



Weak-Form Efficiency of Emerging Markets: Empirical Analysis on Day of the Week Effect with Conditional Heteroskedasticity Models

Aykan Coşkun^{1,a,*}, Nevzat Aypek^{2,b}

¹Republic of Türkiye Ministry of National Education, Ankara, Türkiye.

²Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Management, Ankara, Türkiye.

*Corresponding author

Research Article

History

Received: 22/07/2023

Accepted: 18/12/2023

Acknowledgment

This study was presented as a paper at the International Economy Finance and Business Congress (EFI) organized by Sivas Cumhuriyet University Faculty of Economics and Administrative Sciences on 26-27 May 2023.

JEL Codes: G02, G10, G15

ABSTRACT

It is accepted that in an efficient market, prices move randomly and information is quickly reflected in stock prices. For this reason, it is generally not possible to make more profit than the stock market index return by using the past price movements of stocks. However, sometimes different results are encountered and this is considered an anomaly. Anomaly is used in testing the efficiency of any market. The weak form activity of emerging markets includes the relevant day of the week, January, intra-month, pre-holiday, and business cycle anomalies. In the days of the week anomaly, lower or higher returns are obtained on certain days of the week compared to other days. In this study, we aimed to examine the weak form efficiency of developing country markets. To detect possible changes in average returns and volatilities according to the days of the week, BIST100 Stock Exchange Index (Türkiye), BVSP Stock Exchange Index (Brazil), MOEX Stock Exchange Index (Russia), NIFTY50 Stock Exchange Index (India) and SSEC Stock Exchange Index (China) are compared with January 14, 2002. Daily closing prices between April 14, 2023 were used. First, the returns were calculated with the logarithmic differences of the daily closing prices of the stock market indices, and it was seen that the stationarity condition of the data was met through unit root tests. Later, since the existence of the Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH) effect was detected, predictions were made with ARCH-GARCH models, and the most appropriate model for each stock market index was selected according to the criteria. In light of the findings, it was found that there was a Monday anomaly in the average returns of the BVSP Stock Index and a Thursday anomaly in the average returns of the SSEC Stock Exchange Index. It has been determined that Monday, Tuesday, Thursday, and Friday have an impact on volatility in the BIST100 Index. Additionally, Mondays, Tuesdays and Thursdays have an impact on volatility in the SSEC Stock Exchange Index; Mondays and Tuesdays have an impact on volatility in MOEX and NIFTY50 Stock Exchange Indices; It has been observed that negative shocks are more effective in volatility than positive shocks in all indices except the BVSP Stock Index.

Keywords: Anomaly, Stock Market Index, Efficient Markets Hypothesis, Emerging Markets, Return

Gelişmekte Olan Piyasaların Zayıf Formda Etkinliği: Koşullu Değişen Varyans Modellerle Haftanın Günü Etkisi Üzerine Ampirik Analiz

Süreç

Geliş: 22/07/2023

Kabul: 18/12/2023

Bilgi

Bu çalışma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi tarafından 26-27 Mayıs 2023 tarihinde düzenlenmiş olan Uluslararası Ekonomi Finans ve İşletme Kongresi (EFI-2023)'nde bildiri olarak sunulmuştur.

JEL Kodları: G02, G10, G15

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

ÖZ

Etkin bir piyasada fiyatların rassal hareket ettiği, bilgilerin hisse senedi fiyatlarına hızlıca yansdığı kabul edilmektedir. Bu nedenle hisse senetlerinin geçmiş fiyat hareketlerinden yararlanılarak genellikle borsa endeks getirisinden fazla kazanç elde edilemez. Fakat bazen farklı sonuçlarla karşılaşmakta bu durum anomaliler olarak kabul edilmektedir. Anomali, herhangi bir piyasanın etkinliğini test edilmesinde kullanılmaktadır. Gelişmekte olan piyasaların zayıf formda etkinliği ile ilgili haftanın günü, ocak ayı, ay içi, tatil öncesi ve iş döngüsü anomalileri bulunmaktadır. Haftanın günleri anomalisinde, haftanın belirli gün veya günlerinde diğer günlere nazaran sürekli düşük veya yüksek getiri edinilmektedir. Bu çalışmada gelişmekte olan ülke piyasalarının zayıf formda etkinliği incelenmek istenmiştir. Haftanın günlerine göre ortalama getirilerde ve volatilitelerde olası değişiklikleri tespit etmek için BIST100 Borsa Endeksi (Türkiye), BVSP Borsa Endeksi (Brezilya), MOEX Borsa Endeksi (Rusya), NIFTY50 Borsa Endeksi (Hindistan) ve SSEC Borsa Endeksinin (Çin) 14 Ocak 2002 ile 14 Nisan 2023 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatlarından yararlanılmıştır. Önce, borsa endekslerinin günlük kapanış fiyatlarının logaritmik farklarıyla getiriler hesaplanmış, birim kök testleriyle verilerin durağanlık koşulunun sağlandığı görülmüştür. Daha sonra Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (Oto-regresif Koşullu Değişen Varyans) (ARCH) etkisinin varlığı tespit edildiğinden ARCH-GARCH modellerle tahminler yapılmış, kriterlere göre her bir borsa endeksine ait en uygun model seçilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, BVSP Borsa Endeksinin ortalama getirilerinde Pazartesi günü anomalisinin, SSEC Borsa Endeksinin ortalama getirilerinde ise Perşembe günü anomalisinin olduğuna ulaşılmıştır. BIST100 Endeksinde Pazartesi, Salı, Perşembe ve Cuma günlerinin volatilitede etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca SSEC Borsa Endeksinde Pazartesi, Salı ve Perşembe günlerinin volatilitede etkisinin olduğu; MOEX ile NIFTY50 Borsa Endekslerinde Pazartesi ve Salı günlerinin volatilitede etkisinin olduğu; BVSP Borsa Endeksi dışındaki tüm endekslerde olumsuz şokların volatilitede olumlu şoklara göre daha fazla etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Anomali, Borsa Endeksi, Etkin Piyasalar Hipotezi, Gelişmekte Olan Piyasalar, Getiri

^a aykancoskun3379@gmail.com

^{id} 0000-0002-9912-6871

^b nevat.aypek@hbv.edu.tr

^{id} 0000-0002-0780-9975

How to Cite: Coşkun A, Aypek N (2024) Weak-Form Efficiency of Emerging Markets: Empirical Analysis on Day of the Week Effect With Conditional Heteroskedasticity Models, Journal of Economics and Administrative Sciences, 25(1): 142-154, DOI: 10.37880/cumuiibf.1331463

Giriş

Kraliyet İstatistik Derneği 1953 yılında Maurice Kendall'ın olağandışı bildirisini tartışmak için Londra'da toplanmış, bildiriye hisse senetleri fiyatları incelenmiş, fiyatların belirli kalıplardan oluşmadığına, rassal olarak hareket ettiğine ulaşılmıştır (Brealey ve ark., 2007:321). Rassal Yürüyüş Teorisi (RYT) olarak adlandırılan bildiride, fiyat hareketleri kısa dönemde bir sarhoşun adımlarına benzetilmiş, hisse senedi fiyatlarındaki değişimlerin geçmiş fiyat değişiklikleriyle ilgisinin bulunmadığı savunulmuştur (Anbar ve Karabıyık, 2018: 405). Sonraki süreçte Amerikalı ekonomist Eugene Fama RYT'yi ampirik çalışmasıyla literatüre kazandırmıştır (Arı ve Yüksel, 2017: 78). Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) olarak adlandırılan çalışma, modern finansın temel teorik yapı taşlarından biridir (Başoğlu ve ark., 2009:163; Korkmaz ve Ceylan, 2017: 385). EPH'de finansal piyasaların bilgi açısından etkin olduğu, hisse senedi fiyatlarına tüm bilgilerin hızlıca yansdığı savunulmaktadır (Bodie ve ark., 2018:235). EPH'nin temel dayanağı RYT olduğundan etkin bir piyasada genellikle geçmiş fiyat hareketlerinden yararlanılarak aşırı kazanç elde edilemez. Etkin piyasadaki bahsedilebilmesi için çok sayıda alıcı ve satıcının bulunması, piyasaya girişin engellenmemesi, bilginin ücretsiz ve ulaşılabilir olması, işlem maliyetlerinin düşük olması gerekmektedir (Cornett ve ark., 2016:244). EPH'de bilgi seti; zayıf, yarı güçlü ve güçlü formda etkinlik olarak üç farklı seviyeye ayrılmaktadır. Zayıf formda etkinlikte; hisse senetlerinin geçmiş ve cari fiyatları ile işlem hacmi bilgilerinin fiyatlara yansdığı kabul edilmektedir (Bayraktar, 2012:41). Yarı güçlü formda etkinlikte; zayıf formda etkinlikle ilgili bilgilere ek olarak kamuya açıklanan firma bilgilerinin, mali tabloların ve kâr payı bilgilerinin hisse senedi fiyatlarına yansdığı öne sürülmektedir (Bodie ve ark., 2018:238). Güçlü formda etkinlikte ise firma içerisinden edinilecek bilgiler dahil tüm bilgilerin hisse senedi fiyatlarına yansdığı kabul edilmektedir (Karan, 2013:280).

