



Bingöl Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi
Bingol University
Journal of Economics and Administrative Sciences

Cilt/Volume: 8, Sayı/Issue: 1
Yıl/Year: 2024, s. 213-227
DOI: 10.33399/biibfad.1452129
ISSN: 2651-3234/E-ISSN: 2651-3307
Bingöl/Türkiye

Makale Bilgisi / Article Info
Geliş/Received: 13/03/2024 Kabul/ Accepted: 15/05/2024



Tarımsal Kredilerin ve Desteklerin Bitkisel Üretim Verimliliğine Etkilerinin Analizi: Kesirli-Frekanslı Fourier ARDL Sınır Testi

Analysis of the Effects of Agricultural Credits and Subsidies on Crop Production Efficiency: Fractional-Frequency Fourier ARDL Bounds Testing

Ömer KESKİN*

Öz

Bu çalışma, Türkiye örneğinde tarımsal kredilerin ve desteklerin bitkisel üretim verimliliğine etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. 1990-2022 dönemine ait olup 33 gözlemden oluşan 3 farklı yıllık zaman serisinin kullanıldığı çalışmada ilk olarak, değişken durağanlıkları, Kesirli-Frekanslı Fourier ADF birim kök testi uygulanarak sınanmıştır. Test sonucunda bağımlı değişken I (1), bağımsız değişkenler ise I (0) çıkmıştır. Daha sonra, Kesirli-Frekanslı Fourier ARDL sınır testi uygulanarak değişkenler arasında bir eşbütünlük ilişkisinin var olup olmadığına bakılmıştır. Test sonucuna göre değişkenler arasında hem uzun hem kısa dönemde pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Tarımsal kredi bakiyesinde ve devlet desteğinin kaynak büyüklüğünde yaşanan %1'lik yükseliş, bitkisel üretim verimliliğini uzun dönemde sırasıyla %0.054 ve %0.062 yükseltirken kısa dönemde ise sırasıyla %0.07 ve %0.08 kadar yükseltmektedir. Diğer taraftan kısa dönemde oluşabilecek uzun dönemli dengeden sapmalar, 1 dönem sonra yaklaşık %1.25 oranında düzelmektedir. Bulgular doğrultusunda bitkisel üretimde bir birim araziden daha yüksek verim almak için tarımsal kredilerin bakiyesinin ve devlet desteklerinin kaynak büyüklüğünün artırılması gerektiği açıkça söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal kredi, devlet desteği, bitkisel üretim verimliliği, zaman serisi analizi

JEL Kodları: Q14; C1; Q18

Abstract

This paper aims to analyze the effects of agricultural credits and subsidies on crop production efficiency in Türkiye. Firstly, the stationarity of the variables are tested by applying Fractional-Frequency Fourier ADF unit root test, using three different annual time series consisting of 33 observations belonging to the period 1990-2022. The findings of the unit root test reveals that the dependent variable is I (1), and the independent variables are I (0). Subsequently, Fractional-Frequency Fourier ARDL bounds testing was conducted to determine whether there is a cointegration relationship between these variables. The findings of the bounds testing reveals a positive relationship in both the long and short-term, from the agricultural credit and subsidy variables to the crop production efficiency variable. A 1% increase in the agricultural credit balance and the source size of subsidy causes an increase in the crop production efficiency by 0.054% and 0.062%, respectively, in the long-term and 0.07% and 0.08%, respectively, in the short-term. On the other hand, short-term deviations from the long-term equilibrium that occur in the short-term disappear by 1.25% after 1 period. Based on the findings, it can be clearly stated that the agricultural credit balance and the source size of subsidy should be increased in order to get higher efficiency from a unit of arable land in crop production.

Keywords: Agricultural credit, subsidy, crop production efficiency, time series analysis

JEL Codes: Q14; C1; Q18

* Öğr. Gör. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Özalp Meslek Yüksekokulu, Dış Ticaret Programı, omerkeskin@yyu.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1939-2791>

1. GİRİŞ

Nüfus artışı, kentleşme, iklim değişikliği, salgın hastalıklar ve savaşlar tarımsal üretimi baskılamaktadır. Böyle bir ortamda insan beslenmesi ve hayvan yetiştiriciliği için uygun ve yeterli tarımsal ürünlerin zamanında ve sürdürülebilir şekilde üretilmesi gerekmektedir. Açıkça bilindiği üzere gıda arzı ve arzın devamlılığı, tarıma elverişli araziler giderek daralırken daha verimli üretimin yapılmasından geçmektedir. Bu noktada toprak üstünde gübre, zirai ilaç, tohum, mekanizasyon ve iş gücü gibi girdilerin bilinçli kullanımının yanı sıra tarım işletmelerine düşük faiz oranlarıyla ve/veya faizsiz tarımsal kredi hizmeti verilmesi büyük önem arz etmektedir. Çünkü alışlagelmiş üretim yöntemlerinin terk edilmesini gerektiren teknolojik gelişmelerin hızlandığı, üretim maliyetlerinin yükseldiği ve çevre kirliliğinin arttığı günümüz şartlarında sermayeye, yeni teknik bilgiye ve gelişmiş üretim yöntemlerine duyulan ihtiyaç şiddetlenmektedir. Diğer taraftan tarımsal ürün fiyatlarındaki dalgalanmalar tarım işletmelerinin elde edecekleri gelirlerde belirsizliklere neden olduğu için politika yapıcıları tarafından fiyatlara müdahalelere ve destek ödemelerine başvurulmaktadır.

Tarım Oryantasyon Endeksi (AOI), dünyada hem ticari bankaların hem devletlerin tarımsal finansmana verdikleri göreceli önemi ölçmektedir. Devlet harcamalarına dair AOI devletleri, krediye dair AOI ise ticari bankaları ilgilendirmektedir. Örneğin, bir ülkede devlet harcamalarına ilişkin AOI değeri 1'den küçükse tarım işletmeleri buldukları o ülkenin ekonomisine sağladıkları katkıya göre devlet harcamalarından daha düşük pay alıyor; büyükse daha yüksek pay alıyor anlamına gelmektedir (FAO, 2020). Krediye ilişkin AOI değeri yine 1'den küçükse tarım işletmeleri buldukları o ülkenin ekonomisine sağladıkları katkıya göre ticari bankalardan daha az miktarda tarımsal kredi kullanabiliyor; büyükse daha çok miktarda tarımsal kredi kullanabiliyor demektir (FAO, 2023).

Tarıma yönelik nominal kamu harcamaları, 2015-2021 döneminde küresel ölçekte artış göstermiştir. 2021'de tüm zamanların en yüksek değeri olan 700 milyar dolar seviyesine ulaşılmıştır. 2021'de Covid-19 salgını, genel olarak kamu harcamalarını artış yönünde etkilemiştir. Ancak tarıma yönelik harcamaların toplam kamu harcamaları içindeki payı azalmıştır. Bu dönemde devlet harcamalarına ilişkin AOI, küresel ölçekte 0.50 seviyesinden 0.45'e kadar gerilemiştir (FAO, 2022b). Türkiye'de ise 2022'de 0.40 seviyesinde kalmıştır (FAO, 2022a).

