım uygulamalarının iklim dostu tarım teknolojilerinin benimsenmesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda ise krediye ve tarımsal yayım hizmetlerine erişimin iklim dostu tarım teknolojisinin benimsenmesini önemli ölçüde geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Ojo et al. (2021) Güney Afrika’da yaptıkları araştırmada, çalışma alanlarındaki küçük ölçekli çiftçiler arasında iklim değişikliğine uyum stratejilerinin benimsenmesini ve kredi erişimini etkileyen belirleyici faktörleri tahmin etmişlerdir. Çalışma sonucunda ise konum, yayıma erişim, tarım dışı gelir, çiftçilik deneyimi, mahsul ve hayvancılık üretimi, duyarlılık, tarımsal eğitim değişkenleriyle birlikte krediye erişimin de iklim değişikliğine uyum stratejilerini benimseme konusunda küçük ölçekli işletme kararını etkilediğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca tarım sektörünün genel sürdürülebilirliğini sağlamak için uygun tarımsal kredi ve politika teşviklerinin zorunlu olduğunu ifade etmişlerdir.

 Deressa vd. (2011), iklim değişikliğine uyumu önemli ölçüde etkileyen faktörler arasında kredinin de olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Hassan ve Nhemachena (2008), çalışmalarında iklim değişikliğine uyum bilgilerine erişimde tarımsal yayım ve teknoloji gibi faktörler arasında kredinin olduğunu da tespit etmişlerdir. Abraham ve Fonta (2018) çiftçilerin artan sıcaklık, uzun süreli kurak mevsimler, sel ve kuraklık yoluyla iklim değişikliğinden etkilendiğini ve bunun da düşük hasata ve dolayısıyla düşük gelire yol açtığını belirtmişlerdir. Ve çiftçilerin iklim değişikliğine maruz kalma algıları ile kredi ihtiyaçları arasında da önemli bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

 Munthali vd. (2016), kredi ve iklim değişikliği bilgilerine erişimin, çiftçilerin iklim değişikliği ile başa çıkma ve uyum stratejilerini benimsemelerine etkisi olabileceğini belirtmişlerdir. Chandio vd. (2020) araştırmalarında formal kredi kullanımının tarımsal üretimi olumlu etkilediğini ve kredi ile tarımsal üretim arasında tek yönlü bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

 Ojo ve Baiyegunhi (2020), Nijerya'daki küçük ölçekli pirinç çiftçileri için kredinin, iklim değişikliğine uyum stratejileri üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Çalışmalarında krediye erişimin çiftçilerin iklim değişikliğine uyum stratejilerini etkilediğini sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Sofoluwe vd. (2011), krediye erişimin iklim değişikliğine adaptasyonda etkili olan faktörlerden biri olarak ifade etmişlerdir. Ndamani ve Watanabe (2016), çiftçilerin iklim değişikliğine uyumunu etkileyen en önemli faktörler arasında kredi olduğunu da ortaya koymuşlardır. Literatür sonuçlarından da anlaşıldığı üzere, iklim değişikliğine adaptasyonun sağlanmasında çiftçiler sermayeye ihtiyaç duymaktadırlar. İhtiyaç duydukları sermayenin karşılanmasında ise tarımsal kredinin önemli bir finansal araç olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir.

**3**. **VERİ VE YÖNTEM**

 Bu çalışmanın amacı, 2005-2016 dönemi için aylık verileri kapsayan zaman aralığında iklim değişikliği ve tarım kredileri arasındaki nedensellik ilişkisini Türkiye için tespit etmektir. Bu kapsamda iklim değişikliği için yağış ve sıcaklık verileri kullanılmış ve de bu verilerin değişimleri analizlere dahil edilmiştir. Benzer şekilde, Türk Lirası (TL) cinsinden tarım kredileri verisi de değişimi ile analizlere alınmıştır. Yağış ve sıcaklık verileri Türkiye için Dünya Bankası’nın <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/download-dataise> adresli resmi portalından ve tarım kredileri, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu’nun (BDDK) resmi portalından temin edilmiştir. Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3 sırasıyla Tarım Kredisi, Sıcaklık ve Yağış verilerinin 2005-2016 yılları arasındaki aylık seyirlerini vermektedir.

