

Katılım 30 Endeksi İçin Zayıf Formda Etkin Piyasa Hipotezinin ARFIMA-FIEGARCH Model ile Analizi¹

MEHMET FATİH BUĞAN² & EMRAH İSMAİL ÇEVİK³

NÜKET KIRCI ÇEVİK⁴

Geliş Tarihi: 15.11.2019 / Kabul Tarihi: 30.11.2019

Öz: Etkin piyasa hipotezi (EPH), bireysel ve kurumsal yatırımcılar, portföy yöneticileri ve politika yapıcılar açısından büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle konvansiyonel finans literatüründe sıklıkla çalışılan konuların başında gelmektedir. Ancak İslami hisse senedi piyasaları ve de özellikle Türkiye İslami hisse senedi piyasasında EPH'nin geçerliliğini konu edinen çok az çalışma mevcuttur. Bu nedenle bu çalışmada, Türkiye İslami hisse senedi piyasalarında etkin piyasa hipotezinin geçerliliği incelenmiştir. Bu kapsamda Katılım 30 endeksi için getiri ve volatilitede uzun hafızanın varlığı ARFIMA-FIEGARCH modeli ile araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında Türkiye İslami hisse senedi piyasasında uzun hafızanın varlığına rastlanılmış ve zayıf formda etkin piyasa hipotezinin geçerli olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Etkin Piyasa Hipotezi, Katılım 30 Endeksi, ARFIMA-FIEGARCH

¹ Bu çalışma, 27-28 Nisan 2019 tarihlerinde düzenlenen International Congress of Islamic Economy, Finance and Ethics (ISEFE) kongresinde sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

² Gaziantep Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü, mfbugan@gantep.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9027-9532

³ Namık Kemal Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, eicevik@nku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8155-1597

⁴ Namık Kemal Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü, nkcevik@nku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0104-1088

The Analysis of Weak Form Efficient Market Hypothesis for Participation 30 Index by ARFIMA-FIEGARCH Model

Abstract: Efficient market hypothesis (EMH) is important for individual and institutional investors, portfolio managers and policy makers. Therefore, it has been widely examined in the conventional finance literature. However, there is limited numbers of studies that examine the validity of the EMH in Islamic stock markets, specifically in Turkey. Therefore, in this study, the validity of the EMH in Turkey Islamic stock markets was investigated. In this manner, the presence of long memory in both returns and volatility of the Participation 30 Index was investigated by using ARFIMA-FIEGARCH model. The results indicate the presence of long memory in Turkey Islamic stock markets and this finding suggest that the weak form of the efficient market hypothesis is no valid.

Keywords: Efficient Market Hypothesis, Participation 30 Index, ARFIMA-FIEGARCH

Giriş

Etkin piyasa hipotezi (EPH), finans literatüründe sık sık ele alınan konuların başında gelmektedir. Hisse senedi piyasalarının kalitesinin ve hisse senedi fiyat hareketlerinin anlaşılmasında önemli rol oynamaktadır. Fiyat hareketlerinin davranış kodlarını anlamak, kurumsal yatırım kararlarının alınmasında, finansman stratejileri ve ekonomi politikalarının belirlenmesinde ayrıca önem kazanmaktadır (Setianto ve Abdul Manap, 2015). Dolayısıyla EPH'nin geçerliliğinin anlaşılması, bireysel ve kurumsal yatırımcılar, portföy yöneticileri ve politika yapıcılar açısından önem arz etmektedir.

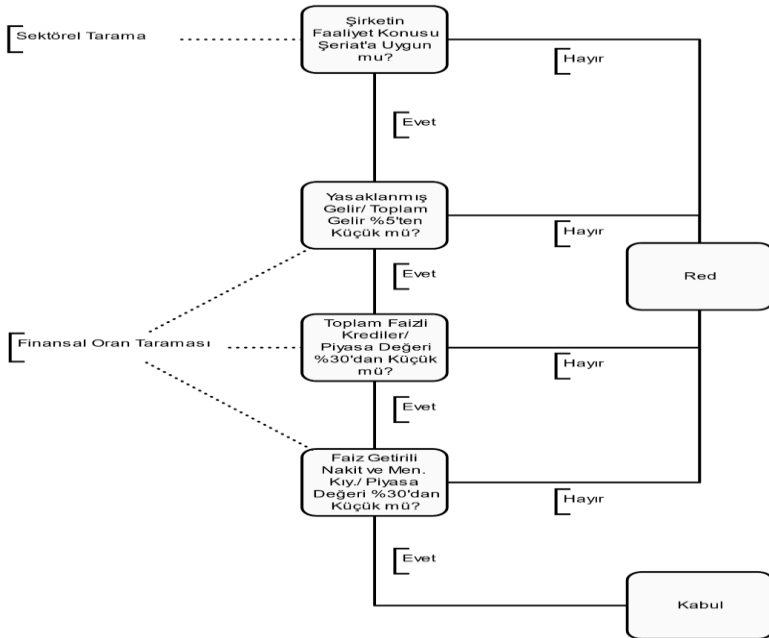
Etkin piyasa hipotezi, piyasadaki tüm bilgilerin hisse senedi fiyatlarına yansıtıldığını ve piyasa etkinliği durumunda herhangi bir yatırımcının normalin üzerinde getiri elde edemeyeceğini savunmaktadır. Burada piyasa etkinliğinden kasıt aslında bilgi etkinliğidir denilebilir. Fama (1970), bilgiyi üç grup altında ele almış ve bilgi türlerine göre piyasa etkinliğini üçe ayırmıştır. (i) Zayıf formda piyasa etkinliği; geçmiş fiyat bilgilerinin hisse senedi fiyatlarına yansıtıldığı durumu ifade eder. Zayıf formda etkin bir piyasada fiyatlar rassal bir şekilde oluşacak ve geçmiş fiyat bilgileri kullanılarak normalin üstünde bir getiri elde edilemeyecektir. (ii) Yarı güçlü formda piyasa etkinliği; geçmiş fiyat bilgisi ile beraber kamuya açıklanan tüm bilgilerin hisse fiyatlarına yansıtıldığı durumu ifade eder. (iii) Güçlü formda piyasa etkinliği; geçmiş fiyat ve kamuya açıklanan bilgilerle beraber şirket içerisinde halka açıklanmayan bilgiler dahil tüm bilginin hisse fiyatlarına yansıtıldığı durumu ifade eder. Güçlü formda etkin bir piyasada şirket içerisindeki gizli bilgilere dahi sahip bir yatırımcı (insider trading) normalin üstünde getiri elde edemeyecektir. Etkin bir piyasanın özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Saraç, 2017:90):

