



Döviz Getirisinde Haftanın Günü Etkisinin Araştırılması: Türkiye Örneği

Kudbeddin ŞEKER

Dr. Öğretim Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, KUBFA,
Sigortacılık ve Risk Yönetimi Bölümü ,
kudbeddin.seker@dpu.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0001-6705-2890>

Makale Başvuru Tarihi : 21.12.2022

Makale Kabul Tarihi : 23.01.2023

Makale Yayın Tarihi : 31.01.2023

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Özet

Anahtar Kelimeler:

Etkin Piyasalar
Hipotezi, GARCH
Ailesi Modelleri,
Davranışsal Finans,
Haftanın Günü
Etkisi, Covid-19
Pandemi

30 Ocak 2020'de Covid-19, Dünya Sağlık Örgütü tarafından küresel bir sağlık acil durumu ilan edilmiştir. Bu durum hayatın birçok alanında değişikliklere neden olmuştur. Piyasa etkinliğine uygun olmayan, farklılık gösteren sapmalar genel olarak anomali olarak adlandırılmaktadır. Çeşitli anomalilerin varlığı etkin piyasalar hipotezinden sapmalar olabileceğini göstermektedir. Bu çalışmada finansal yatırım araçlarından biri olan Amerikan Doları (USD) getirilerinde, haftanın günü anomali Covid-19 Pandemi sürecinin hâkim olduğu 2020 dönemi günlük veriler ile GARCH ailesi modelleri kullanılarak araştırılmıştır.

ARCH modelinde ortalama denkleminde haftanın günü anomali tespit edilememiş, fakat varyans denkleminde Pazartesi ve Salı günlerinde %1 önem seviyesinde diğer günlere göre pozitif yönlü haftanın günü etkisi görülmüştür. GARCH modelinde ortalama denkleminde haftanın günü anomali tespit edilememiş, fakat varyans denkleminde Pazartesi gününde %10 önem seviyesinde negatif yönlü ve Perşembe gününde %5 önem seviyesinde negatif yönlü haftanın günü etkisi görülmüştür. Volatilite üzerinde risk ile getiri etkisini açıklayan ARCH-M ve GARCH-M modelleri istatistiksel olarak anlamsız çıkmış, EGARCH ve TGARCH modelleri istatistiksel olarak anlamsız çıkmış, EGARCH ve TGARCH modellerinde asimetrik etki ile kaldıraç etkisine rastlanılmamıştır.

Investigating the Day of the Week Effect on Foreign Exchange Return: The Case of Turkey

Keywords:

Efficient Markets
Hypothesis, GARCH
Family Models,
Behavioral Finance,
The Day of the Week
Effect, Covid-19
Pandemic

The right of access is the right to know and request information about subjects such as whether the personal data of the data subject is processed, for what purpose it is processed, whether it is acted in accordance with this purpose while processing and if the data has been transferred to third parties, who they are. The right of access is one of the most important rights that a data subject has. Therefore, the right of access is included clearly in national and international legislation; many specific studies have been done in the doctrine on the subject and the right of access has been the subject of decisions of many courts, including the European Court of Human Rights.

In this study, the right of access is discussed in terms of personal health data. Opinions on the scope of the right of access, the necessary information to be given to a data subject when the right of access is exercised, the conditions of the right of access of parents, patient relatives, lawyers and inheritors, the circumstances in which the right may be exceptionally restricted, the exercise interval for right of access, the response time for a data controller, whether a fee may be charged for the exercise of the right and finally the legal actions that a data subject can take in case their right of access is obstructed is explained within the framework of this subject.

GİRİŞ

Finansal piyasalarda işlem gören menkul kıymetlerin fiyat oluşum süreci Fama (1965) tarafından Etkin Piyasa Hipotezi ile açıklanmıştır. Finansal piyasa etkinliği, piyasaya fiyatlar ile ilgili yeni bilgiler geldiğinde, piyasanın fiyat ile ilgili bu yeni bilgilere hızlıca uyarlanması ile açıklanmaktadır. Bu durumda etkin olan bir piyasada yatırımcıların çok yüksek kazançlar elde etmesi beklenemez. Bu hipotez rassal olarak gerçekleşen fiyat hareketlerinden dolayı geçmiş fiyat hareketlerine bakılarak gelecekteki fiyat hareketlerinin tahmin edilemeyeceğini belirtir. Fama (1970) finansal piyasalar için; zayıf, yarı güçlü ve güçlü formda etkin piyasa ayırımı yapmıştır. Etkin piyasalar hipotezine göre hiçbir yatırımcı finansal piyasalarda normalüstü getiri sağlayamaz. Bununla birlikte belli dönemlerde etkin piyasa hipotezine uymayacak bir şekilde menkul kıymetlerin fiyat hareketlerinden ortalama sapmalar olabilmektedir. Davranışsal ekonominin bir alt disiplini olan davranışsal finans, psikoloji ve sosyolojiden elde ettiği bulguları ile rasyonel modellerin yeteri kadar açıklama sağlayamadığı durumlarda yatırımcı davranışları veya piyasa anormalliklerini açıklamaktadır (Tekin, 2018: 133). Thaler (1987) anomaliyi, ekonomik bir anormallik, ekonomi paradigmasıyla tutarsız bir sonuç olarak tanımlamıştır. Piyasa etkinliğine uygun olmayan, farklılık gösteren bu sapmalar genel olarak anomali olarak adlandırılmaktadır.

Finansal piyasalarda menkul kıymetlerin getirilerine yönelik piyasa anomalilerinin varlığı piyasa getirisinin öngörülemeyen hareketinden kaynaklanmaktadır. Bu durum yatırımcıların yatırım stratejisini, portföy seçimlerini ve kar yönetimlerini etkileyebilmektedir (Shariff ve Yusof, 2021:772). Bu konu ile ilgili olarak literatürde çok çeşitli anomaliler ortaya çıkmıştır. Bunlardan en önemlisi takvim anomalileri olarak ele alınmıştır. Takvim anomalileri; saatlik anomali, günlük anomali, haftalık anomali, aylık anomali, yıllık anomali veya belirli bir dönemden önce ve belirli bir dönemden sonra gibi çeşitli şekillerde ortaya çıkmaktadır. Finansal piyasalarda belirli dönemlerde ortaya çıkan olağanüstü fiyat değişiklikleri takvimsel anomaliler ile açıklanabilir. Bu şekilde menkul kıymet fiyatlarında dönemsel olarak oluşan tekrarların takip edilmesiyle ortalamanın üstünde getiriler elde etmek mümkün olabilir.

Günlere ilişkin anomalilerde haftanın günleri anomalisi çok incelenmektedir. Haftanın günleri anomalisi; finansal piyasalarda menkul kıymetlerde haftanın bazı günlerinde, diğer günlere nazaran daha fazla getiri elde edildiği Brusa vd. (2000), Chouldry (2000), Berument ve Kıymaz (2001), Dicle ve Levendis (2014), Abalala ve Sollis (2015), Caporale vd. (2016), Akbalık ve Özkan (2016), Zhang vd. (2017), Jindal (2019), Aharon ve Qadan (2019), Dash (2020), Yavuz ve Atmaca (2020), Qadan ve Idilbi-Bayaa (2021) ve Chowdhury vd. (2021) tarafından belirtilmiştir. Haftanın bazı günlerinde, diğer günlere nazaran daha az getiri elde edildiği Osborne (1962), Cross (1973), French (1980), Gibson ve Hess (1981), Mehdian ve Perry (2001), Basher ve Sadorsky (2006), Keef vd. (2009), Rodriguez (2012), Karcıoğlu ve Özer (2017), Evci (2018) ve Wuthisatian (2021) tarafından belirtilmiştir. Al-Jafari (2012), Arı ve Yüksel (2017), Öncü vd. (2017), Shariff ve Yusof (2021) ve Güneş (2021) ise haftanın günü anomalisinin olmadığını belirtmektedir. Genel olarak, yatırımcıların bilgi seviyelerinin ve deneyimlerinin artması, bilgi teknolojisinde oluşan ilerlemeler, yirmi dört saat çalışan iyi koordine edilmiş döviz piyasaları ve dolayısıyla daha düşük erişim ve bilgi maliyetleri nedeniyle takvim anomallileri oluşmayabilir (Kumar, 2017: 106).

