

Etkin Piyasa Hipotezinin Zayıf Formunun Türkiye’de Bankacılık Sektörü için Test Edilmesi¹*Testing the Weak Form of Efficient Market Hypothesis for the Banking Sector in Turkey*Harun BAL²Neşe ALGAN³Esmâ ERDOĞAN⁴İpek TEKİN⁵**Öz**

Bu çalışma, Türkiye ekonomisi finans sektörü içerisinde büyük pay sahibi olan Bankacılık sektöründe Borsa İstanbul (BIST Bankalar) Bankacılık endeksi bağlamında Etkin Piyasa Hipotezi (EPH)’nin geçerliliğinin test edilmesini amaçlamaktadır. Bu amaçla 11 bankayı içeren BIST Bankalar endeksi, 2005-2018 dönemine ait fiyat verileri kullanılarak hem standart ADF birim kök testi hem de doğrusal olmayan Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) Fourier ADF tipi birim kök testi uygulanarak EPH’nin geçerliliği sınanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, incelenen dönemde BISTBANK serilerin birim köklü olduğu belirlenmiş olup, ele alınan piyasada zayıf formda etkin piyasa hipotezinin geçerli olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etkin Piyasa Hipotezi, Piyasa Etkinliği, Bankacılık, Fourier Birim Kök Testi**ABSTRACT**

This study aims to investigate the validity of The Efficient Market Hypothesis (EMH) in the context of Banking sector, the largest shareholder in the financial sector of Turkish economy, considering the weekly index of the BIST Banks (XBANK) in the Istanbul Stock Exchange (BIST). For this purpose, the BIST Banks index including 11 banks was tested by using weekly index for the period 2005-2018 and by applying both the standard ADF unit root test and the nonlinear Christopoulos and Leon-Ledesma (2010) Fourier ADF type unit root test. The results indicate that the series have a unit root in the related period. This implies that the efficient market hypothesis in weak form in the markets is valid.

Keywords: Efficient Market Hypothesis, Market Efficiency, Banking, Fourier Unit Root Test.

Tür: Araştırma makalesi

Gönderim tarihi: 14.09.2021

Kabul tarihi: 16.12.2021

<https://doi.org/10.51945/cuiibfd.995297>¹Çalışma Çukurova Üniversitesi BAP Birimi tarafından SBA-2020-13198 numaralı BAP Projesi ile desteklenmektedir.²Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, harunbal@cu.edu.tr (ORCID: 0000-0003-0878-8253)³Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, nalgan@cu.edu.tr (ORCID: 0000-0001-7989-1114)⁴Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, esmaerdogan@cu.edu.tr (ORCID: 0000-0002-7324-8512)⁵Arş. Gör. Dr., Çukurova Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, itekin@cu.edu.tr (ORCID: 0000-0001-8547-9185)

1.GİRİŞ

Piyasa etkinliği kavramı ilk kez Fransız matematikçi Bachelier’in 1900 yılında sunmuş olduğu doktora tezi çalışması ile birlikte gündeme gelmiş olup, özellikle sermaye piyasalarında fiyat hareketleri ile ilgili teorisinin geliştirilmesi Samuelson (1965)’a dayanmaktadır. Finansal piyasalarda etkinlik hipotezi ise literatüre ilk kez Eugene Fama (1970)’nın “Sermaye Piyasasının Etkinliği” adlı çalışması ile girmiştir. Fama (1970)’e göre etkin piyasa kavramı oldukça geniş kapsamlı olup, “rasyonel bir yatırımcı grubunun kâr maksimizasyonu için birbirleri ile rekabet halinde olduğu ve bilginin herkes tarafından kolaylıkla ulaşılabildiği piyasa koşulları” şeklinde ifade edilmektedir. Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) de piyasada mevcut bilgi varlık fiyatlarına dâhil olarak gerçek değerini yansıtmakta ve bu durumda yatırımcılar piyasa ortalamasından farklı bir getiri elde edememektedir. Etkin bir piyasada, herhangi bir zamanda bir menkul kıymetin gerçek fiyatı, onun içsel değerinin iyi bir tahmini olacaktır (Fama, 1970: 383). EPH’de temel fikir, menkul kıymet fiyatlarının, menkul kıymetlerin gerçek değerini temsil ediyor olduğudur; çünkü bu fiyatlar mevcut tüm bilgileri içermektedir. Nitekim hisse senedi piyasalarının gerçekten verimli olup olmadığı ampirik bir sorudur; ancak teorik olarak, arbitraj fırsatları kısıtlanmamışsa rasyonel yatırımcılar piyasa verimliliğini sağlayabilir. Dolayısıyla rasyonel olması beklenen yatırımcıların risk ve getiri beklentileri faydayı maksimize etme prensibine uzanmaktadır. Bu bağlamda konuyu ele aldığımızda, EPH kişisel beklenti ve hareketlerimiz ile piyasa ortalamasının üzerinde bir getiri elde edilmesinin mümkün olmayacağını iddia etmektedir.

Fama (1970) piyasa etkinliğinin ölçülmesini üç temel kategoride ele almaktadır. Bunlardan ilki ‘zayıf formda etkinlik’ kavramı olup, mevcut bilgilerin sadece ilgili finansal araca ait geçmiş fiyat bilgilerini içerdiğini kabul etmektedir. Yatırımcı finansal varlığın geçmiş fiyat hareketlerine bakarak ortalama piyasa getirisi üzerinde bir kazanç elde edememektedir. Diğer bir ifade ile geçmişteki fiyat hareketlerine bakarak piyasada normalin üzerinde getiriler elde edilemiyorsa bu piyasalarda zayıf formda etkinlik söz konusudur (Brown ve Easton, 1988:29). Bu piyasalarda geçmiş fiyat hareketlerine dayalı alım satım stratejileri kullanılarak ya da diğer tarihi bilgilerle fazladan getiri elde edilemeyecek ve bu durumda hisse senedinin gelecek dönem değeri de tahmin edilemeyecektir (Bildik, 2000:16). İkincisi ‘yarı-güçlü formda etkinlik’ durumudur. Bu piyasalarda geçmiş dönemdeki veri setleri ile birlikte kamuya açıklanmış bilgiler kullanılsa bile piyasalarda normalin üzerinde bir getiri elde edilmesi mümkün değildir. Başka bir ifade ile yarı-güçlü formda etkin piyasalarda, piyasalara açık bir şekilde duyurulan mali tablolar analizleri ve menkul kıymetle ilgili güncel bilgiler yatırım kararlarında herhangi bir avantaj sağlamamaktadır. Üçüncüsü ise ‘güçlü formda etkinlik’tir. Piyasaların güçlü formda etkinliğinde fiyatlar, bilgiye ulaşmada monopolistik bir yapı olmadığı için herhangi bir piyasa aktörüne beklenenden daha yüksek bir kâr sağlamayacak şekilde tüm bilgileri sunmaktadır (Fama, 1970:386). EPH’nin en yüksek dereceli güçlü formda etkinlik tipinde cari fiyatlar, herkes tarafından kolaylıkla elde edilebilir bilgilerin dışında, analiz ve işlem yapan kurumsal yatırımcıların elde edebileceği çok yeni ve kamuya açıklanmamış bilgileri de kapsamaktadır. Başka bir ifade ile güçlü formda etkin olan piyasalarda özel bilginin

hiçbir değeri yoktur. Nitekim yatırımcılar aynı anda, aynı kolaylık derecesinde ve aynı maliyet ile özel bilgilere ulaşabilmektedir.



