

FARKLI TEKNOLOJİ YOĞUNLUKLARI AÇISINDAN DÖVİZ KURLARININ DIŞ TİCARET ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ*

THE EFFECT OF EXCHANGE RATES ON FOREIGN TRADE IN TERMS OF DIFFERENT TECHNOLOGY INTENSITIES: THE CASE OF TURKEY

Araştırma Makalesi
Research Paper

Tuba BİLGİN**
Metin BERBER***

Öz:

Bu çalışmada reel efektif döviz kurunun, ürünlerin teknoloji yoğunluğuna göre sınıflandırılmasıyla ulaşılan imalat sanayi ihracat ve ithalat verileri üzerindeki etkisi incelenmektedir. Bu kapsamda, Türkiye için 1996-2018 dönemine ait çeyreklik verilerin dikkate alındığı çalışmada, reel efektif döviz kurunun yüksek, orta-yüksek, orta-düşük ve düşük teknoloji ürün gruplarının ithalat ve ihracat üzerindeki etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda; ilgili değişkenler arasındaki ilişkinin tespiti için VAR analizi kapsamında Johansen eşbütünlük testi, Toda-Yamamoto nedensellik testi, etki tepki fonksiyonu ve varyans ayrıştırması yöntemlerinden faydalanılmıştır. Analizlerden elde edilen bulgulara göre; ihracat açısından yüksek teknoloji ürünlerin diğer teknoloji ürünlerine kıyasla, ithalat açısından ise yine yüksek teknoloji ürünlerin düşük teknoloji ürünlere kıyasla reel efektif kura ve şoklarına daha duyarlı olduğu ifade edilebilmektedir. Ayrıca; orta-düşük teknoloji düzeyi hariç, ürünlerin teknoloji düzeyi arttıkça ithalatın kur esnekliğinin arttığı gözlemlenmektedir. Dolayısıyla; Türkiye için reel efektif kuru, imalat sanayi dış ticareti üzerindeki etki derecesinin teknoloji yoğunluğuna göre değiştiği söylenebilmektedir. Toda-Yamamoto nedensellik analizine göre ise ihracat modellerinin hiçbirinde reel efektif kur ile ihracat arasında nedensel bir bağa rastlanmazken ithalat modellerinde, orta-yüksek teknoloji hariç diğer teknoloji düzeylerinde kurdan ithalata doğru nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Döviz Kuru, İmalat Sanayi, Teknoloji Yoğunluğu, Dış Ticaret, VAR Modeli.

Abstract:

In this study, the effect of real effective exchange rate on the data of manufacturing industry export and import, which is obtained by classifying the products according to technology density, is being investigated. It is aimed at determining the effect of real effective exchange rate on import and export of high, medium-high, medium-low and low-technology product groups in the current study, within which the work of quarterly data for the period 1996-2018, for Turkey is taken into account. In accordance

* Makale Geliş Tarihi: 14.07.2023

Makale Kabul Tarihi: 14.11.2023

Bu makale, Prof. Dr. Metin BERBER danışmanlığında, Tuba BİLGİN'in Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde hazırlanmış olduğu, "Döviz Kurlarının Düşük, Orta ve Yüksek Teknolojili Mal Gruplarının Dış Ticareti Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği (1996-2018)" isimli doktora tezinden türetilmiştir.

** Dr. Öğr. Üyesi, Bayburt Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gümrük İşletme Bölümü, tgunay@bayburt.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-5960-8657>.

*** Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, berber@ktu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8935-8276>.

with this purpose, in order to determine the relationship between the related variables, Johansen cointegration within the scope of VAR analysis, Toda-Yamamoto causality test, effect response function and variance decomposition methods were used. According to the findings of the analysis when real effective rates and shocks compared in terms of exports high-tech products are more sensitive when compared to other technology products, in terms of imports high technology products are more sensitive to low technology products. Moreover, except for the medium-low technology level, it is observed that the exchange rate elasticity of imports increases as the technology level of the products increases. Therefore, it can be said that the effect of real effective exchange rate on manufacturing foreign trade varies according to technology density for Turkey. According to the Toda-Yamamoto causality analysis, no causal link between the real effective exchange rate and export was found in any of the export models, while the causality relationship between the exchange rate and the import in import models was determined at all technology levels except medium-high technology.

Keywords: Exchange Rate, Manufacturing Industry, Technology Intensity, Foreign Trade, VAR Model.

GİRİŞ

Günümüz dünyasında devam eden küreselleşme hareketi ile ülke ekonomilerinin birbirlerinden etkilenme oranı oldukça artmıştır. Dolayısıyla; ekonomik, siyasi, askeri vb. alanlarda meydana gelen dış olaylara karşı fazlaca hassas ülke ekonomilerinden oluşan bir yapı ortaya çıkmıştır. Böyle bir ortamda, dalgalı kur rejimi altında döviz kuru değişkenliğinin de arttığı gözlemlenmektedir. Döviz kurlarında meydana gelen bu değişimler de ülkelerin rekabet gücü, ithalat, ihracat ve dış ticaret dengesi üzerinde belirleyici bir role sahiptir. Ayrıca; döviz kurları, dış ticaret değişkenleri üzerinden ülkelerin diğer önemli makroekonomik göstergeleri üzerinde de ciddi bir etkiye sahiptir. Bundan dolayı, geçmişten günümüze döviz kurları ile dış ticaret arasındaki ilişkiyi çeşitli açılardan araştıran çalışmalar süreklilik kazanmıştır.

Uluslararası iktisat teorisine göre; reel döviz kuru ve dış ticaret ilişkisine dair genel beklenti, kurda yaşanan bir değişimin ülkenin uluslararası rekabet gücünü de aynı yönlü etkileyerek ihracatı pozitif ithalatı ise negatif etkileyeceği yönündedir. Ancak, konuyla ilgili Türkiye ya da farklı ülkeler için yapılan çalışmalar incelendiğinde elde edilen sonuçların teorik beklentiyle tamamen örtüşmediği gözlemlenmektedir. Şöyle ki, yapılan çalışmaların bazılarında değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı, bazılarında etkinin yönünün teoriye uygun bazılarında ise tam tersi yönde olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, reel döviz kurunda yaşanan değişimlerin dış ticaret üzerindeki etkisinin yönü veya derecesinin çeşitli açılardan farklılık gösterdiği ifade edilebilir. Bu sebeple reel döviz kurunun dış ticaret verileri üzerindeki etkisi araştırılırken, toplu ticaret verilerinin kullanılması küreselleşmenin giderek arttığı ekonomilerde dış ticaretin ve ulusal rekabet edebilirliğin doğası hakkında politika yapıcıları yanlış yönlendirebilir (Afriye ve Kundu, 1994). Dolayısıyla, bir ülke için reel döviz kuru ve uluslararası ticaret ilişkisi ele alınırken ayrıştırılmış dış ticaret verilerinin kullanılmasının daha güvenilir sonuçlar verdiği kabul görmektedir.

Küreselleşmenin temel dinamiklerinden olan teknoloji, dış ticaretin en önemli açıklayıcı değişkenlerinden biridir. Teknoloji aynı zamanda, uluslararası rekabet edebilirliğin, ekonomik büyüme ile kalkınmanın ve dolayısıyla da toplumsal refahın da kilit faktörlerindedir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), tarafından da teknolojiye dikkat

çekilerek hem teknolojinin endüstriyel performans üzerindeki etkisinin hem de uluslararası ticaretin analiz edilebilmesi için sektörel veriler, teknoloji düzeyine göre ayrıştırılarak bir sınıflandırma oluşturulmuştur. Dolayısıyla, reel döviz kuru ve dış ticaret arasındaki ilişki incelenirken teknoloji yoğunluğuna göre ayrıştırılmış verilerin kullanılmasının, elde edilecek bulgular ve politika yapıcılara yol göstericiliği açısından daha sağlıklı ve önemli olduğu düşünülmektedir.

Dış ticaret teorilerinde teknolojinin yeri incelendiğinde, ilk olarak Klasik iktisat teorisini savunan iktisatçılar tarafından yapılan analizlerde teknolojinin sabit kabul edildiği dikkat çekmektedir. Teknolojinin, karşılıklı ticaret yapan iki ülkede de aynı olduğu varsayımını kabul eden Heckscher-Ohlin teorisinde ise teknoloji farklılığı göz ardı edilmiştir. Bir başka ifadeyle teknolojideki farklılıklar, hem Klasik hem de Neo-Klasik dış ticaret teorilerinde uluslararası ticareti teşvik edici bir unsur olarak değerlendirilmemiştir. Dolayısıyla ilgili dış ticaret teorilerinde teknoloji, dışsal bir faktör olarak nitelendirilmiştir. Ancak bu yaklaşım, 1960'lı yıllardan itibaren ortaya çıkmaya başlayan yeni dış ticaret teorileriyle değişmiştir. Yeni dış ticaret teorileri ile birlikte uluslararası rekabet gücünü, üretimde verimliliği ve ihracat kapasitesini olumlu şekilde etkileyen teknolojinin önemine vurgu yapılmıştır. Böylece, içsel bir olgu olarak kabul edilmeye başlanan teknoloji ve teknolojik gelişmeler daha fazla dikkate alınmıştır. Özellikle, malların hayat seyri ve teknolojik açık teorilerinde ticaretin temel itici gücü teknoloji olarak görülmüştür. Bu gelişmelerden sonra konuya ilişkin çalışmalar da yoğunluk kazanmıştır.

Reel döviz kurunun dış ticaret üzerindeki etkisi araştırılırken, toplu veriler yerine teknoloji düzeyine göre ayrıştırılmış verilerin kullanılmasının ülkeler açısından oldukça önemli olduğu bir gerçektir. Çünkü; günümüz ülkelerinde teknoloji, uluslararası ticaret alanında kilit bir role sahiptir. Ayrıca, döviz kurunun dış ticaret üzerindeki etkisinin de ürünlerin teknoloji yoğunluğuna göre değişmesi söz konusu olabilmektedir. Bu yüzden döviz kurunun, teknoloji yoğunluğuna göre ayrıştırılmış ürün gruplarının ithalat ve ihracatı üzerindeki etkisinin incelenmesiyle daha doğru sonuçlar elde edilebilecektir. Böylece, elde edilen sonuçların yorumlanması ve uygulanacak dış ticaret politikalarında bu bilgilerin göz önünde bulundurulması da konunun bir diğer önemli yanını oluşturmaktadır.

OECD tarafından önerilen sınıflandırmayla birlikte yüksek, orta-yüksek, orta-düşük ve düşük teknoloji olmak üzere teknoloji yoğunluğuna göre mallar dört gruba ayrılmıştır (Hatzichronoglou, 1997: 5). Çalışmada; Türkiye için reel efektif döviz kurunun, imalat sanayinde yer alan bu dört farklı teknoloji yoğunluğuna sahip mal gruplarının ithalat ve ihracatı üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Bu amaçla, veri setinde yer alan değişkenlerin elde edilebilmesine bağlı olarak çalışmanın zaman boyutu 1996:Q1-2018:Q3 şeklinde belirlenmiştir. Türkiye için reel döviz kurunun dış ticarete olan etkisinin teknoloji yoğunluğuna göre farklı etkiler doğurup doğurmadığının tespiti için zaman serisi analizlerinden faydalanılmıştır. Vektör Otoregresif (VAR) model kapsamında, eşbütünleşme ilişkisi Johansen Eşbütünleşme, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ise Toda-Yamamoto nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca, tahmin edilen VAR modelleri sonrası etki-tepki

fonksiyonları ve varyans ayrıştırması analizleri de yapılmıştır. Çalışmanın konusuna ilişkin literatürde yer alan çalışma sayısı ise oldukça azdır. Türkiye imalat sanayinde döviz kurunun, teknoloji yoğunluğu düzeyine göre dış ticaret üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışmada az sayıdaki diğer çalışmalardan farklı olarak, hem ithalat hem de ihracat için dört farklı teknoloji grubu da dikkate alınarak analizler yapılmıştır. Bu sebeple, çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın takip eden birinci bölümünde, Türkiye imalat sanayinde teknoloji yoğunluğu grupları ve bu teknoloji gruplarına ait dış ticaret durumu açıklanacaktır. İkinci bölümde ampirik literatüre yer verildikten sonra üçüncü bölümde çalışmanın veri seti ve yöntemi üzerinde durulacaktır. Dördüncü bölümde ise analizlerden elde edilen bulgular sunulacak ve sonuç kısmında da elde edilen bulgular değerlendirilecektir.