Krediye ilişkin AOI, gelişmiş ülkelerde yüksek değerler, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ise düşük değerler almaktadır. Örneğin, bu değer, Kanada, Fransa, Angola, Papua Yeni Gine ve Türkiye özelinde sırasıyla 5.22, 2.57, 0.63, 0.074, 0.004 olarak hesaplanmıştır. Küresel ölçekte ise 2015-2021 döneminde 0.61 seviyesinden 0.52'ye gerileme yaşanmıştır (FAO, 2023).

Özetle, son yıllarda AOI, hem küresel ölçekte hem Türkiye özelinde 1'den oldukça küçük değerler almıştır. Bu değerlerde küçülme devam etmektedir. Yani dünya genelinde devletler ve ticari bankalar, tarımsal finansmana verdikleri göreceli önemi azaltmaktadırlar. Bununla birlikte Dünya Bankası, küresel ölçekteki gıda talebinin 2050'ye kadar yaklaşık %70 oranında yükseleceğini öngörmekte ve dolayısıyla bu talebin karşılanabilmesi için tarım sektörüne her geçen yıl daha fazla sermaye/kredi desteği sağlanması gerektiğini belirtmektedir (World Bank, 2022).

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda bu çalışmanın amacı, 1990-2022 döneminde Türkiye'deki tarımsal kredilerin ve desteklerin bitkisel üretim verimliliğine etkisini güncel zaman serisi analizi yöntemlerini kullanarak ortaya koymaktır.

Çalışmanın bundan sonraki başlıkları altında ilk olarak literatür incelemesine ve yöntem bilgisine yer verilmiştir. Daha sonra analizlerden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiş ve buradan hareketle sonuç kısmında özgün politika önerileri geliştirilmiştir. Türkiye'deki bitkisel üretim verimliliğini etkileyen faktörlerle ilgilenen araştırmacıların, politikaları yapıcıların, özel sektör kuruluşlarının ve diğer tüm tarım sektörü paydaşlarının ilgisini geliştirilen özgün politika önerilerine çekmek suretiyle mevcut çalışmanın fayda sağlaması umulmaktadır.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Literatürde "bitkisel üretimde verim" konusunu ele almış çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Söz konusu çalışmalardan bazıları, literatür özeti olarak Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Literatür Özeti

Yazar(lar) ve Yıl	İncelenen Dönem	Kullanılan Yöntem	Amaç
Köprücü ve Acaroğlu (2023)	1960-2019	Zaman serisi analizi- Autoregressive Distributed Lag (ARDL) sınır testi, Spektral nedensellik testi	Türkiye'de tahıl üretiminde verimliliği etkileyen eko-çevresel faktörleri belirlemek
Pilevneli, Capar ve Sánchez-Cerdà (2023)	2015-2100	Hacimsel su ayak izi yaklaşımı	Türkiye'nin 25 nehir havzasında iklim değişikliğinin tarımsal verimliliğe etkisini iki farklı sera gazı konsantrasyonu yoluyla araştırmak
Yang, Chandio, Zhang ve Liu (2023)	2016-2017	Anket	Çin'in başlıca tahıl üretilen bölgelerinde verilen devlet desteklerinin tahıl üretiminde verimliliğe etkisini değerlendirmek
Sharma vd. (2023)	1970-2020	ARDL sınır testi	Mississippi'de iklim değişikliğinin mısır üretiminde verimliliğe etkisini ölçmek
Rivera-Acosta ve Xiuchuan (2023)	2014	Anket	Kolombiya'nın Valle del Cauca eyaletinde tarım işletmelerine kullanılan tarımsal kredilerin muz üretiminde verimliliğe etkisini değerlendirmek
Assouto ve Hounbeme (2023)	2016	Anket	Benin'de mısır üreten tarım işletmelerinin tarımsal kredilere erişimlerinin mısır üretiminde verimliliğe etkisini belirlemek
Xiang ve Solaymani (2022)	1969-2018	ARDL sınır testi, Granger nedensellik testi	Malezya'da ortalama sıcaklık, karbondioksit emisyonları ve ortalama yağış gibi iklim değişikliği faktörlerinin tahıl üretiminde verimliliğe etkilerini tahmin etmeye çalışmak
Li, Sha, Sun ve Jiao (2022)	2010, 2012 ve 2014	Anket	Çin'in yoksullukla mücadele eden köylerinde verilen devlet desteklerinin tahıl üretilen arazi büyüklüğüne, tahıl verimine ve tahıldan elde edilen gelir düzeyine etkilerini değerlendirmek
Mahjoubi ve Mkaddem (2022)	1990-2019	ARDL sınır testi, Granger nedensellik testi	Cezayir'de iklim değişikliğinin tahıl üretiminde verimliliğe etkisini değerlendirmek
Yadav ve Rao (2022)	2020	Anket	Hindistan'da küçük tarım işletmelerine kullanılan resmi tarımsal kredilerin çeltik, pamuk, buğday ve bakliyat üretiminde verimliliğe etkilerini değerlendirmek
Nguyen-Anh, Hoang-Duc, Tiet, Nguyen-	-	Meta regresyon analizi	Sahra Altı Afrika'da beşeri, sosyal ve doğal sermayelerin tarımsal verimliliğe etkilerini analiz etmek

Van ve To-The (2022)			
Mbingui (2022)	1990-2020	ARDL sınır testi	Kongo Cumhuriyeti'nde sıcaklık değişimlerinin tarımsal verimliliğe etkisini analiz etmek
Koondhar vd. (2021)	1976-2018	Doğrusal olmayan ARDL sınır testi, Granger nedensellik testi	Pakistan'da karbon emisyonları, enerji tüketimi, gübre tüketimi ve tahıl üretiminde verimlilik arasındaki asimetric nedenselliği araştırmak
Diamoutene ve Jatoo (2020)	2014	Anket	Mali'de tarım işletmelerinin tarımsal krediye erişimlerinin mısır üretiminde verimliliğe etkisini analiz etmek
Chandio, Öztürk, Akram, Ahmad ve Mirani (2020)	1968-2014	ARDL sınır testi	Türkiye'de karbondioksit emisyonu, sıcaklık ve yağış gibi iklim değişikliği faktörlerinin tahıl üretiminde verimliliğe etkilerini incelemek
Sossou, Igue ve Diallo (2020)	1991-2016	Zaman serisi analizi-Sıradan en küçük kareler	Burkina Faso'da iklim değişikliğinin tahıl üretiminde verimliliğe etkisini değerlendirmek
Shoko, Belete ve Chaminuka (2019)	1970-2016	ARDL sınır testi	Güney Afrika'da mısır üretimindeki verimliliğin iklim değişikliğine duyarlılığını analiz etmek
Attiaoui ve Boufateh (2019)	1975-2014	Panel veri analizi-ARDL sınır testi, Havuzlanmış ortalama grup tahmincisi, Granger nedensellik testi	Tunus'ta iklim değişikliğinin tahıl üretiminde verimliliğe etkisini araştırmak
Doğan ve Karakaş (2018)	1997-2016	Panel veri analizi-Panel birim kök, eşbütünleşme ve dinamik en küçük kareler testleri	Türkiye'de sıcaklıkların ve yağışların buğday üretiminde verimliliğe etkilerini belirlemek
Dubey ve Sharma (2018)	1981-2010	AquaCrop modeli, Ortalama karekök hata değerleri	Hindistan'ın Banas Nehri havzasında iklim değişikliğinin temel bitkisel ürünlerin üretiminde verimliliğe etkisini değerlendirmek
Zhai, Song, Qin, Ye ve Lee (2017)	1970-2014	ARDL sınır testi	Çin'in en büyük tarım eyaleti olan Henan'da iklim değişikliğinin ve teknik yönden ilerlemenin buğday üretiminde verimliliğe etkilerini değerlendirmek
Boansi (2017)	1978-2009	ARDL sınır testi, Granger nedensellik testi	Togo'da iklimsel ve iklimsel olmayan faktörlerin manyok üretiminde verimliliğe etkilerini incelemek
Xie ve Wang (2017)	1970-2015	Zaman serisi analizi-Vektör hata düzeltme modeli, Granger nedensellik testi	Çin'de tarımsal ürün fiyatlarındaki dalgalanmanın tahıl üretiminde verimliliğe etkisini araştırmak
Eruygur ve Özokcu (2016)	1995-2014	Panel veri analizi-Heterojen panel tahmincileri	Türkiye'de iklim değişikliğinin buğday üretiminde verimliliğe etkisini kestirmek
Ben-Ari vd. (2016)	1976-2013	Alıcı işletim karakteristiği analizi	Fransa'da ve İspanya'da iklimsel göstergelerin buğday ve mısır üretiminde verimliliğe etkilerini değerlendirmek
Amponsah, Hoggar ve Yeboah (2015)	1961-2010	ARDL sınır testi	Gana'da karbondioksit emisyonunun tahıl üretiminde verimliliğe etkisini modellemek

