



Döviz Piyasalarındaki Simetrik ve Asimetrik Nedensellik İlişkisi

Symmetric and Asymmetric Causality Relationship in Foreign Exchange Markets

Nazlıgül GÜLCAN¹, Arife ÖZDEMİR HÖL²

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı döviz piyasası araçları arasındaki simetrik ve asimetrik nedensellik ilişkisinin varlığını araştırmaktır.

Tasarım/Yöntem: Çalışmada döviz piyasası araçlarından USD/TRY, EUR/TRY, GBP/TRY, CHF/TRY ve JPY/TRY kurları analiz edilmiştir. Analizde araştırmaya dahil edilen dövizlerin Ocak 1999-Mart 2021 dönemi aylık satış/kapanış fiyat verileri kullanılmıştır. Döviz piyasası araçları arasındaki simetrik ilişkiyi belirleyebilmek için Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi ve asimetrik nedensellik ilişkisini belirleyebilmek için Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testinden faydalanılmıştır.

Bulgular: Toda-Yamamoto (1995) nedensellik analizi sonucuna göre GBP/TRY ve CHF/TRY ile USD/TRY arasında iki yönlü bir simetrik nedensellik ilişkisinin varlığına; Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi sonucuna göre ise USD/TRY pozitif şoklarından GBP/TRY pozitif şokları ile CHF/TRY ve JPY/TRY negatif şoklarına, USD/TRY negatif şoklarından CHF/TRY negatif şoklarına doğru asimetrik nedensellik ilişkisinin varlığına ulaşılmıştır.

Sınırlılıklar: Örneklem için sadece USD/TRY, EUR/TRY, GBP/TRY, CHF/TRY ve JPY/TRY kurlarının dikkate alınması araştırmanın sınırlılığıdır.

Özgünlük/Değer: Literatürde genel olarak USD/TRY ve EUR/TRY kurları analiz edilmekle birlikte kurlar arasındaki asimetrik nedensellik ilişkisi değerlendirilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Döviz, Toda-Yamamoto Nedensellik, Hatemi-J Asimetrik Nedensellik

Abstract

Purpose: The purpose of this study is to examine the existence of symmetric and asymmetric causality relationship between foreign exchange market instruments.

Design/Methodology: In the study, USD/TRY, EUR/TRY, GBP/TRY, CHF/TRY and JPY/TRY rates in foreign exchange market instruments were analyzed. In the analysis, January 1999-March 2021 period monthly sales/closing price data of the foreign exchanges included in the research were used. Toda-Yamamoto's (1995) causality test was used to determine the symmetric relationship and Hatemi-J's (2012) asymmetric causality test was used to determine the asymmetric relationship between foreign exchange market instruments.

Findings: According to the results of the causality analysis of Toda-Yamamoto (1995), there is a two-way symmetric causality relationship between the GBP/TRY, CHF/TRY and USD/TRY; according to the Hatemi-J (2012) asymmetric causality test result, the existence of an asymmetric causality relationship from USD/TRY positive shocks to GBP/TRY positive shocks to CHF/TRY and JPY/TRY negative shocks, from USD/TRY negative shocks to CHF/TRY negative shocks has been reached.

Limitations: Considering only USD/TRY, EUR/TRY, GBP/TRY, CHF/TRY and JPY/TRY rates for the population are the limitations of the research.

Originality/Value: In the literature, USD/TRY and EUR/TRY rates have been analyzed in general, and the asymmetric causality relationship between these rates has not been evaluated.

Keywords: Foreign Exchange, Toda-Yamamoto Causality, Hatemi-J Asymmetric Causality

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, nazligulgulcan@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1390-0820

² Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, aozdemir@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9902-9174

1. GİRİŞ

Döviz, küresel çapta önemli bir ticaret aracı ve finansal işlemlerin dayanağıdır. Ekonomik entegrasyonla artan uluslararası ticaret ve sermaye akışı, dövizin arz ve talebine getirdiği değişim sonucunda döviz piyasasına dinamik bir yapı kazandırmıştır. Bu durumda döviz piyasası, finansal sistemin önemli bir bileşeni olmakla birlikte aynı zamanda uluslararası faaliyetlerin kolaylaştırıcısı ve yatırım kanalıdır (Le vd., 2018: 2). Uluslararası iş bölümünün desteklenmesi amacıyla yabancı ülke paralarına ihtiyaç duyan kitleye gerekli fonların tedarik edilmesi, farklı ülkelerde bulunan işletmelerden ihracatçı işletmenin gönderdiği malların karşılığının sevkiyat belgesinin ithalatçı işletmenin muhabir bankasına ibrazıyla tahsil edilmesi ve ithalatçı işletmenin malı teslim aldığı anda ödeme yapmasından dolayı malın sevkiyat döneminde döviz piyasasında bulunan ticari bankalarca kredilendirilme olanağının sunulması ile döviz piyasasında işlem yapan katılımcıların kur riskine karşı korunmalarının sağlanması döviz piyasasının işlevlerini oluşturmaktadır (Ünsal, 2005: 458-459). Böylece piyasa katılımcıları arasında döviz kurlarındaki istikrarın ve piyasalardaki düzenli işleyişin sağlanması amacıyla merkez bankaları, riskin minimizasyonu ve karın maksimizasyonu için döviz alım-satım işlemi yapan ticari bankalar, ithalat-ihracat şirketleri, spekülörler ile bireyler yer almaktadır.

Döviz kurlarının belirlenmesini ve fiyatlar üzerindeki değişimini açıklayan döviz kur sistemi genel olarak sabit ve esnek (dalgalı) döviz kuru sistemi olarak ayrılmaktadır. Ayrıca bu iki kur sistemi arasında yer alan ve her iki sistemin de belirli niteliklerini taşıyan karma kur sistemi de bulunmaktadır (Odabaşı, 2011: 5). Sabit kur sisteminde döviz kurları merkez bankaları ya da yetkili bir otorite aracılığıyla ilan edilmekte; bu otoriteler tarafından tekrar müdahale edilmediği sürece kur sabit kaldığı ve talep edilen kadar döviz satmayı/arz edilen kadar döviz almayı taahhüt ettiği kur sistemidir (Çepni, 2014: 151). Bu sistemde merkez bankası yerel ülke parasının değerini korumak amacıyla belirli bir döviz kuru değeri açıklamaktadır. Döviz kuru belirsizliğinin en aza indirgenmesiyle uluslararası ticari işlemlerden kaynaklanan risk yönetiminin sağlanması ve enflasyonun baskılanarak fiyat istikrarının oluşturulması, bu sistemin avantajlarından (Müslümov vd., 2002: 6). Esnek kur sistemi, döviz kurlarının serbest piyasa koşulları altında arz ve talebe göre belirlendiği kur sistemidir. Esnek kur sisteminde merkez bankasının para politikalarını bağımsız şekilde uygulaması ve ekonomik şoklara karşı etkin bir uyum göstermesine rağmen, kur belirsizliği ve kontrolsüzlüğü dış ticaret hacmini olumsuz olarak etkilemektedir (Odabaşı, 2011: 7). Karma kur sisteminde ise döviz kuru, belirlenen alt ve üst kur değerleri içerisinde dalgalanmaktadır. Bu değerlerin dışına çıkması halinde merkez bankası ya da belirli bir otorite tarafından piyasaya müdahale edilmektedir. Bu sistem sermaye hareketliliğinin yoğun olduğu ülkelerde uygulanması zordur.