1. TÜRKİYE İMALAT SANAYİNDE TEKNOLOJİ YOĞUNLUĞUNA GÖRE DIŞ TİCARET

Ekonomilere eşit şekilde dağılmamış olan teknolojik güç, uluslararası rekabet edebilirlik ve verimlilik noktasında kritik bir öneme sahiptir. Bu sebeple, çeşitli sanayi performans araştırmaları yapılırken, teknolojik ölçütlere dikkat edilmektedir. Bu yüzden OECD de Ar-Ge harcamalarını baz alarak, teknoloji kriterlerini tespit edebilmek amacıyla birtakım metodolojik çalışmalar yapmıştır. Çeşitli teknoloji göstergelerinin kullanıldığı bu çalışmalarda, uluslararası açıdan uyumlu özel sınıflandırmalar oluşturulmuştur. Bu sayede endüstriyel performans üzerinde, teknolojinin nasıl bir etkisinin olduğunun analiz edilebilmesine imkan tanınmıştır (OECD, 2011: 3). Bu çalışmada kullanılacak olan ve ISIC Rev. 3'e göre oluşturulan gruplandırma neticesinde yüksek, orta-yüksek, orta-düşük ve düşük teknoloji grubu olmak üzere dört ana imalat sanayi grubu belirlenmiştir. Yüksek teknoloji grubundaki sektörler, Ar-Ge harcamalarının en fazla olduğu sektörlerdir. Düşük teknoloji grubundakiler ise Ar-Ge harcamalarının en az olduğu sektörlerdir.

Türkiye'nin imalat sanayi ilgili teknoloji sınıflandırması dikkate alınarak, teknoloji düzeylerine göre gruplandırılmıştır. Bu gruplandırma sonrası TÜİK'ten elde edilen dış ticaret verileri ışığında, Türkiye imalat sanayinin teknoloji yoğunluğu ile ilgili durumu ihracat, ithalat ve dış ticaret açığı kapsamında değerlendirilmiştir. Buna göre, Türkiye için 1996-2000 döneminde imalat sanayi ihracatının yarısından fazlası düşük teknolojili ürünlerden oluşmaktadır. 2001-2018 döneminde ise düşük ve orta-düşük teknolojili ürün ihracatı, imalat sanayi ihracatının yarısından fazlasını oluşturmaktadır. İlgili dönemde genel olarak bir artma eğiliminde olan orta-yüksek teknolojili ürün ihracatının, toplam imalat sanayi ihracatı içindeki payı ise 2018 yılı itibariyle %36,4'e kadar yükselmiştir. 1996-2018 döneminde ortalama %4,6'lık oran ile Türkiye'nin toplam imalat sanayi ihracatında en az paya sahip grup ise yüksek teknolojili ürünler grubu olmuştur.

İthalat açısından incelendiğinde, orta-yüksek teknoloji düzeyinin toplam imalat sanayi ithalatı içindeki payı 1996 yılında %50,2 kadarken, 2018 yılında %42 olmuştur. Bu düşüşe

rağmen, 1996-2018 dönemi için Türkiye imalat sanayi ithalatındaki en fazla pay, orta-yüksek teknoloji grubuna aittir. En fazla paya sahip ikinci grupsa orta-düşük teknoloji ürünler grubudur. İlgili dönemde orta-düşük teknoloji ürünlerin, imalat sanayi ithalatı içindeki payı ortalama %26,5 şeklindedir. Ayrıca, Türkiye için 1996-2018 döneminde imalat sanayi ithalatının ortalama %13,7'sini düşük, %15,3'ünü yüksek teknoloji ürünlerin ithalatı oluşturmaktadır. Bu durumda, Türkiye'nin imalat sanayi ithalatının yarısından fazlasının yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürünlerin toplamından oluştuğu ifade edilebilir. Bu bilgiler doğrultusunda, imalat sanayinde Türkiye'nin genel olarak ihracat açısından düşük ve orta-düşük teknoloji ürünlerde; ithalat noktasında ise yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürünlerde yoğunlaştığı söylenebilir.

Türkiye imalat sanayi için dış ticaret açığı kapsamında bir değerlendirme yapıldığında, oluşan dış ticaret açıklarının büyük oranda yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürün gruplarından kaynaklandığı ifade edilebilir. Çünkü 1996-2018 dönemi boyunca ilgili teknoloji gruplarında, Türkiye hep net dış ticaret açığı vermiştir. İlgili dönemde, orta-düşük teknoloji ürünlerde de genel olarak sürekli bir dış açık verilmiş, fakat bu yüksek ve orta-yüksek teknoloji düzeyinde meydana geldiği kadar fazla olmamıştır. Türkiye, düşük teknoloji düzeyinde ise ilgili dönem boyunca hep dış ticaret fazlası vermiştir. Ülke için imalat sanayi teknoloji yoğunluğu kapsamında söylenebilecek bir diğer durum da teknoloji yoğunluğu arttıkça, ihracatın ithalatı karşılama oranının azalmasıdır.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Teknoloji yoğunluğu dikkate alınmaksızın farklı ülke veya ülke grupları için döviz kuru ile dış ticaret ilişkisini ele alan çok sayıda çalışma mevcuttur. Ancak çalışmalarda, yaklaşık son yirmi yıldır dış ticaret verilerinin özellikle teknoloji gruplarına göre ayrıştırıldığı dikkat çekmektedir. Literatürde, teknoloji düzeyi açısından yapılan dış ticaretle ilişkin çalışmaların genel olarak ihracat ile büyüme ilişkisine yönelik yapılmış olduğu gözlemlenmektedir. İlgili çalışmaların bazılarında sadece ileri teknoloji ihracatı, bazılarında ise yüksek ve düşük teknoloji ihracatı ile büyüme arasındaki ilişki incelenmektedir. Örneğin; Cuaresma ve Wörz (2005), Falk (2009) ve Yıldız (2017) yüksek teknoloji ihracatı ile büyüme arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalardan bazılarıdır. Değer (2007) ile Telatar vd. (2016) ise bütün teknoloji düzeyleri ihracatının, ekonomik büyüme üzerindeki etkisine odaklanan çalışmalardandır.

İmalat sanayinde, teknoloji yoğunluğuna göre yapılan dış ticaret ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların ise az sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Erişim sağlanabilen yerli literatürdeki çalışmalardan ikisi aynı yazar tarafından Türkiye için hazırlanmıştır. Özdamar (2015a), tarafından yapılan ilk çalışmada döviz kurunun her bir farklı teknoloji düzeyine ait mal gruplarının sadece ithalatı üzerindeki etkisi VAR yöntemi ile analiz edilmiştir. 2003-2014 çeyrek dönem verilerinin kullanıldığı analizden elde edilen sonuç ise döviz kurlarının düşük teknoloji mallar grubu ithalatı üzerindeki etkisinin, ileri teknoloji mallar grubu ithalatı üzerindeki etkisine göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu şeklinde-

dir. Ayrıca, döviz kurundan düşük ve ileri teknoloji ürünlerin ithalatına doğru nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Özdamar (2015b), tarafından yapılan ikinci çalışmada gelir düzeyi ile nominal döviz kurunun yüksek ve düşük teknoloji mal gruplarının hem ihracatı hem de ithalatı üzerindeki etkisi yine VAR analizi yardımıyla incelenmiştir. 2003-2014 dönemine ait çeyreklik verilerin dikkate alındığı analiz sonucunda, yüksek ve düşük teknoloji gruplarının dış ticaretinde gelir düzeyinin döviz kuruna göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca döviz kurunda yaşanan değişimlerin, düşük ve yüksek teknoloji ürünlerin ithalatındaki değişimleri açıklama gücü nispeten yüksek iken, ihracattaki değişimleri açıklama oranı ise nispeten düşüktür.

Konuyla ilgili bir diğer çalışma da Yolcu Karadam ve Özmen (2015), tarafından 1994-2010 dönemi kapsamında Türkiye için yapılmıştır. Yazarlar; reel döviz kuru değişimlerinin imalat sanayi ithalatı, ihracatı ve üretimleri üzerindeki etkilerini farklı açılardan (teknoloji yoğunluğu, ürün yetkinliği) ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda, çeyreklik verilerin kullanıldığı çalışmada yöntem olarak ise sabit etkili panel modelinden faydalanılmıştır. Çalışmada imalat sanayi ISIC (iki basamak) sektörleri, orta-yüksek ve yüksek ile orta-düşük ve düşük teknoloji şeklinde iki gruba ayrılarak analizler yapılmıştır. Analizden elde edilen sonuçlara göre; ağırlıklı olarak ihracat yurt dışı, ithalat ise yurt içi reel gelir tarafından belirlenmektedir. Ayrıca; yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürünler ihracatının yurt dışı gelir esnekliğinin, ithalatının ise reel kur esnekliğinin diğer teknoloji düzeylerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Erişim sağlanabilen yabancı literatürdeki çalışmalarda genel olarak döviz kuru ile teknoloji yoğunluğunun ihracatı üzerine odaklanmıştır. Örneğin; Wierts vd. (2012), tarafından yapılan çalışmada Euro bölgesi ülkelerinin en büyük yirmi ticaret ortağı ülke ile olan ticaretinde ihracat kompozisyonunun rolü ele alınmıştır. OECD teknoloji sınıflandırmasının kullanıldığı bu çalışmada 1980-2010 dönemi için sabit etkiler regresyon modeli ile analizler yapılmıştır. Analizden elde edilen sonuçlara göre; yüksek teknoloji ihracatının, toplam ihracat içindeki payının artması toplam ihracatın daha fazla büyümesini sağlarken; reel döviz kurunun ihracat üzerindeki etkisi ise yüksek teknoloji ihracatının toplam ihracat içindeki payı arttıkça azalmaktadır. Dolayısıyla; yüksek teknoloji ürün ihracatının daha düşük olduğu ülkelerde ihracat, reel kura karşı daha duyarlıdır.

Cimoli vd. (2013), yaptıkları çalışmalarında reel döviz kurunun, ihracat yapısının çeşitlendirilmesi ve teknoloji yoğunluğu üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. 1962-2008 dönemini kapsayan bu çalışmada 111 ülke için panel veri regresyon analizi yapılmıştır. Analizden elde edilen sonuç, reel döviz kurunun orta ve yüksek teknoloji ürünlerin ihracatı üzerinde pozitif ve önemli bir etkiye sahip olduğu şeklindedir. Dolayısıyla, daha yüksek bir reel döviz kurunun, ihracatın yapısını teknolojik yoğunluğu daha yüksek olan mallara doğru çeşitlendirdiği ifade edilmiştir.

Hooy vd. (2015), hazırladıkları çalışmada Güneydoğu Asya ülkelerinin Çin'den yaptığı ve teknoloji yoğunluğuna göre ayrıştırılmış ihracatın reel kurla olan ilişkisini araştırmışlar-

dır. 1994-2008 dönemini kapsayan çalışmada, sektörler teknoloji düzeyine göre üç gruba (yüksek, orta ve düşük) ayrılmış ve yöntem olarak da dinamik panel OLS kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; reel döviz kuru katsayıları, düşük teknolojlili ürünlerde istatistiksel olarak anlamsızken yüksek ve orta teknolojlili ürünlerde ise anlamlıdır. Ayrıca, orta teknolojlili ürünlerin reel kur esnekliğinin yüksek teknolojlili ürünlere göre daha düşük olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Kato (2015) tarafından yapılan çalışmada ise 5 Kuzeydoğu Asya ekonomisi (Çin, Hong Kong, Japonya, Kore Cumhuriyeti ve Tayvan) için reel döviz kuru değişikliklerinin teknoloji yoğun ihracat üzerindeki etkileri incelenmiştir. 1995-2011 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada analiz olarak da dinamik panel en küçük kareler yönteminden faydalanılmıştır. İhracat düzeylerinin kur ve gelir esneklikleri tahmin edilerek elde edilen sonuca göre, döviz kurundaki değişimlerin ihracata etkileri her bir beceri ve teknoloji yoğunluğu seviyesindeki ekonomiler arasında önemli ölçüde değişmektedir. Örneğin; Çin ile Tayvan'da yüksek beceri ve teknoloji yoğunluğu ihracatının döviz kuru değişimlerine daha duyarlı olduğu, ayrıca Çin hariç orta-beceri ve teknoloji yoğunluğu ihracatının da kurdaki değişmelere karşı hassas olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde yer alan başka bir çalışmada Hunegnaw (2017), panel ARDL analiz yöntemi ile 10 Doğu Afrika ülkesi için reel efektif döviz kurunun beceri ve teknoloji düzeyine göre bölümlere ayrılmış imalat sanayi ihracatı üzerindeki kısa ve uzun dönem etkilerini analiz etmiştir. 1995-2013 dönemini kapsayan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; uzun dönemde reel efektif kurdaki değer kaybı imalat sanayindeki tüm sınıfların ihracatını artırmaktadır. Ancak, kur esnekliği düşük-beceri ve teknoloji yoğun imalat ihracatları dışında nispeten küçüktür. Kısa dönemde ise kurdaki değer kaybı; emek yoğun, düşük-beceri ve orta-beceri teknoloji yoğun imalat ihracatını artırırken yüksek-beceri ve teknoloji yoğun ihracatını ise olumsuz etkilemektedir.

