



*Araştırma Makalesi • Research Article*

**Euro/Dolar Paritesinde Uzun Hafıza Analizi**  
*Long Memory Analysis in Euro/Dollar Parity*

Hidayet Güneş\*

**Öz:** Finansal piyasalarda uzun hafıza kavramı, geçmiş zaman içerisinde yer alan çok uzaktaki gözlemlerin halen daha yüksek oranda mevcut gözlemler ile ilişkili olduğu anlamına gelmektedir. Uzun hafıza sürecinin iyi bir şekilde anlaşılabilmesi, piyasa verimliliği ile bağlantılı bir durum olmasından dolayı optimum yatırım stratejilerinin ve portföy yönetiminin tespit edilebilmesinde kilit bir rol üstlenmektedir. Varlık getirilerinde uzun hafızanın varlığı, Etkin Piyasa Hipotezi'nin geçerliliği ile çelişki göstermektedir. Bu yüzden çalışma, Euro / Dolar paritesinin 1971 ile 2021 tarihleri arasındaki, getiri ve volatilité serilerinde uzun hafıza varlığını araştırmak için yapılmıştır. ARFIMA model sonuçları, getiride uzun hafızanın var olduğunu göstermektedir. Volatilité serisinde uzun hafızanın varlığını tespit edebilmek için yapılan simetrik ve asimetrik koşullu değişen varyans model sonuçları da, uzun hafızanın bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar Euro / Dolar paritesi, getiri ve volatilitésinin tahmin edilebilir bir yapıda olduğu ve zayıf formda etkin bir piyasa olmadığı sonucunu ifade etmektedir. FIAPARCH ve FIEGARCH modelleri, volatilitéde asimetri etkisinin bulunmadığını belirtmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzun Hafıza, Euro/Dolar, Etkin Piyasa Hipotezi, Asimetri Etkisi, FIAPARCH

**Abstract:** The concept of long memory in financial markets means that very distant observations found in the past are still more associated with available observations. A good understanding of the long memory process plays a key role in determining optimum investment strategies and portfolio management, as it is related to market efficiency. The existence of long memory in asset returns contradicts the validity of the Efficient Market Hypothesis. Therefore, the study was conducted to investigate the presence of long memory in the return and volatility series of the Euro / Dollar parity between 1971 and 2021. ARFIMA model results show that there is long memory in return. The results of symmetrical and asymmetrical conditional variance model performed to detect the presence of long memory in the volatility series also reveal the presence of long memory. These results indicate that the return and volatility of the Euro / Dollar parity are predictable and there is no efficient market in weak form. FIAPARCH and FIEGARCH models state that there is no asymmetry effect on volatility.

**Keywords:** Long Memory, Euro/Dollar, Efficient Market Hypothesis, Asymmetry Effect, FIAPARCH

## Giriş

Uluslararası finansal işlemler yaparken, bu işlemleri gerçekleştiren firmaların kendi ülke para birimleri yerine karşılıklı ülke para birimlerini kullanmaları gerekmektedir. Yani firmaların kendi yerel paralarının birbirine çevrilmesi zorunluluğu oluşmaktadır. Bu işlemin gerçekleşebilmesi döviz

\* Arş. Gör. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü  
ORCID: 0000-0002-9826-9862 hgunes@mehmetakif.edu.tr

**Received/Geliş:** 01 March/Mart 2021

**Düzeltilme/Revised form:** 12 October/Ekim 2021

**Accepted/Kabul:** 22 October/Ekim 2021

**Published/Yayın:** 25 December/Aralık 2021

piyasaları aracılığıyla olmaktadır. Yerel paraların birbirine dönüştürüldüğü piyasa olan döviz piyasasında, döviz arz edenlerle döviz talep edenlerin buluşmaları sonucunda ortaya bir döviz fiyatı çıkmaktadır. Bu döviz fiyatına da döviz kuru denilmektedir (Dinler, 2014: 598). Döviz kurunda oluşabilecek volatilité, uluslararası faaliyet gerçekleştiren firmalar açısından önemli sorunları gündeme getirebilmektedir. Bunlardan en önemlisi, döviz kuru riskinden kaynaklı ortaya çıkabilecek yüksek miktarda kayıpların firmayı iflasa kadar sürükleyebilme durumudur. Bu gibi risklerden korunabilmek için döviz piyasası oyuncularının gerekli önlemleri alması ve piyasa işleyişi hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olması gerekmektedir. Döviz piyasalarının, kendine özgü bazı özellikleri ve işlevleri bulunmaktadır. Bu piyasaların üç tane temel işlevi söz konusudur. Bunlardan ilki, yabancı ülke paralarına ihtiyaç duyan kişi, firma ve yatırımcılara gerekli fonların sağlanmasıdır. Bu işleve satın alma gücü arabulucusu da denilmektedir. İkinci işlevi, ihracat ve ithalat yapan firmaların farklı ülkelerde bulunmasından dolayı, gerçekleştirilecek olan ekonomik aktivitenin her iki firma açısından da daha kolay ve garantili bir şekilde yapılmasına yardımcı olmaktır. Bu faaliyeti gerçekleştirirken yapılan dış ticaret ödeme sistemlerinden akreditif, firmaların kendilerini güvenceye almalarına imkân sağlamaktadır. Buna da kredi kolaylıkları adı verilmektedir. Üçüncü ve en önemli işlevi de, döviz piyasasında işlem yapan oyuncuları muhtemel döviz kuru riskinden muhafaza etmektir. Buna da riskten korunma işlevi denilmektedir (Ünsal, 2005: 458).

Finansal piyasalarda uzun hafıza kavramı, geçmiş zaman içerisinde yer alan çok uzaktaki gözlemlerin hala yüksek oranda mevcut gözlemler ile ilişkili olması özelliği olarak ifade edilebilmektedir (Gil-Alana vd., 2020: 2). Uzun hafıza sürecinin iyi bir şekilde anlaşılabilmesi, piyasa verimliliği ile bağlantılı bir durum olmasından dolayı optimum yatırım stratejilerinin ve portföy yönetiminin tespit edilebilmesinde kilit bir rol üstlenmektedir. Varlık getiri serilerinde uzun hafızanın varlığı, Etkin Piyasa Hipotezi'nin geçerliliği ile çelişki göstermektedir. Çünkü uzun hafıza varlığı, geniş bir zaman içerisine yayılan gözlemler arasında önemli bir korelasyon olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bunun yanı sıra volatilitéde uzun hafızanın varlığı belirlenmiş ise bu durum döviz kurları davranışlarının önemli bir belirleyicisi olduğu düşünülen volatilité sürekliliğine işaret etmektedir. Bu olgu, piyasada yer alan gerçek yatırımcılar ve tahminçiler açısından dikkat edilen bir durumdur (Mensi vd., 2014: 101-102).

Etkin Piyasa Hipotezi, finansal varlık ile ilgili tüm haber ve bilgilerin varlık fiyatı içerisine yansıdığı bu yüzden piyasadaki hiçbir oyuncunun ortalama piyasa getirisi üzerinde bir getiri kazanamayacağını ifade etmektedir. Fama (1970) tarafından geliştirilen Etkin Piyasa Hipotezi, piyasa etkinliğini bilginin çeşidine göre: zayıf, yarı güçlü ve güçlü formda etkinlik şeklinde 3'e ayırmaktadır. Zayıf formda piyasa etkinliği, finansal varlığa ait geçmiş fiyat bilgilerinin cari dönem finansal varlık fiyatlarının içerisinde yer aldığını; yarı güçlü formda piyasa etkinliğinde, finansal varlığın geçmiş fiyat bilgisi ile birlikte kamuya açıklanmış olan bütün haber ve bilgilerin varlık fiyatı içerisine yansımış olduğunu; güçlü formda piyasa etkinliğinde ise finansal varlığa ait geçmiş fiyat bilgileri ile kamuya açıklanmış olan bütün haber ve bilgiler ile birlikte özel bilgi niteliğinde olan halka açıklanmayan bilgilerin de finansal varlık fiyatı içerisine dâhil olduğunu ifade etmektedir (Güneş, 2020: 182).

