

TÜRKİYE HİSSE SENEDİ PİYASASINDA RASYONEL KÖPÜKLER: SAKLI EŞ BÜTÜNLEŞME YAKLAŞIMI

*Şeref BOZOKLU**
*Fatma ZEREN***

ÖZ

Bu çalışmada Borsa İstanbul hisse senedi piyasasında rasyonel köpüklerin varlığı Ocak 1998-Nisan 2013 dönemi için geleneksel ve saklı eşbütünleşme testleri aracılığıyla araştırılmaktadır. Ampirik sonuçlar hisse senedi fiyat endeksi ile getiri endeksi arasında saklı eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu ve dolayısıyla hisse senedi piyasasında rasyonel köpüğün bulunmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Türk Hisse Senedi Piyasası; Etkin Piyasalar Hipotezi; Cari Değer Modeli; Rasyonel Köpükler; Saklı Eşbütünleşme

Jel Kodu: C32; G12

RATIONAL BUBBLES IN TURKISH STOCK MARKET: A HIDDEN COINTEGRATION APPROACH

ABSTRACT

In this paper, the presence of rational bubbles is examined in Borsa Istanbul stock exchange market over the period January 1998-April 2013 by means of traditional and hidden cointegration tests. The empirical results indicate that there is hidden cointegration between stock price index and dividend index, and therefore rational bubbles does not exist in the stock market.

Keywords: Turkish Stock Market; Efficient Market Hypothesis; Present Value Model; Rational Bubbles; Hidden Cointegration

Jel Codes: C32; G1

* Araş. Dr. İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, sbzoklu@istanbul.edu.tr

** Yrd. Doç. Dr. İnönü Üniversitesi, İİBF, Ekonometri Bölümü, fatma.zeren@inonu.edu.tr

GİRİŞ

Etkin Piyasalar Hipotezi herhangi bir varlığa ilişkin gözlenen fiyatların piyasada bulunan tüm bilgiyi tam olarak yansıttığını ifade etmektedir. Bu bağlamda, gözlenen fiyatın varlığın iktisadi temeller tarafından belirlenen değeri ile uyumlu olduğu düşünülmekte ve piyasa fiyatlarında sadece piyasaya gelen yeni bilgi sonucu değişim meydana gelmektedir (Fama, 1970).¹ Varlık piyasaları yeni bilgiye etkin biçimde tepki göstermediğinde piyasa fiyatları ile temel fiyatlar arasında oluşan fark risksiz kâr fırsatı sunacak, bu fırsattan yararlanan rasyonel spekülörler gerçekleştirdikleri alım-satım işlemleriyle varlık fiyatlarının gerçek değerine yakınsamasını ve dolayısıyla varlık fiyatlarında istikrara ulaşılmasını sağlayacaklardır. Bu şekilde davranmayan, diğer bir ifadeyle rasyonel olmayan ve dolayısıyla istikrar bozucu işlemler yapan spekülörler ise zarara uğrayacak ve piyasayı terk etmek zorunda kalacaktır.

Etkin Piyasalar Hipotezi'nin piyasa fiyatlarının sadece iktisadi temellerle ilişkili olarak ortaya çıkan yeni bilgiye tepki olarak değiştiği, diğer bir ifadeyle gelecek dönem fiyatlarının geçmiş fiyat hareketlerinden etkilenmeyeceği, spekülörlerin gerçekleştirdiği işlemlerin varlığın fiyatının gerçek değerine dönmesine yol açtığı ve dolayısıyla istikrar kazandırıcı olduğu önerileri tartışmaya açıktır. İlk olarak, teknik analiz araçlarının geçmiş fiyat hareketlerine dayalı olarak fiyatların gelecekte alacağı değeri belirlemek amacıyla yaygın olarak kullanılıyor olması Etkin Piyasalar Hipotezi'nin gelecekteki fiyatların geçmiş fiyat hareketleri ile açıklanamayacağı önerisine karşıt bir durum oluşturmaktadır. İkinci olarak, varlık fiyatı önceden belirlenmiş bir değere ulaştığında varlığın satılması için verilen zararı durdurma emirlerinin (stop-loss orders) yatırımcılar tarafından yaygın olarak kullanılması da Etkin Piyasalar Hipotezi'ni tartışmalı hale getirmektedir. Bu tür emirler sonucunda varlığın fiyatı düştükçe varlığı satın almak yerine, yatırımcılar portföylerinden bu varlığı çıkararak varlığın fiyatının daha da düşmesine yol açmaktadır. Bu bağlamda geçmiş dönemde fiyatlarda oluşan değişimler, gelecek dönemdeki fiyat hareketlerini etkilemektedir. Üçüncü olarak ise portföy sigortası gibi dinamik korunma (dynamic hedging) yöntemleri, yatırımcıların fiyatların düştüğü bir piyasada satış ve yükseldiği piyasada alım yapmasını sağlayarak geçmiş fiyat hareketlerinin gelecekteki fiyat hareketleri ile ilişkili olmasına yol açmaktadır (Kortian, 1995, 3). Bu üç neden geçmiş fiyat hareketlerinin gelecek dönemde fiyatlarda ortaya çıkan değişiklikleri etkilediğini ve dolayısıyla yatırımcıların finansal piyasalarda istikrar kazandırıcı olmadığını, aksine istikrarı bozucu işlemler yaptığını ifade etmektedir. Ayrıca varlığın iktisadi temeller tarafından belirlenen değerinin ne olduğu konusunda da bir görüş birliği oluşmamıştır. Varlık piyasalarında fiyatların oluşumuna ilişkin yeni yaklaşımlar gözlenen fiyatların her durumda denge fiyatları yansıtmayacağını ifade etmektedir. Bu yaklaşımlarımdan bir kısmı sadece rasyonel davranan yatırımcıları analiz ederken, diğer bir kısmı gerek rasyonel gerekse de irrasyonel yatırımcıları modelleri içerisinde analiz etmektedir. Piyasa gerçeklerine daha uyumlu olan bu modeller, finansal köpüklerin rasyonel davranış ilkesi ile uyumlu olduğu sonucuna ulaşmaktadır (Koustaş ve Serletis, 2005, 2524).