Şekil 1. Etkinlik Türleri Arası İlişkinin Şematik Gösterimi

Şekil 1’de görüldüğü gibi tüm piyasa etkinlikleri genel olarak değerlendirildiğinde zayıf, yarı-güçlü ve güçlü formda etkin piyasaların birbiri ile bağlantılı olduğu gözlemlenmiştir. Zayıf formda etkinlik hipotezinin sınanması aşamasında, fiyatların rassal olarak yürüyüş gösterip göstermediğinin incelenmesi ile piyasanın zayıf formda etkin olup olmadığı tespit edilebilmektedir. Piyasada rasyonel hareket edeceğini bildiğimiz yatırımcının her zaman herkesten önce yeni bilgilere ulaşması ve piyasa rekabeti bu teorinin başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Nitekim fiyatlar rasyonel olarak belirleniyor ise, yeni öğrenilen bilgi fiyat hareketlerini değiştirecektir. Dolayısıyla fiyatlar hep o anki bilgilere dayalı olarak kalacaktır. Öğrenilen bilgilerin herkese açık ve ücretsiz olması durumu yoğun piyasa rekabeti ile birleşince fiyatları önceden tahmin etmek daha da zorlaşacaktır. Yani rassal yürüyüş hipotezine göre hisse senedi fiyat değişimlerinin geçmiş dönem fiyat değişimleri ile ilişkisi bulunmamaktadır (Mandacı, 2018:88). Yarı güçlü formda etkinlikte, piyasadaki hisse senedi fiyatları, geçmiş bilgilerin yanı sıra firmaların ürünleri hakkında her türlü bilgi, firma yönetimi, mali tablolar analizi gibi halka açık tüm bilgileri de fiyatlara hemen yansıttığından, herhangi bir olay meydana geldiğinde fiyatların buna göre ayarlandığını ifade eder. Dolayısıyla bu formda yatırımcı, kamuya açık bilgileri kullanarak piyasada aşırı kâr elde edememektedir. Yarı güçlü formda etkinliği test etmek için temel analiz ve olay çalışmaları analizlerinden faydalanılmaktadır. Özellikle piyasanın güçlü formda olabilmesi için de piyasa hem zayıf formda hem de yarı güçlü formda etkinlik özelliklerine sahip olmalıdır (Demireli vd., 2010:63). Gelişmiş bir piyasada menkul kıymetlerin fiyatları, piyasaya aktarılmış bilgiler ışığında belirlenmektedir. Eğer her türlü bilgi piyasaya aktarılmış ve yatırımcılar tarafından dikkate alınmış ve değerlendirilmiş ise, belirli bir andaki menkul kıymetin fiyatı, hisse senedinin gerçek değerini yansıtmalıdır (Bozkurt, 1988:101). EPH’ye göre hisse senedi fiyatının, her yatırımcı tarafından ulaşılan bilgiyi doğru bir şekilde yansıttığı kabul edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, 2005-2018 dönemi haftalık veriler ile Türk bankacılık sektörü için BIST Bankalar endeksi kullanılarak zayıf formda EPH’nin geçerliliğini standart ve Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) Fourier birim kök testleri yardımı ile araştırmaktır. Bu kapsamda çalışmanın birinci kısmında EPH konusu ele alınmış olup ikinci kısımda konu ile ilgili ampirik çalışmalar özetlenmiştir. Üçüncü, dördüncü ve beşinci kısımlarda ise çalışmanın ekonometrik analizinde kullanılan veri seti, metodoloji ve bulgulara yer verilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, sonuç bölümünde çalışma nihai olarak değerlendirilmiştir.

2. Etkin Piyasa Hipotezi: Ampirik Literatür

EPH’nin test edilmesine yönelik çalışmaların genellikle piyasalardaki anomalilerin belirlenmesi ve fiyatların rassal yürüyüş sergileyip sergilemediklerinin gözlenmesi şeklinde gerçekleştiği görülmektedir. Son yarım yüzyılda farklı piyasa türleri için, özellikle de finans piyasalarına yönelik EPH’nin geçerliliğini sınanan çok sayıda çalışma yapılmakla birlikte; öncü çalışmaların büyük çoğunluğu, gelişmiş ülkelerdeki hisse senedi piyasa verileri üzerine gerçekleştirilmiştir.

2.1. Dünya Geneline EPH’ye İlişkin Ampirik Literatür İncelemesi

Gelişmiş ülke borsalarında etkinliği test eden çalışmalardan Blasco ve Santamaria (1997) İspanya, Demireli vd. (2010) ABD, Alexeev ve Tapon (2011) Kanada borsalarının zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşırken; Lo ve Mackinlay (1988) ABD, Frenberg ve Hansen (1993) İsveç, Al-Laughani ve Chappel (1997) İngiltere, Barkulas (2000) Yunanistan, Narayan (2008) G-7 ülkeleri, Hasanov (2009) Kore borsalarında etkinliğe dair bulgulara rastlamamışlardır.

Gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelere yönelik çalışmalarda da EPH konusunda bir görüş birliğinin olmadığı görülmektedir. Örneğin, Dockery ve Vergari (1997) Macaristan, Ojah ve Karemera (1999) Latin Amerika ülkeleri, Dickinson ve Muragu (1994) Kenya, Lim vd. (2003) Malezya, Worthington ve Higgins (2006), Çin, Hindistan, Endonezya, Kore, Malezya, Sri Lanka, Filipinler, Munir ve Mansur (2009) Malezya, Kushwah vd. (2013) Hindistan borsalarının verilerinden hareketle yapmış oldukları çalışmalarda, bu piyasaların zayıf formda da olsa etkin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bununla birlikte son dönemde özellikle yükselen piyasa ekonomilerinde hipotezin geçerliliğinin sınanmasına yönelik çalışmalara olan ilginin de giderek arttığı gözlenmektedir. EPH’yi sınanan diğer ampirik çalışmalara ilişkin özet bilgiler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. EPH’yi Sınayan Ampirik Çalışmaların Özeti