Teknoloji ve veri toplama alanlarında yaşanan gelişmeler, akademisyenlerin ve uygulayıcıların döviz piyasasını çeşitli frekanslarda kullandıkları farklı yapıda veriler ve modeller ile analiz etmelerine ve piyasaya ulaşan yeni bir haberin döviz kurları üzerindeki etkisini tahmin edebilmelerine olanak sağlamaktadır (Cagliesi vd., 2014: 2). Piyasaya ulaşan yeni haberler sonucunda, döviz kurlarında volatilité meydana gelmektedir. Finansal piyasa enstrümanlarında getiri ve volatilité yayılımları varlığının tespiti, piyasada yer alan oyuncuların finansal varlıklar ile alakalı pozisyonlarını etkileyebilecek en önemli konulardan biridir (McMillan vd., 2010: 80). Volatilité, piyasaya ulaşan yeni haberlere veya temel piyasa faktörlerinin gelişimini etkileyebilecek bir dış şoka cevaben, öngörülemeyen bir dönemde fiyat eğilimi değişikliğini gösteren bir olgudur. Volatilité, fiyatların kısa bir zaman içerisindeki artış veya azalış derecesini ölçmekte yani fiyat seviyesine göre değil fiyatta meydana gelen değişim derecesine göre tanımlanmaktadır (Ksaier vd., 2010: 146).

Çalışmada, uluslararası ticarete firmaların en çok kullandığı ve piyasada yer alan oyuncuların en çok takip etmiş oldukları parite olan Euro / Dolar paritesinin 04.01.1971 ile 05.02.2021 aralığındaki

günlük değeri üzerinden, uzun hafıza varlığının olup olmadığı getiri ve volatilité serilerinde araştırılmak istenmektedir. Uzun hafıza varlığını getiri üzerinde test edebilmek için ARFIMA, volatilité üzerinde test edebilmek için de simetrik ve asimetrik modeller olan FIGARCH, FIAPARCH ve FIEGARCH serilere uygulanmıştır. İki tane asimetrik model kullanılmasının nedeni ise çıkan sonuçların birbiri ile örtüşüp örtüşmediğini belirleyebilmek içindir. Asimetri parametresinin iki modelde de aynı sonucu vermesi, sonuçların sağlamlasının yapılmış olduğu şeklinde de yorumlanabilmektedir.

Döviz piyasalarının getiri ve volatilitesi üzerine uzun hafızanın varlığını araştıran çalışmaların diğer alanlara göre (hisse senedi piyasası gibi) daha az olmasından dolayı bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Ayrıca literatürde Euro / Dolar paritesi özelinde, uzun hafıza özelliği üzerine yapılan çalışmalara çok az rastlanılmaktadır. Getiri serisinin volatilitesini tespit ederken simetrik ve asimetrik modellerin kullanılmasının sebebi, döviz piyasasında asimetri etkisinin olup olmadığını belirleyebilmektir. Eğer asimetri etkisi söz konusu ise piyasaya ulaşan bilgilerden hangisinin volatilité üzerinde daha baskın olduğunu tespit edebilmek ve bu sayede yatırımcıların sonuçları dikkate alarak kendi çıkarımlarını gerçekleştirebilmelerine yardımcı olmaktır. Veri setinin 50 yıllık bir süreyi kapsamından dolayı parite üzerinde işlem yapan bireysel ve ticari kesime bir öngörü sunabileceği düşünülmektedir.

Çalışma giriş bölümü ile başlamakta ardından sırasıyla ekonometrik metodoloji, literatür, çalışmanın veri seti ve sonuç bölümlerinden meydana gelmektedir.

### Ekonometrik Metodoloji

Kesirli Bütünleşik Otoregresif Hareketli Ortalama (ARFIMA) modeli, finansal zaman serilerinin getirisi üzerinde uzun hafıza varlığını belirleyebilmek için, Granger (1980), Granger ve Joyeux (1980) ve Hosking (1981) çalışmaları ile literatüre kazandırılmıştır. Bu model ARMA ve ARIMA modellerine göre daha esnek bir yapıdadır. Yüksek frekanslı finansal zaman serileri analizlerinde ARFIMA modeli kullanılarak ulaşılan sonuçlar, diğer modeller kullanılarak ulaşılan sonuçlara nazaran daha güvenilir olmaktadır. Uzun hafıza, kovaryans durağan olan zaman serisinin otokorelasyon fonksiyonunun, hiperbolik şekilde değerlerinin azalması anlamına gelmektedir. Bunlar uzun hafızalı olan modellerdir.

$$\phi(L)(1-L)^{\xi}(y_t - \mu) = \theta(L)\varepsilon_t \quad (1)$$

biçiminde ARFIMA modeli formüle edilmekte ve  $\xi$  uzun hafıza parametre değerini belirtmektedir.

Baillie vd. (2016) çalışmalarında, finansal zaman serilerinin volatilitesinde uzun hafıza özelliğini tespit edebilmek için simetrik model olan FIGARCH modelini ileri sürmüşlerdir. Bu model ile diğer GARCH türü modellere ek olarak, d kesirli fark parametresi formüle entegre edilmektedir. d parametresi 0 ile 1 arasında bir değer aldığı zaman, şokların etkisi hiperbolik oranda azalış göstermektedir.

FIGARCH (p,d,q) modeli aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$[1 - \alpha(L) - \beta(L)](1-L)^d \varepsilon^2_t = \omega + [1 - \beta(L)]v_t \quad (2)$$

Zaman serilerinin volatilitesinde, uzun hafızanın varlığı ile asimetri durumunu eş anlı olarak tespit edebilmek amacıyla Bollerslev ve Mikkelsen (1996) FIEGARCH modelini literatüre kazandırmışlardır.

$$\beta(L)(1-L)^d \ln \sigma_t^2 = \omega + \Phi(L)^{-1}(1-L)^d [1 + \alpha(L)]g(z_{t-1}) \quad (3)$$

$$g(z_t) = \theta_1 z_t + \theta_2 [|z_t| - E|z_t|] \quad (4)$$

biçiminde FIEGARCH modeli ifade edilmektedir. Denklemdaki  $\Phi$  parametresi GARCH etkisini,  $\alpha$  parametresi ARCH etkisini ve  $\theta$  parametresi de kaldıraç yani asimetri etkisini göstermektedir. Asimetri etkisi ise piyasaya ulaşan negatif veya pozitif bilgi şoklarının volatilité üzerinde nasıl bir etkiye sebebiyet verdiğini ortaya koymaktadır.

Tse (1998), asimetrik koşullu varyansın uzun dönem için belirlenebileceğini düşünerek FIAPARCH modelini ortaya koymuştur:

$$\sigma_t^\delta = \omega + [1 - (1 - \beta L)^{-1}(1 - \phi L)(1 - L)^d](|\varepsilon_t| - \gamma \varepsilon_t)^\delta \quad (5)$$

şeklinde formüle edilen FIAPARCH modelinde  $d$  parametresinin, 0 ile 1 arasında değer alması uzun hafıza varlığını göstermektedir. Asimetri etkisini gösteren  $\gamma$ , -1 ile 1 arasında bir değer almaktadır. Eğer  $\gamma$  pozitif (negatif) değer alırsa, negatif (pozitif) şoklar pozitif (negatif) şoklara göre volatilitiyi daha fazla etkilemektedir.

### Literatür

Literatür kapsamında, sadece çalışmanın ana konusunu oluşturan döviz kuru getiri ve volatilitesinde uzun hafıza varlığı üzerine yapılan çalışmalara ve koşullu değişen varyans modellerini kullananlara yer verilmiştir.

Hwang (2001), 1973 ile 1998 yılları arasındaki Kanada doları / Amerikan doları nominal döviz kurunu kullanarak uzun hafıza ve asimetri özelliği sergileme durumunu FIGARCH modeli yardımıyla araştırdığı çalışmada, volatilitede uzun hafıza varlığını belirlemiştir.

