

Türkiye’de tarımsal kredi, petrol fiyatı, enflasyon ve döviz kurunun tarımsal istihdama etkisi: ARDL yaklaşımından kanıtlar

Onur ŞEYRANLIOĞLU

Orcid: 0000-0002-1105-4034

Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 28200, Merkez, Giresun, Türkiye

Ayşegül HAN

Orcid: 0000-0002-3390-2129

Bağımsız Araştırmacı, Malatya, Türkiye

Makale Künyesi

*Araştırma Makalesi /
Research Article*

*Sorumlu Yazar /
Corresponding Author*
Onur ŞEYRANLIOĞLU
onurseyranlıoglu@gmail.com

Geliş Tarihi / Received:
06.01.2025

Kabul Tarihi / Accepted:
28.04.2025

Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt: 31 Sayı: 1 Sayfa: 51-66
Turkish Journal of
Agricultural Economic
Volume: 31 Issue: 1 Page: 51-66

DOI
10.24181/tarekoder.1614448
JEL Classification: Q18, Q14

Özet

Amaç: Bu araştırma, 2005: Q1-2024: Q3 çeyrek dönemi verileri ile Türkiye’de tarımsal kredi, petrol fiyatı, enflasyon ve döviz kurunun tarımsal istihdam üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Araştırma modelinde tarımsal katma değer ise kontrol değişkeni olarak değerlendirilmiştir.

Tasarım/Metodoloji/Yaklaşım: Araştırma değişkenlerinin durağanlık özellikleri ADF ve Fourier ADF birim kök testleri ile belirlenmiştir. Araştırmada kurulan modelde ise kısa ve uzun dönemli ilişkiler ARDL sınır test yaklaşımı ile ele alınmıştır.

Bulgular: Uzun dönemde tarımsal kredi, enflasyon ve döviz kurunun tarımsal istihdamı negatif etkilediği, petrol fiyatı ise istihdama sınırlı pozitif katkı sağladığı görülmüştür. Kısa vadede ise tarımsal kredi ve döviz kurunun gecikmeli değerlerinin istihdam üzerinde anlamlı etkiler yarattığı gözlemlenmiştir.

Özgünlük/Değer: Türkiye örneğinde tarımsal istihdam üzerinde tarımsal kredi, petrol fiyatı, enflasyon ve döviz kurunun etkilerini bütüncül bir kapsamda ele alan bir araştırmaya erişilememesi, bu araştırmanın kaleme alınmasında temel motivasyon olmuştur. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar çerçevesinde tarımsal istihdamın sürdürülebilirliğine yönelik sunulan politika önerileri ile literatüre önemli bir katkı sağlandığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: ARDL sınır testi, döviz kuru, enflasyon, petrol fiyatı, tarımsal istihdam, tarımsal kredi.

The effects of agricultural credit, oil price, inflation and exchange rate on agricultural employment in Türkiye: Evidence from ARDL approach

Abstract

Purpose: This research aims to analyze the effects of agricultural credit, oil price, inflation and exchange rate on agricultural employment in Türkiye with quarterly data for the period 2005: Q1-2024: Q3. In the research model, agricultural value added is considered as a control variable.

Design/Methodology/Approach: The stationarity properties of the research variables were determined by ADF and Fourier ADF unit root tests. In the model established in the research, short- and long-term relationships are analyzed by ARDL bounds test approach.

Findings: In the long run, increases in agricultural credit, inflation and exchange rates have a negative impact on agricultural employment, while increases in oil price have a limited positive contribution to employment. In the short run, lagged values of agricultural credit and exchange rates have significant effects on employment.

Originality/Value: The lack of research on the effects of agricultural credit, oil price, inflation, and exchange rate on agricultural employment in Türkiye has been the main motivation for writing this study within the framework of the results obtained from this research, it is believed that an important contribution to literature has been made with the policy recommendations for the sustainability of agricultural employment.

Keywords: ARDL bound test, exchange rate, inflation, oil price, agricultural employment, agricultural credit.

GİRİŞ

Tarımsal istihdam, ekonomik ve toplumsal kalkınmanın temel taşlarından biri olup, tarım, hayvancılık, ormancılık ve su ürünleri sektörlerinde faaliyet gösteren bireyleri kapsamaktadır (Liebman ve ark., 2013). Bu alanlar hem doğrudan gıda üretimini sağlamakta hem de hammadde tedariki yoluyla sanayi ve hizmet sektörlerinin temelini oluşturmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, kırsal nüfus için önemli bir gelir kaynağı olan tarımsal istihdam, yoksulluğun azaltılmasında ve toplumsal eşitsizliklerin giderilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Prince ve ark., 2023). Ancak, tarımsal istihdam tek bir bütün olarak ele alınmamalıdır. Bitkisel üretim, hayvancılık, ormancılık ve su ürünleri gibi alt sektörler, istihdam dinamikleri açısından farklı özellikler göstermektedir (Kelikume ve Nwani, 2020). Örneğin, bitkisel üretimde mekanizasyon ve teknolojik ilerlemeler iş gücü ihtiyacını azaltırken, hayvansal üretim daha fazla emek yoğun yapısını korumaktadır. Ormancılık ve su ürünleri sektörleri ise mevsimsel ve bölgesel faktörlerden etkilenerek istihdam dalgalanmaları yaşayabilmektedir (Wang ve Mendes, 2022). Bu nedenle, tarımsal istihdamın sürdürülebilirliği değerlendirilirken, her alt sektörün kendine özgü yapısının dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra, tarımsal istihdam yalnızca üretim aşamasıyla sınırlı değildir; girdi tedariki, lojistik, işleme ve pazarlama gibi değer zincirinin farklı aşamalarında da iş gücü yaratmaktadır. Bu nedenle, tarımsal istihdam politikalarının yalnızca üretim süreçlerine değil, değer zincirinin bütününe yönelik olarak geliştirilmesi gerekmektedir.

Tarımsal istihdamın dinamikleri, yalnızca makroekonomik değişkenlerden değil, aynı zamanda tarım işletmelerinin yapısal özelliklerinden ve iş gücünün demografik profillerinden de etkilenmektedir. İşletme büyüklüğü, faaliyet alanı ve üretim tipi, istihdam yaratma kapasitesini doğrudan belirlemektedir (Li ve Rama, 2015). Küçük ölçekli aile işletmeleri genellikle daha fazla iş gücüne ihtiyaç duyarken, büyük ölçekli modern tarım işletmeleri mekanizasyon ve teknolojiye dayalı üretimle iş gücü talebini azaltabilmektedir. Ayrıca, tarım sektöründe çalışan bireylerin yaş, eğitim seviyesi ve kırsal göç eğilimleri de istihdam sürdürülebilirliği açısından kritik unsurlar arasında yer almaktadır. Kırsal bölgelerde genç nüfusun azalması, tarımsal üretimde çalışacak iş gücünün azalmasına neden olmakta, bu durum sektörün gelecekteki iş gücü yapısını doğrudan etkilemektedir (Foster ve Rosenzweig, 2007). Bunun yanı sıra, tarımsal istihdamın sürdürülebilirliğinin sağlanması için ekonomik dinamiklerin yanı sıra sosyal ve yapısal faktörlerin de dikkate alınması gerekmektedir.

Artan dünya nüfusu ve iklim değişikliklerinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri göz önünde bulundurulduğunda, tarımsal istihdamın sürdürülebilir kalkınma açısından taşıdığı önem daha da artmaktadır. Mevsimlik iş gücünden kalıcı istihdama kadar uzanan bu alan, kırsal bölgelerde ekonomik hareketliliği artırırken, tedarik zincirinin diğer aşamalarında da istihdam olanakları yaratmaktadır (Adenle ve ark., 2018). Aynı zamanda, yerel üretimi güçlendirerek hem iç pazarın büyümesine katkı sağlar hem de ihracat kapasitesini artırarak döviz gelirlerini desteklemektedir (Karimi ve ark., 2018). Sektör, sanayi ve hizmet alanlarına sağladığı girdilerle ekonominin genelinde çarpan etkisi yaratmaktadır (James ve ark., 2023). Tekstil, gıda işleme, biyoyakıt ve ilaç gibi sektörler, tarımsal üretime doğrudan bağlıdır (Bardhan ve ark., 2015). Bu nedenle, tarımsal üretimdeki büyüme, diğer sektörlerde de istihdam artışına yol açarken, yaşanan duraklamalar ekonomik dalgalanmalara sebep olabilmektedir. Tarımsal istihdam, kırsal kalkınmayı teşvik eden ve ulusal ekonomiyi güçlendiren bir yapı sunmaktadır (Dethier ve Effenberger, 2011). Diğer taraftan, gıda güvencesinin sağlanması, doğal kaynakların etkin kullanımı ve iklim değişikliğiyle mücadele gibi küresel zorluklarla başa çıkmada önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır (Mc Carthy ve ark., 2018). Bu bağlamda, tarım sektöründe yapılacak yatırımlar, yalnızca kırsal alanların değil, tüm toplumun refah seviyesini yükseltecek bir etki yaratabilmektedir.

Makroekonomik değişkenler, tarımsal istihdamın yapısını ve büyüklüğünü doğrudan etkilemektedir (Diaz-Bonilla ve Robinson, 2010). Bu çerçevede, tarımsal kredi imkanları, petrol fiyatları ve döviz kuru gibi faktörler tarımsal istihdamın dinamiklerini belirleyen başlıca unsurlar arasında yer almaktadır (Schiff ve Valdés, 2002). Tarımsal krediler, çiftçilerin ekipman, tohum, gübre ve sulama sistemlerine erişimini kolaylaştırarak verimliliği artırmakta ve maliyetleri düşürmektedir (Céu ve Gaspar, 2024). Ancak, krediye erişimde yaşanan daralmalar, özellikle küçük ve orta ölçekli çiftçilerin üretim kapasitelerini sınırlandırarak istihdamı olumsuz etkileyebilmektedir. Kredi maliyetlerinin artması, yeni yatırımları zorlaştırarak iş gücünün daralmasına yol açabilmektedir.