Çalışma	Yöntem	Örneklem	Sonuç/Bulgu
Piyasa Etkinliğinin Olduğu Bulgusuna Ulaşan Çalışmalar			
Conrad ve Jüttner (1973)	Koşu Testi ve Serisel Korelasyon Testi	1968-1971	Almanya Borsası’nın zayıf formda etkin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Laurence (1986)	Koşu testi ve Serisel Korelasyon Testi	1973-1979	Singapur Borsası zayıf formda etkin iken Kuala Lumpur borsasının güçlü formda etkin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Brown ve Easton (1989)	Seri Korelasyon	19821-1860	Londra Menkul Kıymetler Borsası’nın zayıf formda etkin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Fawson vd. (1996)	Ljung-Box Q Testi	1967-1993	Tayvan Menkul Kıymetler Borsası’nda zayıf formda etkinliğin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Blasco vd. (1997)	Ljung-Box Q Testi	1980-1992	Madrid Borsası’nda işlem gören 27 hisse senedinin borsanın %60’a yakını temsil ettiği ve zayıf formda etkinliğin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Gilmore ve McManus (2003)	Granger Nedensellik ve Birim Kök Testi	1995:07-2000:09	Macaristan, Çek Cumhuriyeti ve Polonya piyasalarının zayıf formda etkin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Narayan ve Smyth (2004)	Tek Kırılmalı ve Çift Kırılmalı Birim Kök Testi	1981:01-2003:04	Güney Kore borsasının etkin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Segot ve Lucey (2005)	KPSS Birim Kök Testi	1998:01-2004:11	Mısır, Lübnan, Fas, Tunus, Ürdün, Türkiye ve İsrail borsalarında zayıf formda etkinlik olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Kok and Munir (2015)	Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi	1997:01-2014:12	Malezya borsasında finans sektörünün zayıf formda etkin olduğu tespit edilmiştir.
Piyasa Etkinliğinin Olmadığı Bulgusuna Ulaşan Çalışmalar			
Mobarek ve Keasey (2000)	Parametrik ve Nonparametrik Test	1988-1997	Bangladeş Borsasının zayıf formda etkin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Chung (2006)	Koşu testi ve Serisel Korelasyon Testi	1992:02-2005:12	Çin ’deki Shanghai ve Shenzen borsalarında EPH’nin geçerli olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Hoque, vd. (2007)	Rassal Yürüyüş Testi, Lo-MacKinlay and Chow Testleri	1990:04-2004:02	Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur ve Tayland borsaları etkin iken, Tayvan ve Kore borsalarının etkin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Narayan (2008)	Panel Birim Kök Testi	1975-2003	G7 ülkelerinde hisse senedi fiyat endeksleri için EPH’nin geçerli olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Magnus (2008)	GARCH Modeli	1999-2004	Gana borsasının zayıf formda etkin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Awad ve Daraghma (2009)	Serisel Korelasyon ve Birim Kök Testi	1998-2008	Filistin Menkul Kıymetler Borsası’nın zayıf formda etkin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Suresh vd. (2013)	Non-lineer Panel Birim Kök Testi	2010-2010	Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika borsalarının zayıf formda etkin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Phiri (2015)	Lineer ve Non-lineer Birim Kök Testleri	2000:01-2014:12	Lineer birim kök testleri Güney Afrika borsasının zayıf formda etkin olduğu, lineer olmayan birim kök testleri ise zayıf formda etkin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

2.2. Türkiye’ye Yönelik Ampirik Literatür İncelemesi

Türkiye özelinde EPH’ye yönelik olarak, çeşitli varlık piyasalarının etkinlik derecelerini sınanan çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte, özellikle bankacılık sektörüne yönelik yapılan çalışma sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. Dolayısıyla çalışmamızın bu açıdan Türkiye’de piyasa etkinliğini inceleyen ampirik literatüre katkı sağlayacağı umulmaktadır. BIST üzerine yapılan çalışmalarda; incelenen dönem, kullanılan veriler ve analiz yöntemlerinin farklı olmasından dolayı, piyasanın etkinliği konusunda farklı bulgulara ulaşıldığı görülmektedir.

Türkiye’de zayıf formda piyasa etkinlik analizi ile ilgili olarak yapılan ilk çalışmalardan biri, Bekçioğlu ve Ada (1985)’ya aittir. Bu çalışmada korelasyon analizi ve Run testi teknikleri kullanılmış, 1975-1981 döneminde İMKB’de işlem gören 42 şirkete ait hisse senedi fiyat değişimlerinin analizinden hareketle rassal yürüyüş hipotezinin geçerli olmadığı, dolayısıyla piyasaların etkin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Balaban (1995), Ocak 1988-Ağustos 1994 dönemi İMKB’nin günlük bileşik endeksi verilerinden hareketle piyasanın zayıf ve yarı güçlü formda etkinliğini araştırdığı çalışmanın sonucunda, piyasanın etkin olmadığı bulgusuna ulaşırken, etkinsizliğin derecesinin de dönemler arasında değişiklik gösterdiğini vurgulamıştır. Özcan ve Yılandıcı (2009), İMKB 100 endeksi verilerinde hareketle, piyasanın rassal yürüyüş modelinin koşullarını sağlamadığını ve böylece piyasanın etkin olmadığını vurgulamışlardır.

Diğer yandan, Gözbaşı vd. (2014) 01.01.2002-01.01.2012 dönemi için BIST100 Endeksi kapsamında piyasanın zayıf formda etkin olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Türkiye hisse senedi piyasası etkinliğini Ocak 2003- Eylül 2015 aylık verileriyle inceleyen Tuna ve Öztürk (2016) geleneksel birim kök testlerinden ADF, iki yapısal kırılmalı Lumsdaine-Papell birim kök testi ve beş yapısal kırılmalı Carrion-i Silvestre birim kök testlerini kullanmışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgular, Türkiye pay

senedi piyasasının incelenen dönem için etkin olduğu şeklindedir. Finansal sektörde EPH’yi sınavan bankacılık sektörü özelindeki çalışmalar ise oldukça kısıtlı olup, özellikle bu çalışmaların sonuçları yapısal kırılmalı testlerin önemini ortaya koymaktadır. Örneğin Kasman ve Kırkulak (2007) bankacılık sektörünün de yer aldığı birçok sektör piyasalarında 01.01.1988-01.01.2005 döneminde etkin piyasa koşullarına rastlanmadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde analizlerinde yapısal kırılmalı birim kök testleri kullanan Çevik ve Erdoğan (2009) da 01.01.2003-01.01.2007 döneminde Türkiye’deki 10 bankaya ait hisse senetlerinin günlük kapanış fiyatlarından hareketle, bankacılık sektörünün zayıf formda etkin olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Türkiye için EPH’yi sınavan diğer ampirik çalışmalara ilişkin özet bilgiler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Türkiye Ekonomisi İçin EPH’nin Geçerliliğini Sınavan Seçili Ampirik Çalışmaların Özeti