Farklı teknoloji gruplarının dış ticareti ve döviz kuru ile ilgili ampirik literatür incelendiğinde, konuya ilişkin sınırlı sayıda çalışmanın mevcut olduğu görülmektedir. Ayrıca, döviz kurunun, farklı teknoloji düzeylerinin dış ticareti üzerindeki etkisi incelenirken ayrı ayrı dört farklı teknoloji düzeyini dikkate almak koşuluyla aynı anda hem ihracat hem de ithalat için bu ilişkiyi ele alan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Reel efektif döviz kurunun, Türkiye'nin imalat sanayinde yapılan ithalat ve ihracat üzerindeki etkisini, teknolojik düzey farklılığını ele alarak incelemeyi amaçlayan bu çalışmada ise sınırlı sayıdaki diğer çalışmalardan farklı olarak teknolojik yoğunluk açısından hem ithalat hem de ihracat için ayrı ayrı dört grup da dikkate alınarak analizler yapılmıştır. Ayrıca; 1996-2018 dönemi için yapılan bu çalışma daha güncel bir araştırma olma özelliği taşımaktadır. Dolayısıyla, çalışmanın bu açılardan literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmada, veri setinde yer alan değişkenlerin elde edilebilmesine bağlı olarak Türkiye için 1996:Q1-2018:Q3 dönemine ait çeyreklik veriler kullanılmıştır. Türkiye için reel döviz kuru ile teknoloji düzeyine göre ayrılmış ve imalat sanayinde yer alan dört ayrı grubun ithalat ve ihracatı arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla çalışmada kullanılan değişkenler ve değişkenlere ait bilgiler Tablo 1’de sunulmaktadır. İlgili değişkenlerden Türkiye ve yurt dışı reel gayrisafi yurt içi hasıla (RGSYİH) serileri mevsimsellikten arındırılmış şekilde elde edilmişken, dış ticaret verileri ise Census X-12 yöntemiyle mevsimsellikten arındırılarak analizlere dahil edilmiştirler. Daha sonra Tablo 1’de yer alan on üç değişkene ait serilerin hepsi, doğal logaritmaları alınmış şekilde analizlerde kullanılmıştır.

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Değişkenler

| Değişken | Açıklama | Kaynak |
|----------|---|--------|
| LHTX | Yüksek Teknoloji Düzeyine Ait Toplam İhracatın Logaritması | TÜİK |
| LMHTX | Orta-Yüksek Teknoloji Düzeyine Ait Toplam İhracatın Logaritması | TÜİK |
| LMLTX | Orta-Düşük Teknoloji Düzeyine Ait Toplam İhracatın Logaritması | TÜİK |
| LLTX | Düşük Teknoloji Düzeyine Ait Toplam İhracatın Logaritması | TÜİK |
| LTOTX | İmalat Sanayi Toplam İhracatının Logaritması | TÜİK |
| LHTM | Yüksek Teknoloji Düzeyine Ait Toplam İthalatın Logaritması | TÜİK |
| LMHTM | Orta-Yüksek Teknoloji Düzeyine Ait Toplam İthalatın Logaritması | TÜİK |
| LMLTM | Orta-Düşük Teknoloji Düzeyine Ait Toplam İthalatın Logaritması | TÜİK |
| LLTM | Düşük Teknoloji Düzeyine Ait Toplam İthalatın Logaritması | TÜİK |
| LTOTM | İmalat Sanayi Toplam İthalatının Logaritması | TÜİK |
| LREER | Reel Efektif Döviz Kurunun Logaritması | TCMB |
| LTRGDP | Türkiye’ye ait RGSYİH’nin Logaritması | OECD |
| LFGDP | Yurt Dışı RGSYİH’nin Logaritması | OECD |

Çalışmada, döviz kuru değişkeni olarak reel efektif kur kullanılmıştır. Ulusal para ile ülkenin en önemli ticari ortaklarının paraları arasındaki döviz kurlarının, ülkenin ticari ortakları ile yapılan ticaretin payına göre ağırlıklandırılmış ortalaması nominal efektif kur olarak tanımlanmaktadır. Fiyat enflasyonuna göre düzeltilmiş nominal efektif döviz kuru ise reel efektif döviz kurunu vermektedir (Ingham, 2004: 166). Bu anlamda reel efektif kurların, uluslararası rekabet gücünü daha iyi ölçtüğü ve daha anlamlı olduğu kabul gördüğünden çalışmada döviz kuru değişkeni olarak tercih edilmiştir. Hesaplanış şekli itibarıyla, reel efektif döviz kurundaki artış ya da azalış ulusal paranın reel değerini aynı yönlü etkilerken, uluslararası rekabet gücünü ters yönlü etkilemektedir.

Değişkenler arasındaki yurt dışı geliri temsilen ise OECD üyesi ülkelerin toplam RGSYİH'ları tercih edilmiştir. Yurt dışı geliri temsilen, literatürde yer alan ve dış ticaret üzerine yapılmış olan çalışmaların bazılarında G7, bazılarında OECD bazılarında ise AB28 ülkelerinin gelirleri kullanılmıştır. Bu çalışmada, OECD ülkelerinin tercih edilmesinin sebebi Türkiye ihracatının yarısından fazlasının (%55,8) bu ülke grubuyla yapılıyor olması ve 36 üye ülkenin her birinin ülke ihracatında payı olmakla birlikte 11'inin de ihracat yapılan ilk 20 ülke içerisinde yer alması şeklinde ifade edilebilir.

Çalışmada, döviz kurları ile Türkiye'nin farklı teknoloji düzeyindeki dış ticareti arasındaki ilişki VAR modeli ile incelenmiştir. Bu kapsamda ilk olarak ilgili serilerin durağanlıkları birim kök testi ile incelenmiş ve bilgi kriterleri kullanılarak modeller için uygun gecikme uzunlukları belirlenmiş, sonrasında ise VAR modeli altında eşbütünleşme, nedensellik, varyans ayrıştırma ve etki-tepki analizleri uygulanmıştır.

Tablo 1'de sunulan ilgili değişkenlerin kullanıldığı çalışmada, VAR analizi yöntemine istinaden ihracat için beş ithalat için beş olmak üzere toplamda on adet VAR modeli tahmin edilecektir. Tahmin edilecek modeller ve modeldeki değişkenler Tablo 2'de sunulmuştur. İlgili modellerin zaman serisi analizleri için Eviews 9 paket programı kullanılmıştır.

Tablo 2: Tahmin Edilecek Olan Var Modelleri

| İhracat Modelleri | İthalat Modelleri |
|--|--|
| Model (LHTX) VAR 1: LHTX, LREER, LFGDP | Model (LHTM) VAR 6: LHTM, LREER, LTRGDP |
| Model (LMHTX) VAR 2: LMHTX, LREER, LFGDP | Model (LMHTM) VAR 7: LMHTM, LREER, LTRGDP |
| Model (LMLTX) VAR 3: LMLTX, LREER, LFGDP | Model (LMLTM) VAR 8: LMLTM, LREER, LTRGDP |
| Model (LLTX) VAR 4: LLTX, LREER, LFGDP | Model (LLTM) VAR 9: LLTM, LREER, LTRGDP |
| Model (LTOTX) VAR 5: LTOTX, LREER, LFGDP | Model (LTOTM) VAR 10: LTOTM, LREER, LTRGDP |

Otoregresif modellerin çoklu değişken için geliştirilmiş şekli olarak nitelendirilebilen VAR modeli ile ilgili öncü çalışma, Sims (1980) tarafından yapılmıştır. Sims'e göre, içsel ve dışsal değişkenler arasında bir ayırım yapılmamalı ve değişkenlerin tümü bağımlı değişken olarak ele alınmalıdır. Dolayısıyla; bu model sistemde yer alan değişkenlerin hepsinin, kendisine ve diğer değişkenlere ait gecikmeli değerler üzerine tanımlanan çok boyutlu doğrusal bir öngörü modelidir (Temurlenk, 1998: 56).

Modelde iki önemli boyut vardır. Bunlardan biri gecikme uzunluğu diğeri ise değişken sayısıdır. Buna göre, her bir değişken sayısı kadar denklem oluşturulur ve denklemin sağ tarafında her değişkenin gecikme sayısı kadar değer yer alır. İki değişken ve örneğin bir gecikmeli standart bir model için; i) Y_t ve Z_t durağan, ii) e_{1t} ve e_{2t} korelasyonsuz beyaz gürültü hata terimleri varsayımları altında standart bir VAR modeli aşağıdaki denklemlerle ifade edilebilmektedir (Enders, 2015: 285-286):

$$Y_t = \alpha_{10} + \alpha_{11}Y_{t-1} + \alpha_{12}Z_{t-1} + e_{1t} \quad (1)$$

$$Z_t = \alpha_{20} + \alpha_{21}Y_{t-1} + \alpha_{22}Z_{t-1} + e_{2t} \quad (2)$$

Denklemlerde; α_{10} ile e_{1t} birinci denklemin α_{20} ile e_{2t} ikinci denklemin sırasıyla sabit ve hata terimlerini temsil etmektedir. (1) numaralı denklemdeki α_{11} , Y değişkeninin α_{12} ise Z değişkeninin birinci gecikmesine ait parametrelerdir. Ayrıca (2) numaralı denklemdeki α_{21} ve α_{22} de sırasıyla ikinci denklemdeki birinci ve ikinci değişkenlerin bir gecikmesine ait parametrelerdir.

4. AMPİRİK SONUÇLAR

Sağlıklı analiz sonuçları için öncelikle zaman serilerinin, durağan olup olmadıkları kontrol edilmeli ve durağan yani birim kök içermeyen serilerle çalışılmalıdır. VAR modelleri ile işlem yapabilmek için de öncelikle serilerin durağan olmaları gerekmektedir. Bir zaman serisinin durağanlığı grafik analizi, korelogram ve birim kök analizleri ile incelenebilmektedir. Bu çalışmada, serilerin durağanlığının tespiti için öncelikle bir ön bilgi edinebilmek adına grafik analizinden yararlanılmış ve daha sonra Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi kullanılmıştır. Grafikler incelendiğinde serilerin düzey değerinde durağan olmadıkları gözlemlenmiştir. Buna istinaden, durağanlık sınaması yapmak ve değişkenlerin durağanlık derecesini öğrenebilmek için ADF birim kök testinden faydalanılmıştır. Bu teste ait sonuçlar, Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3'te yer alan test sonuçları incelendiğinde hem ihracat hem de ithalat modellerine ait serilerin tümünün 1. farkında durağan oldukları tespit edilmiştir. Dolayısıyla analizlerde serilerin 1. farkları kullanılmıştır. Analizlerde birinci farklarının kullanıldığını simgelemek adına değişkenlerin başına "D_" ifadesi getirilmiştir.

Tablo 3: İhracat ve İthalat Modellerine Ait Değişkenler İçin ADF Birim Kök Testi Sonuçları

| Değişkenler | Düzye | t-stat prob. | Sabitsiz ve Trendsiz | Sabitli | Sabitli ve Trendli |
|-------------|-------|--------------|----------------------|----------|--------------------|
| LTOTX | I(0) | t-stat | 3.3941 | -1.2979 | -0.8899 |
| | | prob. | 0.9998 | 0.6277 | 0.9521 |
| | I(1) | t-stat | -4.2971 | -4.9003 | -5.3260 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0001 | 0.0002 |
| LHTX | I(0) | t-stat | 2.2739 | -3.6149 | -2.1998 |
| | | prob. | 0.9943 | 0.0073 | 0.4836 |
| | I(1) | t-stat | -11.2665 | -11.8045 | -12.3937 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0001 | 0.0000 |
| LMHTX | I(0) | t-stat | 2.6269 | -1.4224 | -1.2528 |
| | | prob. | 0.9978 | 0.5679 | 0.8927 |
| | I(1) | t-stat | -6.0619 | -6.8307 | -6.9185 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| LMLTX | I(0) | t-stat | 2.0722 | -1.1404 | -1.2954 |
| | | prob. | 0.9906 | 0.6968 | 0.8828 |
| | I(1) | t-stat | -5.1013 | -10.4502 | -10.477 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Tablo 3'ün Devamı: İhracat ve İthalat Modellerine Ait Değişkenler İçin ADF Birim Kök Testi Sonuçları

