



İMKB 30 endeksi ile VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmeleri arasındaki öncül-ardıl ilişkisi*

Ersan Ersoy¹

İşletme Bölümü,
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Nevşehir Üniversitesi, Nevşehir, Türkiye

Ali Bayraktaroğlu²

İşletme Bölümü,
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Muğla Üniversitesi, Muğla, Türkiye

Özet

Bu çalışmanın amacı, İMKB 30 endeksi ile VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmelerinin günlük kapanış fiyatı verilerini kullanarak, spot ve vadeli işlem piyasaları arasındaki öncül-ardıl ilişkisinin varlığını araştırmaktır. Analizlerde Johansen Eşbütünleşme testi, Vektör Hata Düzeltme Modeli ve nedensellik testleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda iki piyasanın eşbütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Fakat spot ve vadeli işlem piyasaları arasında bir öncül-ardıl ilişkisinin değil, iki yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Vadeli İşlem Piyasaları, VOB, Öncül-Ardıl İlişkisi, Fiyat Keşfi

The lead-lag relationship between ISE 30 index and the TURKDEX-ISE 30 index futures contracts

Abstract

The aim of this study is to investigate whether there is a lead-lag relationship between spot and futures markets using daily closing prices belonging to the Istanbul Stock Exchange 30 (ISE 30) Index and Turkish Derivatives Exchange (TurkDEX)-ISE 30 index future contracts. For the analysis, Johansen Cointegration Test, Vector Error Correction Model and causality tests are employed. The results of these tests have been reached that spot and futures markets are cointegrated. But, there is not lead-lag relationship between spot and futures markets; there is two-way causality between spot and futures markets.

Keywords: Futures Markets, TurkDEX, Lead-Lag Relationship, Price Discovery

1. Giriş

Vadeli işlem sözleşmelerinin fiyat riskinden korunmak amacıyla kullanılabilmesi için spot ve vadeli işlem piyasaları arasında istikrarlı bir ilişkinin olması gerekir. Bu ilişkide ortaya çıkacak büyük sapmalar, vadeli işlem sözleşmelerinin riskleri minimize edecek optimal kararlar vermede kullanımını zorlaştıracaktır. Doğal olarak bu durum ekonomik birimler için riskten korunmanın maliyetini artıracak ve risk yönetiminde etkinliği azaltacaktır. Spot ve vadeli işlem piyasaları arasındaki ilişkinin tamamen kopması durumunda ise, vadeli işlem piyasalarının gerek risk yönetiminde kullanımı, gerekse fiyat keşfi fonksiyonunu yerine getirmesi imkânsız hale gelebilir. Spot ve vadeli işlem piyasaları

* Bu çalışma 12-15 Ekim 2011 tarihleri arasında gerçekleşen 15. Finans Sempozyumu'nda aynı adla sunulan bildirinin revize edilmiş halidir. Söz konusu çalışma 15. Finans Sempozyumu'nda En İyi Bildiri Ödülüne (Birincilik) layık görülmüştür.

¹ eersoy1@yahoo.com (E. Ersoy)

² abayraktaroglu@mu.edu.tr (A. Bayraktaroğlu)



arasında nasıl bir ilişki olduğunun bilinmesi, özellikle riskten korunma amacıyla yapılacak işlemlerde yol gösterici olacaktır. Aynı zamanda bu ilişkinin bilinmesi, tüm piyasa katılımcılarına rasyonel kararlar vermede yardımcı olacaktır. Bu çalışmanın temel amacı; İMKB 30 endeksi ile VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmelerinin günlük kapanış fiyatı verilerini kullanarak, spot endeks ile endeks vadeli işlem piyasaları arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde çalışmanın teorik çerçevesi çizilmiş ve bu kapsamda taşıma maliyeti modeli ile spot ve vadeli işlem piyasaları arasındaki öncül-ardıl ilişkisinin nedenleri incelenmiştir. Üçüncü bölümde çalışmaya ait literatür verilmiştir. Dördüncü bölümde ise metodoloji ve çalışmadan elde edilen bulgular sunulmuştur.

2. Teorik Çerçeve

2.1. Taşıma Maliyeti Modeli

Taşıma maliyeti modeli, spot ve vadeli işlem fiyatları arasındaki fiyat ilişkisini belirlemede kritik bir rol oynar [1]. Taşıma maliyeti modeli ilk defa Kaldor (1939) ve Working (1948, 1949) tarafından geliştirilmiştir. Bu model arbitraj argümanına dayanır ve arbitraj imkânlarının olmadığı etkin bir piyasada, bir vadeli işlem sözleşmesinin fiyatının cari spot fiyat, taşıma maliyeti ve sahiplik getirisine bağlı olduğunu ifade eder [2]. Taşıma maliyeti modelinin temel eşitliği aşağıdaki şekilde ifade edilebilir;

$$\text{Vadeli İşlem Fiyatı} = \text{Spot Fiyat} + \text{Taşıma Maliyeti} - \text{Sahiplik Getirisi}$$

Taşıma maliyeti; depolama giderleri, sigorta giderleri, taşıma giderleri ve finansman maliyeti olmak üzere dört temel gruba ayrılabilir [1]. Sahiplik getirisi ise varlığı elde tutmanın sağlayacağı getiridir [3]. Endeks vadeli işlem sözleşmesinin fiyatı ile dayanak endeksin fiyat düzeyi arasındaki teorik ilişki taşıma maliyeti modeli kapsamında aşağıdaki eşitlik ile ifade edilebilir:

$$F_t = S_t e^{(r-d)(T-t)}$$

F_t endeks vadeli işlem sözleşmesinin t zamanındaki fiyatını, S_t spot endeksin t zamanındaki fiyatını, r risksiz faiz oranını, d temettü getiri oranını, $(r-d)$ net taşıma maliyetini, T vadeli işlem sözleşmesinin sona erme tarihini, $(T-t)$ ise vadeli işlem sözleşmesi için vadeye kalan gün sayısını temsil etmektedir. İşlem maliyetinin ve arbitraj fırsatlarının olmadığı, etkin hisse senedi ve vadeli işlem piyasalarında, vadeli işlem sözleşmesinin ömrü boyunca herhangi bir t anında yukarıda formüle edilen taşıma maliyeti ilişkisi geçerli olmalıdır [4].