Çalışma	Yöntem	Örneklem	Sonuç/Bulgu
Köse (1993)	Filtre Testi	1990-1991	İMKB’de işlem gören 45 firmanın ele alındığı çalışmada zayıf forma etkinlik tespit edilmiştir.
Öncel (1993)	Filtre Testi	01.01.1988-01.02.1993	İMKB’de işlem gören 43 hisse senedi kapsamında, piyasanın zayıf formda etkin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Balaban (1995)	AR Yöntemi	04.01.1998-05.08.1994	İMKB’nin ele alındığı çalışmada, zayıf ve yarı güçlü formda etkin olmadığı tespit edilmiştir.
Bakırtaş ve Karpuz (2000)	Regresyon Analizi	01.01.1986-01.02.1999	BIST 100 endeksi değişkenlerine etki edebilecek, fiyat endeksi değişkenleri incelenmiş olup, zayıf formda EPH’nin geçerli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Kahraman ve Erkan (2005)	Korelasyon Testi	01.01.1996-27.10.2004	BIST 100 endeksine dayanarak piyasanın zayıf formda etkin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Kasman ve Kırkulak (2007)	Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi	01.01.1988-01.01.2005	Türkiye’de bankacılık sektörünün de aralarında yer aldığı pek çok sektör piyasalarında etkin piyasa koşullarına rastlanamamıştır.
Eken ve Adalı (2008)	Basit Regresyon ve Çoklu Regresyon Analizi	01.08.1994 – 31.07.2005	İMKB’nin belirli dönemlerde belirli hisse senedi ve endeks değerleri için piyasanın zayıf formda etkin olduğu tespit edilmiştir.

Atan vd. (2009)	Birim Kök Testi ve Kesirli Bütünleşme Testi	01.01.2003-30.12.2005	İMKB-100 serisinin 15 dakikalık ve seanslık kapanış değerlerine bağlı olarak iki farklı frekansta seri kullanılmış olup, İMKB’nin zayıf formda etkin bir piyasa olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Çevik ve Erdoğan (2009)	Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi, Güçlü Hafıza Modelleri	01.01.2003-01.01.2007	Türkiye’deki 10 bankaya ait hisse senetlerinin günlük kapanış fiyatlarından hareketle, bankacılık sektörünün zayıf formda etkin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Çevik (2012)	Uzun Hafıza, FIGARCH, Local Whittle Tahminci	03.01.1997-27.05.2011	İMKB’de işlem gören 10 sektör piyasası için etkin piyasa hipotezinin geçerli olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Ege vd. (2012)	Güç Oranı Yöntemi	2001-2011	2001, 2003, 2005, 2006, 2007 ve 2010 yıllarında EPH’ye aykırı olan Ocak ayı anomalisinin varlığı tespit edilmiştir. Bu durumda yatırımcıların Ocak ayında normalüstü getiri elde ettikleri doğrulanmıştır.
İbicioğlu (2013)	Birim Kök Testi ve Varyans Oran Testi	01.01.1992-01.06.2012	İMKB hisse senedi piyasasının ilgili dönemde zayıf formda etkin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Zeren vd. (2013)	Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi	01.11.1987-01.11.2012	İMKB 100 endeksinin durağan olmadığı bulgusuna ulaşarak Türk hisse senedi piyasasının etkin olduğu yorumu yapılmıştır.
Gözbaşı vd. (2014)	Non-Linear Birim Kök Testleri	01.01.2002-01.01.2012	BIST100 Endeksi’nin zayıf formda etkin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Tanrıöver ve Çöllü (2015)	Rassal Yürüyüş Modeli Ljung-Box ve LM testi	01.01.1990-01.06.2014	BIST-100 endeksine ilişkin fiyat hareketlerinin zayıf formda etkinliği sınanmış, Türkiye pay senedinin etkin olmadığı görülmüştür.
Yücel (2016)	PP ve ADF Birim Kök Testleri	2000-2015	Borsa İstanbul kapsamında seçilmiş 22 endeksin günlük kapanış değerleri kullanılarak endekslerin zayıf formda piyasa etkinliğine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Malcıoğlu ve Aydın (2016)	Harvey Doğrusallık Testi	01.03.2000-01.09.2015	Borsa İstanbul’un zayıf formda etkin piyasa özelliği göstermediği bulgusuna ulaşılmıştır.
Tuna ve Öztürk (2016)	Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri	01.01.2003-01.09.2015	BIST 100 Endeksi ile sektör endeksleri olan BIST Sınai, BIST Mali ve BIST Hizmetler Endeksleri kapsamında, Türkiye pay senedi piyasasının incelenen dönem için etkin olduğu tespit edilmiştir.
Ayaydın vd. (2018)	Harvey Doğrusallık Testi	01.01.1997-01.01.2007	BİST-100 için zayıf formda etkinliğin geçerli olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Buğan vd. (2019)	EGARCH ve FIGARCH Modelleri	01.01.2011-01.08.2019	Katılım 30 endeksi için getiri ve volatilitede uzun hafızanın varlığı araştırılmıştır. Zayıf formda etkin piyasa hipotezinin geçerli olmadığı tespit edilmiştir.
Sarıh (2019)	Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri ve Uzun Hafıza Modeli	01.06.2015-17.10.2019	BIST işlem gören 11 bankanın hisse senetleri incelenmiş olup, analiz sonuçlarına göre ilgili dönemde bankacılık sektöründe Etkin Piyasa Hipotezinin geçerli olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Altunöz (2020)	Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri ve Uzun Hafıza Modeli	01.01.2004-01.01.2019	Etkin Piyasa Hipotezinin geçerli olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

3 Veri Seti ve Ekonometrik Yöntem

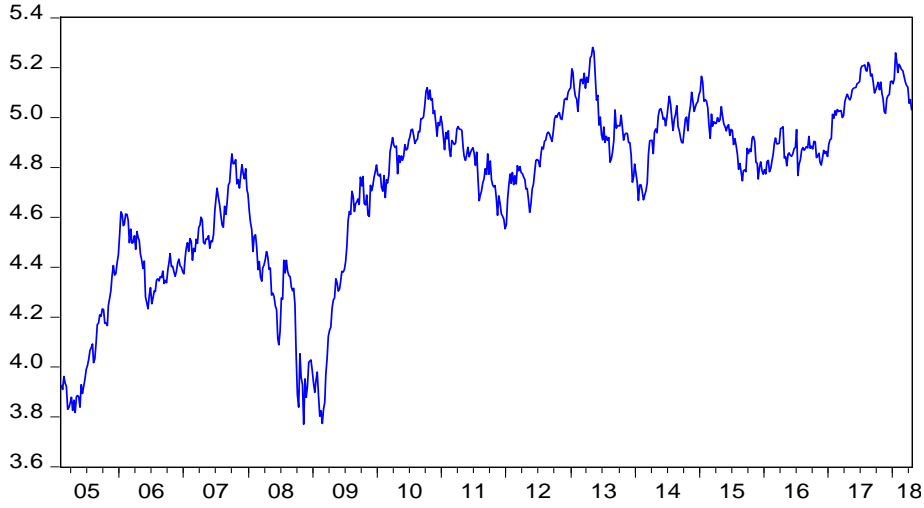
Bu çalışmada EPH’nin geçerliliğinin test edilmesi amacıyla finansal sektör içerisinde en büyük pay sahibi olan Bankacılık sektöründeki 11 bankayı¹ içeren BIST Bankalar bileşim endeksi Borsa İstanbul haftalık kapanış fiyatlarına ilişkin endeks verileri 03.01.2005-28.12.2018 dönemi için kullanılmaktadır. Veri dönemi olarak 2005-2018 döneminin seçilmesinde 2001 küresel krizinde tüm dünya ekonomilerin de olduğu gibi Türkiye’de de finansal piyasalar bu durumdan etkilenmiştir. Krizin etkilerini azaltmak