¹ Fama (1970) piyasada bulunan bilgi kümesine dayalı olarak üç farklı etkinlik biçimi tanımlanmıştır: geçmiş fiyatlar ve getiriler hakkında bilgi içeren Zayıf Etkinlik, kamuya açık tüm bilgiyi içeren Yarı-Zayıf Etkinlik ve gerek kamuya açık gerekse de özel bilgiyi içeren Güçlü Etkinlik.

Çalışmanın amacı Türkiye hisse senedi piyasasında rasyonel köpüklerin varlığını test etmektir. Bu amaç doğrultusunda geleneksel doğrusal eşbütünleşme testinin yanında olası doğrusal olmayan ilişkileri de dikkate alan saklı eşbütünleşme testi ampirik analiz için kullanılmaktadır. Çalışmanın Türkçe finansal ekonomi literatürüne doğrusal olmayan eşbütünleşme ilişkisi çerçevesinde rasyonel köpüklerin varlığının test edilmesi açısından katkı yapması beklenmektedir. Çalışmanın izleyen bölümlerinin sınıflandırılması şu biçimdedir: birinci bölümde rasyonel köpükler ve türleri hakkında teorik yaklaşımlar özetlenmektedir; ikinci bölümde rasyonel köpüklerin varlığını sınamaya yönelik test edilebilir bir model tanımlanmaktadır; üçüncü bölümde ampirik analizde kullanılan saklı eşbütünleşme testi hakkında bilgi verilmekte ve ampirik sonuçlar özetlenmektedir. Çalışma genel değerlendirmenin yapıldığı sonuç bölümü sonlanmaktadır.

1. RASYONEL KÖPÜKLER

Finansal köpük; hisse senedi fiyatının, beklenen nakit akımlarının indirgenmiş değerlerinin toplamını ifade eden temel değerden sapması olarak tanımlanabilir (Blanchard ve Watson, 1982, 300). Finansal köpükler finansal ekonomi literatüründe gerek teorik gerekse de uygulamalı çalışmaların önemli ilgi alanlarından biridir². Köpüklerin belirlenmesi ve modellenmesi için uygun mekanizmaların oluşturulması, boyutlarının ve etkilerinin değerlendirilmesi, köpüklere yol açan yatırımcı davranışlarının nedenlerinin ortaya çıkarılması ve köpüklere yönelik uygun politika tepkilerinin oluşturulması bu çalışmaların temel gerekçelerini meydana getirmektedir. Finansal köpüklerin kaynak dağılımda etkinsizliğe yol açtığı ve reel iktisadi faaliyet üzerinde önemli bozucu etkileri olduğu konusunda bir görüş birliği olmasına rağmen, köpükler ile ilgili çalışmaların gerekçelerini oluşturulan konularda iktisatçılar ve politika yapıcılar arasında görüş birliği kurulamamıştır (Phillips ve Yu, 2011, 456).

Yatırımcılar hisse senedine iktisadi temellerin gösterdiği değer üzerinde bedel ödemeye hazır olduklarında fiyatların bir köpük bileşen içerdiği söylenebilir. Yatırımcıların bu yüksek fiyatı ödemeye razı olmalarının nedeni gelecek dönemlerde hisse senedini daha yüksek fiyattan satmayı düşünmeleridir. Bu bağlamda hisse senedinin yüksek fiyatlanması rasyonel olmaktadır (Boucher, 2003, 2). Alıcılar gelecek dönemlerde başkalarının hisse senedi için daha yüksek fiyat ödeyeceğine inandıkları sürece, hisse senedini iktisadi temellerin gösterdiği fiyatın üzerindeki bir fiyattan satın alacaklardır. Bu tür fiyat köpükleri rasyonel köpükler olarak isimlendirilir³. Rasyonel köpüklerin gelişmesi varlık fiyatlarının gelecek dönemdeki artışlara ilişkin kendi kendini besleyen (self-fulfilling) beklentilerin varlığını yansıtmaktadır.

Rasyonel köpüklere ilişkin bu çerçeve bir takım sorunları da barındırmaktadır (Boucher, 2003, 3). İlk olarak, rasyonel köpükler negatif fiyat köpüklerinin hiçbir zaman oluşmayacağı bir beklenti

² Geniş bir literatür taraması için: Gürkaynak (2008) ve Vissing-Jorgensen (2003).

³ Finansal piyasalarda temel fiyattan sapmalara yol açan diğer faktörler de bulunmaktadır (Chen ve Shen, 2009, 155): (i) rasyonel olmayan köpükler, sürü davranışı ve gürlü işlemcilerinin varlığı; (ii) finansal piyasadaki aksak ve heterojen bilgi yapısı.

yapısı içermektedir. İkinci olarak, rasyonel köpüklerin deterministik biçimi hisse senedi fiyatları ile getiriler arasındaki dengeden sürekli bir üssel sapmayı gerektirmekte ve dolayısıyla köpük hiçbir zaman ortadan kaybolmamaktadır. Bu çıkarsama hisse senedi piyasalarında köpük nedeniyle görülen yükseliş ve çöküş dönemleri ile uyuşmamaktadır. Üçüncü olarak ise köpüğün zaman patikası bilinmekle birlikte, köpüğün nedenlerini bu tür bir yaklaşım çerçevesinde belirmemek mümkün değildir. Bu eksiklikler yeni yaklaşımların geliştirilmesine yol açmıştır. Yeni yaklaşımlar gözlenen fiyatların temel değerden sürekli sapmalar göstermediğini zaman içerisinde azalarak patladığını ve yeniden ortaya çıktığını ifade etmektedir.