Literatürde bitkisel üretimde verimlilik konusuna ilişkin yapılmış çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların analiz aşamasında tercih edilen yöntemler ve ele alınan değişkenler açısından genel itibarıyla birbirlerine benzedikleri, bitkisel üretim kapsamındaki tüm bitkisel ürünler (tahıl ve diğer bitkisel ürünlerin yanı sıra sebze, meyve, içecek ve baharat bitkileri gibi) yerine genellikle sadece tahıllar üzerine odaklandığı ve çok azının diğerlerinden

farklı olarak en önemli tarımsal finansman araçları arasında sayılan tarımsal kredi ve devlet desteği araçlarını konuyla ilişkilendirdiği görülmektedir. Yukarıda birbirinden farklı ülke örneklemi dikkate alınarak oluşturulan literatür özeti tablosu bu durumun açık bir göstergesi mahiyetindedir.

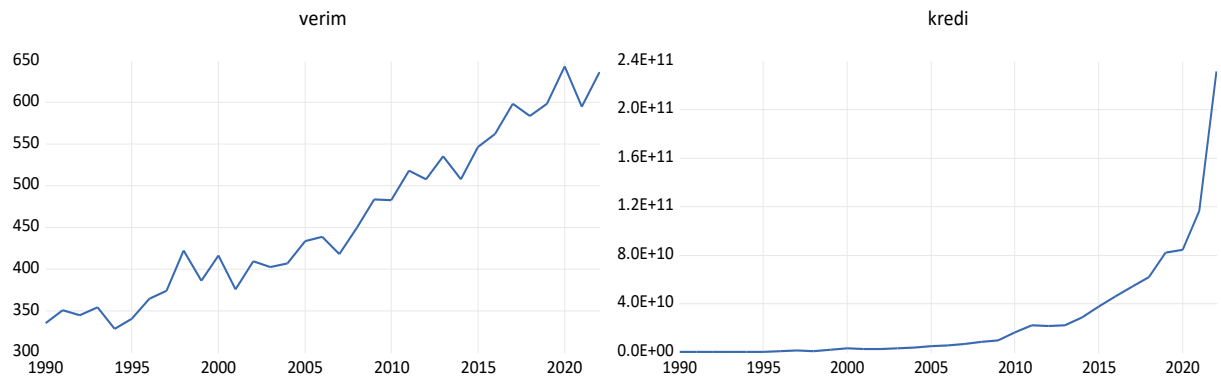
Literatür özetinden görüldüğü üzere bitkisel üretimde verim konusu, genellikle iklim değişikliğiyle ve tarım işletmelerinin krediye erişimleriyle ilişkisi temelinde ve geleneksel eşbütünleşme ve nedensellik testleri ve anket gibi yöntemler kullanılarak incelenmiştir. Mevcut çalışmada ise Türkiye örneğinde hem lider tarımsal kredi organizasyonu konumunda bulunan T.C. Ziraat Bankası A.Ş.'nin tarım sektörüne yönelik kullandığı, bakiyesi 2022 yılı içinde 230 milyar TL'yi aşan tarımsal kredileriyle (TBB, 2023) hem devletin tarım işletmelerine ödediği, kaynak büyüklüğü 2023 yılı içinde 54 milyar TL'yi aşan üretici destekleriyle (Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2023) bitkisel üretim verimliliği ilişkisi birlikte incelenmektedir. Dolayısıyla bu nicel çalışma, kullandığı değişkenler ve güncel analiz yöntemleri yönüyle literatürdeki çalışmalardan farklılık arz etmektedir.

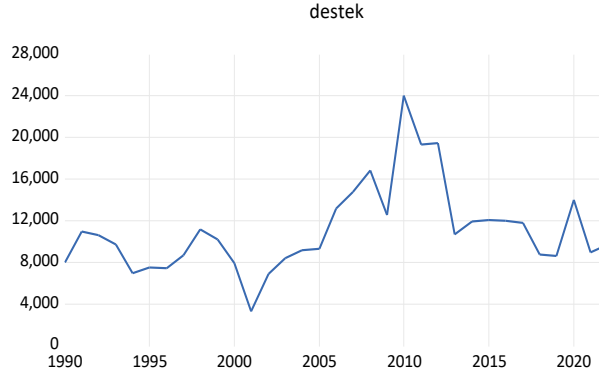
3. VERİ VE YÖNTEM

Daha önce de belirtildiği üzere bu çalışma, Türkiye'de tarımsal kredilerin ve desteklerin bitkisel üretim verimliliğine etkisini araştırmaktadır. Bu doğrultuda tarımsal kredi bakiyesi, tarım işletmelerine üretici desteği adı altında ödenen toplam miktar ve bitkisel üretimde verimlilik ile ilgili veriler kullanılmıştır. Veri setleri, dönem olarak 1990-2022 yıllarını kapsamaktadır (Tablo 2 ve Şekil 1).