Taşıma maliyetindeki farktan dolayı spot ve vadeli işlem fiyatları farklıdır. Fakat faiz oranı ve temettü getirisi stokastik değilse, etkin piyasa koşullarında iki piyasadaki eşzamanlı fiyat değişimleri arasında mükemmel bir ilişkili olmalı, bu piyasalar arasında öncül-ardıl ilişkisi olmamalıdır [5]. Piyasalarda aksaklıklar yoksa ve etkin bir şekilde çalışıyorsa, fiyatlar yeni gelen bilgiye tam ve eşzamanlı olarak uyarlanacağı için, bir finansal varlığın spot fiyatındaki değişim ile vadeli işlem fiyatındaki değişimin mükemmel bir şekilde eşzamanlı olarak ilişkili olması ve çapraz korelasyonun olmaması gerekir. Başka bir ifadeyle; (i) spot fiyatlardaki değişim ile vadeli işlem fiyatlarındaki değişimin aynı zamanda ortaya çıkması beklenir, (ii) vadeli işlem fiyatındaki cari değişimin, spot fiyattaki önceki değişim ile ilişkili olmaması beklenir, (iii) spot fiyattaki cari değişimin, vadeli işlem fiyatındaki önceki değişim ile ilişkili olmaması beklenir [6]. Ancak bazı piyasa aksaklıkları, bir piyasanın diğerine göre bilgiye daha hızlı tepki vermesine yol açabilir ve bu nedenle piyasalar arasında öncül-ardıl ilişkisi ortaya çıkabilir [5].

2.2. Spot ve Vadeli İşlem Piyasaları Arasındaki Öncül-Ardıl İlişkisi

Spot ve vadeli işlem piyasaları arasındaki öncül-ardıl ilişkisinin varlığı, bir piyasanın diğerine göre yeni bilgiyi fiyatlara daha hızlı yansıttığına Chan [5], bu piyasanın fiyatlama sürecinde bilgisel olarak daha etkin olduğuna işaret etmektedir Floros ve Vougas [7]. Ayrıca öncül piyasadaki fiyat değişimlerinin, diğer piyasada gelecekte ortaya çıkacak fiyat değişimlerini öngörmede yardımcı olabileceğini göstermektedir [8].

Vadeli işlem piyasaları ile spot piyasalar arasında öncül-ardıl ilişkisinin ortaya çıkmasına yol açan faktörlerden biri kaldıraç etkisidir. Vadeli işlem piyasaları spot piyasalara göre yüksek bir kaldıraç etkisine sahiptir. Yüksek kaldıraç etkisi nedeniyle, yeni bilginin sağlayabileceği olası avantaj veya maliyet vadeli işlem piyasasında daha fazladır [9]. Bu nedenle diğer koşullar sabitken, yeni bir bilgi geldiğinde yatırımcılar öncelikle vadeli işlem piyasalarında işlem yapmayı tercih edeceklerdir. Bu bağlamda, yüksek kaldıraç özelliği nedeniyle, bilgi önce vadeli işlem fiyatlarına yansımaya ve vadeli işlem piyasaları spot piyasalara öncülük edecektir [10].

Piyasalar arasında işlem maliyeti farklılığının olması durumunda, bilgi öncelikle işlem maliyetinin düşük olduğu piyasaya yansımaya ve vadeli işlem piyasası bilgiye daha hızlı tepki verecektir [11]. İşlem maliyetleri kazancı azaltan bir unsur olduğu için bilgili yatırımcılar işlem maliyeti daha düşük olan piyasada işlem yapmayı daha cazip bulacaklardır [10]. Bireysel hisse senetlerinden oluşan bir portföye göre endeks vadeli işlem sözleşmelerinin işlem maliyetleri daha azdır. Piyasaya gelen bir bilginin, örneğin endekste yer alan tüm hisse senetlerini aynı yönde ve aynı oranda etkilediği varsayıldığında, endekste yer alan tüm hisse senetlerinin tek tek alınıp-satılmasından sağlanacak getiri, endeks vadeli işlem sözleşmesinden sağlanacak getiriye eşit olacaktır. Ancak endeks vadeli işlem sözleşmesinden elde edilecek net getiri, işlem maliyetinin daha az olmasından dolayı daha fazla olacaktır. Bu da vadeli işlem piyasasını daha çekici kılacaktır [5]. Ayrıca vadeli işlem piyasasında kısa ve uzun pozisyonlar spot piyasalara göre daha kolay ve daha az maliyetle kurulabilir. Piyasanın genelini etkileyecek bir bilgi girişi olduğunda, örneğin bir hisse senedi portföyünün yapısını değiştirmek için katlanılacak işlem maliyeti, piyasanın genelini temsil eden ve tek bir varlık olan endeks vadeli işlem sözleşmesine göre çok daha yüksek olacaktır [12].