¹ Akbank T.A.Ş., Albaraka Türk, Garanti Bankası, ICBC Türkiye, QNB Finansbank, Şekerbank, Türkiye Sınai ve Kalkınma Bankası, Türkiye Halk Bankası, Türkiye İş Bankası, Vakıfbank ve Yapı ve Kredi Bankası.

için birçok reformlar uygulamaya konulmakla birlikte en önemli reform uygulaması para politikasında 2000-2004 dönemi uygulamaya konulan örtük enflasyon hedefleme stratejisinin, 2005 yılından itibaren açık enflasyon hedefleme uygulaması ile devam etmesidir. Ele alınan dönem itibari ile finansal piyasalar da krizin etkilerinin azaldığı düşünülen süreç analiz edilerek daha rasyonel sonuçlara ulaşılması amaçlanmıştır. Verilerin tamamı Borsa İstanbul veri tabanından elde edilmiştir.

Şekil 2’de BIST Bankalar endeksinin söz konusu dönemdeki seyri görülmektedir. Serideki dönemsel kırılmalar ve artış eğilimi dikkati çekmektedir. Dolayısıyla burada kırılmaları göz önünde bulunduran birim kök testlerinin uygulanması kritik öneme sahiptir. Söz konusu testlerin avantajı, serilerdeki kırılmaları dönemlere göre tek tek değil, bir bütün olarak değerlendirmeleridir (Tekin, 2018).

BISTBANK



Şekil 2. BIST Bankalar endeksinin 2005-2018 dönemindeki hareketi

3.1 Metodoloji ve Bulgular

Literatür incelemesi sonucunda, EPH'nin ekonometrik analizinin genellikle geleneksel birim kök testleri aracılığıyla yapıldığı görülmüştür. Bunun yanında, birim kök testlerinde yapısal kırılmaların dikkate alınması, elde edilen sonuçların sağlamlığı açısından oldukça önemlidir. Seride var iken ihmal edilen kırılmalar nedeniyle birim kök test sonuçları serilerin durağan olmamasına sıklıkla işaret edebilmektedir. Bu da EPH'nin geçersiz olduğu sonucuna götürmektedir. Fakat kırılmalar dikkate alındığında bazı serilerin esasında durağan yapıda olduğu görülebilmektedir.

Bu doğrultuda, kırılmaların belirli dönemlerde aniden gerçekleştiğine dayanarak geliştirilen bazı testler (Kurozumi, 2002; Lee ve Strazicich, 2003; Narayan ve Popp, 2010 gibi) yapısal kırılmaların kademeli/yumuşak bir şekilde gerçekleştiğini öngören

doğrusal olmayan Fourier tipi testlere göre daha zayıf kabul edilmektedir. Bu kapsamda çalışmamızda farklı olarak, 2005-2018 dönemine ait BIST kapsamındaki 11 bankanın haftalık endeks değerleriyle oluşturulmuş BISTBANK ortalama endeksine hem standart/geleneksel ADF birim kök testi, hem de doğrusal olmayan yapısal kırılmalı birim kök testlerinden Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) Fourier fonksiyonlu ADF tipi birim kök testi uygulanmıştır.

Uygulanan birim kök testlerinin sonuçlarının karşılaştırılması suretiyle elde edilen bulguların güvenilirliği de test edilmiş olacaktır. Bir sonraki başlıkta Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) tarafından geliştirilen birim kök testinin teorik açıklamasına yer verilmektedir.

3.2. Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) - Fourier ADF Testi

Kırılmasız birim kök testlerinin eksikliğini gidermek amacıyla bilinmeyen biçim ve sayıda kırılmaların varlığına yönelik olarak geliştirilen testlerdendir. Testin modelinde trigonometrik terimler kullanılmakta olup, Becker, Enders ve Lee (2006) tarafından önerilen KPSS testinin Fourier yönteminin ADF birim kök testi için geliştirilmiş versiyonudur. Bu çerçevede oluşturulan model 1 nolu eşitlik ile tanımlanmaktadır (Christopoulos ve Leon-Ledesma, 2010, s.1081):

$$y_t = \alpha + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + v_t$$

(1)

Birim kökün varlığına ilişkin sıfır hipotezi ise aşağıdaki gibi 2 nolu eşitlik sistemi ile ifade edilebilir:

$$H_0: v_t = \mu_t, \mu_t = \mu_{t-1} + h_t,$$

(2)

Burada h_t sıfır ortalamaya sahip durağan süreci tanımlamaktadır.

Bu noktada serinin birim kök içerdiğine ilişkin sıfır hipotezinin kritik değerlerinin tespiti gerekmektedir. Bu değerler ise yalnızca frekans sayısı k 'ya ve T gözlem sayısına bağlı olmaktadır. Test istatistiği 3 aşamalı olarak uygulanan prosedüre göre hesaplanmaktadır. İlk aşamada serideki optimal frekansın (k) belirlenmesi amacıyla model $k=1,2,\dots,5$ için en küçük kareler metodu aracılığıyla ayrı ayrı tahmin edilmektedir. Bu sayede hata/kalıntı kareleri toplamını minimize eden frekans sayısı belirlenmektedir. Daha sonra doğrusal olmayan parametre katsayılarının (γ_1 ve γ_2) anlamlılığı F testi aracılığıyla test edilmelidir. Fourier katsayıların anlamlı olması modelin doğrusal olmadığına işaret ettiğinden bu durumda testin sonraki aşamalarına geçilebilir. Uygun frekansa göre yeniden tahmin edilen modelin en küçük kareler kalıntıları oluşturulmakta, bu kalıntılara sabitsiz ve trendsiz modelde ADF birim kök testi uygulanmaktadır. Tüm bu aşamaların analiz bulguları Tablo 2, 3 ve 4 ile aşağıda sırasıyla sunulmaktadır.