Petrol fiyatları, tarımsal faaliyetlerin maliyet yapısını doğrudan etkileyen bir diğer önemli faktördür (Schiff ve Valdés, 2002). Tarımsal makinelerin kullanımı, ürünlerin taşınması ve sulama gibi faaliyetler büyük ölçüde petrol türevlerine bağlıdır (Jaiswal ve Agrawal, 2020). Petrol fiyatlarında yaşanan artışlar, tarımsal girdilerin maliyetini artırarak, çiftçilerin üretim kapasitelerini zorlaştırabilir. Bu durum, özellikle düşük gelirli çiftçiler için tarımsal

faaliyetlerin sürdürülebilirliğini tehdit edebilir. Ayrıca, yüksek petrol fiyatları nedeniyle artan üretim maliyetleri, tarımsal ürün fiyatlarının yükselmesine ve tüketicilere yansıyan maliyetlerin artmasına neden olabilmektedir.

Döviz kuru hareketliliği de tarımsal istihdam üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır (Ammani, 2012). Döviz kurlarında yaşanan dalgalanmalar, ithal edilen tarımsal girdilerin (gübre, tohum, tarım makineleri) maliyetini artırarak tarımsal üretimi zorlaştırabilir. Döviz kuru dalgalanmaları, özellikle ithalata bağımlı olan tarımsal işletmelerin kârlılığını olumsuz etkileyebilir ve istihdam kayıplarına yol açabilir. Bununla birlikte, yerel para biriminin değer kaybı, tarımsal ihracat yapan üreticilere avantaj sağlayarak üretim ve istihdamı artırabilir. Ancak, yüksek döviz kuru ithalata bağımlı tarımsal işletmeler için girdi maliyetlerini artırarak sektördeki istihdamın azalmasına neden olabilir. Bu nedenle, tarımsal ihracatın desteklenmesi ve ithalata bağımlılığı azaltan politikaların oluşturulması büyük önem taşımaktadır (Kwaky ve ark., 2024). Döviz kurundaki istikrarsızlık, tarımsal üretimi hem olumlu hem de olumsuz yönde etkileyebilecek bir faktör olarak sektörün karşısına çıkmaktadır.

Bir ülkedeki enflasyon seviyesi istihdam dinamiklerini etkileyen çeşitli mekanizmalar yoluyla tarımsal istihdamı önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Enflasyon, özellikle tüketicilerin satın alma gücünü azaltan ve üretim maliyetlerini artıran gecikmeli etkisi ile tarımsal ürünlere olan talebin azalmasına ve kırsal kesimde işsizliğin artmasıyla istihdam olanaklarının azalmasına sebebiyet verebilmektedir (Gholizade ve ark., 2024). Diğer taraftan, enflasyon fiyat istikrarsızlığına yol açarak tarımda orantısız gelişmeye ve yatırım faaliyetlerinin azalmasına neden olabilir ve işsizlik sorunlarını daha da kötüleştirebilir. Enflasyonun neden olduğu belirsizlik, yatırımları caydırarak eksik üretime ve iş kayıplarına yol açabilmektedir (Kurmanova ve ark., 2022). Bu ilişki, enerji fiyatları ve tarımsal enflasyon etkileşimi bağlamından da ele alınabilmektedir. Özellikle enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar üretim maliyetlerinin artmasına, tarımsal üretimin ve istihdam olanaklarının azalmasını tetikleyebilmektedir (Soliman ve ark., 2023). Enflasyon genel olarak, tarımsal istihdam üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olsa da enflasyonun aynı zamanda tarımsal ürün fiyatlarının artmasına yol açabileceğini ve bunun da bazı üreticilerin gelirlerini artırarak fayda sağlayabileceğini göz önünde bulundurmak önemlidir. Ancak, bu fayda genellikle artan üretim maliyetleri ve azalan tüketici alım gücü ile dengelenmekte ve sektördeki istihdamı etkileyen faktörlerin karmaşık bir etkileşimine yol açabilmektedir.

Tarımsal istihdam, kırsal kalkınmanın sürdürülebilirliği, gıda arz güvenliği ve ekonomik büyüme açısından stratejik bir öneme sahiptir. Ancak, Türkiye’de tarımsal istihdamın yıllar içinde azalma eğilimi göstermesi hem tarım sektörünün geleceği hem de kırsal bölgelerde sosyo-ekonomik dengelerin korunması açısından önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu azalışın arkasında, üretim maliyetlerinin artması, kırsaldan kente göçün hızlanması, teknolojik dönüşüm ve makroekonomik değişkenlerdeki dalgalanmalar gibi çeşitli faktörler yer almaktadır. Bu çalışmanın temel problemi, tarımsal kredi, petrol fiyatı, enflasyon ve döviz kuru gibi makroekonomik değişkenlerin tarımsal istihdam üzerindeki etkilerini analiz ederek, bu etkilerin sürdürülebilir istihdam artışı çerçevesinde nasıl yönetilebileceğini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda, çalışma, Türkiye’de 2005: Q1 ile 2024: Q3 dönemleri arasında tarımsal istihdamı belirleyen makroekonomik faktörlerin kısa ve uzun vadeli etkilerini ampirik olarak inceleyerek, sektörde sürdürülebilir istihdamı teşvik edecek politika önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Araştırmanın geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir; literatür incelemesine yer verilmiş, veri seti ve model açıklanmış, ekonometrik teknikler detaylandırılmış, ampirik bulgular sunulmuştur. Son aşama ise sonuç ve tartışma ile tamamlanmıştır.

LİTERATÜR İNCELEMESİ

Literatürde, tarımsal istihdamı etkileyen faktörleri çeşitli ekonometrik yöntemlerle ele alan farklı ülke/ülke grupları ve bölge bazında değerlendiren çok sayıda araştırma söz konusudur. Çizelge 1’de sunulan literatür özetinde tarımsal istihdamın bağımlı değişken; farklı sayı ve çeşitlilikte ekonomik, finansal ve tarımsal göstergenin bağımsız değişken olarak kullanıldığı araştırmalar özetlenmiştir.

Çizelge 1. Literatür Özeti**Table 1. Literature Summary**

Araştırma	Örneklem/ Dönem	Yöntem	Bağımsız Değişkenler	Bulgular
Uri (1996)	ABD/ 1947-1995	Johansen - Juselius Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testleri	Petrol fiyatları, net çiftlik geliri beklentileri, teknolojik yenilikler ve ücret oranları	Ham petrolün ortalama reel fiyatındaki artışın tarımsal istihdamda düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir.
Tay Bayramoğlu (2014)	Türkiye/ 2005:2- 2013:6	Granger Nedensellik Testi	Tarımsal emtia fiyatları	Türkiye’de tarımsal emtia fiyatları ile tarımsal istihdam arasında bir ilişki olduğu; tarımsal istihdamın tarım dışı istihdam üzerinde etkili olduğu, ancak ters etkinin geçerli olmadığı görülmüştür.
Keikha ve ark. (2014)	İran Mazandaran Eyaleti/ 1981-2011	Eşik Değerli Oto regresif Model	Tarım kredileri ve tarımsal katma değer	Banka kredilerinin tarımsal istihdam üzerindeki etkisi, %44 olan eşik seviyesini aştığında anlamlı bir şekilde olumsuzdur.
Elgarhy ve ark. (2016)	Mısır/ 1982-2013	Regresyon analizi	Tarımsal işçi ücretleri ve tarımsal işçi verimliliği	Tarımsal yatırımlar, eğitim ve sağlık harcamalarının artması tarımsal istihdam, işçi verimliliği ve tarımsal GSYH üzerinde olumlu etkiler yarattığı görülmüştür.
Garrone ve ark. (2019)	Avrupa’da 210 Bölge/ 2004-2014	Regresyon analizi	Tarımsal destek, gelir, sektörel istihdam, nüfus yoğunluğu, aile çiftçiliği ve işsizlik oranı	Tarımsal desteklemelerin tarımdan işgücü çıkışını azalttığı görülmüştür.
Ağazade ve Eştürk (2019)	Türkiye/ 1988-2016	Johansen eşbütünleşme testi	Emek verimliliği	Tarım sektöründe genel, erkek ve kadın istihdamında ortaya çıkan bir azalma, çalışan başına katma değerle ölçülen emek verimliliğinde artışa neden olmaktadır.
Görmüş (2019)	2016 Türkiye Hanehalkı İşgücü Anketi	Kontenjans tablolama ve Ki-kare analiz yöntemi	Demografik ve istihdam ile ilgili değişkenler	Tarımda kadınların istihdam oranının erkeklerden yüksek olmasına rağmen, kadınların güvencesiz istihdamdan daha fazla etkilendiği görülmektedir.
Yücel ve Çalışkan (2020)	Türkiye/ 2009Q1- 2018Q2	ARDL sınır testi	Mekanizasyon, verimlilik ve tarımsal ortalama gelir	Uzun dönemde mekanizasyon tarımsal istihdamı istatistiksel anlamlı bir şekilde pozitif; ortalama gelir ise negatif etkilemektedir. Kısa dönemde ise mekanizasyon ve verimlilik istihdamı artırıcı, ortalama gelir ise azaltıcı etki yaratmaktadır.
Orji ve ark. (2021)	Nijerya/ 1981-2017	ARDL sınır testi	Tarımsal finansman, tarımsal çıktı, tarımsal çıktı büyümesi, toplam harcama, ücretler, işgücü nüfusu ve fiyat düzeyi	Tarımsal finansman istihdam yaratımını kısa ve uzun vadede artırırken; tarımsal çıktı büyümesinin yalnızca kısa vadede istihdamı artırdığı ve fiyat ile tarımsal çıktının da istihdam üzerinde önemli etkileri olduğu görülmüştür.
Adeniyi (2021)	Nijerya/ 1981-2014	Vektör Hata Düzeltilme Modeli	GSYH, ücret oranı, enflasyon oranı ve faiz oranları	Tarımsal sektör büyümesinin istihdamı artırmak yerine verimlilik artışı sağladığı; sektör istihdamının, tarımsal istihdam büyümesi, ücret oranı, faiz oranı ve enflasyon oranları gibi faktörlerden olumsuz etkilendiği görülmektedir.
Sana ve ark. (2022)	Pakistan/ 1986-2017	Johansen eşbütünleşme testi	Küreselleşme, ticaretin açıklığı, doğrudan yabancı yatırımlar, işçi havaleleri ve döviz kuru	Pakistan’da ticaret açıklığının genel ve tarımsal istihdam üzerinde olumsuz, doğrudan yabancı yatırımların ise olumlu etkisi olduğu, ayrıca reel GSYH ve cinsiyet bazlı ücret farklarının istihdamı olumsuz yönde etkilediği görülmüştür.
Turhan ve Erdal (2022)	Türkiye/ 1990-2019	Granger Nedensellik Testi	Tarımsal katma değer ve genel istihdam	Tarımsal katma değerden tarımsal istihdama; tarımsal istihdamdan genel istihdama tek yönlü nedensellik mevcuttur.
Uddin ve Al Mamun (2023)	Afganistan, Bangladeş, Hindistan, Pakistan, Nepal, Butan ve Sri Lanka/ 1992-2021	Panel ARDL sınır testi ve PMG tahmincisi	GSYH, sıcaklık, yağış	Tarımsal istihdamın uzun vadede kişi başına GSYH ve sıcaklıktan olumsuz etkilendiği; ayrıca iklim değişikliğinin uzun vadede tarımsal istihdam üzerinde önemli etkileri olduğu görülmüştür.
Prilliadi (2023a)	Türkiye/ 1990-2019	ARDL sınır testi	Yenilebilir enerji kullanımı, döviz kuru ve enflasyon	Uzun dönemde yenilebilir enerji kullanımı ve enflasyondaki artışlar tarımsal istihdamı azaltmaktadır. Kısa ve uzun dönemde döviz kurundaki artışlar ise tarımsal istihdamı olumlu etkilemektedir.