**Şekil 1. Tarım Kredisi Verisinin 2005-2016 Yılları İtibariyle Seyri**

Şekil 1’den tarım kredilerinin yıllar itibariyle artış seyrinde olduğu görülmektedir.

**Şekil 2. Sıcaklık Verisinin 2005-2016 Yılları İtibariyle Seyri**

Şekil 2’den sıcaklık verisinin dalgalı bir seyir izlediği ve de mevsimlere göre dalgalanma yaşadığı görülmektedir. Ayrıca, Şekil 2’den sıcaklık verisinin düşüş ve yükselişlerinin belirli bir trend içerdiği izlenmektedir.

**Şekil 3. Yağış Verisinin 2005-2016 Yılları İtibariyle Seyri**

Şekil 3’te yağış verisinin yıllar itibariyle seyri görülmekte ve değişkenin yaşadığı dalgalanmaların sıcaklık verisindeki gibi belirli ve keskin trend içeren düşüşler ve yükselişler içermediği görülmektedir.

 Çalışma kapsamında doğru model seçimini yapmak için öncelikle durağanlık analizleri gerçekleştirilmiştir. Durağanlığın tespiti için, çalışma kapsamında durağanlığın tespitinde yaygın olarak kullanılan Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testi uygulanmıştır.

 Durağanlığın tespitinin ardından, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini belirlemek için Granger nedensellik analizleri yürütülmüştür. Nedensellik analizinin amacı değişkenlerden hangisinin bir diğerini tetiklediği ya da hangisinin bir diğerinin nedeni olduğunu belirlemektir. Nitekim, çalışmada kullanılan değişkenler seviye değerlerinde durağan olduğu için, değişkenlerin seviye değerinde eş-bütünleşik olduğu sonucuna varılmış, dolayısıyla eş-bütünleşeme analizlerinin yapılmasına gerek kalmamıştır. Bu şekilde değişkenler arasında eş-bütünleşmenin var olması, en az tek yönlü nedensellik ilişkisinin olabileceğini gündeme getirmektedir (Gujarati, 1995). Nedensellik analizleri için, Granger (1969) tarafından ileri sürülen nedesellik analizi sıklıkla kullanılmaktadır.

 Örnek olarak, A ve B gibi durağan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi (1) ve (2) numaralı denklemler aracılığı ile tahmin edilmektedir (Durkaya ve Ceylan, 2006).

$B\_{t }=β\_{0}D\_{t}+\sum\_{i=1}^{l}δ\_{i}B\_{t-i}+\sum\_{i=1}^{r}λ\_{i} A\_{t-i}+ε\_{1t}$ (1)

$A\_{t }=α\_{0}D\_{t}+\sum\_{i=1}^{m}Ψ\_{i}A\_{t-i}+\sum\_{i=1}^{s}ϕ\_{i} B\_{t-i}+ε\_{2t}$ (2)

 Eşitlik (1) ve (2)’de D sabit terim, doğrusal zaman trendi, kriz kuklası vb.; β , δ , λ , β , ψ ve φ , sabit ve katsayıları; l, r, m ve s, gecikme uzunluklarını ve ε1 ile ε2, hata terimlerini işaret etmektedir.