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Veriler

Veri	Veri Kaynağı	Veri Bilgisi
Bitkisel üretimde verimlilik	(TÜİK, 2023)	Türkiye genelinde üretilen bitkisel ürünlerin (süs bitkileri hariç) yıllar itibarıyla toplam miktarlarının işlenen toplam arazi büyüklüğüne bölünmesiyle elde edilen ve verimliliği kilogram/dekar cinsinden temsil eden veridir.
Tarımsal kredi bakiyesi	(TBB, 2023)	Türkiye'de T.C. Ziraat Bankası A.Ş.'nin tarım-ihtisas kredileri adı altında tarım sektörüne kullandığı tarımsal kredilerin yıllar itibarıyla bakiyesinin Türk lirası cinsinden gösterildiği veridir.
Üretici desteği ödemeleri	(OECD, 2023)	Türkiye'de devletin üretici desteği ödemeleri kapsamında yaptığı ödemelerin yıllar itibarıyla kaynak büyüklüğünü dolar cinsinden temsil eden veridir.





Şekil 1: Serilerin İzlediği Seyir

Çalışma kapsamında birim kök testleriyle değişkenlerin durağanlıkları ve eşbütünleşme testiyle değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişki incelenmiştir. Yöntem olarak Bozoklu, Yılanıcı ve Görüş (2020) tarafından önerilmiş olan Kesirli-Frekanslı Fourier Augmented Dickey Fuller (KFFADF) birim kök testi ve bununla uyumlu olarak Yılanıcı, Bozoklu ve Görüş (2020) tarafından geliştirilmiş olan Kesirli-Frekanslı Fourier Autoregressive Distributed Lag (KFFARDL) sınır testi tercih edilmiştir.

$$\Delta verim_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \alpha_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \alpha_3 verim_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta verim_{t-1} + v_t \quad (1)$$

$$\Delta kredi_t = \beta_0 + \beta_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_3 kredi_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta kredi_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta destek_t = \delta_0 + \delta_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \delta_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \delta_3 destek_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta destek_{t-1} + \zeta_t \quad (3)$$

KFFADF testinde 1, 2 ve 3 numaralı denklemlerdeki modeller tahmin edilmektedir. Modellerde yer alan *verim* bitkisel üretimde verimliliği, *kredi* tarımsal krediyi, *destek* devlet desteğini, Δ birinci fark operatörünü, π 3.1416 sayısını, k frekans değerini, t trend terimini, T gözlem sayısını, v_t , ε_t , ζ_t ise hata terimlerini ifade eden unsurlardır. Uygun gecikme uzunluğu belirlenirken Akaike bilgi kriterinden faydalanılmaktadır (Bozoklu vd., 2020: 5).

Tahmin kısmında ilk olarak frekans değerinin kesirli veya tamsayı cinsinden tespiti yapılmaktadır. Daha sonra F testi kullanılarak *sin* ve *cos* şeklindeki trigonometrik terimlerin içinde bulunduğu fonksiyonların anlamsız olduğu temel hipotezi (yani H0) sınanmaktadır. Bu hipotezin reddedilememesi halinde geleneksel ADF testi uygulanmaktadır. Fonksiyonların anlamlı çıkması halinde Fourier ADF test istatistiği kullanılarak değişkenin durağanlığı araştırılmaktadır. Enders ve Lee (2012) F testinde dikkate alınan kritik değerleri, Bozoklu vd. (2020) ise durağanlıkta dikkate alınan kritik değerleri tablolatırmışlardır.

Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen geleneksel ARDL sınır testi literatürde oldukça popülerdir (Denklem 4). Ancak söz konusu test, yapısal değişimleri dikkate almadığı için eksiktir. Yılanıcı vd. (2020), Fourier fonksiyonlarını bu teste ekleyerek söz konusu eksikliği gidermişlerdir (Denklem 5).

$$\Delta verim_t = \alpha_0 + \alpha_1 verim_{t-1} + \alpha_2 kredi_{t-1} + \alpha_3 destek_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta \Delta verim_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \phi \Delta kredi_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \phi \Delta destek_{t-1} + \mu_t \quad (4)$$

$$\Delta verim_t = \alpha_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \alpha_1 verim_{t-1} + \alpha_2 kredi_{t-1} + \alpha_3 destek_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta \Delta verim_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \phi \Delta kredi_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \phi \Delta destek_{t-1} + \mu_t \quad (5)$$

KFFARDL testinde 5 numaralı denklemdeki model tahmin edilmektedir. Modeldeki *sin* ve *cos* Fourier fonksiyonlarının içinde bulunan trigonometrik terimlere, μ_t hata terimine

karşılık gelmektedir. Modeli tahmin edebilmek için k frekans değerinin belirlenmesi gerekmektedir (Yılancı vd., 2020: 6).

Tahmin kısmında k frekans değerinin kesirli veya tamsayı cinsinden tespiti yapıldıktan sonra *verim*, *kredi* ve *destek* değişkenlerinin gecikme katsayılarının (a_1 , a_2 ve a_3) hem birlikte hem ayrı ayrı anlamlılığı test edilerek değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisi olmadığı temel hipotezi ($H_0=a_1=a_2=a_3=0$) sınanmaktadır. Sınamalar için gereken kritik değerlere Bootstrap simülasyonlarıyla ulaşılmaktadır. Bu testte bağımlı değişkenin I (1), yani birinci farkta durağan olma koşulu vardır (Yılancı vd., 2020: 5).

Çalışma kapsamında sınanan hipotezler şu şekildedir;

H1: Tarımsal kredilerin bakiyesiyle bitkisel üretim verimliliği arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir eşbütünlük ilişkisi vardır.

H2: Devlet desteklerinin kaynak büyüklüğüyle bitkisel üretim verimliliği arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir eşbütünlük ilişkisi vardır.

4. ANALİZ SONUÇLARI

Bu başlık altında EViews 13 istatistiksel paket programı kullanılarak uygulanan testlerden elde edilen bulgular değerlendirilmektedir. Testlerin uygulanışı, değişkenlerin doğal logaritmaları (\log) alınmış formlarıyla (*logverim*, *logkredi* ve *logdestek*) yürütülmüştür. Değişkenler dahil edilerek kurulmuş olan ve uzun dönemli ilişkinin varlığını tahmin ederken dikkate alınan ve Keskin (2024: 161)'in çalışmasından faydalanılarak oluşturulan tam (log-log) logaritmik model ve açıklaması şu şekildedir (Denklem 6);

$$\logverim_t = \alpha + \beta \logkredi_t + \chi \logdestek_t + \xi_t \quad (6)$$

Modelde *logverim* bağımlı değişken olan bitkisel üretimde verimliliği, *logkredi* ve *logdestek* bağımsız değişkenler olan tarımsal krediyi ve devlet desteğini, t zamanı, a sabit terimi, β ve χ katsayıları, ξ ise hata terimini temsil etmektedir. Aşağıdaki tablolarda birim kök ve eşbütünlük testlerinin sonuçlarına yer verilmektedir (Tablo 3, 4, 5).

Tablo 3: KFFADF Birim Kök Testine İlişkin Sonuç

Değişkenler	Frekans Değeri (k)	En Küçük Kareler Toplamı	F Kısıt Test İstatistiği	Uygun Gecikme Uzunluğu	FADF Test İstatistiği
logverim	5	0.0479	3.0537#	8	-1.5859
logkredi	2.5	1.4716	10.0924##	8	-8.1444*
logdestek	1.7	1.7763	11.1219##	8	-4.1481**

trigonometrik terimlerin içinde bulunduğu fonksiyonların anlamsız olduğu temel hipotezinin %10 anlamlılık düzeyinde kabul edildiğini ifade etmektedir. F kısıt test istatistiğinin karşılaştırıldığı %10 anlamlılık düzeyindeki tablo kritik değeri 7.78'dir.