Bilgili yatırımcılar, yeni bilgi girişini veya sahip oldukları özel bilgileri kullanmak için belirli özel bir piyasayı seçecek olurlarsa, bu piyasadaki fiyatlar diğer piyasalardaki fiyatlara öncülük etme eğiliminde olacaktır [10]. Örneğin piyasalara yeni bir bilgi geldiğinde, spekülörler yüksek kaldıraç etkisi, işlem maliyetinin düşük olması ve vadeli işlem piyasasında pozisyon almanın spot piyasaya göre daha kolay olması nedeniyle vadeli işlem piyasasında işlem yapmayı tercih edecektir. Hedgerlar da riskten korunma amacı taşıdıkları için vadeli işlem piyasasında işlem yapmayı tercih edeceklerdir. Sonuç olarak hem spekülörler hem de hedgerlar, yeni bilgi girişini öncelikle vadeli işlem piyasasında değerlendireceklerdir [13]. Maliyet ve kaldıraç avantajı gibi faktörler nedeniyle bilgili yatırımcıların işlem yapmak için öncelikle vadeli işlem piyasalarını tercih etmeleri, yeni bilginin ilk önce vadeli işlem piyasalarına yansımaya yol açarak, vadeli işlem piyasalarının spot piyasaya öncülük etmesine neden olabilecektir [4].

Piyasaların geneliyle ilgili bir bilgi geldiğinde, endeks vadeli işlem piyasalarındaki işlemler tek bir işlemle ve küçük bir "yatırımla"³ hemen gerçekleştirilirken, spot piyasada hem hisse senedi satın alımları daha büyük bir başlangıç yatırımı gerektirir, hem de hisse senedi seçimi zaman alır. Bu nedenle, spekülatif işlemler için endeks vadeli işlem piyasalarının tercih edilmesi, endeks vadeli işlem fiyatlarının spot endeks fiyatlarına öncülük etmesinde etkili olacaktır [14].

³ Teorik olarak başlangıç teminatı bir yatırım değil, verilen bir teminattır [3].

Yatırımcılara ulaşan bilgilerin piyasanın geneliyle ilgili veya firmaya özgü olup olmaması da öncül-ardıl ilişkisini etkileyecektir. Piyasaların geneliyle ilgili bilgi sahibi olan yatırımcılar, vadeli işlem piyasalarındaki yüksek kaldıraç etkisi nedeniyle bireysel hisse senetlerinden ziyade endeks vadeli işlem sözleşmelerinde işlem yapmayı tercih ederler. Diğer taraftan, firmaya özgü bilgi sahibi yatırımcılar ise, endeks vadeli işlem sözleşmeleri üzerine değil, bireysel hisse senetleri üzerine işlem yaparlar. Dolayısıyla vadeli işlem piyasasında işlem yapanlar, piyasanın geneliyle ilgili bilgi toplamada spot piyasada işlem yapanlara göre daha fazla isteklidirler. Bu durumda vadeli işlem piyasalarının, piyasaların geneliyle ilgili bilgileri spot piyasaya göre daha hızlı yansıtacağı söylenebilir [5].

Öncül-ardıl ilişkisi iki piyasadaki işlemlerin yoğunluğundan da etkilenebilecektir. Daha düşük işlem yoğunluğu, menkul kıymetlerin daha az sıklıkla işlem görmesi anlamına gelir ve bu nedenle gözlemlenen fiyatlar "gerçek" değerin daha fazla gerisinde kalır. Aynı zamanda bilginin yayılması da işlem yoğunluğuyla ilgili olabilir. Bu nedenlerle öncül-ardıl ilişkisinin iki piyasadaki işlem yoğunluğuna göre değişmesi beklenebilir [5].

Endekste yer alan tüm hisse senetleri aynı anda işlem görmeyebileceği için, endeks gelen yeni bilgi karşısında kendisini hızla ve tamamıyla düzeltemeyebilir, yeni bilgiye belirli bir gecikmeyle tepki verebilir [14, 15]. Çok sayıda hisse senedinden oluşan spot endeksin yeni bilgiyi sindirmek ve endekse yansıtmak için gereksinim duyduğu süre, tek bir varlık olan endeks vadeli işlem sözleşmesine göre daha uzundur [9]. Dolayısıyla vadeli işlem sözleşmeleri tek bir varlık olduğu için, endeks vadeli işlem fiyatlarının gelen yeni bilgilere spot endekse göre daha hızlı tepki vermesi olasıdır [14]. Ayrıca hisse senedi endeksinin hesaplanması ve raporlanmasında zaman gecikmeleri söz konusudur. Hisse senedi ve vadeli işlem piyasalarına eşzamanlı olarak yeni bilgilerin geldiği ve vadeli işlem piyasasındaki fiyat değişiminin hemen gerçekleştiği varsayıldığında, spot endekste ki zaman gecikmeleri vadeli işlem piyasasının spot piyasaya öncülük etme eğilimine yol açacaktır [4]. Fiyat adımı, fiyat limiti, uptick kuralı⁴ ve pozisyon limitleri gibi piyasalar arasındaki farklılıklar da bir piyasanın gelen yeni bir bilgiyi değerlendirme ve fiyatlara yansıtmada, diğer piyasalara göre daha hızlı olmasına yol açabilir. İzin verilen en düşük fiyat değişimi yani fiyat adımı işlem sürecini kolaylaştırır ve pazarlık maliyetini azaltır. Bilgili yatırımcılar sahip oldukları bilgileri kazanca dönüştürmek için en küçük fiyat adımına sahip piyasada işlem yapmayı tercih edebilirler ve bilgi öncelikle en küçük fiyat adımına sahip piyasalara yansıyabilir. Ayrıca fiyat değişiminin negatif olması durumunda da vadeli işlem piyasalarında kazanç sağlama fırsatının olması, bilgi akışının öncelikle vadeli işlem piyasalarına yönelmesinde etkili olabilmektedir [10].

3. Literatür Taraması

Finans literatüründe yapılan çalışmalarda her ne kadar spot piyasanın vadeli işlem piyasasına öncülük ettiği veya piyasalar arasında iki yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu yönünde sonuçlara ulaşan çalışmalar olsa da yapılan çalışmaların çoğunda vadeli işlem piyasasının spot piyasaya öncülük ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Aşağıdaki Tablo 1'de konuyla ilgili literatürde yapılan bazı çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen bulgular özetlenmiştir.