Tablo 3’de her bir k için kalıntı kareleri toplamı (SSR) verilmektedir. Tablodaki değerlere göre, SSR’nin minimum olduğu k değeri 1 olarak belirlenmektedir.

Tablo 3. Frekanslara Göre Kalıntı Kareleri Toplamı

	k=1	k=2	k=3	k=4	k=5
SSR	47,501	79,349	80,600	66,498	75,751

k=1 iken katsayıların anlamlılığını test etmek amacıyla ise Wald testi ve buna dayanarak da F istatistik değerleri kullanılmaktadır. Wald testi istatistik değeri Tablo 4’de verilmektedir.

Otokorelasyonun sınanması amacıyla ise Breusch-Godfrey LM testi uygulanmıştır. Otokorelasyon probleminin varlığına rastlanması nedeniyle, bu problem 10 gecikme ile dikkate alınmıştır.²

Tablo 4. Wald Testi Sonuçları

	F istatistiği
F-ADF Modeli	248,319

* Kritik değer %5 anlamlılık düzeyinde, 500 örneklem göz önünde bulundurulduğunda ve sabitli model için (k=1 iken) 4.651’dir. F-ADF için sıfır hipotezi $H_0: \gamma_1(2) = \gamma_2(3) = 0$ iken alternatif hipotez $H_1: \gamma_1(2) = \gamma_2(3) \neq 0$ ’dir.

Tablo 4’e göre F istatistik değeri F-ADF için kritik değer oldukça üzerinde olup, doğrusal olmayan Fourier terimlere ait katsayıların anlamlı olduğunu göstermektedir. Yani bu sonuç serilere geleneksel birim kök testlerinin uygulanmasının ve bu testlerin sonuçlarıyla bir karar verilmesinin esasında uygun olmayacağını ortaya koymaktadır. Yine Tablo 5’te Fourier tipi ADF birim kök testi sonuçları ve standart ADF tipi birim kök testlerine ilişkin sonuçlar birlikte verilmektedir.

Tablo 5. Birim Kök Test Sonuçları

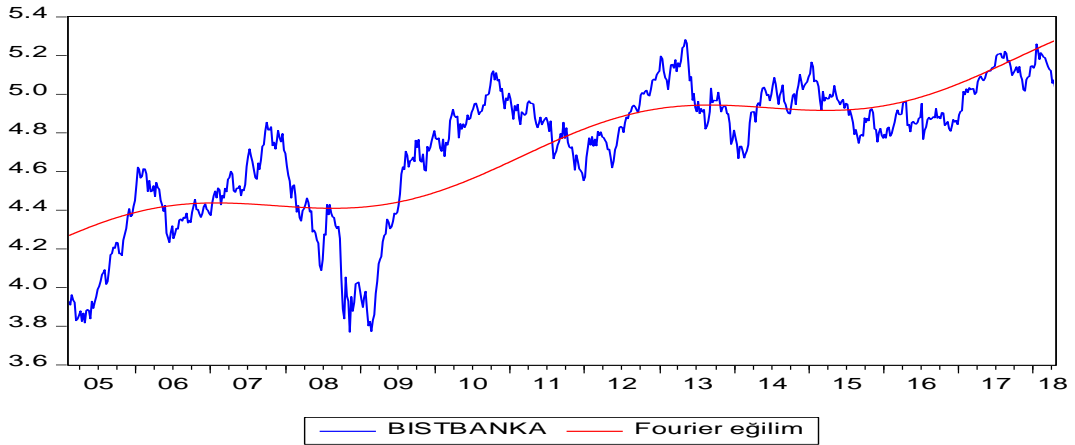
Değişken: <i>BISTBANKA</i>	İstatistik	Kritik değer	Karar
Fourier ADF Testi	-2,790	-3,78	H_0 reddedilemez; <i>Seri durağan dışı</i>
	İstatistik	Olasılık değeri	

² Gecikmenin belirlenmesinde Akaike Bilgi Kriteri’nden faydalanılmıştır. Hata terimleri arasında otokorelasyon sorunu olmadığına ilişkin sıfır hipotezi 10 gecikme altında reddedilememektedir.

Klasik ADF Testi	Sabit	-2,416	0,137	H_0 reddilemez; <i>Seri durağan dışı</i>
	Sabit + Trend	-3,065	0,115	H_0 reddilemez; <i>Seri durağan dışı</i>

*F-ADF kritik değerleri, tahmin edilen optimal k değeri (1) ve örneklemin 500'e yakın olması kısıtları altında, % 5 istatistik anlamlılık düzeyi için, Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) Tablo 1'den alınmıştır. ADF testi için maksimum gecikme 12 olarak, optimal gecikme uzunlukları ise Akaike Bilgi Kriteri (AIC)'ne göre 10 olarak belirlenmiştir.

Tablo 5'e göre hem de sabit ve trendli model istatistik değerlerine göre serilerin birim kök içermediğine ilişkin sıfır hipotezi reddedilemediğinden her iki testin sonucu da, Türkiye'de 2005-2018 dönemi haftalık BISTBANKA endeksinin birim kök içerdiğine işaret etmektedir. Şekil 2'de de görüldüğü üzere, sabit bir noktada tek bir kırılmanın olmadığını gösteren Fourier eğilim açıkça görülmektedir. Sonuç olarak Türkiye'de 2005-2018 haftalık BISTBANKA serisinin hem standart ADF hem de Fourier ADF birim kök testi uygulandığında da durağan olmadığı görülmüştür. BISTBANKA endeksi için ise Fourier ADF testine ilişkin H_0 hipotezleri reddedilmiştir. Bu durumda endeks birim kök içermemektedir. BISTBANKA endeksindeki fiyatlar rassal olarak oluşmamakta, fiyatlar ortalamaya geri dönüş trendi göstermektedir. Nitekim hisse senedi fiyatlarındaki şoklar kalıcı olmaktan ziyade geçicidir ve yatırımcıların endekslerin geçmişe dayalı hisse senedi fiyatlarını kullanarak gelecekteki fiyat hareketlerini tahmin etmeleri mümkündür.



Şekil 3. BISTBANKA endeksi ve dönem içindeki trendi

4 Sonuç ve Değerlendirme

Piyasalardaki varlık fiyatlarının söz konusu varlıklara ilişkin mevcut olan tüm bilgiyi içerdiğini ve bu nedenle de yatırımcılar tarafından olağan dışı bir kâr elde edilmesinin söz konusu olamayacağı EPH tarafından ortaya atılan bir önermedir. Başka bir ifade ile bu hipotez ekonomide tüm yatırımcıların eksiksiz bilgiye sahip olduklarını, böylece bu bilgilerin varlık fiyatlarına yansıtıldığını kabul etmektedir. Bir piyasanın etkin olarak

nitelendirilebilmesi bu anlamda, finans piyasalarındaki menkul kıymetlere ilişkin ve onların fiyatlarını etkileyebilecek ve borsada işlem gören şirketlere dair bilgilerin yatırımcılar tarafından kolaylıkla elde edilebilmesini gerektirmektedir.