Çizelge 1. Devamı

Table 1. Continued

Prilliadi (2023b)	Endonezya/ 1990-2019	ARDL sınır testi	Yenilebilir enerji kapasitesi ve tarımsal katma değer	Yenilenebilir enerji arzı, kısa ve uzun dönemde tarımsal istihdamı yükseltmektedir; fakat tarımsal katma değer istihdamı yalnızca kısa vadede arttırırken, uzun vadede azaltmaktadır.
Merdan (2024)	Türkiye/ 2004-2021	Regresyon Analizi	Organik tarım ürün sayısı, organik tarım çiftçi sayısı, organik yetiştiricilik yapılan alan, organik doğal toplama alanı, organik tarım toplam üretim alanı, organik tarım üretim miktarı, organik tarım girişimci sayısı, organik tarım destekleme birim fiyatı, organik tarım destekleme	Toplama alanının tarımsal istihdam üzerinde pozitif yönde anlamlı; organik tarım toplam üretim alanı ve destekleme tutarı ise negatif yönde anlamlı olduğu bulgusuna erişilmiştir.
Keskin (2024)	Türkiye/ 1981-2022	Kesirli-Frekanslı Fourier ADL Eşbütünleşme Testi	Tarımsal mekanizasyon ve kredi	Mekanizasyon ve kredilerdeki artışlar tarımsal istihdamda sırası ile azalış ve artış yaratmaktadır.
Ramakgasha ve ark. (2024)	Güney Afrika/ 1990-2022	Johansen eşbütünleşme testi, Granger nedensellik testi	Tarımsal üretim	Tarımsal istihdam ile tarımsal üretim arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Kısa dönemde üretim ve istihdam arasında pozitif bir ilişki vardır.
Ünal ve Bulut (2024)	Türkiye/ 1991-2021	ARDL sınır testi, DOLS katsayı tahmincisi	Küreselleşme, teknolojik gelişme, ekonomik büyüme	Küreselleşme ve teknolojik gelişmenin Türkiye’de tarımsal istihdamı azalttığı, sanayi ve hizmet sektörlerinde istihdamı artırdığı görülmüştür.

Çizelge 1’de sunulan literatür özeti, tarımsal istihdamı etkileyen faktörleri farklı örneklem ve yöntemlerle ele alan araştırmaların çeşitliliğini ve kapsamını ortaya koymaktadır. Literatürdeki birçok çalışma belirli değişkenleri veya sınırlı bir dönem aralığını ele alırken, bu araştırma tarımsal kredi, petrol fiyatı, enflasyon ve döviz kuru gibi temel makroekonomik değişkenlerin tarımsal istihdam üzerindeki etkilerini birlikte analiz etmektedir. Bununla birlikte, tarımsal istihdam sadece makroekonomik faktörlerden değil; tarım sektöründeki yapısal dönüşümler, kırsal göç dinamikleri ve teknolojik gelişmeler gibi unsurlardan da etkilenmektedir. Ancak, bu çalışma kapsamında analiz makroekonomik göstergelerle sınırlandırılmış olup, diğer faktörler modelin dışında bırakılmıştır. Türkiye üzerine yapılan önceki araştırmaların büyük çoğunluğunun yıllık bazlı veri setlerine dayanması, tarımsal istihdamın kısa ve uzun vadeli dinamiklerini ayrıntılı bir şekilde inceleme imkânını sınırlamaktadır. Bu araştırmanın 2005: Q1-2024: Q3 dönemini kapsayarak çeyrek dönemlik verilerle gerçekleştirilmesi, tarımsal istihdamın zaman içindeki değişimlerini daha detaylı analiz etme fırsatı sunmaktadır. Ayrıca, çalışmada politika önerileri geliştirilirken, tarımsal istihdamın yalnızca üretim süreciyle sınırlı olmadığı; girdi tedariki, lojistik, işleme ve pazarlama gibi sektörlerle doğrudan ilişkili olduğu dikkate alınmıştır.

ARAŞTIRMANIN VERİ SETİ ve MODELİ

Bu araştırma, Türkiye’de tarımsal kredi, petrol fiyatı, enflasyon ve döviz kuru değişkenlerinin tarımsal istihdama etkisini ele almayı amaçlamaktadır. Bu çerçevede, araştırma modelinde bağımlı değişken olarak tarımsal istihdam; bağımsız değişkenler olarak tarımsal kredi, petrol fiyatı, enflasyon ve döviz kuru kullanılmıştır. Tarımsal katma değer değişkeni ise kontrol değişkeni olarak değerlendirilmiştir. Araştırma 2005: Q1-2024: Q3 olmak üzere toplamda 79 çeyreklik dönemi kapsamaktadır. Bu dönemin seçiminde TÜİK veri tabanında tarımsal istihdam verisinin ilk erişim tarihi önem arz etmiştir. Araştırmada kullanılan değişkenlere ilişkin ayrıntılar Çizelge 2’de detaylandırılmıştır. Tarımsal istihdam verisi mevsim etkilerinden arındırılmış şekli ile temin edilirken; tarımsal katma değer verisi Tramo/Seats yöntemi ile mevsim etkilerinden arındırılmıştır. Araştırmada istihdam, katma değer ve kredi değişkenlerinin düzey değerleri; petrol fiyatı, enflasyon ve döviz kuru değişkenleri ise düzey değişim yüzdeleri kullanılmıştır.

Çizelge 2. Araştırma değişkenlerinin özet bilgileri**Table 2.** Summary information of variables

Değişken	Kod	Değişken Açıklaması	Kaynak
Tarımsal İstihdam	IST	Mevsim Etkisinden Arındırılmış Tarım Sektör İstihdamı (15+ Yaş) (Toplam İstihdam İçindeki % Payı)	TÜİK
Tarımsal Katma Değer	TKD	Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Sektörleri Katma Değer (GSYH'nin %'si)	TCMB EVDS
Tarımsal Kredi	KRD	Tarım Sektörüne Sağlanan Krediler (Toplam Kredi Hacmi İçindeki % Payı)	BDDK
Petrol Fiyatı	PET	Avrupa Brent Petrol Spot FOB Fiyatı (Varil Başına Dolar) (% Değişim)	TCMB EVDS
Enflasyon	ENF	Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi (2003=100) (% Değişim)	TCMB EVDS
Döviz Kuru	DK	Reel Efektif Döviz Kuru-TÜFE Bazlı (2003=100) (% Değişim)	TCMB EVDS

Not: BDDK, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu; TCMB EVDS, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi; TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu.

Araştırmada kullanılan resmi model Denklem (1) ile temsil edilmekte olup, Keikha ve ark. (2014), Prilliadi (2023a), Keskin (2024) araştırmaları takip edilerek geliştirilmiştir.