Finansal piyasalarda işlem gören getiri araçlarından biri olan döviz kuru piyasalarında ortaya çıkabilecek anomalilerin bilinmesi, portföy yöneticileri, kurumsal ve kişisel yatırımcıların alabilecekleri riskler ve kararlar açısından önemlidir. Bu çalışmanın amacı finansal yatırım araçlarından biri olan Amerikan Doları (USD) getirilerinde haftanın günü anomalisinin var olup olmadığının 02.01.2020-31.12.2020 dönemine ait günlük veriler ile GARCH ailesi modellerinin kullanılarak araştırılmasıdır. 30 Ocak 2020'de Covid-19, Dünya Sağlık Örgütü tarafından küresel bir sağlık acil durumu ilan edilmiştir. 11 Mart 2020 tarihinde ise virüs pandemi, yani küresel salgın hastalık olarak ilan edilmiştir. Çin'de başlayan ve tüm dünyayı etkileyen Küresel çaptaki Covid-19 Pandemi salgın sürecinin hüküm sürdüğü 2020 yılını kapsayan bu çalışma

sonucunda elde edilecek bulguların, önceki çalışmalarla benzerlik gösterip göstermeyeceği konusunda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışma yapmış olduğu anomali modelleri ile özellikle Covid-19 Pandemi döneminde çalışmaya konu olan finansal araç için risk alınması durumunda getiri durumunun belirlenmesi açısından önem arz etmektedir.

LİTERATÜR TARAMASI

Çok fazla araştırmaya konu olan takvim anomalileri Cross(1973), French (1980), Gibsons ve Hess (1981), Chouldry (2000), Brusa vd. (2000), Berument ve Kıymaz (2001), Basher ve Sadorsky (2006), Keef vd. (2009), Al-Jafari (2012), Rodriguez (2012), Dicle ve Levendis (2014), Abalala ve Sollis (2015), Caporale vd. (2016), Akbalık ve Özkan (2016), Zhang vd. (2017), Öncü vd. (2017), Evci (2018), Jindal (2019), Aharon ve Qadan (2019), Dash (2020), Yavuz ve Atmaca (2020), Wuthisatian (2021), Qadan ve Idilbi-Bayaa (2021), Chowdhury vd. (2021) ve Güneş (2021) tarafından günlere ilişkin anomaliler olarak incelenmiştir. Gultekin ve Gultekin (1983), Haug ve Hirschey (2006), Giovanis (2008), Kayaçetin ve Lekpek (2016), Rossi ve Gunardi (2018), Singh ve Das (2020), Shariff ve Yusof (2021), Wuthisatian (2021), Khuntia ve Pattanayak (2021) ve Güneş (2021) aylara ilişkin anomalileri incelemişlerdir. Ariel (1990), Kim ve Park (1994), Vergin ve McGinnis (1999), Marquering vd. (2006), Gama ve Vieira (2013) ve Karcıoğlu ve Özer (2017) ise tatillere ilişkin anomalileri incelemişlerdir.

Obsorne (1962), Cross (1973) ve French (1980) Pazartesi günlerinin kapanış fiyatlarının Cuma günleri kapanış fiyatlarından daha düşük ve getirilerinin negatif olduğunu belirtmişlerdir. Gibbons ve Hess (1981), getirilerin her zaman Pazartesi günleri daha düşük olduğunu belirtmiştir. Alt vd. (2011), ABD, İngiltere ve Almanya piyasalarında 1970'lerde ve 1980'lerde Pazartesi etkisinin olduğu, 1990'larda ve 2000'lerde bu etkinin olmadığını söylemişlerdir. Lakonishok ve Maberly (1990) haftanın günü anomalisini menkul kıymetlerde getiri oranı yerine, alış verişe bağlı işlem hacmi olarak incelemiştir.

Son yıllarda, yapılan bilimsel araştırmalarda haftanın bazı günlerinde sağlanan pozitif ve negatif getiri ile ilgili olarak Uzakdoğu, Avrupa ve ABD piyasalarında anlamlı sonuçlar saptanmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmalarda Pazartesi en çok dikkat çeken gün olarak yer almaktadır. Japonya ve Avustralya' da ise bu etki Salı günleri olarak görülmektedir. Bunun saat farkından dolayı olabileceği düşünülmektedir. Haftanın günleri anomalileri ile ilgili olarak ülkemizde birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalarda özellikle İMKB (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası olan adı 5 Nisan 2013 tarihinde "Borsa İstanbul BIST" olarak değiştirilmiştir) üzerine yapılan araştırmalarda Cuma günü istatistiksel olarak en fazla getiri sağlayan haftanın günü olurken, Pazartesi ve Salı günlerinin ise istatistiksel olarak anlamsız negatif getiri sağladıkları görülmüştür (Karan, 2018: 288-290).

Choudhry (2000) yapmış olduğu çalışmasında, gelişmekte olan yedi Asya hisse senedi piyasası getirilerini GARCH modelini kullanarak haftanın günü etkisini incelemiştir. Araştırmada Hindistan, Endonezya, Malezya, Filipinler, Güney Kore, Tayvan ve Tayland' da 1990 Ocak-1995 Haziran dönemi günlük getiri verileri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar haftanın günü etkisinin önemli şekilde olduğunu, fakat hem getiri ve hem de oynaklık etkisinin yedi ülkenin hepsinde farklı olduğunu göstermiştir.

Kıymaz ve Berument (2003) yapmış oldukları çalışmalarında, ARCH ve GARCH modellerini kullanarak, 1988-2002 dönemi günlük verileri ile Kanada, Almanya, Japonya, İngiltere ve ABD borsalarında haftanın günü anomalisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda tüm ülkelerde çeşitli günlerde haftanın günü etkisinin olduğu belirtilmiştir.

McGowan ve Ibrihim (2009) yapmış oldukları çalışmalarında, ARCH ve GARCH analizini kullanarak 1995-2003 dönemi için RTSI endeksi verileri ile Rusya Borsası'nda haftanın günü anomalisini

araştırmışlardır. Araştırma sonucunda getirilerin Çarşamba günü en düşük, Cuma günü en yüksek olduğu, dolayısıyla haftanın günü anomalisi etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Ulussever vd. (2011) yapmış oldukları çalışmalarında, Suudi Arabistan Borsasında (TADAWUL) Ocak 2001'den Aralık 2009'a kadar günlük getiriler ile GARCH modelini kullanarak haftanın günü anomalisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda hisse senedi getirilerinde haftanın günü etkisinin olduğu belirtilmiştir.

Rodriguez (2012) yapmış olduğu çalışmasında, Latin Amerika'da 1993-2007 dönemlerini kapsayan Arjantin, Brezilya, Şili, Kolombiya, Meksika ve Latin Amerika borsaları için GARCH modelini kullanarak haftanın günü anomalisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda Pazartesi günleri için beklenenden düşük getiri ve Cuma günleri için beklenenden yüksek getiri ile haftanın günü etkisi anomalisinin olduğu belirtilmiştir.

Al-Jafari (2012) yapmış olduğu çalışmasında, Umman menkul kıymetler piyasası üzerinde 2005-2011 dönemi günlük verileri ile GARCH, TARCH ve EGARCH modellerini kullanarak haftanın günü etkisi anomalisini incelemiştir. Araştırma sonucunda haftanın günü etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Abalala ve Sollis (2015) yapmış oldukları çalışmalarında, Suudi Borsasında TASI indeksinde yer alan 15 farklı sektöre ait 21 Nisan 2007'den 6 Nisan 2010'a kadar günlük verileri ile ARCH ve GARCH modellerini kullanarak haftanın günü anomalisini araştırmıştır. Hafta sonu anomalisi için araştırılan gün bu çalışmada Pazartesi yerine İslami Takvim kullanıldığı için Cumartesi olmuştur. Çalışma sonucunda olumlu bir Cumartesi etkisi bulgusuna ulaşılmıştır.

Kayaçetin ve Lekpek (2016) yapmış oldukları çalışmalarında, 1998'den 2014'e kadar günlük verileri kullanarak BIST 100 endeksinde e-GARCH modelini kullanarak aylara ilişkin anomalileri araştırmışlardır. Araştırma sonucunda BIST 100 endeksin %50'si ay sonuna doğru düşüş gösterdiği ve bunun özellikle Ocak ve Nisan aylarında daha net olduğu belirtilmiştir.

Öncü vd. (2017) yapmış oldukları çalışmalarında, 2005-2015 dönemi günlük verileri ile BIST 100 endeksinde GARCH modelini kullanarak haftanın günü anomalisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda haftanın günü etkisine rastlanmadığı belirtilmiştir.

Zhang vd. (2017) yapmış oldukları çalışmalarında, GARCH modelini kullanarak dünyanın 25 ülkesinden 28 pazarda hisse senedi getirilerinde haftanın günü anomalisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda Türkiye, Hindistan, Malezya, İspanya ve Hong Kong borsalarında Cuma günü anomalileri, Çin, Arjantin, Polonya, İtalya ve Singapur piyasalarında Pazartesi günü anomalileri, Meksika, Endonezya, Almanya, İsviçre, Avustralya, Japonya ve Yeni Zelanda borsalarında Çarşamba günü anomalileri, Çek Cumhuriyeti ve Filipinler borsalarında perşembe günleri anomaliler olmak üzere incelen tüm ülke piyasalarında haftanın günü anomalisi tespit edilmiştir.