Han (2007), Amerikan doları cinsinden Alman markı, Fransız frangı, İngiliz poundu ve İsviçre frangı döviz kurlarının getiri serisi volatilitesinde uzun hafıza davranışını araştırdığı çalışmasında, FIGARCH model sonuçlarına göre tüm döviz kurları volatilitesinde uzun hafıza varlığını tespit etmiştir.

Floros (2008), Amerikan doları karşısında 34 döviz kurunun Nisan 1991 ile Nisan 2006 tarihleri arasındaki değerlerini kullanarak getiride uzun hafızanın varlığını ARFIMA modeli yardımıyla araştırdıkları çalışmada: 17 döviz kurunda güçlü uzun hafıza varlığını belirlemiştir.

Çağlayan ve Dayıoğlu (2009), Ocak 1993 ile Aralık 2006 tarihleri aralığındaki 29 OECD ülkesinin Amerikan doları cinsinden aylık reel döviz kuru getirisi volatilitesi için simetrik ve asimetrik koşullu değişen varyans modellerinden hangisini daha uygun olduğunu tespit edebilmek için yaptıkları çalışmada, çoğu ülke için asimetrik koşullu değişen varyans modellerinin diğer modele göre daha iyi sonuçlar verdiğini ortaya koymuşlardır.

Caporale ve Gil-Alana (2010), Euro / Amerikan doları ve Yen / Amerikan doları döviz kurlarının 4 Ocak 1999 ile 2 Ekim 2009 tarihleri arasındaki günlük değerleri üzerinde, uzun hafıza tekniklerini kullanarak getiri volatilitisini modelleme ve öngörmek için yaptıkları çalışmada, döngüsel uzun hafıza modeli ve standart bir I (d) modelinin, döviz kurları karşısında Dolar için en uygun modeller olduğunu tespit etmişlerdir.

Vats (2011), Amerikan doları cinsinden Endonezya rupisi, Çin yuanı ve Tayvan dolarının 1997-2010 tarihleri aralığındaki değerlerini kullanarak uzun hafıza varlığını araştırdığı çalışmada, ARFIMA model sonuçlarına göre Çin yuanı ve Endonezya rüpisinin getiride uzun hafıza sergilediğini, volatilitesi için uygulanan FIGARCH model sonuçlarına göre tüm döviz kurlarının uzun hafızaya sahip olduğunu belirlemiştir.

Chkili vd., (2012), Fransa, Almanya ve İngiltere borsası ile Amerikan doları / Euro ve Amerikan doları / İngiliz poundu döviz kurlarının Ocak 1999 ile Aralık 2009 tarihleri arasındaki değerleri üzerinde, tek değişkenli ve çok değişkenli GARCH tipi modeller kullanarak koşullu volatilitenin özelliklerini araştırdıkları çalışmada, analiz edilen tüm veriler için volatilitede güçlü bir asimetri ve uzun hafıza özelliği olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca FIAPARCH modelinin, finansal zaman serilerinin koşullu varyansını modellemede en uygun model olarak tespit etmişlerdir.

Kutlu ve Yurttagüler (2014), Türk lirası/Amerikan doları ve Türk lirası/Euro döviz kurlarının Ocak 2003 ile Temmuz 2013 tarihleri arasındaki aylık reel getirilerinde uzun hafıza varlığını ARFIMA modeli ile araştırdıkları çalışmada, döviz kurlarının uzun hafıza özelliği sergilediğini ortaya koymuşlardır.

Kumar (2014), Amerikan doları / Hint rupisi döviz kuru getiri serisinde hem getiride hem de volatilitede uzun hafıza davranışını ARFIMA-FIGARCH ve ARFIMA FIAPARCH modelleri yardımıyla Şubat 1994 ile Kasım 2013 aralığındaki günlük değerlerini kullanarak araştırdığı çalışmada, ikili uzun hafıza varlığını tespit etmiştir.

Emeç ve Özdemir (2014), Amerikan doları / Türk lirası döviz kurunun 2 Ocak 2009 ile 25 Ocak 2014 tarihleri arasındaki değerleri üzerinde ARCH modelleri kullanarak getiri volatilitelerini modellemek istedikleri çalışmada, asimetrik koşullu değişen varyans modellerinin diğer modellere göre döviz kuru volatilitesi model tahmininde daha iyi sonuçlar verdiğini ve pozitif bilgi şoklarına nazaran negatif bilgi şoklarının volatilité üzerinde daha baskın olduğunu ortaya koymuşlardır.

El Abed ve Maktouf (2015), Euro / Dolar paritesi ile 3 borsa endeks (Nikkei225, SSE, MSCI) getirisi arasındaki korelasyonu 2000 ile 2013 tarihleri arasındaki değerleri üzerinde EGARCH ve FIAPARCH-DCC modellerini kullandıkları çalışmada, zaman serileri üzerinde koşullu değişen varyans modellemesi için en iyi modelin FIAPARCH, asimetri anlamında olumsuz değişikliklerin olumlu değişikliklere göre daha çok etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Zhelyazkova (2018), Ocak 2000 ile Mart 2017 arasındaki 12 para biriminin Amerikan doları cinsinden günlük değerleri üzerinde getiri ve volatilité uzun hafıza varlığını araştırdığı çalışmada, tüm döviz kurları volatilitesinde uzun hafıza bulunduğunu, Brezilya reali / Amerikan doları döviz kuru için ikili uzun hafızanın var olduğunu belirlemiştir.

Özdemir vd. (2018), Euro/Türk lirası ve Amerikan doları/Türk lirası döviz kurlarının 2 Ocak 2006 ile 30 Mayıs 2018 tarihleri arasındaki günlük değerleri üzerinde ikili uzun hafıza varlığını ARFIMA-FIARCH modeli yardımıyla araştırdıkları çalışmada, her iki döviz kuru için de uzun hafızanın getiride olmadığını ancak volatilitéde olduğunu belirlemiştir.

**Tablo 1.** Literatür Özeti

Yazarlar	Örneklem	Veri Seti	Yöntem	Sonuç
Hwang (2001)	Kanada doları/ Amerikan doları günlük	1973 ile 1998 yılları arası	FIFGARCH modeli	Volatilitéde uzun hafıza varlığını belirlemiştir.
Han (2007)	İsviçre frangı / Amerikan doları, Alman markı / Amerikan doları, Fransız frangı / Amerikan doları ve Amerikan doları / İngiliz Poundu	1996 yılındaki 30'ar dakikalık veriler	FIGARCH modeli	Döviz kurlarında volatilitéde uzun hafızanın bulunduğunu ortaya koymuştur.
Floros (2008)	Amerikan doları karşısında 34 döviz kuru	Nisan 1991 ile Nisan 2006 tarihleri arasındaki günlük	ARFIMA modeli	17 döviz kurunda güçlü uzun hafıza varlığını belirlemiştir.
Çağlayan ve Dayıoğlu (2009)	29 OECD ülkesinin Dolar cinsinden aylık reel getirisi	Ocak 1993 ile Aralık 2006 arası	Simetrik ve asimetrik koşullu değişen varyans modelleri	Asimetrik koşullu değişen varyans modellerinin diğer modele göre daha iyi sonuçlar verdiğini bulmuşlardır.
Caporale ve Gil-Alana (2010)	Euro/Amerikan doları ve Yen/Amerikan doları	Ocak 1999 ile 2 Ekim 2009 tarihleri arasındaki günlük	Uzun hafıza teknikleri	Döngüsel uzun hafıza modeli ve standart bir I (d) modelinin, döviz kurları karşısında Dolar için en uygun modeller olduğunu tespit etmişlerdir.
Vats (2011)	Amerikan doları cinsinden Endonezya rupisi, Çin yuanı ve Tayvan doları	1997 ile 19 Kasım 2010 arası günlük	ARFIMA, FIGARCH ve ARFIMA-FIARCH	Getiride Çin yuanı ve Endonezya rupisi; volatilitéde bütün döviz kurlarının uzun hafıza sergilediğini belirlemiştir.