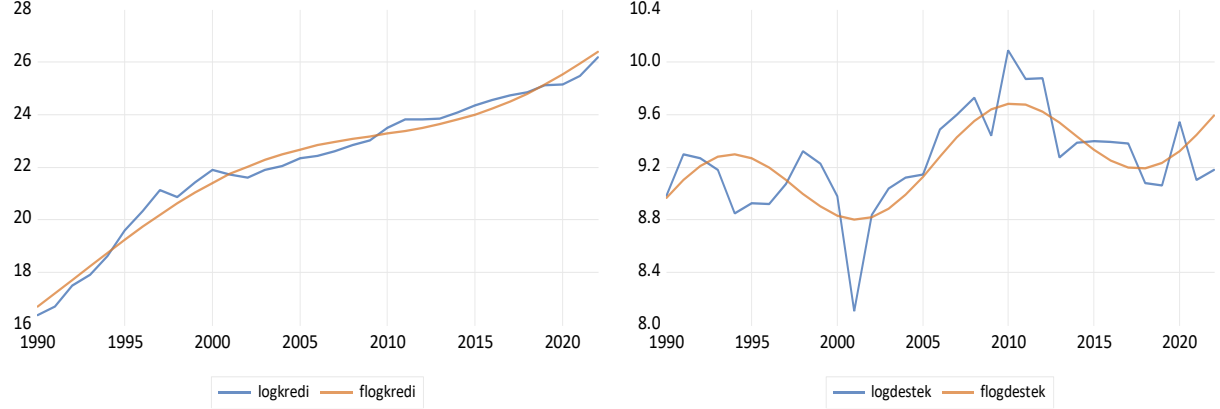
ise trigonometrik terimlerin içinde bulunduğu fonksiyonların anlamsız olduğu temel hipotezinin %5 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini ifade etmektedir. F kısıt test istatistiğinin karşılaştırıldığı %5 anlamlılık düzeyindeki tablo kritik değeri 9.14'tür.

* ve ** sırasıyla ilgili değişkenin durağan olmadığı temel hipotezinin %1 ve %10 anlamlılık düzeylerinde reddedildiğini ifade etmektedir. FADF test istatistiğinin karşılaştırıldığı %1, %10 anlamlılık düzeyindeki tablo kritik değerleri -4.556970 ve -3.871130 şeklindedir.

Tablo 3'te görüldüğü üzere *logverim* değişkeni temelinde F kısıt test istatistiği tablo kritik değerinden küçük çıktığı için \sin ve \cos trigonometrik terimlerinin içinde bulunduğu fonksiyonlar anlamsızdır. *logkredi* ve *logdestek* değişkenleri temelinde ise anlamlıdır. Ayrıca *logkredi* ve *logdestek* için k değeri kesirli hesaplanmış ve FADF test istatistikleri (mutlak

değer olarak) tablo kritik değerlerinden büyük çıkmıştır. Bu durumlar, düzeyde durağan (I (0)) nitelik gösteren logkredi ve logdestek temelinde oluşan yapısal değişimlerin etkisinin kalıcılığının ispatıdır.

Şekil 2: Düzeyde Durağan Tarımsal Kredi ve Devlet Desteği Değişkenleriyle Fourier Fonksiyonları



Şekil 2’de Fourier fonksiyonlarının düzeyde durağan logkredi ve logdestek değişkenleriyle uyumlu ve salınımları yakalamada çok başarılı olduğu görülmektedir. Yükseliş dönemlerinde artan ve düşüş dönemlerinde azalan bu fonksiyonlar, sadece keskin değişimleri değil, aynı zamanda yumuşak değişimleri de dikkate aldığı için serilere çok daha yakın bir modelleme göstermektedir.

Tablo 4: Geleneksel ADF Birim Kök Testine İlişkin Sonuç

Değişkenler	Test İstatistikleri		
	Sabitli	Trendli ve Sabitli	Trendsiz ve Sabitsiz
logverim	0.0866 (p=0.9594)	-2.9379 (p=0.1651)	3.2519 (p=0.9994)
dlogverim	-10.3908* (p=0.0000)	-10.2735** (p=0.0265)	-3.3366* (p=0.0016)

* ve ** sırasıyla ilgili değişkenin durağan olmadığı temel hipotezinin %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinde reddedildiğini ifade etmektedir.

logverim temelinde Fourier fonksiyonları anlamsız olduğu için (bkz. Tablo 3) geleneksel ADF testi uygulanmıştır. Tablo 4’te görüldüğü üzere logverim, düzey değerdeyken her üç modelde durağan dışı, birinci farkı alındığında ise her üç modelde de durağan nitelik göstermektedir. Böylelikle KFFARDL sınır testini uygulayabilmek için gerekli olan bağımlı değişkenin I (1) olma koşulu sağlanmıştır.

Tablo 5: KFFARDL Sınır Testine İlişkin Sonuç

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	k	Minimum AIC	F _A	t-istatistiği	F _B
logverim	logkredi, logdestek	0.7	-4.0057	6.3679*	-3.8892*	9.3088*

* %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Bootstrap kritik değerleri, F_A için 6.181182, t için -3.758332 ve F_B için 8.081372 şeklinde olup 2.000 replikasyona dayanmaktadır.

Tablo 5’te görüldüğü üzere tüm değişkenlerin gecikme katsayılarının birlikte anlamlılığını test etmek için kullanılan test istatistiği (F_A), bağımlı değişkenin gecikme katsayısının anlamlılığını test etmek için kullanılan test istatistiği (t-istatistiği) ve bağımsız değişkenlerin gecikme katsayılarının birlikte anlamlılığını test etmek için kullanılan test istatistiği (F_B) hesaplanan bootstrap kritik değerlerinden (mutlak değer olarak) büyük çıkmıştır. Dolayısıyla değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi vardır. Eşbütünleşme

ilişkisinin varlığı tespit edildikten sonra uzun ve kısa dönem katsayıları tahmin edilip hata düzeltme mekanizmasının (hdk) çalışıp çalışmadığı incelenmiştir (Tablo 6, 7).

Tablo 6: Uzun Dönem Katsayılarının Tahminine İlişkin Sonuç

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık Değeri
logkredi	0.0538	0.0052	10.2536	0.0000*
logdestek	0.0619	0.0195	3.1746	0.0035*
C	4.4111	0.2569	17.1646	0.0000*

* %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 6'da görüldüğü üzere uzun dönem katsayıları pozitif olup istatistiksel olarak anlamlıdır. Tarımsal kredi bakiyesinde ve devlet desteğinin kaynak büyüklüğünde yaşanan %1'lik yükseliş, uzun dönemde bitkisel üretimde verimliliği sırasıyla %0.054 ve %0.062 kadar yükseltmektedir. Bu sonuçtan bitkisel üretim verimliliğindeki artış üzerinde devlet desteğinin tarımsal krediden daha etkili olduğu açıktır.

