

## ZAYIF FORM PİYASA ETKİNLİĞİ KAPSAMINDA TÜRKİYE DÖVİZ PİYASASI ÜZERİNE AMPİRİK BİR ÇALIŞMA

### An Empirical Study on Turkey Foreign Exchange Market in the Context of Weak Form Market Efficiency

Oktaý ÖZKAN\*

#### Özet

Bu çalışmanın amacı Türkiye döviz piyasası içerisinde bulunan varlıkları tarihsel fiyat bilgileriyle getiri oranı tahmin edilebilirliği açısından karşılaştırmak ve Türkiye döviz piyasasının zayıf formdaki piyasa etkinliğini değerlendirmektir. Bu amaç kapsamında çalışmada IMF SDR sepetinde yer alan ve Türkiye döviz cinsi rezervlerinin yaklaşık %96'sını oluşturan para birimlerinin TL cinsi değerlerine ait 07.02.1999-09.02.2020 tarihleri arasındaki haftalık getiri oranları kullanılarak hareketli alt örneklem pencereleri yardımıyla genelleştirilmiş spektral testi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda, EURO/TL ve özellikle YEN/TL döviz kurlarının diğer döviz kurlarına göre tarihsel fiyat hareketleri kullanılarak daha fazla getiri oranlarının tahmin edilebildiği hafta sayısına sahip olduğu, DOLAR/TL ve YUAN/TL döviz kurlarının ise en az hafta sayısına sahip olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Ayrıca döviz kurlarına ait getiri oranlarının tarihsel bilgiler kullanılarak belirli dönemlerde tahmin edilebildiği, belirli dönemler de ise tahmin edilemediği ve dolayısıyla Türkiye döviz piyasasının zayıf formdaki etkinliğinin dönemsel değişimler gösterdiği belirlenmiştir. Tarihsel fiyat hareketlerinden yararlanarak yatırımlarını gerçekleştiren yatırımcıların EURO/TL ve YEN/TL döviz kurlarında başarılı yatırımlar gerçekleştirme şansları diğer döviz kurlarına göre daha fazladır.

#### Anahtar Kelimeler:

Genelleştirilmiş Spektral Testi, Hareketli Alt Örneklem Pencereleri, Döviz Piyasası, Getiri Oranı, Etkin Piyasalar Hipotezi

#### JEL Kodları:

C22, G11, G14, F31

#### Keywords:

Generalized Spectral Test, Rolling Sub-Sample Windows, Foreign Exchange Market, Rate of Return, Efficient Markets Hypothesis

#### JEL Codes:

C22, G11, G14, F31

#### Abstract

This study aims to compare assets in the Turkey foreign exchange market in terms of return predictability with the historical price information and to evaluate weak-form market efficiency of Turkey foreign exchange market. For this aim, analyses are carried out with the generalized spectral test with the help of rolling sub-sample windows using weekly return rates between 07.02.1999-09.02.2020 of TL values of currencies in the IMF SDR basket, which account for about 96% of the Turkish foreign currency reserves. As a result of the analyses, it is found that EURO/TL and especially YEN/TL exchange rates have the number of weeks in which higher rates of return can be estimated using historical price movements compared to other exchange rates, while dollar/TL and YUAN/TL exchange rates have the minimum number of weeks. Also, it is determined that the return rates of foreign exchange rates can be estimated at certain periods using historical information and that they cannot be estimated at certain periods and therefore the weak-form efficiency of Turkey foreign exchange market shows periodic changes. Investors who make their investments using historical price movements have a greater chance of making successful investments at EURO/TL and YEN/TL exchange rates than other exchange rates.

\* Arş. Gör. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme Bölümü, oktay.ozkan@gop.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9419-8115

## 1. Giriş

Finansal piyasalarda bulunan varlıkların geçmiş değerleri ile gelecekteki değerlerinin tahmin edilip edilemeyeceği sorusuna yatırımcılar ve akademisyenler tarafından uzun süredir cevap aranmaktadır. Akademisyenler tarafından varlık fiyatlarının tarihsel fiyat hareketleriyle tahmin edilebilirliği üzerine gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde Samuelson (1965) ve Fama (1965, 1970) tarafından geliştirilen Etkin Piyasalar Hipotezi ortaya çıkmıştır. Etkin Piyasalar Hipotezi'ne göre varlık fiyatları mevcut ve ilgili bütün bilgileri tam ve anlık olarak yansıtmaktadır. Fama (1970) piyasaya gelen bilgilerin anlık ve doğru bir şekilde varlık fiyatlarına yansıtıldığı piyasanın etkin bir piyasa olduğunu belirtmiştir. Piyasalarda bulunan aktörlerin rasyonel olduğu varsayımı üzerine inşa edilen Etkin Piyasalar Hipotezi'ne göre piyasalara gelen bilgiler çok hızlı bir şekilde yayılmakta ve gecikmesiz bir şekilde rasyonel aktörler tarafından varlık fiyatlarına yansıtılmaktadır (Malkiel, 2003, s. 59). Hipoteze göre varlık fiyatları mevcut bütün bilgileri yansıttığından herhangi bir tarihsel bilgi kullanılarak finansal varlıkların gelecekteki değerleri tahmin edilememektedir. Varlık fiyatları piyasalara gelen bilgilerin içeriğine göre rassal bir şekilde oluşmaktadır (Karadağlı ve Omay, 2012, s. 235; Korkmaz, Başaran ve Çevik, 2010, s. 1139). Etkin Piyasalar Hipotezi piyasa etkinliğini içerisinde bulunan varlıkların fiyatlarının yansıtmış olduğu bilgiler kapsamında üçe ayırmaktadır (Degutis ve Novickyte, 2014, s. 8). Bunların ilki finansal varlıkların tarihsel bütün fiyat bilgilerini içerdiğini belirten zayıf form piyasa etkinliğidir. Zayıf formda etkin olan piyasalarda varlıkların geçmiş fiyat hareketleri kullanılarak gelecekteki değerleri tahmin edilememektedir (Kulalı, 2016, s. 48). İkincisi finansal varlıkların tarihsel bilgilerin yanı sıra kamuya açıklanmış bütün bilgileri de içerdiğini belirten yarı güçlü formdaki piyasa etkinliğidir (Bayraktar, 2012, s. 42). Sonuncusu ise finansal varlıkların halka açıklanmayan şirketlere özgü bilgiler de dahil bütün bilgileri içerdiğini belirten güçlü formdaki piyasa etkinliğidir (Aktan, Şahin ve Küçükkaplan, 2018, s. 52).