Rossi ve Gunardi (2018) yapmış oldukları çalışmada, 2001-2010 dönemi verileri ile Fransa, Almanya, İtalya ve İspanya Borsa endekslerinde takvim anomalilerini GARCH ve OLS regresyonu ile araştırmışlardır. Araştırma sonucunda takvim anomalilerine ait güçlü kanıtlar olmadığını ama ülkelere özel etkilerin varlığını belirtmişlerdir.

Jindal (2019) yapmış olduğu çalışmasında, Hindistan Borsasında Ocak 2018'den Aralık 2018'e kadar olan dönemde günlük veriler ile GARCH modelini kullanarak haftanın günü anomalisini incelemiştir. Araştırma sonucunda Cuma günü getirilerinin diğer günlere göre daha yüksek olmasından dolayı haftanın günü etkisinin olduğu belirtilmiştir.

Evci (2020) yapmış olduğu çalışmasında, 2013-2019 dönemi günlük verileri kullanarak GARCH modeli ile Bitcoin fiyatlarında haftanın günün anomalisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda haftanın günü anomalisinin negatif olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Dash (2020) yapmış olduğu çalışmasında, Hindistan bankacılık sektöründe Ulusal Menkul Kıymetler Borsası'nda (NSE) yer alan yirmi büyük hisse senedi verileri ile 2018 Nisan-2019 Mart dönemini baz alan bir yıllık dönemde AR-GARCH modelini kullanmış ve haftanın günü etkisini incelemiştir. Çalışma sonucu hisse senedi getirilerinin haftanın belirli günlerinde ve genellikle Cuma günlerinde daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Yavuz ve Atmaca (2020) yapmış oldukları çalışmalarında, 2010-2019 dönemini baz alarak TL/\$ ve TL/Euro döviz kuru getirilerinde haftanın günü etkisinin olup olmadığının tespitini GARCH modelini kullanarak araştırmışlardır. Araştırma sonucunda incelenen dönemde haftanın günü etkisi haftanın bazı günlerinde hem TL/\$ ve hem de TL/Euro döviz kuru getirilerinde tespit edilmiştir.

Shariff ve Yusof (2021) yapmış oldukları çalışmalarında, Malezya borsasında 2015-2018 dönemi günlük veriler ile GARCH modelini kullanarak, haftanın günü etkisini ve aylara ilişkin anomalileri incelemişlerdir. Çalışmada haftanın günü anomalisinin etkili olmadığı fakat aylara ilişkin anomali etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Wuthisatian (2021) yapmış olduğu çalışmasında, 2014 Mart – 2019 Mart dönemi günlük veriler ile Tayland Menkul Kıymet Borsasında haftanın günü anomalisi ile aylara ait anomaliyi ARCH ve GARCH modellerini kullanarak analiz etmiştir. Analiz sonucunda, Pazartesi günleri negatif getiri ve Ocak ayı getirilerinin pozitif ve yılın diğer aylarından önemli ölçüde yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Anwar vd. (2021) yapmış oldukları çalışmalarında, gelişmekte olan 30 ülke için döviz kurunda GARCH modeli ile 2 Ocak 2011'den 31 Aralık 2019'a kadar olan dönem için günlük veriler ile haftanın günün anomalisini araştırmışlardır. Çalışmada Pazartesi günleri düşük getiri olduğundan haftanın günü etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Yukarıda sunulan literatürde anomali ile ilgili yapılan çalışmalarda özel bir döneme ilişkin çalışmaların az sayıda olduğu görülmektedir. Covid-19 Pandemi salgın sürecinin hüküm sürdüğü 2020 yılını kapsayan bu çalışma sonucunda elde edilecek bulguların, önceki çalışmalarla benzerlik gösterip göstermeyeceği konusunda literatüre katkı sağlayacağı ayrıca incelenen simetrik ve asimetrik GARCH modelleri içinde en uygun model seçilerek finansal piyasa risk düzeylerini etkileyecek dönemlerde finansal araç için risk alınması durumunda getiri durumunun belirlenmesi açısından önem arz etmektedir.

VERİ VE TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER

Çalışmanın amacı finansal yatırım araçlarından biri olan Amerikan Doları (USD) getirilerinde haftanın günü anomalisinin var olup olmadığının GARCH ailesi modelleri aracılığıyla araştırılmasıdır. Bu amaçla 02.01.2020-31.12.2020 dönemine ait günlük veriler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasının bünyesinde yer alan Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden elde edilerek düzenlenmiştir. Araştırmada kullanılan getirilere ait verilerin ölçüm farklarını en düşük seviyeye indirebilmek için verilerin doğal logaritması alınmıştır (Karakuş ve Yılmaz Küçük, 2016: 125).

Finansal sistemde yer alan getiriler (R_t) yerel para birimleriyle ifade edilir. Modelde araştırılan USD getirisi, Amerikan Doları (USD) getirilerinin doğal logaritmalarındaki ilk farklar olarak hesaplanmıştır.

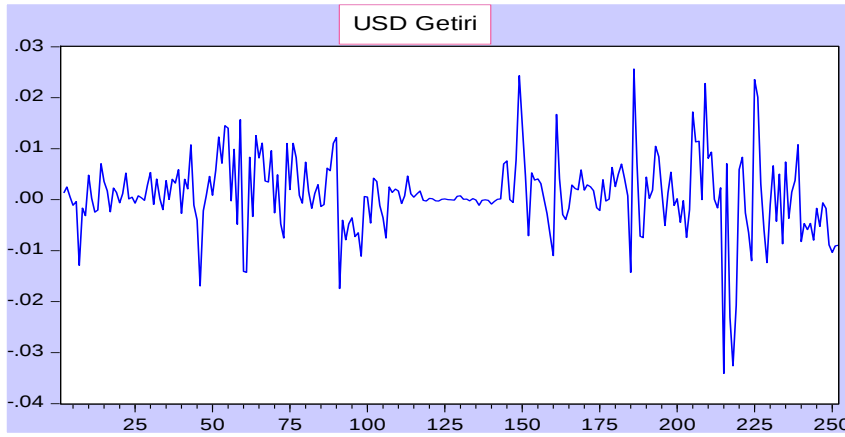
$$R_t = [\log(P_t) - \log(P_{t-1})]$$

Burada P_t , t zamanındaki bir getiri aracının (USD) fiyat seviyesidir. USD getiri verileri ile ilgili tanımlayıcı istatistikler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

	USD Getiri
A. Ortalama	0.000843
Medyan	0.000401
Maximum	0.025633
Minimum	-0.034066
Standart. Sapma	0.007606
Jarque-Bera	165.9635
Olasılık	0.000000
Gözlem Sayısı	252

USD Getiri serisinde standart sapma değeri ortalama değerlerden yüksek çıkmıştır. Bu durum, değişkenliğin çok fazla olmasına yani yüksek volatilité yayılımının olabileceğini göstermektedir. Jarque-Bera istatistik olasılık değerine göre getiri serisinin normal dağılıma sahip olmadığı görülmektedir. Finansal getiri serilerinin normal dağılım göstermemesi bu serilerde ARCH etkisinin olabileceğini göstermektedir.



Grafik 1: USD Getiri Serisine ait Grafik

USD getiri serisinin grafiğine bakıldığında birbirine yakın dönemlerde volatilitelerin benzerlik gösterdiği görülmektedir. Düşük volatilitéye sahip dönemler birbirini ve yüksek volatilitéye sahip dönemler birbirini takip etmektedir.

EKONOMETRİK METODOLOJİ

Araştırmada USD getiri serisinin durağanlığı Dickey ve Fuller (1979, 1981) ile Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen ADF ve PP birim kök testleri ile analiz edilmiştir. Durağanlık, zaman serisi verilerinin belli bir zamanda sürekli bir artma veya azalma göstermemesi, zaman süresince yatay eksen boyunca dağılım göstermesidir. Ortalama ve varyans durağan serilerde değişmemektedir (Gujarati, 2003:797).

Volatilité kümelenmesi finansal araçlarda elde edilen getirilerin en önemli özelliklerinden biridir. Çünkü finansal araçlarda elde edilen getirilerde meydana gelen büyük değişimleri büyük değişimler, küçük değişimleri ise küçük değişimler takip etmektedir. Volatilité kümelenmesi diye adlandırılan bu durumu en iyi modelleyen yöntemler ise GARCH ailesi modelleridir (Kılıç ve Ayrıçay, 2020: 181). Bunlar ARCH, GARCH, ARCH-M, GARCH-M, EGARCH ve TGARCH modelleridir. Getiri serilerinde olabilecek simetrik

etkiler ARCH, GARCH, ARCH-M, GARCH-M, modelleri ile asimetrik etkiler ise EGARCH ve TGARCH modelleri ile araştırılır.