| Değişkenler | Düzyey | t-stat prob. | Sabitsiz ve Trendsiz | Sabitli | Sabitli ve Trendli |
|-------------|--------|--------------|----------------------|---------|--------------------|
| LLTX | I(0) | t-stat | 3.2350 | -1.1730 | -1.3358 |
| | | prob. | 0.9997 | 0.6832 | 0.8725 |
| | I(1) | t-stat | -7.8329 | -8.6404 | -8.6782 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| LREER | I(0) | t-stat | -0.4223 | -1.5336 | -0.9963 |
| | | prob. | 0.5283 | 0.5122 | 0.9388 |
| | I(1) | t-stat | -9.3057 | -9.2609 | -9.6196 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| LTOTM | I(0) | t-stat | 1.0293 | -1.4155 | -1.8915 |
| | | prob. | 0.9194 | 0.5713 | 0.6506 |
| | I(1) | t-stat | -5.6392 | -5.7400 | -5.7641 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| LREER | I(0) | t-stat | -0.4223 | -1.5336 | -0.9963 |
| | | prob. | 0.5283 | 0.5122 | 0.9388 |
| | I(1) | t-stat | -9.3057 | -9.2609 | -9.6196 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| LHTM | I(0) | t-stat | 1.5076 | -1.5775 | -1.8719 |
| | | prob. | 0.9668 | 0.4899 | 0.6608 |
| | I(1) | t-stat | -8.3290 | -8.5070 | -8.5351 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| LMHTM | I(0) | t-stat | 0.8974 | -1.4984 | -2.1600 |
| | | prob. | 0.8999 | 0.5300 | 0.5054 |
| | I(1) | t-stat | -5.4531 | -5.5283 | -5.5355 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0000 | 0.0001 |
| LMLTM | I(0) | t-stat | 1.7169 | -1.3439 | -1.4176 |
| | | prob. | 0.9787 | 0.6061 | 0.8493 |
| | I(1) | t-stat | -8.4818 | -8.6822 | -8.6888 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| LLTM | I(0) | t-stat | 1.0191 | -1.1628 | -1.2618 |
| | | prob. | 0.9180 | 0.6874 | 0.8907 |
| | I(1) | t-stat | -6.1296 | -6.2190 | -6.2282 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| LTRGDP | I(0) | t-stat | 4.7683 | 0.3019 | -2.0509 |
| | | prob. | 1.0000 | 0.9772 | 0.5655 |
| | I(1) | t-stat | -6.6636 | -7.9134 | -7.9005 |
| | | prob. | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| LFGDP | I(0) | t-stat | 3.2086 | -1.6261 | -2.5592 |
| | | prob. | 0.9996 | 0.4651 | 0.2998 |
| | I(1) | t-stat | -2.8624 | -4.3859 | -4.5294 |
| | | prob. | 0.0046 | 0.0006 | 0.0024 |

VAR tahmin modelinin bir sonraki aşaması modellere ait uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi işlemidir. VAR modelinde, gecikme uzunluğunun belirlenmesi konusu da önemli bir husustur. Çünkü, modelden elde edilen sonuçlar, uygun gecikme uzunluğuna karşı duyarlıdır (Yavuz, 2014: 342). Literatürde uygun gecikme uzunluğunun tespiti için kullanılan Akaike (AIC), Hannan Quinn (HQ), Final Prediction Error (FPE), Schwarz (SC) ve Likelihood Ratio (LR) şeklinde sıralanabilen beş adet bilgi kriteri mevcuttur. Bu çalışmada, öncelikle ilgili beş bilgi kriteri kullanılarak önerilen gecikme uzunlukları tespit edilmiştir. Ancak bilgi kriterleri tarafından önerilen gecikme uzunluklarının da VAR modelinin istikrarlılık, otokorelasyon ve değişen varyansın olmaması şeklindeki varsayımlarını sağlaması gerekmektedir (Karaçor ve Gerçekler, 2012: 303). Bu sebeple, bilgi kriterleri tarafından önerilen ancak ilgili varsayımları sağlamayan gecikme uzunlukları olduğunda, modeller için diğer gecikme uzunlukları sınanarak VAR varsayımlarını sağlayan uygun gecikme uzunlukları belirlenmiştir. İhracat ve ithalat modelleri için belirlenen uygun gecikme uzunlukları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: İhracat ve İthalat VAR Modelleri İçin Belirlenen Uygun Gecikme Uzunlukları¹

| İhracat Modelleri | Model 1 | Model 2 | Model 3 | Model 4 | Model 5 |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Belirlenen Gecikme Uzunluğu | 4 | 7 | 5 | 4 | 5 |
| İthalat Modelleri | Model 6 | Model 7 | Model 8 | Model 9 | Model 10 |
| Belirlenen Gecikme Uzunluğu | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 |

Tüm seriler için yapılan ADF testi sonucunda, değişkenlerin düzeyde durağan olmaları ve hepsinin birinci farkında durağan olmaları sebebiyle bütün ihracat ve ithalat modelleri için eşbütünlüşme analizi yapılmıştır. Uzun dönemde, değişkenler arasında bir ilişkinin veya dengenin olup olmadığının tahmin ve test edilmesinde kullanılan yöntemler eşbütünlüşme analizi olarak ifade edilmektedir. Çeşitli eşbütünlüşme analizleri olmakla birlikte bu çalışmada Johansen (1988) ile Johansen ve Juselius (1990) tarafından geliştirilen eşbütünlüşme testi kullanılmıştır. Çünkü, birden daha fazla açıklayıcı değişken olduğunda VAR modelinden hareketle oluşturulan Johansen analizi, bu değişkenler arasındaki eşbütünlüşme ilişkilerini test etmede daha güçlü kabul edilmektedir (Doğan vd., 2016: 415). Tüm modeller için eşbütünlüşme testini uygulayabilmek adına öncelikle uygun eşbütünlüşme denklemleri belirlenmiş ve daha sonra yapılan Johansen eşbütünlüşme analiz sonuçları, ihracat ve ithalat modelleri için Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5'te yer alan ihracat modellerine ilişkin sonuçlara göre; yüksek, orta-düşük ve düşük teknoloji gruplarına ait ürün ihracatı ile reel efektif döviz kuru ve yurt dışı reel gelir arasında uzun dönemli bir ilişki mevcuttur. Dolayısıyla, Model 1, 3 ve 4 için değişkenler uzun dönemde birlikte hareket etmektedirler. Orta-yüksek teknoloji ihracatı, reel efektif kur

¹ Belirlenen gecikme uzunluklarıyla yapılan VAR analizlerinde modellerin tümü, modelin istikrarlılığı için birim çember testi, otokorelasyon için LM testi ve değişen varyans için de White testine tabi tutulmuşlardır. Test sonuçlarına göre modeller istikrarlıdır ve değişen varyans ile otokorelasyon sorununa rastlanılmamıştır.

ve yurt dışı reel gelir arasında ise eşbütünlük ilişkisinin mevcut olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, toplam imalat sanayi ihracatı için de değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olmadığı bulgusu elde edilmiştir.

Tablo 5: İhracat ve İthalat Modellerine Ait Johansen Eşbütünlük Testi Sonuçları

| Model | Sfır Hipotezi | Öz Değer | İz İstatistiği | %5 Kritik Değer | Prob | Maksimum Öz Değer İstatistiği | %5 Kritik Değer | Prob |
|----------|---------------|----------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------------|-----------------|-----------|
| Model 1 | $r=0$ | 0.3362 | 68.5342 | 42.9153 | 0.0000*** | 34.8282 | 25.8232 | 0.0025*** |
| | $r\leq 1$ | 0.2112 | 33.7061 | 25.8721 | 0.0043*** | 20.1658 | 19.3870 | 0.0385** |
| | $r\leq 2$ | 0.1473 | 13.5403 | 12.5180 | 0.0336** | 13.5403 | 12.5180 | 0.0336** |
| Model 2 | $r=0$ | 0.0790 | 12.7908 | 24.2760 | 0.6394 | 6.7459 | 17.7973 | 0.8348 |
| | $r\leq 1$ | 0.0647 | 6.0449 | 12.3209 | 0.4305 | 5.4823 | 11.2248 | 0.4123 |
| | $r\leq 2$ | 0.0068 | 0.5625 | 4.1299 | 0.5153 | 0.5625 | 4.1299 | 0.5153 |
| Model 3 | $r=0$ | 0.2397 | 50.7990 | 42.9153 | 0.0068*** | 23.0149 | 25.8232 | 0.1125 |
| | $r\leq 1$ | 0.1877 | 27.7841 | 25.8721 | 0.0286** | 17.4666 | 19.3870 | 0.0930* |
| | $r\leq 2$ | 0.1156 | 10.3175 | 12.5180 | 0.1135 | 10.3175 | 12.5180 | 0.1135 |
| Model 4 | $r=0$ | 0.3096 | 55.0714 | 42.9153 | 0.0020*** | 31.4912 | 25.8232 | 0.0080*** |
| | $r\leq 1$ | 0.1756 | 23.5802 | 25.8721 | 0.0939* | 16.4178 | 19.3870 | 0.1283 |
| | $r\leq 2$ | 0.0808 | 7.1624 | 12.5180 | 0.3279 | 7.1624 | 12.5180 | 0.3279 |
| Model 5 | $r=0$ | 0.2407 | 41.9576 | 42.9153 | 0.0622* | 23.1262 | 25.8232 | 0.1091 |
| | $r\leq 1$ | 0.1527 | 18.8314 | 25.8721 | 0.2909 | 13.9162 | 19.3870 | 0.2598 |
| | $r\leq 2$ | 0.0568 | 4.9152 | 12.5180 | 0.6086 | 4.9152 | 12.5180 | 0.6086 |
| Model 6 | $r=0$ | 0.4602 | 123.9326 | 42.9153 | 0.0000*** | 54.2489 | 25.8232 | 0.0000*** |
| | $r\leq 1$ | 0.4133 | 69.6838 | 25.8721 | 0.0000*** | 46.9255 | 19.3870 | 0.0000*** |
| | $r\leq 2$ | 0.2279 | 22.7582 | 12.5180 | 0.0007*** | 22.7582 | 12.5180 | 0.0007*** |
| Model 7 | $r=0$ | 0.2701 | 54.3797 | 42.9153 | 0.0025*** | 26.7635 | 25.8232 | 0.0375** |
| | $r\leq 1$ | 0.1754 | 27.6162 | 25.8721 | 0.0301** | 16.3955 | 19.3870 | 0.1291 |
| | $r\leq 2$ | 0.1237 | 11.2207 | 12.5180 | 0.0815* | 11.2207 | 12.5180 | 0.0815* |
| Model 8 | $r=0$ | 0.2856 | 67.5312 | 42.9152 | 0.0000*** | 28.5815 | 25.8232 | 0.0211** |
| | $r\leq 1$ | 0.2253 | 38.9497 | 25.8721 | 0.0007*** | 21.6986 | 19.3870 | 0.0227** |
| | $r\leq 2$ | 0.1837 | 17.2511 | 12.5180 | 0.0075** | 17.2511 | 12.5180 | 0.0075*** |
| Model 9 | $r=0$ | 0.4656 | 55.1398 | 25.8232 | 0.0000*** | 55.1398 | 25.8232 | 0.0000*** |
| | $r\leq 1$ | 0.3286 | 35.0550 | 19.3870 | 0.0001*** | 35.0550 | 19.3870 | 0.0001*** |
| | $r\leq 2$ | 0.2031 | 19.9741 | 12.5180 | 0.0024*** | 19.9741 | 12.5180 | 0.0024*** |
| Model 10 | $r=0$ | 0.2856 | 59.4171 | 42.9153 | 0.0005*** | 28.5883 | 25.8232 | 0.0211** |
| | $r\leq 1$ | 0.1740 | 30.8288 | 25.8721 | 0.0111** | 16.2499 | 19.3870 | 0.1348 |
| | $r\leq 2$ | 0.1576 | 14.5788 | 12.5180 | 0.0223** | 14.5788 | 12.5180 | 0.0223** |

***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir. Analiz, %5'e göre sonuç verdiğinden çalışmada eşbütünlük sonuçları için %1 ve %5 önem düzeyleri baz alınmıştır.

Tablo 5'teki ithalat modellerine ilişkin Johansen eşbütünleşme testi sonuçları incelendiğinde ise ithalat modellerinin tümünde eşbütünleşme ilişkisinin mevcut olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, hem teknoloji yoğunluğuna göre ayrıştırılmış ithalat gruplarının tümü hem de toplam imalat sanayi ithalatı, reel efektif döviz kuru ve reel milli gelir ile uzun dönemde birlikte hareket etmektedir.