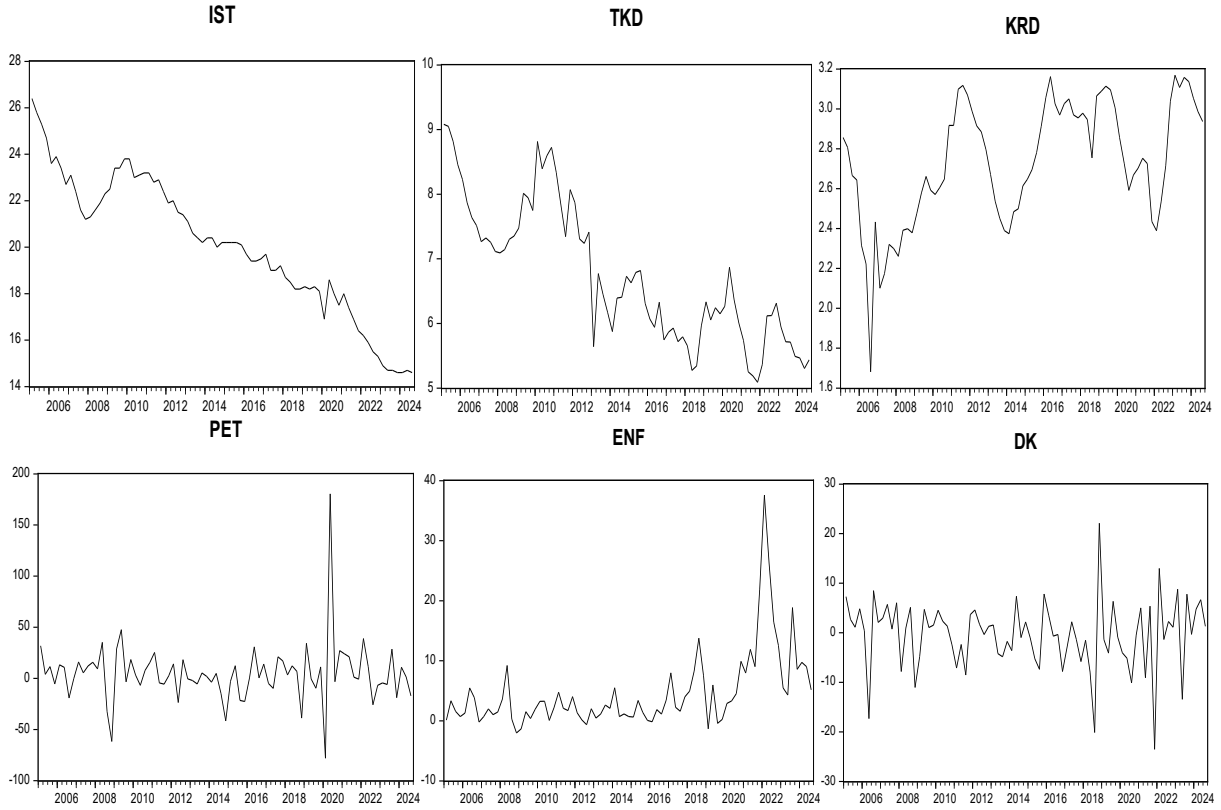
$$IST_t = a_0 + a_1TKD_t + a_2KRD_t + a_3PET_t + a_4ENF_t + a_5DK_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Çizelge 3'te araştırma değişkenlerinin tanımlayıcı istatistiklerine yer verilmiştir. Verilen tanımlayıcı istatistiklere göre değişkenlerin dağılım ve özellikleri önemli farklılıklar göstermektedir. Ortalaması en büyük ve en düşük değişken sırası ile tarımsal istihdam ve döviz kuru değişkenleridir. Ortalamadan sapmayı gösteren standart sapmaların en büyük ve en düşük olduğu değişkenler sırasıyla petrol fiyatları ile tarımsal kredi olmuştur. Tarımsal istihdam değişkeni, ortalama (20.08) ve medyan (20.20) değerlerinin birbirine yakın olması ve düşük çarpıklık değeri (-0.1850) ile dengeli bir dağılıma sahiptir, normal dağılıma yakın olduğu Jarque-Bera test sonuçlarından da anlaşılmaktadır. Tarımsal katma değer de benzer şekilde düşük çarpıklık ve basıklık değerleri ile normal dağılıma yakın bir görünüm sergilerken, tarımsal kredi değişkeni negatif çarpıklık (-0.6363) nedeniyle sola doğru eğilim gözlemlenmektedir. Petrol fiyatları ve enflasyon, geniş bir veri aralığına (örneğin petrol fiyatları için -78.09 ile 180.40) ve yüksek çarpıklık ile basıklık değerlerine sahiptir; bu durum bu değişkenlerin uç değerlere duyarlılığını ve normal dağılımdan uzak olduklarını göstermektedir. Özellikle petrol fiyatlarının basıklık değeri (19.30) ve enflasyonun basıklık değeri (12.03), yoğun uç değerlerin bulunduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Döviz kuru ise çarpıklık (-0.5118) ve geniş veri aralığı (-23.52 ile 22.11) nedeniyle dengesiz bir dağılım sergilemekte ve Jarque-Bera testine göre normal dağılımdan önemli ölçüde sapmaktadır. Genel olarak, tarımsal istihdam, katma değer ve kredi değişkenleri normal dağılım sergileyen değişkenler olarak öne çıkarken; petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kuru uç değerlere ve dağılımdaki çarpıklıklara duyarlı, normal dağılıma sahip değildirler.

Çizelge 3. Tanımlayıcı istatistikler**Table 3.** Descriptive statistics

	IST	TKD	KRD	PET	ENF	DK
Ortalama	20.079	6.744	2.731	4.615	4.629	-0.364
Medyan	20.200	6.405	2.727	3.160	2.250	0.730
Maksimum	26.400	9.080	3.168	180.400	37.590	22.110
Minimum	14.600	5.089	1.681	-78.090	-2.020	-23.520
Standard Sapma	2.975	1.071	0.305	28.946	6.426	6.977
Çarpıklık	-0.185	0.463	-0.636	2.385	2.687	-0.511
Basıklık	2.284	2.181	3.228	19.303	12.030	5.108
Jarque-Bera (JB) Test İstatistiği	2.135	5.035	5.503	949.860	363.548	18.080
JB Olasılık Değeri	0.343	0.080	0.063	0.000	0.000	0.000

Şekil 1'de araştırma değişkenlerinin zaman serisi grafikleri gösterilmektedir. Grafikler incelendiğinde, istihdam ve katma değer değişkenlerinin zaman içinde dalgalı bir şekilde azalış eğiliminde oldukları görülmektedir. Buna karşılık, kredi değişkeni ise daha farklı bir seyir izleyerek zaman için derin dalgalılar içermektedir. Diğer taraftan, değişim yüzdeleri üzerinden görselleştirilmiş olan petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kuru değişkenlerinin bazı dönemlerde ufak dalgalanmalar gösterse de belirli bir bant aralığında durağan bir süreç izledikleri tespit edilmiştir.



Şekil 1. Değişkenlerin zaman serisi grafikleri
Figure 1. Time series graphs of variables

EKONOMETRİK YÖNTEM

Bu çalışmada değişkenlerin durağanlık özellikleri Augmented Dickey Fuller (ADF) ile Christopoulos ve León-Ledesma (2010) Fourier ADF birim kök testleri kullanılarak belirlenmiştir. Araştırma modelindeki uzun ve kısa dönemli ilişkiler ise ARDL sınır testi yaklaşımıyla incelenmiştir. Çalışmada kullanılan ekonometrik teknikler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Zaman serisi analizinde durağanlık, bir serinin zaman içinde sabit bir ortalama ve varyansa sahip olduğunu ifade etmekte ve güvenilir bir analiz için kritik bir özelliktir (Hamilton, 1994). Durağan olmayan seriler, zamanla değişen ortalamaları veya varyansları nedeniyle tahmin için güvenilir ve potansiyel olarak hatalı sonuçlara yol açabilmektedir (Enders, 2014). Zaman serisi analizlerinde, çalışmada kullanılan değişkenlerin durağanlık özelliklerinin belirlenmesi, eşbütünleşme, nedensellik veya diğer ekonometrik yöntemler gibi sonraki testlerin seçimini etkileyebilmektedir. Dickey ve Fuller’ın (1979, 1981) öncül çalışmaları ile geliştirilen birim kök test süreci, bir serinin birim kök içerip içermediğini değerlendirmektedir. Hata terimlerinde otokorelasyon varsa, bu sorun serilerin gecikmeli değerlerinin dahil edilmesiyle giderilmektedir. ADF testinde, bağımlı değişkenin gecikmeli değeri bağımsız değişken olarak modele dahil edilmektedir. Dickey ve Fuller’ın (1979, 1981) çalışmalarından türetilen ADF testi, Denklem (2) ve (3)’te gösterildiği gibi sabit ve sabit/trend modelleri kullanarak serilerin durağanlığını test etmektedir. Aşağıdaki model denklemlerinde Δ fark operatörünü, t zamanı ve p gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. Testte, $H_0: \gamma = 0$ yokluk hipotezi serinin birim köke sahip olduğunu, $H_1: \gamma \neq 0$ alternatif hipotezi ise serinin durağan olduğunu göstermektedir.

Sabit terimli model:

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_t \quad (2)$$

Sabit terimli ve trendli model:

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \beta_t + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_t \quad (3)$$

Perron (1989), zaman serilerindeki yapısal kırılmaları hesaba katan literatürdeki ilk birim kök sürecini tanıtmıştır. Perron (1989) araştırmasında, trendin sabitinde veya trendinde bir kerelik bir değişikliğin birim kökün varlığına ilişkin yokluk ve alternatif hipotezleri nasıl etkileyeceğini araştırmıştır. Yapısal kırılmaların ani olduğu varsayılmış ve gölge değişkenler kullanılarak modellenmiştir. Leybourne ve ark. (1998) ile Harvey ve Mills (2002) yapısal kırılmalar için daha yavaş, yumuşak geçişler varsayımına dayanan birim kök testleri geliştirmiştir. Ancak bu testlerde yapısal kırılma sayısı, kullanılan lojistik yumuşak geçiş fonksiyonlarının sayısına göre belirlenmektedir (Hepsağ, 2022). Becker ve ark. (2004, 2006) bu sorunu çözmek için Fourier fonksiyonlarını hesaba katan Fourier KPSS durağanlık testini geliştirerek yapısal kırılmaların sayısını, konumu veya şeklini belirtmeden analiz yapılmasına olanak sağlamıştır. Ayrıca, Christopoulos ve León-Ledesma (2010) tarafından Becker ve ark. (2006) temel alınarak geliştirilen Fourier ADF testi, Fourier fonksiyonlarını ADF birim kök testine dahil etmektedir. Bu test iki aşamadan oluşmakta ve ilk aşama Denklem (4)'teki regresyon modeline odaklanmaktadır.

$$y_t = \delta_0 + \delta_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \delta_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + v_t \quad (4)$$

Burada, t deterministik eğilim, k frekans sayısı ve T gözlem sayısıdır. Testin ana hipotezi Denklem (5)'de sunulmuştur. h_t 'nin sıfır ortalamalı durağan bir süreç izlediği varsayılmaktadır. Test istatistiğini hesaplamak için üç adımlı bir prosedür gerekmektedir.

$$H_0: v_t = \mu_t, \mu_t = \mu_{t-1} + h_t \quad (5)$$

Prosedürün ilk adımında uygun k değeri bulunmalıdır. Bu k değeri, artık kareler toplamını en aza indiren değerdir. Sonraki süreçte modelin kalıntıları Denklem (6) ile elde edilir.

$$\hat{v}_t = y_t - [\hat{\delta}_0 + \hat{\delta}_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \hat{\delta}_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right)] \quad (6)$$

Denklem (5) ile elde edilen artıklara birim kök testi uygulanır. Fourier ADF testi, aşağıdaki Denklem (7)'de yer alan modelin artıklara uygulanmasıyla gerçekleştirilir.

$$\Delta v_t = \alpha_1 v_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta v_{t-j} + \mu_t \quad (7)$$

Fourier ADF testinin yokluk ve alternatif hipotezleri Denklem (8)'de ifade edilmiştir.