Chkili vd., (2012)	Fransa, Almanya ve İngiltere borsası ile Amerikan doları / Euro ve Amerikan doları / İngiliz poundu	Ocak 1999 ile Aralık 2009 tarihleri arasındaki günlük	Tek değişkenli ve çok değişkenli GARCH tipi modeller	Analiz edilen tüm veriler için volatilitede güçlü bir asimetri ve uzun hafıza özelliği olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca FIAPARCH modelinin, finansal zaman serilerinin koşullu varyansını modellemede en uygun model olarak tespit etmişlerdir.
Kutlu ve Yurttagüler (2014)	Türk lirası/Amerikan doları ve Türk lirası/Euro	Ocak 2003- Temmuz 2013 aylık	ARFIMA modeli	Uzun hafıza özelliği sergilediğini belirlemiştir.
Kumar (2014)	Hint rupisi/Amerikan doları	17 Şubat 1994- 08 Kasım 2013 aralığı günlük	ARFIMA-FIGARCH ve ARFIMA FIAPARCH modelleri	Getiri ve volatilitede ikili uzun hafıza varlığını belirlemiştir.
Emeç ve Özdemir (2014)	Amerikan doları/Türk lirası	2 Ocak 2009 ile 25 Ocak 2014 tarihleri arasındaki günlük	ARCH modelleri	Asimetrik koşullu değişen varyans modellerinin diğer modellere göre döviz kuru volatilitesi model tahmininde daha iyi sonuçlar verdiğini ve pozitif bilgi şoklarına nazaran negatif bilgi şoklarının volatilitte üzerinde daha baskın olduğunu ortaya koymuşlardır.
El Abed ve Maktouf (2015)	Euro/Dolar paritesi ile 3 borsa endeksi	Ocak 2000 ile Aralık 2013 arası günlük	EGARCH ve FIAPARCH-DCC modelleri	FIAPARCH modelinin zaman serilerinin koşullu değişen varyans modellemesinde en uygun model olduğunu belirlemiştir.
Zhelyazkova (2018)	12 para biriminin Amerikan doları cinsinden değeri	3 Ocak 2000- 1 Mart 2017 arası günlük	ARFIMA-FIGARCH, HYGARCH ve FIAPARCH modelleri	Tüm döviz kurları volatilitesinde uzun hafıza bulunduğunu, Brezilya reali / Amerikan doları döviz kuru için ikili uzun hafızanın var olduğunu belirlemiştir.
Özdemir vd. (2018)	Euro/Türk lirası ve Amerikan doları/Türk lirası	2 Ocak 2006- 30 Mayıs 2018 arası günlük	ARFIMA-FIGARCH modeli	Her iki döviz kuru için de getiride uzun hafızanın olmadığını ancak volatilitede olduğunu tespit etmişlerdir.

Literatür özetinde de görüleceği üzere, döviz kurları getiri ve volatilitesi üzerine yapılan çalışmaların sayısı yeteri kadar fazla değildir. Ayrıca asimetri etkisini dikkate alarak uzun hafıza varlığı üzerine gerçekleştirilen çalışmaların sayısı ise daha az seviyededir. Son 2, 3 yıla bakıldığında ise Euro / Dolar paritesi volatilitesinde uzun hafıza varlığını asimetrik model kullanarak araştıran çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu sebeplerden dolayı çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

### Çalışmanın Veri Seti

Çalışmanın amacı, uluslararası ticarete firmaların en çok kullandığı ve piyasada yer alan oyuncuların en çok takip etmiş oldukları parite olan Euro / Dolar paritesinin 04.01.1971 ile 05.02.2021 tarihleri aralığındaki günlük değerleri üzerinde hem getiri hem de volatilitte üzerinde uzun hafıza

davranışını tespit etmektir. Yani Euro / Dolar paritesinin, zayıf formda etkin bir piyasa olup olmadığı test edilmek istenmektedir. Uzun hafızanın varlığı, zayıf formda etkin bir piyasa olmadığını göstermektedir. Analizin doğru sonuçları gösterebilmesi için, kapanış değerleri:

$$r_t = 100 * [\ln(P_t) - \ln(P_{t-1})] \quad (6)$$

formülü yardımıyla dönüştürülmüştür.  $r_t$ , t zamanındaki paritenin getirisini,  $P_t$  t zamanındaki paritenin kapanış fiyatını,  $P_{t-1}$  ise t-1 zamanındaki paritenin kapanış fiyatını ifade etmektedir.

Çalışmada ilk olarak, Euro / Dolar paritesinin getiri serisine ait tanımlayıcı istatistiklere ve birim kök testlerine yer verilmiştir. Çalışmada, ARFIMA modeli yardımıyla döviz kuru getirisinde; simetrik model FIGARCH ve asimetrik modeller FIAPARCH ve FIEGARCH yardımıyla da döviz kuru volatilitesinde uzun hafıza varlığı araştırılmaktadır. Modeller için gerekli olan p ve q değerleri, Akaike (AIC) ve Schwarz (SIC) Bilgi Kriterleri kapsamında değerlendirilerek model kombinasyonları belirlenmiştir.

Çalışmada 3 farklı dağılım üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir. Skewed Student-t (SST) dağılımı bu çalışma için diğer dağılımlara göre daha iyi sonuçlar verdiği için analizler SST dağılımı dikkate alınarak yorumlanmıştır. Çalışmada kullanılan analiz ve model tahminleri OxMetrics7 programı yardımıyla elde edilmiştir.

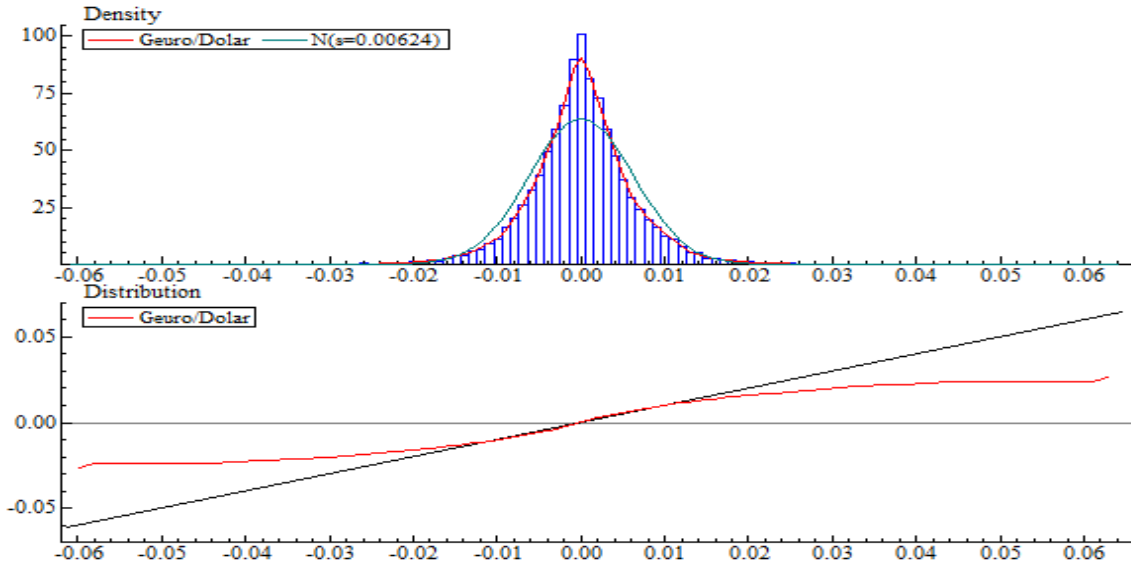
**Tablo 2.** Euro / Dolar Getiri Serisi için Tanımlayıcı İstatistikler