Eşbütünleşme testi sonrası şayet değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilirse hata düzeltme modeli tahmin edilmelidir. İlk kez Dennis Sargan tarafından kullanılan ve sonrasında Engle ve Granger (1987) tarafından popüler hale getirilen bu model, uzun dönemli dengeyi bu dengeye ulaşabilmek için kısa dönemli dinamiklerle birleştirmektedir. Ayrıca, bu modelin çok değişkenli karşılığı ise vektör hata düzeltme modeli olarak ifade edilmektedir (Gujarati, 2015: 349, 390). Eşbütünleşik değişkenlerin kısa dönem dinamikleri, dengede yaşanan sapmalardan etkilenmektedir. Hata düzeltme modeli ise bu sapmaların belirlenerek düzeltilebilmesine imkan tanımaktadır (Enders, 2015: 353-354). Hata düzeltme katsayısı, değişkenler arasında meydana gelen bir dengesizliğin bir dönem sonra ne kadarının düzeltilebileceğini göstermektedir (Tarı ve Yıldırım, 2009: 1001). Çalışmada yer alan ihracat modellerinden Model 1, 3 ve 4 için, ithalat modellerinin ise tümü için eşbütünleşme ilişkisi tespit edildiğinden bu modeller için hata düzeltme modeli tahmin edilmelidir. Bu amaçla, ilk olarak ilgili modeller için hata terimine ait serilerin durağanlığına bakılarak, hata teriminin düzeyde durağan olduğu model seçilmiş ve sonrasında hata düzeltme modelleri kurularak elde edilen sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir. Hata düzeltme modeli sonuçlarına göre; Model 3 ve 4 hariç diğer tüm modeller için hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır.

Tablo 6'dan elde edilen verilere göre; Model 1 için dengeden bir birimlik sapma yaşandığında bunun %28'inin bir sonraki dönemde düzeleceği ve yaklaşık dört dönem sonra dengeye gelineceği ifade edilebilir. Ayrıca, yurt dışı reel gelirdeki %1'lik bir artışın, Türkiye'nin yüksek teknoloji düzeyi ihracatı üzerinde %8.9 oranlık bir artışa neden olduğu söylenebilmektedir. Model 6'ya ait hata düzeltme sonuçları incelendiğinde, oluşan bir birimlik sapmanın yaklaşık %41'inin bir dönem sonra düzeldiği görülmüştür. Ayrıca, değişkenlere ait katsayılar da istatistiksel olarak anlamlı olduğundan yorumlanabilir. Buna göre, Türkiye için reel efektif döviz kurundaki %1'lik bir artış, yüksek teknolojili ürünlerin ithalatını %0.6, yurt içi reel gelirdeki %1'lik bir artış ise %2 oranında artırır. Dolayısıyla, LHTM'nin nispeten LTRGDP'ye karşı daha duyarlı olduğu söylenebilir.

Model 7'ye ilişkin sonuçlar, bir birimlik sapmanın yaklaşık %8'inin bir dönem sonra düzeleceğini ve ortalama on iki dönem sonra da dengeye gelineceğini göstermektedir. Ayrıca, reel efektif döviz kurundaki %1'lik bir artış %0.4; yurt içi reel gelirdeki %1'lik artış ise %2.4 oranında Türkiye'nin orta-yüksek teknoloji ithalatını artırmaktadır. Dolayısıyla, orta yüksek teknoloji ithalatına ait gelir esnekliğinin kur esnekliğinden daha yüksek olduğu ifade edilebilir.

Tablo 6: İhracat ve İthalat Modellerine Ait Hata Düzeltme Modeli Sonuçları²

| Model | Bağımlı Değişken: D_LHTX | | | | |
|---|--|---------|---------------|---------------|-----------|
| | Değişkenler | Katsayı | Standart Hata | t-istatistiği | Prob |
| Model 1 | D_LREER | 0.0493 | 0.1859 | 0.2653 | 0.7914 |
| | D_LFGDP | 8.8781 | 2.5454 | 3.4880 | 0.0008*** |
| | ECM _{t-1} | -0.2803 | 0.0828 | -3.3853 | 0.0011*** |
| | Sabit | -0.0228 | 0.0181 | -1.2607 | 0.2108 |
| | $R^2 = 0.1883$ $F_{istatistigi} = 6.6506$ Prob ($F_{istatistigi}$) = 0.0004*** | | | | |
| Model 6 | Bağımlı Değişken: D_LHTM | | | | |
| | Değişkenler | Katsayı | Standart Hata | t-istatistiği | Prob |
| | D_LREER | 0.5945 | 0.1141 | 5.2090 | 0.0000*** |
| | D_LTRGDP | 1.9351 | 0.3485 | 5.5521 | 0.0000*** |
| | ECM _{t-1} | -0.4128 | 0.0830 | -4.9727 | 0.0000*** |
| Sabit | -0.0043 | 0.0087 | -0.4974 | 0.6202 | |
| $R^2 = 0.4734$ $F_{istatistigi} = 25.7694$ Prob ($F_{istatistigi}$) = 0.0000*** | | | | | |
| Model 7 | Bağımlı Değişken: D_LMHTM | | | | |
| | Değişkenler | Katsayı | Standart Hata | t-istatistiği | Prob |
| | D_LREER | 0.4085 | 0.0949 | 4.3051 | 0.0000*** |
| | D_LTRGDP | 2.4469 | 0.2922 | 8.3743 | 0.0000*** |
| | ECM _{t-1} | -0.0833 | 0.0405 | -2.0589 | 0.0425** |
| Sabit | -0.0116 | 0.0073 | -1.5938 | 0.1147 | |
| $R^2 = 0.5130$ $F_{istatistigi} = 30.1957$ Prob ($F_{istatistigi}$) = 0.0000*** | | | | | |
| Model 8 | Bağımlı Değişken: D_LMLTM | | | | |
| | Değişkenler | Katsayı | Standart Hata | t-istatistiği | Prob |
| | D_LREER | 0.2003 | 0.1807 | 1.1088 | 0.2706 |
| | D_LTRGDP | 2.3597 | 0.5491 | 4.2975 | 0.0000*** |
| | ECM _{t-1} | -0.1148 | 0.0504 | -2.2758 | 0.0253** |
| Sabit | -0.0022 | 0.0137 | -0.1599 | 0.8733 | |
| $R^2 = 0.2214$ $F_{istatistigi} = 8.1499$ Prob ($F_{istatistigi}$) = 0.0001*** | | | | | |
| Model 9 | Bağımlı Değişken: D_LLLTM | | | | |
| | Değişkenler | Katsayı | Standart Hata | t-istatistiği | Prob |
| | D_LREER | 0.3332 | 0.0853 | 3.9072 | 0.0002*** |
| | D_LTRGDP | 1.6565 | 0.2618 | 6.3273 | 0.0000*** |
| | ECM _{t-1} | -0.0635 | 0.0328 | -1.9352 | 0.0563* |
| Sabit | -0.0053 | 0.0065 | -0.8124 | 0.4188 | |
| $R^2 = 0.3994$ $F_{istatistigi} = 19.0673$ Prob ($F_{istatistigi}$) = 0.0000*** | | | | | |
| Model 10 | Bağımlı Değişken: D_LTOTM | | | | |
| | Değişkenler | Katsayı | Standart Hata | t-istatistiği | Prob |
| | D_LREER | 0.3878 | 0.0965 | 4.0178 | 0.0001*** |
| | D_LTRGDP | 2.2463 | 0.2945 | 7.6267 | 0.0000*** |
| | ECM _{t-1} | -0.0880 | 0.0415 | -2.1219 | 0.0367** |
| Sabit | -0.0075 | 0.0074 | -1.0170 | 0.3120 | |
| $R^2 = 0.4726$ $F_{istatistigi} = 25.6878$ Prob ($F_{istatistigi}$) = 0.0000*** | | | | | |

***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir.

² Tabloda, hata düzeltme modeli sonuçlarından sadece hata düzeltme katsayısı istatistiksel olarak anlamlı olan modellere yer verilmiştir. Model 3 ve Model 4 için elde edilen hata düzeltme katsayılarının, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edildiğinden tabloda yer verilmemiştir.

Tablo 6'dan da görülebileceği üzere Model 8 için dengeden bir birimlik sapma meydana geldiğinde bunun %11'inin bir dönem sonra düzeleceği ve yaklaşık dokuz dönem sonra da dengeye gelineceği şeklinde yorum yapılabilir. Değişkenlerin katsayıları ele alındığında ise reel efektif döviz kuruna ait katsayının istatistik olarak anlamsız fakat yurt içi gelire ait katsayının anlamlı olduğu gözükmemektedir. Buna göre, LTRGDP'de meydana gelen %1'lik bir değişimin, Türkiye'nin orta-düşük teknoloji ürünleri ithalatını %2.4 oranında artıracığı ifade edilebilir.

Model 9 için elde edilen hata düzeltme katsayısı %5 önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamsızken %10 önem düzeyi dikkate alındığında anlamlıdır. Buna istinaden, dengeden bir birimlik sapma meydana geldiğinde bunun yaklaşık %6'sı bir dönem sonra düzelmektedir. Değişkenlere ait katsayılara bakıldığında ise ikisinin de %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla; reel efektif döviz kurundaki %1'lik bir artışın %0.3, yurt içi reel gelirdeki %1'lik artışın da %1.7 oranında düşük teknoloji malların ithalatını artırdığı söylenebilir. Tıpkı diğer teknoloji düzeylerinde olduğu gibi burada da gelir esnekliğinin, kur esnekliğine göre daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir.

Model 10'a ait hata düzeltme katsayısı, dengeden bir birimlik bir sapma olduğunda bir dönem sonra bunun %8'nin düzeleceği ifade etmektedir. Değişkenlerin katsayıları incelendiğinde, reel efektif döviz kurundaki %1'lik bir artışın %0.4 ve yurt içi reel gelirdeki %1'lik artışın ise %2.2 oranında toplam imalat sanayi ithalatını artıracığı ifade edilebilir. Hata düzeltme modelinden elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, orta-düşük teknoloji düzeyi hariç, ürünlerin teknoloji yoğunluğu arttıkça ithalatın kur esnekliğinin arttığı ifade edilebilir. Ayrıca, tüm ithalat modellerinde ithalatın gelir esnekliğinin kur esnekliğinden daha yüksek olduğu da gözlemlenmiştir.

Çalışmada, ihracat ve ithalat modellerinde yer alan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin analizinde Toda-Yamamoto (TY) nedensellik testinden faydalanılmıştır. Bu test, Toda ve Yamamoto (1995), tarafından geliştirilmiştir. TY nedensellik testinde, Granger nedensellik analizinin aksine serilerin durağan olma şartı yoktur. Bu test için VAR modelinin optimum gecikme uzunluğu (k) ve serilerin maksimum bütünleşme derecesi (d_{max})'nin belirlenmesi önemlidir. Bu belirleme işlemi yapıldıktan sonra, gecikme uzunluğu ($k+d_{max}$) olan bir VAR modeli tahmin edilir. Daha sonra ise geliştirilmiş WALD testi uygulanarak nedensellik sınaması yapılmaktadır (Toda-Yamamoto, 1995). TY nedensellik analizinde, birim kök ve eşbütünleşme varlığının sınanmasında kullanılan ön testlere ihtiyaç duyulmadığından bu testlerin yapımında ortaya çıkabilecek problemler en aza indirilmektedir (Yavuz, 2006: 169). Ayrıca bu test, serilerin düzey değerlerinde analize dahil edilmesine imkan verdiği için fark almaktan kaynaklanan bilgi kaybının önüne geçilmesini sağlamaktadır (Terzi ve Yurtkuran, 2016: 16).

TY nedensellik analizi için tüm seriler birinci farklarında durağan olduğu için $d=1$ 'dir. Optimum gecikme uzunluğu (k) ise AIC bilgi kriterine göre alınmış ve gerekli diognastik

testlere bakılmıştır. Daha sonra, VAR(d+k) modeli tahmin edilerek TY nedensellik sınaması yapılmıştır. Bu süreç, çalışmada yer alan bütün modellerin TY nedensellik sınamasında tekrarlanmıştır. TY nedensellik testi sonuçları ihracat modellerine ait değişkenler için Tablo 7, ithalat modellerine ait değişkenler için Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 7: İhracat Modellerine Ait TY Nedensellik Testi Sonuçları³

| Model | Sıfır Hipotezi | (d+k) | Chi-sq | Prob | Karar |
|---------|--------------------|-------|---------|--------|-------|
| Model 1 | LREER \neq LHTX | 1+2=3 | 1.7480 | 0.4173 | Kabul |
| | LHTX \neq LREER | 1+2=3 | 1.0759 | 0.5839 | Kabul |
| | LFGDP \neq LHTX | 1+6=7 | 8.0633 | 0.2335 | Kabul |
| | LHTX \neq LFGDP | 1+6=7 | 1.9913 | 0.9205 | Kabul |
| Model 2 | LREER \neq LMHTX | 1+3=4 | 2.2922 | 0.5140 | Kabul |
| | LMHTX \neq LREER | 1+3=4 | 3.3753 | 0.3373 | Kabul |
| | LFGDP \neq LMHTX | 1+2=3 | 4.7874 | 0.0913 | Ret |
| | LMHTX \neq LFGDP | 1+2=3 | 5.6455 | 0.0594 | Ret |
| Model 3 | LREER \neq LMLTX | 1+7=8 | 4.1775 | 0.7591 | Kabul |
| | LMLTX \neq LREER | 1+7=8 | 1.8775 | 0.9663 | Kabul |
| | LFGDP \neq LMLTX | 1+6=7 | 9.7060 | 0.1376 | Kabul |
| | LMLTX \neq LFGDP | 1+6=7 | 15.8763 | 0.0144 | Ret |
| Model 4 | LREER \neq LLTX | 1+2=3 | 0.4887 | 0.7832 | Kabul |
| | LLTX \neq LREER | 1+2=3 | 1.4248 | 0.4905 | Kabul |
| | LFGDP \neq LLTX | 1+6=7 | 17.3606 | 0.0080 | Ret |
| | LLTX \neq LFGDP | 1+6=7 | 4.0416 | 0.6710 | Kabul |
| Model 5 | LREER \neq LTOTX | 1+2=3 | 0.6573 | 0.7199 | Kabul |
| | LTOTX \neq LREER | 1+2=3 | 0.0615 | 0.9697 | Kabul |
| | LFGDP \neq LTOTX | 1+3=4 | 5.1744 | 0.1595 | Kabul |
| | LTOTX \neq LFGDP | 1+3=4 | 12.0076 | 0.0074 | Ret |

³ Tablonun sıfır hipotez bölümünde yer alan “ \neq ” gösterim şekli nedensellik olmadığı anlamını taşımaktadır. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde de aynı şekilde kullanılacaktır.