Zayıf formda etkin piyasalarda hisse senetlerinin geçmiş fiyatları piyasayı yenmek amacıyla kullanılamaz (Parasız, 2012:110). Başka bir deyişle bilgiler hisse senedi fiyatlarına hızlıca yansdığından genellikle borsa endeksinin getirisi üzerinde kazanç elde edilemez. Fakat yapılan bazı ampirik çalışmalarda farklı sonuçlarla karşılaşılmış bu durum anomali olarak tanımlanmıştır (Turaboğlu ve Turaboğlu, 2017:216). Anomaliler herhangi bir piyasanın etkinliğinin test edilmesinde kullanılmaktadır. Zayıf formda etkinlikle ilgili haftanın günü, ocak ayı, ay içi, tatil öncesi ve iş döngüsü anomalileri bulunmaktadır (Karan, 2013:287-296). Haftanın günleri anomalisinde, haftanın belirli gün veya günlerinde diğer günlere nazaran sürekli düşük veya yüksek getiri edinildiği belirtilmektedir (Çil, 2018:458). Haftanın günleri anomalisinin ilk defa Osborne (1962) tarafından incelendiği bilinmektedir.

Gelişmekte olan piyasalar genellikle etkin olmadığından (Bodie ve ark., 2018:668), yüksek getiri potansiyeline sahiptir. Bu nedenle gelişmekte olan piyasalar bazı yatırımcıların odak noktası olabilmektedir. Literatürde haftanın günleri anomalisini geliştirmekte olan piyasalar için

inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Karan ve Uygur (2001), Tunçel (2007), Şahin (2016), Güç vd. (2016), Arı ve Yüksel (2017), Karcioğlu ve Özer (2017) ve Güneş (2021) sadece Türkiye'deki borsa endekslerinde, Kendirli ve Konak (2014) Çin borsa endeksinde haftanın günü etkilerini incelemişlerdir. Berument ve Kıymaz (2001), Kıymaz ve Berument (2003), Zilca (2017), Chiah ve Zhong (2019) ile Kayral (2019) ise gelişmiş ülkelerdeki borsa endekslerinde haftanın günü etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada, ortalama getirilerde ve volatilitelerde haftanın günü etkisi Türkiye, Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin piyasaları için incelenmiştir. Çalışmada, gelişmekte olan farklı ülke piyasalarının zayıf formda etkinliği incelendiğinden alandaki boşluklardan birinin doldurulabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada, MOEX Borsa Endeksinde ait işlem hacmi bilgilerine ulaşılamamıştır. Bu nedenle diğer borsa endekslerinin günlük işlem hacimleri de analizlerde kullanılamamıştır. İşlem hacminin piyasa etkinliğinde kullanılamaması çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

Çalışmanın sonraki bölümlerinde piyasa etkinliğiyle ilgili literatür özetlenmiş, veri seti ve yöntemle değinilerek gelişmekte olan piyasaların zayıf formda etkinliği koşullu değişen varyans modellerle incelenmiş, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

Literatür Özeti

Athanassakos ve Robinson (1994), panel veri analiziyle Kanada borsasında haftanın günü etkisini incelemiş ve bu etkinin olası nedenlerini araştırmışlardır. Yazarlar, Kanada'daki TSE 300 Bileşik Getiri, TSE 300 Toplam Getiri ve TSE/UWO Değer Ağırlıklı Toplam Getiri Endekslerinin 1975-1989 yıllarına ait verilerini kullanmışlardır. Çalışmada, Salı gününde negatif getiriler olduğu, haftanın günü anomalisinin bilgi akışından kaynaklanabileceği belirtilmiştir.

Sias ve Starks (1995), regresyon analiziyle bireysel yatırımcılarla kurumsal yatırımcıların oluşturduğu portföylerin günlük getiri farklılıklarını incelemişlerdir. Yazarlar, 1977-1991 yıllarında New York Menkul Kıymetler Borsasında işlem gören firmaların verilerini kullanmışlardır. Çalışmada; bireysel yatırımcıların elinde bulunan menkul kıymetlerin günlük getirileri ile kurumsal yatırımcıların elinde bulunan menkul kıymetlerin günlük getirilerinin farklılaştığı belirtilmiş, kurumsal yatırımcıların haftanın günü anomalisinin birincil kaynağı olduğuna ulaşılmıştır.

Karan ve Uygur (2001), regresyon analiziyle Borsa İstanbul'da haftanın günleri ve Ocak ayı etkileri ile firma büyüklüğü arasında ilişki olup olmadığını incelemişlerdir. Yazarlar, 1991-1998 yılları arasında Borsa İstanbul'da işlem gören 100 firmanın verilerini kullanmışlardır. Çalışmada; piyasa değeri yüksek olan firmalarda haftanın günleri etkisinin farklılaştığı belirtilmiş, büyük firmalarda haftanın günleri etkisinin daha belirgin olduğuna, Perşembe ve Cuma günlerinde pozitif getiriler sağlandığına, Ocak ayında büyük firmaların daha yüksek getiriler elde ettiğine ulaşılmıştır.

Berument ve Kıymaz (2001), OLS ve GARCH modellerle borsa oynaklığı üzerinde haftanın günü etkisini incelemişlerdir. Yazarlar, 3 Ocak 1973 ile 20 Ekim 1997

tarihleri arasındaki S&P 500 Endeksinin kapanış fiyatlarını kullanmışlardır. Çalışmada, haftanın günü etkisinin hem oynaklıkta hem de getiride mevcut olduğuna, en yüksek ve en düşük getirilerin Çarşamba ve Pazartesi günü olduğuna, en yüksek ve en düşük oynaklığın ise sırasıyla Cuma ve Çarşamba günleri olduğuna ulaşılmıştır.

Kıymaz ve Berument (2003), GARCH modellerle başlıca gelişmiş borsa endekslerinin oynaklığı üzerinde haftanın günü etkisini incelemişlerdir. Yazarlar, 1 Ocak 1988 ile 28 Haziran 2002 tarihleri arasındaki TSE, DAX, Nikkei225, FT-100 ve NYSE Endekslerinin günlük kapanış fiyatlarını kullanmışlardır. Çalışmada; borsada oynaklığın yüksek olduğu dönemlerde işlem hacminin düşük olduğu belirtilmiş, en yüksek oynaklık Almanya ve Japonya için Pazartesi günleri, Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri için Cuma günleri, İngiltere için ise Perşembe günleri olarak bulunmuştur.

Tunçel (2007), regresyon analiziyle Borsa İstanbul'da haftanın günü etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Yazar, 2001 krizinin ardından Türk ekonomisinin toparlanmaya başladığı 1 Ocak 2002 ile 30 Haziran 2005 tarihleri arasındaki endeks kapanış fiyatlarını kullanmıştır. Çalışmada; ekonominin durağan olduğu dönemlerde yatırımcıların rasyonel davrandığı belirtilmiş, endeksin en yüksek getirisinin Cuma günü olduğuna en düşük getirisinin ise Pazartesi ve Salı günleri olduğuna ulaşılmıştır.

Atakan (2008), ARCH-GARCH modellerle Borsa İstanbul'da haftanın günü ve Ocak ayı anomalilerinin olup olmadığını incelemiştir. Yazar, Borsa İstanbul Endeksinin 3 Temmuz 1987 ile 18 Temmuz 2008 tarihleri arasındaki getirilerini kullanmıştır. Çalışmada; genellikle firmaların iyi haberleri hafta içi, kötü haberleri ise haberin hazmedilmesi ve panik satışlara neden olmamak için Cuma seans kapadıktan sonra veya hafta sonları kamuoyuna açıkladıkları belirtilmiş, Borsa İstanbul Endeksinin Cuma günü getirisinin diğer günlere göre ortalamadan yüksek, Pazartesi günü getirisinin düşük, Ocak ayı getirilerinin ise diğer aylarla aynı olduğuna ulaşılmıştır.

Rahman (2009), GARCH modelle Bangladeş'teki Dhaka Menkul Kıymetler Borsası'nda haftanın günü anomalisinin varlığını incelemiştir. Yazar DSI, DGEN ve DSE 20 Endekslerinin 4 Eylül 2005 ile 8 Ekim 2008 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatlarını kullanmıştır. Çalışmada; bazı günlerin alım veya satım günleri olarak değerlendirilebileceği belirtilmiş, Pazar ve Pazartesi günleri getirilerinin negatif, Perşembe günleri getirilerinin ise pozitif olduğuna ulaşılmıştır.

Kendirli ve Konak (2014), OLS modelle Çin borsasında haftanın günleri ve tatil öncesi etkisini incelemişlerdir. Yazarlar, 8 Ekim 2001 ile 28 Eylül 2012 tarihleri arasındaki SSE Endeksinin kapanış verilerini kullanmışlardır. Çalışmada; Çin borsasına yatırım yapanların tarihsel verileri kullanarak endeks getirisinden fazla getiri elde edemeyecekleri belirtilmiş, Çin borsasının etkin olduğuna, farklı dönemlerde endekste günlük trendler bulunduğu ulaşılmıştır.

Raza vd. (2015), panel veri analiziyle Pakistan Borsa Endeksinde haftanın günü etkisini incelemişlerdir. Yazarlar, Ocak 1997'den Aralık 2014'e kadar olan zaman dilimini

kapsayan Pakistan'daki tüm sektörlerden 100 şirketi temsil eden ve büyük kapitalizasyon stoklarını oluşturan Karaçi Borsa Endeksinin verilerini kullanmışlardır. Çalışmada; yatırımcıların haftanın belirli gün veya günlerine yatırım yaptıkça piyasanın etkinleştiği belirtilmiş, anomalilerin belirli zamanlarda önemli ölçüde azaldığına veya kaybolduğuna ve farklı zamanlarda yeni anomalilerin yeniden ortaya çıktığına ulaşılmıştır.