$$H_0: \alpha_1 = 0, H_1: \alpha_1 < 0 \quad (8)$$

Son adımda, trigonometrik terimlerin anlamlılığı F testi aracılığıyla Denklem (9)'teki testlerle sınanmaktadır. F testi için gerekli kritik değerler Becker ve ark. (2006) çalışmasında yer almaktadır. Trigonometrik terimlerin anlamsızlığını gösteren yokluk hipotezi kabul edilirse, FADF testi yerine geleneksel ADF testi uygulanmaktadır.

$$H_0: \delta_1 = \delta_2 = 0, H_1: \delta_1 \neq \delta_2 \neq 0 \quad (9)$$

ARDL yaklaşımı, model içinde hem kısa hem de uzun dönemli ilişkileri tanımlamadaki avantajları nedeniyle bu araştırmada kullanılmıştır. Geleneksel eşbütünleşme yaklaşımları tüm değişkenlerin aynı derecede durağan

olmasını gerektirmektedir. Ancak, Pesaran ve Shin (1995) ile Pesaran ve ark. (2001) tarafından geliştirilen ARDL yöntemi, bu kısıtlamayı ortadan kaldırarak $I(0)$ veya $I(1)$ olan değişkenlerin analizine izin vermektedir. ARDL yöntemi hem uzun hem de kısa dönemli ilişkileri tahmin edebilir, ancak herhangi bir değişkenin $I(2)$ veya daha yüksek olması durumunda uygulanamaz. ARDL modelinin klasik eşbütünleşme testlerine göre bir diğer avantajı küçük örneklem büyüklüklerine uygulanabilir olmasıdır (Narayan, 2005). Bu yöntem iki ana aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama, uzun dönemli bir ilişkinin varlığının test edilmesini içermektedir. Eğer eşbütünleşme varsa, uzun dönem katsayısı tahmin edilir ve hata düzeltme terimi kısa dönem hata düzeltme modeline dahil edilir (Narayan ve Smyth, 2005). Bu bağlamda, Y ’nin bağımlı değişken ve Z ’nin bağımsız değişkenleri temsil ettiği varsayıldığında, uzun dönemli ilişki Denklem (10)’da ifade edilmektedir. Pesaran ve ark. (2001) Denklem (10)’daki uzun dönemli ilişkiyi analiz etmek için bir sınır testi yaklaşımı geliştirmiştir.

$$Y_t = \phi + \beta Z_t + \epsilon_t \quad (10)$$

ARDL yöntemi, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin kısıtsız bir hata düzeltme modeli aracılığıyla tahmin edilmesine dayanmaktadır. Bu model daha sonra kısa dönem katsayılarını tahmin etmek için bir Hata Düzeltme Modeline (ECM) dönüştürülür. Denklem (11) gecikmeleri dağıtılmış doğrusal bir ARDL modelini göstermektedir.

$$\Delta Y_t = \mu + \rho_y Y_{t-1} + \rho_x Z_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} a_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{q-1} \beta_i \Delta Z_{t-i} + \epsilon_t \quad (11)$$

BULGULAR

Araştırmanın ampirik bulgu süreci, Çizelge 4’te sunulan ADF ve Fourier ADF (FADF) birim kök testlerinin raporlanmasıyla başlamaktadır.

Çizelge 4. ADF ve FADF birim kök test bulguları

Table 4. ADF and FADF unit root tests findings

Değişken	ADF	k	FADF	F İstatistiği	Min KKT
IST	-3.0728 (0.1204)	4	-2.0954	16.7786	39.1987
TKD	-3.3495 (0.0660)	2	-3.3588	12.8520	19.7813
KRD	-2.7803 (0.2090)	3	-3.2433	39.7452	2.4823
PET	-11.2738 (0.0001)	2	-8.0618	1.0344	63602.5158
ENF	-4.1072 (0.0092)	1	-4.6647	7.6900	1905.5619
DK	-11.5574 (0.0001)	1	-7.7735	0.7811	3706.3881
Δ IST	-9.6399 (0.0000)	4	-8.9613	3.1137	13.0673
Δ TKD	-10.8627 (0.0000)	4	-9.7810	1.5892	11.9740
Δ KRD	-10.0895 (0.0000)	3	-10.8376	3.5095	1.8014

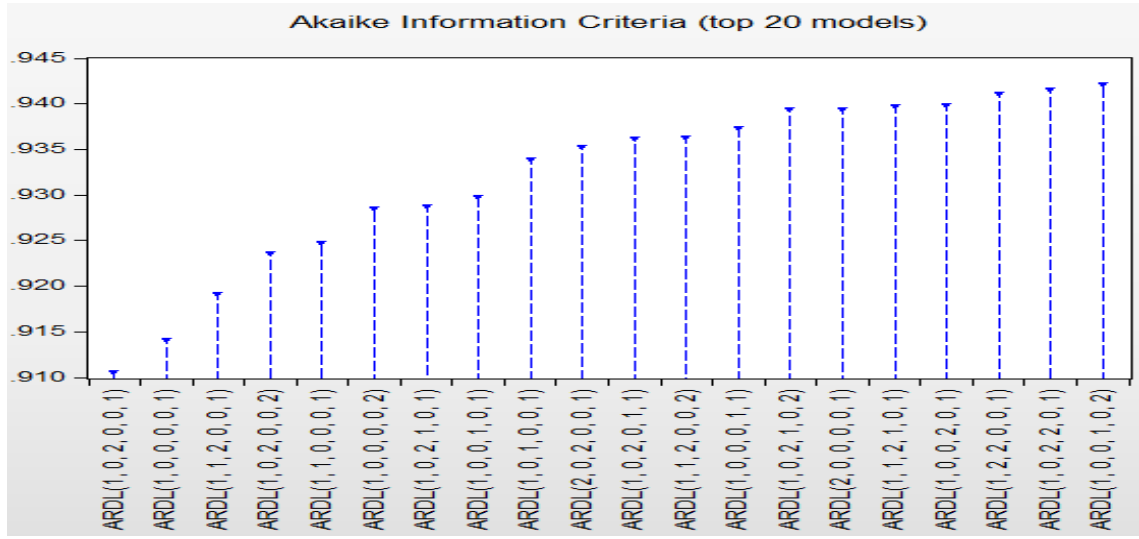
Not: Parantez içindeki değerler olasılık değerlerini, “ Δ ” notasyonu ise serilerin birinci dereceden farklarını göstermektedir. ADF ve FADF testlerinde sabit terimli ve trendli bir model kullanılmıştır. ADF birim kök testi için kritik değerler -4.0850 (%1), -3.4708 (%5) ve -3.1624 (%10) şeklindedir. ADF testinde Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılmıştır. Araştırmadaki gözlem sayısı dikkate alındığında FADF birim kök testindeki kritik değerler $k=1$ frekansında -5.11 (%1), -4.46 (%5) ve -4.15 (%10); $k=2$ frekansında -4.83 (%1), -4.16 (%5) ve -3.79 (%10); $k=3$ frekansında -4.50 (%1), -3.83 (%5) ve -3.49 (%10); $k=4$ frekansında -4.39 (%1), -3.70 (%5) ve -3.36 (%10); $k=5$ frekansında -4.37 (%1), -3.63 (%5) ve -3.28 (%10). Trigonometrik terimlerin anlamlılığını test etmek için kullanılan kritik değerler ise 6.873 (%1), 4.972 (%5) ve 4.162 (%10) şeklindedir.

Çizelge 4’te sunulan ADF birim kök testi sonuçlarına göre tarımsal istihdam, tarımsal katma değer ve tarımsal kredi değişkenlerinin birim kök içerdiği yönündeki yokluk hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememektedir. Bu durum, bu değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadıklarını ifade etmektedir. Belirtilen bu değişkenlerin birinci farkları alındığında durağan hale geldiklerini görülmektedir. Petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kuru değişkenlerinin birim kök içerdiğine dair yokluk hipotezinin %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmesi, bu değişkenlerin seviyede durağan olduğunu göstermektedir. Sonuçta ADF birim kök test bulgularına göre istihdam, katma değer, kredi değişkenleri $I(1)$; petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kuru değişkenleri ise $I(0)$ formundadır.

Aynı çizelgede Fourier fonksiyonlarına dayalı Fourier ADF birim kök testi bulgularına da yer verilmiştir. İstihdam, katma değer, kredi değişkenlerinin seviye değerlerinde hesaplanan FADF test istatistiklerinin mutlak değerleri, farklı frekans sayıları için belirlenen kritik değerlerden daha küçüktür. Dolayısıyla birim kökün varlığını gösteren yokluk hipotezi reddedilememektedir. Bu sonuç, istihdam, katma değer, kredi değişkenlerinin seviye değerlerinde birim köke sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, değişkenlerin trigonometrik terimlerinin anlamlılığının test edilmesi gerekmektedir. Seviye değerlerindeki F-istatistiği değerleri Becker ve ark. (2006) tablosundaki %5 anlamlılık düzeyi değeri olan 4.972’den büyüktür, dolayısıyla trigonometrik terimlerin

anlamsızlığını ifade eden yokluk hipotezi reddedilir. Bu değişkenlerin trigonometrik terimleri kendi seviye değerlerinde anlamlıdır. Bu durumda, istihdam, katma değer, kredi değişkenleri için FADF birim kök testinin uygulanabilir ve %5 anlamlılık düzeyinde I(1) formunda olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, petrol fiyatları ile döviz kuru değişkenlerinin trigonometrik terimleri %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı değildir, bu değişkenler için ADF birim kök testi raporlanmalıdır. Enflasyon değişkeninin ise %5 anlamlılık düzeyinde trigonometrik terimleri anlamlı olmasına binaen FADF testi uygulanabilir, fakat birim kökün varlığını ifade eden yokluk hipotezinin reddedilememesi enflasyon değişkeni için seviyede durağanlığa işaret etmektedir.

Sonuç olarak ADF ve FADF birim kök test bulguları istihdam, katma değer, kredi değişkenleri için I(1); petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kuru değişkenleri için ise I(0) formuna işaret etmektedir. Araştırma modelinde bağımlı değişkenin I(1); bağımsız değişkenlerin I(1) ya da I(0) formunda olmaları, diğer bir ifade ile değişkenlerin farklı seviyelerde durağan hale gelmesi uzun dönemli ilişkilerin belirlenmesinde ARDL sınır testinin kullanılmasına olanak sağlamıştır. ARDL sınır testinde, ilgili kriteri minimize eden modelin belirlenmesi gerekmektedir. Akaike Bilgi Kriterine göre Şekil 2'deki grafikte gösterildiği gibi model ARDL(1, 0, 2, 0, 0, 1) olarak belirlenmiştir.