Tablo 7'den elde edilen sonuçlara göre, orta-düşük teknoloji ihracatı ve imalat sanayi toplam ihracatından, yurt dışı reel gelire doğru; yurt dışı reel gelirden ise düşük teknoloji ihracatına doğru tek yönlü nedensellik mevcuttur. Ayrıca, orta-yüksek teknoloji ihracatı ile yurtdışı reel gelir arasında çift yönlü bir nedenselliğin varlığına ulaşılmıştır. Analiz sonuçlarından elde edilen bir diğer bulgu, ne teknoloji yoğunluğuna göre ayrıştırılmış ihracat grupları ne de toplam imalat sanayi ihracatı ile reel efektif döviz kuru arasında nedensel bir bağın tespit edilemediği şeklindedir. Bu durum, Türkiye ihracatının büyük ölçüde ithalata olan bağımlılığı sebebiyle kurun etkisinin zayıflaması ile açıklanabilmektedir.

Tablo 8: İthalat Modellerine Ait TY Nedensellik Testi Sonuçları

| Model | Sfır Hipotezi | (d+k) | Chi-sq | Prob | Karar |
|----------|---------------------|-------|---------|--------|-------|
| Model 6 | LREER \neq LHTM | 1+1=2 | 3.8201 | 0.0506 | Ret |
| | LHTM \neq LREER | 1+1=2 | 0.1748 | 0.6759 | Kabul |
| | LTRGDP \neq LHTM | 1+2=3 | 1.0143 | 0.6022 | Kabul |
| | LHTM \neq LTRGDP | 1+2=3 | 5.9025 | 0.0523 | Ret |
| Model 7 | LREER \neq LMHTM | 1+5=6 | 8.6420 | 0.1242 | Kabul |
| | LMHTM \neq LREER | 1+5=6 | 3.1274 | 0.6804 | Kabul |
| | LTRGDP \neq LMHTM | 1+6=7 | 13.6214 | 0.0342 | Ret |
| | LMHTM \neq LTRGDP | 1+6=7 | 21.3968 | 0.0016 | Ret |
| Model 8 | LREER \neq LMLTM | 1+2=3 | 3.9570 | 0.0467 | Ret |
| | LMLTM \neq LREER | 1+2=3 | 3.1713 | 0.0749 | Ret |
| | LTRGDP \neq LMLTM | 1+1=2 | 3.0199 | 0.0822 | Ret |
| | LMLTM \neq LTRGDP | 1+1=2 | 1.1905 | 0.2752 | Kabul |
| Model 9 | LREER \neq LLTM | 1+1=2 | 3.8853 | 0.0487 | Ret |
| | LLTM \neq LREER | 1+1=2 | 0.1293 | 0.7191 | Kabul |
| | LTRGDP \neq LLTM | 1+2=3 | 0.8440 | 0.6557 | Kabul |
| | LLTM \neq LTRGDP | 1+2=3 | 8.9429 | 0.0114 | Ret |
| Model 10 | LREER \neq LTOTM | 1+5=6 | 8.6545 | 0.1363 | Kabul |
| | LTOTM \neq LREER | 1+5=6 | 4.3649 | 0.4982 | Kabul |
| | LTRGDP \neq LTOTM | 1+6=7 | 12.5946 | 0.0499 | Ret |
| | LTOTM \neq LTRGDP | 1+6=7 | 12.3377 | 0.0548 | Ret |

Tablo 8'de yer alan ve ithalat modellerine ait TY nedensellik analizi sonuçlarına göre; reel efektif döviz kuru ile toplam imalat sanayi ithalatı arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamışken, yüksek teknoloji ithalatı hariç diğer teknoloji gruplarında ise kurdan

ithalata doğru nedensel bir ilişkinin olduğu tesit edilmiştir. Dolayısıyla, reel efektif kur ve ithalat arasındaki nedensellik ilişkisinin toplam imalat sanayi ithalatı ile teknoloji yoğunluğuna göre ayrılmış ithalata göre farklılık gösterdiği ifade edilebilir. Ayrıca, yurt içi reel gelirden orta-yüksek, orta-düşük teknoloji ve imalat sanayi toplam ithalatına doğru; yüksek, orta-yüksek, düşük teknoloji ve imalat sanayi toplam ithalatından da yurt içi reel gelire doğru nedensellik ilişkisinin varlığı analizden elde edilen diğer bulgulardır.

Bir VAR model, vektör hareketli ortalama olarak da yazılabilir. Dolayısıyla, vektör hareketli ortalama sayesinde, VAR sisteminde yer alan değişkenler üzerindeki çeşitli şokların etkilerine ait zaman yolunun çizilmesi sağlanır. Modeldeki değişkenlerin her birine verilen bir şok karşısında hem değişkenin kendisinin hem de diğerlerinin vereceği tepki, etki-tepki fonksiyonları ile ortaya koyulmaktadır. Etki-tepki fonksiyonlarını çizmek ise değişkenlerin çeşitli şoklar karşısında verdiği tepkilerin görsel olarak gösteriminde pratik bir yoldur (Enders, 2015: 294-295). Hareketli ortalamalar gösterimi, VAR modelini yorumlama konusunda bir de varyans ayrıştırması imkanını sunmaktadır. Varyans ayrıştırması, değişkenlerin kendilerinin ve diğer değişkenlerin şoklar karşısındaki hareketlerinin oranını vermektedir. Diğer bir ifadeyle varyans ayrıştırması, sistemdeki bir değişkenin varyansında meydana gelen değişimin ne kadarının kendisi ve ne kadarının da diğer değişkenler tarafından açıklandığının yüzde olarak ifade edilebilmesini sağlar (Lütkepohl, 2005: 63-64; Enders, 2015: 301-302). Çalışmada her bir model ve modelde yer alan değişkenler için hem etki-tepki hem de varyans ayrıştırması analizleri yapılmıştır. Çalışmanın konusu özelinde analize ilişkin sonuçlardan, reel efektif döviz kuru ve reel gelir değişkenlerinde meydana gelen şoklara ihracat ve ithalat değişkenlerinin tepkisini gösteren etki-tepki analizine ait grafikler Ek 1’de verilmiştir. İhracat ve ithalat değişkenlerine ilişkin varyans ayrıştırması sonuçları da Ek 2’de yer almaktadır.⁴

Genel olarak bir değerlendirme yapıldığında varyans ayrıştırması sonuçlarına göre; ihracat modellerinin tümünde yurt dışı reel gelirin, ihracatta meydana gelen değişimleri açıklama oranı, kurun açıklama oranından daha yüksektir. Ancak, sadece yüksek teknoloji ihracatı grubunda altıncı dönem ve sonrasında kurun açıklama oranının gelire göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Reel efektif döviz kurunun, ihracattaki değişimleri açıklama oranı teknoloji gruplarına göre incelendiğinde ise yüksek teknoloji malların ihracatında meydana gelen değişimleri açıklama oranının, diğer teknoloji düzeyleri ihracatındaki değişimleri açıklama oranından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, kurun ihracattaki değişimleri açıklama oranının, yüksek teknolojiden düşük teknolojiye ya da tam tersi şekilde sıralandığına dair bir yorum yapılamamaktadır. İhracat modelleri için yapılan etki-tepki analiz sonuçları da varyans ayrıştırması sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Dolayısıyla; yüksek teknoloji ihracatının, reel efektif kurun açıklama gücüne ve şoklarına karşı diğer teknoloji gruplarına göre daha duyarlı olduğu ifade edilebilir.

⁴ Tüm değişkenlere ait daha detaylı etki-tepki ve varyans ayrıştırması analiz sonuçları için bu çalışmanın üretildiği ilgili teze bakılabilir.

İthalat modelleri ve değişkenlerine ilişkin varyans ayrıştırması sonuçları ele alındığında; reel efektif döviz kurunun, yüksek teknoloji ithalatında meydana gelen değişimleri açıklama oranı, düşük teknoloji düzeyleri ithalatındaki değişmeyi açıklama oranından daha yüksektir. Ayrıca, yüksek ve düşük teknoloji ithalatı gruplarında, kurun ithalattaki değişimleri açıklama gücü gelire kıyasla daha yüksektir. İthalat modellerine ait etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen sonuçlar da varyans ayrıştırması sonuçlarıyla uyumludur. Dolayısıyla, teknoloji düzeyine göre sıralama yapmaksızın reel efektif kurda meydana gelen şokların, yüksek teknoloji ürünler ithalatını düşük teknoloji düzeyine kıyasla daha fazla etkilediği fakat bu etkilerin çok uzun sürmediği ifade edilebilir.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada; 1996:Q1 – 2018:Q3 döneminde reel efektif döviz kurunun, Türkiye'nin imalat sanayindeki dört farklı teknoloji düzeyine sahip mal gruplarının hem ithalatı hem de ihracatı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Böylece döviz kurunun, mal gruplarının dış ticareti üzerindeki etkisinin farklı teknoloji yoğunluklarına göre değişip değişmediğinin tespit edilmesine imkan sağlanabilecektir. Bu doğrultuda; her bir teknoloji yoğunluğu için farklı olmak üzere ihracat için dört, ithalat için dört ve ayrıca toplam ithalat ve ihracat için de birer tane olmak üzere toplamda on adet VAR modeli oluşturularak bu modeller tahmin edilmiştir. Çalışmada, VAR analizi temelinde Johansen eşbütünleşme, Toda-Yamamoto nedensellik, etki-tepki ve varyans ayrıştırması analizlerinden yararlanılmıştır. İlk olarak, ihracat modellerine ait analiz sonuçları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Johansen eşbütünleşme analizine göre, reel efektif döviz kuru ve yurt dışı reel gelir ile orta-yüksek teknoloji ve toplam imalat sanayi ihracatı arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilemezken, diğer üç teknoloji düzeyi arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir.
- Eşbütünleşme tespit edilen modeller için tahmin edilen hata düzeltme mekanizması ise sadece yüksek teknoloji ürünlerin ihracatına ilişkin model için çalışmıştır. Bu modelden elde edilen reel efektif döviz kuruna ait katsayının anlamsız olduğu bulgusu elde edilmişken yurt dışı gelire ait katsayının anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna istinaden, yurt dışı reel gelirdeki %1'lik bir artışın Türkiye'nin yüksek teknoloji ihracatı üzerinde %8.9 oranlık bir artışa neden olduğu ifade edilebilir.
- Toda-Yamamoto nedensellik sonuçlarına göre ise hiçbir ihracat modelinde, reel efektif döviz kurundan ihracata ya da tersi yönde bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Türkiye için elde edilen bu sonuç ise ihracat ve üretimin büyük ölçüde ithalata olan bağımlılığı ile açıklanabilmektedir. Çünkü, kur etkisi ithalata olan bağımlılık nedeniyle zayıflayabilir.
- Varyans ayrıştırması sonuçlarına göre; reel efektif döviz kurunun, yüksek teknoloji malların ihracatında meydana gelen değişimleri açıklama oranı, diğer teknoloji düzey-

leri ihracattaki değişmeyi açıklama oranından daha yüksektir. Buna karşın; kurun ihracattaki değişimleri açıklama oranının, yüksek teknolojiye düşük teknolojiye ya da tam tersi şekilde sıralandığına dair bir yorum yapılamamaktadır. Varyans ayrıştırmasından elde edilen bir diğer sonuç, ihracat modellerinin tümünde yurt dışı reel gelirin, ihracatta meydana gelen değişimleri açıklama oranının kurdan daha yüksek olduğu şeklindedir.