- Bilgiye herkesin hızla ve maliyetsiz ulaşabilmesi,
- Bilginin fiyata tam olarak yansıtılması
- Fiyatların hızla dengeye gelmesi

- Brokirların ve aracılarn adil bir şekilde rekabeti
- Sıfır veya düşük işlem maliyetleri
- Yüksek işlem hızı

Bu çalışmada Türkiye İslami hisse senedi piyasasında zayıf formda etkinlik araştırılacaktır. Bu kapsamda Türkiye Katılım Bankaları Birliği ve Bizim Menkul Değerler A.Ş. tarafından oluşturulan ve Borsa İstanbul A.Ş. tarafından hesaplanan Katılım 30 (KATLM) endeksine ait veriler kullanılacaktır. Katılım30 endeksi 2011 yılında yayınlanmaya başlamış ve endeks başlangıcı 2008 yılı olarak belirlenmiştir. İslami hisse senedi tarama metodolojisi olarak İslâmi Finansal Kuruluşlar Muhasebe ve Denetim Organizasyonu'na (AAOIFI- Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions) ait metodoloji kullanılmaktadır. İslami hisse senedi taraması süreci Şekil 1.'de gösterilmiştir.

Şekil 1. İslami Hisse Senedi Taraması (KATLM)



Kaynak: Buğan (2019:50)

Buna göre katılım endeksinde yer alacak şirketlerin belirlenmesi aşaması sektörel tarama ve finansal oran taraması olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada ana faaliyet konusu faize dayalı finans, ticaret, hizmet, aracılık (bankacılık, sigorta, finansal kiralama, faktöring ve diğer faize dayalı faaliyet alanlarını kapsar), alkollü içecek, kumar, şans oyunu, domuz eti ve benzer gıda, basın, yayın, reklam, turizm, eğlence, tütün mamulleri, silah, vadeli altın, gümüş ve döviz ticareti faaliyetlerinden biri veya birkaçından oluşan şirketler elenmektedir. İkinci aşamada ise şirketlerin uygunsuz gelir, faiz getirili menkul kıymet ve borçluluk oranları hesaplanmakta ve söz konusu oranlar için belirlenen eşik değerleri aşmayan şirketler endekse dahil edilmektedir.

Zayıf formda etkin piyasa hipotezi pek çok çalışmanın konusunu oluşturmuştur. Ancak İslami hisse senedi piyasalarının etkinliğini araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu durum Türkiye İslami hisse senedi piyasası için de geçerlidir. İlk olarak Savaşan vd. (2015), Katılım 30 endeksini incelemişler ve analiz sonucunda serinin rassal yürüyüş özelliği gösterdiğini tespit etmişlerdir. Sakarya vd. (2018), Katılım 30, Katılım 50 ve Model Portföy İslami endekslerine zamanla değişen KSS birim kök testi uygulamışlardır. Analiz sonucunda bazı sapmalar dışında serilerin rassal yürüyüş özelliğine sahip olduğunu vurgulamışlardır. Türkiye İslami hisse senedi piyasası ile ilgili yapılmış iki çalışmaya rastlanılmış ve her iki çalışmada da zayıf formda etkin piyasa hipotezinin geçerli olduğu vurgulanmıştır. Bununla birlikte söz konusu iki çalışmada birim kök testleri uygulanarak İslami hisse senedi piyasasında fiyatların rassal hareket edip etmediği test edilmiştir.

Bu çalışmada literatürdeki çalışmalardan farklı olarak Türkiye İslami hisse senedi piyasasında EPH'nin geçerli olup olmadığı uzun hafıza modelleri ile araştırılacaktır. Çalışmamız literatürdeki çalışmalardan iki farklı şekilde ayrılmaktadır. İlk olarak yukarıda bahsedildiği gibi literatürde yer alan iki çalışmada Türkiye İslami hisse senedi piyasasında EPH'nin varlığı

doğrusal olmayan birim kök testleri ile araştırılmıştır. Bilindiği üzere birim kök testleri serilerin bütünleşme derecelerini $I(0)$ (durağan) ya da $I(1)$ (durağan değil) şeklinde tamsayı olarak belirtmektedir. Diğer taraftan literatürde yer alan çalışmalar, zaman serilerinin bütünleşme derecesinin bir tamsayı değeri ile ifade etmenin serinin hafıza özelliklerini tam olarak yansıtmada başarılı olmadığını ve bu nedenle zaman serilerinin bütünleşme derecesinin parçalı veya ondalıklı (fractional) yapıda araştırılmasının gerektiğini belirtmişlerdir (Çevik, 2012:4438). İkinci olarak ise, Türkiye İslami hisse senedi piyasasında EPH'nin geçerliliği araştırılırken sadece fiyat hareketleri dikkate alınmıştır ve literatürde halihazırda İslami hisse senedi piyasasının volatilitesi üzerine yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bununla birlikte volatilitenin en az fiyat hareketleri kadar yatırımcılar açısından önemlidir. Çünkü, volatilitenin belirsizliği ve riskin göstergesi olduğundan yatırımcılar piyasada fiyat hareketlerinin yanında volatilitenin de takip etmektedir. Bu açıdan volatilitenin tahmin edilebilir yapıda olup olmadığı büyük önem arz etmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda Türkiye İslami hisse senedi piyasalarının etkinliği getiri ve volatilitenin açısından ele alınacak ve uzun hafızanın varlığı ARFIMA-FIGARCH model ile araştırılacaktır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünün ardından ikinci bölümde literatürde yer alan çalışmalar hakkında bilgiler verilecektir. Üçüncü bölümde ARFIMA-FIGARCH modeli tanıtılacak ve dördüncü bölümde analiz sonuçlarına yer verilecektir. Son bölümde ise genel bir değerlendirme yapılacaktır.