⁴ Uptick kuralı, açığa satışta yapılan işlemin fiyat seviyesinin son fiyat seviyesinden yüksek olmasıdır. Genellikle hisse senedi piyasalarında fiyat seviyelerini ifade etmek için kullanılan bir kavram olmasına karşın, emtia ve diğer menkul kıymet piyasalarında da kullanılmaktadır. Fiyatların düşüş trendinde olduğu dönemlerde, yatırımcıları korumak amacıyla açığa satış işlemlerine sınırlama getirilmektedir [16]. Borsada işlem gören bir hisse senedinin, sadece son fiyat değişimi negatif olmadığı zaman açığa satışının yapılabilmesini ifade eden bu kural vadeli işlem piyasalarında söz konusu değildir. Bu kuralın olmaması durumunda piyasadaki düşüş dönemlerinde, vadeli işlem piyasaları bilgiyi daha etkin bir şekilde yansıtmalıdır. Dolayısıyla bu kural vadeli işlem piyasalarının spot piyasalara öncülük etmesini destekler [10]. Uptick kuralı Amerika'da SEC (Securities Exchange Commission) tarafından 2007 yılında kaldırılmıştır. Bu kural çoğu gelişmiş piyasada da uygulanmamaktadır.

Tablo 1 Literatürde Yer Alan Bazı Çalışmalar ve Elde Edilen Bulgular

Kawaller, Koch , Koch [17]	1984-1985	S&P 500	Genellikle VİP SP'ya öncülük ediyor
Herbst, McCormack , West [18]	Şubat 1982-Eylül 1982	S&P 500, Value Line	VİP SP'ya öncülük ediyor
Harris [19]	12-23 Ekim 1987	S&P 500	VİP SP'ya öncülük ediyor
Cheung, Ng [20]	Nisan 1982-Haziran 1987	S&P 500	VİP SP'ya öncülük ediyor
Stoll, Whaley [4]	Nisan 1982-Mart 1987 Temmuz 1984-Aralık 1986	S&P 500, MMI	VİP SP'ya öncülük ediyor
Kutner, Sweeney [21]	Ağustos 1987-Aralık 1987	S&P 500	VİP SP'ya öncülük ediyor
Chan [5]	1984-1987	MMI , S&P 500	Asimetrik bir öncül-ardıl ilişkisi
Wahab, Lashgari [12]	Ocak 1988-Mayıs 1992	FTSE 100	İki yönlü nedensellik
Grünbichler, Longstaff, Schwartz [22]	Kasım 1990-Eylül 1991	DAX	VİP SP'ya öncülük ediyor
Tse [23]	Aralık 1988-Nisan 1993	NSA	VİP SP'ya öncülük ediyor
Fleming, Ostdiek, Whaley [11]	Ocak 1988-Mart 1991	S&P 500	VİP SP'ya öncülük ediyor
Pizzi, Economopoulos, O'Neill [24]	Ocak 1987-Mart 1987	S&P 500	İki yönlü nedensellik
Tse [25]	Kasım 1997-Nisan 1998	DJIA	VİP SP'ya öncülük ediyor
Turkington ,Walsh [26]	Ocak-Aralık 1995	AOI	İki yönlü nedensellik
Min, Najand [27]	Mayıs 1996-Ekim 1996	KOSPI 200	VİP SP'ya öncülük ediyor
Alphonse [28]	Ocak 1995-Mart 1995	CAC 40	VİP SP'ya öncülük ediyor
Brooks, Rew, Ritson [29]	1996-1997	FTSE 100	VİP SP'ya öncülük ediyor
Kenourgios [30]	Ağustos 1999-Haziran 2002	FTSE/ASE-20	İki yönlü nedensellik
Kang, Lee, Lee [31]	Ekim 2001-Aralık 2002	KOSPI 200	VİP SP'ya öncülük ediyor
Nam, Oh, Kim, Kim [32]	Mayıs 2001-Haziran 2003	KOSPI 200	VİP SP'ya öncülük ediyor
Floros, Vougas [7]	Ağustos 1999-Ağustos 2001 Ocak 2000-Ağustos 2001	FTSE/ASE-20 FTSE/ASEMid 40	VİP SP'ya öncülük ediyor
Chen, Zheng [33]	Eylül 1990-Aralık 2007	S&P 500	VİP SP'ya öncülük ediyor
Pradhan, Bhat [34]	Haziran 2000-Kasım 2007	Nifty endeksi	SP VİP'na öncülük ediyor
Karmakar [35]	Haziran 2000-Mart 2007	Nifty endeksi	VİP SP'ya öncülük ediyor

Türkiye'de vadeli işlem piyasalarının kısa bir geçmişe sahip olması nedeniyle konuyla ilgili sınırlı sayıda çalışma vardır. Bekgöz [36], 04.02.2005-30.12.2005 döneminde İMKB 30 endeksi temelinde spot ve vadeli işlem piyasaları arasında iki yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu, ancak spot piyasadandan vadeli işlem piyasasına olan nedenselliğin daha kuvvetli

olduğu sonucuna ulaşmıştır. Spot piyasanın vadeli işlem piyasasına göre daha etkin olduğu, diğer bir ifadeyle bilginin spot piyasada fiyatlara daha hızlı yansıdığı belirtilmiştir.

Çevik ve Pekkaya [37], spot ve vadeli işlem piyasalarının hem getiri hem de getiri varyansları arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmıştır. İMKB 100 Endeksi için 01.11.2005-28.09.2006 dönemini kapsayan çalışmada, getirilerde spot piyasanın vadeli işlem piyasasına öncülük ettiği, getiri varyanslarında ise karşılıklı bir geri bildirim ilişkisinin olduğu, spot ve vadeli işlem piyasasında oluşan volatilitenin aynı gün içerisinde karşılıklı olarak birbirini etkilediği tespit edilmiştir.