Ekonomiyi etkileyen başlıca göstergelerden biri olan döviz kuru tüketim, yatırım, enflasyon ve dış ticaret hacmi vb. gibi değişkenlerle ilgili kararlarda önem arz etmektedir (Güriş & Büyükmumcu, 2015: 77). Döviz kurlarının yükselmesi yerel ülke parasının değerinin azalmasına, diğer ülke paralarının değerinin artmasına neden olmakta; böylece hammadde/ara malların büyük çoğunluğunu ithal eden ülkelerde birçok ürün ve hizmetin fiyatının artmasına ve alım gücünün düşmesine yol açmaktadır. Fiyatlardaki artışlar ise enflasyon oranına etki ederek faiz oranlarının artmasına; faiz oranlarının artması ise işletmelerin yüksek borçlanma maliyetlerine katlanmak zorunda kalmasına ve ülkeye yapılan yatırımların azalmasına böylece büyüme hızının düşmesine yol açmaktadır. Döviz kurlarının yükselmesi genel olarak olumsuz olarak değerlendirilse de aynı zamanda ülkedeki ürün ve hizmet fiyatlarının diğer ülkelere göre makul bir düzeye getireceğinden yurtdışından gelen yoğun taleplerin karşılanmasıyla cari açığın kapatılmasına yardımcı olmaktadır. Böylece döviz kurlarındaki değişim ve belirsizlik, dış ticaret hacmini etkilemektedir.

Finansal piyasalar içerisinde önemli bir yatırım alanı olan döviz piyasalarında, gelişen teknoloji sayesinde sürekli işlem yapılmaktadır. İşlem ve hacimleri itibarıyla sürdürülebilir bir ivmeye sahip olan bu piyasalarda, görülen yüksek volatilité yatırımcıların risk yönetimini zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla piyasa katılımcılarının dövizler arasındaki ilişkileri takip etmeleri, üstlenecekleri risk açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada da döviz piyasasında yer almak isteyen potansiyel yatırımcılara yol gösterici olması açısından piyasada en çok işlem hacmine sahip döviz kurları arasındaki simetrik ve asimetrik ilişkinin varlığı araştırılmaktadır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmada döviz piyasasının açıklandığı bu ilk bölümün ardından, ikinci bölümde döviz piyasaları arasındaki ilişkiyi araştıran ampirik çalışmalara yer verilmiş, nc bölümde analizde kullanılan yöntem hakkında bilgilerde bulunulmuş, dördüncü bölümde analiz bulguları belirtilmiş ve son bölümde ise sonuçlar değerlendirilmiştir.

2. LİTERATÜR ARAşTIRMASI

Literatürde döviz kurları arasındaki ilişkiyi araştıran birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalardan bazılarının zet bilgilerine aşağıda yer verilmiştir.

Asimakopoulos ve diğerleri (2000), döviz vadeli işlem getirileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada Ocak 1986-Nisan 1997 dönemi GBP/USD, DM/USD, JPY/USD ve CHF/USD kurlarının vadeli işlem getirileri değerlendirilmiştir. Doğrusal olmayan Granger nedensellik testi sonuçlarına göre JPY/USD ve GBP/USD'den DM/USD'ye, GBP/USD ve DM/USD'den CHF/USD' ye doğru tek yönlü doğrusal olmayan Granger nedenselliği bulgusuna ulaşılmıştır. GARCH filtreli doğrusal olmayan Granger nedensellik testine göre volatil etkiler dikkate alındığında vadeli döviz getirileri birbirleri için zayıf bir tahmin gücüne sahiptir.

Ferre ve Hall (2002), çalışmalarında döviz piyasasındaki ilişkiyi ve etkinliği araştırmışlardır. Őubat 1984-Nisan 1997 dönemi BF/USD ve DM/USD aylık kurları ile Ocak 1980-Nisan 1997 dönemi AS/USD ve DM/USD aylık kur değişim oranlarının analiz edildiği çalışmada, eşbütünleşme testi sonuçlarına göre BF/USD ve AS/USD, DM/USD ile uzun dönemli bir ilişkisi olduğuna; tam bilgi maksimum olasılık testi sonucuna göre ise BF/USD ile DM/USD arasında etkin olmayan, AS/USD ile DM/USD arasında ise etkin bir piyasaya ulaşılmıştır.

AuYong ve diğerleri (2004), 1990'lı yıllarda yaşanan finansal kriz dönemlerinde Asya ve gelişmekte olan piyasalardaki döviz kurlarının aralarındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. 1994 Meksika, 1997 Asya, 1998 Rusya ve 1999 Brezilya krizinin dikkate alındığı çalışmada, 03.01.1994-31.12.2001 dönemi HKD/USD, JPY/USD, KRW/USD, TWN/USD, CHR/USD, IDR/USD, MYR/USD, PHP/USD, SGD/USD, THB/USD, AGP/USD, BRR/USD, MXP/USD ve RUR/USD günlük kurları Engle-Granger eşbütünleşme ve Granger nedensellik yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre Meksika krizi öncesi dönemde çoğu döviz kurları arasında herhangi bir nedensel ilişki olmadığı, kriz döneminde kriz öncesi dönemdeki ilgisiz para birimleri arasında nedensel ilişki olduğu; Asya krizi, Brezilya krizi ve Rusya krizi sonrası dönemde Asya para birimleri arasında nedensellik ilişkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Khl (2007), alışmasında Euro'nun finansal piyasalarda yer almasından itibaren döviz piyasasındaki etkinliğini araştırmıştır. AUD/USD, CAD/USD, CHF/USD, GBP/USD, EUR/USD, JPY/USD, SEK/USD kurlarının analiz edildiği çalışmada, 04.01.1999-29.12.2006 dönemi günlük veriler kullanılmıştır. PP, Dickey Fuller-GLS ve KPSS birim kök testleri sonuçlarına göre döviz piyasasının büyük lde piyasa etkinliği hipoteziyle tutarlı olduğu; Johansen ve Gregory Hansen eşbütünleşme testleri sonuçlarına göre EUR/USD ile GBP/USD arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığına ulaşılmıştır.

Kang (2008), G-7 lke para birimlerinin ABD Doları cinsinden değerlerinin birbirleri arasındaki ilişkisini araştırmıştır. Mart 1973-Aralık 2001 dönemi JPY/USD, DM/USD, GBP/USD, CFA/USD, ITL/USD ve CAD/USD aylık kurlarının analiz edildiği çalışmada, geleneksel MLE, OLS ile Search yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda tüm döviz kurlarının birbirleriyle eşbütünleşik olduğu belirlenmiştir.

Bekiros ve Marcellino (2013), çalışmalarında döviz piyasalarında en çok kullanılan para birimlerinin birbirleriyle olan bağımlılığını araştırmışlardır. 05.01.1999-10.05.2010 dönemi EUR/USD, GBP/USD, JPY/USD günlük/kapanış fiyatlarının dikkate alındığı çalışmada, zaman leği analizi sonucuna göre tüm zamanlarda varlığını sürdüren bir nedensel ilişkiye rastlanmamıştır.

Berke ve diğerleri (2014), Türkiye'deki döviz piyasasının etkinliğini araştırmak amacıyla Nisan 2006-Aralık 2013 dönemi TRY/EUR ve TRY/USD aylık spot ve forward kurlarını analiz etmişlerdir. Geleneksel ADF ve PP birim kök testleri ile iki kırılmayı dikkate alan LM birim kök testi sonucuna göre döviz piyasasının zayıf formda etkin olduğuna, Maki yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi sonucuna göre ise döviz piyasasının yarı gcl formda etkin olmadığına ulaşılmıştır.

Bohdalova ve Gregus (2014), Macar Forinti ve Polonya Zlotisi para birimlerinin birbirlerine olan bağımlılığını araştırmışlardır. 02.01.2009-08.05.2014 dönemi PLZ/USD ve HUF/USD spot kurları analiz edilmiştir. Hata düzeltme modeline göre Ağustos 2011'den itibaren HUF/USD ve PLZ/USD kurlarının haftalık olarak eşbütünleşik olduğu, etki-tepki analizine göre her iki kurum birbirlerine olan katkısının düşük olduğu belirlenmiştir.