	Euro / Dolar	
Gözlem Sayısı	12812	
Ortalama	0.0063323	
Standart Sapma	0.0062378	
Çarpıklık	0.039115	
Basıklık	4.0597	
Minimum	-0.05871	
Maksimum	0.061992	
Jarque Bera:	8801.4	
Prob.	(0.00000)	
ARCH (5)	142.57	[0.0000]**
ARCH (10)	80.903	[0.0000]**
Q (20)	31.9972	[0.0433278]*
Q (50)	59.6841	[0.1640778]
Q <sup>2</sup> (20)	1906.90	[0.0000000]**
Q <sup>2</sup> (50)	2887.83	[0.0000000]**
Uzun Hafıza Test İstatistikleri		
% 90 (0.861 – 1.747)		
% 95 (0.809 - 1.862)		
% 99 (0.721 - 2.098)		
Getiri Serisi İçin Lo R/S Test İstatistiği	1.12332	
Getiri Serisi İçin Hurst-Mandelbrot R/S Test İstatistiği	1.12585	
Kareli Getiri Serisi İçin Lo R/S Test İstatistiği	4.66475	
Kareli Getiri Serisi İçin Hurst-Mandelbrot R/S Test İstatistiği	5.04264	

\*, \*\* %5 ve %10 düzeylerinde istatistiksel anlamlılığı, [ ] p olasılık değerlerini, Q ve Q2 getiri hata ve kareli getiri hata serilerinin Box Pierce değerlerini, ARCH (5) ARCH (10) ARCH-LM değerini göstermektedir.

Tablodaki tanımlayıcı istatistik sonuçları, Euro / Dolar getiri serisinin asimetrik ve leptokurtik (kalın kuyruk) bir özelliğe sahip olduğu yani getiri serisinin normal dağılıma göre daha sivri ve daha kalın kuyruklu dağılım sergilediğini göstermektedir. Çarpıklık katsayısı pozitif dolayısıyla seri sağa çarpık asimetrik bir özellik sergilemektedir. Jarque-Bera istatistik değerinin oldukça yüksek bir değerde olması da serinin normal dağılım göstermediğini ortaya koymaktadır. Değişen varyans sorunu olduğunu ARCH (5) ve ARCH (10) değerleri göstermektedir. Getiri hata ve kareli getiri hata serisinin bağımsızlık testi için farklı gecikmelerdeki Box Pierce istatistikleri (Q ve Q2) tahmin edilmiş ve anlamlı olmaları

serinin otokorelasyon içerdiğini göstermektedir. Serilerin uzun hafıza özelliği sergileme durumunu ifade eden başlangıç değerlendirmesi olarak uzun dönem bağımlılığı ve otokorelasyonu test eden Lo R/S ve Hurst-Mandelbrot R/S test istatistik değerleri, %90, %95 ve %99 kritik değerleri arasında olduğu için “Seride uzun hafıza özelliği yoktur” durumunu savunan temel hipotez kabul edilememekte ancak finansal piyasalardaki volatilité için en çok dikkate alınan kareli getiri serilerinin uzun hafıza özelliği sergilediği sonucu ortaya çıkmaktadır.



**Grafik 1.** Euro / Dolar Getiri Serisine Ait Dağılım Grafiği

Euro / Dolar getiri serisine ait dağılım grafiği, Grafik 1’de gösterilmiştir. Getiri serisinin normal dağılım sergilemediği görülmektedir.

**Tablo 3.** Euro / Dolar Getiri Serisi İçin Birim Kök Testleri

		ADF	PP	KPSS
<b>Euro / Dolar</b>	Fiyat	-2.56596	-2.36311	24.3793*
	Getiri	-64.9958*	-103.812*	0.0515331

Getiri serisinin durağan olup olmadığını belirleyebilmek için ADF (Augmented Dickey Fuller), PP (Phillips-Perron) ve KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin) birim kök testleri sonuçlarına göre, getiri serisi durağan bir özellik sergilemektedir.

**Tablo 4.** Euro / Dolar Getiri Serisi ARFIMA (1,  $\xi$ , 1) Model Tahmin Sonuçları

	N	ST	SST
$\mu$	0.0000495 [0.4109]	0.0000014 [0.9855]	0.0000395 [0.4647]
$\Psi_1$	0.451488 [0.0138]*	0.459390 [0.0000]*	0.460350 [0.0000]*
$\xi$	0.038613 [0.1711]	0.090157 [0.0005]*	0.091191 [0.0004]*
$\theta_1$	-0.492558 [0.0101]*	-0.563296 [0.0000]*	-0.565494 [0.0000]*
$\nu$	-	5.005232 [0.0000]*	5.016810 [0.0000]*
$\ln(\xi)$	-	-	0.021541 [0.0512]**
Log (L)	47922.871	48574.284	48576.028
AIC	-7.479843	-7.581374	-7.581490
SIC	-7.475768	-7.576717	-7.576251
Çarpıklık	0.44041	1.6114	1.6161
Aşırı Basıklık	11.606	45.473	45.701
J-B	72327.	1.1094	1.1205
Q (20)	25.4839 [0.1121563]	36.1893 [0.0066721]**	36.0144 [0.0070262]**
Q (50)	47.5461 [0.4913461]	57.2385 [0.1696661]	57.0192 [0.1747482]
Q <sup>2</sup> (20)	6.44822 [0.9940130]	28.8512 [0.0502276]	27.1090 [0.0769739]



Q <sup>2</sup> (50)	11.6156 [1.0000000]	32.2274 [0.9608017]	30.4489 [0.9773720]
ARCH(5)	0.42086 [0.8345]	0.054943 [0.9981]	0.054755 [0.9981]
ARCH(10)	0.28085 [0.9856]	0.093360 [0.9999]	0.092420 [0.9999]
P (40)	473.1264 [0.0000]	58.0593 [0.002270]	53.3200 [0.005469]
P (50)	496.3906 [0.0000]	80.6553 [0.000215]	72.5770 [0.001231]
P (60)	512.8423 [0.0000]	77.6784 [0.009429]	84.1411 [0.001792]

\*, \*\* %5 ve %10 düzeylerinde istatistiksel anlamlılığı, [ ] p olasılık değerlerini, Q ve Q2 getiri hata ve kareli getiri hata serilerinin Box Pierce değerlerini, ARCH (5,10) ARCH-LM değerini, P(40), P(50) ve P(60), sırasıyla 40, 50, 60 hücre için Pearson Uyum İyiliği istatistiğini göstermektedir.

Euro / Dolar getiri serisinin getirisinde uzun hafıza özelliğinin bulunup bulunmadığını belirleyebilmek için yapılan ARFIMA modeli, getiride uzun hafızanın normal dağılım hariç diğer dağılım türlerinde olduğu sonucunu göstermektedir. Uzun hafıza parametresi olan  $\xi$  değerinin, ST ve SST dağılımlarında anlamlı çıkması bu durumu ifade etmektedir. Bu sonuç Euro / Dolar paritesi, getirisinin tahmin edilebilir bir yapıda bulunduğunu dolayısıyla zayıf formda etkin bir piyasa olmadığını ortaya koymaktadır. Tanımlayıcı istatistik değerleri, serinin pozitif asimetri ve basıklık değerlerinin normale göre daha sivri dağılım gösterdiğini belirtmektedir. Box Pierce Q ve Q2 test sonuçlarının geneline bakıldığında, elde edilen artıkların otokorelasyon içermediği sonucuna ulaşılmaktadır. ARCH - LM testinin anlamlı sonuç vermemesi, hatalarda değişen varyans sorunu bulunmadığını göstermektedir.