Kasman ve Kasman [38] tarafından yapılan ve 1 Temmuz 2002-8 Ekim 2007 dönemini kapsayan çalışmada, İMKB 30 endeksi bağlamında piyasalar arasında uzun dönemli denge ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca nedensellik ilişkisinin spot piyasadan vadeli işlem piyasasına doğru olduğu, dolayısıyla bilginin öncelikle spot piyasaya daha sonra vadeli işlem piyasasına yayıldığı belirlenmiştir. Dikmen'in [39] 01.01.2002-28.11.2008 dönemini kapsayan çalışmasında, spot piyasadan vadeli işlem piyasasına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Öztürk [40] tarafından yapılan çalışmada, 02.01.2006-31.07.2008 döneminde İMKB 30 endeksi ve İMKB 100 endeksi ile bu endekslere dayalı vadeli işlem sözleşmelerinin getirileri arasındaki etkileşim incelenmiştir. Değişkenler arasındaki etkileşimin farklı yöntemler ile irdelenmesi neticesinde, spot ve vadeli işlem piyasaları arasındaki etkileşimin spot piyasadan vadeli işlem piyasasına doğru olduğu sonucuna varılmıştır. Sevil, Sayılır ve Yalama [41] tarafından yapılan çalışmada İMKB 30 endeksi için spot piyasa getirilerinin vadeli işlem getirilerine öncülük ettiği tespit edilmiştir. Çalışma 04.02.2005-26.09.2007 dönemini kapsamaktadır ve günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır.

Başdaş'ın [42] çalışmasında, Şubat 2005-Mayıs 2008 döneminde İMKB 30 endeksinin VOB 30 vadeli işlem fiyatlarına öncülük ettiği, bilginin önce spot piyasaya yansıdığı belirlenmiştir. Özen, Bozdoğan ve Zügül [43] tarafından yapılan çalışmada, Ocak 2007-Şubat 2009 döneminde İMKB 30 endeksi temelinde spot ve vadeli işlem piyasalarının eşbütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca piyasalar arasında uzun dönemde iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilirken, kısa dönemde nedensellik ilişkisinin vadeli işlem piyasasından spot piyasaya doğru olduğu belirlenmiştir.

4. İMKB 30 Endeksi ile VOB-İMKB 30 Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri Arasındaki İlişkinin Analizi

4.1. Veri ve Yöntem

Bu çalışma Şubat 2005-Aralık 2010 dönemini kapsamaktadır. Çalışmada VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmeleri ile İMKB 30 endeksine ait günlük kapanış fiyat verileri kullanılmıştır. Veriler İMKB ve VOB'un resmi internet sitesinden alınmıştır. Literatürde yer alan çalışmalarda, vadeli işlem piyasalarındaki zayıf işlem etkisinden kaçınmak için en yakın vadeli endeks vadeli işlem sözleşmesinin verileri kullanılmaktadır. Vade sonu etkisinden kaçınmak için de en yakın vadeli endeks vadeli işlem sözleşmesinin vade sonuna gelmeden bir süre önce, ikinci en yakın vadeli işlem sözleşmesinin verileri kullanılmaktadır [44, 5, 23]. Bu çalışmada da aynı yaklaşım benimsenmiştir.

İMKB 30 endeksi bağlamında spot ve vadeli işlem piyasaları arasındaki uzun dönem denge ilişkisinin varlığı Johansen Eşbütünleşme testi ile araştırılmıştır. Spot ve vadeli işlem piyasaları arasındaki öncül-ardıl ilişkisi ise Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) modeli içerisinde Granger Nedensellik Testi ve Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi ile analiz edilmiştir.

4.2. Ampirik Bulgular

Değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için öncelikle serilerin durağan olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Durağanlık analizi için ADF (Genişletilmiş Dickey-Fuller) birim kök testi, PP (Phillips-Perron) birim kök testi, KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) birim kök testi ve Zivot-Andrews birim kök testi kullanılmıştır. Birim kök testinde gecikme sayısını belirlemek için Akaike Bilgi Kriteri (AIC) baz alınmıştır. Logaritması alınan fiyat serileri için sabit terim ile sabit terim ve trend terimlerinin bulunduğu regresyon modelleri için birim kök testi sonuçları Tablo 2 ve Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 2’de verilen ADF ve PP birim kök testi sonuçlarına göre her iki seri için de düzeyde seri durağan değildir boş hipotezi reddedilememektedir. Ancak her iki serinin de birinci dereceden farkı alındığında seri durağan değildir boş hipotezi %1 önem düzeyinde reddedilmektedir.

Tablo 2 ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Seriler	Augmented Dickey-Fuller Birim Kök Testi				Phillips-Perron Birim Kök Testi			
	Düzyey		Birinci Dereceden Fark		Düzyey		Birinci Dereceden Fark	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
İMKB	-1.34561	-1.7204	-36.9379*	-36.9267*	-	-1.6869	-36.9089*	-36.8973*
VOB	-1.26391	-1.6354	-37.6092*	-37.5982*	-	-1.6439	-37.5985*	-37.5872*

*, **, *** simgeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyinde boş hipotezin reddedildiğini göstermektedir. ADF ve PP test istatistikleri için kritik değerler %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde sırasıyla, sabitli model için -3,43, -2,86, -2,57, sabitli ve trendli model için -3.96, -3.41 ve -3.12’dir.

Tablo 3 KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Seriler	Düzyey		Birinci Dereceden Fark	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
İMKB	1.336452	0.402936	0.099079*	0.095443*
VOB	1.379366	0.397246	0.103723*	0.099576*

*, **, *** simgeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyinde boş hipotezin kabul edildiğini göstermektedir. KPSS test istatistikleri için asimptotik kritik değerler %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde sırasıyla, sabitli model için 0,739, 0,463 ve 0,347, sabitli ve trendli model için 0,216, 0,146 ve 0,119’dur.