Literatür Taraması

Global ölçekte İslami hisse senedi piyasalarında etkin piyasa hipotezini konu edinen çalışmalarda genellikle İslami ve konvansiyonel hisse senedi piyasalarında EMH karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Bazı istisnalar dışında konvansiyonel hisse senedi piyasalarının İslami hisse senedi piyasalarına nazaran daha etkin olduğu yönünde bulgulara rastlanılmıştır (Rizvi vd.,

2014; Al-Khazali vd., 2015; Jawadi vd., 2015; Şensoy vd., 2015). Rizvi vd. (2014), gelişmiş ülkeler ile İslam ülkelerine ait S&P ülke endekslerinin 2001-2013 dönemine ait günlük verilerini kullanarak MF-DFA yöntemi ile karşılaştırma yapmışlardır. Analiz sonucunda gelişmiş konvansiyonel piyasaların İslam ülke piyasalarına göre daha etkin olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Al-Khazali vd. (2015) ise Dow Jones İslami ve konvansiyonel Japonya, İngiltere, ABD ülke endeksleri ile bölgesel endeksleri kullanarak karşılaştırmalı bir analiz yapmışlardır. Çalışmada, 1997-2012 dönemine ait günlük kapanış verileri hem tüm analiz dönemi hem de alt dönemler itibariyle incelenmiş ve analiz sonucunda genel olarak konvansiyonel piyasaların daha etkin olduğu vurgulanmıştır. Sensoy vd. (2015), yine Dow Jones İslami ve konvansiyonel ABD, Japonya, İngiltere, Kanada ülke endeksleri ile Asya-Pasifik ve Avrupa endekslerini kullanarak karşılaştırmalı piyasa etkinliğini incelemişlerdir. Al-Khazali vd. (2015)'den farklı olarak analiz dönemi 1998-2014 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatlarını kapsamaktadır. Analiz sonucunda Rizvi vd. (2014) ve Al-Khazali vd. (2015) ile benzer bulgulara rastlanılmış ve konvansiyonel piyasaların daha etkin olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmalardan farklı olarak Jawadi vd. (2015), konvansiyonel piyasaların etkin, İslami piyasaların ise etkin olmadığı bulgusuna ulaşmıştır. Dow Jones gelişmiş, gelişmekte olan ve global İslami endeksleri ile global konvansiyonel endekslerin 2002-2012 dönemi günlük kapanış verilerinin kullanıldığı çalışmada, İslami gelişmekte olan piyasaların hem kısa hem de uzun dönemde etkin olmadığı, gelişmiş ve global İslami endekslerin ise sadece uzun dönemde etkin olduğunu belirtmişlerdir. İslami piyasaların etkin olmadığını vurgulayan bir diğer çalışma, Bouoiyour vd. (2018)'nin gelişmiş ve gelişmekte olan İslami piyasaları konu edindiği çalışmadır.

Ali vd. (2018), gelişmiş ve gelişmekte olan seçilmiş ülke endekslerine ait konvansiyonel ve İslami piyasaları karşılaştırmış ve literatürde yer alan diğer çalışmaların aksine birkaç ülke dışında İslami piyasaların daha etkin olduğu sonucuna varmış-

lardır. Benzer bulgulara ülke ve bölge endeksleri yerine sektörel endeksleri kullanan Charles vd. (2017)'nin çalışmasında rastlanmıştır. Charles vd. (2017) Dow Jones İslami ve konvansiyonel sektör endekslerine ait 1996-2013 dönemini kapsayan günlük veriler kullanmışlar ve analiz sonucunda bazı sektörler için İslami piyasaların konvansiyonel piyasalara göre daha etkin olduğu ancak kriz dönemlerinde her iki piyasanın etkinlik anlamında farklılık göstermediği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmada her iki piyasa için de adaptif piyasa etkinliğinin varlığına dair bulgular elde etmişlerdir. Adaptif piyasa hipotezi ile ilgili bir diğer çalışma da Al-Khazali ve Mirzaei (2017)'nin sadece İslami piyasaları inceledikleri çalışmasıdır. Söz konusu çalışmada da İslami piyasaların adaptif piyasa hipotezine uygunluk gösterdiği vurgulanmıştır.

Literatürde yer alan bazı çalışmalarda ise konvansiyonel ve İslami piyasaların etkinlikleri arasında farklılık olmadığı yönünde bulgulara rastlanılmıştır (Guyot, 2011; Alvarez-Diaz vd., 2014; Gupta vd., 2014). İslami hisse senedi piyasalarında EPH'ni araştıran ilk çalışmalardan olan Guyot (2011)'un çalışmasında Dow Jones İslami ve konvansiyonel ülke ve bölgesel endeksleri kullanılmıştır. Analiz sonucunda her iki piyasanın etkinlikleri arasında bir farklılık olmadığı belirtilmiştir. Alvarez-Diaz vd. (2014) ve Gupta vd. (2014), Dow Jones'a ait farklı İslami ve konvansiyonel endeksleri kullanarak her iki piyasanın öngörülebilirliğini incelemişlerdir. Her iki çalışmada da piyasaların öngörülebilirliğine dair ciddi bulgular elde edilmediği ve etkinlik anlamında her iki piyasa arasında bu konuda bir farklılık olmadığı vurgulanmıştır.

Uzun Hafıza Modelleri

Getiri serisinde uzun hafızanın varlığını araştırabilmek amacıyla Granger ve Joyeux (1980) ve Hosking (1981) tarafından geliştirilen Otoregresif Kesirli Bütünleşik Hareketli Ortalama (Autoregressive Fractional Integrated Moving Average-ARFIMA) modeli tahmin edilmiştir. ARFIMA (p, d, q) modelinde p otoregresif yapıyı (AR), q hareketli ortalama sürecini (MA)

ve d ise kesirli bütünleşme parametresini göstermektedir. ARFIMA modelin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$\psi(L)(1-L)^{\tilde{d}}(r_t - \mu) = \varphi(L)\varepsilon_t \quad \varepsilon_t \square i.i.d.(0, h_t) \quad (1)$$