Şahin (2016), ARCH ve GARCH modellerle Borsa İstanbul'da gün içi anomalisini birinci ve ikinci seansların açılış ile kapanış değerlerinin volatilitelerini karşılaştırarak incelemiştir. Yazar, BIST100 ve BIST KURY Fiyat Endekslerinin 1 Ocak 2010 ile 30 Kasım 2015 tarihleri arasındaki verilerini kullanmıştır. Çalışmada; gerek kamuya açıklanan gerek açıklanmayan yeni bilgilerin fiyatlara yansımından ve yatırımcıların seans kapanışa doğru daha çok alım-satım yapmalarından dolayı gün içi getiri ile volatilitelerinin oluştuğu belirtilmiş, BIST100 ve BIST KURY Endekslerine ait birinci seans açılış volatilitelerinin yüksek, gün içi volatilitelerinin düşük, ikinci seansın benzer olduğuna ulaşılmıştır.

Güç vd. (2016), ARCH, GARCH ve OLS modellerle Borsa İstanbul'da haftanın günü anomalisinin olup olmadığını incelemişlerdir. Yazarlar, 01 Ocak 2002 ile 30 Kasım 2013 tarihleri arasındaki BIST100 Endeksinin kapanış fiyatlarını kullanmışlardır. Çalışmada; haftanın günleri etkisinin bilgi asimetrisinden kaynaklandığı belirtilmiş, Perşembe ve Cuma günleri endeksin yüksek getiri sağladığına, Pazartesi günü ise endeks getirisinin ortalamadan düşük olduğuna ulaşılmıştır.

Kayaçetin ve Lekpek (2016), panel veri analiziyle hisse senedi getirilerindeki ay dönüşü etkisini incelemişlerdir. Yazarlar, 1988–2014 yılları arasındaki BIST100 Endeksi getirilerini kullanmışlardır. Çalışmada; hisse senedi piyasasında likidite arttıkça hisse senedi fiyatlarının yükseldiği belirtilmiş, BIST100 Endeksinde ay dönüşü etkisinin olduğuna ulaşılmıştır.

Zilca (2017), panel veri analiziyle ABD borsalarında haftanın günü etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Yazar, 1953-2006 yılları arasında NYSE, AMEX ve NASDAQ borsalarında listelenen tüm hisse senetlerinin kapanış fiyatlarını incelemiştir. Çalışmada; haftanın günü etkisinin piyasa değeriyle ters orantılı düşüşle birlikte daraldığı belirtilmiş, Çarşamba günü ortalama aşırı getirisinin Perşembe ve Cuma günlerinden daha büyük olduğuna ulaşılmıştır.

Arı ve Yüksel (2017), GARCH ve Üstel GARCH modellerle BIST100 Endeksinde haftanın günü etkisinin olup olmadığını incelemişlerdir. Yazarlar, dalgalanmaların nispeten az olduğu 3 Ocak 2003 ile 1 Temmuz 2016 tarihleri arasındaki BIST100 Endeksinin kapanış fiyatlarını kullanmışlardır. Çalışmada; bireylerin finansal okuryazarlık düzeylerinin artmasından ve teknolojinin gelişmesine bağlı olarak bilgiye erişimin kolaylaşmasından dolayı yatırımcıların rasyonel kararlar alabildiği belirtilmiş, BIST100 Endeksinde haftanın günü etkisine rastlanmadığına, endeksin zayıf formda etkin olduğuna ulaşılmıştır.

Karçoğlu ve Özer (2017), ARCH-GARCH modellerle haftanın günleri ve tatil anomalilerinin Borsa İstanbul'daki

getirilere ve volatiliteye etkisini incelemişlerdir. Yazarlar, 2 Ocak 2002 ile 30 Aralık 2016 tarihleri arasındaki BIST100, BIST Hizmet, BIST Mali, BIST Sınai ve BIST Teknoloji Endekslerinin kapanış fiyatlarını kullanmışlardır. Çalışmada; takas süresi, risk algısı, iyi ve kötü haberlerin kamuya açıklanması gibi bazı nedenler sunulsa da haftanın günleri etkisinin tam nedenin açıklanamayacağı belirtilmiş, tüm endekslerde Pazartesi ve Salı günleri getirilerinin negatif olduğuna, tüm tatil sonrası getirilerin pozitif olduğuna, Pazartesi ve Cuma günleri endeksin volatilitelerinin arttığına, Salı ve Çarşamba günleri ise endeksin volatilitelerinin azaldığına ulaşılmıştır.

Kayral (2019), GARCH modellerle haftanın günü ve ay dönümü anomalilerinin Benelüks ülke borsalarındaki etkisini incelemiştir. Yazar, 1 Mart 2010 ile 1 Mart 2019 tarihleri arasındaki Belçika, Hollanda ve Lüksemburg'daki borsa endekslerinin kapanış fiyatlarını kullanmıştır. Çalışmada; yatırımcıların bazen riski daha az olan gelişmiş piyasalara yönelebildiği belirtilmiş, salı gününe ait aşırı getirinin sadece Hollanda Borsasında gözlemlendiği, herhangi bir borsada ay etkisine rastlanmadığı belirtilmiştir.

Chiah ve Zhong (2019), faktör modellerle haftanın günü etkisinin uluslararası hisse senedi piyasalarında mevcut olup olmadığını incelemişlerdir. Yazarlar, Temmuz 1993 ile Aralık 2017 tarihleri arasındaki gelişmiş piyasa verilerini kullanmışlardır. Çalışmada; kârlı ve istikrarlı hisse senetlerinin farklı bir şekilde değerlendirilebildiği belirtilmiş, yatırımcıların Cuma günü spekülasyon olmayan hisse senetlerine Pazartesi günü spekülasyon olmayan hisse senetlerine daha olumlu bakma eğiliminde olduklarına ulaşılmıştır.

Güneş (2021), ARCH ve GARCH modellerle haftanın günü ve Ocak ayı etkilerinin BIST100 ve KAT30 Endekslerinde olup olmadığını incelemiştir. Yazar, 7 Ocak 2011 ile 24 Temmuz 2020 tarihleri arasındaki BIST100 ve KAT30 Endekslerinin kapanış fiyatlarını kullanmıştır. Çalışmada; volatilitede negatif bilgi şoklarının pozitif bilgi şoklarına nazaran daha etkili olduğu belirtilmiş, BIST100 Endeks getirisi üzerinde haftanın günü etkisinin olmadığına fakat KAT30 Endeks getirisinde Pazartesi ve Çarşamba günlerinin negatif etkisinin olduğuna, Ocak ayının iki endeks getirileri üzerinde negatif etkisinin olduğuna ulaşılmıştır.

Shanaev vd. (2022), kukla değişkenli regresyon modellerle Groundhog Günü ile ilişkili Amerika Birleşik Devletleri'ne özgü borsa anomalisini araştırarak takvim anomalilerini incelemişlerdir. Yazarlar, 1928'den 2021'e kadar tüm Punxsutawney Phil Groundhog Günü kehanetlerinin tarihsel kayıtlarını toplamışlardır. Çalışmada; Punxsutawney Phil'in erken bir bahar tahmininden sonra S&P 500 Endeksi önemli ölçüde değer kazanırken, uzun bir kış tahmininden sonra ise getirilerin orta derecede negatif olarak gözlemlendiği, ülkeye özgü hurafelerin borsaya özgü etkileri olabileceğine ulaşılmıştır.

Literatür incelendiğinde önceki çalışmaların genellikle gelişmiş piyasalarda veya gelişmekte olan tek bir piyasada yapıldığı, farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bu ülkeler üzerine yapılan birçok çalışma mevcut olmasına karşın, literatürde yer alan diğer çalışmalardan farklı olarak

bu çalışmada haftanın günü etkisi gelişmekte olan ülkeler için incelenmiştir. Çalışmada, gelişmekte olan farklı piyasaların etkinlikleri geniş bir süreçte incelendiğinden çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Veri Seti ve Yöntem

Veri Seti ve Tanımlayıcı İstatistikler

Bu çalışmada verileri kullanılan ülke borsaları, gelişmekte olan piyasaların volatiliteleriyle ilgili yapılan Münyasin (2022) çalışmasına benzer şekilde seçilmiştir. Bu doğrultuda BIST100(Türkiye), BVSP(Brezilya), MOEX(Rusya), Nifty50(Hindistan) ve SSEC(Çin) borsa endekslerinin 14 Ocak 2002-14 Nisan 2023 günlük kapanış verileri kullanılmıştır. Veriler; Investing veri tabanından alınmış, EViews 10.0 paket programında analiz edilmiştir.

Borsa endekslerinin ortalama getirilerine ait tanımlayıcı istatistikler Excel programında hesaplanmıştır. Çalışmanın tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 1'de gösterilmektedir. Türkiye (0,00084), Brezilya (0,00054), Rusya (0,00063), Hindistan (0,00062) ve Çin (0,00026) borsa endeksleri tüm günlerin ortalamasında pozitif getirilere sahiptirler. Günlük bazda; Brezilya borsa endeksinin pazartesi günü (-0,00065), Çin borsa endeksinin ise perşembe günü (-0,00098) ortalama getirileri negatiftir.