Blanchard (1979) ile Blanchard ve Watson (1982) daha gerçekçi bir çerçeve içerisinde rasyonel köpükleri ele almaktadır. Rasyonel stokastik köpük olarak isimlendirilen bu yaklaşımda köpüklerin belli bir aralık içerisinde ortaya çıkıp büyüdüğü ve daha sonra patladığı ileri sürülmektedir. Köpüğün bir sonraki dönem varlığını sürdürmesi ile patlaması belli bir olasılık ile ele alınmakta ve köpüğün patlaması durumunda varlık fiyatlarının temel değerine döneceği kabul edilmektedir. Bu yaklaşımda köpükler kendini yaratan dinamiklere sahiptir: ortaya çıktıktan sonra patlayabilir, patladıktan sonra tekrar ortaya çıkabilir. Blanchard ve Watson (1982) varolan köpüğün bir sonraki dönemde devam etme olasılığının, köpüğün geçmiş dönemdeki varlık süresi ve fiyatların temel değerinden sapma uzunluğu gibi faktörler tarafından belirlendiğini ifade etmektedir. Rasyonel yatırımcılar köpüğün ileri dönemlerin birinde patlayacağını bilmelerine rağmen, kesin zamanlama konusunda belirsizlik içerisindeyler. Bu nedenle yatırımcılar her dönemin başında portföyleri ile ilgili bir karar almak durumundadır: ilk olarak, satış yoluyla portföylerini likit hale getirerek kâr sağlayabilirler, ikinci olarak ise köpüğün devam edeceği ve gelecek dönemde satış yaparak daha fazla sermaye kazancı elde edileceği beklentisiyle satış işlemi yapmazlar. Varlık fiyatlarındaki köpüğün sağladığı kazancın, köpüğün patlaması durumunda oluşacak kayıptan daha fazla olacağını düşündükleri sürece ikinci seçeneği tercih edeceklerdir. Bu nedenle, stokastik köpüğün beklenen büyüme oranı, deterministik rasyonel köpükten daha fazladır.

Rasyonel köpük modelleri dışsal ve içsel olarak da sınıflandırılabilir. Birinci tür modellerde köpükler varlığın temel değerindeki değişimlerden bağımsız olarak oluşmaktadır; ikinci tür modeller ise köpük oluşum sürecinde iktisadi temellerin etkili olduğunu göz önünde bulundurmaktadır. Dışsal rasyonel köpükler fiyatların kendini besleyen tahminler tarafından belirlendiğini ve bu nedenle köpüğün üssel olarak artış gösterdiğini belirtmektedir. Rasyonel köpüklere ilişkin ilk yaklaşımlarda, köpüğün tamamen temel bileşenden bir sapma olduğu ve iktisadi temellerden bağımsız olarak dışsal bir takım nedenler sonucunda meydana geldiği kabul edilmiştir. Diba ve Grossman (1987, 1988a) cari dönemde varolan rasyonel köpüğün tekrar başlamayacağını ve ortaya çıktığında ise sönmeyeceğini belirtmektedir. Diba ve Grossman (1988b) hisse senedi fiyatları ile getiriler arasında uzun dönem denge ilişkisinin olması durumunda fiyat köpüklerinin oluşmayacağını ifade etmektedir. Bu argümanın temelinde rasyonel köpük oluştuğunda arbitraj imkânının ortadan kalkması ve negatif fiyatların oluşmaması yatmaktadır. Diba ve Grossman (1988b) iktisadi temeller tarafından belirlenen değeri görünmeyen bileşen (unobserved component) olarak ele alarak, fiyatlar ve getiriler arasında uzun dönem denge ilişkisinin olmamasının rasyonel köpüğün bulunmadığına dair kanıt olarak yorumlanabileceği

belirtmektedir. Bununla birlikte, birim kök ve eşbütünleşme testlerinin bu bağlamda kullanılması çeşitli sorunları beraberinde getirmektedir: ilk olarak çeşitli testlerin istatistiki güçleri farklıdır ve bunlardan elde edilen sonuçlar aynı örneklem için bile farklı olabilmektedir ve ikinci olarak ise fiyatlar ile getiriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmaması rasyonel köpüğün oluşması için yeterli kanıt oluşturmayabilir⁴.

Evans (1991) geleneksel birim kök ve eşbütünleşme testlerinin denge ilişkisinin tek bir ortalamaya dönme eğiliminde olması durumunda uygun olduğunu belirterek, geleneksel testlerin bu eksiklik nedeniyle de olası köpükleri belirlemede yetersiz olduğunu belirtmektedir. Ayrıca köpüklerin sürekli varolacağı görüşü piyasa gerçekleri ile uyuşmamaktadır. Evans (1991) geleneksel dışsal yaklaşımın bu eksikliklerinden hareket ederek dönemsel patlayan köpük (periodically collapsing bubbles) kavramını geliştirmiştir. Buna göre fiyatlar belli bir eşığa ulaşana dek artmakta, eşik aşıldığında ise köpük patlamakta ve fiyatlar düşmektedir. Rasyonel köpüklere yönelik ilk yaklaşımlarda temel fiyattan sürekli bir sapma köpük olarak düşünüldüğü için geleneksel doğrusal birim kök ve eşbütünleşme testleri bu tür köpüklerin belirlenmesinde yetersiz kalmaktadır. Taylor ve Peel (1998) dönemsel patlayan köpüklerin belirlenebilmesi için geleneksel birim kök ve eşbütünleşme testlerine köpüklerin varlığının gerektirdiği çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) terimlerinin eklenmesini önermektedir. Evans (1991) önerisini dikkate alan Hall vd (1999) geleneksel birim kök testlerini rejim değişikliği içerecek biçimde geliştirmiştir. Van Norden ve Vigfusson (1998); Hall ve Sola (1993) dönemsel patlayan köpükler için rejim değişikliği içeren testlerin uygun olduğunu belirtmektedir.