Denklem (1)'de r_t getiri serisini, L gecikme operatörünü, ψ ve φ AR ve MA süreçleri için gecikme polinomunu göstermektedir. \tilde{d} kesirli bütünleşme parametresidir ve aynı zamanda uzun hafıza parametresi olarak ta adlandırılmaktadır. ARFIMA modelde $\tilde{d} = 0$ olduğunda, süreç kısa hafızalı olarak adlandırılmak ve ARMA modele dönüşürken, $\tilde{d} = 1$ olduğunda ise süreç durağan olmamakta ve ARIMA modele evirilmektedir. Kesirli bütünleşme parametresi $|\tilde{d}| < 0.5$ olduğunda ve ARMA kökleri birim çemberinde dışında kalırsa getiri serisi durağan ve çevrilebilir yapıda olacaktır. $\tilde{d} \geq 0.5$ olduğunda süreç ortalamasına dönme eğilimi gösterse de kovaryans durağanlık sağlanmayacak ve seri sonsuz varyansa sahip olacaktır. Bu nedenle sürecin ortalamasına dönmesi oldukça uzun bir zaman alacaktır. Kesirli bütünleşme parametresi $0 < \tilde{d} < 0.5$ olduğunda, r_t serisi durağan fakat uzun hafızaya sahiptir denir çünkü uzun hafızanın varlığı durumunda otokorelasyonlar hiperbolik bir şekilde azalmaktadır. Diğer taraftan $\tilde{d} = 0$ olduğunda diğer bir ifadeyle ARMA sürecinde otokorelasyonlar geometrik bir şekilde azalmaktadır. Uzun hafızanın varlığı durumunda getiri serisi her ne kadar ortalamasına dönme eğilimi gösterse de geçmiş değerleri ile uzun dönemli pozitif bağımlılığa sahip olacak ve bu nedenle geçmişe ait bilgileri içinde barındıracaktır. Kesirli bütünleşme parametresi $-0.5 < \tilde{d} < 0$ olduğunda, süreç orta hafızalı olarak adlandırılmakta ve uzun dönemli negatif bir bağımlılık söz konusu olmaktadır.

Özellikle son yıllarda volatilitenin kümelendiğini modellemek için yapılan ampirik çalışmalarda volatilitenin uzun dönemli kalıcılık etkisi gösterdiği belirlenmiş ve bu durum uzun hafıza olarak adlandırılmıştır. Baillie vd. (1996) volatilitede

uzun hafızanın varlığını modellemek için Kesirli Bütünleşik GARCH (FIGARCH) modeli geliştirmişlerdir. FIGARCH model volatilitede kısa hafızanın olduğu öne süren GARCH model ile volatilitenin durağan olmadığını belirten IGARCH model arasındaki boşluğu doldurmak için önerilmiştir. Diğer bir ifadeyle, GARCH modelde şokların volatilité üzerindeki etkisinin hemen ortadan kaybolduğu varsayımı yapılırken, IGARCH modelde şokların volatilité üzerindeki etkisinin kaybolmadığı varsayılmaktadır. Diğer taraftan FIGARCH modelde şokların volatilité üzerindeki yavaş bir şekilde hiperbolik olarak azaldığı varsayımı yer almaktadır. FIGARCH model aşağıdaki gibi gösterilir:

$$h_t = \omega + \beta(L)h_t + \left[1 - \beta(L) - (1 - \alpha(L))\right](1-L)^d \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2)$$

Denklem (2)'de L gecikme operatörüdür ve kesirli bütünleşme parametresi olan d volatilitenin uzun dönemli dinamikleri modellemeye olanak sağlamaktadır. d 'nin sıfır değerini alması durumunda Denklem (1) GARCH modele, d 'nin bir değerini alması durumunda Denklem (1) IGARCH modele dönüşmektedir. FIGARCH modelde $0 < d < 0.5$ olması durumunda ise süreç uzun hafızalı olarak adlandırılmaktadır. FIGARCH modelde tahmin edilecek tüm parametreler için pozitif olma koşulu vardır ve model tahminlerinde $0 \leq \beta + a \leq d \leq 1$ kısıdının sağlanması gerekmektedir.

Uzun hafızanın yanında finansal piyasalarda gözlemlenen bir diğer durum ise kaldıraç etkisinin varlığıdır. Diğer bir ifadeyle, finansal piyasalarda piyasa gelen haberlerin volatilité üzerindeki etkisinin simetrik olmadığı belirtilmekte ve kötü haberlerin iyi haberlere oranla volatilitéyi daha fazla arttırdığı belirtilmekte ve söz konusu bu etki kaldıraç etkisi olarak adlandırılmaktadır. Bu bağlamda (Nelson, 1991) volatilitede kaldıraç etkisinin varlığını dikkate alan Üssel GARCH (Exponential GARCH-EGARCH) modeli geliştirilmiştir. Bollerslev ve Mikkelsen (1996) EGARCH ve FIGARCH modellerinin birleştirilmiş versiyonu FIEGARCH modelini önermişlerdir. FIEGARCH modeli volatilitede uzun hafızanın yanı sıra kaldıraç

etkisinin varlığını da modelleme imkanı sunmaktadır. FIEGARCH modelin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$\beta(L)(1-L)^d \ln(h)_t = \omega + \sum_{j=1}^q [\gamma_j z_{t-j} + \lambda_j (|z_{t-1}| - E|z_{t-1}|)]$$

(3)

Denklem (3)'te $z_t = \varepsilon_t / \sqrt{h_t}$ şeklinde tanımlanmakta ve beyaz gürültülü standardize hataları göstermektedir ve $\gamma_j z_{t-j} + \lambda_j (|z_{t-1}| - E|z_{t-1}|)$ haber etki fonksiyonu olarak adlandırılır. γ parametresi haberlerin volatilité üzerindeki asimetrik etkisini göstermekte ve $\gamma < 0$ olduğunda kötü haberlerin iyi haberlere oranla volatilitéyi daha fazla arttırdığı sonucu ortaya

çıkılmaktadır. $\gamma_j z_{t-j} + \lambda_j (|z_{t-1}| - E|z_{t-1}|)$ terimi haberlerin volatilité üzerindeki etkisinin büyüklüğünü göstermektedir. FIEGARCH modelde $d = 0$ olduğundan süreç EGARCH modele dönüşürken, $d = 1$ olduğunda ise süreç bütünleşik EGARCH olarak adlandırılır. FIEGARCH modelde FIGARCH modelden farklı olarak pozitif olma koşulu bulunmamaktadır çünkü modelde volatilitenin doğal logaritması modellenmektedir.