Tablo 3’de verilen KPSS birim kök testi sonuçlarına göre her iki seri için de düzeyde seri durağandır boş hipotezi reddedilmektedir. Ancak her iki serinin de birinci dereceden farkı alındığında seri durağandır boş hipotezi %1 önem düzeyinde kabul edilmektedir. Bu sonuçlara göre VOB-İMKB 30 endeksi ile İMKB 30 endeksi serileri düzey değerleri itibariyle durağan değildir, birinci dereceden farkları alındığında durağan hale gelmektedir. Diğer bir ifade ile her iki seri de İMKB 30~I(1) ve VOB-İMKB 30~I(1) biçiminde birinci dereceden bütünleşik serilerdir. Serilerde yapısal kırılmaların olması durumunda geleneksel birim kök testleri tutarlı olmayan sonuçlar verebilmektedir. 2008 yılında yaşanan küresel krizin serilerde yapısal kırılma yaratabileceği düşüncesiyle yapısal kırılmayı da dikkate alan Zivot ve Andrews [45] birim kök testi yapılmıştır. Sabitte, trendde ve hem sabitte hem de trendde kırılmayı içeren test sonuçları Tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo 4 Zivot-Andrews Birim Kök Testi

Seriler	Sabit	Trend	Sabit ve Trend
İMKB	-3.484	-2.259	-3.458
VOB	-3.583	-2.286	-3.536
Kritik Değerler	1%:-5.43 5%:-4.80	1%:-4.93 5%:-4.42	1%:-5.57 5%:-5.08

Zivot-Andrews birim kök testinden elde edilen bulgulara göre, her iki seri için elde edilen t istatistiği değerleri, kritik değerlerden daha büyük olduğu için birim kökün olduğunu ifade eden boş hipotez reddedilememektedir. Dolayısıyla Zivot-Andrews birim kök testinden elde edilen sonuçlar ADF, PP ve KPSS birim kök testinden elde edilen bulguları destekler niteliktedir ve serilerde meydana gelen kırılmaların dikkate değer önemli bir değişiklik yaratmadığı söylenebilir.

Değişkenlerin birinci dereceden bütünleşik olması nedeniyle, Granger anlamda nedensellik analizi için öncelikle değişkenler arasında bir uzun dönem denge ilişkisinin olup olmadığı test edilmiştir. Çünkü Granger [46], Granger anlamda nedensellik testinin uygulanabilmesi için değişkenler stokastik bir trende sahip ve eşbütünleşik iseler gecikmeli hata düzeltme terimi modele ilave edilmedikçe değişkenlerin birinci derece farkı alınarak yapılan fonksiyonel kalıbın yanlış belirlenmiş olacağını ifade etmiştir. Granger [46], eğer değişkenler arasında eşbütünleşme var ise nedensellik sınavının VECM içerisinde yapılmasını önermiştir. VECM modelinde uzun dönem denge ilişkisinden elde edilen hata düzeltme teriminin gecikmesi istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde modele eklenmektedir ve değişkenlerin bütünleşme derecesine göre farkının alınmasıyla kaybedilen uzun dönemli (stokastik trend) bilgiler modele yeniden ilave edilmektedir. Bu nedenle çalışmada VOB-İMKB 30 ile İMKB 30 endeksi değişkenleri birinci dereceden bütünleşik seriler olduğu için bu değişkenler arasındaki Granger anlamda nedensellik sınavı VECM içerisinde yapılmıştır. VECM modeli için optimal gecikme uzunluğunu belirlemek amacıyla VAR modeli kurulmuş ve hata teriminde otokorelasyona yol açmayacak gecikme uzunluğu tespit edilmiştir. Aşağıda Tablo 5’de gecikme uzunluğunun belirlenmesinde kullanılan kriterlere ait veriler yer almaktadır.

Tablo 5 Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme	Log Olabilirlik	Olabilirlik Oranı	Son Öngörü Hatası	Akaike Bilgi Kriteri	Schwarz Bilgi Kriteri	Hannan-Quinn Bilgi Kriteri
0	4121.755	NA	1.30e-05	-5.57100	-5.56386	-5.56833
1	8560.095	8858.67	3.25e-08	-11.5674	-11.5459	-11.5594
2	8642.750	164.752	2.92e-08	-11.6738	-11.6379	-11.6604
3	8663.498	41.2983	2.85e-08	-11.6964	-11.6463*	-11.6777*
4	8668.292	9.53025	2.85e-08	-11.6975	-11.6330	-11.6734
5	8674.544	12.4107*	2.84e-08*	-11.7005*	-11.6217	-11.6712
6	8676.992	4.85386	2.85e-08	-11.6984	-11.6053	-11.6637
7	8680.368	6.68271	2.85e-08	-11.6976	-11.5901	-11.6575

* Kriter tarafından seçilen gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Olabilirlik Oranı, Son Öngörü Hatası ve Akaike Bilgi Kriteri gecikme uzunluğunun 5 olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla VECM modelinin optimal gecikme uzunluğu 4’tür. Ayrıca seçilen gecikme uzunluğunda Otokorelasyon LM Testi yapılmış (Ek-1) ve otokorelasyon probleminin olmadığı görülmüştür. Johansen Eşbütünleşme Test sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur. Hem İz Testi hem de Maksimum-Özdeğer Testi sonuçlarına göre, değişkenler arasında eşbütünleşme yoktur ($r=0$) şeklindeki boş hipotezler % 5 önem düzeyinde reddedilmektedir. Değişkenler arasındaki eşbütünleşme vektör sayısının en fazla 1’e eşit ($r \leq 1$) olduğunu ifade eden boş hipotezler ise % 5 önem düzeyinde kabul edilmektedir.