Yöntem

Olasılık değerleri 0,05'ten küçük olan değişkenler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Getiriler, borsa endekslerine ait günlük kapanış fiyatlarının logaritmik farkları alınarak şu şekilde hesaplanmıştır.

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

Denklemden; R_t t günündeki borsa endeks getirisini, $\log(P_t)$ t günündeki borsa endeks kapanış fiyatı logaritmasını, $\log(P_{t-1})$ t-1 günündeki borsa endeks kapanış fiyatı logaritmasını ifade etmektedir.

Şekil 1'de borsa endekslerin günlük kapanış fiyatları ve logaritmik farklar sonucu getirileri yer almaktadır.

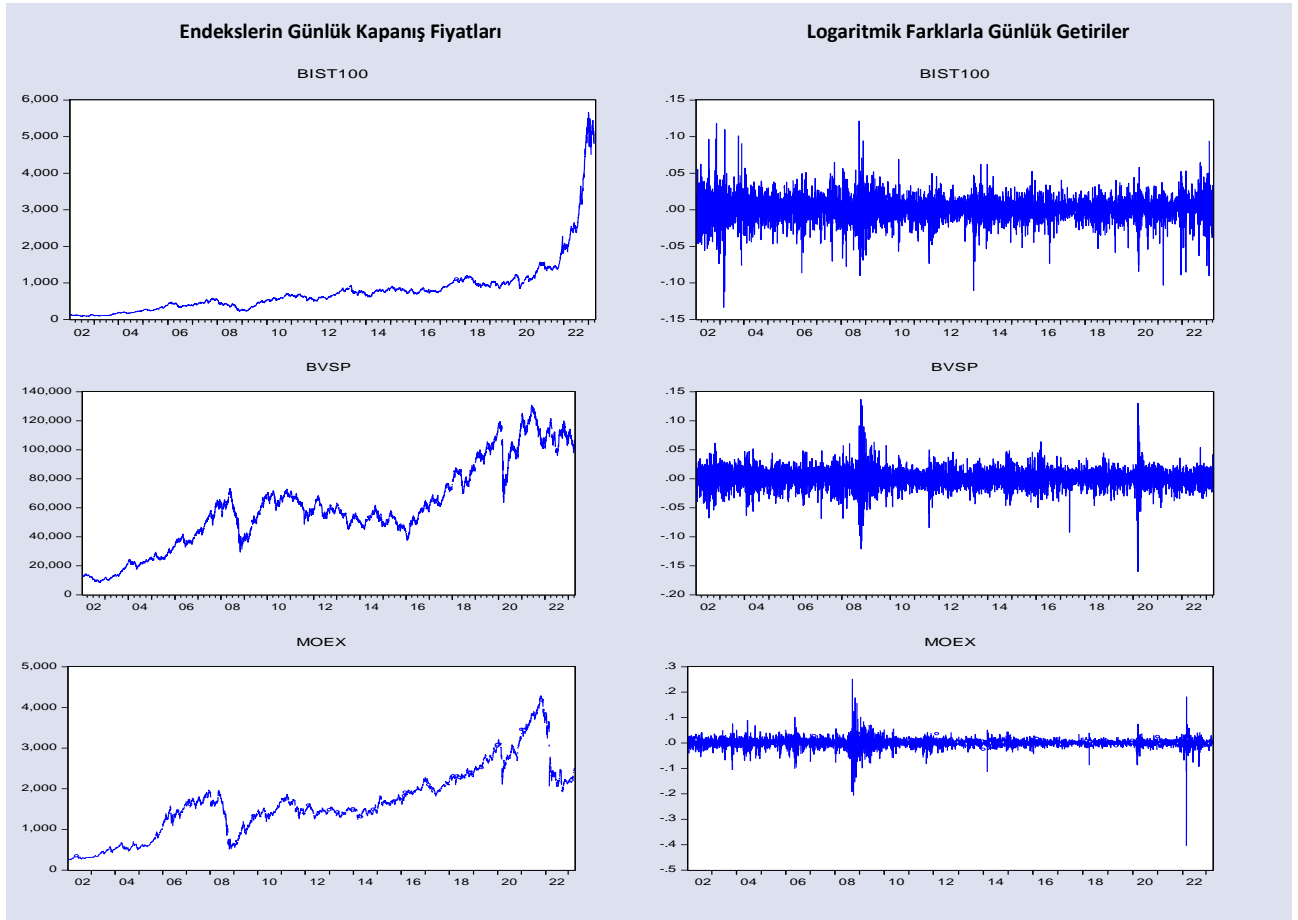
Şekil 1 incelendiğinde borsa endekslerinin günlük kapanış fiyatlarının logaritmik farklarına göre günlük artış ve azalışların; en çok MOEX Endeksinde, en az SSEC Endeksinde olduğu görülmektedir. Bu durum, gelişmekte olan piyasalarda uygulanan devre kesicilerin başka bir deyişle borsa işlemlerine ait seansların durdurulmasının farklılaştığı şeklinde yorumlanabilir.

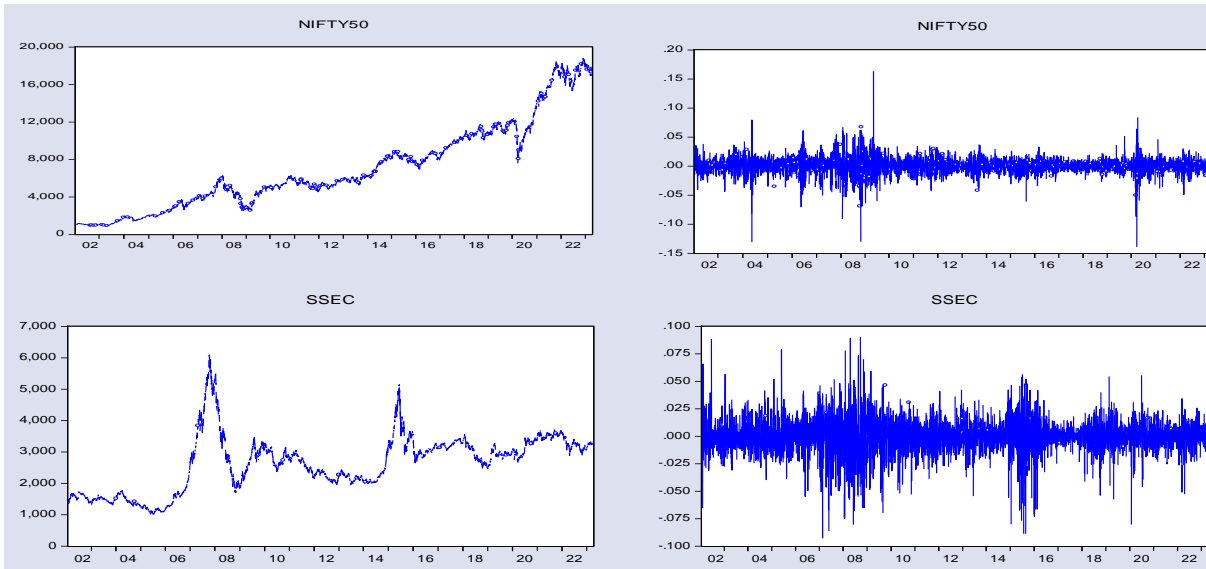
Haftanın günleri etkisi; serisel korelasyon, zaman serileri, koşu ve filtre testleriyle test edilmektedir (Karan, 2013:280). Bu çalışmada; haftanın günleri etkisi Berument ve Kıymaz (2001) ile Kıymaz ve Berument'in (2003) çalışmalarına benzer şekilde koşullu değişken varyans modellerle incelenmiş, haftanın günlerine göre ortalama getirilerde ve volatilitelerde olası değişiklikler incelenmiştir.

Çizelge 1. Günlük Ortalama Getirilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Table 1. Descriptive Statistics of Average Daily Returns