**Tablo 5.** Euro / Dolar Getiri Serisi FIAPARCH (0, d, 2) Model Tahmin Sonuçları

	Normal	ST	SST
$\omega$	16.251899 [0.0383]*	0.417982 [0.6438]	0.405564 [0.6536]
$\alpha_1$	-0.229517 [0.0000]*	-0.294594 [0.0000]*	-0.294969 [0.0000]*
$\alpha_2$	-0.101994 [0.0000]*	-0.137768 [0.0000]*	-0.138059 [0.0000]*
$\gamma$	-0.022302 [0.5465]	-0.006201 [0.8352]	-0.002273 [0.9398]
$\delta$	1.832860 [0.0000]*	2.090530 [0.0000]*	2.091452 [0.0000]*
d	0.299428 [0.0000]*	0.361094 [0.0000]*	0.361549 [0.0000]*
v	-	6.115789 [0.0000]*	6.122806 [0.0000]*
ln( $\xi$ )	-	-	0.020202 [0.0610]**
Log (L)	47877.562	48469.660	48471.281
AIC	-7.472770	-7.565042	-7.565139
SIC	-7.468695	-7.560385	-7.559900
Çarpıklık	0.48093	1.0716	1.0859
Aşırı Basıklık	12.991	33.628	34.116
Jarque-Bera	90589.	60614.	62383.
Q (20)	39.0808 [0.0065148]**	42.7217 [0.0022246]**	42.5454 [0.0023466]**
Q (50)	63.3961 [0.0966075]	67.7905 [0.0476335]*	67.5242 [0.0498366]*
Q <sup>2</sup> (20)	7.47873 [0.9854297]	5.01526 [0.9988358]	4.90829 [0.9989952]
Q <sup>2</sup> (50)	10.3831 [1.0000000]	7.28937 [1.0000000]	7.15436 [1.0000000]
ARCH(5)	0.83374 [0.5254]	0.30261 [0.9115]	0.29687 [0.9149]
ARCH(10)	0.47088 [0.9097]	0.18683 [0.9973]	0.18358 [0.9974]
P (40)	480.5382 [0.000000]	99.4143 [0.000000]	90.9785 [0.000000]
P (50)	482.2086 [0.000000]	107.3725 [0.000000]	106.5529 [0.000000]
P (60)	512.8985 [0.000000]	112.0056 [0.000002]	107.9126 [0.000004]

\*, \*\* %5 ve %10 düzeylerinde istatistiksel anlamlılığı, [ ] p olasılık değerlerini, Q ve Q2 getiri hata ve kareli getiri hata serilerinin Box Pierce değerlerini, ARCH (5,10) ARCH-LM değerini, P(40), P(50) ve P(60), sırasıyla 40, 50, 60 hücre için Pearson Uyum İyiliği istatistiğini göstermektedir.

Tablo 5'te, Euro / Dolar getiri serisine ait asimetrik koşullu değişen varyans modeli FIAPARCH modelinin çıktıları verilmektedir. Volatilitede uzun hafıza özelliği bulunduğu, d değerinin tüm dağılımlarda istatistiki olarak anlamlı sonuç vermesinden anlaşılmaktadır. Bu durum, Euro / Dolar getiri serisi volatilitesinde uzun hafızanın olduğu, dolayısıyla zayıf formda etkin bir piyasa olmadığını ortaya koymaktadır. Seride otokorelasyon ve değişen varyans sorunu bulunmadığı Box Pierce ve ARCH-LM

testi sonuçlarının anlamlı çıkmamasından tespit edilmiştir. Pearson Uyum İyiliği testi sonucu, SST dağılımının diğer dağılımlara göre bu getiri serisi için daha uygun olduğunu ifade etmektedir. Asimetri parametresi olan  $\gamma$ , getiri serisi için negatif değerde ancak anlamsız olarak bulunmuştur. Yani, analiz edilen dönem için Euro / Dolar getiri serisinde asimetri etkisinin varlığından söz edilememektedir. Negatif değer alması, pozitif bilgi şoklarının negatif bilgi şoklarına göre volatilitiyi daha fazla artırdığı sonucunu göstermekle birlikte anlamsız sonuç verdiği için herhangi bir anlam ifade etmemektedir.

**Tablo 6.** Euro / Dolar Getiri Serisi FIEGARCH (1, d, 1) Model Tahmin Sonuçları

	N	ST	SST
$\omega$	-0.020044 [0.8112]	-0.003173 [0.7850]	-0.082226 [0.7186]
$\phi_1$	-0.579824 [0.0000]*	-0.808785 [0.0000]*	-0.704607 [0.0000]*
$\beta_1$	0.923154 [0.0000]*	0.942497 [0.0000]*	0.926932 [0.0000]*
d	0.626615 [0.0000]*	0.722167 [0.0000]*	0.621177 [0.0000]*
$\theta_1$	0.023069 [0.5025]	0.003596 [0.3892]	0.005616 [0.3771]
$\theta_2$	0.202161 [0.0000]*	0.346300 [0.0000]*	0.289947 [0.0000]*
v	-	3.907744 [0.0000]*	4.703984 [0.0000]*
$\ln(\xi)$	-	-	0.063261 [0.0000]*
Log (L)	47405.880	48271.777	48331.063
AIC	-7.399138	-7.534152	-7.543251
SIC	-7.395063	-7.529495	-7.538011
Çarpıklık	0.78635	1.4150	1.3492
Aşırı Basıklık	23.439	40.703	41.795
Jarque-Bera	29461.	88869.	93641.
Q (20)	62.3759 [0.0000030]**	61.9538 [0.0000035]**	58.1588 [0.0000137]**
Q (50)	90.4046 [0.0004069]**	89.4834 [0.0005095]**	85.0733 [0.0014471]**
Q <sup>2</sup> (20)	82.6220 [0.0000000]**	43.4497 [0.0006910]**	33.6814 [0.0137860]*
Q <sup>2</sup> (50)	88.0220 [0.0003784]**	47.3197 [0.5006269]	36.6960 [0.8829105]
ARCH (5)	0.72042 [0.6080]	0.15712 [0.9779]	0.11292 [0.9896]
ARCH (10)	0.50629 [0.8869]	0.16813 [0.9982]	0.14555 [0.9991]
P (40)	847.2195 [0.000000]	163.7540 [0.000000]	58.4402 [0.001416]
P (50)	852.5489 [0.000000]	153.3372 [0.000000]	72.9906 [0.001110]
P (60)	866.2860 [0.000000]	190.0075 [0.000000]	87.4942 [0.000821]

\*, \*\* %5 ve %10 düzeylerinde istatistiksel anlamlılığı, [ ] p olasılık değerlerini, Q ve Q<sup>2</sup> getiri hata ve kareli getiri hata serilerinin Box Pierce değerlerini, ARCH (5,10) ARCH-LM değerini, P(40), P(50) ve P(60), sırasıyla 40, 50, 60 hücre için Pearson Uyum İyiliği istatistiğini göstermektedir.

Euro / Dolar getiri serisine ait bir diğer asimetrik koşullu değişen varyans modeli olan FIEGARCH model sonuçlarına göre, uzun hafıza parametresi olan d normal, student-t ve skewed student-t dağılımlarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum, FIAPARCH model sonuçları ile benzerlik göstermekte yani getiri serisinde uzun hafızanın bulunduğu ve Etkin Piyasa Hipotezi ile çeliştiğini göstermektedir. Asimetri parametresi olan  $\theta_1$ , pozitif değerde ancak yine diğer asimetrik modeldeki gibi anlamsız sonuç vermiştir. Pozitif değer alması, pozitif bilgi şoklarının negatif bilgi şoklarına göre volatilitiyi daha fazla artırdığı sonucunu göstermekle beraber anlamsız çıktığı için herhangi bir anlam ifade etmemektedir.