Çiçek (2014), Türk döviz piyasalarının etkinliğini forward kur ve spot kur arasındaki eşbütünleşme perspektifi üzerinden araştırmıştır. 05.02.2005-26.07.2013 dönemi TRY/USD ve TRY/EUR günlük kurlarının analiz edildiği çalışmada, ADF ve PP birim kök testi sonuçlarına göre incelenen kurların zayıf formda etkin piyasa özelliği sergilediği, böylece rassal yürüyüş izlediği görülmektedir. Johansen eşbütünleşme testi sonuçlarına göre forward oranlarının karşılığı olan spot oranlarla uzun dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Kumar (2015), Euro dayanaklı vadeli işlemlerin döviz kurlarındaki oynaklığa etkisini araştırmıştır. 01.01.2006-30.09.2014 dönemi INR/EUR günlük kurlarının dikkate alındığı çalışmada, döviz kuru getiri volatilitesi Genelleştirilmiş Otoresif Koşullu Heteroskedastisite (GARCH (1, 1)) ve Glosten Jagannathan Runkle (GJR) GARCH modelleri aracılığıyla analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda döviz kurlarındaki volatilitenin kalıcı olduğu, piyasalardaki iyi haberin kötü haberden daha fazla volatiliteye neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca vadeli işlem sonrasında, öncesine göre volatilitede azalma olduğu tespit edilmiştir.

Polat (2015) EUR/TRY, USD/TRY ve GBP/TRY efektif döviz kurları arasındaki nedensellik ilişkisini araştırdığı çalışmasında, 06.01.2012-29.11.2013 dönemi haftalık satış/kapanış değerlerini analiz etmiştir. Granger nedensellik testi sonucuna göre GBP/TRY'den EUR/TRY'ye doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu, USD/TRY kurunu diğer kurların etkilemediği ve diğer kurlardan etkilenmediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Le ve diğerleri (2018), gelişmiş ve yükselen ekonomilerin para birimlerinin dinamik bağıllığını analiz etmişlerdir. Gelişmiş ekonomilerden EUR, JPY, GBP, AUD, CAD, CHF, SEK, NZD, NOK ve DKK, diğer gelişmiş ekonomilerden SGD, HKD, TWD, KRW, CZK ve ILS, yükselen öncü ve büyüyen ekonomilerden BRL, RUB, INR, CNY, MXN, IDR, PHP, MYR ve TRY, diğer gelişmekte olan ekonomilerden ZAR, COP, CLP, PEN, HUF, PLN, RON, SAR ve THB para birimleri ABD Doları cinsinden değerleri analiz edilmiştir. 1999-2017 döneminin 1999-2002, 2003-2007, 2007-2009, 2009-2012, 2012-2015 ve 2016-2017 alt dönemlere ayrıldığı çalışmada, koşullu Granger nedensellik yaklaşımına göre küresel para birimleri arasında bağlantı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Cremaschini (2019), uluslararası para birimlerinin birbirleriyle ilişkisini araştırmıştır. Çalışmada Mayıs 1999-Mayıs 2018 dönemi USD/EUR, JPY/EUR ve GBP/EUR aylık kurları analiz edilmiştir. Johansen eşbütünleşme testi sonucuna göre araştırmaya dahil edilen döviz kurları arasında herhangi bir eşbütünleşme ilişkisi olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Sadhvani (2020), çalışmasında ABD Doları, Euro, İngiliz Sterlini ve Japon Yeni arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkinin varlığını araştırmıştır. Para birimleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için 01.01.2007-31.12.2018 dönemi USD/INR, EUR/INR, GBP/INR ve JPY/INR günlük kurları analiz edilmiştir. Korelasyon analizi sonucuna göre USD/INR ile EUR/INR ve GBP/INR arasında güçlü pozitif korelasyon, JPY/INR ile nispeten zayıf pozitif korelasyona ulaşılmıştır. Granger nedensellik testi sonucuna göre EUR/INR ve GBP/INR'den USD/INR'ye, JPY/INR'den GBP/INR'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Johansen eşbütünleşme testine göre değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu, vektör otoresif testine göre ise değişkenler arasında kısa dönemli bir ilişkinin varlığına ulaşılmıştır.

Literatürdeki çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde döviz kurları olarak ABD Doları, Euro, Hindistan Rupisi ve Türk Lirası cinsinden değerler ele alınmıştır. Türk Lirası'nı dikkate alınan Berke ve diğerleri (2014) ve Çiçek (2014) çalışmalarında ise sadece TRY/EUR ve TRY/USD kurları analiz edilmiştir. Bu çalışmada ise literatürden farklı olarak USD/TRY, EUR/TRY, GBP/TRY, CHF/TRY ve JPY/TRY kurları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışmada yöntem olarak geleneksel eşbütünleşme testi yerine rejim değişikliklerini dikkate alan yapısal kırılmalı model tercih edilmiştir. Ayrıca döviz kurları arasında hem simetrik hem de asimetrik nedensellik ilişkisinin varlığı araştırma konusu olarak belirlenmiştir.

3. UYGULAMA

3.1. Yöntem

Zaman serisi analizlerinde seriler arasında sahte ilişki problemiyle karşılaşılmaması için serilerin durağan olması gerekir. Durağanlığın tespit edilmesi için kullanılan geleneksel birim kök testlerinden (Dickey Fuller (DF), Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF), Philips Perron (PP), Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin (KPSS) ve Ng Perron birim kök testi vb.) sonra geliştirilen ve muhtemel yapısal değişiklikleri dikkate alan kırılmalı testlerden biri de Carrion-i Silvestre ve diğerleri (2009) oklu yapısal kırılmalı birim kök testidir. Carrion-i Silvestre ve diğerleri (2009) oklu yapısal kırılmalı birim kök testi, beş yapısal kırılmaya izin vermekte ve kırılma tarihleri modelde içsel olarak belirlenmektedir. Testte kırılma tarihleri, Bai-Perron (2003) algoritması kullanılarak ve quasi-GLS yöntemi aracılığıyla hata karelerinin minimizasyonu sonucu elde edilmektedir. Testin stokastik veri üretme süreci aşağıdaki gibidir:

$$Y_t = d_t + u_t \quad (1)$$

$$u_t = au_{t-1} + v_t \quad t = 0, 1, 2, 3, \dots, T \quad (2)$$

Carrion-i Silvestre ve diğerleri (2009) oklu yapısal kırılmalı birim kök testinde beş farklı test istatistiği kullanılmaktadır. Bunlar:

$$P_T(\lambda^0) = \{S(\bar{\alpha}, \lambda^0) - \bar{\alpha}S(1, \lambda^0)\} / s^2(\lambda^0) \quad (3)$$

$$MP_T(\lambda^0) = [c^{-2}T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 + (1 - \bar{c})T^{-1}\tilde{y}_T^2] / s(\lambda^0)^2 \quad (4)$$

$$MZ_\alpha(\lambda^0) = (T^{-1}\tilde{y}_T^2 - s(\lambda^0)^2)(2T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2)^{-1} \quad (5)$$

$$MSB(\lambda^0) = (s(\lambda^0)^{-2}T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

$$MZ_t(\lambda^0) = (T^{-1}\tilde{y}_T^2 - s(\lambda^0)^2)(4s(\lambda^0)^2T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2)^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

Carrion-i Silvestre ve diğerleri (2009) oklu yapısal kırılmalı birim kök testinde sıfır hipotezi ‘Yapısal kırılmalar altında birim kök vardır’ şeklinde oluşturulur; test sonucunda elde edilen test istatistik değerlerinin kritik değerlerden küçük olması halinde yapısal kırılmalar altında serilerin durağan olduğu sonucuna ulaşılır.