Endeks	İstatistik	Tüm Günler	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
BIST100	Min.	-0,12485	-0,12485	-0,08617	-0,06665	-0,08167	-0,08518
	Mak.	0,12894	0,10626	0,11579	0,10130	0,12520	0,12894
	Ortalama	0,00084	0,00073	0,00045	0,00041	0,00129	0,00132
	Std. S.	0,01781	0,02032	0,01755	0,01662	0,01841	0,01577
	Basıklık	4,86081	5,55003	4,26325	3,28714	3,73180	6,06623
	Çarpıklık	-0,11966	-0,57885	0,04174	0,12044	-0,01657	0,21564
BVSP	Min.	-0,14780	-0,13921	-0,06627	-0,11393	-0,1478	-0,06908
	Mak.	0,14656	0,14656	0,13426	0,07496	0,07473	0,13908
	Ortalama	0,00054	-0,00065	0,00129	0,00120	0,00030	0,00055
	Std. S.	0,01736	0,01930	0,01675	0,01715	0,01745	0,01589
	Basıklık	7,16264	9,02896	5,46610	5,51428	6,38429	7,57037
	Çarpıklık	-0,14581	-0,22269	0,71630	-0,83437	-0,65601	0,63402
MOEX	Min.	-0,33281	-0,18663	-0,17451	-0,14352	-0,33281	-0,14235
	Mak.	0,28693	0,17012	0,13333	0,13837	0,19464	0,28693
	Ortalama	0,00063	0,00130	0,00042	0,00032	0,00014	0,00076
	Std. S.	0,01944	0,02041	0,01892	0,01746	0,02164	0,01865
	Basıklık	37,53119	15,60467	14,50710	9,74257	60,28497	67,63422
	Çarpıklık	-0,49093	-0,67158	-0,97905	-0,44319	-2,89686	4,03806
NIFTY50	Min.	-0,12980	-0,12980	-0,06658	-0,06181	-0,08302	-0,12203
	Mak.	0,17744	0,17744	0,08763	0,06625	0,06305	0,06991
	Ortalama	0,00062	0,00009	0,00087	0,00084	0,00032	0,00098
	Std. S.	0,01377	0,01645	0,01265	0,01228	0,01289	0,01424
	Basıklık	12,64623	20,81700	6,49459	4,44787	4,23911	8,46149
	Çarpıklık	-0,18372	-0,15322	0,47905	0,09535	-0,52392	-0,55484
SSEC	Min.	-0,08841	-0,08491	-0,08841	-0,06501	-0,07045	-0,07397
	Mak.	0,09455	0,09252	0,05810	0,08210	0,09294	0,09455
	Ortalama	0,00026	0,00102	0,00020	0,00080	-0,00098	0,00030
	Std. S.	0,01509	0,01840	0,01398	0,01415	0,01461	0,01384
	Basıklık	4,93662	3,96365	5,81909	4,70853	4,49777	4,85192
	Çarpıklık	-0,29511	-0,46864	-1,17064	0,41437	-0,11477	-0,03337





Şekil 1: Borsa Endekslerinin Günlük Kapanış Fiyatları ve Logaritmik Farklarla Günlük Getiriler
Figure 1: Daily Closing Prices of Stock Market Indices and Daily Returns with Logarithmic Differences

Çizelge 2. ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Table 2. ADF Unit Root Test Results

	BIST100 Endeksi	BVSP Endeksi	MOEX Endeksi	NIFTY50 Endeksi	SSEC Endeksi
Test İstatistiği	-18,04475	-16,22741	-11,44005	-15,64693	-16,88875
Olasılık	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Çizelge 3. ARCH LM Testi Sonuçları

Table 3. ARCH LM Test Results

	BIST100 Endeksi	BVSP Endeksi	MOEX Endeksi	NIFTY50 Endeksi	SSEC Endeksi
F İstatistiği	129,2324	728,0146	158,5533	245,5894	150,0894
Olasılık	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Birim Kök Testi

Zaman serileri; durağan olmadığında sahte regresyona ve yanıltıcı sonuçlara sebep olabileceğinden birim kök taşımamalı, durağan olmalıdır (Sarıkovanlık ve ark., 2020: 109). Çalışmada, getiriler borsa endekslerinin kapanış fiyatlarının doğal logaritmalarının farkları alınarak hesaplandığından yapısal kırılmayı dikkate alan birim kök testleri uygulanmamıştır. Çizelge 2’de Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testi sonuçları yer almaktadır.

Çizelge 2 incelendiğinde olasılık değerleri 0,05’ten küçük olduğundan verilerin birim kök taşımadığı, durağan olduğu görülmektedir.

Ortalama Denklem Tahmini

Kukla (gölge) değişkenler mümkün durumun bir eksiği olarak kullanılmaktadır. Kukla değişken tuzağından kaçınmak için Çarşamba günkü kukla değişken denklem dışında tutulmuştur. Bu çalışmadaki gölge değişkenler; Çil (2018), Arı ve Yüksel (2017), Kıymaz ve Berument’in (2003)

çalışmalarına benzer şekilde Pazartesi, Salı, Perşembe, Cuma günleridir. Haftanın günü anomalisini ifade eden ortalama denklem şu şekilde yazılmıştır.

$$R_t = \mu + \beta_1 D_{Pazartesi} + \beta_2 D_{Salı} + \beta_3 D_{Perşembe} + \beta_4 D_{Cuma} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Denklemden; R_t t günündeki borsa endeks getirisini, μ t günündeki borsa endeks getirisinin koşullu ortalamasını, β tahmin katsayılarını, D haftanın günlerine ait kukla değişkeni (ilgili gün 1 diğerleri 0), ε_t hata terimini ifade etmektedir.

ARCH Etkisinin Sınanması

Çizelge 3’te borsa endekslerinin getiri serileri için ARCH etkisinin sınıandığı ARCH LM testi sonuçları yer almaktadır.

Çizelge 3 incelendiğinde borsa endekslerinin olasılık değerleri 0,05’ten küçük olduğundan tüm borsa endekslerinde ARCH etkisi olduğu görülmektedir.

Oluşturulan modellerde ARCH etkisi olduğundan borsa endekslerinin getiri serileri için doğrusal zaman serileri yerine ARCH-GARCH (Generalized Autoregressive

Conditional Heteroskedasticity) (Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans) modeller kullanılmaktadır (Kutlar,2017:108).

ARCH-GARCH Modeller

Finansal yatırım araçlarının getirileri oynaklık kümelenmesine sahiptir. Yani finansal yatırım araçlarının fiyatlarındaki büyük değişiklikleri büyük değişiklikler, küçük değişiklikleri ise küçük değişiklikler takip etmektedir. Bu nedenle finansal yatırım araçlarının hareketlerine uygun olarak ARCH modeller kullanılabilmektedir (Sarıkovanlık ve ark., 2020:147). ARCH modellerin uzantısı olan GARCH modeller ARCH modellerin uygulamadaki zorluklarını gidermek amacıyla geliştirilmiştir. Beklenen getiri ile risk arasındaki ilişkiyi modellemek için ARCH- M ve GARCH-M modeller geliştirilmiştir (Çil, 2018:438-446). Bu modeller hisse senedi, döviz kurları ve faiz oranları gibi değişkenlerin modellenmesinde kullanılmaktadır. Bu modellerde zaman serilerinin ortalaması şartlı varyanslarına bağlıdır (Kutlar, 2017:85). TGARCH modellerde, olumlu ve olumsuz şokların etkisinin asimetric olduğu varsayılmaktadır. EGARCH modellerde; volatilitelerde asimetric olup olmadığı test edilmekte, koşullu varyansa ait gecikmeli hata terimlerinin işaretleri dikkate alınmaktadır (Çil, 2018:452).

Varyans modellerde açıklayıcı değişkenler kukla değişken veya nitel değişken olabilmektedir (Çakmur Yıldıztan, 2017:234). ARCH (1) model için haftanın günleri anomalisini ifade eden denklem şu şekildedir.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + V_1 D_{Pazartesi} + V_2 D_{Salı} + V_3 D_{Perşembe} + V_4 D_{Cuma} \quad (3)$$

GARCH (1,1) model için haftanın günleri anomalisini ifade eden denklem şu şekildedir.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + V_1 D_{Pazartesi} + V_2 D_{Salı} + V_3 D_{Perşembe} + V_4 D_{Cuma} \quad (4)$$

ARCH (1)-M model için haftanın günleri anomalisini ifade eden ortalama ve varyans denklemleri şu şekildedir.

$$r_t = \mu + \varphi \sigma_t^2 + \beta_1 D_{Pazartesi} + \beta_2 D_{Salı} + \beta_3 D_{Perşembe} + \beta_4 D_{Cuma} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + V_1 D_{Pazartesi} + V_2 D_{Salı} + V_3 D_{Perşembe} + V_4 D_{Cuma} \quad (6)$$

GARCH (1)-M model için haftanın günleri anomalisini ifade eden ortalama ve varyans denklemleri şu şekildedir.

$$r_t = \mu + \varphi \sigma_t^2 + \beta_1 D_{Pazartesi} + \beta_2 D_{Salı} + \beta_3 D_{Perşembe} + \beta_4 D_{Cuma} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + V_1 D_{Pazartesi} + V_2 D_{Salı} + V_3 D_{Perşembe} + V_4 D_{Cuma} \quad (8)$$

EGARCH model için haftanın günleri anomalisini ifade eden varyans denklemi şu şekildedir.

$$\ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \beta_1 \ln(\sigma_{t-1}^2) + \alpha_1 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} + V_1 D_{Pazartesi} + V_2 D_{Salı} + V_3 D_{Perşembe} + V_4 D_{Cuma} \quad (9)$$

TGARCH model için haftanın günleri anomalisini ifade eden varyans denklemi şu şekildedir.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \gamma \varepsilon_{t-1}^2 D_{t-1} + V_1 D_{Pazartesi} + V_2 D_{Salı} + V_3 D_{Perşembe} + V_4 D_{Cuma} \quad (10)$$

Denklemlerdeki; σ_t^2 ortalama denklemleri içindeki koşullu varyansı, α_0 sabit terimi (riskin zamandan bağımsız bileşeni), ε_{t-1}^2 t-1 günde gerçekleşen şoku, V katsayıları günlere göre volatilitede değişimleri, φ risk katsayısını, γ asimetric kaldıraç katsayısını ifade etmektedir (Çil, 2018:460-461).