Şekil 2. Model seçimi

Figure 2. Model selection

ARDL(1, 0, 2, 0, 0, 1) modelinde eşbütünleşme ilişkisini test etmek için kullanılan Kısıtsız Hata Düzeltme Modeli (UECM) Denklem (12)'de sunulmaktadır:

$$\begin{aligned}
 \Delta IST_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^{p=1} \beta_{1i} \Delta IST_{t-i} + \sum_{i=0}^{r=0} \beta_{2i} \Delta TKD_{t-i} + \sum_{i=0}^{s=2} \beta_{3i} \Delta KRD_{t-i} + \sum_{i=0}^{k=0} \beta_{4i} \Delta PET_{k-i} \\
 & + \sum_{i=0}^{l=0} \beta_{5i} \Delta ENF_{l-i} + \sum_{i=0}^{m=1} \beta_{6i} \Delta DK_{m-i} + a_1 IST_{t-1} + a_2 TKD_{t-1} + a_3 KRD_{t-1} \\
 & + a_4 PET_{t-1} + a_5 ENF_{t-1} + a_6 DK_{t-1} + \varepsilon_t
 \end{aligned} \quad (12)$$

Denklem (12)'de Δ fark operatörünü, ε_t hata terimini, β_0 sabit terimi, $\beta_{1,2,3,4,5,6}$ kısa dönem katsayılarını, $a_{1,2,3,4,5}$ uzun dönem katsayılarını, p, r, s, k, l ve m bilgi kriteri tarafından belirlenen gecikme uzunluklarını göstermektedir. ARDL yaklaşımında eşbütünleşme ilişkisini test etmek için F sınır testi kullanılmaktadır. İlgili testte $H_1: a_1 \neq a_2 \neq a_3 \neq a_4 \neq a_5 \neq a_6 \neq 0$ alternatif hipotezi, $H_0: a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a_5 = a_6 = 0$ yokluk hipotezine karşı test edilmektedir. F sınır test istatistiği üst sınır kritik değerlerinden büyükse, eşbütünleşme olmadığını ifade eden H_0 yokluk hipotezi reddedilir ve eşbütünleşme ilişkisinin varlığı doğrulanır. ARDL modelinin uzun dönem katsayıları belirlendikten sonra kısa dönem ilişkilerin belirlenmesi için Hata Düzeltme Modeli (ECM) kurulur. Hata düzeltme mekanizmasının çalışabilmesi için hata düzeltme katsayısının (ECT) negatif ve istatistiksel

olarak anlamlı olması gerekmektedir. ECM, Denklem (13)’te gösterilmektedir ve bu denklemdeki λ notasyonu, kısa dönemdeki sapmaların ne kadar süre sonra uzun dönemde ortadan kalktığını gösteren hata düzeltme katsayısını ifade etmektedir.

$$\Delta IST_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p=1} \beta_{1i} \Delta IST_{t-i} + \sum_{i=0}^{r=0} \beta_{2i} \Delta TKD_{t-i} + \sum_{i=0}^{s=2} \beta_{3i} \Delta KRD_{t-i} + \sum_{i=0}^{k=0} \beta_{4i} \Delta PET_{t-i} + \sum_{i=0}^{l=0} \beta_{5i} \Delta ENF_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=1} \beta_{6i} \Delta DK_{t-i} + \lambda ECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (13)$$

ARDL(1, 0, 2, 0, 0, 1) modelinin sağlamlığı tanısal testler ile kontrol edilmiş ve sonuçlar Çizelge 5’te sunulmuştur. Tanısal test sonuçlarında, testlerin olasılık değerlerinin (p) %5 anlamlılık düzeyinde test istatistiklerinden büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre model normal dağılım sergilemekte, seri korelasyon ve değişen varyans sorunu içermemektedir. Son olarak modelde spesifikasyon hatası olup olmadığını test etmek için Ramsey RESET kullanılmıştır. Model spesifikasyon hatası yoktur yokluk hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiş ve modelde spesifikasyon hatası tespit edilmemiştir.

Çizelge 5. Modelin tanısal test sonuçları

Table 5. Diagnostic test results of the model

Tanısal Testler	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Breusch-Pagan-Godfrey Test	1.0632	0.4011
Breusch-Godfrey LM Test	0.0010	0.9990
Jarque-Bera Test	0.4925	0.7816
Ramsey Reset Test	1.1524	0.2533

Çizelge 6’da F test bulguları sunulmuştur. Sınır testi için F-istatistiği 6.3063 olarak hesaplanmıştır ve bu değer tüm anlamlılık düzeylerinde üst kritik sınırlar $I(1)$ ’in üzerinde olduğundan, modelde eşbütünleşme olmadığına dair yokluk hipotez reddedilmiştir. Dolayısıyla ARDL(1, 0, 2, 0, 0, 1) modelinde eşbütünleşme ilişkisi söz konusudur. Diğer bir ifade ile tarımsal istihdamın bağımlı değişken; tarımsal katma değer, tarımsal kredi, petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kurunun bağımsız değişkenler olduğu model uzun dönemli bir ilişkiye işaret edilmektedir.

Çizelge 6. F sınır test sonuçları

Table 6. F boundary test results

Test İstatistiği	Değer	Anlamlılık Düzeyi	Alt Sınır $I(0)$	Üst Sınır $I(1)$
F İstatistiği	6.3063	10%	2.355	3.5
k	5	5%	2.787	4.015
		1%	3.725	5.163

Çizelge 7’de modelin kısa ve uzun dönem parametre tahminlerine yer verilmiştir. Uzun dönemde tarımsal katma değer değişkenin katsayısı (1.5595) pozitif, tarımsal kredinin katsayısı (-2.5830) negatif, petrol fiyatının katsayısı (0.0660) pozitif, enflasyonun katsayısı (-0.2537) negatif ve son olarak döviz kurunun katsayısı ise (-0.2676) negatif olarak tespit edilmiştir. Belirtilen değişkenler çeşitli anlamlılık düzeylerinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Uzun dönem katsayı tahminleri, Türkiye’de tarımsal katma değerde ve petrol fiyatındaki %1’lik artışların tarımsal istihdamı sırası ile yaklaşık %1.56 ve %0.06’lik artışlara yol açtığını göstermiştir. Diğer taraftan, tarımsal kredi miktarı, enflasyon ve döviz kurundaki %1’lik artışlar sırası ile tarımsal istihdamda yaklaşık %2.58, %0.25 ve %0.26 oranında bir düşüşe yol açmaktadır.

Çizelge 7. Uzun ve kısa dönem tahminler**Table 7.** Long and short-term estimates

Değişken	Katsayı	Standart Hata	T İstatistiği	Olasılık Değeri
Uzun Dönem Tahminler				
TKD	1.5595	0.5108	3.0526	0.0033***
KRD	-2.5830	1.5428	-1.6741	0.0988*
PET	0.0660	0.0282	2.3358	0.0225**
ENF	-0.2537	0.0880	-2.8822	0.0053***
DK	-0.2676	0.1235	-2.1656	0.0339**
Kısa Dönem Tahminler				
C	1.6295	0.2812	5.7931	0.0000***
D (KRD)	0.0618	0.2505	0.2467	0.8058
D (KRD (-1))	0.5182	0.2518	2.0582	0.0435**
D (DK (-1))	-0.0093	0.0040	-2.3326	0.0227**
CointEq (-1)	-0.1016	0.0159	-6.3766	0.0000***

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

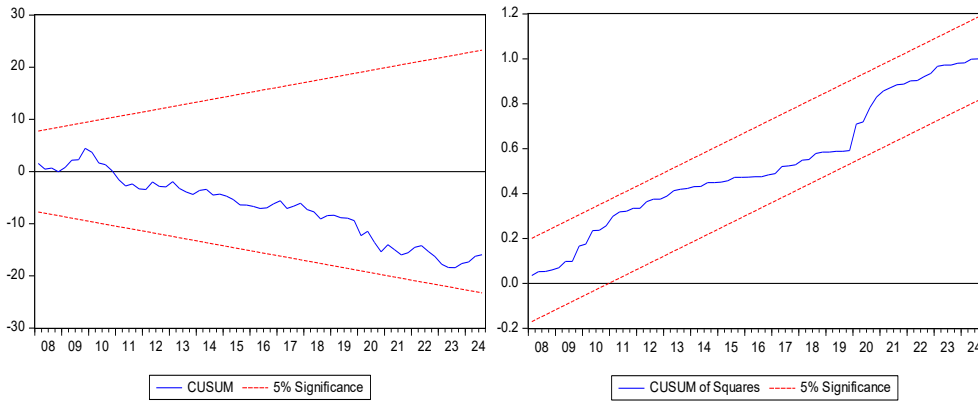
Çizelge 7'deki kısa vadeli tahminler bölümü hata düzeltme modeli sonuçlarını sunmaktadır. Kısa vadede tarımsal kredi, tarımsal istihdamı (0.0618) pozitif etkilese de bu etki istatistiksel açıdan anlamsızdır. Tarımsal kredinin bir gecikmeli değeri ise istihdamı (0.5182) pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi söz konusudur. Bu durum tarımsal kredilerin tarımsal istihdam üzerindeki etkisinin kısa vadede sınırlı olabileceğini, ancak orta veya uzun vadede anlamlı sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir. Diğer taraftan, döviz kuru değişkeninin bir gecikmeli değeri istihdamı (-0.0093) negatif ve istatistiksel açıdan anlamlı bir şekilde etkilemiştir. Bu durum kısa vadede, döviz kuru dalgalanmalarının tarımsal istihdam üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabileceğini ve tarım politikalarında dikkate alınması gereken bir unsur olduğu şeklinde yorumlanabilir. Modelin hata düzeltme katsayısının (CointEq (-1) = -0.1016) negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması hata düzeltme mekanizmasının işlediğini göstermektedir. Bu sonuç, kısa vadeli şokların veya dengesizliklerin bir sonraki dönemde yaklaşık %10 oranında düzeltileceğini göstermektedir. Kısa vadeli dengesizliklerin (1/0.1016) yaklaşık 9.8 çeyrek dönem sonra çözüldüğü ve uzun vadeli dengeye ulaştığı görülmüştür. Ayrıca, hata düzeltme katsayısının anlamlılığı Çizelge 8'de sunulan t-sınır testi bulguları ile de doğrulanabilmektedir. T sınır test istatistiği mutlak değerce tüm anlamlılık düzeyleri için verilen üst sınır kritik değerlerinden büyük olması hata düzeltme katsayısının anlamlılığını doğrulamaktadır.