Froot ve Obstfeld (1991) ile Ikeda ve Shibata (1992) fiyat köpükleri ile iktisadi temeller arasındaki ilişkiyi yeniden değerlendirmektedir. Froot ve Obstfeld (1991) esas köpük (intrinsic bubble) kavramını ortaya atarak, bu köpüklerin geleneksel rasyonel köpüklerden farklı olarak rassal dışsal faktörler tarafından oluşturulmadığını fakat varlığın kendi iktisadi temellerinin deterministik doğrusal olmayan fonksiyonu olduğunu belirtmektedir. Esas köpük yaklaşımında, varlık fiyatları temellerdeki değişimlere (aşırı) tepki verebilir, varlık fiyatları temel değere yakınsayabilir ve temel değerden tekrar uzaklaşabilir. Dolayısıyla piyasada periyodik olarak artışlar ve azalışlar yaşanabilir. Bu tür esas köpükler fiyat volatilitelerini sürekli arttırmamakta ve fiyatların dengeden sürekli uzaklaşmasını gerektirmemektedir. Esas köpükler varlık fiyatlarının temel değerden sapmalar göstermesini bu sapmaların temel değerın şoklara karşı verdiği tepki ile açıklamaktadır. Driffill ve Sola (1998) Markov Rejim değişikliği modeli kullanarak Froot ve Obstfeld (1991) yaklaşımını genelleştirmiştir. Ma ve Kanas (2004); Van Norden ve Schaller (1993, 1999); Schaller ve Van Norden (2002) çalışmalarında içsel rasyonel köpüklerin doğrusal olmayan dinamikler içerdiğini belirtmektedir.

Ikeda ve Shibata (1992) ise köpüklerin rassal ve içsel olduğunu, diğer bir ifadeyle iktisadi temellere bağlı olduğunu belirtmektedir: cari dönemde iktisadi temeller rasyonel yatırımcıların piyasa

⁴ Rasyonel köpükler ile ilgili ampirik literatürde eşbütünleşme dışında varyans sınır (variance bounds) testi ve süre bağımlılığı (duration dependence) testi gibi yöntemler de kullanılmaktadır.

koşulları hakkındaki beklentilerini ve dolayısıyla gelecek dönem varlık fiyatlarını etkilemektedir. İktisadi temellere bağlı köpükler (fundamentals-dependent bubbles) olarak da isimlendirilen bu köpükler, geleneksel rasyonel köpüklerden farklılıklar taşımaktadır. Bu köpükler periyodik olarak daralıp genişlemekte ve uzunluk ile volatilité açısından monoton azalan bir görünüm sergilemektedir. Ayrıca bu tür köpüklerin iktisadi temellerle olan korelasyonunun işareti zaman içerisinde değişmektedir: korelasyonun işareti negatif olduğunda köpük içeren piyasa fiyatı, temellerin ifade ettiği fiyattan daha az volatilité göstermektedir.

Borsa İstanbul verilerini kullanan çalışmaların çoğunda rasyonel köpüğün olmadığı sonucuna varılmıştır. Taşçı ve Okuyan (2009), Yu ve Hassan (2010) ile Yanık ve Aytürk (2011) süre bağımlılığı testi aracılığıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarda, Borsa İstanbul hisse senedi piyasasında rasyonel köpük olgusuna dair kanıt olmadığını belirtmektedir. Parvar ve Waters (2010) Borsa İstanbul verileri aracılığıyla rasyonel köpüğün varlığını sınamak için eşbütünleşme ve periyodik patlayan köpüğün varlığını sınamak içinse basıklık ve çarpıklık terimlerinin ilave edildiği eşbütünleşme testlerinin kullanarak, hisse senedi piyasasında rasyonel köpük olmadığını, bununla birlikte dönemsel patlayan köpüğün bulunduğunu belirtmektedir. Nunes ve Da Silva (2008) ise Borsa İstanbul için geleneksel eşbütünleşme testler aracılığıyla gerçekleştirdiği çalışmada köpük oluşumuna dair kanıtlar sunmaktadır.

2. ANALİTİK ÇERÇEVE

Rasyonel köpüğün varlığını test etmek amacıyla Blanchard ve Watson (1982) ile Campbell vd. (1997) tarafından oluşturulan varlık fiyatlaması için oluşturulan model izlenecektir. Modele göre bir hisse senedinin $t+1$ dönemi getirisi sermaye kazancı ile (beklenen) kâr payı toplamından oluşmaktadır:

$$R_{t+1} = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{P_t} - 1 \quad (1)$$

Denklem (1)'de R_{t+1} , t ile $t+1$ dönemi arasındaki toplam getiriyi, $P_{t+1} - P_t$ iki dönem arasındaki fiyat değişimini ve D_{t+1} ise kâr payını göstermektedir. Denklem (1)'in t dönemindeki mevcut cari bilgiye dayalı matematiksel beklentisi hesaplanıp gerekli düzenlemeler yapıldığında denklem (2) elde dilmektedir:

$$P_t = E_t \left[\frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{1 + R_{t+1}} \right] \quad (2)$$

Denklem (2) P_{t+1} dönemi için de ifade edilebilir. Bu durumda k dönem ileri götürülüp çözüldüğünde denklem (3) elde edilecektir:

$$P_t = E_t \left[\sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{1+R_{t+k}} \right)^i D_{t+i} \right] + E \left[\left(\frac{1}{1+R_{t+k}} \right)^k P_{t+k} \right] \quad (3)$$

Denklem (3)'e ilişkin tek bir çözüm elde etmek için hisse senedinin beklenen indirgenmiş değerinin limite sifıra yaklaştığı varsayılmıştır⁵:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} E_t \left[\left(\frac{1}{1+R_{t+k}} \right)^k P_{t+k} \right] = 0 \quad (4)$$

Limit koşulu sağlandığında beklenen indirgenmiş kar paylarının toplamı hisse senedinin temel değeri (F) olmaktadır.

$$F_t = E_t \left[\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+R_{t+i}} \right)^i D_{t+i} \right] \quad (5)$$