En Uygun Modelin Seçilmesi

Koşullu değişen varyans modellerde, en uygun olan model seçilirken farklı kriterler kullanılmaktadır. Söz konusu kriterler; F istatistiği yaklaşımı, R² değeri yüksek olan modelin seçimi, en düşük Akaike Bilgi ve Schwartz Kriteri ile en yüksek Loglikelihood değerine sahip olan modelin seçimidir (Kutlar, 2017:117; Sevüktekin & Çınar, 2017:196-200).

Çalışmada; koşullu değişen varyans modellere göre tahminler yapılmış, en düşük Akaike Bilgi ve Schwartz Kriteri ile en yüksek Loglikelihood değerine sahip olan modeller tercih edilmiştir. Çizelge 4'te modellere ait kriter değerleri gösterilmektedir.

Kriter değerlerine göre BIST100, NIFTY50 ve SSEC Endeksleri için EGARCH, BVSP ve MOEX Endeksleri için TGARCH modeller en uygun olarak bulunmuştur.

Çalışmanın Bulguları

Çalışmanın bu bölümünde, kriterlere göre her bir borsa endeksi için en uygun bulunan modellerle borsa endekslerinin getirilerinde ve volatilitelerinde haftanın günü etkisi incelenmiş, sonuçlar tablolarla gösterilmiştir.

Ortalama denklemi, BIST100 Endeksi için ortalama getirilerde haftanın günü etkisinin olmadığını göstermektedir. Varyans denklemi ise volatilitede Pazartesi (olasılık değeri = 0,0000<0,05), Salı (olasılık değeri = 0,0013<0,05), Perşembe (olasılık değeri = 0,0210<0,05) ve Cuma (olasılık değeri = 0,0003<0,05) günü etkisinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca asimetric etki değişkeninin (γ) istatistiksel olarak anlamlı olması (olasılık değeri = 0,0000<0,05) volatilitede asimetric etkinin olduğunu, z-İstatistiğinin negatif değer alması asimetric etkinin kaldıraç etkisi olduğunu yani olumsuz şokların volatilitede olumlu şoklara göre daha fazla etkili olduğunu göstermektedir.

Ortalama denklemi, BVSP Endeksi için ortalama getirilerde Pazartesi (olasılık değeri = 0,0126<0,05) gününün negatif etkisinin olduğunu göstermektedir. Varyans denklemi ise asimetric etki değişkeni anlamlı olsa da volatilitede haftanın günü etkisi olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4. Modellerin Kriter Değerleri
Table 4. Criterion Values of the Models

Endeks	Model	Akaike Bilgi Kriteri	Schwartz Kriteri	Loglikelihood Değeri
BIST100	ARCH Model	-5,271805	-5,257003	14077,18
	GARCH Model	-5,406386	-5,390350	14437,24
	ARCH M Model	-5,274490	-5,258454	14085,34
	GARCH M Model	-5,406074	-5,388805	14437,41
	EGARCH Model	-5,416049	-5,398779	14464,02*
	TGARCH Model	-5,411826	-5,394557	14452,75
BVSP	ARCH Model	-5,366995	-5,352014	14129,88
	GARCH Model	-5,503233	-5,487003	14489,25
	ARCH M Model	-5,367356	-5,351126	14131,83
	GARCH M Model	-5,503591	-5,486113	14491,20
	EGARCH Model	-5,513980	-5,496502	14518,52
	TGARCH Model	-5,516087	-5,498609	14524,07*
MOEX	ARCH Model	-5,184605	-5,169738	13774,53
	GARCH Model	-5,598032	-5,581916	14861,78
	ARCH M Model	-5,324034	-5,307918	14135,00
	GARCH M Model	-5,597659	-5,580315	14872,99
	EGARCH Model	-5,604055	-5,586711	14889,96
	TGARCH Model	-5,605879	-5,588535	14894,81*
NIFTY50	ARCH Model	-5,901572	-5,886643	15601,00
	GARCH Model	-6,127555	-6,111383	16198,94
	ARCH M Model	-5,911845	-5,895672	15629,14
	GARCH M Model	-6,127866	-6,110449	16200,76
	EGARCH Model	-6,150712	-6,133295	16261,11*
	TGARCH Model	-6,143370	-6,125954	16241,71
SSEC	ARCH Model	-5,624838	-5,609594	14507,21
	GARCH Model	-5,859718	-5,843203	15113,49
	ARCH M Model	-5,626674	-5,610159	14512,94
	GARCH M Model	-5,859533	-5,841747	15114,02
	EGARCH Model	-5,872385	-5,854600	15147,14*
	TGARCH Model	-5,798079	-5,780294	14955,65

Çizelge 5. BIST100 Endeksinin EGARCH Model Sonuçları
Table 5. EGARCH Model Results of BIST100 Index

	Değişken	Std. H.	z-İstatistik	Olasılık
Ortalama Denklemleri	C	0,000408	1,274231	0,2026
	Pazartesi	0,000663	1,397814	0,1622
	Salı	0,000593	-0,017841	0,9858
	Perşembe	0,000591	1,089489	0,2759
	Cuma	0,000556	0,365447	0,7148
	γ	0,004966	-9,814842	0,0000
Varyans Denklemleri	Pazartesi	0,055689	8,963225	0,0000*
	Salı	0,069013	-3,207233	0,0013*
	Perşembe	0,066741	2,308842	0,0210*
	Cuma	0,058110	-3,623727	0,0003*

Çizelge 6. BVSP Endeksinin TGARCH Model Sonuçları
Table 6. TGARCH Model Results of BVSP Index

	Değişken	Std. H.	z-İstatistik	Olasılık
Ortalama Denklemleri	C	0,000410	2,996830	0,0027
	Pazartesi	0,000581	-2,496041	0,0126*
	Salı	0,000613	-1,503630	0,1327
	Perşembe	0,000599	-1,655876	0,0977
	Cuma	0,000590	-1,356832	0,1748
	γ	0,009752	9,425273	0,0000
Varyans Denklemleri	Pazartesi	8,61E-06	0,708748	0,4785
	Salı	1,05E-05	0,941560	0,3464
	Perşembe	1,17E-05	0,897422	0,3695
	Cuma	9,62E-06	-0,490417	0,6238

Çizelge 7. MOEX Endeksinin TGARCH Model Sonuçları

Table 7. TGARCH Model Results of MOEX Index

	Değişken	Std. H.	z-İstatistik	Olasılık
Ortalama Denklemi	C	0,000373	2,269335	0,0232
	Pazartesi	0,000523	0,975889	0,3291
	Salı	0,000541	-0,546416	0,5848
	Perşembe	0,000497	-1,407301	0,1593
	Cuma	0,000518	-0,595498	0,5515
	γ	0,007600	11,25687	0,0000
Varyans Denklemi	Pazartesi	5,70E-06	3,556363	0,0004*
	Salı	6,55E-06	4,021899	0,0001*
	Perşembe	9,23E-06	-0,137192	0,8909
	Cuma	6,88E-06	0,418112	0,6759

Ortalama denklemi, MOEX Endeksi için ortalama getirilerde haftanın günü etkisinin olmadığını göstermektedir. Varyans denklemi ise volatilitede Pazartesi (olasılık değeri = 0,0004<0,05) ve Salı (olasılık değeri = 0,0001<0,05) günü etkisinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca asimetric etki değişkeninin istatistiksel anlamlı olması (olasılık değeri = 0,0000<0,05) volatilitede asimetric etkinin olduğunu, z-İstatistiğinin pozitif değer alması asimetric etkinin kaldıraç etkisi olduğunu göstermektedir.

Ortalama denklemi, NIFTY50 Endeksi için ortalama getirilerde haftanın günü etkisinin olmadığını göstermektedir. Varyans denklemi ise volatilitede Pazartesi (olasılık değeri = 0,0227<0,05) ve Salı (olasılık değeri = 0,0000<0,05) günü etkisinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca asimetric etki değişkeninin

istatistiksel olarak anlamlı olması (olasılık değeri = 0,0000<0,05) volatilitede asimetric etkinin olduğunu, z-İstatistiğinin negatif değer alması asimetric etkinin kaldıraç etkisi olduğunu göstermektedir.