**Tablo 7.** Euro / Dolar Getiri Serisi FIGARCH (2, d, 1) Model Tahmin Sonuçları

	N	ST	SST
$\omega$	0.968116 [0.1220]	0.162905 [0.0020]*	0.049232 [0.0690]**
$\alpha_1$	0.312851 [0.0455]*	-0.993966 [0.0000]*	0.243584 [0.0083]*
$\beta_1$	0.828375 [0.0004]*	-0.075671 [0.0000]*	1.287268 [0.0000]*
$\beta_2$	-0.060972 [0.4234]	0.913826 [0.0000]*	-0.324498 [0.0225]*
d	0.579177 [0.0864]**	0.998735 [0.0000]*	1.101472 [0.0000]*
v	-	5.988971 [0.0000]*	5.873085 [0.0000]*
$\ln(\xi)$	-	-	0.019994 [0.0656]**
Log (L)	47905.970	48549.583	48544.957
AIC	-7.477360	-7.577675	-7.576796

SIC	-7.473868	-7.573600	-7.572139
Çarpıklık	0.59651	-7.573600	1.2072
Aşırı Basıklık	16.904	33.053	34.345
Jarque-Bera	15330.	58575.	63281.
Q (20)	40.7201 [0.0040459]**	52.0352 [0.0001125]**	50.5463 [0.0001849]**
Q (50)	65.1062 [0.0741022]	77.7003 [0.0072859]**	75.4448 [0.0115305]*
Q <sup>2</sup> (20)	7.18264 [0.9810581]	13.0745 [0.7311824]	10.4813 [0.8822247]
Q <sup>2</sup> (50)	11.1437 [1.0000000]	16.9814 [0.9999833]	14.8132 [0.9999981]
ARCH (5)	0.53934 [0.7466]	0.12513 [0.9868]	0.23733 [0.9461]
ARCH (10)	0.34986 [0.9671]	0.13329 [0.9994]	0.18501 [0.9974]
P (40)	529.4986 [0.000000]	80.2260 [0.000005]	77.6347 [0.000007]
P (50)	543.5105 [0.000000]	94.1193 [0.000007]	87.5551 [0.000032]
P (60)	569.2176 [0.000000]	105.3837 [0.000017]	101.3656 [0.000035]

\*, \*\* %5 ve %10 düzeylerinde istatistiksel anlamlılığı, [ ] p olasılık değerlerini, Q ve Q<sup>2</sup> getiri hata ve kareli getiri hata serilerinin Box Pierce değerlerini, ARCH (5,10) ARCH-LM değerini, P(40), P(50) ve P(60), sırasıyla 40, 50, 60 hücre için Pearson Uyum İyiliği istatistiğini göstermektedir.

Euro / Dolar getiri serisine ait simetrik koşullu değişen varyans modeli olan FIGARCH model çıktıları Tablo 7'de verilmektedir. d parametresi tüm dağılımlarda istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum, Euro / Dolar getiri serisi volatilitesinde uzun hafızanın bulunduğunu belirtmektedir. Box Pierce test istatistiği kareli getiri hata serilerinin anlamsız bulunması, seride otokorelasyon sorunu olmadığını ifade etmektedir. ARCH-LM test sonuçlarının anlamsız olması da, seride değişen varyans sorunu bulunmadığını göstermektedir. Pearson Uyum İyiliği testi, SST dağılımının diğer dağılımlara göre getiri serisi için daha uygun olduğu sonucunu vermektedir.

### Sonuç

Teknoloji ve veri toplama alanlarındaki gelişmeler, akademisyenlerin ve uygulayıcıların döviz kuru piyasasını çeşitli frekanslarda farklı modeller ile analiz edebilmelerine ve piyasaya ulaşan yeni bir haberin döviz kurları üzerindeki etkisini öngörebilmelerine imkân sağlamaktadır. Finansal piyasalarda uzun hafıza kavramı, geçmiş zaman içerisinde yer alan çok uzaktaki gözlemlerin halen daha yüksek oranda mevcut gözlemler ile ilişkili olduğu anlamına gelmektedir. Uzun hafıza sürecinin iyi bir şekilde anlaşılabilmesi, piyasa verimliliği ile bağlantılı bir durum olmasından dolayı optimum yatırım stratejilerinin ve portföy yönetiminin tespit edilebilmesinde kilit bir rol üstlenmektedir. Varlık getirilerinde uzun hafızanın varlığı, Etkin Piyasa Hipotezi'nin geçerliliği ile çelişki göstermektedir. Çünkü uzun hafıza varlığı, geniş bir zaman içerisinde yayılan gözlemler arasında önemli bir korelasyon olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Çalışma, uluslararası ticarete firmaların en çok kullandığı ve piyasada yer alan oyuncuların en çok takip etmiş oldukları parite olan Euro / Dolar paritesinin 04.01.1971 ile 05.02.2021 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatları kullanılarak, getiri ve volatilité serilerinde uzun hafıza varlığı tespit edilmek istenmektedir. Uzun hafıza varlığını getiri üzerinde test edebilmek için ARFIMA, volatilité üzerinde test edebilmek için de simetrik model olan FIGARCH ile asimetrik modeller olan FIAPARCH ve FIEGARCH modelleri kullanılmıştır. İki tane asimetrik model seçilmesinin sebebi ise çıkan sonuçların birbiri ile örtüşüp örtüşmediğini yani modelden kaynaklı bir hata olup olmadığını belirlemek içindir. Asimetri parametresinin iki modelde de aynı sonucu vermesi, sonuçların sağlamlasının yapılmış olduğu şeklinde de yorumlanabilmektedir.

Euro / Dolar getiri serisinde getiride uzun hafıza özelliğini belirleyebilmek için gerçekleştirilen ARFIMA modeli, % 5 anlamlılık seviyesinde istatistiki olarak anlamlı sonuç vermiştir. Bu sonuç Euro / Dolar getiri serisinin, tahmin edilebilir bir yapıda bulunduğunu dolayısıyla zayıf formda etkin bir piyasa olmadığını göstermekte ve Floros (2008), Kutlu ve Yurttagüler (2014), Kumar (2014) ve Zhelyazkova (2018) çalışmaları ile benzer sonuçları ifade etmektedir. Getiri serisi volatilitesinde uzun hafızanın varlığını test edebilmek gerçekleştirilen FIGARCH, FIAPARCH ve FIEGARCH model sonuçlarına göre, d parametre değeri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yani volatilitede uzun

hafızanın var olduğunu bunun da Etkin Piyasa Hipotezi ile çeliştiği sonucunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç Hwang (2001), Han (2007), Vats (2011), Chkili vd. (2012), Kumar (2014), Zhelyazkova (2018) ve Özdemir vd. (2018) çalışmaları ile örtüşmektedir. Asimetri etkisi olup olmadığını da belirlemek için yapılan analizler sonucunda ise Euro / Dolar getiri serisi volatilitesinde asimetri etkisinin her iki modelde de olmadığı görülmektedir. Asimetri sonuçları, pozitif bilgi şoklarının negatif bilgi şoklarına göre volatilitiyi daha fazla artırdığı sonucunu göstermekle birlikte anlamsız sonuç verdiği için herhangi bir anlam ifade etmemektedir.

Çalışma sonuçları dikkate alınarak, parite ile işlem yapan firma ve bireysel yatırımcıların kendi öngörülerini doğrultusunda çıkarımlarını yaparak pozisyon alabilmelerine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışma sonuçlarının, parite üzerinde analiz gerçekleştirmek isteyen akademisyen ve finansal analistler için de yol gösterici bir görev üstleneceği öngörülmektedir. Döviz piyasası otoriteleri açısından, piyasanın etkin olabilmesi için gerekli olan düzenlemelerin, finansal altyapının ve yatırımcıları daha iyi finansal okuryazar yapabilecek eğitimlerin gerçekleştirilmesi yönünde hızlı adımların atılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