Bu çalışma Türkiye döviz piyasasının zayıf formdaki etkinliği üzerinde durmaktadır. Zayıf formdaki piyasa etkinliğine göre döviz piyasası içerisinde bulunan kurların gelecekteki değerleri, geçmiş fiyat bilgileriyle tahmin edilememelidir. Döviz piyasasının etkinliği yatırımcılar ve aracı kurumlar, politika yapıcılar, para ve merkez bankaları ve ekonomik birimler için oldukça önemlidir (Lazar, Todea ve Filip, 2012, s. 339). Bu çalışmanın amacı Türkiye döviz piyasası içerisinde bulunan varlıkları, tarihsel fiyat bilgileriyle getiri oranı tahmin edilebilirliği kapsamında karşılaştırmak ve Türkiye döviz piyasasının zayıf formdaki etkinliğini belirlemektir. Bu amaç çerçevesi içerisinde Türkiye döviz rezervlerinin yaklaşık %96'sını oluşturan Uluslararası Para Fonu (IMF) Özel Çekme Hakları (SDR) sepeti içerisinde yer alan paraların Türk Lirası (TL) cinsi değerlerinin haftalık getiri oranları kullanılarak getiri oranı tahmini için geliştirilen ve normal dağılmayan aynı zamanda değişen varyans özelliği gösteren veri setlerinde oldukça başarılı sonuçlar gösteren Escanciano ve Velasco (2006) tarafından geliştirilmiş olan genelleştirilmiş spektral testi ile analizler gerçekleştirilecek ve elde edilen bulgular yorumlanacaktır. Çalışmanın diğer bölümlerinde sırasıyla literatür taraması, metodoloji ve veri seti, ampirik bulgular ve son olarak sonuç ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

## 2. Literatür Taraması

Etkin Piyasalar Hipotezi'nin ortaya çıkmasıyla birlikte, döviz piyasalarının zayıf formdaki etkinliği (getiri oranı tahmin edilebilirliği) çeşitli ekonometrik yöntemlerle hem ulusal

hem de uluslararası yazında araştırılmıştır. Lajaunie ve Naka (1992), Dutt ve Ghosh (1999), Wickremasinghe (2004), Belkacem, Meddeb ve Boubaker (2005), Sifunjo, Ngugi, Pokhariyal ve Wainaina (2008), Wickremasinghe ve Kim (2008), Serbinenko ve Rachev (2009), Chiang, Lee, Su ve Tzou (2010), Ibrahim, Long, Ghani ve Salleh (2011), Abounoori, Shahrazi ve Rasekhi (2012), Lazar vd. (2012), Tweneboah, Amanfo ve Kumah (2013), Mabakeng ve Sheefeni (2014), Katusiime, Shamsuddin ve Agbola (2015), Mohamed ve Banu (2015), Matebejana, Motlaleng ve Juana (2017) ve Iyke (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmalar uluslararası yazın içerisinde yer alırken, Ertekin (2003), Berke, zcan ve Dizdarlar (2014), iek (2014) ve zdemir, Vergili ve elik (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ulusal yazın içerisinde yer almaktadır. Bu alışmalar ile ilgili ayrıntılı bilgiler Tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1. Dvız Piyasalarının Zayıf Formdaki Etkinliğini İnceleyen alışmalar**

Yazar/Yazarlar	Yıl	Piyasa	Analiz Yöntemi	Bulgular
Lajaunie ve Naka	1992	Tokyo	Eşbütünleşme	Zayıf formda etkin
Dutt ve Ghosh	1999	Almanya, İngiltere, Japonya	FMOLS	Almanya zayıf formda etkin değil
Ertekin	2003	Türkiye	Run ve Ki-kare testi, Serisel korelasyon	Zayıf formda etkin değil
Wickremasinghe	2004	Sri Lanka	Birim kök testleri	Zayıf formda etkin
Belkacem vd.	2005	Tunus	Eşbütünleşme	Zayıf formda etkin değil
Sifunjo vd.	2008	Kenya	Run ve Birim kök testleri, Ljung-Box Q istatistiği	Zayıf formda etkin değil
Wickremasinghe ve Kim	2008	Sri Lanka	Birim kök testleri	Zayıf formda etkin
Serbinenko ve Rachev	2009	AB, İngiltere, Japonya, Avustralya, Kanada, Yeni Zelenda, İsviçre	Birim kök, Eşbütünleşme	Zayıf formda etkin
Chiang vd.	2010	Japonya, Güney Kore, Tayvan ve Filipinler	Varyans rasyo testleri	Tayvan dışındakiler zayıf formda etkin
Ibrahim vd.	2011	OECD	Birim kök testleri	Zayıf formda etkin
Abounoori vd.	2012	İran	Trendsizleştirilmiş dalgalanma analizi	Zayıf formda etkin değil
Lazar vd.	2012	ek Cumhuriyeti, Macaristan, Romanya, Rusya, Türkiye, Polonya	Genelleştirilmiş spektral test	Zayıf formda etkinlik zaman içerisinde değişim göstermekte
Tweneboah vd.	2013	Gana	Varyans rasyo testleri	Zayıf formda etkin değil
Berke vd.	2014	Türkiye	Birim kök testleri	Zayıf formda etkin
iek	2014	Türkiye	Birim kök testi	Zayıf formda etkin
Mabakeng ve Sheefeni	2014	Namibya	Birim kök testleri	Zayıf formda etkin
Katusiime vd.	2015	Uganda	Varyans rasyo testleri	Zayıf formda etkin değil
Mohamed ve Banu	2015	Hindistan	Birim kök testleri	Zayıf formda etkin
Matebejana vd.	2017	Botsvana	Birim kök testleri	Zayıf formda etkin
zdemir vd.	2018	Türkiye	İkili uzun hafıza modelleri	Zayıf formda etkin değil
Iyke	2019	Endonezya	GARCH	Zayıf formda etkin