Maki (2012) oklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi, değişkenler arasındaki muhtemel uzun dönemli ilişkiyi çoklu yapısal kırılmaları dikkate alarak belirleyen eşbütünleşme testlerindedir. Maki (2012) oklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi beş kırılmaya kadar izin vermektedir. Yöntemde kırılma tarihleri içsel olarak belirlenmektedir. Teste göre t istatistiğinin minimum olduğu tarih, yapısal kırılma tarihi olarak değerlendirilmektedir. İlk yapısal kırılma tarihinin tespit edilmesinin ardından diğer yapısal kırılma tarihleri belirlenirken modele önceki yapısal kırılma tarihleri eklenerek yeni t istatistiği hesaplanır. Maki (2012) oklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testinde dört farklı model oluşturulmuştur. Bunlar:

Sabit terimde kırılmaya izin verilen trendsiz model:

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \beta' x_t + u_t \quad (8)$$

Sabit terimde ve eğimde kırılmaya izin verilen trendsiz model:

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t \quad (9)$$

Sabit terimde ve eğimde kırılmaya izin verilen trendli model:

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \gamma t + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t \quad (10)$$

Sabit terimde, eğimde ve trendde kırılmaya izin verilen model:

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \gamma t + \sum_{i=1}^k \gamma_i t D_{i,t} + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t \quad (11)$$

Modellerde belirtilen μ sabit terimi, β bağımsız değişken katsayısını, γ_i trend katsayısını ve D_i ise kukla değişkeni ifade eder. Maki (2012) oklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testinin sıfır hipotezi ‘Yapısal kırılmalar altında eşbütünleşme yoktur’ şeklinde oluşturulur; test sonucunda ulaşılan test

istatistik değerlerinin kritik değerlerden küçük olması durumunda değişkenler arasında yapısal kırılmalar altında eşbütünleşme olduğu sonucuna ulaşılır.

Toda-Yamamoto (1995), değişkenler arasındaki Granger (1969) nedensellik ilişkisinin varlığını gecikmesi artırılmış $VAR_{(k+d_{max})}$ modeliyle tahmin edilmesini sağlayan bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu yöntemde, değişkenlerin durağanlık dereceleri ve aralarındaki muhtemel eşbütünleşme ilişkisi dikkate alınmaksızın model tahmini yapılır. Modelin gecikme uzunluğu (k) ve maksimum bütünleşme derecesi (d_{max}) belirlendikten sonra bir $VAR_{(k+d_{max})}$ model oluşturularak test gerçekleştirilir. Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testinin denklemleri aşağıdaki şekildedir:

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (12)$$

$$X_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (13)$$

Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testinin sıfır hipotezi ' $H_0: \beta_{2i} = 0$ (X, Y 'nin Granger nedeni değildir)', alternatif hipotezi ' $H_0: \beta_{2i} \neq 0$ (X, Y 'nin Granger nedenidir)' şeklinde oluşturulmuştur. Test sonucunda düzeltilmiş Wald istatistiği kritik değerlerden küçükse değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin varlığına ulaşılır.

Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi ise değişkenlerin değişimlerini pozitif ve negatif bileşenlere ayırarak değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini değerlendirmektedir. Test, simetrik nedensellik testlerinin serilerdeki pozitif ve negatif şokların etkisinin aynı olduğu varsayımının değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığını açıklamada yetersiz kalmasından dolayı geliştirilmiştir. Hatemi-J (2012)'nin y_{1t} ve y_{2t} serilerinin negatif ve pozitif şoklarının ayırt edilmesi için oluşturulan rassal yürüyüş modeli şu şekildedir:

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i} \quad (14)$$

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i} \quad (15)$$

Modelde belirtilen $t = 1, 2, \dots, T$ iken $y_{1,0}$ ve $y_{2,0}$ başlangıç değerlerini, ε_{1i} ve ε_{2i} beyaz gürültülü hata terimlerini göstermektedir. Testte negatif ve pozitif şoklar aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$\varepsilon_{1i}^- = \min(\varepsilon_{1i}, 0) \text{ ve } \varepsilon_{2i}^- = \min(\varepsilon_{2i}, 0) \quad (16)$$

$$\varepsilon_{1i}^+ = \max(\varepsilon_{1i}, 0) \text{ ve } \varepsilon_{2i}^+ = \max(\varepsilon_{2i}, 0) \quad (17)$$

Böylece $\varepsilon_{1t} = \varepsilon_{1t}^+ + \varepsilon_{1t}^-$ ve $\varepsilon_{2t} = \varepsilon_{2t}^+ + \varepsilon_{2t}^-$ ifade edilir. Denklem yeniden düzenlendiğinde ise

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+ + \varepsilon_{1i}^- \quad (18)$$

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+ + \varepsilon_{2i}^- \quad (19)$$

şeklinde ifade edilir.

Serilerde yer alan negatif ve pozitif şoklar kümülatif olarak dikkate alındığında;

$$y_{1t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^-, y_{1t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+, y_{2t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^-, y_{2t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+ \quad (20)$$

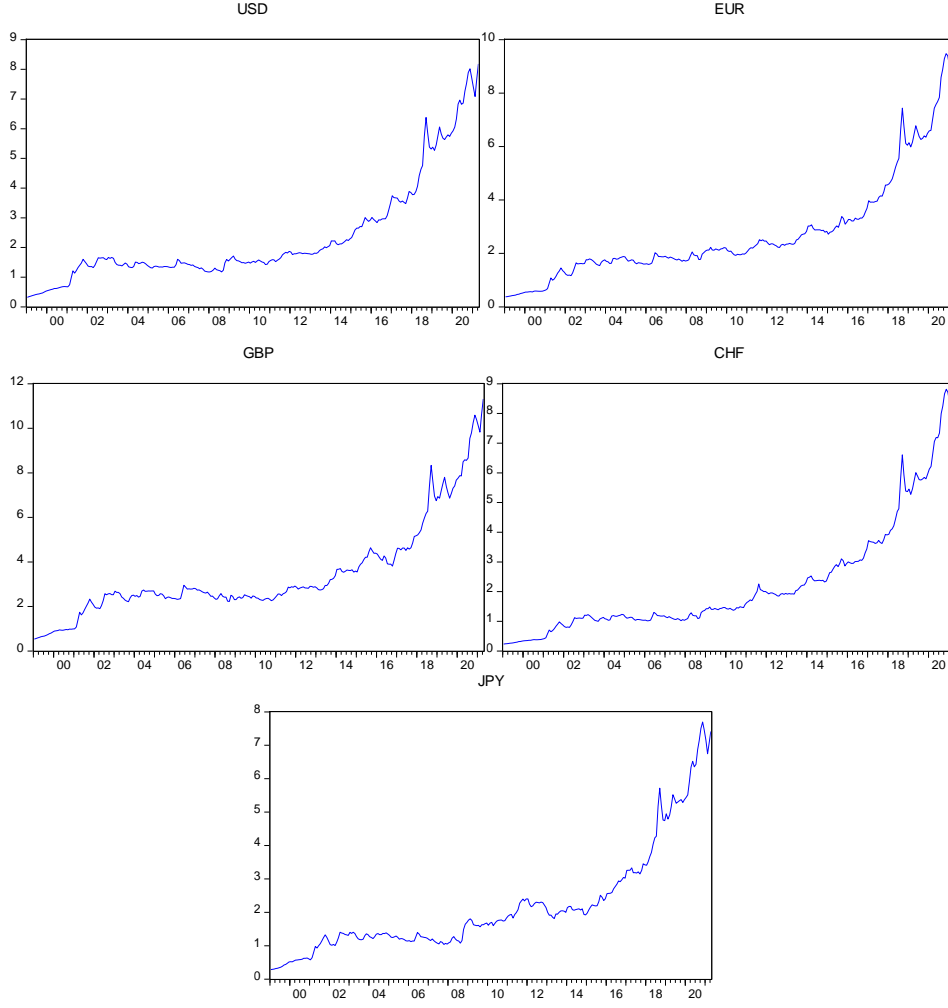
şeklinde gösterilir.