Denklem (4) sağlanmadığında sonsuz çözüm söz konusu olacaktır. Bu çözümlerden herhangi biri $B_t = E_t(B_{t+1}/1+R_{t+1})$ olmak üzere denklem (6)'deki gibi gösterilebilir:

$$P_t = F_t + B_t \quad (6)$$

Hisse senedi fiyat denklemindeki B_t 'rasyonel köpük' olarak isimlendirilmektedir ve rasyonel beklentiler ile beklenen getirilerin zaman patikası ile uyumludur. B_t 'nin bir sonraki döneme ilişkin beklenen değeri ise $B_t E_t(1+R_{t+1})$ olmaktadır. Köpük bileşeni gelecek döneme ilişkin beklenen fiyat değişikliklerini göstermektedir. Dolayısıyla, yatırımcıların hisse senedine cari bilgileri uyarınca ödemeleri gerekenden daha yüksek bir fiyat ödemeleri durumunda fiyatlar bir köpük bileşen taşıyacak ve bu bileşen gelecek dönem kâr paylarının beklenen indirgenmiş değerleri ile ilişkili olacaktır. Yatırımcılar hisse senedini daha yüksek bir fiyattan satabileceklerini düşündüklerinden, cari fiyat temel fiyatın üzerinde oluşmasına rağmen denge fiyatı olacaktır. Bu bağlamda bu kısımda kurulan model bir rasyonel köpük oluşumunun rasyonel beklentiler varsayımı ile tutarlı olduğunu göstermektedir. Modelde yatırımcılar temel değer farkında olmalarına rağmen bu değer üzerinde fiyat ödemeye isteklidirler⁶. Temel değer üzerinde fiyat ödeme isteği, gelecek dönem fiyatlarına ilişkin beklentilerin rasyonel yatırımcıların bekledikleri getiriyi sağlayacak düzeyde olması durumunda ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda rasyonel köpüğün ortaya

⁵ Karşıtlık (Transversality) koşulu olarak da isimlendirilmektedir. Bu koşul sağlanmadığında çözüm tek olmayacaktır.

⁶ Temel değer farkında olmadan yüksek fiyat ödemeye isteklilerse 'irrasyonel köpük' söz konusu olmaktadır (O'Harra, 2008).

çıkması için hisse senedi fiyatının kâr payından sürekli daha hızlı artması, diğer bir ifadeyle hisse senedi fiyatı ile kâr payı arasında bir denge ilişkisinin bulunmaması gerekmektedir (Craine, 1993).

Modelde beklenen getiriler (diğer bir ifadeyle indirgeme oranı) sabit varsayılmaktadır. Beklenen getirilerin zamanla değiştiği kabul edildiğinde hisse senedi fiyatları ile getiriler arasında doğrusal olmayan bir ilişki ortaya çıkmaktadır. Campbell ve Shiller (1988) denklem (1)'de ifade edilen getiri ilişkisine zamanla değişen iskonto oranı içeren logaritmik-doğrusal bir yaklaşım önermektedir⁷:

$$\begin{aligned} r_{t+1} &= \log(1 + R_{t+1}) = \log(P_{t+1} + D_{t+1}) - \log P_t \\ &= p_{t+1} - p_t + \log[1 + \exp(d_{t+1} - p_{t+1})] \end{aligned} \quad (7)$$

Denklem (7) logaritmik kâr payı-hisse senedi oranının doğrusal olmayan bir fonksiyonudur ve birinci derece Taylor açılımı aracılığıyla ortalama etrafında doğrusallaştırılabilir:

$$r_{t+1} \approx \alpha + \lambda p_{t+1} + (1 - \lambda)d_{t+1} - p_t \quad (8)$$

Denklem (8) ileri doğru çözümlenip köpüğün yokluğunu ifade eden $\lim_{j \rightarrow \infty} \lambda^j p_{t+j} = 0$ koşulu ile birleştirildiğinde denklem (9) elde edilmektedir.

$$p_t = \frac{\alpha}{1 - \lambda} + \sum_{j=0}^{\infty} \lambda^j [(1 - \lambda)d_{t+1+j} - r_{t+1+j}] \quad (9)$$

Denklem (9)'un t zamanındaki cari mevcut bilgiye dayalı matematiksel beklentisi alınıp $\lambda = 1 / (1 + \exp(d - p))$ ve $\alpha = -\log(\lambda) - (1 - \lambda) \log[(1/\lambda) - 1]$ doğrusallaştırma parametreleri ile gerekli düzenlemeler yapıldığında denklem (10)'da ifade edilen logaritmik kâr payı-hisse senedi ilişkisi elde edilmektedir:

$$d_t - p_t = -\frac{\alpha}{1 - \lambda} + E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \lambda^j [-\Delta d_{t+1+j} + r_{t+1+j}] \right] \quad (10)$$

Denklem (10) logaritmik hisse senedi fiyatları (p_t) ile logaritmik kâr payları (d_t) birinci dereceden bütünleşik olduğunda ve rasyonel köpük olmadığında bu iki değişkenin eşbütünleşik olduğunu ifade etmektedir.

⁷ Değişkenlere ilişkin küçük simge ilgili değişkenin doğal logaritmasını ifade etmektedir.

3. EKONOMETRİK ANALİZ

Bu çalışmada geleneksel eşbütünleşme testinin yanı sıra, Granger and Yoon (2002) tarafından literatüre kazandırılan saklı eşbütünleşme yaklaşımı da kullanılmaktadır. Saklı eşbütünleşme yaklaşımı, değişkenlerin birikimli pozitif ve negatif değişimlerini içeren bileşenleri arasındaki uzun dönemli ilişkide asimetriye izin vermektedir (Hatemi-J, 2012:371). Ayrıca bu yaklaşımda iki zaman serisi arasında eşbütünleşme ilişkisi olmasa bile serilerin bileşenleri arasında farklı eşbütünleşme ilişkisi olabileceği varsayılmıştır. Saklı eşbütünleşme testini açıklamak amacıyla rassal yürüyüş sürecine sahip iki seri, denklem (11) ve denklem (12) ile gösterilmiştir (Granger ve Yoon, 2002, 6):

$$X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t = X_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i \quad (11)$$

$$Y_t = Y_{t-1} + \eta_t = Y_0 + \sum_{i=1}^t \eta_i \quad (12)$$

Denklem (11) ve (12)'de $t=1,2,\dots,T$ 'dir. X_0 ve Y_0 serilere ait başlangıç değerlerini göstermektedir. $\varepsilon \sim N(0, \sigma_\mu^2)$ ve $\eta \sim N(0, \sigma_\eta^2)$ 'dir. ε_i serisi için pozitif ve negatif şokları denklem (13)'de tanımlamıştır:

$$\varepsilon_i^+ = \max(\varepsilon_i, d), \quad \varepsilon_i^- = \min(\varepsilon_i, d) \quad (13)$$

Denklem (13)'deki d , eşik değerdir ve $\varepsilon_i = \varepsilon_i^+ + \varepsilon_i^- + d$ olarak tanımlanmıştır. Benzer ifadeleri η_i serisi için yazılabilir.