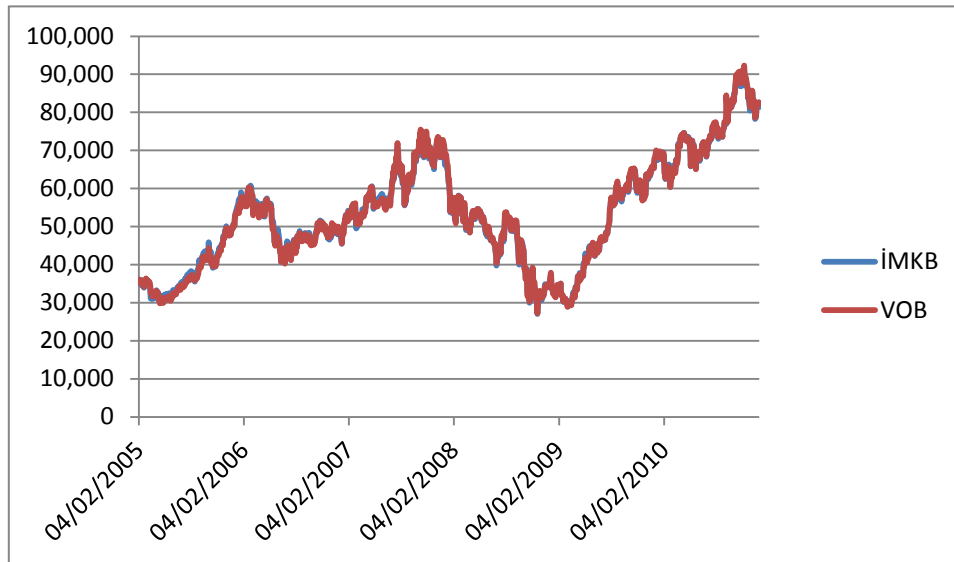
Tablo 6 Johansen Eşbütünleşme Test Sonuçları

İz Testi				
Hipotezler	Özdeğer	İz İstatistiği	% 5 Kritik Değer	Olasılık**
$H_0: r = 0 \quad H_1: r > 0$	0.037206	58.46668*	15.49471*	0.0000
$H_0: r \leq 1 \quad H_1: r > 1$	0.001534	2.274803	3.841466	0.1315
Maksimum Özdeğer Testi				
Hipotezler	Özdeğer	Max. Özdeğer İst.	% 5 Kritik Değer	Olasılık**
$H_0: r = 0 \quad H_1: r > 0$	0.037206	56.19187	14.26460*	0.0000
$H_0: r \leq 1 \quad H_1: r > 1$	0.001534	2.274803	3.841466	0.1315

*Boş hipotezin reddedildiğini göstermektedir. ** MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p değerleridir.

Bu sonuçlar İMKB 30 endeksi bağlamında spot ve vadeli işlem piyasaları arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu, spot ve vadeli işlem piyasasının uzun dönemde birlikte hareket ettiğini göstermektedir.

Şekil 1'de VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmeleri ile İMKB 30 endeksine ait günlük kapanış fiyatlarından oluşan serilerin grafiği verilmiştir. Grafik incelendiğinde de spot ve vadeli işlem fiyatlarının birlikte hareket ettiği açıkça görülmektedir.



Şekil 1 Fiyat Serilerinin Grafiği

VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmeleri ile İMKB 30 endeksine ait serilerin birinci farkları alındığında durağan hale gelmeleri ve eşbütünleşik olmaları nedeniyle VECM modeli tahmin edilmiştir. VECM modelinden elde edilen tahmin sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7 Vektör Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

Eşbütünleşme Eşitliği:		
Inimkb(-1)	1.000000	
Invob(-1)	-0.987456*	
	[-183.070]	
Hata Düzeltme:		
	d(Inimkb)	d(Invob)
	-0.038771	-0.174091*
	[-0.81713]	[-3.70164]
d(Inimkb(-1))	-0.199498*	0.223191*
	[-2.68517]	[3.03072]
d(Inimkb(-2))	-0.206706*	0.009905
	[-2.66242]	[0.12871]
d(Inimkb(-3))	-0.099801	0.000808
	[-1.32432]	[0.01081]
d(Inimkb(-4))	-0.172010*	-0.116087***
	[-2.58662]	[-1.76116]
d(Invob(-1))	0.262551*	-0.173255*
	[3.56393]	[-2.37267]
d(Invob(-2))	0.202166*	-0.013186
	[2.61461]	[-0.17204]
d(Invob(-3))	0.056763	-0.029526
	[0.75417]	[-0.39578]
d(Invob(-4))	0.203481*	0.146246**
	[3.08659]	[2.23808]

*, **, *** simgeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir. %1, %5 ve %10 önem düzeyinde kritik değerler sırasıyla 2,33, 1,96 ve 1,64'tür. Köşeli parantez içindeki değerler katsayıların t değerleridir.

Tablo 7'de görüldüğü üzere VECM modelinde yer alan eşbütünleşme denkleminde ait katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olması, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını göstermektedir. İMKB değişkeni için VOB'a ait 1, 2 ve 4. gecikmedeki hata düzeltme terimlerinin katsayılarının anlamlı olması, kısa dönemde VOB-İMKB 30 vadeli işlem sözleşmelerinin fiyatında bir değişim olduğunda İMKB 30 endeksinin bu değişimden etkilendiğini göstermektedir. VOB değişkeni için ise İMKB'ye ait 1. ve 4. gecikmedeki hata düzeltme terimlerinin katsayılarının anlamlı olması, kısa dönemde İMKB 30 endeksinde bir değişim olduğunda VOB-İMKB 30 vadeli işlem sözleşmelerinin fiyatının bu değişimden etkilendiğini göstermektedir. Kısaca değişkenlerin birinde meydana gelen bir değişim diğerini de etkilemektedir.

İMKB 30 endeksi bağlamında, spot ve vadeli işlem piyasaları arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığını ve eğer bir nedensellik ilişkisi varsa bu ilişkinin yönünü tespit etmek amacıyla yapılan Granger nedensellik test sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur. Tabloda yer alan sonuçlara göre her iki boş hipotez de % 1 önem düzeyinde reddedilmektedir.