Çizelge 8. T test sonuçları**Table 8.** T test results

Test İstatistiği	Değer	Anlamlılık Düzeyi	Alt Sınır I (0)	Üst Sınır I (1)
T İstatistiği	-6.3766***	10%	-2.57	-3.86
		5%	-2.86	-4.19
		2.5%	-3.13	-4.46
		1%	-3.43	-4.79

Not: *** sembolü %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Şekil 3'te raporlanan CUSUM ve CUSUM² spesifikasyon testleri yapısal kırılma problemini ve modeldeki uzun dönem katsayılarının istikrarını test etmektedir. Grafiklerde yer alan sınır değerinin aşılması durumunda modelde yapısal hata olduğu kabul edilebilmektedir. Parametre tahminlerinin %95 güven aralığında istenilen sınırlar içerisinde olduğu ve modelin kararlı olduğu görülmektedir. Bu durumda uzun dönem parametrelerinin zaman içinde değişmediği sonucuna varılmıştır. Bu da modelin güvenilir olduğunu ve parametre tahminlerinin tutarlı kaldığını göstermektedir.



Şekil 3. CUSUM ve CUSUM² Grafikleri

Figure 3. CUSUM and CUSUM² Graphs

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırma, 2005: Q1-2024: Q3 döneminde Türkiye’de tarımsal kredi, petrol fiyatı, enflasyon ve döviz kurunun tarımsal istihdam üzerindeki etkilerini incelemektedir. ARDL sınır testi sonuçlarına göre, tarımsal kredinin uzun dönemde tarımsal istihdamı negatif, petrol fiyatının ise istihdamı sınırlı pozitif etkilediği görülmüştür. Aynı zamanda, enflasyon ve döviz kurunun tarımsal istihdam üzerindeki etkilerinin negatif olduğu sonucuna da varılmıştır.

Araştırmanın bulguları, literatürdeki çeşitli çalışmalar ile kıyaslandığında hem paralellikler hem de farklılıklar içermektedir. Keikha ve ark. (2014) İran ekonomisini ele alarak tarımsal kredilerin belirli bir eşik seviyesini aşması halinde istihdamı olumsuz etkilediğini göstermiştir. Benzer şekilde, bu çalışmada da tarımsal kredilerin uzun vadede istihdamı negatif etkilediği bulgusu elde edilmiştir. Ancak, Orji ve ark. (2021) tarafından Nijerya’da yapılan bir çalışmada, tarımsal kredilerin hem kısa hem de uzun vadede istihdamı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, ülkeler arasındaki tarım finansmanı politikalarının ve kredi kullanım mekanizmalarının farklılığından kaynaklanabilir. Türkiye üzerine yapılan Keskin (2024) çalışması ise tarımsal kredilerin istihdamı artırıcı etkisine işaret etmektedir. Söz konusu farklılık, metodolojik seçimler ve analiz edilen dönem farklılıkları ile açıklanabilir. Bununla birlikte, tarımsal kredilerin istihdam üzerindeki olumsuz etkisinin temelinde, küçük aile işletmelerinin krediye bağımlılığının artması, maliyetleri karşılamakta zorlanmaları ve bazı durumlarda büyük ölçekli işletmelerin rekabeti karşısında faaliyetlerini sonlandırmaları yatmaktadır. Ayrıca, teknoloji yatırımları ve yenilenebilir enerji kullanımı gibi modern tarım uygulamalarının, büyük işletmeler için avantaj sağlarken, küçük ve finansal açıdan zayıf işletmeleri daha fazla krediye bağımlı hale getirdiği gözlemlenmektedir. Bu durum, küçük ölçekli çiftçilerin sektörden çekilmesine ve tarımsal istihdamın azalmasına yol açabilir. Gelecek çalışmalarda, bu dinamiklerin detaylı bir şekilde analiz edilmesi önerilmektedir.

Enerji fiyatlarının tarımsal istihdam üzerindeki etkisi konusunda da literatürde farklı bulgular bulunmaktadır. Uri (1996), ABD örneğinde petrol fiyatlarının artmasının tarımsal istihdamda azalmaya yol açtığını belirlemiştir. Ancak bu çalışmada, petrol fiyatlarının Türkiye’de tarımsal istihdam üzerindeki etkisinin sınırlı da olsa pozitif olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık, ülkeler arasındaki tarımsal mekanizasyon düzeyi, enerji kullanım yoğunluğu ve destekleme politikalarından kaynaklanabilir. Literatürde Prilliadi (2023a) çalışması, Türkiye’de yenilenebilir enerji kullanımının uzun vadede tarımsal istihdamı azalttığını bulurken, Prilliadi (2023b) ise Endonezya’da tam tersi bir etki olduğunu belirtmiştir. Mevcut çalışmada yalnızca petrol fiyatları kullanılmış olup, alternatif enerji kaynaklarının etkileri model kapsamında ele alınmamıştır. Bu nedenle, ilerleyen araştırmalarda enerji faktörünün farklı boyutlarının detaylandırılması önem arz etmektedir.

Bu çalışma doğrudan sosyal ve çevresel faktörleri modele dahil etmemekle birlikte, tarımsal istihdamın sürdürülebilirliği açısından bu faktörlerin de belirleyici olduğu literatürde geniş çapta kabul görmektedir (Lanjouw ve Lanjouw, 2001; Dethier ve Effenberger, 2011). Örneğin, kırsal nüfusun yaşlanması ve genç nüfusun tarımdan uzaklaşması, istihdam sürdürülebilirliği açısından kritik bir risk oluşturmaktadır (Mendola, 2007). Ayrıca, tarımsal üretimin çevresel sürdürülebilirliği, toprak verimliliği ve su kaynaklarının etkin yönetimi gibi unsurlar, uzun vadede tarımsal istihdamın devamlılığını etkilemektedir (Godfray ve ark., 2010). Türkiye özelinde, kırsal kalkınma politikalarının tarımsal istihdamı teşvik edecek şekilde yapılandırılması gerektiği vurgulanmaktadır (Akçomak ve Ter

Weel, 2009). Bu çerçevede, tarımsal istihdam politikalarının yalnızca ekonomik değişkenlere odaklanmaması, aynı zamanda sosyal ve çevresel boyutları da içermesi gerektiği açıktır.

Tarımsal istihdamın sürdürülebilirliği için geliştirilecek politikaların yalnızca makroekonomik değişkenlere dayanmaması, sosyal ve çevresel unsurları da içeren kapsamlı bir çerçevede ele alınması gerekmektedir. Bu doğrultuda, finansal mekanizmaların etkinleştirilmesi için tarımsal kredilerin üretken yatırımlara yönlendirilmesi ve çiftçilerin finansal okuryazarlık düzeyinin artırılması önerilmektedir. Döviz kuru dalgalanmalarının etkisini azaltmak amacıyla yerli tarımsal üretimi teşvik eden sanayi ve tarım entegrasyonu sağlanmalı, ithal girdilere bağımlılığı azaltan Ar-Ge yatırımları artırılmalıdır.

Döviz kurundaki dalgalanmalar, tarımsal girdi maliyetlerini artırarak tarım sektöründe üretim maliyetlerini yükseltmektedir. Bununla birlikte, yüksek döviz kuru ihracatçı tarım işletmeleri için rekabet avantajı sağlayabilirken, ithalata bağımlı tarım sektörlerinde üretim maliyetlerini artırarak ihracat daralmasına yol açabilmektedir. Tarım ürünleri ihracatında yaşanan daralma, uzun vadede üretim süreçlerini olumsuz etkileyerek tarımsal istihdamın azalmasına neden olabilir. Bu dinamiklerin daha detaylı incelenmesi, sektörel istihdam politikalarının daha etkili şekilde geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Enerji maliyetlerinin tarımsal istihdam üzerindeki etkisi göz önünde bulundurularak, yenilenebilir enerji kullanımını teşvik eden politikalar geliştirilmesi ve kırsal bölgelerde enerji altyapısının desteklenmesi önem arz etmektedir. Kırsal göçü önleyici politikalar kapsamında, genç çiftçilere yönelik teşvik programları yaygınlaştırılmalı, kırsal yaşam standartlarını artıracak sosyal politikalar uygulanmalı ve tarımsal istihdamın cazip hale getirilmesi için yenilikçi teknoloji destekli tarım uygulamaları teşvik edilmelidir. Çevresel sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla, su kaynaklarının etkin yönetimi, toprak verimliliğini artıran uygulamalar ve organik tarım teşvikleri önceliklendirilmelidir. Bu kapsamda, politika önerilerinin uygulanabilirliği ve etkileri, saha çalışmaları ve pilot projeler ile test edilmeli, ayrıca mikro veriler kullanılarak tarımsal istihdam dinamiklerine dair ek ampirik analizler gerçekleştirilmelidir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını ve intihal yapmadıklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması

Bu çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Adeniyi, A. (2021), "Employment intensity of agricultural growth in Nigeria", *Journal of Poverty, Investment and Development*, 60, 35-34.
- Adenle, A. A., Azadi, H. and Manning, L. (2018), "The era of sustainable agricultural development in Africa: Understanding the benefits and constraints", *Food Reviews International*, 34(5), 411-433.
- Ağazade, S. ve Eştürk, Ö. (2019), "Türkiye tarım sektöründe emek verimliliği ve istihdam ilişkisinin incelenmesi", *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 9(2), 237-254.
- Akçomak, I. S. and Ter Weel, B. (2009), "Social capital, innovation and growth: Evidence from Europe", *European Economic Review*, 53(5), 544-567. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2008.10.001>.
- Ammani, A. A. (2012), "An assessment of the impact of exchange rate deregulation and structural adjustment programme on cotton production and utilization in Nigeria", *Trends in Agricultural Economics*, 5(1), 1-12.
- Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK). (2024), Aylık Bankacılık Sektörü Verileri (Gelişmiş Gösterim). <https://www.bddk.org.tr/BultenAylık/tr/Home/Gelismis> (Erişim Tarihi: 01.12.2024).
- Bardhan, S. K., Gupta, S., Gorman, M. E. and Haider, M. A. (2015), "Bio-renewable chemicals: Feedstocks, technologies and the conflict with food production", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 506-520.
- Becker, R., Enders, W. and Hurn, S. (2004), "A general test for time dependence in parameters", *Journal of Applied Econometrics*, 19(7), 899-906.
- Becker, R., Enders, W. and Lee, J. (2006), "A stationarity test in the presence of an unknown number of smooth breaks", *Journal of Time Series Analysis*, 27(3), 381-409.
- Céu, M. S. and Gaspar, R. M. (2024), "A review on climate change, credit risk and agriculture", *Rural Sustainability Research*, 51(346), 38-49.
- Christopoulos, D. K. and León-Ledesma, M. A. (2010), "Smooth breaks and non-linear mean reversion: Post-Bretton Woods real exchange rates", *Journal of International Money and Finance*, 29(6), 1076-1093.
- Dethier, J. J. and Effenberger, A. (2011), "Agriculture and development: A brief review of the literature", *World Bank Policy Research Working Paper*, WPS5553.