### Kaynakça

- Baillie, R. T., Bollerslev, T. & Mikkelsen, H. O. (1996). Fractionally integrated generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 74(1), 3-30.
- Bollerslev, T. & Mikkelsen, H. O. (1996). Modelling and pricing long memory in stock market volatility. *Journal of Econometrics*, 73 (1), 151-184.
- Cagliesi, G., Della Bina, A. C. F. & Tivegna, M. (2014). Market response to news: rationality and conformism in an Euro-Dollar exchange rate model. *Greenwich Papers in Political Economy 11195*, University of Greenwich, Greenwich Political Economy Research Centre, 1-71.
- Caporale, G. M. & Gil-Alana, L. A. (2010). Long memory and volatility dynamics in the US Dollar exchange rate. *DIW Berlin Discussion Papers*, 975, (1-37).
- Chkili, W., Aloui, C., & Nguyen, D. K. (2012). Asymmetric effects and long memory in dynamic volatility relationships between stock returns and exchange rates. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 22, 738-757.
- Çağlayan, E. & Dayıoğlu, T. (2009). Döviz kuru getiri volatilitésinin koşullu değişen varyans Modelleri ile Öngörüsü. *Ekonometri ve İstatistik*, (9), 1-16.
- Dinler, Z. (2014). *İktisada giriş*. Bursa: Ekin.
- El Abed, R. ve Maktouf, S. (2015). Long memory and asymmetric effects between exchange rates and stock returns. *Advances in Management & Applied Economics*, 5 (6), 45-78.
- Emeç, H. & Özdemir, M. O. (2014). Türkiye'de döviz kuru oynaklığının otoregresif koşullu değişen varyans modelleri ile incelenmesi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 51 (596), 85-100.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical works. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Floros, C. (2008). Long memory in exchange rates: International evidence. *The International Journal of Business and Finance Research*, 2 (1), 31-39.
- Gil-Alana, L. A. & Carcel, H. (2020). A fractional cointegration var analysis of exchange rate Dynamics. *North American Journal of Economics and Finance*, 51 100848, 1-9.
- Granger, C. W. J. (1980). Testing for causality: a personal viewpoint. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2 (1), 329-352.
- Granger C. W. J. & Joyeux, R. (1980). An introduction to long-memory time models and fractional differencing. *Journal of Time Series Analysis*, 1(1), 15-29.

- Güneş, H. (2020). İslami hisse senedi endeksleri volatilitesinde uzun hafızanın asimetric model ile test edilmesi. *International Journal of Islamic Economics and Finance Studies*, 6(2), 180-196.
- Han, Y. W. (2007). Poisson jumps and long memory volatility process in high frequency European exchange rates. *Seoul Journal of Economics*, 20(2), 201-222.
- Hosking, J. R. M. (1981). Fractional differencing. *Biometrika*, 68, 165–176.
- Hwang, Y. (2001). Asymmetric long memory GARCH in exchange return. *Economics Letters*, 73, 1–5.
- Kasman, A. & Torun, E. (2007). Long memory in the Turkish stock market return and volatility. *Central Bank Review*, 7 (2), 13-27.
- Ksaier, A. & Cristiani-D'ornano, I. (2010). Interdependence and forecasting of S&P500, oil, Euro / Dollar and 10-year U.S. interest rate markets: an attempt of modelling through the volatility. *Review of Economic & Business Studies*, 3 (2), 145-165.
- Kumar, D. (2014). *Long memory in the volatility of Indian financial market: an empirical analysis based on Indian data*. Hamburg: Anchor Academic Publishing.
- Kutlu, S. & Yurttagüler, İ. M. (2014). Türkiye’de reel döviz kurlarının uzun hafıza özellikleri: kesirli bütünleşme analizi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, 36(1), 373-389.
- Laurini, M.P. & Portugal, M.S. (2004). Long memory in the R\$ / US\$ exchange rate: a robust analysis. *Brazilian Review of Econometrics*, 24 (1), 109-147.
- McMillan, D. G. & Speight, A. E. H. (2010). Return and volatility spillovers in three euro exchange rates. *Journal of Economics and Business*, 62, 79–93.
- Mensi, W., Hammoudeh, S. & Yoon, S-M. (2014). Structural breaks and long memory in modeling and Forecasting volatility of foreign exchange markets of oil exporters: The importance of scheduled and unscheduled news announcements. *International Review of Economics and Finance*, 30, 101–119.
- Özdemir, A., Vergili, G. & Çelik, İ. (2018). Döviz piyasalarının etkinliği üzerinde uzun hafızanın rolü: Türk döviz piyasasında ampirik bir araştırma. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 12(1), 87-107.
- Tse, Y.K. (1998). The conditional heteroscedasticity of the Yen-Dollar exchange rate. *Journal of Applied Econometrics*, 13(1), 49-55.
- Ünsal, E. M. (2005). *Uluslararası iktisat: teori, politika ve açık ekonomi makro iktisadı*. Ankara: İmaj.
- Vats, A. (2011). Long memory in returns and volatility: evidence from foreign exchange market of Asian Countries. *The International Journal of Applied Economics and Finance*. 5(4), 245-256.
- Zhelyazkova, S. (2018). ARFIMA- FIGARCH, HYGARCH and FIAPARCH models of exchange rates. *Economic Sciences Series*, 7 (2), 142-153.

### Extended Abstract

**Introduction and Purpose of The Study:** Developments in technology and data collection allow academics and practitioners to analyze the exchange rate market with different models at various frequencies and estimate the impact of a new news that reaches the market on foreign exchange rates. As a result of new news reaching the market, volatility occurs in exchange rates. In financial market instruments, determining the presence of return and volatility spreads is one of the most important issues that can affect the positions of the players in the market regarding financial assets. Volatility is a phenomenon that indicates a change in price trend in an unpredictable period in response to new news arriving in the market or an external shock that may affect the development of key market factors.

While conducting international financial transactions, companies performing these transactions are required to use mutual country currencies instead of their own country currencies. In other words, there is an obligation for companies to convert their local currencies to each other, and this transaction is done through foreign exchange markets. The volatility that may occur in the exchange rate can raise important problems for companies operating internationally. In order to avoid these problems, foreign exchange market players must take the necessary precautions and have sufficient knowledge about the market operation.

**Theoretical Framework:** The concept of long memory in financial markets means that very distant observations found in the past are still more associated with available observations. A good understanding of the long memory process plays a key role in determining optimum investment strategies and portfolio management, as it is linked to market efficiency. The existence of long memory in asset return series contradicts the validity of the Efficient Market Hypothesis. Because the presence of long memory reveals that there is an important correlation between observations spread over a long period of time. The Efficient Market Hypothesis states that all news and information about the financial asset are reflected in the asset price, so no player in the market will earn a return above the average market return.

**Method:** The study was conducted to investigate the presence of long memory in the return and volatility series of the Euro / Dollar parity between 1971 and 2021. In order for the analysis to show the correct results, daily closing prices have been converted into a daily nominal return series. ARFIMA was used to test the long memory existence on return, and FIGARCH, a symmetric model, and asymmetric models, FIAPARCH and FIEGARCH, were used to test on volatility. The reason for using two asymmetric models is to determine whether the results overlap with each other. The fact that the asymmetry parameter gives the same result in both models can be interpreted as the verification of the results.

The reason for this working framework is that there are few studies investigating the existence of a long memory on the return and volatility of foreign exchange markets. The reason why this study is intended to be carried out using both symmetric and asymmetric models when determining the volatility of the return series is to be able to determine whether there is an asymmetry effect in the market and, if there is an asymmetry effect, which of the information reaching the market is more dominant on volatility.

**Results:** ARFIMA model results, which were made to determine the existence of long memory in return in Euro / Dollar return series, were found to be statistically significant at 5% significance level. This result shows that the Euro / Dollar yield series has a predictable structure, so it is not an efficient market in a weak form. According to FIGARCH, FIAPARCH and FIEGARCH model results to test the existence of long memory in return series volatility,  $d$ , which is the long memory parameter, was found to be statistically significant. In other words, it reveals that there is a long memory in volatility and this is in contradiction with the Efficient Market Hypothesis. As a result of the analysis conducted to determine whether there is an asymmetry effect, it is seen that there is no asymmetry effect in the Euro / Dollar yield series volatility in both models. Although the asymmetry results show that positive information shocks increase volatility more than negative information shocks, it does not make any sense as it gives meaningless results.

Considering the results of the study, it is thought that firms and individual investors trading with parity can help them to take positions by making inferences in line with their predictions. In addition, it is anticipated that the results of the study will serve as a guide for academicians and financial analysts who want to analyze the parity.