- İhracat modelleri için yapılan etki tepki analiz sonuçları da varyans ayrıştırması sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Dolayısıyla; yüksek teknoloji ihracatının, reel efektif kurun açıklama gücüne ve şoklarına karşı diğer teknoloji gruplarına göre daha duyarlı olduğu söylenebilmektedir.

İkinci olarak; ithalat modellerine ait analiz sonuçları da aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Johansen eşbütünleşme analiz sonuçlarına göre, beş ithalat modelinin hepsinde uzun dönem ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Buna göre, Türkiye imalat sanayi teknoloji yoğunluğuna göre mal gruplarının ithalatı ile reel efektif kur ve reel milli gelir arasında uzun dönemli bir ilişki vardır.
- Tüm ithalat modelleri için uygulanan hata düzeltme modellerinden elde edilen anlamlı katsayılar neticesinde ithalatın kur esnekliğinin; yüksek teknoloji için 0.6, orta-yüksek teknoloji için 0.4, düşük teknoloji için 0.3 ve toplam imalat sanayi için de 0.4 olduğu tespit edilmiştir. Orta-düşük teknoloji ithalatının kur esnekliğini gösteren katsayı ise istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda, orta-düşük teknoloji düzeyi hariç ithalatın, teknoloji yoğunluğundaki değişimin kur esnekliğini aynı yönlü değiştirdiği ifade edilebilmektedir. Elde edilen bu sonuç, Yolcu Karadam ve Özmen (2015) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.
- İthalatın yurt içi gelir esnekliğinin ise yüksek teknoloji için 2, orta-yüksek teknoloji için 2.4, orta-düşük teknoloji için 2.3, düşük teknoloji için 1.7 ve toplam imalat sanayi için de 2.2 olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre; ithalatın kur esnekliği, gelir esnekliğinden düşüktür.
- Toda-Yamamoto nedensellik sonuçlarına göre; orta-yüksek teknoloji düzeyi hariç diğer teknoloji düzeyleri için reel efektif kurdan ithalata doğru nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu bulgu, Özdamar (2015a)'ın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca, orta-yüksek ve orta düşük teknoloji düzeylerinde yurt için gelirden ithalata doğru bir nedensellik ilişkisi de tespit edilmiştir. Toplam imalat sanayi ithalatının ise döviz kuruyla arasında herhangi nedensel bir ilişki bulunamazken, yurt içi gelire çift yönlü bir nedensel ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
- Varyans ayrıştırması sonuçlarına göre; reel efektif döviz kurunun, yüksek teknoloji ithalatında meydana gelen değişimleri açıklama oranı, düşük teknoloji düzeyleri ithalatındaki değişmeyi açıklama oranından daha yüksektir. Fakat, döviz kurunun ithalatta

meydana gelen değişimleri açıklama gücü, teknoloji yoğunluğuna göre yüksekten düşüğe ya da düşükten yükseğe doğru sıralanamamaktadır.

- İthalat modellerine ait etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen sonuçlar da varyans ayırıştırması sonuçlarıyla uyumludur. Dolayısıyla, teknoloji düzeyine göre sıralama yapmaksızın reel efektif kurda meydana gelen şokların, yüksek teknoloji ürünler ithalatını, düşük teknoloji düzeyine kıyasla daha fazla etkilediği fakat bu etkilerin çok uzun sürmediği ifade edilebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde; Türkiye için reel efektif döviz kurunun, imalat sanayi dış ticareti üzerindeki etki derecesinin teknoloji yoğunluğuna göre değiştii söylenebilmektedir. Şöyle ki; ihracat açısından yüksek teknoloji ürünlerin diğer teknoloji ürünlerine kıyasla, ithalat açısından ise yine yüksek teknoloji ürünlerin düşük teknoloji ürünlere kıyasla reel efektif kura ve şoklarına daha duyarlı olduğu ifade edilebilir. Ayrıca; orta-düşük teknoloji düzeyi hariç, ürünlerin teknoloji düzeyi arttıkça ithalatın kur esnekliğinin arttığı şeklindeki bulgu da kurun etkisinin teknoloji yoğunluğuna göre değiştii şeklindeki temel sonucu desteklemektedir. Elde edilen bir diğer temel bulgu ise döviz kurunun, ithalat ve ihracat dolayısıyla da dış ticaret dengesi üzerinde sınırlı bir etkiye sahip olduğudur.

Analiz sonuçlarına göre, yüksek teknoloji ürünlerin ihracatı diğer teknoloji düzeylerine göre reel döviz kuruna daha duyarlı iken, en az duyarlı olan grup ise düşük teknoloji mallardır. Türkiye'nin ihracatında ise yüksek teknoloji en az, düşük teknoloji de en yüksek paya sahip mal grubudur. Bu iki bilgi birlikte ele alındığında, Türkiye için ihracatı pozitif etkileyecek döviz kuru değişimlerinin, etkisinin oldukça sınırlı kalacağı ifade edilebilir. Döviz kurunun, Türkiye ihracatı üzerinde daha etkin olabilmesi için ülkenin ihracatında daha çok yüksek ve orta-yüksek teknoloji mallar gibi bilgiye dayalı sanayi sektörlerine yer verilmesi gerekmektedir. Bunun yapılabilmesi için nitelikli eğitimin, işgücü kalitesinin ve Ar-Ge harcamalarının artırılmasına ilişkin adımlar atılabilir. Ayrıca, yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürün üreten ve ihraç eden firmalara çeşitli devlet desteklerinin sağlanmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.

Türkiye, imalat sanayinde ihracat açısından düşük ve orta-düşük teknoloji ürünlerde; ithalat noktasında ise yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürünlerde yoğunlaşan ve dış ticaret açığına da yüksek ile orta-yüksek teknoloji düzeylerinden kaynaklanan bir ülke profiline sahiptir. Ayrıca, hem üretimin hem de ihracatın ithalata bağımlılığı yüksek olan bir ülkedir. Bu bilgiler, elde edilen sonuçlarla da birleştirildiğinde Türkiye'de, yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürün grupları gibi daha çok katma değer sağlayan ürünlerin üretimi ve ihracatını artırmaya yönelik politikalara öncelik verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu yönlü politikalar uygulanmaya çalışılırken öte taraftan ithalata bağımlılığın da azaltılmasını sağlayacak adımlar ile uygulanacak kur politikalarının desteklenmesi sağlanabilir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Makalenin yayın süreçlerinde Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi'nin "Etik Kurallara Uygunluk" başlığı altında belirtilen esaslara uygun olarak hareket edilmiştir. Çalışmanın araştırma kısmında etik kurul izni gerektirecek bir husus bulunmamaktadır.

Araştırmacıların Katkı Beyanı

Çalışmanın tamamında her iki yazarın da katısı eşit şekildedir.

Çıkar Çatışması Beyanı

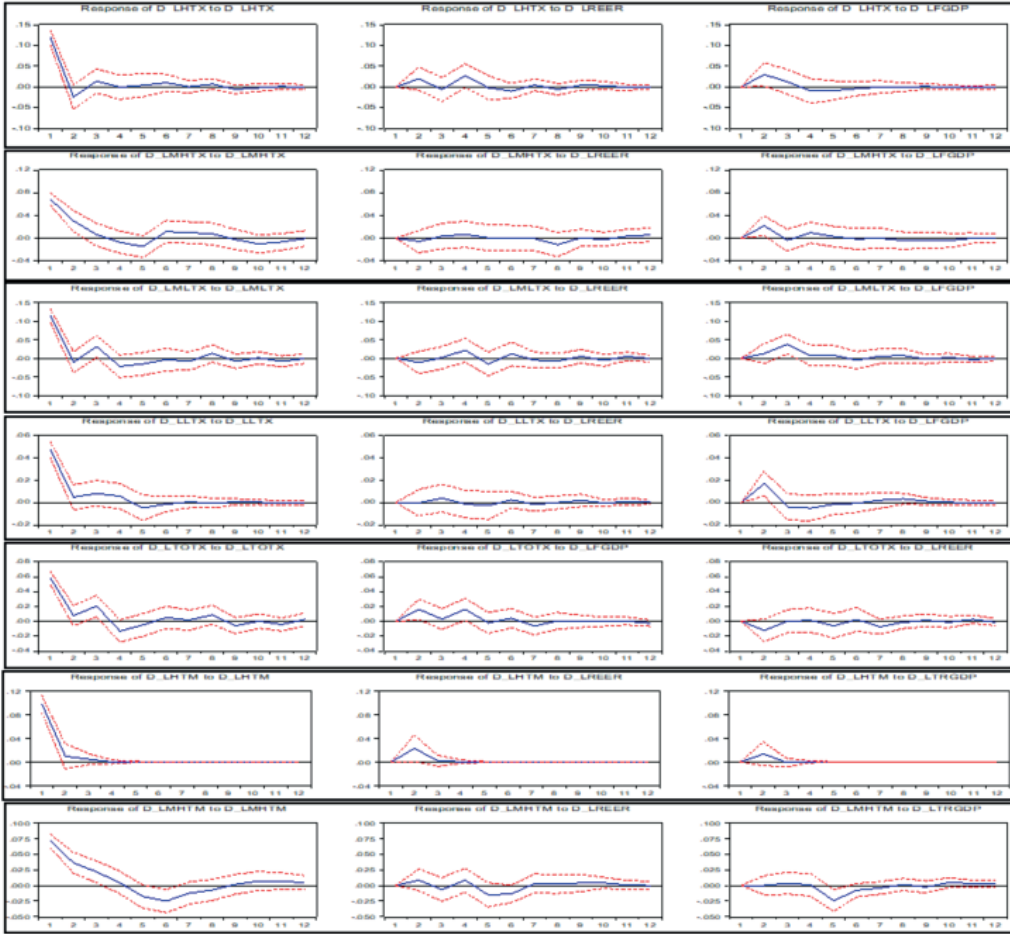
Makalede yazarlar tarafından beyan edilmiş herhangi bir olası çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Afriye, K. & Kundu, S. (1994). Real Exchange Rate Effects on Technology-Intensive Exports: A Three-Country Multiproduct Study, *The International Trade Journal*, 8(3), 293-319.
- Cimoli, M., Fleitas, S. & Porcile, G. (2013). Technological Intensity of The Export Structure and The Real Exchange Rate, *Economics of Innovation and New Technology*, 22(4), 353-372.
- Cuaresma, J. C. & Wörz, J. (2005). On Export Composition and Growth, *Review of World Economics*, 141(1), 33-49.
- Değer, M. K. (2007). *İhracatın Kompozisyonu ve Ekonomik Büyüme: Orta Gelirli Ülkeler Üzerine Panel Veri Analizleri (1982-2004)*, Ankara: İmaj Yayınevi.
- Doğan, B., Eroğlu, Ö. & Değer, O. (2016). Enflasyon ve Faiz Oranı Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 405-425.
- Enders, W. (2015). *Applied Econometric Time Series*, 4th Ed., Alabama: Wiley.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276.
- Falk, M. (2009). High-tech Exports and Economic Growth in Industrialized Countries, *Applied Economics Letters*, 16(10), 1025-1028.
- Gujarati, D. N. (2015). *Örneklerle Ekonometri*, (Çev. Nasip Bolatoğlu), 2nd. Ed., New York: Palgrave Macmillan.
- Hatzichronoglou, T. (1997). Revision of the High-Technology Sector and Product Classification, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, No. 1997/02, Paris.
- Hooy, C. W., Siong-Hook, L. & Tze-Haw, C. (2015). The Impact of The Renminbi Real Exchange Rate on ASEAN Disaggregate Exports to Chine, *Economic Modelling*, 47, 253-259.
- Hunegnaw, F. B. (2017). Real Exchange Rate and Manufacturing Export Competitiveness in Eastern Africa, *Journal of Economic Integration*, 32(4), 891-912.
- Ingham, B. (2004). *International Economics A European Focus*, 1th Ed., Harlow: Financial Times Prentice Hall.
- Johansen, S. & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration-With Applications to The Demand for Money, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254.
- Karaçor, Z. & Gerçekler, M. (2012). Reel Döviz Kuru ve Dış Ticaret İlişkisi: Türkiye Örneği (2003-2010), *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12(23), 289-312.
- Kato, A. (2015). Effects of Exchange Rate Changes on East Asian Technology-Intensive Exports, *The Journal of International Trade & Economic Development*, 24(6), 809-821.
- Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Berlin: Springer.
- OECD. (2011). ISIC Rev. 3 Technology Intensity Definition, <https://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf> (01.06.2018).
- Özdamar, G. (2015a). Farklı Teknoloji Düzeyleri Ekseninde Döviz Kurunun İthalata Etkisi: Türkiye Örneği, IV. *Anadolu International Conference in Economics (EconAnadolu)*, Eskişehir, 1-27.