Tablo 1’de yer alan uluslararası çalışmalar incelendiğinde, çeşitli döviz piyasalarının zayıf formdaki etkinliğinin (getiri oranı tahmin edilebilirliğinin) incelendiği; fakat piyasa içerisinde yer alan döviz kurlarının getiri oranı tahmin edilebilirliğinin birbirleri ile karşılaştırılmadığı görülmektedir. Ayrıca bu çalışmada da tercih edilen genelleştirilmiş spektral testi sadece Lazar vd. (2012) tarafından kullanılmıştır. Her ne kadar Türkiye hisse senedi piyasasının zayıf formdaki etkinliği üzerine ulusal literatürde çok fazla çalışma<sup>1</sup> olmasına rağmen, Türkiye döviz piyasası üzerine gerçekleştirilen ulusal çalışmalar oldukça azdır. Söz konusu bu çalışmalar Ertekin (2003), Berke vd. (2014), Çiçek (2014) ve Özdemir vd. (2018) tarafından gerçekleştirilmiştir; fakat bu çalışmalarda da Türkiye döviz piyasası içerisinde yer alan kurların getiri oranı tahmin edilebilirlikleri karşılaştırılmamıştır. Yazarın en iyi bilgisine göre bu çalışma Türkiye döviz piyasası içerisinde bulunan varlıkları getiri tahmini açısından karşılaştıran ve zayıf formdaki piyasa etkinliği için genelleştirilmiş spektral testini Türkiye döviz piyasası bağlamında kullanan ilk çalışmalardan bir tanesidir. Bu açılarından bu çalışmanın literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

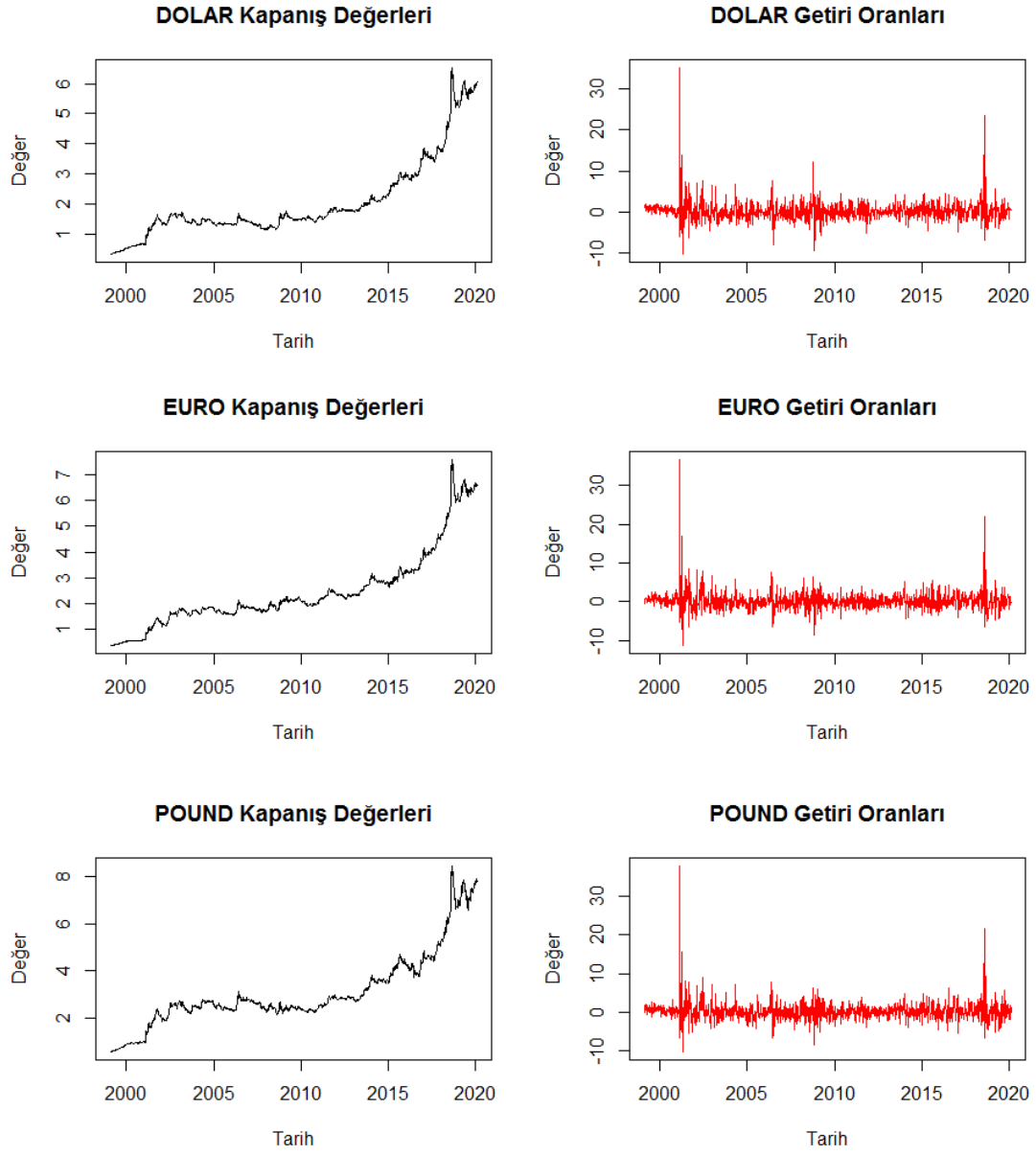
### 3. Metodoloji ve Veri Seti

Bu çalışmada döviz kurları getiri oranlarının tarihsel fiyat hareketleriyle tahmin edilebilirliği için Escanciano ve Velasco (2006) tarafından geliştirilen genelleştirilmiş spektral (GS) testi uygulanmıştır. GS testi tüm gecikme uzunluklarına karşı olan bağımlılığı dikkate alan ve durağan zaman serilerinde doğrusal ve doğrusal olmayan bağımlılıkların varlığını tespit etmek için tasarlanmış parametrik olmayan bir testtir. (Gyamfi, Kyei ve Gill, 2016: 92). Charles, Darné ve Kim (2011) çalışmalarında GS testinin doğrusal olmayan bağımlılık altında alternatif testlere göre daha iyi bir performans sergilediğini ve diğer testlerden daha fazla ampirik güce sahip olduğunu belirtmişler ve GS testinin, normal dağılmayan ve aynı zamanda koşullu değişen varyansa (conditional heteroskedasticity) sahip zaman serisi veri setleri için kullanılabileceğini vurgulamışlardır. GS testinin sonlu örneklerde uygulanabilmesi için Escanciano ve Velasco (2006) bootstrap kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.<sup>2</sup> Bu çalışmada bootstrap değeri olarak Charles, Darné ve Kim (2017) tarafından önerilen değer olan 500 kullanılmıştır.