Kapsam ve Bulgular

Türkiye İslami hisse senedi piyasalarında etkin piyasa hipotezinin geçerliliği test amacıyla, İslami hisse senedi piyasasını temsilen Katılım 30 endeks verileri kullanılmıştır. Konvansiyonel hisse senedi piyasası ile karşılaştırma yapabilmek adına Borsa İstanbul 30 endeks verileri ayrıca dikkate alınmıştır. Bu amaçla her iki endekse ait günlük kapanış fiyatları 07.01.2011 ile 02.08.2019 tarihleri arasında investing.com web adresinden elde edilmiştir. Analizlerde kullanılan logaritmik getiri serileri $r_t = 100x \ln(P_t / P_{t-1})$ formülü ile hesaplanmıştır. Serilere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'deki verilere göre, her iki endeks için örneklem dönemi içinde ortalama günlük getiri pozitifken, Katılım 30 endeksi için ortalama getiri daha yüksek bulunmuştur. Standart

sapma değerleri incelendiğinde ise BİST 30 endeksinin daha yüksek standart sapmaya sahip olduğu görülmekte ve bu nedenle BIST 30 endeksinin riskinin Katılım 30 endeksine göre daha fazla olduğu söylenebilmektedir. Getiri serilerinin dağılım özellikleri incelendiğinde sola çarpık ve sivri uçlu dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Jarque-Bera testi sonuçları getiri serilerinin dağılımının normal dağılıma uymadığını, ARCH testi sonuçları ise getiri serilerinin koşullu değişen varyans özelliğine sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle getiri serilerinin kareleri için Box-Pierce Q istatistikleri ARCH etkisinin varlığını doğrulamaktadır. Son olarak ADF, PP ve KPSS birim kök testleri sonuçlarına göre getiri serileri düzey değerlerde durağan olarak bulunmuştur.

Tablo 2. KATLM Endeksi Getiri Serisine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	KATLM	BİST 30
<i>n</i>	2157	2157
Ortalama	0.028	0.018
Std. Sap.	1.189	1.494
Maksimum	5.973	6.910
Minimum	-11.049	-10.902
Çarpıklık	-0.779	-0.411
Basıklık	8.870	5.973
J-B	3314.8 [0.000]	854.9 [0.000]
ARCH (5)	30.943 [0.000]	20.275 [0.000]
Q (20)	30.348 [0.091]	29.077 [0.086]
Q _s (20)	274.681 [0.000]	254.822 [0.000]
ADF	-15.113***	-16.602***
PP	-46.187***	-47.282***
KPSS	0.024***	0.034***

Not: J-B Jarque-Bera normallik testini, ARCH (5) LM koşullu varyans testini, Q (20) getiri serileri ve Q_s (20) getiri serilerinin karesi için Box-

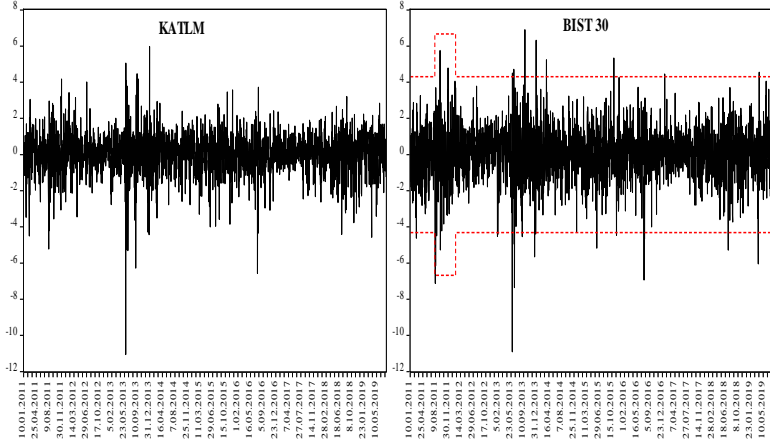
Pierce seri korelasyon testini, köşeli parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini, *** ise %1 önem düzeyinde durağanlığı temsil etmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalar serilerin varyansında yapısal kırılmaların olması durumunda uzun hafıza parametresinin olması gerekenden daha büyük tahmin edilmesine neden olduğunu belirtmiş ve bu durumu sahte uzun hafıza süreci olarak tanımlamışlardır (Lobato ve Savin, 1998; Choi ve Zivot, 2007; Baillie ve Morana, 2009; Korkmaz vd., 2009). Bu nedenle öncelikle getiri serilerinin varyansında kırılma olup olmadığı Sanso vd. (2004) tarafından geliştirilen test ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 2 ile Şekil 2'deki gösterilmiştir. Tablo 2'deki sonuçlara göre, Katılım 30 endeksine ait getiri serisinin varyansında yapısal kırılma bulunamazken, BİST 30 endeksine ait getiri serisinin varyansında iki kırılma noktası belirlenmiştir. Kırılma tarihleri örneklem döneminin başlangıcı olan 2011 ve 2012 yıllarına denk gelmektedir. Şekil 2'de yer alan BİST 30 endeksine ait getiri serisi incelendiğinde 2011 yılının ikinci yarısından 2012 yılının başlangıcına kadar oynaklığın arttığı net bir şekilde görülmektedir. Bu sonuç beklentiler ile uyumludur çünkü söz konusu tarih aralığı Avrupa borç krizinin zirve yaptığı döneme denk gelmektedir. Bu nedenle söz konusu tarihlerde Borsa İstanbul'da oynaklık gözlü görünür bir şekilde artmıştır. Katılım 30 endeksi için yapısal kırılma tespit edilememesi bu endeksin konvansiyonel endekse göre daha stabil ve daha az risk barındırdığını ifade etmemize olanak sağlamaktadır. Çünkü BİST 30 dışsal şoklara reaksiyon vererek oynaklığı anlamlı bir şekilde artarken Katılım 30 endeksinin bu tepkiyi vermeme- si İslami kriterlerin söz konusu endeksi daha stabil hale getirdiği anlamına gelmektedir.

Tablo 2: Varyansta Kırılma Testi Sonuçları

Seri	Kırılma Sayısı	Kırılma Tarihleri	
KATLM	0		
BİST 30	2	03.08.2011	01.02.2012

Şekil 2: Katılım 30 ve BİST 30 Getiri Serileri



Not: Kesikli çizgiler ± 3 sapmalılık güven sınırlarıdır.