$$\eta_i^+ = \max(\eta_i, d), \quad \eta_i^- = \min(\eta_i, d) \quad (14)$$

$\eta_i = \eta_i^+ + \eta_i^- + d$ 'dir. Genellikle $d=0$ olarak alınır. Denklem (13) ve (14) kullanılarak denklem (11) ve (12) yeniden düzenlenebilir (Granger and Yoon, 2002: 7):

$$X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t = X_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^- \quad (15)$$

$$Y_t = Y_{t-1} + \eta_t = Y_0 + \sum_{i=1}^t \eta_i^+ + \sum_{i=1}^t \eta_i^- \quad (16)$$

X ve Y serisi için pozitif ve negatif şoklar ise denklem (17)'deki eşitliklerle gösterilmiştir.

$$X_t^+ = \sum_i \varepsilon_i^+, \quad X_t^- = \sum_i \varepsilon_i^-, \quad Y_t^+ = \sum_i \eta_i^+ \quad \text{ve} \quad Y_t^- = \sum_i \eta_i^- \quad (17)$$

Denklem (17)'den yararlanılarak, denklem (15) ve (16) yeniden düzenlenebilir:

$$X_t = X_0 + X_t^+ + X_t^- \text{ ve } Y_t = Y_0 + Y_t^+ + Y_t^- \quad (18)$$

Denklem (18)'de $\Delta X_t^+ = \varepsilon_t^+$, $\Delta X_t^- = \varepsilon_t^-$, $\Delta Y_t^+ = \eta_t^+$ ve $\Delta Y_t^- = \eta_t^-$ eşitlikleri geçerlidir.

X ve Y değişkenlerinin bileşenleri arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı, bu değişkenler arasında saklı bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu anlamına gelmektedir. Granger ve Yoon (2000, 10) saklı eşbütünleşmenin varlığının doğrusal olmayan eşbütünleşmenin basit bir örneği olduğunu vurgulamışlardır: Her biri birinci dereceden bütünleşik olan X_t ve Y_t değişkenleri arasındaki doğrusal olmayan eşbütünleşme ilişkisi $\{f(Y_t) - \beta g(X_t)\} \sim I(0)$ koşulunu sağlayan bir β katsayının varlığında ortaya çıkacaktır. Saklı eşbütünleşme yaklaşımında $f(Y_t)$ için $\sum_{i=1}^T \max(\Delta Y_i, dy)$ veya $\sum_{i=1}^T \min(\Delta Y_i, dy)$ ifadeleri ve $g(X_t)$ için benzer ifadeler kullanıldığından, bu yaklaşımı doğrusal olmayan bir yaklaşım olarak nitelendirmişlerdir. dY , eşik değeri göstermektedir.

Çalışmada kullanılan ve Ocak 1998- Nisan 2013 dönemini kapsayan hisse senedi fiyat ve getiri endeks verileri Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'ndan derlenmiştir. Hisse senedi fiyat (HSFE) ve getiri endeksleri (HSGE) Uluslar Arası Finansal İstatistikler veri tabanından alınan tüketici fiyat endeksi ile reelleştirilmiş ve daha sonra doğal logaritmaları alınmıştır. Öncelikle değişkenlerin pozitif ($HSFE^+$ ve $HSGE^+$) ve negatif ($HSFE^-$ ve $HSGE^-$) değerleri elde edilmiştir. Hatemi-J (2012) çalışmasına paralel olarak Phillips-Perron birim kök testi yaklaşımıyla durağanlık sınaması yapılmıştır. Daha sonra Johansen eşbütünleşme yaklaşımıyla uzun dönemli bir ilişkinin varlığı araştırılmıştır. Birim kök testi sonuçları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1:
Phillips-Perron Birim Kök Test Sonuçları

	$H_0 : I(1)$	$H_0 : I(2)$
<i>HSFE</i>	0.2498	0.000
<i>HSGE</i>	0.2684	0.000
<i>HSFE</i> ⁺	0.4392	0.000
<i>HSGE</i> ⁺	0.4896	0.000
<i>HSFE</i> ⁻	0.6730	0.000
<i>HSGE</i> ⁻	0.7296	0.000

Not: Tablodaki değerler p – değerleridir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, her iki değişken de birinci dereceden bütünleşiktir, diğer bir ifadeyle $I(0)$ 'dir. Böylece HSGE ve HSFE değişkenleri ve bileşenleri arasındaki eşbütünleşme ilişkisi araştırılabilir. Bu nedenle maksimum olabilirlik yöntemi ile uzun dönem ilişkisinin tahmin edilmesine olanak veren Johansen çok değişkenli eşbütünleşme tekniği kullanılmıştır.

Eşbütünleşme testi uygulanırken modelde sabit parametre ve trendin yer alıp almayacağını ve değişkenlerin ne tür bir trendden etkilendiğini belirlemek önemlidir. Uygun modeli belirlemek amacıyla genellikle minimum Akaike değerine sahip olan model seçilir. Johansen eşbütünleşme testine ait spesifikasyon sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2:
Johansen Eşbütünleşme Testine Ait Spesifikasyon Sonuçları

	<i>Rank</i>	<i>Model 1</i>	<i>Model 2</i>	<i>Model 3</i>	<i>Model 4</i>	<i>Model 5</i>
$(HSFE, HSGE)$	0	-8.447207	-8.447207	-8.567710	-8.567710	-8.553908
	1	-8.544275	-8.546965	-8.586655	-8.588695*	-8.583961
	2	-8.506893	-8.542671	-8.542671	-8.567979	-8.567979
$(HSFE^-, HSGE^-)$	0	-10.04010	-10.04010	-10.13434	-10.13434	-10.15202
	1	-10.07892	-10.15698	-10.15474	-10.31629	-10.33316*
	2	-10.04239	-10.13748	-10.13748	-10.29684	-10.29684
$(HSFE^+, HSGE^+)$	0	-10.30552	-10.30552	-10.41704	-10.41704	-10.44207
	1	-10.39459	-10.43276	-10.53297	-10.57059	-10.58343
	2	-10.35388	-10.49937	-10.49937	-10.58803*	-10.58803

Not: Tablodaki değerler AIC değerlerini göstermektedir. *, minimum AIC değerine işaret etmektedir.