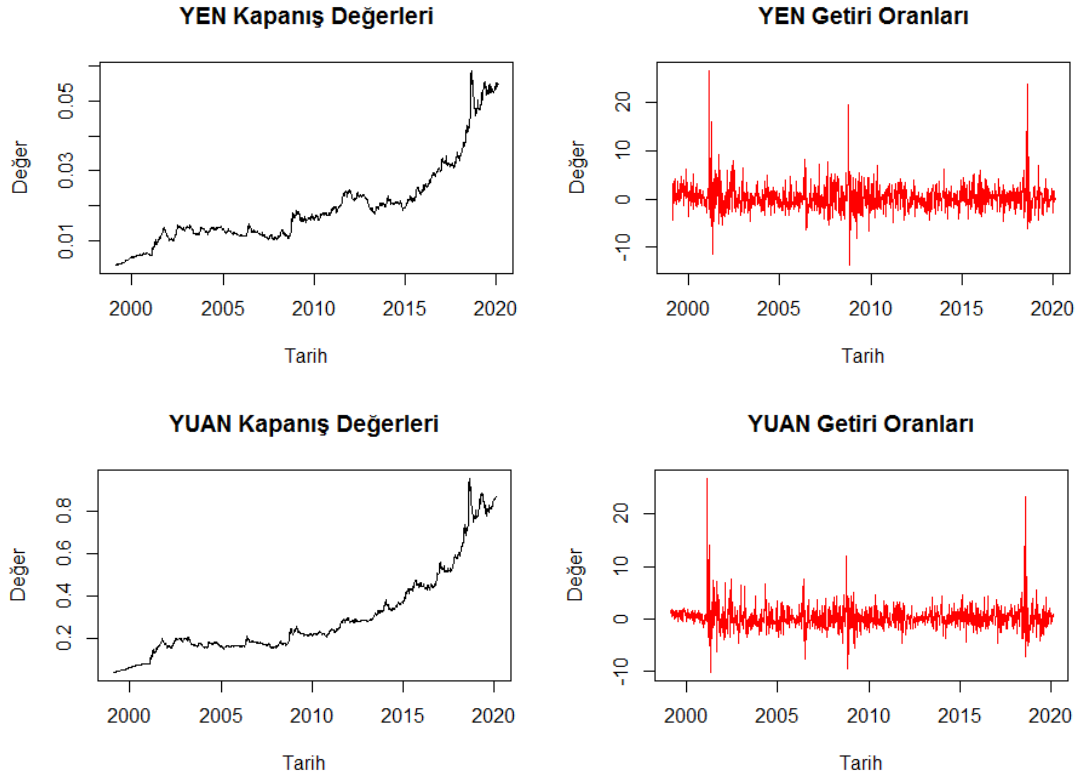
Bu çalışmada Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası’nın (TCMB) resmi döviz cinsi rezerv varlıklarının yaklaşık %96’sını oluşturan IMF SDR sepetindeki para birimlerinin TL cinsi kurlarının 07.02.1999-09.02.2020 tarihleri arasındaki haftalık kapanış değerleri kullanılmıştır. Söz konusu haftalık veriler Investing.com veri tabanından temin edilmiştir. Haftalık kapanış değerleri olarak elde edilen veri setlerinin logaritmik değerlerinin birinci farkları yakınsama probleminden kaçınmak için 100 ile çarpılmış ve analizlerin gerçekleştirileceği her bir döviz kurunun haftalık getiri oranları hesaplanmıştır. Döviz kurlarının haftalık kapanış değerleri ve haftalık getiri oranlarına ait zamansal grafiksel Şekil 1’de yer almaktadır.

<sup>1</sup> Türkiye hisse senedi piyasasının zayıf formdaki etkinliğini inceleyen çalışmalar ile ilgili literatür için bkz: Kurtaran, Kurtaran ve Çelik (2018).

<sup>2</sup> GS testi ile ilgili ayrıntılı bilgiler için bkz: Escanciano ve Velasco (2006).



Şekil 1. Döviz Kurlarının Haftalık Kapanış Değerleri ve Getiri Oranları Grafikleri



Şekil 1. Devamı

Şekil 1’de sol tarafta yer alan grafikler döviz kurlarına ait haftalık kapanış değerlerini, sağ tarafta yer alan grafikler ise haftalık getiri oranlarını göstermektedir. Grafikler incelendiğinde döviz kurlarına ait haftalık kapanış değerlerinin artan bir trend izlediği, diğer bir ifadeyle durağan olmadığı, haftalık getiri oranlarının ise durağan bir yapıda olduğu gözlemlenmektedir. Analizlerin gerçekleştirileceği GS testi değişkenlere ait zaman serilerinin durağan olmasını gerektirdiğinden, döviz kurlarına ait haftalık getiri oranlarının durağanlık durumlarını daha iyi bir şekilde belirleyebilmek için haftalık getiri oranları verilerine Said ve Dickey (1984) tarafından geliştirilen Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips ve Perron (1988) (PP) birim kök testleri uygulanmıştır. Uygulanan ADF ve PP testleri sonuçları Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2. ADF ve PP Birim Kök Testleri Sonuçları

Veri Setleri	ADF Test Sonuçları		PP Test Sonuçları	
	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli
DOLAR	-16,662***	-16,670***	-35,525***	-35,520***
EURO	-17,282***	-36,573***	-36,398***	-36,415***
POUND	-17,097***	-17,126***	-35,276***	-35,288***
YEN	-16,959***	-16,983***	-35,322***	-35,325***
YUAN	-16,460***	-16,481***	-34,716***	-34,719***

Not: Her iki testin sıfır hipotezi ilgili veride birim kök olduğunu, diğer bir ifadeyle verinin durağan olmadığını belirtmektedir. \*\*\* işareti 1% seviyesindeki anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 2’de yer alan bulgular incelendiğinde haftalık döviz kuru getiri serilerinde birim kök olduğunu belirten sıfır hipotezinin bütün döviz kurları için %1 anlamlılık düzeyinde reddedildiği ve dolayısıyla döviz kurlarına ait haftalık getiri oranlarının durağan olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar söz konusu verilerin GS testi için uygun olduğunu göstermektedir. Döviz kurları haftalık getiri oranlarına ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 3’te yer almaktadır.

**Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler**

	Veri Setleri				
	DOLAR	EURO	POUND	YEN	YUAN
Örneklem Büyüklüğü	1096	1096	1096	1096	1096
Ortalama	0,262	0,258	0,240	0,265	0,277
Minimum	-10,219	-11,305	-10,287	-13,769	-10,215
Maksimum	35,127	36,797	37,888	26,737	26,829
Standart Sapma	2,430	2,452	2,477	2,730	2,320
Çarpıklık	3,889	4,049	4,122	2,029	2,710
Basıklık	50,787	55,604	57,854	19,954	29,860
Jarque-Bera	107045,4***	129364,9***	140512,6***	13879,55***	34288,12***
ARCH	34,626***	43,737***	31,648***	63,723***	68,767***

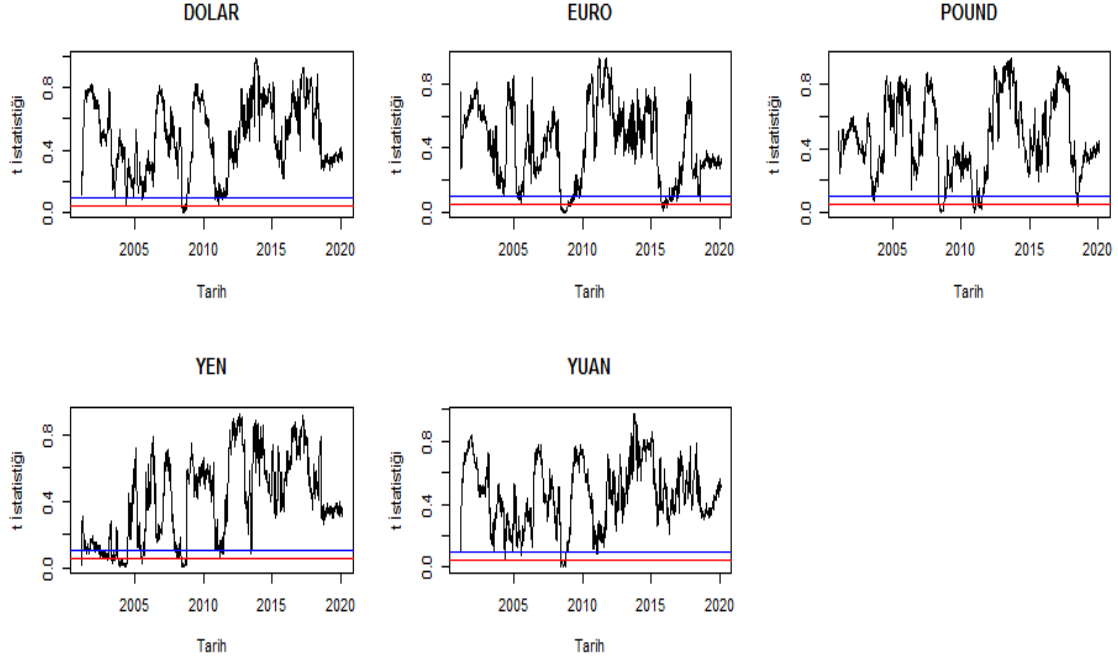
Not: Jarque-Bera testinin sıfır hipotezi ilgili verinin normal dağıldığını, ARCH testinin sıfır hipotezi ise ilgili veride koşullu değişen varyans olmadığını belirtmektedir. \*\*\* işareti 1% seviyesindeki anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 3’te yer alan katsayılara bakıldığında, en fazla ortalama getiri oranına 0,277’lik haftalık getiri oranıyla YUAN/TL kurunun sahip olduğu, en fazla oynaklığa ise 2,730’luk standart sapma değeri ile YEN/TL kurunun sahip olduğu anlaşılmaktadır. Döviz kurlarına ait çarpıklık değeri haftalık getiri oranları veri setlerine ait dağılımın sağa çarpık olduğu, kurtosis değerleri ise söz konusu dağılımın oldukça sivri bir dağılıma sahip olduğunu ve dolayısıyla haftalık döviz kuru getiri serilerinin normal dağıldığını belirtmektedir. Jarque ve Bera (1980) tarafından geliştirilen Jarque-Bera testi sonuçları da bu durumu desteklemektedir. Haftalık döviz kuru getiri serilerinde ARCH koşullu değişen varyans etkisinin tespit edilebilmesi için Engle (1982) tarafından geliştirilen LM testi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Tablo 3’te verilmiştir. İlgili sonuçlara bakıldığında, haftalık getiri oranları verilerinde koşullu değişen varyansın olmadığını belirten sıfır hipotezinin bütün döviz kurları için %1 anlamlılık düzeyinde reddedildiği, diğer bir ifadeyle haftalık getiri oranları verilerinin koşullu değişen varyans özelliği gösterdiği anlaşılmaktadır. Daha önceden de belirtildiği gibi analizlerin gerçekleştirileceği GS testi, çalışma kapsamında kullanılan döviz kurları haftalık getiri oranlarının normal dağılmama ve koşullu değişen varyans gösterme özelliklerine karşı oldukça başarılıdır.

#### 4. Ampirik Bulgular

Çalışmada 104 haftalık (2 yıllık) hareketli alt örneklem pencereleri kullanılmıştır. GS testi için olası küçük örneklem problemleri ile karşılaşmamak alt örneklemin yeteri kadar büyük olmasına dikkat edilmiştir (Charles, Darné ve Kim, 2012, s. 1618). Hareketli alt örneklem pencereleri veri seti içerisindeki yapısal kırılmaları doğası gereği göz önüne aldığından (Lazar vd., 2012, s. 344) bu çalışmada tercih edilmiştir. İlk alt örneklem penceresi 14.02.1999 ile 04.02.2001 tarihleri arasındaki haftalık getiri oranlarını kapsayacak şekilde oluşturulmuştur. İlk alt örneklem penceresine GS testi uygulandıktan sonra pencere 1 hafta ileri kaydırılarak yeni alt

örneklem penceresi oluşturulmuştur. Bu yöntemle toplam 993 alt örneklem penceresi oluşturularak her alt örneklem penceresine GS testi uygulanmış ve test çıktısını gösteren olasılık (p) değerleri elde edilmiştir. Türkiye döviz piyasası içerisinde yer alan döviz kurların getiri oranı tahmin edilebilirliğini diğer bir ifadeyle zayıf formdaki piyasa etkinliğini karşılaştırabilmek için gerçekleştirilen GS testi sonucu elde edilen p değerlerine ait grafikler Şekil 2’de yer almaktadır.