ARFIMA-FIEGARCH modeli tahmin etmeden önce getiri serisinin birinci momenti için en uygun ARMA yapısı belirlenmiştir. Ortalama denklemi için ARMA yapısı belirlenirken Schwarz model bilgi kriterinden yararlanılmış ve her iki endeks getirisi için AR ve MA yapısı Schwarz bilgi kriterine göre sıfır olarak belirlenmiştir. BİST 30 endeksinin varyansı için bulunan kırılma tarihleri dikkate alınarak kukla değişkenler oluşturulmuş ve söz konusu kukla değişkenler volatilité denkleminde dikkate alınmıştır. Model sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir. Tablo 3'te her bir endeks için üç farklı model sonucu yer almaktadır. Öncelikle endeks getirileri için ARFIMA-FIEGARCH ve ARFIMA-FIEGARCH modelleri tahmin edilmiş ve her iki endeksin varyans denkleminde uzun hafıza parametresi ve kaldırma etkisinin varlığını gösteren katsayı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bununla birlikte ortalama denklemi için tahmin edilen uzun hafıza parametresi istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ve bu nedenle ARMA-FIEGARCH model ayrıca tahmin edilmiştir. Hangi modelin veriyi en iyi temsil ettiğini belirlemek için model bilgi kriterlerinden yararlanılmıştır.

Tablo 3'teki sonuçlara göre, Katılım 30 endeksi için veriyi en iyi temsil eden model ARFIMA-FIEGARCH model ola-

arak belirlenirken, BİST 30 endeksi için ARMA-FIEGARCH model en düşük model bilgi kriterlerine sahiptir. Ortalama denklemi için uzun hafıza parametresi (\tilde{d}) gerek Katılım 30 endeksi gerekse BİST 30 endeksi için istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ve bu nedenle getiri serilerinin kısa hafıza özelliği gösterdiği ve geçmişe ait bilgiyi taşımadığını söyleyebiliriz. Katılım 30 endeksi için ARFIMA-FIEGARCH model sonuçları incelendiğinde ise, volatilitedeki kalıcılığın etkisini gösteren β katsayısı bire oldukça yakın bulunmuş ve bu sonuç volatilitedeki kalıcılığın oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Haberlerin volatilitte üzerindeki asimetrik etkisini gösteren γ katsayısı negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve bu sonuç kötü haberlerin iyi haberlere oranla Katılım 30 endeksinin volatilitesinin daha fazla arttırdığı anlamına gelmektedir. Volatilitede uzun hafızanın varlığı gösteren d katsayısı negatif (-0.310) ve istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir. Kesirli bütünleşme parametresinin negatif ve -0.5'ten büyük olması volatilitede uzun hafızanın varlığına işaret etmektedir fakat burada uzun hafızanın farklı bir türü tersine kalıcılık (anti-persistent) şeklinde tanımlanmaktadır. Buna göre, tersine kalıcılık durumunda negatif otokorelasyonlar durağan bir süreçten daha yavaş bir şekilde sönmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise ARFIMA-FIEGARCH ve ARMA-FIEGARCH modelden elde edilen sonuçların farklılaşmasıdır. Örneğin, volatilitede kaldırıcı etkisinin varlığını dikkate almamış olsaydık uzun hafıza parametresini pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı elde etmiş olacaktık ve bu durumda uzun hafızanın var olduğunu söyleyecektik. ARMA-FIEGARCH modelde ise d parametresi negatif olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı elde edilememiştir ve bu durumda ise volatilitede uzun hafızanın olmadığını belirtecektik. Bu nedenle getiri serilerinin volatilitesinde uzun hafızanın varlığını araştırırken tahmin edilecek model formunun dikkatli seçilmesi büyük önem arz etmektedir.

Tablo 3'te BİST 30 için elde edilen sonuçlar incelendi-

ğinde, veriyi en iyi temsil eden modelin ARMA-FIEGARCH model olduğu görülmektedir çünkü en düşük model bilgi kriterleri söz konusu modelden elde edilmiştir. Bu sonuç ortalama getiride uzun hafızanın olmadığına işaret etmektedir. Varyans denklemi sonuçları dikkate alındığında, α katsayısı pozitif fakat istatistiksel olarak anlamlı değilken, β katsayısı 0.623 olarak tahmin edilmiş ve %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Haberlerin volatilité üzerindeki asimetrik etkisini gösteren γ katsayısı negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve bu sonuç kötü haberlerin iyi haberlere oranla BİST 30 endeksinin volatilitésinin daha fazla arttırdığı anlamına gelmektedir. BİST 30 endeksi ile karşılaştırıldığında Katılım 30 endeksi için asimetri etkisinin daha fazla olduğu görülmekte ve buna göre piyasaya gelen kötü haberlerin Katılım 30 endeksinde volatilitenin daha fazla artmasına neden olmaktadır. Haberlerin etkisinin büyüklüğü gösteren λ katsayı tahmini bu sonucu doğrular niteliktedir. Uzun hafızanın varlığını gösteren d katsayısı 0.409 olarak tahmin edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç volatilitede uzun dönemli bağımlılığa işaret etmekte ve volatilitenin tahmin edilebilir yapıda olduğu anlamını taşımaktadır. Varyansta kırılmanın etkisini dikkate alabilmek için modele eklenen kukla değişkenin katsayı (δ) pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve buna göre Ağustos 2011 ile Şubat 2012 tarihleri arasında diğer dönemlere göre volatilitenin anlamlı bir şekilde arttığı söylenebilir.