Engle (1982), zaman serilerinin hata terimlerinde sabit varyans olmadığını, bu nedenle volatilitelere ilişkin tahminlerin otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) modeli ile gerçekleştirilebileceğini ortaya koymuştur.

Engle (1982) tarafından normallik koşulları altında önerilen ARCH regresyon modeli:

$$y_t | \psi_{t-1} \sim N(x_t \beta, h_t) \quad (1)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \epsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \epsilon_{t-p}^2 \quad (2)$$

$$\epsilon_t = y_t - x_t \beta, \quad (3)$$

(2) numaralı denklem ARCH (p) sürecini göstermektedir. ARCH modelinde h_t koşullu varyansın değerini, p indisi ARCH sürecinin derecesini ve α bilinmeyen parametre vektörünü belirtmektedir.

ARCH modeli basit olmasına rağmen çok sayıda parametre ile dalgalanma süreci tanımlandığından aşırı parametre sorunu oluşmaktadır. ARCH modelinde karşılaşılan aşırı parametre sorununun çözümü GARCH (p,q) modeli ile Bollerslev (1986) tarafından geliştirilmiştir. GARCH (p,q) modeli;

$$\epsilon_t | \psi_{t-1} : (0, h_t) \quad (4)$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i} \quad (5)$$

biçiminde tanımlanmaktadır. Model ARMA (p,q) süreciyle belirtilmektedir.

ARCH-M modeli risk ve getiri arasında ters yönlü ilişkiyi açıklamak için geliştirilmiştir. ARCHM modelinde getiriye ait değişkenin şartlı varyansı şartlı ortalamayı etkiler. Bu şekilde şartlı varyansta meydana gelebilecek bir değişiklik direkt olarak aktifin beklenen getiri düzeyini etkiler.

$$r_t = \mu + c\sigma_t^2 + a_t \quad a_t = \sigma_t \epsilon_t \quad (6)$$

$$\sigma_t^2 = a_0 + a_1 a_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \quad \text{şeklinde ifade edilir.} \quad (7)$$

(6) getiri denklemini, (7) ise varyans denklemini göstermektedir.

GARCH-M model aşağıdaki denklem sistemi ile ifade edilebilir:

$$y_t = \alpha x_t + \gamma v_t + \epsilon_t \quad (8)$$

$$v_t = \delta_0 + \sum^i \delta_i \epsilon_{t-1}^2 + \sum^i \beta_i v_{t-i} \quad (9)$$

$$\epsilon_{j,t} | \prod_{t-1} \sim N(0, v_t) \quad (10)$$

v_t koşullu varyans, hata karelerinin geçmişteki davranış ve koşullu varyansların hareketli ortalamasına doğrusal olarak bağlıdır (Devaney, 2001).

Riskli varlık getirilerine ait kötü haberlerin, iyi haberlere nazaran gelecekte daha büyük volaliteye yol açması kaldıraç etkisi olarak bilinmektedir. Kaldıraç etkisini hesaba katan asimetrik model EGARCH modelinde koşullu varyans:

$$\log \sigma_t^2 = \omega + \beta \log (\sigma_{t-1}^2) + \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + a \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} \right| \sqrt{\frac{2}{\pi}} \quad (11)$$

şeklinde ifade edilir. Asimetrik etkinin varlığı γ katsayısı ile ölçülmekte ve sıfırdan küçük olması asimetrik etkinin olduğunu göstermektedir. EGARCH modelinin GARCH modelinden farkı, oynaklık üzerinde pozitif ve negatif şokların etkisini ayırmasıdır.

İyi ve kötü haberlerin etkisi Threshold GARCH (TGARCH) şartlı varyans denkleminde yer almaktadır. Bu modelde birbirinden bağımsız olarak geliştirilen koşullu varyans denklemi;

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \gamma \varepsilon_{t-i}^2 d_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (12)$$

şeklinde dir. Modelde iyi haberlere ilişkin etki α ile kötü haberlerin etkisi koşullu varyans üzerinde ($\alpha + \gamma$) gösterilir (Kutlar ve Torun, 2013).

USD getiri serilerinde haftanın günü etkisinin varlığını modellemek amacıyla öncelikle dört günlük kukla değişken oluşturulmuştur. En Küçük Kareler Yönteminin kullanıldığı regresyon modelleri aşağıda gösterildiği gibidir:

$$r_t = \beta_0 + \beta_1 D_{PAZARTESİ} + \beta_2 D_{SALI} + \beta_3 D_{PERŞEMBE} + \beta_4 D_{CUMA} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Denklemde $D_{PAZARTESİ}$: eğer Pazartesi ise 1, değilse 0, D_{SALI} : eğer Salı ise 1, değilse 0, $D_{PERŞEMBE}$: eğer Perşembe ise 1, değilse 0, D_{CUMA} : eğer Cuma ise 1, değilse 0 olarak değer verilmiştir.

Bu şekilde kukla değişkenler kullanılarak haftanın günleri etkisi araştırılacaktır. Pazartesi, Salı, Perşembe ve Cuma değişkenleri haftanın günlerine ait kukla değişkenleri ifade etmektedir. Kukla değişken tuzağına düşmemek için Çarşamba kukla değişkeni modele dâhil edilmemiştir. Buna göre, kullanılan denklemler Berument ve Kıymaz (2001) ve Kıymaz ve Berument (2003) çalışmaları baz alınmıştır. Araştırmamızın veri dönemi olan 2020 dönemi USD getirileri için haftanın günleri anomalisinin tespiti için aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

ARCH(1) modeli için haftanın günleri etkisini içeren varyans denklemi:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + V_{PT} D_{PAZARTESİ} + V_S D_{SALI} + V_P D_{PERŞEMBE} + V_4 D_{CUMA} \quad (14)$$

GARCH(1,1) modeli için haftanın günleri etkisini içeren varyans denklemi:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} + V_{PT} D_{PAZARTESİ} + V_S D_{SALI} + V_P D_{PERŞEMBE} + V_C D_{CUMA} \quad (15)$$

ARCH-M modeline ait haftanın günleri etkisini içeren ortalama ve varyans denklemi:

$$r_t = \mu_0 + \mu_1 r_{t-1} + \lambda \sqrt{h_t} + \beta_{PT} D_{PAZARTESİ} + \beta_S D_{SALI} + \beta_P D_{PERŞEMBE} + \beta_C D_{CUMA} + \varepsilon_t \quad (16)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + V_{PT} D_{PAZARTESİ} + V_S D_{SALI} + V_P D_{PERŞEMBE} + V_C D_{CUMA} \quad (17)$$

GARCH-M modeline ait, haftanın günleri etkisini içeren ortalama ve varyans denklemi:

$$r_t = \mu_0 + \mu_1 r_{t-1} + \lambda \sqrt{h_t} + \beta_{PT} D_{PAZARTESİ} + \beta_S D_{SALI} + \beta_P D_{PERŞEMBE} + \beta_C D_{CUMA} + \varepsilon_t \quad (18)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} + V_{PT} D_{PAZARTESİ} + V_S D_{SALI} + V_P D_{PERŞEMBE} + V_C D_{CUMA} \quad (19)$$

EGARCH modeline ait, haftanın günleri etkisini içeren varyans denklemi:

$$\log \sigma_t^2 = \omega + \beta \log(\sigma_{t-1}^2) + \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + a \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} \right| \sqrt{\frac{2}{\pi}} + V_{PT} D_{PAZARTESI} + V_S D_{SALI} + V_P D_{PERSEMBE} + V_C D_{CUMA} \quad (20)$$

TGARCH modeline ait, haftanın günleri etkisini içeren varyans denklemi:

$$\sigma_t^2 = \omega + \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \gamma \varepsilon_{t-i}^2 d_{t-1} + V_{PT} D_{PAZARTESI} + V_S D_{SALI} + V_P D_{PERSEMBE} + V_C D_{CUMA} \quad (21)$$

Veri öznesinin bilgi edinmesi ile veri öznesinin bilgilendirilmesi/aydınlatılması birbirinden farklı kavramlardır. Veri öznesinin kişisel verilerinin işlenip işlenmediği hakkında bilgi alması, kendisi bakımından bir hak iken; verilerin işlenmesi konusunda veri öznesini bilgilendirmek veri sorumlusunun bir yükümlülüğüdür. İlki, erişim hakkı; ikincisi ise, aydınlatma yükümlülüğü şeklinde adlandırılmaktadır. Ancak bu hak ve yükümlülük birbirini tamamlamaktadır. İlginin haklarını kullanabilmesi için öncelikle konu hakkında bilgilendirilmesi gereklidir (Şimşek, 2008: 90).