- Diaz-Bonilla, E. and Robinson, S. (2010), “Macroeconomics, macro sectoral policies, and agriculture in developing countries”, *Handbook of Agricultural Economics*, 4, 3035-3213.
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1979), “Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root”, *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431.
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1981), “Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root”, *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Elgarhy, S., Hassanin, T. M., Labn, A. A. and Rizk, R. M. (2016), “An analytical study for some economic variables impact on the Egyptian agricultural employment”, *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 43, 597-607.
- Enders, W. (2014), *Applied econometric time series*, (4th Edition), John Wiley, New York.
- Foster, A. D. and Rosenzweig, M. R. (2007), “Economic development and the decline of agricultural employment”, *Handbook of Development Economics*, 4, 3051-3083. [https://doi.org/10.1016/S1573-4471\(07\)04047-8](https://doi.org/10.1016/S1573-4471(07)04047-8).
- Garrone, M., Emmers, D., Olper, A. and Swinnen, J. (2019), “Jobs and agricultural policy: Impact of the common agricultural policy on EU agricultural employment”, *Food Policy*, 87, 101744.
- Gholizade, H., Norouzi, G. and Feizabadi, Y. (2022), “The impact of macroeconomic variables on socio-economic indicators of agricultural section based on government development programs”, *Brazilian Journal of Biology*, 84, e261995.
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M. and Toulmin, C. (2010), “Food security: the challenge of feeding 9 billion people”, *Science*, 327(5967), 812-818.
- Görmüş, A. (2019), “Türkiye’de tarımsal istihdamın cinsiyete dayalı yapısı ve sosyal politika önerileri”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14(3), 563-578.
- Hamilton, J. D. (1994), *Time series analysis*, Princeton University Press, Princeton.
- Hepsağ, A. (2022), *Ekonometrik zaman serileri analizlerinde güncel yöntemler*, Der Yayınları, İstanbul.
- Jaiswal, B. and Agrawal, M. (2020), “Carbon footprints of agriculture sector”, Muthu, S. (Ed.), *Carbon Footprints: Case Studies from the Building, Household, and Agricultural Sectors*, Springer, Singapore, 81-99.
- James, M., Eria, H. and Ibrahim, M. (2023), “Inter-sectoral linkages and economic growth in Uganda: A SAM-based multiplier model analysis”, *Cogent Economics and Finance*, 11(2), 2243167.
- Karimi, V., Karami, E. and Keshavarz, M. (2018), “Climate change and agriculture: Impacts and adaptive responses in Iran”, *Journal of Integrative Agriculture*, 17(1), 1-15.
- Kelikume, I. and Nwani, S. E. (2020), “Agricultural sector linkage with other sectors of the economy: Evidence from Nigeria”, *South Asian Journal of Social Studies and Economics*, 7(1), 1-23.
- Keskin, Ö. (2024), “Kesirli-frekanslı Fourier yöntemlerle tarımsal istihdamın mekanizasyon ve krediyle ilişkisi üzerine bir zaman serisi analizi”, *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 27 (Ek Sayı 1), 231-242.
- Kurmanova, G., Sukhanberdina, B. and Urazova, B. (2022), “The Phillips curve in agriculture: interaction of inflation and unemployment”, *Problemy Agrorynka*, 4, 207-214.
- Kwaky, J. M., Ekechukwu, D. E. and Ogundipe, O. B. (2024), “Systematic review of the economic impacts of bioenergy on agricultural markets”, *International Journal of Advanced Economics*, 6(7), 306-318.
- Lanjouw, J. O. and Lanjouw, P. (2001), “The rural non-farm sector: issues and evidence from developing countries”, *Agricultural Economics*, 26(1), 1-23. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2001.tb00051.x>.
- Li, Y. and Rama, M. (2015), “Firm dynamics, productivity growth, and job creation in developing countries: The role of micro- and small enterprises”, *The World Bank Research Observer*, 30(1), 3-38. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkv002>.
- Lieberman, A. K., Wiggins, M. F., Fraser, C., Levin, J., Sidebottom, J. and Arcury, T. A. (2013), “Occupational health policy and migrant workers in the agriculture, forestry, and fishing sector”, *American Journal of Industrial Medicine*, 56(8), 975-984.
- Mc Carthy, U., Uysal, I., Badia-Melis, R., Mercier, S., O'Donnell, C. and Ktenioudaki, A. (2018), “Global food security—Issues, challenges and technological solutions”, *Trends in Food Science and Technology*, 77, 11-20.
- Mendola, M. (2007), “Agricultural technology adoption and poverty reduction: A propensity-score matching analysis for rural Bangladesh”, *Food Policy*, 32(3), 372-393. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2006.07.003>.
- Merdan, K. (2024), “A study on the relationship between organic agriculture and agricultural employment in Türkiye”, *İzmir İktisat Dergisi*, 39(3), 658-674.
- Narayan, P. and Smyth, R. (2005), “Trade liberalization and economic growth in Fiji. An empirical assessment using the ARDL approach”, *Journal of the Asia Pacific Economy*, 10(1), 96-115.
- Narayan, P. K. (2005), “The saving and investment nexus for China: Evidence from cointegration tests”, *Applied Economics*, 37(17), 1979-1990.
- Orji, A., Ogbuabor, J. E., Alisigwe, J. N. and Anthony-Orji, O. I. (2021), “Agricultural financing, agricultural output growth and employment generation in Nigeria”, *European Journal of Business Science and Technology*, 7(1), 74-90.
- Perron, P., (1989), “The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis”, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 57(6), 1361-1401.
- Pesaran, M. H. and Shin, Y. (1995), “An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis”, *Cambridge Working Papers in Economics*, (No.9514).
- Pesaran, M. H., Shin, Y. and Smith, R. J. (2001), “Bounds testing approaches to the analysis of level relationships”, *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.

- Prilliadi, H. (2023a), "The impacts of renewable energy, exchange rate, and inflation on agricultural sector employment in Turkey", *Research in Agricultural Sciences*, 54(3), 95-102.
- Prilliadi, H. (2023b), "Enhancing the renewable energy and GDP share of agriculture in Indonesia: Analysis of the impacts on agricultural sector employment", *İzmir İktisat Dergisi*, 38(2), 305-320.
- Prince, A. I., Ehi, O. E., Brown-Ofoeme, M. N., Collins, O. and Alobele, I. A. (2023), "Social Policies and Poverty Reduction in Africa: A Nigeria-centered Perspective", *IJAR Journal of Humanities and Social Policy*, 9(1), 49-77.
- Ramakgasha, M. J., Thaba, T. K. and Rudzani, N. (2024), "Agricultural production and agricultural employment rate in South Africa: Time series analysis approach", *International Journal of Economics and Financial Issues*, 14(4), 148-153.
- Sana, M., Jaffri, A. A. and Khan, A. (2022), "Impact of globalization on aggregate and agricultural employment in Pakistan", *Sukkur IBA Journal of Management and Business*, 8(2), 93-107.
- Schiff, M. and Valdés, A. (2002), "Agriculture and the macroeconomy, with emphasis on developing countries", *Handbook of Agricultural Economics*, 2, 1421-1454.
- Soliman, A. M., Lau, C. K., Cai, Y., Sarker, P. K. and Dastgir, S. (2023), "Asymmetric effects of energy inflation, agri-inflation and CPI on agricultural output: Evidence from NARDL and SVAR models for the UK", *Energy Economics*, 126, 106920.
- Tay Bayramoğlu, A. (2014), "The impact of agricultural commodity price increases on agricultural employment in Turkey", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 143, 1058-1063.
- Turhan, Ş. ve Erdal, B. (2022), "Ekonomik büyüme ve tarımsal istihdam", *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 66-74.
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Platformu (TCMB EVDS), (2024), Tüm Seriler. <https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds=serieMarket> (Erişim Tarihi: 01.12.2024).
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2024), İstihdam, Ücret, İşsizlik Verileri. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=istihdam-issizlik-ve-ucret-108&dil=1> (Erişim Tarihi: 01.12.2024).
- Uddin, M. and Al Mamun, A. (2023), "Impact of climate change on agricultural employment in South Asia", *Journal of South Asian Studies*, 11(1), 61-76.
- Ünal, E. ve Bulut, Ö. U. (2024), "Türkiye ekonomisinin sektörel istihdam dinamiklerine küreselleşme ve teknolojik gelişme üzerinden ampirik bir bakış: ARDL ve DOLS yöntemlerinden kanıtlar", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(51), 2247-2280.
- Uri, N. D. (1996), "Changing crude oil price effects on US agricultural employment", *Energy Economics*, 18(3), 185-202.
- Wang, P. and Mendes, I. (2022). "Assessment of changes in environmental factors affecting aquaculture production and fisherfolk incomes in China between 2010 and 2020", *Fishes*, 7(4), 192. <https://doi.org/10.3390/fishes7040192>.
- Yücel, M. H. ve Çalışkan, Z. (2020), "Tarımda verimlilik ve makineleşmenin tarımsal istihdam üzerindeki etkisi: Türkiye örneği", *Ekonomik Yaklaşım*, 31(117), 525-554.