Tablo 3: ARFIMA-FIEGARCH Model Sonuçları

	KATLM			BİST 30		
	ARFI- MA- FI- GARC H	ARFI- MA- FI- EGARC H	ARMA- FI- EGARC H	ARFI- MA- FI- GARC H	ARFI- MA- FI- EGARC H	ARMA- FI- EGARC H
Orta-						

lama						
μ	0.047 [0.029]	0.021 [0.454]	0.020 [0.253]	0.048 [0.042]	0.021 [0.445]	0.016 [0.594]
\tilde{d}	-0.006 [0.724]	0.022 [0.263]	-	-0.026 [0.127]	-0.013 [0.458]	-
Var- yans						
ω	0.135 [0.007]	-0.152 [0.308]	-0.422 [0.131]	0.342 [0.005]	0.347 [0.067]	0.358 [0.057]
α	0.192 [0.028]	0.262 [0.355]	-0.204 [0.783]	0.060 [0.560]	0.171 [0.839]	0.083 [0.911]
β	0.375 [0.000]	0.992 [0.000]	0.815 [0.058]	0.242 [0.042]	0.602 [0.068]	0.623 [0.047]
d	0.265 [0.000]	-0.310 [0.000]	0.281 [0.464]	0.206 [0.000]	0.406 [0.000]	0.409 [0.000]
γ	-	-0.142 [0.000]	-0.129 [0.000]	-	-0.090 [0.031]	-0.096 [0.016]
λ	-	0.092 [0.001]	0.114 [0.020]	-	0.088 [0.002]	0.089 [0.001]
ν	-0.160 [0.000]	-0.158 [0.000]	-0.146 [0.021]	-0.067 [0.032]	-0.053 [0.131]	-0.053 [0.134]
ξ	6.023 [0.000]	6.862 [0.000]	6.529 [0.000]	7.438 [0.000]	7.857 [0.000]	7.886 [0.000]
δ	-	-	-	1.317 [0.035]	0.763 [0.000]	0.762 [0.000]
Q (50)	59.249 [0.333]	59.249 [0.333]	63.996 [0.088]	64.570 [0.080]	59.422 [0.169]	58.676 [0.187]
Q _s (50)	59.548 [0.122]	59.548 [0.122]	54.058 [0.254]	63.434 [0.066]	73.911 [0.009]	72.928 [0.011]
Ln(L)	- 3220.86 0	-3195.571	-3203.640	- 3784.49 6	-3774.235	-3774.521

AIC	2.993	2.972	2.978	3.517	3.509	3.509
SBC	3.014	2.998	3.002	3.541	3.538	3.535
H-Q	3.001	2.981	2.987	3.526	3.520	3.518

Not: \bar{d} ortalama getiride uzun hafıza parametresi için, d volatilitede uzun hafıza parametresi için, v çarpık t dağılımı için asimetri katsayısını ξ ise kuyruk katsayısının tahmin değerini göstermektedir. Q ve Q_s sırasıyla hata terimleri ve hata terimlerinin karesi için Box-Pierce Q istatistikleridir. δ yapısal kırılma tarihlerine göre oluşturulmuş kukla değişkenin katsayısını göstermektedir. $\ln(L)$ log-olabilirlik değerini, AIC, SBC ve H-Q ise sırasıyla Akaike, Schwarz ve Hannan-Quinn model seçim kriterlerini göstermektedir. Köşeli parantez içindeki değerler p-değeridir.

Analiz sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, her iki endeks için hesaplanan getiri serisinde uzun hafızanın olmadığı ve bütünleşme derecesinin sifıra eşit olduğu bulunmuştur. Varyans denklemi sonuçlarına göre, her iki endeksin volatilitesinde kaldıraç etkisinin varlığı belirlenmiş ve piyasaya gelen kötü haberlerin volatilitiyi daha fazla arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Asimetri etkisinin Katılım 30 endeksinde daha büyük olduğu ve yine haberlerin Katılım 30 endeksinin volatilitesinde daha büyük bir etki yaptığı belirlenmiştir. Uzun hafıza parametresi Katılım 30 için -0.310 olarak tahmin edilirken BİST 30 için 0.409 olarak tahmin edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlara göre her iki endeksin volatilitesinde uzun hafızanın varlığı belirlenmiş olup, volatilitenin uzun dönemli bağımlılık içerdiği ve tahmin edilebilir yapıda olduğu söylenebilir. Volatilitenin tahmin edilebilir yapıda olması ise Etkin Piyasalar Hipotezi ile çelişmektedir.

Sonuç

Etkin piyasa hipotezi (EPH), bireysel ve kurumsal yatırımcılar, portföy yöneticileri ve politika yapımcılar açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle finans literatüründe sıklıkla çalışılan konuların başında gelmektedir. EPH, piyasadaki tüm bilgilerin hisse senedi fiyatlarına yansıdığını ve piyasa etkinliği durumunda herhangi bir yatırımcının normalin üzerinde getiri

elde edemeyeceğini savunmaktadır. Literatürde Türkiye İslami hisse senedi piyasası ile ilgili yapılmış iki çalışmaya rastlanılmış ve her iki çalışmada da zayıf formda etkin piyasa hipotezinin geçerli olduğu vurgulanmıştır. Bununla birlikte söz konusu iki çalışmada birim kök testleri uygulanarak İslami hisse senedi piyasasında fiyatların rassal hareket edip etmediği test edilmiştir. Bu çalışmada da Türkiye İslami hisse senedi piyasalarında hem getiri serisi hem de volatilité için EPH'nin geçerli olup olmadığı uzun hafıza modelleri ile araştırılmıştır. Bu doğrultuda Türkiye İslami hisse senedi piyasasını temsilen Katılım 30 endeksine atı günlük kapanış verileri kullanılmış ve logaritmik getiri serileri üzerinden ortalama getiride ve volatilitéde uzun hafızanın varlığı ARFIMA-FIEGARCH modeli ile analiz edilmiştir. Karşılaştırma yapabilmek amacıyla BİST 30 endeksi için de benzer tahminler yapılmıştır.

Analizlerden elde edilen bulgulara göre, Katılım 30 endeksinin varyansında yapısal kırılma bulunmazken BİST 30 endeksinin varyansında yapısal kırılma tespit edilmiştir. Her iki endeks için hesaplanan getiri serisinde uzun hafızanın olmadığı ve bütünleşme derecesinin sıfıra eşit olduğu bulunmuştur. Varyans denklemi sonuçlarına göre, her iki endeksin volatilitésinde kaldıraç etkisinin varlığı belirlenmiş ve piyasaya gelen kötü haberlerin volatilitéyi daha fazla arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Asimetri etkisinin Katılım 30 endeksinde daha büyük olduğu ve yine haberlerin Katılım 30 endeksinin volatilitésinde daha büyük bir etki yaptığı belirlenmiştir. Her iki endeks getirisinin volatilitésinde uzun hafızanın varlığına rastlanmış fakat Katılım 30 için uzun hafızanın varlığı kalıcılık şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu sonuç Katılım 30 endeksinin volatilitésinde negatif otokorelasyonlar açısından bağımlılığa işaret etmektedir. Bu sonuçlara göre her iki endeksin volatilitésinin uzun dönemli bağımlılık içerdiği ve tahmin edilebilir yapıda olduğu söylenebilir. Volatilitenin tahmin edilebilir yapıda olması ise Etkin Piyasalar Hipotezi ile çelişmektedir. Dolayısıyla Türkiye İslami hisse senedi piyasasında zayıf formda etkin piyasa hipo-

tezinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular, Savaşan vd. (2015) ve Sakarya vd. (2018)'nin çalışmalarıyla örtüşmemektedir.