ARAŞTIRMA BULGULARI

USD getiri serisinin durağanlığı Dickey Fuller (ADF) ile Philips Perron (PP) testleri kullanılarak sabit ile sabit ve trend seviyede istatistiksel açıdan test edilmiştir. USD getiri serisi için düzey değer üzerinden yapılan birim kök testleri sonucunda verilerin %1 önem seviyesinde anlamlı durağan olduğu Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2: Birim Kök Testi Sonuçları

	ADF BİRİM KÖK TESTİ			
	Sabit		Sabit ve Trend	
Değişken	T-İstatistiği	Olasılık	T-İstatistiği	Olasılık
USD Getiri	-12.26786	0.0000*	-12.34852	0.0000*
	PP BİRİM KÖK TESTİ			
	Sabit		Sabit ve Trend	
Değişken	T-İstatistiği	Olasılık	T-İstatistiği	Olasılık
USD Getiri	-12.34274	0.0000*	-12.37711	0.0000*

*,**,*** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlıdır.

USD getiri serisinin durağanlığı anlaşıldıktan sonra, ortalama denklemin tahmin edilmesi gerekmektedir. USD getiri serisi için en uygun ARMA (p,q) sürecinin belirlenmesi sürecinde, tahmin edilen modeller AIC değerine göre kıyaslanmış haftanın günü etkisinin test edilebileceği en uygun model olarak AR(1) süreci olarak belirlenmiştir. En küçük kareler yöntemi ile yapılan tahminde USD getiri serisi için AR (1) modeline ait tahmin Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3: AR (1) Ortalama Model Sonuçları (Metod: OLS)

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t - istatistiği	Olasılık (p) Değeri
C	0.000829	0.000618	1.340671	0.1813
AR(1)	0.241348	0.061841	3.902739	0.0001*
R ²	0.057863			
Düzeltilmiş R ²	0.054064			
D-W İstatistiği	2.023299			
F-İstatistiği	15.23137			
Olasılık (F- istatistiği)	0.000123*			

*,**,*** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlıdır.

Ortalama modelde AR(1) olasılık değeri anlamlı ve katsayı 1' den küçük olduğu için ARCH etkisinin varlığını test edebilmek amacıyla yapılan değişen varyans testinde, değişen varyansın varlığı Tablo 4'te görüldüğü üzere H_0 değişen varyans yoktur hipotezine karşılık %1 anlamlılık düzeyinde H_1 değişen varyans vardır hipotezinin geçerli olmasıyla kabul edilmiştir. Ayrıca USD getiri serisinde otokorelasyonun varlığını test edebilmek amacıyla yapılan Breusch-Godfrey LM test sonucu 0,6136 olduğundan USD getiri serisinde otokorelasyonun olmadığı görülmüştür.

Tablo 4: Değişen Varyans Testi: ARCH

F-statistic	17.92823	Prob. F(1,247)	0.0000*
Obs*R-squared	16.85033	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

*,**,*** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlıdır.

Dolayısıyla USD getiri serisinde haftanın günleri etkisi, değişen varyans koşullarına izin veren ARCH ve GARCH modellerinin ortalama ve varyans denklemlerine kukla değişken olarak $D_{PAZARTESI}$, D_{SALI} , $D_{PERSEMBE}$ ve D_{CUMA} değişkenlerinin eklenmesiyle araştırılmıştır.

Tablo 5: ARCH Model Ortalama ve Varyans Denklemi Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z- istatistiği	Olasılık (p) Değeri
C	0.001505	0.000765	1.967286	0.0492
DPAZARTESI	-0.001219	0.001188	-1.025570	0.3051
DSALI	0.000351	0.000917	0.382930	0.7018
DPERSEMBE	-0.001228	0.000799	-1.537043	0.1243
DCUMA	-0.000758	0.000986	-0.768579	0.4421
AR(1)	0.384857	0.060803	6.329620	0.0000
Varyans Denklemi				
C	1.20E-05	4.06E-06	2.956022	0.0031*
RESID(-1)^2	0.505533	0.136373	3.706991	0.0002*
DPAZARTESI	2.84E-05	8.06E-06	3.522378	0.0004*
DSALI	5.04E-05	8.98E-06	5.614656	0.0000*
DPERSEMBE	9.65E-06	6.62E-06	1.457648	0.1449
DCUMA	5.41E-06	5.31E-06	1.019158	0.3081

*,**,*** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 5'de ARCH modeli ortalama denkleminde sabit katsayı ve AR(1)'e ait katsayının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Ortalama denkleminde haftanın günlerine ait tüm katsayılar istatistiksel olarak anlamlı olmayıp, haftanın günü etkisinin olmadığı söylenebilir. Ortalama denkleminde herhangi bir haftanın günü anomalisi bulunmamaktadır. Varyans denkleminde ise sabit katsayı, Pazartesi ve Salı günlerine ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı, Perşembe ve Cuma günlerine ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı değildir. ARCH modelinin geçerli olabilmesi durağanlık koşulunun sağlanması gerekmektedir. Bunun için $RESID(-1)^2$ 'ye ait katsayı hem istatistiksel olarak anlamlı ve sıfırdan büyük olmalı ve hem de 1' den küçük olmalıdır. Bu şartlar sağlanmış olduğundan ARCH modeli haftanın günü etkisinin açıklanması ile ilgili olarak geçerli bir model olmaktadır. ARCH etkisinin devam edip etmediğinin kontrolü aşamasında yapılan değişen varyans testinde olasılık değerinin 0.4278 olarak bulunmasından dolayı ARCH etkisinin varlığının ortadan kalkmış olduğu söylenebilir. Bundan dolayı ARCH modeli varyans denkleminde göre USD getiri serisinde volatilité de Pazartesi ve Salı günlerine ait %1 önem seviyesinde pozitif yönlü haftanın günleri etkisi bulunmaktadır.

Tablo 6: GARCH Model Ortalama ve Varyans Denklemi Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z- istatistiği	Olasılık (p) Değeri
C	0.001631	0.002052	0.794606	0.4268
DPAZARTESI	-0.001658	0.002246	-0.738228	0.4604
DSALI	0.000458	0.002378	0.192467	0.8474
DPERSEMBE	-0.001556	0.001758	-0.885103	0.3761
DCUMA	-0.000394	0.002074	-0.189752	0.8495
AR(1)	0.098472	0.069366	1.419599	0.1557
Varyans Denklemi				
C	4.51E-05	1.97E-05	2.291121	0.0220
RESID(-1)^2	0.144447	0.048901	2.953881	0.0031
GARCH(-1)	0.582965	0.103830	5.614631	0.0000*
DPAZARTESI	-2.97E-05	1.67E-05	-1.780604	0.0750***
DSALI	-2.79E-05	2.15E-05	-1.296507	0.1948
DPERSEMBE	-6.55E-05	2.99E-05	-2.187116	0.0287**
DCUMA	-3.19E-05	2.06E-05	-1.545614	0.1222

*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 6’da GARCH modelinin ortalama denkleminde yer alan tüm değişkenlere ait katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Ortalama denkleminde haftanın günlerine ait tüm katsayılar istatistiksel olarak anlamlı olmayıp, haftanın günü etkisinin olmadığı söylenebilir. Ortalama denkleminde herhangi bir haftanın günü anomalisi bulunmamaktadır. Varyans denkleminde ise sabit katsayı, Pazartesi ve Perşembe günlerine ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı, Salı ve Cuma günlerine ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı değildir. GARCH modelinin geçerli olabilmesi RESID(-1)^2 ve GARCH(-1)’ e ait katsayıların istatistiksel olarak anlamlı sıfırdan büyük ve toplamalarının 1’ den küçük olması gerekmektedir. Bu şartlar sağlanmış olduğundan GARCH modeli haftanın günü etkisinin açıklanması ile ilgili olarak geçerli bir model olmaktadır. ARCH etkisinin devam edip etmediğinin kontrolü aşamasında yapılan değişen varyans testinde olasılık değerinin 0.4869 olarak bulunmasından dolayı ARCH etkisinin varlığının ortadan kalkmış olduğu söylenebilir. Bundan dolayı ARCH modeli varyans denklemine göre USD getiri serisindeki volatilité Pazartesi gününde %10 önem seviyesinde negatif yönlü ve Perşembe gününde %5 önem seviyesinde negatif yönlü haftanın günleri etkisi bulunmaktadır.