Tablo 7: HDK'nın Tahminine İlişkin Sonuç

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık Değeri
hdk	-1.2514	0.1483	-8.4358	0.0000*
logkredi	0.0673	0.0095	7.0503	0.0000*
logdestek	0.0775	0.0246	3.1490	0.0043*
sin	-0.1699	0.0233	-7.2919	0.0000*
cos	0.0125	0.0257	0.4890	0.6292**

* ve ** sırasıyla %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğunu ve %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı olmadığını ifade etmektedir.

Son olarak tablo 7'de görüldüğü üzere kısa dönem katsayıları da pozitif olup istatistiksel olarak anlamlıdır. Tarımsal kredi bakiyesinde ve devlet desteğinin kaynak büyüklüğünde yaşanan %1'lik yükseliş, kısa dönemde bitkisel üretimdeki verimliliği %0.07 ve %0.08 yükseltmektedir. Bu bağlamda, tarımsal kredi ve devlet desteği, bitkisel üretim verimliliği üzerinde hem kısa hem uzun dönemde pozitif bir etkiye sahiptir. Diğer taraftan hata düzeltme katsayısı, negatif olup istatistiksel olarak anlamlıdır. Sonuca göre kısa dönemde oluşabilecek uzun dönem dengesinden sapmalar, 1 dönem sonra yaklaşık %1.25 ortadan kalkmaktadır. Başka bir deyişle, hata düzeltme süreci, uzun dönem denge değerleri etrafında azalan dalgalanmalar izlenerek 0.8 yıl (1/1.25) sonra dengeye ulaşıldığını göstermektedir.

Böylelikle çalışma kapsamında sınanan hipotezlerin ikisi de istatistiksel olarak doğrulanmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Türkiye'de T.C. Ziraat Bankası A.Ş. tarafından kullanılan tarımsal kredilerin ve devlet tarafından sağlanan üretici desteklerinin bitkisel üretimde verimliliğe etkileri birlikte incelenmiştir. Çalışmanın bağımsız değişkenleri olarak tarımsal kredilerin ve devlet desteklerinin seçilmesi, bunların Türkiye'de en önemli tarımsal finansman araçlarından ikisi olması nedeniyledir. Bitkisel üretimde verimlilik değişkeni ise işlenen toplam arazi büyüklüğü giderek daralırken toplam bitkisel üretim miktarının artış göstermesi, devletin tanzim satış noktaları kurduğu günden bugüne bitkisel üretim konusunun sık sık kamuoyu gündemine gelmesi ve son yıllarda gıda enflasyonunun çok yüksek seyretmesi gibi nedenlerle çalışmanın bağımlı değişkeni olarak seçilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmanın kullandığı değişkenlerle güncel ve önemli bir nitelik gösterdiği söylenebilir. Çalışmada kavramsal çerçeve ve literatürde yer alan çalışmalar ile ilgili açıklamalar yapıldıktan sonra kullanılan verilere ve yöntemlere, analiz sonuçlarına ve geliştirilen politika önerilerine yer verilmiştir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda 1990-2022 dönemine ait veri setleri kullanılarak zaman serisi analizi yapılmıştır. Analiz için çeşitli veri kaynaklarından 3 farklı veri derlenmiştir. Yöntem olarak literatürde popüler olan geleneksel analiz yöntemlerine değil, güncel yöntemler arasında sayılan KFFADF ve KFFARDL testlerine başvurulmuştur.

Çalışmadaki tam logaritmik modelin tahmininden elde edilen bulgulara göre; tarımsal kredi ve devlet desteği değişkenleriyle bitkisel üretimde verimlilik değişkeni arasında uzun dönemli, pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır. Tarımsal kredi bakiyesinde ve devlet desteğinin kaynak büyüklüğünde yaşanan %1'lik yükseliş, bitkisel üretim verimliliğini sırasıyla %0.054 ve %0.062 kadar yükseltmektedir. Ayrıca değişkenler arasındaki kısa dönemli ilişki de yine pozitif olup istatistiksel olarak anlamlıdır. Katsayıları, sırasıyla %0.07 ve %0.08 şeklindedir. Diğer taraftan hata düzeltme mekanizması işlemektedir. Kısa dönemde şokların etkisiyle değişkenler arasında oluşabilecek uzun dönem dengesinden sapmalar 1 dönem sonra %1.25 oranında ortadan kalkmakta olup değişkenler birbirine tekrar yakınlık göstermektedir.

Tarımsal kredilerin ve desteklerin bitkisel üretimde verimliliğe etkisinin analizi çerçevesinde varılmış olan "Kredilerin bakiyesi ve desteklerin kaynak büyüklüğü arttıkça bitkisel üretim verimliliği de artış göstermektedir." şeklindeki sonuç, Yang, Chandio, Zhang ve Liu (2023), Rivera-Acosta ve Xiuchuan (2023), Li, Sha, Sun ve Jiao (2022) ve Yadav ve Rao (2022) tarafından çeşitli ülkelerde yürütülmüş çalışmaların sonuçlarını destekleyip literatürde bulunan teorik varsayımları doğrulamaktadır.

Özetle, Türkiye'deki bitkisel üretimde verimlilik artışının dinamiklerinden ikisinin T.C. Ziraat Bankası A.Ş. tarafından tarım bankacılığı kapsamında sağlanan tarımsal krediler ve devletin verdiği üretici destekleri olduğu söylenebilir.

Günümüzde borç niteliğindeki tarımsal krediler ve sosyal yardım niteliğindeki devlet destekleri, tarım işletmelerinin işletme sermayesi yetersizliklerini giderme noktasında sık kullanılan iki temel finansman aracıdır. Tarımsal kredilerden ve devlet desteklerinden istenilen sonuçları alabilmek, kredilerin düşük faizlerle kullanılmasına, desteklerin ise bitkisel üretim başlamadan önce yapılmasına bağlıdır. Çünkü tarım işletmelerinin özellikle ekim-dikim ve bakım gibi yoğun şekilde girdi tüketimi yaptıkları zaman dilimlerinde işletme sermayesi ihtiyaçları çok artmakta ve üretim sonucunda elde ettikleri gelirler genellikle düşük seviyede kalmaktadır.

Ancak günümüzde tarımsal krediler, vadeleri esnek ayarlanabiliyor olsa da bitkisel üretim doğal şartlara büyük bağlılık gösterdiği ve enflasyon yükselen bir seyir izlediği için yüksek faizlerle kullanılmaktadır. Devlet destekleri ise her yıl büyük miktarlarda artırılıyor olsa da tarım işletmelerinin gelecek yılın girdi harcamalarını planlayabilmelerini sağlayacak şekilde bir yıl öncesinden açıklanmamakta ve ödemeler geç yapılmaktadır. Bu iki durum, işletme sermayeleri yetersiz ve üretim sonucunda elde ettikleri gelir düşük olan tarım işletmelerinin bu iki temel finansman aracından yararlanarak bitkisel üretim verimliliğini artırabilmelerinin önünde engel oluşturmaktadır.