### Şekil 2. GS Testi Sonuçları

Not: Sıfır hipotezi getiri oranlarının tahmin edilemez olduğunu belirtmektedir. Yatay çizgiler sırasıyla %5 ve %10 önem düzeyini göstermektedir.

Şekil 2’de yer alan GS sonuçlarını gösteren grafiklerdeki yatay çizgiler %5 ve %10 önem düzeylerini, dalgalı çizgiler ise analiz sonucu ilgili dönemler için elde edilen p değerlerini göstermektedir. GS testi p değerlerinin önem düzeylerini gösteren çizgilerin altında olması o dönem için sıfır hipotezinin reddedileceğini, diğer bir ifadeyle getiri oranlarının tarihsel fiyat bilgileri kullanarak tahmin edilebilir olduğunu ve söz konusu dönemde zayıf formda piyasa etkinliğinin sağlanmadığını ifade etmektedir. Önem düzeyleri çizgilerinin üstünde olan p değerleri ise ilgili dönemde sıfır hipotezinin kabul edileceğini, diğer bir ifadeyle getiri oranlarının tarihsel fiyat bilgileri kullanılarak tahmin edilemeyeceğini ve zayıf formda piyasa etkinliğinin o dönem için sağlandığını belirtmektedir. Şekil 2’deki grafikler incelendiğinde döviz kurlarına ait getiri oranlarının tarihsel bilgiler kullanılarak belirli dönemlerde tahmin edilebildiği, belirli dönemler de ise tahmin edilemediği görülmektedir. Bu sonuçlar Türk döviz piyasasının zayıf formdaki etkinliğinin dönemsel değişimler gösterdiğini açık bir şekilde göstermektedir. Tablo 4 döviz kurları getiri oranlarının tarihsel bilgiler kullanılarak tahmin edilebilir olduğu hafta sayılarını göstermektedir.



**Tablo 4. Döviz Kurlarının Getiri Oranlarının Tahmin Edilebileceği Hafta Sayıları**

Veri Setleri	%5 Önem Düzeyi	%10 Önem Düzeyi
DOLAR	36	18
EURO	106	46
POUND	62	34
YEN	155	66
YUAN	28	18

Tablo 4’te yer alan sayılara bakıldığında getiri oranlarının tahmin edilebildiği hafta sayısı en fazla olan döviz kurunun YEN/TL, en az olan döviz kurunun ise YUAN/TL olduğu görölmektedir. Bu sonuçlar tarihsel fiyat bilgileri kullanılarak getiri oranı tahmininde YEN/TL kuru için daha başarılı sonuçlar elde edilebileceğini ifade etmektedir. Tarihsel fiyat bilgileri ile YUAN/TL kurunun getiri oranının tahmininde başarı şansı diğer kurlara göre oldukça düşüktür. Söz konusu bu durum DOLAR/TL kuru için de geçerlidir. Tablo 4’teki sonuçlar ayrıca EURO/TL kuru getiri oranı tahmini için de tarihsel fiyat bilgilerinden yararlanılabileceğini belirtmektedir. Elde edilen bu sonuçlar ışığında, tarihsel fiyat hareketlerine dayanarak yatırım gerçekleştiren yatırımcıların EURO/TL ve özellikle YEN/TL döviz kurlarında tasarruflarını değerlendirmeleri önerilmektedir.

## 5. Sonuç

Türkiye döviz piyasasında bulunan kurları getiri oranları tahmin edilebilirliği kapsamında karşılaştırmak ve döviz piyasasının zayıf formdaki piyasa etkinliğini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada IMF SDR sepetinde yer alan ve Türkiye döviz cinsi rezervlerinin yaklaşık %96’sını oluşturan para birimlerinin TL cinsinden haftalık getiri oranları kullanılmıştır. 07.02.1999-09.02.2020 tarihleri arasındaki haftalık getiri oranları kullanılarak getiri oranı tahmini için geliştirilen ve normal dağılmayan aynı zamanda değişen varyans özelliği gösteren veri setlerinde oldukça başarılı sonuçlar gösteren genelleştirilmiş spektral testi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda döviz kurlarına ait getiri oranlarının tarihsel bilgiler kullanılarak belirli dönemlerde tahmin edilebildiği, belirli dönemler de ise tahmin edilemediği belirlenmiştir. Bu sonuçlar Türkiye döviz piyasasının zayıf formda etkin olmadığını belirten Ertekin (2003) ve Özdemir vd. (2018) ile Türkiye döviz piyasasının zayıf formda etkin olduğunu belirten Berke vd. (2014) ve Çiçek (2014) çalışmalarından farklı olarak Türk döviz piyasasının zayıf formdaki etkinliğinin Lazar vd. (2012) çalışmasına benzer olarak dönemsel değişimler gösterdiğini açık bir şekilde göstermektedir. Döviz kurlarını getiri oranı tahmini kapsamında karşılaştırdığımızda, tarihsel fiyat hareketleri kullanılarak EURO/TL ve özellikle YEN/TL kurlarının diğer kurlara göre daha fazla getiri oranlarının tahmin edilebildiği hafta sayısına sahip olduğu, DOLAR/TL ve YUAN/TL kurlarının ise en az hafta sayısına sahip olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Tarihsel fiyat hareketlerinden yararlanarak yatırımlarını gerçekleştiren yatırımcıların EURO/TL ve YEN/TL kurlarında başarılı yatırımlar gerçekleştirme şansları diğer kurlara göre daha fazladır. Bundan sonra gerçekleştirilecek olan çalışmalar Türkiye emtia veya tahvil piyasası içerisinde yer alan varlıkları getiri oranları tahmini çerçevesi içerisinde karşılaştırmak ve söz konusu piyasaların zayıf formdaki piyasa etkinliğini değerlendirmek üzere gerçekleştirilebilir.