Model 1: Veride deterministik trend yoktur. Eşbütünleşme denkleminde ve VAR’da trend ve sabit parametre yer almamaktadır.

Model 2: Veride deterministik trend yoktur. Eşbütünleşme denkleminde sabit parametre vardır ve trend yoktur. VAR’da ise sabit parametre bulunmamaktadır.

Model 3: Veride doğrusal trend vardır. Eşbütünleşme denkleminde ve VAR’da sabit parametre vardır ve koentegre denklemde trend bulunmamaktadır.

Model 4: Veride doğrusal trend vardır. Eşbütünleşme denkleminde sabit parametre ve trend vardır, VAR’da trend değişkeni yoktur.

Model 5: Veride kuadratik trend vardır. Eşbütünleşme denkleminde hem sabit parametre hem de trend vardır. VAR’da doğrusal trend bulunmaktadır.

Tablo 2’deki sonuçlara göre belirlenen uygun modeller aracılığıyla elde edilen eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3:
Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Eşbütünleşme İlişkisi	Sıfır Hipotezi	İz İstatistiği	Max. Özdeğer İstatistiği
$(HSFE, HSGE)$	$r = 0$	20.047 (0.223)	13.735 (0.272)
	$r \leq 1$	6.312 (0.421)	6.312 (0.421)
$(HSFE^-, HSGE^-)$	$r = 0$	42.067 (0.000)	40.605 (0.000)
	$r \leq 1$	1.461 (0.226)	1.461 (0.226)
$(HSFE^+, HSGE^+)$	$r = 0$	50.778 (0.000)	37.638 (0.000)
	$r \leq 1$	13.140 (0.039)	13.140 (0.039)

İz ve maximum özdeğer istatistiklerine göre HSFE ile HSGE arasında doğrusal bir eşbütünleşme ilişkisi yoktur. Hatemi-J (2012) ile Christopoulos ve Le'on-Ledesma (2010) tarafından vurgulandığı gibi değişkenler arasında doğrusal bir eşbütünleşme ilişkisi olmadığında bile, bu değişkenlerin pozitif ve negatif bileşenleri arasında uzun dönemli doğrusal olmayan bir ilişki olabilir. Bu nedenle saklı eşbütünleşme ilişkisinin araştırılması önemlidir. Tablo 3'de ifade edilen sonuçlara göre negatif şoklar açısından bakıldığında $HSFE^-$ ve $HSGE^-$ arasında ve pozitif şoklar açısından bakıldığında $HSFE^+$ ve $HSGE^+$ arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu görülmektedir. Özetle, HSFE ve HSGE arasında uzun dönemli doğrusal bir ilişki olmamasına rağmen, bu değişkenlerin bileşenleri arasında saklı (doğrusal olmayan) bir ilişki tespit edilmiştir. Bu bulguya dayanarak ele alınan dönemde hisse senedi piyasasında rasyonel köpüğün bulunmadığı söylenebilir.

SONUÇ

Hisse senedi piyasasında spekülasyon köpüklerinin varlığı finansal sistemde aksaklıkların olduğunu bir göstergesidir. Olası köpüklerin varlığının belirlenmesi piyasa katılımcılarına yatırım kararlarını verirken bu bilgiyi dikkate almalarını ve politika otoritelerine de köpüklere yönelik uygun politika tepkilerini oluşturmalarını sağlayacaktır. Hisse senedi piyasasında köpük oluşumu özellikle para politikası açısından önemli sonuçlar yaratmaktadır. Hisse senedi fiyatlarındaki değişim servet etkisi yaratarak toplam talep üzerinde değişiklikler yaratabilir. Ayrıca fiyatların temel değerindeki kalıcı değişimler fiyat istikrarını ve finansal istikrarı etkileyebileceği için merkez bankaları tarafından dikkatle izlenmelidir.

Geleneksel doğrusal eşbütünleşme testlerinin rasyonel köpükleri belirlemede yetersiz olduğunu ifade eden Evans (1991) izleyerek, hisse senedi fiyat endeksi ile getiri endeksi arasında olası saklı eşbütünleşme ilişkisini belirlemeyi amaçlayan çalışmanın ampirik sonuçları Ocak 1998- Nisan 2013 dönemi için Türkiye hisse senedi piyasasında rasyonel köpüğün bulunmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar Türkiye hisse senedi piyasası için yapılan diğer çalışmalar ile uyumludur. Bununla birlikte, ampirik sonuçlar piyasada diğer köpük türlerinin bulunmadığını ve piyasanın etkin olduğunu göstermemektedir. Dolayısıyla, hisse senedi piyasasında görülebilecek olası aksaklıkların rasyonel köpük dışındaki nedenlerden ortaya çıkmış olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

BLANCHARD, Oliver, (1979), “Speculative bubbles, crashes, and rational expectations” *Economics Letters*, Vol.3, No.4, p. 387-389.

BLANCHARD, Oliver J. and WATSON, Mark W. (1982), *Bubbles, Rational Expectations and Financial Markets*, içinde **Crises in the Economic and Financial Structure**, ed. Paul Wachtel, Lexington, MA: Lexington Books.

BOUCHER, Christophe, (2003), Testing for Rational Bubbles with Time Varying Risk Premium and Non-Linear Cointegration: Evidence from the US and French Stock Markets, **Research Paper**, Université Paris-Nord

CAMPBELL, John Y. and SHILLER, Robert J. (1988), “The dividend–price ratio and expectations of future dividends and discount factors”, **Review of Financial Studies**, Vol. 1, No. 3, p. 195-228.

CAMPBELL, John Y. , LO, W. Andrew and MacKINLAY, A. Craig, (1997), **The Econometrics of Financial Markets**, Princeton University Press, Princeton, NJ.

CHEN, Shyh-Wei and SHEN, Chung-Hua (2009), “Can the Nonlinear Present Value Model Explain the Movement of Stock Prices?”, **International Research Journal of Finance and Economics**, 23, p. 155-170.