 Granger nedensellik analizinde nedensellik ilişikisinin mevcudiyeti, (→, nedensel ilişkinin yönünü göstermektedir), aşağıdaki yer alan hipotezlerin reddini gerekmektedir:

A →B için :$ H\_{0 }:\sum\_{i=1}^{r}λ\_{i}=0 $$H\_{0 }:\sum\_{i=1}^{ r}λ\_{i}=0$ B → A için $ H\_{0 }:\sum\_{i=1}^{s}ϕ\_{i}=0 $ $ H\_{0 }:\sum\_{i=1}^{s}ϕ\_{i}=0 $

 Nitekim, Granger nedensellik analizi yürütülürken, ilk olarak uygun gecikme uzunluğu belirlenmektedir. Uygun gecikme uzunluğu belirlenirken, bağımlı değişken kendi gecikmeli değerleri ile regresyona tabi tutulmakta ve Akaike Bilgi Kriteri’ni (AIC) veya Schwartz Bayesian Kriteri’ni (SIC) minimum yapan gecikme uzunluğu, uygun gecikme uzunluğu olarak belirlenmektedir (Güngör ve Yılmaz, 2008). Uygun gecikme uzunluğunun tahmininin ardından, Granger nedensellik analizleri uygulanmaktadır.

**4. BULGULAR**

 Çalışma kapsamında ilk olarak değişkenlerin durağanlık seviyeleri ADF birim kök testi ile irdelenmiş ve ADF birim kök sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1. ADF Birim Kök Testi Sonuçları**

|  |  |
| --- | --- |
| **Değişken** | **Seviye Değeri** |
| **Sabit** | **Sabit/Trend** |
| Sıcaklık | -12,37(0,00) | -12,35(0,00) |
| Yağış | -9,59(0,00) | -9.55(0,00) |
| Tarım Kredileri | -5,53(0,00) | -5,11(0,00) |

\*Parantez içerisindeki değerler olasılığı ifade etmektedir.

 Tablo1’de yer alan sonuçlar doğrultusunda, sıcaklık, yağış ve tarım kredisi verilerinin seviye değerinde hem sabitte hem de sabit ile trendde durağan oldukları ve de birim kök içermedikleri görülmektedir. Değişkenlerin seviye değerlerinde birim kök içermemeleri, değişkenlerin eş-bütünleşik olduğunun kanıtını sunmaktadır. Bu sebeple eş-bütünleşme analizleri yapılmamış ve değişkenlerin eş-bütünleşik olması sebebiyle, Granger nedensellik analizleri nedensellik ilişkisinin yönünü tespit etmek için tahmin edilmiştir. Çünkü değişkenler arasında eş-bütünleşmenin var olması, en az tek yönlü nedensellik ilişkisinin olabileceğini ortaya çıkarmaktadır. Tablo 2 ise, Granger nedensellik analizlerini raporlamaktadır.

**Tablo 2. Granger Nedensellik Analizleri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nedenselliğin Yönü** | **Test** **İstatsitiği** | **Olasılık** |
| Tarım kredileri-YağışYağış-Tarım kredileri | 1,2219,77 | 0.720.00 |
| Tarım kredileri-SıcaklıkSıcaklık-Tarım kredileri | 3,313,34 | 0,340,34 |
| Sıcaklık-YağışYağış-Sıcaklık | 49,846,52 | 0.000.08 |

\*Uygun gecikme uzunluğu, AIC ve SIC kriterleri ile 3 olarak belirlenmiştir.

 Tablo 2’den görüldüğü üzere, sıcaklık değişkeni ile tarım kredileri değişkeni arasında nedensellik ilişkisi mevcut değil iken, yağış değişkeninden tarım kredileri değişkenine doğru tek taraflı olmak üzere nedensellik ilişkisi mevcuttur. Ayrıca, sıcaklık ve yağış değişkenleri arasında da çift taraflı nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Nitekim, bulgular doğrultusunda yağış verisinin tarım kredilerinin nedeni olduğu ve tarım kredilerini tetiklediği söylenebilir. Ayrıca, sıcaklık ve yağış değişkenlerinin birbirini etkilemesi bulgusu ise, teorik beklentilerle uyumludur.