## Kaynakça

- Abounoori, E., Shahrazi, M. and Rasekhi, S. (2012). An investigation of forex market efficiency based on detrended fluctuation analysis: A case study for Iran. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 391(11), 3170-3179. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2011.12.045>
- Aktan, C., Şahin, E. E. and Küçük Kaplan, I. (2018). Testing the information efficiency in emerging markets. In G. Küçükkocaoğlu and S. Gökten (Eds.), *Financial management from an emerging market perspective* (pp. 49-66). <https://doi.org/10.5772/intechopen.70369>
- Bayraktar, A. (2012). Etkin piyasalar hipotezi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 37-47. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aksarayiibd>
- Belkacem, L., Meddeb, Z. E. and Boubaker, H. (2005). Foreign exchange market efficiency: Fractional cointegration approach. *International Journal of Business*, 10(3), 285-302. Retrieved from <http://www.craig.csufresno.edu/ijb/>
- Berke, B., Özcan, B. ve Dizdarlar, H. I. (2014). Döviz piyasasının etkinliği: Türkiye için bir analiz. *Ege Akademik Bakış*, 14(4), 621-636. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/eab>
- Charles, A., Darné, O. and Kim, J. H. (2011). Small sample properties of alternative tests for martingale difference hypothesis. *Economics Letters*, 110(2), 151-154. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2010.11.018>
- Charles, A., Darné, O. and Kim, J. H. (2012). Exchange-rate return predictability and the adaptive markets hypothesis: Evidence from major foreign exchange rates. *Journal of International Money and Finance*, 31(6), 1607-1626. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2012.03.003>
- Charles, A., Darné, O. and Kim, J. H. (2017). Adaptive markets hypothesis for Islamic stock indices: Evidence from Dow Jones size and sector-indices. *International Economics*, 151, 100-112. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2017.05.002>
- Chiang, S. M., Lee, Y. H., Su, H. M. and Tzou, Y. P. (2010). Efficiency tests of foreign exchange markets for four Asian countries. *Research in International Business and Finance*, 24, 284-294. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2010.01.001>
- Çiçek, M. (2014). A cointegration test for Turkish foreign exchange market efficiency. *Asian Economic and Financial Review*, 4(4), 451-471. Retrieved from <http://www.aessweb.com/journals/5002>
- Degutis, A. and Novickytė, L. (2014). The efficient market hypothesis: A critical review of literature and methodology. *Ekonomika*, 93(2), 7-23. <https://doi.org/10.15388/Ekon.2014.2.3549>
- Dutt, S. D. and Ghosh, D. (1999). An empirical examination of exchange market efficiency. *Applied Economics Letters*, 6, 89-91. <https://doi.org/10.1080/135048599353690>
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflations. *Econometrica*, 50(4), 987-1007. <https://doi.org/10.2307/1912773>
- Ertekin, B. (2003). *Rassal yürüyüş hipotezi ve döviz piyasalarının etkinliğinin araştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Escanciano, J. C. and Velasco, C. (2006). Generalized spectral tests for the martingale difference hypothesis. *Journal of Econometrics*, 134(1), 151-185. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.06.019>
- Fama, E. F. (1965). The behavior of stock market prices. *Journal of Business*, 38, 34-105. Retrieved from <https://www.jstor.org/journal/jbusiness>
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical works. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417. <https://doi.org/10.2307/2325486>
- Gyamfi, E. N., Kyei, K. A. and Gill, R. (2016). African stock markets and return predictability. *Journal of Economics and Behavioral Studies*, 8(5), 91-99. [https://doi.org/10.22610/jeb.v8i5\(J\).1434](https://doi.org/10.22610/jeb.v8i5(J).1434)
- Ibrahim, J., Long, Y., Ghani, H. and Salleh, S. I. M. (2011). Weak-form efficiency of foreign exchange market in the organization for economic cooperation and development countries: Unit root test.

*International Journal of Business and Management*, 6(6), 55-65.  
<https://doi.org/10.5539/ijbm.v6n6p55>

- Iyke, B. N. (2019). A test of the efficiency of the foreign exchange market in Indonesia. *Bulletin of Monetary Economics and Banking*, 22(12), 439-464. <https://doi.org/10.21098/bemp.v0i0.976>
- Jarque, C. M. and Bera, A. K. (1980). Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics Letters*, 6(3), 255-259. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(80\)90024-5](https://doi.org/10.1016/0165-1765(80)90024-5)
- Karadağlı, E. C. and Omay, N. C. (2012). Testing weak form market efficiency of emerging markets: A nonlinear approach. *Journal of Applied Economic Sciences*, 7(3), 235-245. Retrieved from <http://cesmaa.org/Extras/JAES>
- Katusiime, L., Shamsuddin, A. and Agbola, F. W. (2015). Foreign exchange market efficiency and profitability of trading rules: Evidence from a developing country. *International Review of Economics & Finance*, 35, 315-332. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2014.10.003>
- Korkmaz, T., Başaran, Ü. ve Çevik, E. İ. (2010). Yaz saati uygulaması anomalisinin İMKB 100 endeks getirisine etkisinin test edilmesi. *Ege Akademik Bakış*, 10(4), 1139-1153. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/eab>
- Kulalı, İ. (2016). Etkin piyasalar hipotezi ve davranışsal finans çatışması. *Finans ve Bankacılık Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 46-57. <https://doi.org/10.20525/ijfbs.v5i2.123>
- Kurtaran, A. T., Kurtaran, A. ve Çelik, M. K. (2018). Zayıf formda piyasa etkinliğinin Türkiye hisse senedi piyasasında test edilmesi [Özel Sayı]. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 457-474. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.456639>
- Lajaunie, J. P. and Naka, A. (1992). Is the Tokyo spot foreign exchange market consistent with the efficient market hypothesis? *Review of Financial Economics*, 2(1), 68-74. <https://doi.org/10.1002/j.1873-5924.1992.tb00557.x>
- Lazar, D., Todea, A. and Filip, D. (2012). Martingale difference hypothesis and financial crisis: Empirical evidence from European emerging foreign exchange markets. *Economic Systems*, 36, 338-350. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2012.02.002>
- Mabakeng, M. E. P. and Sheefeni, J. P. S. (2014). Examining the weak form efficiency in foreign exchange market in Namibia. *International Review of Research in Emerging Markets and the Global Economy*, 1(4), 174-187. Retrieved from <http://globalbizresearch.org/emergingmarkets/>
- Malkiel, B. G. (2003). The efficient market hypothesis and its critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59-82. <https://doi.org/10.1257/08953300321164958>
- Matebejana, G., Motlaleng, G. and Juana, J. (2017). Foreign exchange market efficiency in Botswana. *Review of Economic and Business Studies*, 10(1), 103-125. <https://doi.org/10.1515/rebs-2017-0050>
- Mohamed, M. S. and Banu, M. A. S. (2015). Study on weak-form efficiency of foreign exchange markets of developing economies: Some India evidence. *International Journal of Management*, 6(1), 331-342. Retrieved from <http://www.iaeme.com/Ijm/index.asp>
- Özdemir, A., Vergili, G. ve Çelik, İ. (2018). Döviz piyasalarının etkinliği üzerinde uzun hafızanın rolü: Türk döviz piyasasında ampirik bir araştırma. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 12(1), 87-107. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/bddkdergisi>
- Phillips, P. C. B. and Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Said, S. E. and Dickey, D. A. (1984). Testing for unit roots in autoregressive-moving average models of unknown order. *Biometrika*, 71(3), 599-607. <https://doi.org/10.1093/biomet/71.3.599>
- Samuelson, P. A. (1965). Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial Management Review*, 6, 41-49. Retrieved from <https://www.worldcat.org>
- Serbinenko, A. and Rachev, S. T. (2009). Intraday spot foreign exchange market. Analysis of efficiency, liquidity and volatility. *Investment Management and Financial Innovations*, 6(4), 35-45. Retrieved from <https://businessperspectives.org/journals/investment-management-and-financial-innovations>