Çalışmamızda gelişmekte olan ülke kategorisinde yer alan Türkiye ekonomisi için BIST Bankalar endeksinin yapısal kırılmalı Fourier tipi ADF birim kök testi ve standart ADF tipi birim kök testleri yardımıyla zayıf formda etkinliği test edilmiştir. Bu kapsamda Türkiye’de bankacılık sektörü hisse senedi piyasasının zayıf formda etkinliğini sınamak üzere 2005-2018 dönemi BIST Bankalar endeksi haftalık kapanış fiyatları kullanılmıştır. Çalışmada edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde ise, BISTBANK endeksinin rassal yürüyüş hipotezine uygun olarak hareket ettiğini bu durumun ise ilgili piyasanın piyasaların zayıf formda etkin olduğunu göstermektedir. Nitekim BISTBANK endeksine ilişkin hisse senedi fiyatlarının tamamen geçmiş dönem fiyat hareketlerinden bağımsız olduğu tespit edilmiştir. Bu piyasanın zayıf formda etkin olması yatırımcıların kısa sürede aşırı getiri elde edemeyeceklerini göstermektedir. Bu durumda piyasadaki yatırımcılar kısa süreli alım-satım işlemleri yapmak yerine, uzun süreli alım-satım işlemleri yaparak al ve bekle stratejisini uygulamaları daha rasyonel davranış olacaktır.

KAYNAKÇA

- Alexeev, V., & F. Tapon, (2011). Testing weak form efficiency on the Toronto Stock Exchange, *Journal of Empirical Finance*, 18 (4), 661–691.
- Altunöz, U. (2020). Türk finans piyasaları etkin mi? Yapısal kırılma ve uzun hafıza yöntemleriyle borsa istanbul üzerine bir uygulama, *Econder 2020 3rd. International Economics, Business and Social Sciences Congress, Full Text Proceeding E-Book*, 9-18.
- Atakan, T. & Gökbulut, İ. (2007). Testing the weak form of the market efficiency hypothesis with parametric and non-parametric tests: the evidence from Istanbul stock exchange, *Alatoo Academic Studies*, 2(1), 136-148.
- Awad, I. & Daraghma, Z. (2009). Testing the weak-form efficiency of the Palestinian securities market. *International Research Journal of Finance and Economics*, 32, 7-17.
- Ayaydın, H., Çam, A. V., Barut, A. & Pala, F. (2018). Harvey doğrusallık testi ile bist piyasa etkinliğinin analizi. *TURAN Stratejik Araştırmalar Merkezi, Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 10(40), 112-123.
- Balaban, E. (1995). Informational efficiency of the Istanbul securities exchange and some rationale for public regulation, *The Central Bank of the Republic of Turkey, Discussion Paper*, No:9502.

- Becker, R., Enders, W., & Lee, J. (2006). A stationarity test in the presence of an unknown number of smooth breaks. *Journal of Time Series Analysis*, 27(3), 381-409.
- Bekçioğlu S. & Ada E., (1985). Menkul kıymetler piyasası etkin mi? , *Muhasebe Enstitüsü Dergisi*, 2(41).
- Bildik, R. (2000). Hisse senedi piyasalarında dönemsellikler ve İMKB üzerinde ampirik bir çalışma, İstanbul: İMKB Yayını.
- Blasco, N., Del Rio, C. & Santamaria, R. (1997). The random walk hypothesis in the spanish stock market: 1980-1992. *Journal of Business Finance Accounting*, 24(5), 667-684.
- Bozkurt, Ü. (1988). Menkul değer yatırımları yönetimi, İktisat Bankası Eğitim Yayınları, No: 4, İstanbul.
- Brown, R. L. & Easton, S. A. (1989). Weak-form efficiency in the nineteenth century: a study of daily prices in the London market for 3 per cent consols 1821-1860. *Economica*, 56, 61-70.
- Buğan, M.F. , Çevik, E.İ., & Çevik, N.K (2019). Katılım 30 endeksi için zayıf formda etkin piyasa hipotezinin arfima-fiegarch model ile analizi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Ek Sayı, 219-242.
- Christopoulos, D. K., & León-Ledesma, M. A. (2010). Smooth breaks and non-linear mean reversion: Post-Bretton Woods real exchange rates. *Journal of International Money and Finance*, 29(6), 1076-1093.
- Chung, H. Y. (2006). Testing weak form efficiency of the chinese stock market, Yüksek Lisans Tezi, Lappeenranta University of Technology Department of Business Administration, 124.
- Conrad, K. & Jüttner, D. J. (1973). Recent behaviour of stock market prices in Germany and the random walk hypothesis. *Kyklos*, 26(3), 576-599.
- Çevik, E. (2012). İstanbul menkul kıymetler borsası’nda etkin piyasa hipotezinin uzun hafıza modelleri ile analizi: sektörel bazda bir inceleme. *Journal of Yaşar University*, 7 (26), 4437-4454.
- Çevik, E. İ. & Erdoğan, S. (2009). Bankacılık sektörü hisse senedi piyasasının etkinliği: yapısal kırılma ve güçlü hafıza. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 10(1), 26-40.
- Çilesiz, A., & Dayı, F. (2021). Dönemsel hisse senedi alım satım işleminin portföy getirisine etkisinin bist 30 endeksinde incelenmesi. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4 (1) , 134-145.

- Demireli, E., Akkaya, C.G. & İbaş, E. (2010). Finansal piyasa etkinliği: S&P 500 üzerinde bir uygulama. Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2(11).
- Dickinson, J. P. & Muragu, K. (1994). Market efficiency in developing countries:a case study of the nairobi stock Exchange. Journal of Business Finance & Accounting, 21(1), 133-150.
- Dockery E. & Vergari, F. (1997). Testing the random walk hypothesis:evidence fort he Budapest stock Exchange. Applied Economic Letters, 4, 627-629.
- Ege, İ., Topaloğlu, E. E. & Coşkun, D. (2012). Davranışsal finans ve anomaliler: ocak ayı anomalisinin BİST’de test edilmesi. Muhasebe Ve Finans Dergisi, 56, 175-190.
- Eken, H. & Adalı, S. (2008). Piyasa etkinliği ve İMKB: zayıf formda etkinliğe ilişkin ekonometrik bir analiz. Muhasebe ve Finansman Dergisi, (37).
- Fama, E.F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. The Journal of Finance, Vol. 25, No. 2, Papers and Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Meeting of the American Finance Association New York, N.Y. December, (May, 1970), 383-417.
- Fawson, C., Glover, T. F., Fang, W. & Chang, T. (1996). The weak-form efficiency of the Taiwan share market. Applied Economics Letters, 3, 663-667.
- Gilmore, C. G. & McManus, G. M. (2003). Random-walk and efficiency tests of central European equity markets. Managerial Finance, 29(4), 42-61.
- Gözbaşı, O., Küçükkaplan, I., & Nazlıoğlu, ř. (2014). Re-examining the turkish stock market efficiency: evidence from nonlinear unit root tests. Economic Modelling, 38, 381- 384.
- Hasanov, M., (2009). Is South Korea's stock market efficient? Evidence from a nonlinear unit root test. Applied Economics Letters, 16 (2), 163–167.
- Hoque, H. A. A. B., Kim, J. H. & Pyun, C. S. (2007). A comparison of variance ratio tests of random walk: A case of Asian emerging stock markets. International Review of Economics & Finance, 16(4), 488-502.
- İbicioğlu, M. (2013). İstanbul menkul kıymetler borsası zayıf form etkin bir piyasa mıdır? Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar, (577) , 35-35.
- Kahraman, D. & Erkan, M. (2005). İstanbul menkul kıymetler borsasında tesadüfi yürüyüş testi. Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12 (1), 11-24.