CHRISTOPOULOS, Dimitris K. and LE’ON-LEDESMA Miguel A. (2010) “Revisiting The Real Wages–Unemployment Relationship. New Results From Non-Linear Models” **Bulletin of Economic Research**, Vol. 62, No.1, p. 80-96.

CRAINE, Roger, (1993), “Rational bubbles: A test”, **Journal of Economic Dynamics and Control**, Vol. 17, No. 5-6, p. 829–846.

DIBA, Behzad T. and GROSMANN, Herschel I. (1987), “On the inception of Rational Bubbles”, **Quarterly Journal of Economics**, Vol. 102, No. 3, p. 697-700.

DIBA, Behzad T. and GROSMANN, Herschel I. (1988a), “The theory of rational bubbles in stock prices”, **Economic Journal**, Vol. 98, No. 392, p. 746-754.

DIBA, Behzad T. and GROSMANN, Herschel I. (1988b), “Explosive rational bubbles in stock prices?”, **American Economic Review**, Vol.78, No. 3, p. 520-530.

DRIFFILL, John and SOLA, Martin, (1998), “Intrinsic bubbles and regime switching”, **Journal of Monetary Economics**, Vol. 42, No. 2, p. 357-373.

EVANS, George. W. (1991), “Pitfalls in testing for explosive bubbles in asset prices”, **American Economic Review**, Vol. 81, No. 4, p.922-930.

FAMA, Eugene, (1970). “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work”, **Journal of Finance**, Vol. 25, No. 2, p. 383-417.

- FROOT, Kenneth A. and OBSTFELD, Maurice, (1991), "Intrinsic bubbles: The case of stock prices", **American Economic Review**, Vol. 81, No. 5, p. 1189-1214.
- GRANGER, Clive W. J and YOON, Gawon (2002), Hidden cointegration, **Department of Economics Working Paper**, University of California, San Diego, CA.
- GÜRKAYNAK, Refet S. (2008), "Econometric Tests of Asset Price Bubbles: Taking Stock", **Journal of Economic Surveys**, Vol. 22, No. 1, p. 166-186.
- HALL, Stephan G., PSARADAKIS, Zacharias and SOLA, Martin (1999), "Detecting periodically collapsing bubbles: a Markov-switching unit root test", **Journal of Applied Econometrics**, 14, p. 143-154.
- HATEMI-J, Abdunnasser and IRANDOUST, Manuchehr (2012), "Asymmetric interaction between government spending and terms of trade volatility", **Journal of Economic Studies** Vol. 39, No. 3, pp.368-378.
- IKEDA, Shinsuke and SHIBATA, Akihisa, (1992), "Fundamentals-dependent Bubbles in stock prices", **Journal of Monetary Economics**, Vol. 30, No.1, p.143-168.
- KORTAIN, Tro, (1995), Modern Approaches to Asset Price Formation: A Survey of Recent Theoretical Literature, **Research Discussion Paper 9501**, International Department and Economic Research Department Reserve Bank of Australia.
- KOUSTAS, Zisimos and SERLETIS, Apostolos, (2005), "Rational bubbles or persistent deviations from market fundamentals?", **Journal of Banking and Finance**, Vol. 29, No. 10, p. 2523-2539.
- MA, Yue and KANAS, Angelos, (2004), Intrinsic bubbles revisited: evidence from nonlinear cointegration and forecasting, **Journal of Forecasting**, Vol. 23, No. 4, p. 237-250.
- NUNES, Mauricio and SERGIO, Da Silva, (2008), "Explosive and periodically collapsing bubbles in emerging stockmarkets", **Economics Bulletin**, Vol. 3, No. 46, p. 1-18.
- O'HARA, Maureen, (2008) "Bubbles: Some Perspective (and Loose Talk) from History", **The Review of Financial Studies**, Vol 21, No: 1, p. 11-17.
- PARVAR, Mohammad R. Jahan and WATERS, George A. (2010), Equity price bubbles in the Middle Eastern and North African Financial Markets, **Emerging Markets Review**, Vol. 11, p. 39-48
- PHILLIP, Peter C. B. and YU, Jun (2011), "Dating the timeline of financial bubbles during the subprime crisis, **Quantitative Economics**, 2, p. 455-491
- SCHALLER, Huntley and VAN NORDEN, Simon, (2002), "Fads or bubbles?", **Empirical Economics**, Vol. 27, No. 2, p.335-362.
- TAŞÇI, H. Mehmet ve OKUYAN H. Aydın, (2009), "Testing for Speculative Bubbles on ISE", **Journal of Dogus University**, Vol. 10, No. 2, p. 272-283.

TAYLOR, Mark P. and PEEL, David A. (1998), “Periodically collapsing stock price bubbles: a robust test”, **Economics Letters**, Vol. 61, p. 221-228.

VAN NORDEN, Simon and SCHALLER, Huntley, (1993), “The predictability of stock market regime: evidence from the Toronto stock exchange”, **Review of Economics and Statistics**, Vol.75, No.3, p. 505-510.

VAN NORDEN, Simon and SCHALLER, Huntley, (1999), Speculative behavior, regime-switching, and stock market crashes, içinde: **Nonlinear Time Series Analysis of Economic and Financial Data**, ed. Philip Rothman, London: Springer.

VAN NORDEN, Simon and VIGFUSSON, Robert, (1998), “Avoiding the pitfalls: can regime-switching tests reliably detect bubbles?”, **Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics**, 3, p. 122.

VISSING-JORGENSEN, Annete, (2003), Perspectives on behavioural finance: does irrationality disappear with wealth? Evidence from expectations and actions, içinde: **NBER Macroeconomics Annual 2003**, ed. Mark Gertler and Kenneth Rogoff, The MIT Press, Massachusetts.

YANIK, Serhat ve AYTÜRK, Yusuf, (2011), “Rational Speculative Bubbles in Istanbul Stock Exchange”, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Temmuz/2011, p. 175-190

YU, Junk-Suk and HASSAN, M. Kabir (2010), “Rational Speculative Bubbles in MENA Stock Markets”, **Studies in Economics and Finance**, Vol. 27, No. 3, p. 247-264.