Bu bağlamda, mevcut haliyle hem tarımsal kredilerin hem devlet desteklerinin işletme sermayesi yetersiz olan her bir tarım işletmesinin ihtiyacını karşılamadığı söylenebilir. Dolayısıyla ihtiyaçlarının karşılanabilmesi noktasında "alternatif finansman yöntemleri" üzerinde düşünülmelidir. Özellikle Türk bankacılık sektöründe pazar payı artırmayı amaçlayan katılım bankalarının bu konuda aktif rol oynamaları önemlidir. Çünkü günümüzde katılım bankaları, faizsiz tarımsal finansman yöntemlerini uygulayabilme potansiyeline sahiplerdir. Tarım işletmesi sahibi çoğu çiftçinin faiz hassasiyeti nedeniyle bankacılık sistemiyle herhangi bir borç ilişkisi kurmadığı ve tarım sektörünün birincil sektör

olduğu düşünüldüğünde katılım bankalarının tarım sektöründe alacağı rolün bankacılık sektöründeki pazar payını artırabilmelerinin yanı sıra hem ekonomiye ciddi katkı sağlayabileceği hem toplumun genelinde faizsiz finansman olgusunun yerini güçlendirebileceği ileri sürülebilir.

Türkiye’de tarım sektörüne ilişkin yapısal sorunların kalıcı bir şekilde çözülebilmesi, günün siyasi çıkarlarından tamamen bağımsız tarım politikası geliştirip uygulamaktan geçmektedir. Bu doğrultuda özellikle devlet desteklerine çok ihtiyaç duyan işletme sermayeleri yetersiz tarım işletmelerinin ve onların üretimlerinin izlenebilirliğini sağlayabilmek için de tarımsal kooperatiflerin desteklenmesi önemlidir. Ayrıca ödeme zamanları tarım işletmelerinin işletme sermayesine en çok ihtiyaç duydukları zaman dilimleri göz önüne alınarak planlanmalı, bir yıl öncesinden açıklanmalı ve ödemeler zamanında yapılmalıdır. Böylelikle devletin tarımsal üretimin finansmanına yönelik destekleriyle amaçlanan sonuçlar daha ulaşılabilir olacaktır.

Bu çalışmadan hareketle başka çalışmalarda Türkiye’de tarımsal kredilerin ve desteklerin tarımsal katma değeri nasıl etkilediği güncel zaman serisi analizi yöntemleri kullanılarak birlikte ele alınabilir.

Kaynakça

- Amponsah, L., Hoggar, G. K., & Yeboah, S. A. (2015). Climate change and agriculture: modelling the impact of carbon dioxide emission on cereal yield in Ghana. Erişim adresi https://mpra.ub.uni-muenchen.de/68051/1/MPRA_paper_68051.pdf (Erişim tarihi: 04.03.2024).
- Assouto, A. B., & Houngbeme, D. J. L. (2023). Access to credit and agricultural productivity: evidence from maize producers in Benin. *Cogent Economics and Finance*, 11(1), 1-22. <https://doi.org/10.1080/23322039.2023.2196856>
- Attiaoui, I., & Boufateh, T. (2019). Impacts of climate change on cereal farming in Tunisia: a panel ardl-pmg approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(13), 13334-13345. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04867-y>
- Ben-Ari, T., Adrian, J., Klein, T., Calanca, P., Van der Velde, M., & Makowski, D. (2016). Identifying indicators for extreme wheat and maize yield losses. *Agricultural and Forest Meteorology*, 220, 130-140. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2016.01.009>
- Boansi, D. (2017). Effect of climatic and non-climatic factors on cassava yields in Togo: agricultural policy implications. *Climate*, 5(2), 1-21. <https://doi.org/10.3390/cli5020028>
- Bozoklu, Ş., Yılanç, V., & Görüş, M. Ş. (2020). Persistence in per capita energy consumption: a fractional integration approach with a Fourier function. *Energy Economics*, 91, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104926>
- Chandio, A. A., Öztürk, İ., Akram, W., Ahmad, F., & Mirani, A. A. (2020). Empirical analysis of climate change factors affecting cereal yield: evidence from Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 11944-11957.
- Diamoutene, A. K., & Jatoo, J. B. D. (2020). Access to credit and maize productivity in Mali. *Agricultural Finance Review*, 81(3), 458-477. <https://doi.org/10.1108/AFR-05-2020-0066>
- Doğan, H. G., & Karakaş, G. (2018). The effect of climatic factors on wheat yield in Turkey: a panel dols approach. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(6), 4162-4168.

- Dubey, S. K., & Sharma, D. (2018). Assessment of climate change impact on yield of major crops in the Banas River Basin, India. *Science of the Total Environment*, 635, 10-19. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.343>
- Enders, W., & Lee, J. (2012). The flexible Fourier form and Dickey-Fuller type unit root tests. *Economics Letters*, 117(1), 196-199. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2012.04.081>
- Eruygur, H. O., & Özokcu, S. (2016). Impacts of climate change on wheat yield in Turkey: a heterogeneous panel study. *Ekonomik Yaklaşım*, 27(101), 219-255. <https://doi.org/10.5455/ey.35944>
- FAO. (2020). The agriculture orientation index for government expenditures. Erişim adresi <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/metadata-02-0a-01.pdf> (Erişim tarihi: 01.03.2024).
- FAO. (2022a). Government expenditure. Investment. Erişim adresi <https://www.fao.org/faostat/en/#data/IG> (Erişim tarihi: 01.03.2024).
- FAO. (2022b). Indicator 2.a.1-the agriculture orientation index for government expenditures. SDG Indicators. Erişim adresi <https://www.fao.org/sustainable-development-goals-data-portal/data/indicators/2a1---agriculture-orientation-index-for-government-expenditures/en#:~:text=Key%20results,2015%20to%200.45%20in%202021> (Erişim tarihi: 01.03.2024).
- FAO. (2023). Credit to agriculture. Investment. Erişim adresi <https://www.fao.org/faostat/en/#data/IC> (Erişim tarihi: 01.03.2024).
- Keskin, Ö. (2024). Analysis of the impact of agricultural credits on agricultural mechanization in Türkiye. *Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences*, 29(1), 158-167. <https://doi.org/10.37908/mkutbd.1386236>
- Koondhar, M. A., Udemba, E. N., Cheng, Y., Khan, Z. A., Koondhar, M. A., Batool, M., & Kong, R. (2021). Asymmetric causality among carbon emission from agriculture, energy consumption, fertilizer, and cereal food production-a nonlinear analysis for Pakistan. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 45, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101099>
- Köprücü, Y., & Acaroğlu, H. (2023). How cereal yield is influenced by eco-environmental factors? ardl and spectral causality analysis for Turkey. *Cleaner Environmental Systems*, 10, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2023.100128>
- Li, C., Sha, Z., Sun, X., & Jiao, Y. (2022). The effectiveness assessment of agricultural subsidy policies on food security: evidence from China's poverty-stricken villages. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 1-17. <https://doi.org/10.3390/ijerph192113797>
- Mahjoubi, S., & Mkaddem, C. (2022). Impact of climate change on yield production in Algeria: evidence from ardl empirical approach. Erişim adresi https://mpra.ub.uni-muenchen.de/115565/1/MPRA_paper_115565.pdf (Erişim tarihi: 03.03.2024).
- Mbingui, C. (2022). Climate change and agricultural yield in the republic of Congo: an analysis using the ardl approach. *Theoretical Economics Letters*, 12(6), 1903-1920. <https://doi.org/10.4236/tel.2022.126102>