3.2. Veri ve Bulgular

Çalışmanın amacı döviz piyasası araçları arasındaki simetrik ve asimetrik nedensellik ilişkisinin varlığını araştırmaktır. Çalışmada döviz piyasası araçlarından en çok işlem hacmine sahip olan Amerikan Doları (USD), Euro (EUR), İngiliz Sterlini (GBP), İsviçre Frangı (CHF) ve Japon Yeni (JPY) analize dahil edilmiştir. Analizde araştırmaya dahil edilen yabancı paralardan Euro'nun 1 Ocak 1999'dan itibaren finansal piyasalarda yer almaya başlamasından dolayı Ocak 1999-Mart 2021 dönemi aylık satış/kapanış fiyat verileri kullanılmıştır. Veriler TCMB EVDS'den elde edilmiş ve Türk Lirası cinsinden değerlerinin doğal logaritmaları analize dahil edilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için sırasıyla Carrion-i Silvestre ve diğerleri (2009) çoklu yapısal kırılmalı birim kök testi, Maki (2012) çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi, Toda-Yamamoto (1995) nedensellik ve Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testlerinden yararlanılmıştır. Analizler Gauss 10 Ekonometri programı aracılığıyla yapılmıştır.

Değişkenlerin zaman yolu grafiklerine Őekil 1’de yer verilmiştir.

Őekil 1: Değişkenlerin Zaman Yolu Grafikleri



Őekil 1’deki grafikler incelendiğinde dvız kuru serilerinin artan trend seyri sergilediği ve serilerde çoklu yapısal kırılmaların olduğu görülmektedir.

Çalışma kapsamında yer alan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistik bilgilerine Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

	USD	EUR	GBP	CHF	JPY
Ortalama	2.315779	2.752537	3.416024	2.254872	2.188010
Medyan	1.595505	2.118600	2.686365	1.437662	1.699105
Maksimum	8.017762	9.474248	10.61413	8.816814	7.697819
Minimum	0.322055	0.374662	0.532329	0.233459	0.285259
Standart Sapma	1.721645	1.958877	2.101440	1.915297	1.593798
Çarpıklık	1.643847	1.610840	1.554193	1.625052	1.628764
Basıklık	4.888449	5.159242	5.122008	5.065257	5.115684
Jarque-Bera	159.9238	167.3372	157.5854	164.9667	167.8496
Olasılık	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Gözlem	267	267	267	267	267

Tablo 1’deki tanımlayıcı istatistiklere ilişkin bilgilere göre en yüksek ortalama ve volatiliteye GBP/TRY, en düşük ortalama ve volatiliteye JPY/TRY’nin sahip olduğu görülmektedir. Çarpıklık katsayıları değerlendirildiğinde tüm dvız kuru serilerinin dağılımının sağa çarpık, basıklık katsayılarına göre ise tüm dvız kuru serilerinin sivri uçlu olduğu belirlenmiştir. Basıklık katsayılarının 3’ten büyük olması ayrıca serilerin kalın kuyruk özelliği sergileyerek normal dağılımdan

uzaklaştığını göstermektedir. Jargue-Bera testi de tüm serilerin normal dağılmadığını destekler niteliktedir.

Araştırmanın ilk aşamasında serilerin durağanlığını belirleyebilmek için döviz kuru serilerinin tümünde çoklu kırılmalar olmasından dolayı Carrion-i Silvestre ve diğerleri (2009) çoklu yapısal kırılmalı birim kök testi uygulanmıştır. Bu testin sonuçlarına Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2: Carrion-i Silvestre ve diğerleri (2009) Çoklu Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	P_T	MP_T	MZa	MSB	MZ_T	Kırılma Tarihleri
USD	6.6439 [7.2993]	6.4883 [7.2993]	-37.6815 [-33.0977]	0.1149 [0.1229]	-4.3316 [-4.0627]	2001-03, 2013-02, 2018-02
EUR	6.7561 [6.8798]	6.7142 [6.8798]	-35.4957 [-33.8796]	0.1184 [0.1222]	-4.2042 [-4.1099]	2001-03, 2009-12, 2016-09
GBP	13.4697 [7.2284]	12.2868 [7.2284]	-20.6070 [-32.9055]	0.1498 [0.1232]	-3.0879 [-4.0510]	2001-03, 2013-05, 2015-09
CHF	8.4301 [6.5587]	8.0840 [6.5587]	-26.5495 [-32.0671]	0.1371 [0.1256]	-3.6408 [-3.9986]	2003-03, 2005-07, 2017-09
JPY	7.9243 [7.6284]	7.9443 [7.6284]	-31.4337 [-32.5770]	0.1256 [0.1230]	-3.9492 [-4.0307]	2001-03, 2014-12, 2018-01
Δ USD	3.1078 [6.8812]	2.5888 [6.8812]	-100.3976 [-31.8992]	0.0698 [0.1257]	-7.0154 [-3.9887]	-
Δ EUR	3.4773 [7.0774]	2.5561 [7.0774]	-95.8705 [-31.0697]	0.0717 [0.1266]	-6.8749 [-3.9367]	-
Δ GBP	2.6796 [6.6645]	2.3265 [6.6645]	-107.8717 [-31.5464]	0.0674 [0.1268]	-7.2773 [-3.9661]	-
Δ CHF	3.7165 [6.9770]	2.8802 [6.9770]	-78.1949 [-30.5637]	0.0796 [0.1276]	-6.2250 [-3.9002]	-
Δ JPY	3.0503 [7.2371]	2.4120 [7.2371]	-105.2583 [-32.5341]	0.0686 [0.1239]	-7.2269 [-4.0282]	-

Tablo 2’deki Carrion-i Silvestre ve diğerleri (2009) çoklu yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçlarına göre tüm döviz kuru serilerinin seviye değerlerinde test istatistiklerinin kritik değerlerinden büyük olduğu, böylece tüm serilerde birim kök olduğu yani serilerin seviye değerlerinde durağan olmadığı görülmektedir. Serilerin birinci farkları alındığında ise test istatistiklerinin kritik değerlerinden küçük olduğu, bu durumda birinci farklarında durağanlaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Serilerin durağanlaştırılmasının ardından değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi belirlemek için finansal piyasalarda oluşan yapısal kırılmaları da dikkate alan Maki (2012) çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi yapılmıştır. Bu teste ilişkin sonuçlar Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3: Maki (2012) Çoklu Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Model	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Kırılma Tarihleri
			% 1	%5	%10	
USD	Model 0	-3.4632627	-6.856	-6.306	-6.039	2003-02, 2004-12, 2007-09, 2009-08, 2016-04
	Model 1	-3.8028411	-6.845	-6.373	-6.096	2003-02, 2004-12, 2013-11, 2016-04
	Model 2	-3.7021925	-9.441	-8.869	-8.541	2003-02, 2004-05, 2005-08, 2014-02, 2017-01
	Model 3	-7.9142861	-10.08	-9.482	-9.151	2003-02, 2004-04, 2005-08, 2014-03, 2016-12
EUR	Model 0	-3.4632575	-6.856	-6.306	-6.039	2003-02, 2004-12, 2007-09, 2009-08, 2016-04
	Model 1	-3.8028380	-6.845	-6.373	-6.096	2003-02, 2004-12, 2013-11, 2016-04
	Model 2	-3.7021761	-9.441	-8.869	-8.541	2003-02, 2004-05, 2005-08, 2014-02, 2017-01
	Model 3	-7.9143222	-10.08	-9.482	-9.151	2003-02, 2004-04, 2005-08, 2014-03, 2016-12