Ortalama denklemi, SSEC Endeksi için ortalama getirilerde Perşembe (olasılık değeri = 0,0098<0,05) gününün negatif etkisinin olduğunu göstermektedir. Varyans denklemi ise volatilitede Pazartesi (olasılık değeri = 0,0000<0,05), Salı (olasılık değeri = 0,0001<0,05) ve Perşembe (olasılık değeri = 0,0008<0,05) günü etkisinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca asimetric etki değişkeninin istatistiksel olarak anlamlı olması (olasılık değeri = 0,0000<0,05) volatilitede asimetric etkinin olduğunu, z-İstatistiğinin negatif değer alması asimetric etkinin kaldıraç etkisi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 8. NIFTY50 Endeksinin EGARCH Model Sonuçları

Table 8. EGARCH Model Results of NIFTY50 Index

	Değişken	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
Ortalama Denklemi	C	0,000274	2,095329	0,0361
	Pazartesi	0,000427	-0,234558	0,8146
	Salı	0,000370	0,572319	0,5671
	Perşembe	0,000381	-0,663556	0,5070
	Cuma	0,000385	-0,129415	0,8970
	γ	0,005750	-14,20573	0,0000
Varyans Denklemi	Pazartesi	0,053759	2,277700	0,0227*
	Salı	0,064825	-5,343767	0,0000*
	Perşembe	0,063176	1,415490	0,1569
	Cuma	0,058181	0,902789	0,3666

Çizelge 9. SSEC Endeksinin EGARCH Model Sonuçları

Table 9. EGARCH Model Results of SSEC Index

	Değişken	Std. H.	z-İstatistik	Olasılık
Ortalama Denklemi	C	0,000311	0,487307	0,6260
	Pazartesi	0,000485	0,946480	0,3439
	Salı	0,000444	1,180493	0,2378
	Perşembe	0,000445	-2,581766	0,0098
	Cuma	0,000437	-0,133175	0,8941
	γ	0,004235	-5,266713	0,0000
Varyans Denklemi	Pazartesi	0,049412	9,912165	0,0000*
	Salı	0,064551	-3,844407	0,0001*
	Perşembe	0,066271	3,350238	0,0008*
	Cuma	0,052011	1,752735	0,0796

Sonuç ve Öneriler

Çalışmada, gelişmekte olan piyasaların zayıf formda etkinliği incelenmiştir. Haftanın günlerine göre ortalama getirilerde ve volatilitelerde olası değişiklikleri tespit etmek için Brezilya, Çin, Hindistan, Rusya ve Türkiye'deki borsa endekslerinin 14 Ocak 2002 ile 14 Nisan 2023 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatlarından yararlanılmıştır. Borsa endekslerinin günlük kapanış fiyatlarının logaritmik farklarıyla getiriler hesaplanmış, birim kök testleriyle verilerin durağanlık koşulunun sağlandığı görülmüş, ARCH etkisinin varlığı tespit edildiğinden ARCH-GARCH modellerle tahminler yapılmış, kriterlere göre her bir borsa endeksine ait en uygun model seçilmiştir.

Çalışmanın sonucunda Brezilya borsa endeksinin ortalama getirilerinde Pazartesi günü etkisinin, Çin borsa endeksinin ortalama getirilerinde ise Perşembe günü etkisinin varlığından dolayı bu iki ülke piyasasının zayıf formda etkin olmadığına ulaşılmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerde Brezilya borsa endeksinin Pazartesi günü, Çin borsa endeksinin ise Perşembe günü negatif getiri ortalamasına sahip olması bu sonucu destekleyici niteliktedir. Diğer yandan Hindistan, Rusya ve Türkiye borsa endekslerinde haftanın günü etkisine rastlanmadığından bu ülkelerdeki piyasaların zayıf formda etkin olduğu görülmüştür. Bu bağlamda gelişmekte olan piyasaların zayıf formda etkinliğinin ülkelere göre farklılaştığı sonucu ortaya konmuştur. Haftanın günleri etkisinin varlığının bulunduğu bazı gelişmekte olan piyasalarda geçmiş fiyat hareketlerinden yararlanılarak bazı günlerin alım veya satım günü olarak değerlendirilebileceği yorumu yapılabilir. Türkiye borsa endeksinde Pazartesi, Salı, Perşembe ve Cuma günlerinin, Çin borsa endeksinde Pazartesi, Salı ve Perşembe günlerinin volatilitede etkisinin olduğu; Rusya ve Hindistan borsa endekslerinde ise Pazartesi ve Salı günlerinin volatilitede etkisinin olduğu; Brezilya borsa endeksi dışındaki tüm endekslerde olumsuz şokların volatilitede olumlu şoklara göre daha fazla etkili olduğu söylenebilir.

Türkiye'deki piyasanın zayıf formda etkin olması Arı ve Yüksel (2017) ve Güneş (2021) ile uyumludur. Türkiye'deki piyasada tüm günlerin volatilitede etkisinin olması ise Karcıoğlu ve Özer (2017) ile farklıdır. Çin'deki piyasanın zayıf formda etkin olması Kendirli ve Konak (2014) ile farklıdır. Farklılıkların, incelenen dönemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada, model seçimi kriterlerine göre altı model içerisinden EGARCH ve TGARCH modeller en uygun olarak bulunmuştur. Buradan hareketle incelenen dönem ve ülkeler için asimetrik koşullu değişen varyans modellerinin açıklayıcı olduğu söylenebilir.

MOEX Borsa Endeksine ait işlem hacmi verilerine ulaşılamadığından çalışmada işlem hacmiyle volatilitelik ilişkisi incelenememiştir. Haftanın günü etkisiyle ilgili sonraki çalışmalarda işlem hacminin de incelenmesi katkı sunabilir. Türkiye'deki piyasaların yarı güçlü formda etkinliğini incelemek için son yıllarda sayıları hızla artan

serbest yatırım fonu portföylerinin incelenmesi önerilmektedir.

Extended Abstract

The Royal Statistical Society gathered in London in 1953 to discuss Maurice Kendall's extraordinary paper, and in the paper, stock prices were examined and it was found that the prices did not consist of certain patterns and moved randomly (Brealey et al., 2007:321). In the paper called Random Walk Theory (RWT), price movements were likened to the steps of a drunkard in the short term, and it was argued that changes in stock prices had nothing to do with past price changes (Anbar and Karabıyık, 2018: 405). In the following period, American economist Eugene Fama introduced RWT to the literature with his empirical study (Arı and Yüksel, 2017: 78). The study called the Efficient Market Hypothesis (EMH) is one of the basic theoretical building blocks of modern finance (Başoğlu et al., 2009:163; Korkmaz and Ceylan, 2017: 385). In EMH, it is argued that financial markets are efficient in terms of information and that all information is quickly reflected in stock prices. (Bodie et al., 2018:235). Since the main basis of EMH is RWT, excessive profits cannot be obtained by taking advantage of past price movements in an efficient market. In order to be able to talk about an efficient market, there must be a large number of buyers and sellers, entry to the market must not be blocked, information must be free and accessible, and transaction costs must be low (Cornett et al., 2016:244). Information set in EMH; It is divided into three different levels of effectiveness: weak, semi-strong, and strong form. In weak form activity; It is accepted that past and current prices of stocks and transaction volume information are reflected in the prices (Bayraktar, 2012:41). In the event of semi-strong form; It is suggested that in addition to weak form activity-related information, publicly disclosed company information, financial statements and dividend information are reflected in stock prices (Bodie et al., 2018:238). In the strong form effect, it is accepted that all information, including information obtained from within the company, is reflected in the stock prices (Karan, 2013:280).

In weak form efficient markets, past prices of stocks cannot be used to beat the market (Parasız, 2012:110). In other words, since the information is quickly reflected in stock prices, profits cannot generally exceed the return of the stock market index. However, in some empirical studies, different results were encountered and this situation was defined as an anomaly (Turaboğlu and Turaboğlu, 2017:216). Anomalies are used to test the efficiency of any market. In the weak form, there are days of the week, January, intra-month, pre-holiday, and business cycle anomalies related to the event (Karan, 2013:287-296). In the days of the week anomaly, it is stated that certain days of the week have consistently lower or higher returns than other days (Çil, 2018:458). It is known that the days of the week anomaly was first studied by Osborne (1962).

Since emerging markets are generally inefficient (Bodie et al., 2018:668), they have high return potential. For this reason, emerging markets may be the focus of some investors. There are many studies in the literature examining the days of the week anomaly for emerging markets. Karan and Uygur (2001), Tunçel (2007), Şahin (2016), Güç et al. (2016), Arı and Yüksel (2017), Karcioğlu and Özer (2017) and Güneş (2021) examined the day of the week effects only in the stock market indices in Türkiye, and Kendirli and Konak (2014) examined the day of the week effects in the Chinese stock market index. Berument and Kıymaz (2001), Kıymaz and Berument (2003), Zilca (2017), Chiah and Zhong (2019), and Kayral (2019) examined the day of the week effect on stock market indices in developed countries. In this study, the day of the week effect on average returns and volatilities was examined for Türkiye, Brazil, Russia, India, and China markets. Since the weak form efficiency of different developing country markets is examined in the study, it is thought that one of the gaps in the field can be filled.

In the study, transaction volume information for the MOEX Stock Exchange Index could not be accessed. For this reason, daily trading volumes of other stock market indices could not be used in the analysis. The limitation of the study is that the transaction volume cannot be used for market efficiency.

In the study, the weak form efficiency of emerging markets was examined. Daily closing prices of stock market indices in Brazil, China, India, Russia, and Türkiye between January 14, 2002 and April 14, 2023 were used to determine possible changes in average returns and volatilities according to the days of the week. Returns were calculated with the logarithmic differences of the daily closing prices of the stock market indices, it was seen that the stationarity condition of the data was met through unit root tests, and since the existence of the ARCH effect was detected, predictions were made with ARCH-GARCH models, and the most suitable model for each stock market index was selected according to the criteria.

As a result of the study, it was found that the markets of these two countries are not weak-form efficient due to the presence of a Monday effect on the average returns of the Brazilian stock market index and a Thursday effect

on the average returns of the Chinese stock market index. In descriptive statistics, the fact that the Brazilian stock market index had a negative average return on Monday and the Chinese stock market index on Thursday supports this result. On the other hand, since there is no day of the week effect in the stock market indices of India, Russia, and Türkiye, it has been observed that the markets in these countries are weak-form efficient. In this context, it has been revealed that the weak form efficiency of emerging markets varies according to countries. In some emerging markets where there is a day of the week effect, it can be interpreted that some days can be considered as buying or selling days by using past price movements. Monday, Tuesday, Thursday, and Friday have an effect on volatility in the Turkish stock market index, and Monday, Tuesday, and Thursday have an effect on the volatility in the Chinese stock market index; In the Russian and Indian stock market indices, Mondays and Tuesdays have an impact on volatility; It can be said that negative shocks are more effective in volatility than positive shocks in all indices except the Brazilian stock market index.