Tablo 7. ARCH-M Ortalama Model ve Varyans Denklemi Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z- istatistiği	Olasılık (p) Değeri
@SQRT(GARCH)	0.207496	0.138802	1.494905	0.1349
C	0.000475	0.001083	0.438277	0.6612
DPAZARTESI	-0.001423	0.001252	-1.136516	0.2557
DSALI	-0.000208	0.001054	-0.197683	0.8433
DPERSEMBE	-0.001056	0.000849	-1.244018	0.2135
DCUMA	-0.000591	0.000977	-0.604911	0.5452
AR(1)	0.383698	0.063580	6.034903	0.0000*
Varyans Denklemi				
C	1.23E-05	3.98E-06	3.102735	0.0019*
RESID(-1)^2	0.551595	0.139380	3.957506	0.0001*
DPAZARTESI	2.84E-05	8.19E-06	3.473068	0.0005*
DSALI	4.54E-05	8.77E-06	5.180193	0.0000*
DPERSEMBE	7.63E-06	6.41E-06	1.191150	0.2336
DCUMA	3.42E-06	5.16E-06	0.663449	0.5070

*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 7’de volatilité üzerinde simetrik etkileri açıklayan ARCH-M modeli ortalama denkleminde AR(1) haricindeki tüm değişkenlerin katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı grlmektedir. ARCH-M modelinde lamda diye ifade edilen @SQRT(GARCH)’ e ait katsayının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı grlmektedir. Ortalama denkleminde haftanın günlerine ait tüm katsayılar istatistiksel olarak anlamlı olmayıp, haftanın günü etkisinin olmadığı söylenebilir. ARCH-M modeli haftanın günü anomalisinin açıklanması için geçerli bir model değildir. Varyans denkleminde sabit katsayı, Pazartesi ve Salı günlerine ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı, Perşembe ve Cuma günlerine ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Fakat ARCH-M modeli bütün olarak geçerli bir model olmadığı için ARCH etkisinin devam edip etmediğinin kontrol edilmemiştir.

Tablo 8: GARCH-M Model Ortalama ve Varyans Denklemi Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z - istatistiği	Olasılık (p) Değeri
@SQRT(GARCH)	-0.228366	0.305657	-0.747129	0.4550
C	0.003096	0.003932	0.787308	0.4311
DPAZARTESI	-0.001854	0.002729	-0.679304	0.4969
DSALI	0.000472	0.002701	0.174679	0.8613
DPERSEMBE	-0.002637	0.002031	-1.298288	0.1942
DCUMA	-0.000922	0.002564	-0.359708	0.7191
AR(1)	0.273685	0.080339	3.405650	0.0007*
Varyans Denklemi				
C	4.52E-05	2.43E-05	1.858838	0.0631**
RESID(-1)^2	0.206336	0.050382	4.095438	0.0000*
GARCH(-1)	0.584545	0.091170	6.411604	0.0000*
DPAZARTESI	-2.95E-05	2.59E-05	-1.139974	0.2543
DSALI	-2.73E-05	2.55E-05	-1.073865	0.2829
DPERSEMBE	-6.65E-05	3.84E-05	-1.732211	0.0832***
DCUMA	-3.23E-05	2.46E-05	-1.313805	0.1889

*,**,*** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 8’de volatilité üzerinde simetrik etkileri açıklayan GARCH-M modelinde ortalama denkleminde risk parametresini ifade eden @SQRT(GARCH)’ ait katsayı istatistiksel olarak anlamlı olmadığından model geçerli değildir. Aynı zamanda haftanın günlerine ait katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı grlmektedir. Ortalama denkleminde herhangi bir haftanın günü anomalisi bulunmamaktadır. GARCH-M modeli haftanın günü anomalisinin açıklanması için geçerli bir model değildir. Varyans denkleminde sabit katsayı ve Perşembe gününe ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı, Pazartesi, Salı ve Cuma günlerine ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Aynı zamanda RESID(-1)^2 ve GARCH(-1)’ e ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı sıfırdan büyük ve toplamaları 1’den küçüktür. Fakat GARCH-M modeli bütün olarak geçerli bir model olmadığı için ARCH etkisinin devam edip etmediğinin kontrolü yapılmamıştır.

Tablo 9: EGARCH Model Ortalama ve Varyans Denklemi Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z - istatistiği	Olasılık (p) Değeri
C	0.001374	0.000565	2.432645	0.0150
DPAZARTESI	-0.001447	0.000749	-1.932156	0.0533
DSALI	-0.000137	0.000863	-0.159240	0.8735
DPERSEMBE	-0.000906	0.000617	-1.467762	0.1422
DCUMA	-0.000396	0.000746	-0.530556	0.5957
AR(1)	0.211775	0.080887	2.618164	0.0088*
Varyans Denklemi				
C(7)	-2.004248	0.472065	-4.245707	0.0000*
C(8)	0.639685	0.094382	6.777651	0.0000*
C(9)	0.045084	0.059084	0.763039	0.4454

C(10)	0.929769	0.032084	28.97956	0.0000*
C(11)	0.692062	0.378116	1.830289	0.0672
C(12)	1.263075	0.369642	3.417025	0.0006*
C(13)	0.883559	0.429964	2.054963	0.0399**
C(14)	1.279522	0.307176	4.165431	0.0000*

LOG(GARCH)=C(7)+C(8)*ABS(RESID(-1)/@SORT(GARCH(-1))+C(9)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1))+C(10)-LOG(GARCH(-1))+C(11)DPAZARTESI+C(12)-DSALI+C(13)-DPERSEMBE+C(14)*DCUMA

*,**,*** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 9’da volatilité üzerinde asimetrik etkileri açıklayan EGARCH modelinde ortalama denkleminde sabit katsayı ve AR(1)’e ait katsayının istatistiksel olarak anlamlı olduğu, Pazartesi gününe ait katsayının %10 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olduğu, buna karşılık Salı, Perşembe ve Cuma günlerine ait katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görölmektedir. Varyans denkleminde sabit katsayı (C(7), Pazartesi (C11), Salı C(12), Perşembe (C13) ve Cuma (C14) günlerine ait katsayılar istatistiki olarak anlamlıdır. Varyans denkleminde tüm günlerde haftanın günlerine ait anomaliye rastlanmıştır. Modelde asimetrik etki ile kaldıraç etkisini ifade eden C(9)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1))’ ye ait katsayı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dolayısıyla EGARCH modelinde asimetrik ve kaldıraç etkisi bulunmamaktadır. AR (1) ve C(10) GARCH katsayıları durağanlık ve anlamlılık koşullarını sağlamaktadır. ARCH etkisinin devam edip etmediğinin kontrolü aşamasında yapılan değışen varyans testinde olasılık değeri 0.8520 olarak bulunmasından dolayı ARCH etkisinin varlığının ortadan kalkmış olduğu söylenebilir.

Tablo 10: TGARCH Model Ortalama ve Varyans Denklemleri Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z - istatistiğı	Olasılık (p) Değeri
C	0.001648	0.002045	0.805633	0.4205
DPAZARTESI	-0.001595	0.002219	-0.718878	0.4722
DSALI	0.000260	0.002334	0.111480	0.9112
DPERSEMBE	-0.001539	0.001731	-0.889321	0.3738
DCUMA	-0.000302	0.002100	-0.143647	0.8858
AR(1)	0.092528	0.073699	1.255483	0.2093
Varyans Denklemleri				
C	4.56E-05	5.16E-06	8.848183	0.0000*
RESID(-1)^2	0.102703	0.069277	1.482494	0.1382
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0.114625	0.100650	1.138854	0.2548
GARCH(-1)	0.582167	0.114517	5.083674	0.0000*
DPAZARTESI	-2.96E-05	6.42E-06	-4.614512	0.0000*
DSALI	-2.86E-05	5.29E-06	-5.406733	0.0000*
DPERSEMBE	-6.66E-05	7.07E-06	-9.412931	0.0000*
DCUMA	-3.13E-05	6.36E-06	-4.918280	0.0000*

*,**,*** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 10’da volatilité üzerinde asimetrik etkileri açıklayan TGARCH modeli ortalama denkleminde yer alan tüm değışkenlere ait katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görölmektedir. Ortalama denkleminde haftanın günlerine ait tüm katsayılar istatistiksel olarak anlamlı olmayıp, haftanın günü etkisinin olmadığı söylenebilir. Ortalama denkleminde herhangi bir haftanın günü anomalisi bulunmamaktadır. Varyans denkleminde sabit katsayı Pazartesi, Salı, Perşembe ve Cuma günlerine ait katsayılar istatistiki olarak anlamlıdır. Varyans denkleminde tüm günlerde haftanın günlerine ait %1 önem seviyesinde negatif yönlü anomaliye rastlanmıştır. Modelde asimetrik etki ile kaldıraç etkisini ifade eden gama olarak adlandırılan RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)’ ye ait katsayı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dolayısıyla TGARCH modelinde asimetrik ve kaldıraç etkisi bulunmamaktadır. ARCH etkisinin devam edip etmediğinin kontrolü

aşamasında yapılan değişen varyans testinde olasılık değerinin 0.5179 olarak bulunmasından dolayı ARCH etkisinin varlığının ortadan kalkmış olduğu söylenebilir.