Türkiye’nin iklim değişikliğinin yol açtığı sıcaklık artışı, yağış rejimi değişiklikleri, kuraklık, aşırı yağış gibi etkilerden önemli ölçüde; sıcak hava dalgaları, taşkınlar ve orman yangınlarından ise orta şiddette etkileneceği belirtilmektedir (Şen, 2013). Tarım kredileri ile yağış arasında nedensellik ilişkisinin olması bulgusu ise, bu durumları destekler niteliktedir ve de iklim değişikliğinin etkileri ile mücadele etmede finansal bir araç olarak tarım kredilerinin bir strateji olabileceğini gündeme getirmektedir. Öyle ki, yağışın tarım kredilerinin kullanımının tetiklemesi, Türkiye’de tarım kredilerinin iklim değişikliğinin finansmanında kullanıldığını ortaya çıkarmaktadır. Sonuç olarak, Türkiye’de üreticilerin iklim değişikliği kapsamında nakit akışlarındaki dalgalanmalardan korunması ve akıllı tarım uygulamalarının satın alınması gibi tarım politikaları için tarım kredilerinin bir finansman aracı olduğu ifade edilebilir.

**5. SONUÇ**

İklim değişikliğine adaptasyonun öneminden yola çıkılarak yapılan bu çalışmanın amacı, 2005-2016 yılları için aylık yağış, sıcaklık ve tarım kredileri verilerini kullanarak iklim değişikliği ve tarım kredileri arasındaki nedensellik ilişkisini, Türkiye için tespit etmektir. Çalışmada ilk olarak durağanlık analizleri yürütülmüş ve tüm değişkenlerin seviye değerlerinde durağan oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. ADF testinin ardından yürütülen Granger nedensellik analizleri, yağış ile tarım kredileri arasında nedensellik ilişkisi olduğunu işaret etmekte iken; sıcaklık ile tarım kredileri arasında nedensellik olmadığını kanıtlamaktadır. Çalışma kapsamında elde edilen nedensellik bulguları, yağışın tarım kredilerini tetiklediğinin işaretidir.

Sonuç olarak, yağışın tarım kredilerinin kullanımını etkilemesi, Türkiye’de tarım kredilerinin iklim değişikliğinin finansmanında kullanıldığı şeklinde yorumlanabilmektedir. Dolayısıyla çiftçilerin iklim değişikliğine uyum çabalarına yönelik stratejilerinde tarımsal kredinin önemli bir rolü olduğu ifade edilebilmektedir. Konuyla ilgili literatür incelendiğinde de iklim değişikliğine adaptasyonda, krediye erişim ve tarımsal kredinin etkili olduğu elde edilen sonucu desteklemektedir.

**KAYNAKÇA**

ABRAHAM, T.W. and FONTA, W.M., (2018), Climate Change and Financing Adaptation by Farmers in Northern Nigeria. *Financial Innovation, 4*, 11.

ADGER, W.N., HUQ, S., BROWN, K., CONWAY, D. and HULME M., (2003), Adaptation to Climate Change in The Developing World, *Progress in Development Studies No. 3.*

AĞAÇAYAK T, and ÖZTÜRK, L., (2017), Türkiye’de Tarım Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Stratejiler. Available at: <https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20200313-11032365.pdf>

BOTZEN, W.J.W. and VAN DEN BERGH, J.C.J.M., (2008). Insurance Against Climate Change and Flooding in The Netherlands: Present Future and Comparison with Other Countries. *Risk Analysis*, 28(2), 413–426.

CHANDIO, A.A., JIANG, Y., RAUF, A., AHMAD, F., AMIN, W. and SHEHZAD, K., (2020), Assessment of Formal Credit and Climate Change Impact on Agricultural Production in Pakistan: A Time Series ARDL Modeling Approach, *Sustainability, 12*, 2-19.

DAS, A., SENAPATI, M. and JOHN, J., (2009), Impact of Agricultural Credit on Agriculture Production: An Empirical Analysis in India. *Reserve Bank of India Occasional Papers, 30(*2), 75- 107.