- Nguyen-Anh, T., Hoang-Duc, C., Tiet, T., Nguyen-Van, P., & To-The, N. (2022). Composite effects of human, natural, and social capitals on sustainable food-crop farming in Sub-Saharan Africa. *Food Policy*, 113, 1-52. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2022.102284>
- OECD (2023). Agricultural support-producer support. Agriculture-Türkiye. Erişim adresi <https://data.oecd.org/agrpolicy/agricultural-support.htm> (Erişim tarihi: 04.03.2024).
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Pilevneli, T., Capar, G., & Sánchez-Cerdà, C. (2023). Investigation of climate change impacts on agricultural production in Turkey using volumetric water footprint approach. *Sustainable Production and Consumption*, 35, 605-623. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.12.013>
- Rivera-Acosta, J., & Xiuchuan, X. (2023). The impact of credit on agricultural productivity of Musaceae: evidence from Valle Del Cauca, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 76(1), 1-14.
- Sharma, R. K., Dhillon, J., Kumar, P., Bheemanahalli, R., Li, X., Cox, M. S., & Reddy, K. N. (2023). Climate trends and maize production nexus in Mississippi: empirical evidence from ardl modelling. *Scientific Reports*, 13, 1-16. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-43528-6>
- Shoko, R. R., Belete, A., & Chaminuka, P. (2019). Maize yield sensitivity to climate variability in South Africa: application of the ardl-ecm approach. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 54(4), 363-371. <https://doi.org/10.17306/j.jard.2019.01201>
- Sossou, S., Igue, C. B., & Diallo, M. (2020). Impact of climate change on cereal yield and production in the Sahel: case of Burkina Faso. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, 37(4), 1-11. <https://doi.org/10.9734/ajaees/2019/v37i430288>
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2023). Vatandaşın bütçe rehberi-2023 yılı bütçesi. Erişim adresi https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/03/2023_VatandasinButceRehberi.pdf (Erişim tarihi: 04.03.2024).
- TBB. (2023). Bankalarımız kitabı. İstatistiki Raporlar. Erişim adresi <https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59> (Erişim tarihi: 04.03.2024).
- TÜİK. (2023). İstatistiksel tablolar-tahıllar ve diğer bitkisel ürünler, sebzeler, meyveler, içecekler ve baharat bitkileri, tarım ve orman alanları. Tarım-Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim adresi <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (Erişim tarihi: 04.03.2024).
- World Bank. (2022). Agriculture finance & agriculture insurance. Brief. Erişim adresi <https://www.worldbank.org/en/topic/financialsector/brief/agriculture-finance> (Erişim tarihi: 01.03.2024).
- Xiang, X., & Solaymani, S. (2022). Change in cereal production caused by climate change in Malaysia. *Ecological Informatics*, 70, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2022.101741>
- Xie, H., & Wang, B. (2017). An empirical analysis of the impact of agricultural product price fluctuations on China's grain yield. *Sustainability (Switzerland)*, 9(6), 1-14. <https://doi.org/10.3390/su9060906>

- Yadav, I. S., & Rao, M. S. (2022). Agricultural credit and productivity of crops in India: field evidence from small and marginal farmers across social groups. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*. <https://doi.org/10.1108/JADEE-05-2022-0092>
- Yang, T., Chandio, A. A., Zhang, A., & Liu, Y. (2023). Do farm subsidies effectively increase grain production? evidence from major grain-producing regions of China. *Foods*, 12(7), 1-20. <https://doi.org/10.3390/foods12071435>
- Yılandı, V., Bozoklu, Ş., & Görüş, M. Ş. (2020). Are BRICS countries pollution havens? evidence from a bootstrap ardl bounds testing approach with a Fourier function. *Sustainable Cities and Society*, 55, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102035>
- Zhai, S., Song, G., Qin, Y., Ye, X., & Lee, J. (2017). Modeling the impacts of climate change and technical progress on the wheat yield in inland China: an autoregressive distributed lag approach. *PLoS ONE*, 12(9), 1-20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184474>

Etik Beyanı: Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde BİİBFAD Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir.

Teşekkür: Gösterdikleri yoğun ilgi ve emeklerinden dolayı BİİBFAD Dergisi Editör Kurulu'na ve sağladıkları katkılarından dolayı hakemlere teşekkür ederiz.

**Analysis of the Effects of Agricultural Credits and Subsidies on Crop Production
Efficiency: Fractional-Frequency Fourier ARDL Bounds Testing**

Extended Abstract

Aim: This study aims to investigate the effects of agricultural credits and subsidies on crop production efficiency in Türkiye by using recent time series analysis methods. Within the scope of this aim, annual data sets were collected from official data related to agricultural credit and subsidies. The data sets cover the period from 1990 to 2022.

Method(s): Based on the aim of this study, first, the stationarity of the variables were tested by applying unit root tests. Then, the relationships between the variables were tested by using a cointegration test. The methods used in the study include the Fractional-Frequency Fourier Augmented Dickey-Fuller unit root test, which was suggested by Bozoklu, Yılandı, and Görüş (2020), and the Fractional-Frequency Fourier Autoregressive Distributed Lag bounds testing, which was developed by Yılandı, Bozoklu, and Görüş (2020).

Findings: The findings of the log-log model estimation in this study show that there is a long-term, positive, and statistically significant relationship between agricultural credit and subsidy variables with the crop production efficiency variable. A 1% increase in the agricultural credit balance and the source size of subsidy source increases crop production efficiency by 0.054% and 0.062%, respectively. Additionally, the short-term relationship between the variables is also positive and statistically significant. The coefficients are 0.07% and 0.08%, respectively. Moreover, the error correction mechanism established in the study is effective. Short-term deviations from the long-term equilibrium caused by the short-term shocks disappear by 1.25% after 1 period, and the variables are close to each other again. It is clear that the adaptation process between the variables is very rapid.

Conclusion and Discussion: Today, agricultural credits as debt and subsidies in the form of social aid are two main financing tools frequently used to eliminate working capital inadequacies of agricultural enterprises. Effective results from agricultural credits and subsidies depends on providing credits with low interest rates and providing supports before the start of crop production. Because agricultural enterprises' working capital needs increase, especially in periods when they consume input intensively, such as planting and maintenance, and the income they earn from production remains at low levels.

Based on this finding of the present study, it can be clearly said that two of the dynamics of the increase in the level of crop production efficiency in Türkiye are the provision of agricultural credit and subsidy to the agricultural enterprises. This finding confirms the theoretical assumptions in the literature. Additionally, it supports the findings of the studies conducted by Yang et al. (2023), Rivera-Acosta and Xiuchuan (2023), Li et al. (2022), and Yadav and Rao (2022).

Based on this study, future research can investigate the effects of agricultural credits and subsidies on agricultural value added in Türkiye by applying recent time series analysis methods.