Tablo 3 (Devamı): Maki (2012) oklu Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Model	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Kırılma Tarihleri
			% 1	%5	%10	
GBP	Model 0	-4.5963497	-6.501	-5.992	-5.714	2003-06, 2005-11, 2018-09
	Model 1	-4.6050629	-6.361	-5.913	-5.686	2018-09
	Model 2	-5.1750495	-7.756	-7.244	-6.964	2004-02, 2018-08
	Model 3	-7.3108219	-9.433	-8.871	-8.574	2003-12, 2014-01, 2017-08, 2018-09
CHF	Model 0	-7.5415953	-6.856	-6.306	-6.039	2003-10, 2006-05, 2008-04, 2017-08, 2018-09
	Model 1	-7.3737972	-7.053	-6.494	-6.220	2001-01, 2006-07, 2014-01, 2017-08, 2018-09
	Model 2	-11.922136	-9.441	-8.869	-8.541	2003-07, 2005-09, 2012-02, 2014-01, 2018-08
	Model 3	-13.830201	-10.08	-9.482	-9.151	2003-07, 2005-11, 2016-07, 2017-09, 2018-12
JPY	Model 0	-7.8713848	-6.856	-6.306	-6.039	2000-11, 2004-08, 2005-09, 2011-03, 2019-05
	Model 1	-7.9866571	-7.053	-6.494	-6.220	2001-01, 2005-09, 2013-12, 2017-08, 2018-09
	Model 2	-18.935375	-9.441	-8.869	-8.541	2003-11, 2005-10, 2008-09, 2016-11, 2018-08
	Model 3	-13.341335	-10.08	-9.482	-9.151	2003-11, 2005-09, 2014-01, 2017-09, 2018-11

Not: Kritik değerler Maki (2012) 'Tests for Cointegration Allowing for an Unknown Number of Breaks' adlı makaleden elde edilmiştir.

Tablo 3'de yer alan Maki (2012) oklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi sonuçlarına göre sadece CHF/TRY ile JPY/TRY'nin bağımlı değişken olarak değerlendirildiği modellerde test istatistiğinin kritik değerlerinden küçük olduğu görülmektedir. Böylece yapısal kırılmalar altında eşbütünleşme ilişkisi olmadığını ifade eden sıfır hipotezi reddedilerek uzun dönemde CHF/TRY ile USD/TRY, EUR/TRY, GBP/TRY, JPY/TRY ve JPY/TRY ile USD/TRY, EUR/TRY, GBP/TRY, CHF/TRY arasında ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Kırılma tarihlerinin dönemler itibarıyla yaşanan siyasi ve ekonomik krizlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Seriler arasında simetrik nedensellik ilişkisinin bulunup bulunmadığını belirlemek için Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi yapılmıştır. Bu teste ilişkin sonuçlar Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4: Toda-Yamamoto (1995) Nedensellik Testi Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	X ² İstatistiği	Karar
USD→EUR	20.99118(0.0072)***	Nedensellik vardır
USD→GBP	21.15521(0.0067)***	Nedensellik vardır
USD→CHF	25.07310(0.0015)***	Nedensellik vardır
USD→JPY	19.29767(0.0133)**	Nedensellik vardır
EUR→USD	9.813659(0.2783)	Nedensellik yoktur
EUR→GBP	8.989739(0.3432)	Nedensellik yoktur
EUR→CHF	8.362545(0.3989)	Nedensellik yoktur
EUR→JPY	10.94383(0.2049)	Nedensellik yoktur
GBP→USD	21.27044(0.0065)***	Nedensellik vardır
GBP→EUR	27.09983(0.0007)***	Nedensellik vardır
GBP→CHF	33.28365(0.0001)***	Nedensellik vardır
GBP→JPY	26.37937(0.0009)***	Nedensellik vardır
CHF→USD	13.74777(0.0886)*	Nedensellik vardır
CHF→EUR	15.89248(0.0439)**	Nedensellik vardır
CHF→GBP	12.23022(0.1412)	Nedensellik yoktur
CHF→JPY	10.46072(0.2342)	Nedensellik yoktur
JPY→USD	6.955705(0.5414)	Nedensellik yoktur
JPY→EUR	6.445952(0.5974)	Nedensellik yoktur
JPY→GBP	7.022872(0.5342)	Nedensellik yoktur
JPY→CHF	5.941782(0.6538)	Nedensellik yoktur

Not: ***, **, *, sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir. Parantez içi değerler ise olasılık değerlerini belirtmektedir.

Tablo 4'teki Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi sonucuna göre GBP/TRY ve CHF/TRY ile USD/TRY arasında iki yönlü; USD/TRY, GBP/TRY ve CHF/TRY'den EUR/TRY'ye,

GBP/TRY'den CHF/TRY ve JPY/TRY'ye, USD/TRY'den JPY/TRY'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Böylece GBP/TRY ve CHF/TRY, USD/TRY ve EUR/TRY'nin; GBP/TRY, CHF/TRY ve JPY/TRY'nin; USD/TRY ise EUR/TRY, GBP/TRY, CHF/TRY ve JPY/TRY'nin Granger nedenidir.

Seriler arasında asimetrik nedensellik ilişkisinin bulunup bulunmadığını belirlemek için Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi yapılmıştır. Bu teste ilişkin sonuçlar Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5: Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Analizi Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Mwald	Bootstrap Kritik Değerleri		
		%1	%5	%10
USD ⁺ →EUR ⁺	18.749*	26.236	16.768	11.694
USD ⁺ →EUR ⁻	106.882***	21.194	13.817	10.286
USD ⁻ →EUR ⁻	18.957**	32.327	15.904	11.852
USD ⁻ →EUR ⁺	68.336***	20.453	14.307	10.853
USD ⁺ →GBP ⁺	12.354*	23.822	13.137	10.641
USD ⁺ →GBP ⁻	3.152	17.286	9.294	6.718
USD ⁻ →GBP ⁻	12.316*	24.043	14.183	10.636
USD ⁻ →GBP ⁺	14.660**	15.080	9.907	7.200
USD ⁺ →CHF ⁺	4.279	11.621	6.346	4.695
USD ⁺ →CHF ⁻	5.901**	9.823	5.840	4.645
USD ⁻ →CHF ⁻	10.163**	11.403	8.170	6.522
USD ⁻ →CHF ⁺	0.317	9.129	5.614	4.212
USD ⁺ →JPY ⁺	1.086	15.239	11.123	8.648
USD ⁺ →JPY ⁻	5.658*	11.123	6.424	4.684
USD ⁻ →JPY ⁻	0.163	10.084	6.038	4.657
USD ⁻ →JPY ⁺	0.860	9.788	5.836	4.771
EUR ⁺ →USD ⁺	0.800	23.974	13.905	10.968
EUR ⁺ →USD ⁻	138.211***	27.048	16.194	11.813
EUR ⁻ →USD ⁻	0.790	24.997	13.916	10.731
EUR ⁻ →USD ⁺	0.386	39.048	16.125	11.667
EUR ⁺ →GBP ⁺	13.202*	20.768	13.733	10.818
EUR ⁺ →GBP ⁻	8.260	20.742	13.874	11.203
EUR ⁻ →GBP ⁻	13.438**	18.762	12.922	10.324
EUR ⁻ →GBP ⁺	21.958***	20.150	13.322	10.986
EUR ⁺ →CHF ⁺	1.229	9.913	5.755	4.542
EUR ⁺ →CHF ⁻	5.510	12.305	8.492	6.648
EUR ⁻ →CHF ⁻	3.025	10.548	6.195	4.782
EUR ⁻ →CHF ⁺	9.567**	12.332	8.012	6.064
EUR ⁺ →JPY ⁺	1.720	10.581	6.305	4.542
EUR ⁺ →JPY ⁻	2.932	9.759	6.371	4.623
EUR ⁻ →JPY ⁻	3.357	9.777	5.815	4.482
EUR ⁻ →JPY ⁺	5.739*	10.153	6.264	4.718
GBP ⁺ →USD ⁺	33.752***	24.599	15.213	10.898
GBP ⁺ →USD ⁻	13.773**	17.333	11.244	8.292
GBP ⁻ →USD ⁻	33.957**	23.600	14.035	10.562
GBP ⁻ →USD ⁺	35.513***	19.386	12.000	8.568
GBP ⁺ →EUR ⁺	6.272	18.559	12.046	10.104
GBP ⁺ →EUR ⁻	15.620**	18.341	13.557	10.603
GBP ⁻ →EUR ⁻	6.338	18.543	13.353	10.181
GBP ⁻ →EUR ⁺	6.448	21.258	13.669	10.764
GBP ⁺ →CHF ⁺	7.630*	12.277	8.516	6.804
GBP ⁺ →CHF ⁻	12.880**	14.115	9.149	6.882
GBP ⁻ →CHF ⁻	0.027	6.852	3.909	2.720
GBP ⁻ →CHF ⁺	5.440	11.982	8.193	6.383
GBP ⁺ →JPY ⁺	3.139	10.745	6.372	4.556
GBP ⁺ →JPY ⁻	13.546***	12.073	7.941	6.589
GBP ⁻ →JPY ⁻	1.926	9.995	5.645	4.324
GBP ⁻ →JPY ⁺	8.115*	11.369	8.452	6.644