- Sifunjo, K. E., Ngugi, R. W., Pokhariyal, G. and Wainaina, G. (2008). An analysis of the efficiency of the foreign exchange market in Kenya. *Economics Bulletin*, 14(2), 1-13. Retrieved from <http://www.accessecon.com/pubs/eb/>
- Tweneboah, G., Amanfo, A. N. and Kumah, S. P. (2013). Evidence of market inefficiency and exchange rate predictability in Ghana. *Ghanaian Journal of Economics*, 1(1), 51-66. Retrieved from <https://journals.co.za/content/journal/ghajecon>
- Wickremasinghe, G. (2004). Efficiency of foreign exchange markets: A developing country perspective. *SSRN Electronic Journal*, 10(1), 1-25. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.609285>
- Wickremasinghe, G. B. and Kim, J. H. (2008). Weak-form efficiency of foreign exchange markets of developing economies: Some Sri Lankan evidence. *Journal of Emerging Market Finance*, 7(2), 169-196. <https://doi.org/10.1177%2F097265270800700203>

## **AN EMPIRICAL STUDY ON TURKEY FOREIGN EXCHANGE MARKET IN THE CONTEXT OF WEAK FORM MARKET EFFICIENCY**

### **EXTENDED SUMMARY**

#### **Introduction**

Long-term answers are sought by investors and academicians to the question of whether future values of assets in financial markets can be estimated with the historical values. The Efficient Markets Hypothesis developed by Samuelson (1965) and Fama (1965, 1970) has emerged as a result of the studies carried out by academicians on the predictability of asset prices with historical price movements. According to the Efficient Markets Hypothesis asset prices fully and instantaneously reflect all available and relevant information. The information coming to the markets is spread very quickly and is reflected in the asset prices by rational actors without delay. According to the hypothesis, since asset prices reflect all available information, the future values of financial assets cannot be estimated using any historical information. Asset prices occur randomly according to the content of the information coming to the markets. The Efficient Markets Hypothesis is divided into three different forms: weak, semi-strong and strong. Weak form market efficiency indicates that financial assets include all historical price information. The future values of the assets cannot be estimated by using past price movements in weak-form efficient markets. Semi-strong form market efficiency says that financial assets include all information disclosed to the public as well as historical price information. The strong form of market efficiency indicates that financial assets include all information, including information specific to companies that are not disclosed to the public. This study focuses on the weak form market efficiency of Turkey foreign exchange market. According to the weak form of market efficiency, the future values of the exchange rates in the foreign exchange market cannot be estimated with past price information. The efficiency of the foreign exchange market is very important for investors, traders, policymakers, monetary and fiscal authorities, and economic agents. When the national and international studies are examined, it is seen that the weak form efficiency (return rate predictability) of various foreign exchange markets is analyzed; however, the return rate predictability of the exchange rates in the market is not compared with each other. To the best knowledge of the author, this study is one of the first to compare assets in the Turkish foreign exchange market in terms of return predictability and to use the generalized spectral test for weak form market efficiency in the context of the Turkish foreign exchange market. Unlike existing national and international studies, this study tries to compare assets in the Turkey foreign exchange market in terms of return predictability with the historical price information and to determine weak form market efficiency of Turkey foreign exchange market. For this purpose, weekly return rates of Turkish Lira values of currencies in the International Monetary Fund Special Drawing Rights basket and constituting approximately 96% of Turkey's foreign currency reserves for the period of February 7, 1999 to February 9, 2020 (1097 observations) are used in this study.

### **Methodology**

In this study, generalized spectral (GS) test of Escanciano and Velasco (2006) is applied for return predictability of exchange rates with historical price movements with the help of rolling sub-sample windows. The GS test is a nonparametric test that takes into account the dependence against all lag lengths and is designed to detect the presence of linear and nonlinear dependencies in stationary time series. Charles, Darné and Kim (2011) noted that the GS test performs better than alternative tests under nonlinear dependence and has more empirical power than other tests, and emphasized that the GS test can be used for time series data that are not only normally distributed but also have conditional heteroskedasticity.

### **Empirical Results**

After the analyses, it is found that the EURO/TL and especially the YEN/TL exchange rates have more number of weeks in which return rates can be estimated using the historical price movements compared to other exchange rates, and the DOLLAR/TL and YUAN/TL exchange rates have the least number of weeks. Also, it is determined that returns of the exchange rates in the Turkey foreign exchange market can be estimated using historical information at certain periods and not at certain periods.

### **Conclusion**

Results obtained in this study clearly show that the efficiency of the Turkish currency market in weak form shows periodic changes. Investors who make their investments to assets in the Turkey foreign exchange market by using historical price movements have more chances to make successful investments in EURO/TL and YEN/TL exchange rates compared to other exchange rates. Further studies can be carried out to compare assets in the Turkish commodity or bond market within the framework of the return predictability and to assess the weak form market efficiency of these markets.