Kaynaklar

Ali, S., Shahzad, S. J. H., Raza, N. & Al-Yahyaee, K. H. (2018). Stock market efficiency: A comparative analysis of Islamic and conventional stock markets. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 503, 139-153. doi:10.1016/j.physa.2018.02.169

Al-Khazali, O. M., Leduc, G. & Alsayed, M. S. (2015). A market efficiency comparison of Islamic and non-Islamic stock indices. *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(7), 1587-1605. doi:10.1080/1540496X.2014.998572

Al-Khazali, O. & Mirzaei, A. (2017). Stock market anomalies, market efficiency and the adaptive market hypothesis: Evidence from Islamic stock indices. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 51, 190-208. doi:10.1016/j.intfin.2017.10.001

Álvarez-Díaz, M., Hammoudeh, S. & Gupta, R. (2014). Detecting predictable non-linear dynamics in Dow Jones Islamic Market and Dow Jones Industrial Average indices using nonparametric regressions. *The North American Journal of Economics and Finance*, 29, 22-35. doi:10.1016/j.najef.2014.05.001

Baillie, R. T., Bollerslev, T. & Mikkelsen, H. O. (1996). Fractionally integrated generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 74(1), 3-30. doi:10.1016/S0304-4076(95)01749-6

Baillie, R. & Morana, C. (2009). Modelling long memory and structural break in conditional variances: An adaptive FIGARCH approach. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 33, 1577-1592

Bollerslev, T., & Mikkelsen H. (1996), Modeling and pricing long memory in stock market volatility. *Journal of Econometrics*, 73, 151-184.

Bouoiyour, J., Selmi, R. & Wohar, M. E. (2018). Are Islamic stock markets efficient? A multifractal detrended fluctuation analysis. *Finance Research Letters*, 26, 100-105. doi:10.1016/j.frl.2017.12.008

Buğan, M. F. (2019). *İslami hisse senedi piyasası* (1. bs.). Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.

Charles, A., Darné, O. & Kim, J. H. (2017). Adaptive markets hypothesis for Islamic stock indices: Evidence from Dow Jones size and sector-indices. *International Economics*, 151, 100-112. doi:10.1016/j.inteco.2017.05.002

Choi, K. & E. Zivot. (2007). Long memory and structural changes in the forward discount, an empirical investigation. *Journal of International Money and Finance*, Vol. 26, pp. 342-363

Çevik, E. İ. (2012). İstanbul menkul kıymetler borsası'nda etkin piyasa hipotezinin uzun hafıza modelleri ile analizi: sektörel bazda bir inceleme. *Journal of Yasar University*, 7(26), 4437-4454.

Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417. doi:10.1111/j.1540-6261.1970.tb00518.x

Granger, C.W.J., & Joyeux, R. (1980). An introduction to long memory time series models and fractional differencing. *Journal of Time Series Analysis*, 1, 15-39.

Gupta, R., Hammoudeh, S., Simo-Kengne, B. D. & Sarafrazi, S. (2014). Can the Sharia-based Islamic stock market returns be forecasted using large number of predictors and models? *Applied Financial Economics*, 24(17), 1147-1157. doi:10.1080/09603107.2014.924296

Guyot, A. (2011). Efficiency and dynamics of Islamic investment: evidence of geopolitical effects on Dow Jones Islamic market indexes. *Emerging Markets Finance and Trade*, 47(6), 24-45. doi:10.2753/REE1540-496X470602

Hosking, J.R.M. (1981). Fractional differencing. *Biometrika*, 68, 165-76.

Jawadi, F., Jawadi, N. & Cheffou, A. I. (2015). Are Islamic stock markets efficient? A time-series analysis. *Applied Economics*, 47(16), 1686-1697. doi:10.1080/00036846.2014.1000535

Korkmaz, T., Çevik, E.İ. & Özataç, N. (2009). Testing for long memory in ISE using ARFIMA-FIGARCH model and structural break test. *European Journals of Finance and Economics*, 26, 186-192.

Lobato, I. & Savin, S.E. (1998). Real and spurious long memory properties of stock market data. *Journal of Business and Economic Statistics*, 16, 261-268.

Nelson, D.B. (1991), Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica*. 59, 347-370.

Rizvi, S. A. R., Dewandaru, G., Bacha, O. I. & Masih, M. (2014). An analysis of stock market efficiency: Developed vs Islamic stock markets using MF-DFA. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 407, 86-99. doi:10.1016/j.physa.2014.03.091

Sakarya, Ş., Zeren, F. & Akkuş, H. T. (2018). Zayıf formda piyasa etkinliğinin katılım endekslerinde test edilmesi: Türkiye üzerine bir uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 101-113.

Sansó, A., Aragó, V. & Carrion, J. L. (2004). Testing for changes in the unconditional variance of financial time series. *Revista de Economía financiera*, 4(1), 32-53.

Saraç, M. (2017). *Finans teorisini yeniden düşünmek* (1. bs.). İstanbul: İktisat Yayınları.

Savaşan, F., Yardımcıoğlu, F. & Beşel, F. (2015). The effect of exogenous shocks on participation index of Borsa İstanbul: permanent or temporary? *International Journal of Islamic Economics and Finance Studies*, 1(1).

Sensoy, A., Aras, G. & Hacıhasanoğlu, E. (2015). Predictability dynamics of Islamic and conventional equity markets. *The North American Journal of Economics and Finance*, 31, 222-248. doi:10.1016/j.najef.2014.12.001

Setianto, R. H. & Abdul Manap, T. A. (2015). Examining the Islamic stock market efficiency: Evidence from nonlinear ESTAR unit root tests. *Indonesian Capital Market Review*, 7(1). doi:10.21002/icmr.v7i1.4355