Tablo 5 (Devamı): Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Analizi Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Mwald	Bootstrap Kritik Değerleri		
		%1	%5	%10
CHF ⁺ →USD ⁺	0.342	9.548	5.817	4.558
CHF ⁺ →USD ⁻	4.158	9.977	6.188	4.815
CHF ⁻ →USD ⁻	2.273	13.155	8.389	6.532
CHF ⁻ →USD ⁺	1.907	10.583	6.298	4.646
CHF ⁺ →EUR ⁺	1.323	10.200	6.217	4.467
CHF ⁺ →EUR ⁻	4.595	9.779	6.322	4.712
CHF ⁻ →EUR ⁻	1.545	10.280	6.558	4.733
CHF ⁻ →EUR ⁺	3.773	9.086	6.174	4.744
CHF ⁺ →GBP ⁺	0.983	13.551	8.155	6.488
CHF ⁺ →GBP ⁻	8.657*	12.136	8.915	6.959
CHF ⁻ →GBP ⁻	0.777	6.798	4.321	2.861
CHF ⁻ →GBP ⁺	5.323	11.199	7.870	6.382
CHF ⁺ →JPY ⁺	2.375	9.903	6.074	4.557
CHF ⁺ →JPY ⁻	2.934	9.803	5.941	4.631
CHF ⁻ →JPY ⁻	1.625	9.180	5.919	4.554
CHF ⁻ →JPY ⁺	3.155	9.567	6.289	4.789
JPY ⁺ →USD ⁺	7.493	17.479	11.390	8.936
JPY ⁺ →USD ⁻	4.320	9.377	6.237	4.863
JPY ⁻ →USD ⁻	1.991	9.581	6.506	4.884
JPY ⁻ →USD ⁺	0.205	9.476	6.087	4.658
JPY ⁺ →EUR ⁺	5.877*	9.497	6.098	4.484
JPY ⁺ →EUR ⁻	3.653	9.120	6.102	4.618
JPY ⁻ →EUR ⁻	9.705***	9.410	6.488	4.707
JPY ⁻ →EUR ⁺	1.491	8.729	5.959	4.508
JPY ⁺ →GBP ⁺	1.753	10.320	6.238	4.596
JPY ⁺ →GBP ⁻	7.711*	12.823	8.503	6.845
JPY ⁻ →GBP ⁻	3.577	9.856	6.672	5.179
JPY ⁻ →GBP ⁺	2.225	12.411	8.509	6.877
JPY ⁺ →CHF ⁺	7.630*	12.277	8.516	6.804
JPY ⁺ →CHF ⁻	12.880**	14.115	9.149	6.882
JPY ⁻ →CHF ⁻	0.027	6.852	3.909	2.720
JPY ⁻ →CHF ⁺	5.440	11.982	8.193	6.383

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

Tablo 5'teki Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi sonucuna göre USD/TRY pozitif şoklarından GBP/TRY pozitif şoklarına, CHF/TRY ve JPY/TRY negatif şoklarına, USD/TRY negatif şoklarından CHF/TRY negatif şoklarına, EUR/TRY pozitif şoklarından USD/TRY negatif şoklarına ve GBP/TRY pozitif şoklarına, EUR/TRY negatif şoklarından CHF/TRY ve JPY/TRY pozitif şoklarına, GBP/TRY pozitif şoklarından EUR/TRY ve JPY/TRY negatif şoklarına, GBP/TRY negatif şoklarından JPY/TRY pozitif şoklarına, CHF/TRY pozitif şoklarından GBP/TRY negatif şoklarına, JPY/TRY pozitif şoklarından EUR/TRY pozitif şoklarına ve GBP/TRY negatif şoklarına, JPY/TRY negatif şoklarından ise EUR/TRY negatif şoklarına doğru asimetrik nedensellik ilişkisinin varlığına rastlanmıştır.

USD/TRY pozitif ve negatif şoklarından EUR/TRY pozitif ve negatif şoklarına, GBP/TRY pozitif ve negatif şoklarından USD/TRY pozitif ve negatif şoklarına, USD/TRY negatif şoklarından GBP/TRY pozitif ve negatif şoklarına, JPY/TRY pozitif şoklarından CHF/TRY pozitif ve negatif şoklarına, EUR/TRY negatif şoklarından GBP/TRY pozitif ve negatif şoklarına, GBP/TRY pozitif şoklarından CHF/TRY pozitif ve negatif şoklarına doğru asimetrik nedensellik ilişkisi görülmektedir. Sonuçlara göre EUR/TRY için USD/TRY, USD/TRY için GBP/TRY şoklarının ayrıca GBP/TRY için USD/TRY negatif şoklarının, CHF/TRY için JPY/TRY pozitif şoklarının, GBP/TRY'nin EUR/TRY negatif şoklarının, CHF/TRY için GBP/TRY pozitif şoklarının anlamlı bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bu durumda EUR/TRY yatırımcılarının artan ya da azalan USD/TRY veya USD/TRY yatırımcılarının artan ya da azalan GBP/TRY piyasasında pozisyon alması uygun değildir. Ayrıca aynı durum GBP/TRY yatırımcılarının USD/TRY negatif şokları, CHF/TRY yatırımcılarının JPY/TRY pozitif şokları, GBP/TRY yatırımcılarının EUR/TRY negatif şokları, CHF/TRY yatırımcılarının GBP/TRY pozitif şokları için de geçerlidir.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Döviz kurlarındaki yüksek volatilitenin varlığı, piyasa katılımcılarının risk yönetimini zorlaştırmaktadır. Bundan dolayı dövizlerin birbirlerine karşı verdikleri tepkilerin incelenmesi yatırımcıların üstlenecekleri risk açısından önemlidir. Bu çalışmada yatırımcılara yol gösterici olması açısından döviz kurları aralarındaki simetrik ve asimetrik nedensellik ilişkisinin varlığı araştırılmıştır. Çalışmada döviz kurlarından Amerikan Doları, Euro, İngiliz Sterlini, İsviçre Frangı ve Japon Yeni incelenmiştir. Araştırma kapsamına alınan kurların 1999-Mart 2021 dönemi aylık satış/kapanış fiyatlarının Türk Lirası cinsinden değerleri dikkate alınmıştır. Döviz kurları arasındaki uzun dönemli ilişkiyi belirlemek için yapılan Maki (2012) çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi sonuçlarına İsviçre Frangı ile Amerikan Doları, Euro, İngiliz Sterlini, Japon Yeni ve Japon Yeni ile Amerikan Doları, Euro, İngiliz Sterlini, İsviçre Frangı arasında ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla yatırımcıların İsviçre Frangı veya Japon Yeni'ne yatırımda bulunmaları durumunda diğer dövizleri de portföylerine almaları risklerini artıracaktır.