The fact that the market in Türkiye is efficient in the weak form is compatible with Arı and Yüksel (2017) and Güneş (2021). The fact that all days have an effect on volatility in the market in Türkiye is different from Karcioğlu and Özer (2017). The weak form efficiency of the market in China is different from Kendirli and Konak (2014). It is thought that the differences arise from the periods examined.

In the study, EGARCH and TGARCH models were found to be the most suitable among the six models according to the model selection criteria. Based on this, it can be said that asymmetric conditional heteroscedasticity models are explanatory for the periods and countries examined.

Since the transaction volume data of the MOEX Stock Exchange Index could not be accessed, the relationship between transaction volume and volatility could not be examined in the study. Examining transaction volume may also contribute to future studies on the day of the week effect. In order to examine the semi-strong form efficiency of the markets in Türkiye, it is recommended to examine the hedge fund portfolios, the number of which has increased rapidly in recent years.

Katkı Oranları ve Çıkar Çatışması / Contribution Rates and Conflicts of Interest

Etik Beyan	Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.	Ethical Statement	It is declared that scientific and ethical principles have been followed while carrying out and writing this study and that all the sources used have been properly cited
Yazar Katkıları	Çalışmanın Tasarlanması: AC (%50), NA (%50) Veri Toplanması: AC (%50), NA (%50) Veri Analizi: AC (%50), NA (%50) Makalenin Yazımı: AC (%50), NA (%50) Makale Gönderimi ve Revizyonu: AC (%50), NA (%50)	Author Contributions	Research Design: AC (%50), NA (%50) Data Collection: AC (%50), NA (%50) Data Analysis: AC (%50), NA (%50) Writing the Article: AC (%50), NA (%50) Article Submission and Revision: AC (%50), NA (%50)
Etik Bildirim	iibfdergi@cumhuriyet.edu.tr	Complaints	iibfdergi@cumhuriyet.edu.tr
Çıkar Çatışması	Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.	Conflicts of Interest	The author(s) has no conflict of interest to declare.
Finansman	Bu araştırmayı desteklemek için dış fon kullanılmamıştır.	Grant Support	The author(s) acknowledge that they received no external funding in support of this research.
Telif Hakkı & Lisans	Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.	Copyright & License	Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the CC BY-NC 4.0.

Kaynakça

- Anbar, A. & Karabıyık, L. (2018). *Sermaye Piyasası ve Yatırım Analizi*, 2. Baskı, Ekin Kitabevi.
- Arı, A. & Yüksel, Ö. (2017). BİST 100'de haftanın günü anomalisi: ekonometrik bir analiz. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (632), 77-89. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fpeyd/issue/47991/607101>
- Atakan, T. (2008). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda haftanın günü etkisi ve Ocak ayı anomalilerinin ARCH-GARCH modelleri ile test edilmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37 (2), 98-110. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuisletme/issue/9243/115662>
- Athanassakos, G. & Robinson, M. J. (1994). The day-of-the-week anomaly: The Toronto Stock Exchange experience, *Journal of Business Finance & Accounting* 21(6):833 – 856 DOI: 10.1111/j.1468-5957.1994.tb00351.x
- Başoğlu, U., Ceylan, A. & Parasız, İ. (2009). *Finans*, 2. Baskı, Ekin Kitabevi.
- Bayraktar, A. (2012). Etkin piyasalar hipotezi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4 (1), 37-47. <http://aksarayibd.aksaray.edu.tr/tr/pub/issue/22552/240995>
- Berument, H., Kıymaz, H. (2001). The day of the week effect on stock market volatility. *J Econ. Finan.* 25, 181–193, <https://doi.org/10.1007/BF02744521>
- Bodie, Z., Kane, A. ve Marcus, A. J. (2018). *Yatırımların Temelleri* (Çev: S. Demir), Nobel Akademik Yayıncılık.
- Brealey, R. A., Myers, S. C. & Marcus, A. J. (2007). *İşletme Finansının Temelleri* (Çev: Ü. Bozkurt, T. Arıkan, H. Doğanlı) (5. Baskı). Literatür Yayıncılık.
- Chiah, M. & Zhong, A. (2019). Day-of-the-week effect in anomaly returns: *International evidence*, *Economics Letters*, 182, 90-92 <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.05.042>
- Cornett, M. M., Adair, T. A. & Nofsinger, J. J. (2016). *Finans* (Çev: V. Sarıkonvanlık) (2. Baskı). Nobel Yayıncılık.
- Çakmur, Yıldıztan, D. (2017). *E-Views Uygulamalı Temel Ekonometri*, 3. Baskı, Türkmen Kitabevi.
- Çil, N. (2018). *Finansal Ekonometri*, Der Yayınları.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383–417. <https://doi.org/10.2307/2325486>
- Güç, E., Saçan, E., & Kaplan, Yıldırım, Y. (2016). Borsa İstanbul'da haftanın günü anomalisinin ARCH, GARCH ve OLS modelleri ile test edilmesi, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(44), 1084-1094.
- 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. DOI: 10.32709/akusosbil.789742
- Karan, M. B. & Uygur, A. (2001). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda haftanın günleri ve Ocak ayı etkilerinin firma büyüklüğü açısından değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 56 (02), DOI: 10.1501/SBFder_0000001828
- Karan, M. B. (2013). *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*, 4. Baskı, Gazi Kitabevi.
- Karacıoğlu, R. & Özer, N. (2017). BIST'de haftanın günü ve tatil etkisi anomalilerinin getiri ve oynaklık üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (14), 457-483. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sbed/issue/33888/341491>
- Kayaçetin V. & Lekpek, S. (2016). Turn-of-the-month effect: New evidence from an emerging stock market, *Finance Research Letters*, 18, 142-157. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.04.012>
- Kayral, İ. E. (2019). Benelüks ülke borsalarında haftanın günü ve ay dönümü anomalilerinin test edilmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (5), 317-328. DOI: 10.21733/ibad.623884
- Kendirli, S. & Konak, F. (2014). Calendar anomalies in the Shanghai Stock Exchanges. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3 (3), 77-85. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mjss/issue/40491/485044>
- 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. [https://doi.org/10.1016/S1058-3300\(03\)00038-7](https://doi.org/10.1016/S1058-3300(03)00038-7)
- Korkmaz, T. & Ceylan, A. (2017), *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*, Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Kutlar, A. (2017), *EViews ile Uygulamalı Zaman Serileri*, Umutepe Yayınları.
- Münyas, T. (2022). VIX Korku Endeksi ve gelişmekte olan ülke borsaları üzerine ampirik bir analiz. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21 (43), 1-19. DOI: 10.46928/iticusbe.796019
- Osborne, M. F. M. (1962). Periodic structure in the Brownian motion of stock prices. *Operations Research*, 10(3), 345–379. <http://www.jstor.org/stable/167679>
- Parasız, İ. (2012). *Finansal Kurumlar ve Finansal Piyasalar*, 2. Baskı, Ezgi Kitabevi.
- Rahman, M. L (2009). Stock market anomaly: Day of the week effect in Dhaka Stock Exchange, *Int. J. Bus. Manag.*, 4 (5), 193-206.
- Raza, H., Shah, S., & Malik, A. (2015). Day of the week anomaly and market efficiency: evidence from KSE-Pakistan, *International Journal of Business and Social Science* 9(1), 69-75.
- Sarıkonvanlık, V., Koy, A., Akkaya, M., Yıldırım, H.H. & Kantar, L. (2020). *Finans Biliminde Ekonometri Uygulamaları*, 2. Baskı, Seçkin Kitabevi.
- Sevüktekin, M. & Çınar, M. (2017). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*, 5. Baskı, Dora Yayıncılık.
- Shanaev, S., Shuraeva, A. & Fedorova, S. (2022), The Groundhog Day stock market anomaly, *Finance Research Letters* 47,102641, 1-7, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102641>
- Sias, R. W., & Starks, L. T. (1995). The day-of-the-week anomaly: The role of institutional investors. *Financial Analysts Journal*, 51(3), 58–67. <http://www.jstor.org/stable/4479847>
- Şahin, Ö. (2016). Güncü fiyat anomalisi'nin ARCH ailesi modelleri ile test edilmesi: Borsa İstanbul 100 ve Kurumsal Yönetim Endeksi üzerine bir uygulama. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19 (36), 329-360. DOI: 10.31795/baunsobed.645225
- Tunçel, A. K. (2007). İMKB'de haftanın günü etkisi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 7 (13), 252-265. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/auibfd/issue/32315/359107>
- Turaboğlu, T. T. & Topaloğlu, T. N. (2017). Bir etkin piyasa hipotezi kavramı olarak anomaliler: Borsa İstanbul (BİST) üzerinden aylara ilişkin anomalilere yönelik bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26 (1), 216-230. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cusosbil/issue/31939/350972>
- Zilca, S. (2017). The evolution and cross-section of the day of the week effect. *Financial Innovation*, 3(29), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40854-017-0077-6>

Online Kaynaklar

- <https://www.borsaistanbul.com>
<https://www.investing.com>
<https://www.tcmb.gov.tr>