DERESSA, T.T., HASSAN, R.M. and RINGLER, C., (2011), Perception of and Adaptation to Climate Change by Farmers in The Nile Basin of Ethiopia, *The Journal of Agricultural Science, 149*(1), 23–31.

DURKAYA, M. and CEYLAN, S., (2006), Vergi Gelirleri ve Ekonomik Büyüme, *Maliye Dergisi, 1*(150), 79-89.

ENGINDENIZ, S. and ÖZTÜRK, G., (2010). Türkiye’de İklim Değişikliğine Karşı Tarım Sektöründe Alınması Gereken Önlemler, *Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi*, 2. Cilt, 956-963, 22-24 Eylül, Şanlıurfa.

GRANGER, C.W.J., (1969), Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods, *Econometrica, 37*, 424-438.

GUJARATI, D. N., (1995), *Basic Econometrics*, Literatür Yayıncılık, İstanbul.

HASSAN, R. and NHEMACHENA, C., (2008), Determinants of African Farmers’ Strategies for Adapting to Climate Change: Multinomial Choice Analysis. *African Journal of Agricultural and Resource Economics, 2*(1), 83–104.

INTERGOVERNMENTAL PANEL FOR CLIMATE CHANGE [IPCC], (2007), Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.” In Climate Change 2007: Synthesis Report, edited by IPCC Core Writing Team, Rajendra K. Pachauri, and Andy Reisinger. Geneva: IPCC.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI 2011-2023. https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum\_stratejisi\_eylem\_plani\_TR.pdf

KANDLINKAR, M. and RISBEY, J., (2000), Agricultural Impacts of Climate Change. If Adaptation Is the Answer, What Is the Question? Climate Change, <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf>

MADDISON, D., (2006), The Perception and Adaptation to Climate Change in Africa. *CEEPA. Discussion paper No.10. Centre for Environmental Economics and Policy in Africa. Pretoria, South Africa, University of Pretoria.*

MUNTHALI, C.K., KASULO, V. and MATAMULA, S., (2016), Smallholder Farmers Perception on Climate Change in Rumphi District, Malawi, *Journal of Agricultural Extension and Rural Development, 8*(10), 202–210.

NDAMANI, F. and WATANABE, T., (2016), Determinants of Farmers’ Adaptation to Climate Change: A Micro Level Analysis in Ghana. *Scientia Agricola, 73*(3), 201-208.

OJO, T.O. and BAIYEGUNHI, L.J.S., (2020), Determinants of Credit Constraints and Its Impact on The Adoption of Climate Change Adaptation Strategies among Rice Farmers in South‑West Nigeria*, Economic Structures, 9*(28), 2- 15.

OJO, T.O., ADETORO, A.A., OGUNDEJI, A.A. and BELLE, J.A., (2021), Quantifying The Determinants of Climate Change Adaptation Strategies and Farmers' Access to Credit in South Africa, *Journal of Asian and African Studies*, *56*(3), 792, 610-627.

SAQIB, S.E., AHMAD, M.M., PANEZAI, S. and ALI, U., (2016), Factors Influencing Farmers' Adoption of Agricultural Credit as A Risk Management Strategy: The case of Pakistan, *International Journal of Disaster Risk Reduction, 17*, 67-76.

SAQIB, S.E., KUWORNU, J.K.M., PANEZIA, S. and ALI, U., (2018), Factors determining subsistence farmers’ access to agricultural credit in flood-prone areas of Pakistan. *Kasetsart Journal of Social Sciences, 39*, 262–268.

ŞEN, Ö.L., (2013), A Holistic View of Climate Change and Its Impacts in Turkey, *Mercator-IPC Report.*

T.C TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI, İklim Değişikliği ve Tarım. Erişim tarihi: 2021, https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Belgeler/%C4%B0klim%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi%20ve%20Tar%C4%B1m.pdf

YAPRAKLI, S. and GÜNGÖR, B. (2007), Ülke Riskinin Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi: İMKB 100 Endeksi Üzerine Bir Araştırma, *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 62*(2), ss. 200-218.