Döviz kurları arasındaki simetrik nedensellik ilişkisini belirleyebilmek için Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi, asimetrik ilişkiyi belirleyebilmek için ise Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi kullanılmıştır. Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi sonucuna göre İsviçre Sterlini ve Frangı ile Amerikan Doları arasında iki yönlü; Amerikan Doları, İngiliz Sterlini ve İsviçre Frangı'ndan Euro'ya, İngiliz Sterlini'nden İsviçre Frangı ve Japon Yeni'ne, Amerikan Doları'ndan Japon Yeni'ne doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığına ulaşılmıştır. Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi sonucuna göre Amerikan Doları pozitif şoklarından İngiliz Sterlini pozitif şoklarına, İsviçre Frangı ve Japon Yeni negatif şoklarına, Amerikan Doları negatif şoklarından İsviçre Frangı negatif şoklarına, Euro'nun pozitif şoklarından Amerikan Doları negatif şoklarına ve İngiliz Sterlini pozitif şoklarına, Euro'nun negatif şoklarından İsviçre Frangı ve Japon Yeni pozitif şoklarına, İngiliz Sterlini pozitif şoklarından Euro ve Japon Yeni negatif şoklarına, İngiliz Sterlini negatif şoklarından Japon Yeni pozitif şoklarına, İsviçre Frangı pozitif şoklarından İngiliz Sterlini negatif şoklarına, Japon Yeni pozitif şoklarından Euro pozitif şoklarına ve İngiliz Sterlini negatif şoklarına, Japon Yeni negatif şoklarından ise Euro negatif şoklarına doğru asimetrik nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, literatürdeki çalışmalardan farklı sonuçlara sahiptir. Bu sonuçlar doğrultusunda döviz piyasasında yer almak isteyen yatırımcıların yatırım süreçlerinde bu ilişkileri dikkate almaları kazançlarını artırmaları açısından önem arz etmektedir.

İlerleyen çalışmalarda farklı yabancı paralar fourier veya doğrusal olmayan modellerle incelenerek yatırımcılara tercihleri konusunda rehberlik edilebilir.

Etik Beyan: Bu çalışmada "Etik Kurul" izni alınmasını gerektiren bir yöntem kullanılmamıştır.

Yazar Katkı Beyanı: 1. Yazarın katkı oranı %60, 2. Yazarın katkı oranı ise %40'dir.

Çıkar Beyanı: Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Ethics Statement: In this study, no method requiring the permission of the "Ethics Committee" was used.

Author Contributions Statement: 1st author's contribution rate is 60%, 2nd author's contribution rate is 40%.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest among the authors.

KAYNAKÇA

Asimakopulos, I., Ayling, D., & Mansor Mahmood, W. M. (2000). Non-linear granger causality in the currency futures returns. *Economics Letters* 68, 25-30. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(00\)00219-6](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(00)00219-6)

AuYong, H. H., Gan, C., & Treepongkaruna, S. (2004). Cointegration and causality in the Asian and emerging foreign exchange markets: Evidence from the 1990s Financial Crises. *International Review of Financial Analysis*, 13, 479-515. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2004.02.024>

Bekiros, S., & Marcellino, M. (2013). The multiscale causal dynamics of foreign exchange markets. *Journal of International Money and Finance* 33, 282-305. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2012.11.016>

- Berke, B., zcan, B., & Dizdarlar, H. I. (2014). Dvız piyasasının etkinliği: Türkiye için bir analiz. *Ege Akademik Bakış*, 14(4), 621-636. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/560334>
- Bohdalova, M., & Gregus, M. (2014). Cointegration analysis of the foreign exchange rate pairs. *CBU International Conference on Innovation, Technology Transfer and Education*, 147-153. <https://doi.org/10.12955/cbup.v2.497>
- Carrion-i Silvestre, J. L., Kim, D., & Perron, P. (2009). GLS-based unit root tests with multiple structural breaks under both the null and the alternative hypotheses. *Econometric Theory*, 25, 1754-1792. <https://doi.org/10.1017/S0266466609990326>
- Cremaschini, A. (2019). A cointegration analysis across exchange rates of international currencies in the euro era. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16533.78562>
- epni, E. (2014). *Ekonomik gstergeler ve istatistikler rehberi (6. Baskı)*. Sekin Yayınevi, 1-271. <https://www.seckin.com.tr/kitap/n/994529776/title/ekonomik-gostergeler-ve-istatistikler-rehberi-elif-cepni.html>
- iek, B. (2014). A cointegration test for Turkish foreign exchange market efficiency. *Asian Economic and Financial Review*, 4(4), 451-471. <https://archive.aessweb.com/index.php/5002/article/view/1171>
- Ferre, M., & Hall, S. G. (2002). Foreign exchange market efficiency and cointegration. *Applied Financial Economics*, 12(2), 131-139. <https://doi.org/10.1080/09603100110090055>
- Griş, S., & Bykmmucu, B. (2015). Denge reel dvız kuru tahmininde NATREX modeli: Türkiye uygulaması. *Social Sciences Research Journal*, 4(2), 76-95. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ssrj/issue/22479/240449>
- Hatemi-J, A. (2012). Asymmetric causality tests with an application. *Empirical Economics*, 43(1), 447-456. <https://doi.org/10.1007/s00181-011-0484-x>
- Kang, H. (2008). The cointegration relationships among G-7 foreign exchange rates. *International Review of Financial Analysis* 17, 446-460. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2007.01.004>
- Kumar, A. (2015). Impact of currency futures on volatility in exchange rate: A study of Indian currency market. *SAGE Publications*, 19(1), 95-108. <https://doi.org/10.1177/0971890715585204>
- Khl, M. (2007). Cointegration in the foreign exchange market and market efficiency since the introduction of the Euro: Evidence based on bivariate cointegration analyses. *Center for European, Governance and Economic Development Research* 68, 1-33. https://www.researchgate.net/publication/5081301_Cointegration_in_the_Foreign_Exchange_Market_and_Market_Efficiency_since_the_Introduction_of_the_Euro_Evidence_based_on_bivariate_Cointegration_Analyses
- Le, T., Martin, F., & Nguyen, D. (2018). *Dynamic connectedness of global currencies: A conditional granger-causality approach*, Center for Research in Economics and Management Working Paper, 1-44. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01806733>
- Maki, D. (2012). Tests for cointegration allowing for an unknown number of breaks. *Economic Modelling*, 29(5), 2011-2015. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.04.022>
- Müslümov, A., Hasanov, M., & zyıldırım, C. (2002). Dvız kuru sistemleri ve Türkiye’de uygulanan dvız kuru sistemlerinin ekonomiye etkileri. *TGDAD Ekonomi dlleri*, <http://www.tugiad.org.tr/tugiad.php?sayfa=ekonomi&kategori=3&all=1>.
- Odabaşı, Y. (2011). *Dvız kuru volatilitesinin ihracat üzerindeki etkisi ve ileriye dönük volatilitte tahmini: Türkiye için bir uygulama* (Yayın No. 288169) [Doktora tezi, Dumlupınar Üniversitesi] Yüksek ğretim Kurumu Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Polat, F. Y. (2015). *Döviz kurları, ülke ekonomisi için önemi ve kur savaşları* (Yayın No. 423275) [Yüksek lisans tezi, Hitit Üniversitesi] Yüksek Öğretim Kurumu Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Sadhwani, R. (2020). Cointegration analysis of selected currency pairs traded in Indian foreign exchange market. *International Journal of Management*, 11(5), <https://doi.org/10.34218/IJM.11.5.2020.045476-485>.
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. *Elektronik veri dağıtım sistemi*. <https://evds2.tcmb.gov.tr/>
- Ünsal, E. M. (2005). *Uluslararası iktisat teori, politika ve açık ekonomi makro iktisadı*, İmaj Yayıncılık. <https://www.nadirkitap.com/uluslararasi-iktisat-teori-politika-ve-acik-ekonomi-makro-iktisadi-erdal-m-unsal-kitap17803482.html>