SONUÇ

Finansal getiri araçlarının önemli özelliklerinden biri, bu araçlardan elde edilen getirilerin etkin piyasalar hipotezine göre farklılık göstermesidir. Çeşitli anomalilerin varlığı etkin piyasalar hipotezinden sapmalar olabileceğini göstermektedir. Literatürde oluşan bu anomalileri inceleyen çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Bu anomalilerden haftanın günü anomalisi veya haftanın günü etkisi olarak bilinen anomali çalışmamızın konusunu oluşturmaktadır. Bu çalışma ile Amerikan Doları (USD) getirilerinde haftanın günü anomalisinin var olup olmadığı 02.01.2020-31.12.2020 dönemine ait günlük veriler ile GARCH ailesi modeller ile araştırılmıştır.

Çalışmada USD getiri serisinde haftanın günleri etkisi, değişen varyans koşullarına izin veren ARCH ve GARCH modellerinin ortalama ve varyans denklemlerine kukla değişken olarak $D_{PAZARTESI}$, D_{SALI} , $D_{PERSEMBE}$ ve D_{CUMA} değişkenlerinin eklenmesiyle analiz edilmiştir. Simetrik etkileri açıklayan ARCH ve GARCH modelleri, risk ile getiri arasındaki ilişkileri açıklayan ARCH-M ve GARCH-M modelleri ile asimetrik etkileri açıklayan EGARCH ve TGARCH modelleri ile USD getiri serisinde haftanın günü etkisinin olup olmadığı her bir model bazında açıklanmıştır. Bunun için çalışmada ilk olarak USD getiri serisinin durağan olup olmadığı incelenmiş ve serinin durağan olduğu görülmüştür. USD getiri serisi için en uygun ARMA (p,q) süreci AIC değerine göre en uygun model olarak AR(1) olarak belirlenmiştir. USD getiri serisinde otokorelasyon olmadığı Breusch-Godfrey LM test ile belirlenmiştir. ARCH etkisinin varlığı için yapılan değişen varyans testinde, değişen varyans tespit edildiği için USD getiri serisinde haftanın günleri etkisi, değişen varyans koşullarına izin veren ARCH ve GARCH modelleriyle incelenmiştir.

ARCH modelinde ortalama denkleminde haftanın günü anomalisi tespit edilememiş, fakat varyans denkleminde Pazartesi ve Salı günlerinde %1 önem seviyesinde diğer günlere göre pozitif yönlü haftanın günü etkisi görülmüştür. Bu sonuçlar literatürde benzer sonuçlar elde eden Brusa vd. (2000), Chouldry (2000) ve Berument ve Kıymaz (2001) çalışmalarıyla desteklenmektedir. GARCH modelinde ortalama denkleminde haftanın günü anomalisi tespit edilememiş, fakat varyans denkleminde Pazartesi gününde %10 önem seviyesinde negatif yönlü ve Perşembe gününde %5 önem seviyesinde negatif yönlü haftanın günü etkisi görülmüştür. Bu sonuçlar literatürde benzer sonuçlar elde eden Osborne (1962), Cross (1973), French (1980), Gibson ve Hess (1981) çalışmalarıyla desteklenmektedir.

Volatilite üzerinde risk ile getiri etkisini açıklayan ARCH-M ve GARCH-M modellerinde elde edilen sonuçlar, bu modellerin haftanın günü anomalisinin açıklanması için geçerli bir model olmadıklarını göstermiştir. Volatilite üzerinde asimetrik etkileri açıklayan EGARCH modelinde ortalama denkleminde Pazartesi'ye ait katsayıların %10 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olduğu, varyans denkleminde ise tüm günlere ait katsayıların anlamlı ve pozitif olduğu görülmüştür. Volatilite üzerinde asimetrik etkileri açıklayan TGARCH modelinde ortalama denkleminde haftanın günü anomalisi tespit edilememiş, fakat varyans denkleminde tüm günlere ait katsayıların %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar literatürde benzer sonuçlar elde eden Al-Jafari (2012), Arı ve Yüksel (2017) ve Öncü vd. (2017) çalışmalarıyla desteklenmektedir. EGARCH ve TGARCH modellerinde asimetrik etki ile kaldıraç etkisine rastlanmamıştır. Aynı veriler ile GARCH ailesi modellerde USD getirisi ile ilgili olarak 2020 dönemi için haftanın günü anomalisi için yapılan analizlerde farklı sonuçlar çıkması Çin'de başlayan ve tüm dünyayı etkileyen Küresel çaptaki Covid-19 Pandemi salgın sürecinin etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Volatilite üzerinde risk ile getiri etkisini açıklayan ARCH-M ve GARCH-M modellerinde elde edilen sonuçların anlamlı çıkmaması ekonomik hayatta belirsizliğin

hakim olduğu Covid-19 Pandemi dönemimde özellikle çalışmaya konu olan finansal araç için risk alınması durumunda getirinin artmayacağını göstermektedir.

Finansal piyasalarda işlem gören getiri araçlarından biri olan döviz kuru piyasalarında ortaya çıkabilecek anomalilerin bilinmesine yönelik olarak yapılan bu çalışmada haftanın günü anomalisinin varlığının tespiti USD getiri piyasasında Etkin Piyasa Hipotezine uymayan fiyat oluşumlarının gözlemlendiğini ve piyasasının etkin olmadığını göstermektedir. Farklı modeller ile kurulan ortalama ve varyans denklemlerinde piyasada haftanın günü anomalilerine ait finansal piyasalarda menkul kıymetlerde haftanın belirli gün veya günlerinde, diğer günlere nazaran sürekli yüksek getiri elde edildiğini belirten çalışmalara, düşük getiri elde edildiği belirtilen çalışmalara ve haftanın günü anomalisinin olmadığını belirten çalışmalara uygun sonuçlar elde edilmiştir. Dolayısıyla USD getiri piyasasında işlem yapan tüm aktörler bu anomalilerin tespitine ilişkin uygun yatırım stratejilerini doğru tespit ettikleri takdirde bu günlerde ortalamanın üstünde getiri elde edebilecektir.

Çalışmanın en büyük kısıtı, örneklem olarak Covid-19 Pandemi dönemi süreci olarak sadece 2020 yılının alınmasıdır. Bundan sonraki çalışmalarda finansal getiri araç sayısı artırılarak, Covid-19 Pandemi dönemi öncesi ve sonrası ayırım yapılarak anomali ve volatilité yayılımları araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Abalala T., Sollis R., (2015). “The Saturday Effect: an Interesting Anomaly in the Saudi Stock Market”. *Applied Economics*, 47(58), 6317-6330.
- Aharon D. Y., Qadan M., (2019). “Bitcoin and the Day of the Week Effect”. *Finance Research Letters*, 31, 415-424.
- Akbalık M., Özkan, N., (2016). “Haftanın Günü Etkisi: BİST 30 Endeksi Payları Üzerine Bir Araştırma”. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 8(14), 1-16.
- Al-Jafari M. K., (2012). “An empirical Investigation of the Day of the Week Effect on Stock Returns and Volatility: Evidence from Muscat Securities Market”. *International Journal of Economics and Finance*, 4(7), 141-149.
- Alt R., Fortin I., Weinberger S., (2011). “The Monday Effect Revisited: An Alternative Testing Approach”. *Journal of Empirical Finance*, 18(3), 447-460.
- Anwar C., J., Okot N., Suhendra I., (2021). “Day of the Week Effect of Exchange Rate in Developing Countries”, *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(2), 15-23.
- Arı A., Yüksel Ö. (2017). “BİST 100’de Haftanın Günü Anomalisi: Ekonometrik Bir Analiz”. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 54 (632), 77-89.
- Ariel R. A., (1990). “High Stock Returns Before Holidays: Existence and Evidence on Possible Causes”. *The Journal of Finance*, 45(5), 1611-1626.
- Basher S. A., Sadorsky, P., (2006). “Day of the Week Effects in Emerging Stock Markets”. *Applied Economics Letters*, 13, 621–628.
- Berument H., ve Kıymaz H., (2001). “The day of the Week Effect on Stock Market Volatility”. *Journal of Economics and Finance*, 25(2), 181-193.
- Bollerslev T., (1986). “Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity”. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.
- Brusa J., Liu P., Schulman C., (2000). “The Weekend Effect, ‘Reverse’ Weekend Effect, and Firm Size”. *Journal of Business Finance and Accounting*, 27(5-6), 555-574.
- Caporale G. M., Gil A., Luis A., Plastun A., (2016). “The Weekend Effect: an Exploitable Anomaly in the Ukrainian Stock Market?”. *Journal of Economic Studies*. 43(6), 954-965.