- Özdamar, G. (2015b). Gelir Düzeyi ve Döviz Kurunun Farklı Teknoloji Düzeyleri Açısından İmalat Sanayisi Dış Ticaretine Etkisi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir İnceleme, *Ekonomik Yaklaşım Association, EY International Congress on Economics II (EYC2015)*, No. 28, Ankara.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality, *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Tarı, R. & Yıldırım, D. Ç. (2009). Döviz Kuru Belirsizliğinin İhracata Etkisi: Türkiye İçin Bir Uygulama, *Yönetim ve Ekonomi*, 16(2), 95-105.
- Telatar, O. M., Değer, M. K. & Doğanay, M. A. (2016). Teknoloji Yoğunluklu Ürün İhracatının Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Örneği (1996:Q1-2005Q3), *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(4), 921-934.
- Temurlenk, M. S. (1998). Türkiye’de İktisadi Dalgalanmaların Analizi: Bir Yapısal VAR Modeli Uygulaması, *Atatürk İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1-2), 55-70.
- Terzi, H. ve Yurtkuran, S. (2016). Türkiye’de Eğitim ve İktisadi Büyüme İlişkisi: Sims ve Toda-Yamamoto Nedensellik Analizleri, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 11(2), 7-24.
- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions With Possibly Integrated Processes, *Journal of Econometrics*, 66 (1-2), 225-250.
- Wierds, P., Van Kerkhoff, H. & De Haan, J. (2012). Trade Dynamics in The Euro Area: The Role of Export Destination and Composition, *DNP Working Paper*, No. 354, Amsterdam.
- Yavuz, N. Ç. (2006). Türkiye’de Turizm Gelirlerinin Ekonomik Büyümeye Etkisinin Testi: Yapısal Kırılma ve Nedensellik Analizi, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 7(2), 162-171.
- Yavuz, N. Ç. (2014). *Finansal Ekonometri*, İstanbul: Der Yayınları.
- Yıldız, Ü. (2017). BRICS Ülkeleri ve Türkiye’de Yüksek Teknoloji İhracatı ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Panel Veri Analizi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 53, 26-34.
- Yolcu Karadam, D. & Özmen, E. (2015). Teknoloji Yenilik ve Türkiye Dış Ticareti, İktisat İşletme ve Finans, 30(357), 9-34.

EK 1: İhracat ve İthalat Modellerine İlişkin Etki-Tepki Analizine Ait Grafikler



EK 2: İhracat ve İthalat Modellerine Ait Varyans Ayrıştırması Sonuçları

| D_LHTX için Varyans Ayrıştırması | | | | | D_LMHTX için Varyans Ayrıştırması | | | |
|-----------------------------------|---------------|----------|---------|---------|-----------------------------------|----------|---------|---------|
| Dönem | Standart Hata | D_LTOTX | D_LREER | D_LFGDP | Standart Hata | D_LTOTX | D_LREER | D_LFGDP |
| 1 | 0.1194 | 100.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0689 | 100.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.1270 | 92.0457 | 2.4217 | 5.5326 | 0.0786 | 91.7747 | 0.5294 | 7.6956 |
| 3 | 0.1285 | 91.0739 | 2.6148 | 6.3114 | 0.0790 | 91.4852 | 0.7119 | 7.8029 |
| 4 | 0.1317 | 86.6679 | 6.7590 | 6.5732 | 0.0802 | 89.6008 | 1.3637 | 9.0361 |
| 5 | 0.1321 | 86.2853 | 6.7398 | 6.9750 | 0.0816 | 89.8379 | 1.3218 | 8.8403 |
| 6 | 0.1330 | 85.7594 | 7.2541 | 6.9865 | 0.0824 | 89.9982 | 1.3159 | 8.6859 |
| 7 | 0.1330 | 85.6535 | 7.3686 | 6.9779 | 0.0830 | 90.1295 | 1.3069 | 8.5636 |
| 8 | 0.1334 | 85.5226 | 7.5299 | 6.9475 | 0.0842 | 88.3640 | 3.0713 | 8.5647 |
| 9 | 0.1336 | 85.4640 | 7.5990 | 6.9371 | 0.0844 | 88.2087 | 3.0670 | 8.7243 |
| 10 | 0.1336 | 85.3974 | 7.6531 | 6.9495 | 0.0851 | 88.1216 | 3.0874 | 8.7910 |
| 11 | 0.1337 | 85.3704 | 7.6622 | 6.9674 | 0.0854 | 88.0494 | 3.2273 | 8.7233 |
| 12 | 0.1337 | 85.3711 | 7.6617 | 6.9672 | 0.0856 | 87.6514 | 3.6579 | 8.6908 |
| D_LMLTX için Varyans Ayrıştırması | | | | | D_LLTX için Varyans Ayrıştırması | | | |
| Dönem | Standart Hata | D_LTOTX | D_LREER | D_LFGDP | Standart Hata | D_LTOTX | D_LREER | D_LFGDP |
| 1 | 0.1155 | 100.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0473 | 100.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.1172 | 97.9285 | 0.8878 | 1.1837 | 0.0505 | 88.7026 | 0.0022 | 11.2952 |
| 3 | 0.1273 | 89.2956 | 0.7695 | 9.9349 | 0.0515 | 87.9603 | 0.6068 | 11.4329 |
| 4 | 0.1311 | 86.8794 | 3.4847 | 9.6359 | 0.0520 | 87.2572 | 0.6620 | 12.0809 |
| 5 | 0.1330 | 85.6119 | 4.6457 | 9.7424 | 0.0523 | 87.0686 | 0.9128 | 12.0187 |
| 6 | 0.1337 | 84.8311 | 5.3686 | 9.8002 | 0.0524 | 86.8802 | 1.1235 | 11.9964 |
| 7 | 0.1342 | 84.6013 | 5.4785 | 9.9201 | 0.0525 | 86.6794 | 1.2012 | 12.1195 |
| 8 | 0.1352 | 84.2601 | 5.6821 | 10.0578 | 0.0526 | 86.3321 | 1.1966 | 12.4713 |
| 9 | 0.1356 | 84.1527 | 5.8068 | 10.0405 | 0.0526 | 86.1776 | 1.3227 | 12.4997 |
| 10 | 0.1357 | 83.9929 | 5.9679 | 10.0392 | 0.0526 | 86.1736 | 1.3252 | 12.5012 |
| 11 | 0.1361 | 83.8792 | 6.0835 | 10.0373 | 0.0526 | 86.1585 | 1.3451 | 12.4964 |
| 12 | 0.1361 | 83.8740 | 6.0874 | 10.0386 | 0.0526 | 86.1490 | 1.3535 | 12.4974 |
| D_LTOTX için Varyans Ayrıştırması | | | | | D_LHTM için Varyans Ayrıştırması | | | |
| Dönem | Standart Hata | D_LTOTX | D_LREER | D_LFGDP | Standart Hata | D_LTOTX | D_LREER | D_LFGDP |
| 1 | 0.0583 | 100.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0981 | 100.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.0621 | 89.5256 | 3.8200 | 6.6544 | 0.1022 | 92.9839 | 5.1705 | 1.8457 |
| 3 | 0.0656 | 90.3829 | 3.4348 | 6.1824 | 0.1024 | 92.9511 | 5.2011 | 1.8479 |
| 4 | 0.0688 | 85.6530 | 3.1613 | 11.1857 | 0.1024 | 92.9475 | 5.2032 | 1.8493 |
| 5 | 0.0693 | 85.0012 | 3.8672 | 11.1316 | 0.1024 | 92.9475 | 5.2032 | 1.8493 |
| 6 | 0.0696 | 84.6535 | 3.9594 | 11.3871 | 0.1024 | 92.9475 | 5.2032 | 1.8493 |
| 7 | 0.0703 | 83.0605 | 4.9629 | 11.9766 | 0.1024 | 92.9475 | 5.2032 | 1.8493 |
| 8 | 0.0709 | 83.2839 | 4.9209 | 11.7953 | 0.1024 | 92.9475 | 5.2032 | 1.8493 |
| 9 | 0.0711 | 83.3633 | 4.9292 | 11.7074 | 0.1024 | 92.9475 | 5.2032 | 1.8493 |
| 10 | 0.0711 | 83.3457 | 4.9465 | 11.7078 | 0.1024 | 92.9475 | 5.2032 | 1.8493 |
| 11 | 0.0713 | 83.2815 | 5.0685 | 11.6500 | 0.1024 | 92.9475 | 5.2032 | 1.8493 |
| 12 | 0.0714 | 83.1756 | 5.0800 | 11.7443 | 0.1024 | 92.9475 | 5.2032 | 1.8493 |

EK 2'nin Devamı: İhracat ve İthalat Modellerine Ait Varyans Ayrıştırması Sonuçları

| D_LMHTM İçin Varyans Ayrıştırması | | | | | D_LMLTM İçin Varyans Ayrıştırması | | | |
|-----------------------------------|---------------|----------|---------|---------|-----------------------------------|----------|---------|---------|
| Dönem | Standart Hata | D_LTOTX | D_LREER | D_LFGDP | Standart Hata | D_LTOTX | D_LREER | D_LFGDP |
| 1 | 0.0711 | 100.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1262 | 100.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.0803 | 98.8519 | 1.1478 | 0.0003 | 0.1326 | 91.0635 | 1.8879 | 7.0486 |
| 3 | 0.0835 | 98.1199 | 1.7005 | 0.1797 | 0.1344 | 89.3310 | 3.1003 | 7.5687 |
| 4 | 0.0841 | 97.1061 | 2.7055 | 0.1884 | 0.1358 | 87.7353 | 4.7666 | 7.4981 |
| 5 | 0.0905 | 87.6282 | 5.1226 | 7.2493 | 0.1404 | 84.6405 | 4.5577 | 10.8018 |
| 6 | 0.0952 | 86.1324 | 6.6751 | 7.1925 | 0.1417 | 83.2157 | 6.0619 | 10.7224 |
| 7 | 0.0962 | 86.1105 | 6.6574 | 7.2322 | 0.1422 | 82.9794 | 6.3162 | 10.7044 |
| 8 | 0.0964 | 86.1292 | 6.6582 | 7.2127 | 0.1425 | 82.5922 | 6.7327 | 10.6751 |
| 9 | 0.0966 | 85.9313 | 6.8176 | 7.2511 | 0.1426 | 82.5493 | 6.7724 | 10.6783 |
| 10 | 0.0970 | 85.6510 | 6.9235 | 7.4256 | 0.1427 | 82.3475 | 6.9972 | 10.6553 |
| 11 | 0.0973 | 85.6378 | 6.8875 | 7.4747 | 0.1429 | 82.3515 | 7.0053 | 10.6432 |
| 12 | 0.0974 | 85.6135 | 6.8689 | 7.5176 | 0.1429 | 82.2822 | 7.0551 | 10.6627 |
| D_LLTM İçin Varyans Ayrıştırması | | | | | D_LTOTM İçin Varyans Ayrıştırması | | | |
| Dönem | Standart Hata | D_LTOTX | D_LREER | D_LFGDP | Standart Hata | D_LTOTX | D_LREER | D_LFGDP |
| 1 | 0.0656 | 100.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0724 | 100.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.0715 | 95.7450 | 3.2172 | 1.0378 | 0.0814 | 97.6026 | 1.7899 | 0.6076 |
| 3 | 0.0723 | 95.2883 | 3.6587 | 1.0531 | 0.0838 | 96.8311 | 2.2903 | 0.8786 |
| 4 | 0.0724 | 95.2539 | 3.6908 | 1.0553 | 0.0847 | 94.8104 | 4.3280 | 0.8616 |
| 5 | 0.0724 | 95.2493 | 3.6950 | 1.0557 | 0.0900 | 86.9657 | 3.8719 | 9.1624 |
| 6 | 0.0724 | 95.2487 | 3.6956 | 1.0557 | 0.0930 | 85.5891 | 4.9756 | 9.4353 |
| 7 | 0.0724 | 95.2486 | 3.6956 | 1.0557 | 0.0938 | 85.7335 | 4.9476 | 9.3189 |
| 8 | 0.0724 | 95.2486 | 3.6956 | 1.0557 | 0.0939 | 85.7238 | 4.9891 | 9.2871 |
| 9 | 0.0724 | 95.2486 | 3.6956 | 1.0557 | 0.0940 | 85.6930 | 5.0018 | 9.3052 |
| 10 | 0.0724 | 95.2486 | 3.6956 | 1.0557 | 0.0941 | 85.5392 | 5.0298 | 9.4310 |
| 11 | 0.0724 | 95.2486 | 3.6956 | 1.0557 | 0.0943 | 85.4736 | 5.0102 | 9.5162 |
| 12 | 0.0724 | 95.2486 | 3.6956 | 1.0557 | 0.0944 | 85.4576 | 5.0171 | 9.5254 |