- Kasman, A. & Kırkulak, B. (2007). Türk hisse senedi piyasası etkin mi? yapısal kırılmalı birim kök testlerinin uygulanması. *İktisat, İşletme ve Finans Dergisi*, Cilt:22, Sayı:253, 68-78.
- Kok, S. C., & Munir, Q. (2015). Malaysian finance sector weak-form efficiency: Heterogeneity, structural breaks, and cross-sectional dependence, *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 20, 105–117.
- Köse, K. A. (1993). Etkin pazar kuramı ve İMKB’de etkin pazar kuramının zayıf şeklini test etmeye yönelik bir çalışma-filtre kuralı testi. *İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi*, 22(11), 20-30.
- Kurozumi, E. (2002). Testing for stationarity with a break. *Journal of Econometrics*, 108(1), 63-99.
- Laurence, M. M. (1986). Weak-form efficiency in the Kuala Lumpur and Singapore stock markets. *Journal of Banking & Finance*, 10(3), 431-445.
- Lee, J., & Strazicich, M. C. (2003). Minimum lagrange multiplier unit root test with two structural breaks. *Review of economics and statistics*, 85(4), 1082-1089.
- Lim, K. P., Liew V.K.S., & Wong, H. T.(2003). Weak-form efficient market hypothesis, behavioural finance and episodic transient dependencies: the case of the kuala lumpur stock exchange.
- Lo, A., & MacKinlay, A.C. (1988). Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence from A Simple Specification Test. *Review of Financial Studies*, 1, 41-66.
- Magnus, F. J. (2008). Capital market efficiency: an analysis of weak-form efficiency on the Ghana Stock Exchange. *Journal of Money, Investment and Banking*, 5(5), 5-13.
- Malcıoğlu, G. & Aydın, M. (2016). Borsa İstanbul'da piyasa etkinliğinin analizi: Harvey doğrusallık testi/analysis of market efficiency at Borsa İstanbul: Harvey linearity test. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 2(1), 112.
- Mandacı, D. E. (2018). Etkin piyasa hipotezi. *Finansın temel teorileri*, Editör: Doç. Dr. Aysel Gündoğdu, Birinci Baskı: Mayıs 2018, ISBN: 978-605-242-163-5.
- Mobarek, A. & Keasey, K. (2000). Weak-form market efficiency of an emerging market: evidence from Dhaka Stock Market Of Bangladesh. In *ENBS Conference Held on Oslo*, 1-30.
- Molla, B., Cagıl, G. & Uyaroğlu, Y . (2021). BİST 100 getiri zaman serisinin kaotik analizi ve ANFIS ile kısa dönemli öngörülebilirliği. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 36 (2) , 577-592.

- Müslümov, A., Aras, G. & Kurtuluş, B. (2003). Evolving market efficiency in İstanbul stock exchange. *Istanbul Technical University Selected Articles*, 1-19.
- Narayan, P. K. & Smyth, R. (2004). Are OECD stock prices characterized by a random walk? Evidence from sequential trend break and panel data models. *Applied Financial Economics*, 15(8), 547-556.
- Narayan, P. K., (2008). Do shocks to G7 stock prices have a permanent effect? Evidence from panel unit root tests with structural change. *Mathematics And Computers In Simulation*, 77, 369–373.
- Narayan, P. K., & Popp, S. (2010). A new unit root test with two structural breaks in level and slope at unknown time. *Journal of Applied Statistics*, 37(9), 1425-1438.
- Ojah, K. & Karemera, D. (1999). Random walks and market efficiency tests of Latin American emerging equity markets, *The Financial Review* 34(1), 57-72.
- Öncel, T. S. (1993). Filter rule and trading in İstanbul stock Exchange. Boğaziçi Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Özcan, B. & Yılancı, V. (2009). Türk hisse senedi piyasasının zayıf formda etkinliğinin testi. *İktisat, İşletme ve Finans Dergisi*, 24 (274), 100-115.
- Phiri, A. (2015). Efficient market hypothesis in South Africa: evidence from linear and nonlinear unit root tests. *Managing Global Transitions*, 13(4), 369-387.
- Samuelson, P. (1965). Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial Management Review*, 6(2), 41–49.
- Sarılı, S. (2020). Türkiye’de Bankalar Uzun Hafızaya Mı Sahip? *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, (654) Aralık 2020: 47-75.
- Suresh, K. G., Joseph, A. & Sisodia, G. (2013). Efficiency of emerging stock markets: evidences from ‘brics’ stock indices data using nonlinear panel unit root test. *Journal Of Economic And Financial Modelling*, 1(1), 56-61.
- Tanrıöver, B. & Çöllü, D. A. (2015). Türkiye’de yatırımcıların öngörü performanslarının rassal yürüyüş modeli çerçevesinde analizi. *Business and Economics Research Journal*, 6(2), 127-139.
- Tekin, İ. (2018). Türkiye’de işsizlik histerisi: Fourier fonksiyonlu durağanlık sınamaları. *Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt:33, Sayı:1, Yıl:2018, 97-127.

- Topaloğlu, G. (2013). İmkb’de etkin piyasa hipotezinin a-figarch model ile testi: sektör endeksleri üzerine uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Zonguldak.
- Tuna, G. & Öztürk, M. (2016). Piyasa etkinliğinin yapısal kırılmalı birim kök testleri ile incelenmesi: türkiye pay senedi piyasası uygulaması. Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi, 16, 548-559.
- Yücel, Ö. (2016). Finansal piyasa etkinliği: borsa İstanbul üzerine bir uygulama. International Review Of Economics And Management, 4(3), 10-123.
- Zeren, F., Kara, H., & Arı, A. (2013). Piyasa etkinliği hipotezi: İMKB için ampirik bir analiz. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 36.