- Choudhry T., (2000). "Day of the Week Effect in Emerging Asian Stock Markets: Evidence from the GARCH Model". *Applied Financial Economics*, 10(3), 235-242.
- Chowdhury A., Uddin M., Anderson K., (2021). "Trading Behaviour and Market Sentiment: Firm-Level Evidence from an Emerging Islamic Market". *Global Finance Journal*, 100621.
- Cross F., (1973). "The Behaviour of Stock Prices on Fridays and Mondays". *Financial Analysts Journal*, November/December, 67-69.
- Dash M., (2020). "Testing the Day-of-the-Week Effect in the Indian Stock Market Using the AR-GARCH Model". Available at SSRN 3567369.
- Devaney M., (2001). "Time Varying Risk Premia for Real Estate Investment Trusts: A GARCH-M Model". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 41(3), 335-346.
- Dickey D. A., Fuller W. A., (1979). "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Journal of American Statistical Association*, 74, 427-431.
- Dickey D. A., Fuller W. A., (1981). "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Econometrica* (49), 1057-1072.
- Dicle M. F., Levendis J. D., (2014). "The day of the Week Effect Revisited: International Evidence". *Journal of Economics and Finance*, 38(3), 407-437.
- Engle R. F., (1982). "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation". *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 987-1007.
- Evci S., (2020). "Bitcoin Piyasasında Haftanın Günü Anomalisi". *Alanya Akademik Bakış*, 4(1), 53-61.
- Fama E. F., (1965). "Random Walks in Stock Market Prices". *Financial Analysts Journal*, 55-59.
- Fama E. F., (1970). "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work". *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- French K. R., (1980). "Stock Returns and The Weekend Effect". *Journal of Financial Economics*, 8, 55-69.
- Gama P. M., Vieira E. F. S., (2013). "Another Look at the Holiday Effect". *Applied Financial Economics*, 23(20), 1623-1633.
- Gibbons M. R., Hess P., (1981). "Day of the Week Effects and Asset Returns". *Journal of Business*, 54(4), 579-596.
- Giovanis E., (2008). "Calendar Anomalies in Athens Exchange Stock Market-an Application of GARCH Models and the Neural Network Radial Basis Function". Available at SSRN 1264970.
- Gujarati D. N., (2003). *Basic Econometrics*. McGraw Hill, Newyork.
- Gultekin M. N., Gultekin, N. B., (1983). "Stock Market Seasonality: International Evidence". *Journal of financial economics*, 12(4), 469-481.
- Güneş H. (2021). "Haftanın Günü ve Ocak Ayı Anomalilerinin BIST 100 ile KAT 30 Endekslerinde Tespiti". *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 236-248.
- Haug M., Hirschey M., (2006). "The January Effect". *Financial Analysts Journal*, 62(5), 78-88.
- Jindal N., (2019). "Calendar Anomalies in Indian Stock Market: An Empirical Analysis". *IUP Journal of Financial Risk Management*, 16(4).
- Karakuş R., Yılmaz Küçük Ş., (2016). "Katılım bankalarında karlılığın belirleyicileri: Türkiye örneği için bir panel veri analizi". *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 119-133.
- Karan M. B., (2018). *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Karcıoğlu R., Özer N. (2017). "Bist'de Haftanın Günü Ve Tatil Etkisi Anomalilerinin Getiri ve Oynaklık Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi". *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14), 457-483.

- Kayaçetin V., Lekpek S., (2016). "Turn of the Month Effect: New Evidence from an Emerging Stock Market". *Finance Research Letters*, 18,142-157.
- Keef, Stephen P. - Khaled, Mohammed - Zhu, Hui (2009), "The Dynamics of the Monday Effect in International Stock Indices", *International Review of Financial Analysis*, 18(3), ss. 125-133.
- Khuntia S., Pattanayak J. K., (2021). "Adaptive Calendar Effects and Volume of Extra Returns in the Cryptocurrency Market". *International Journal of Emerging Markets Emerald Publishing Limited*, 1746-8809.
- Kılıç M., Ayriçay Y. (2020). "Seçilmiş BIST Alt Sektör Endekslerinde Volatilitenin ARCH-GARCH Yöntemleri İle Modellenmesi". *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (88), 175-198.
- Kim C. W., Park J., (1994). "Holiday Effects and Stock Returns: Further Evidence". *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29(1), 145-157.
- Kıymaz H., Berument H., (2003). "The Day of the Week Effect on Stock Market Volatility and Volume: International Evidence". *Review of financial economics*, 12(4), 363-380.
- Kumar S., (2017). "A Review on the Evolution of Calendar Anomalies". *Studies in Business and Economics*, 12(1), 95-109.
- Kutlar A., Torun P., (2013). "İMKB 100 Endeksi Günlük Getirileri İçin Uygun Genelleştirilmiş Farklı Varyans Modelinin Seçimi". *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (42), 1-24.
- Lakonishok J., Maberly E., (1990). "The Weekend Effect: Trading Patterns of Individual and Institutional Investors". *The Journal of Finance*, 45(1), 231-243.
- Marquering W., Nisser J., Valla T., (2006). "Disappearing Anomalies: a Dynamic Analysis of the Persistence of Anomalies". *Applied Financial Economics*, 16(4), 291-302.
- McGowan Jr C. B., İbrihim I., (2009). "An Analysis of the Day of the Week Effect in the Russian Stock Market". *International Business, Economics Research Journal (IBER)*, 8(9).
- Mehdian S., Perry M. J., (2001). "The Reversal of the Monday Effect: New Evidence from US Equity Markets". *Journal of Business Finance, Accounting*, 28(7-8), 1043-1065.
- Osborne M. F. M., (1962). "Periodic Structure in the Brownian Motion of Stock Prices". *Operations Research*, 10(3), 345-379.
- Öncü M. A., Ünal A., Demirel O., (2017). "The Day Of The Week Effect In Borsa İstanbul; A Garch Model Analysis". *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(3), 521-534.
- Phillips P.C.B., Perron P., (1988). "Testing for a Unit Root in Time Series Regressions". *Biometrika*, 75, 335- 346.
- Qadan M., Idilbi Bayaa Y., (2021). "The Day of the Week Effect on the Volatility of Commodities". *Resources Policy*, 71, 101980.
- Rodriguez W. K., (2012). "Day of the Week effect in Latin American Stock Markets". *Revista de Analisis Economico*, Vol. 27(1), 71-89.
- Rossi M., Gunardi A., (2018). "Efficient Market Hypothesis and Stock Market Anomalies: Empirical Evidence in Four European Countries". *Journal of Applied Business Research (JABR)*, 34(1), 183-192.
- Shariff N. S. M., Yusof N. A., (2021). "Stock Market Anomalies: A Case of Calendar Effects on The Malaysian Stock Market". *Malaysian Journal of Computing*, 6(1), 772-777.
- Singh S., Das C., (2020). "Calendar Anomalies in the Banking and it Index: The Indian Experience". *Asian Economic and Financial Review*, 10(4), 439-448.
- Tekin B., (2018). "Bilişsel Önyargı ve Hevristik Bağlamında Finansın İnsani Boyutu Olarak "Davranışsal Finans": Bir Literatür İncelemesi ve Derleme Çalışması". *Uluslararası İnsan Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 131-156.

- Thaler R., (1987). “Anomalies: Weekend, Holiday, Turn of the Month, and Intraday Effects”. *Journal of Economic Perspectives*, 1(2), 169-177.
- Ulussever T., Yumusak I. G., Kar M., (2011). “The Day-of-the-Week Effect in the Saudi Stock Exchange: A non-linear GARCH Analysis”. *Journal of Economic and Social Studies*, 1(1), 9-23.
- Vergin R. C., McGinnis J., (1999). “Revisiting the Holiday Effect: Is it on Holiday?”. *Applied Financial Economics*, 9(5), 477-482.
- Wuthisatian R., (2021). “An examination of Calendar Anomalies: Evidence from the Thai Stock Market”. *Journal of Economic Studies*, Emerald Publishing Limited 0144-3585.
- Yavuz R. A., Atmaca V. D., (2020). “Türk Döviz Piyasasında Haftanın Günü Anomalisinin Analizi”. *Journal of Yaşar University*, 15(57), 84-97.
- Zhang J., Lai Y., Lin J., (2017). “The Day of the Week Effects of Stock markets in Different Countries”. *Finance Research Letters*, 20, 47-62.