Tablo 8 VEC Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Test Sonuçları

H ₀ : VOB, İMKB'nin Granger nedeni değildir		
Ki-Kare :	23.20001*	Prob : [0.0001]
H ₀ : İMKB, VOB'un Granger nedeni değildir		
Ki-Kare :	16.52914*	Prob : [0.0024]

* simgesi %1 önem düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Elde edilen sonuçları desteklemek amacıyla değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Toda ve Yamamoto [47] Granger nedensellik testi ile de araştırılmıştır. Toda ve Yamamoto yöntemi VAR modeline dayanır. Yöntemde VAR modelindeki gecikme sayısı (k) modelde yer alan değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesi (d_{max}) kadar artırılır. VAR modeli için optimal gecikme sayısı 5 olarak belirlenmişti (Tablo 5). Birim kök testlerinden elde edilen sonuçlar her iki değişkenin de birinci dereceden farklarının durağan olduğunu

göstermişti. Dolayısıyla VAR modeli için otokorelasyon probleminin olmadığı uygun gecikme uzunluğunun 5, değişkenlerin maksimum bütünleşme derecelerinin de 1 olması nedeniyle Toda ve Yamamoto [47] nedensellik testi için $[k+d_{max}]$ dereceden (5+1) VAR(6) modeli tahmin edilmiş ve MWald (modified Wald) testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 9'da verilmiştir. Tabloda yer alan sonuçlar VEC Granger nedensellik test sonuçlarını teyit etmekte ve her iki boş hipotez de % 1 önem düzeyinde reddedilmektedir.

Tablo 9 Toda-Yamamoto Granger Nedensellik Test Sonuçları

H_0 : VOB, İMKB'nin Granger nedeni değildir	
F-İstatistiği :	4.74217* Prob : [0.0000]
H_0 : İMKB, VOB'un Granger nedeni değildir	
F-İstatistiği :	8.39132* Prob : [0.0000]

* simgesi %1 önem düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Hem VEC Granger nedensellik testi hem de Toda-Yamamoto nedensellik testinde boş hipotezlerin reddedilmesi, İMKB 30 endeksi bağlamında spot piyasalar ile vadeli işlem piyasaları arasında bir öncül-ardıl ilişkisinin değil, iki yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Wahab ve Lashgari [12]; Pizzi, Economopoulos ve O'Neill [24] Turkington ve Walsh [26] ve Kenourgios 'un [30] çalışmalarıyla benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Spot piyasada bir değişim olduğunda bu değişim vadeli işlem piyasasını etkilerken, vadeli işlem piyasasında bir değişim olduğunda da bu değişim spot piyasayı etkilemektedir. Bu durum, piyasalara yeni bir bilgi girişi olduğunda, piyasalardan birinin diğerine göre yeni bilgi girişine daha hızlı tepki vermediğini ve dolayısıyla yeni bilgiyi diğer piyasaya göre fiyatlara daha önce yansıtmadığını göstermektedir. Diğer bir ifadeyle fiyat oluşum sürecinde bir piyasa diğer piyasaya göre daha baskın değildir.

5. Sonuç

Gerçekleştirilen analizler sonucunda, İMKB 30 endeksi bağlamında spot ve vadeli işlem piyasaları arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Düşük işlem maliyeti ve yüksek kaldıraç etkisine sahip olma gibi taşıdığı bazı özelliklerinden dolayı vadeli işlem piyasalarının spot piyasalara öncülük etmesi beklenmektedir. Ancak çalışmadan elde edilen bulgular, spot ve vadeli işlem piyasaları arasındaki ilişkide vadeli işlem piyasasının spot piyasaya öncülük etmediğini, piyasalar arasındaki nedensellik ilişkisinin iki yönlü olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla piyasalara yeni bir bilgi girişi olduğunda, piyasalardan biri diğerine göre daha hızlı tepki vermemekte, yeni bilgiyi diğer piyasaya göre fiyatlara daha önce yansıtmamaktadır ve bilgi akışı iki yönlüdür. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda spot ve vadeli işlem piyasaları arasındaki ilişki diğer vadeli işlem sözleşmeleri kullanılarak da araştırılabilir. Ayrıca vadeli işlem piyasalarının spot piyasaların volatilitesi üzerinde bir değişim yaratıp yaratmadığı da incelenebilir.

Kaynakça

- [1] R.W. Kolb, J. A. Overdahl, *Financial Derivatives*, Third Edition, John Wiley and Sons, (New Jersey) US, 2003, 34-35.
- [2] Y.F. Chow, M. McAleer, J. M. Sequeira, Pricing of Forward and Futures Contracts. *Journal of Economic Surveys*, 14, 2, 215-253, 2000.
- [3] M.B. Karan, *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*, Gazi Kitabevi, (Ankara) Türkiye, 2004, 582-589.
- [4] H.R. Stoll, R.E. Whaley, The Dynamics of Stock Index and Stock Index Futures Returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25, 4, 441-468 (1990).

- [5] K. Chan, A Further Analysis of the Lead-Lag Relationship between the Cash Market and Stock Index Futures Market. *The Review of Financial Studies*, 5, 1, 123-152 (1992).
- [6] C. Brooks, *Introductory Econometrics for Finance*, Seventh Printing, Cambridge University Press, (Cambridge) UK, 2006, 396.
- [7] C. Floros, D.V. Vougas, The Lead-Lag Relationship between Futures and Spot Markets in Greece: 1999-2001. *International Research Journal of Finance and Economics*, 7, 168-174 (2007).
- [8] C. Brooks, L. Garrett, M.J. Hinich, An Alternative Approach to Investigating Lead-Lag Relationships between Stock and Stock Index Futures Markets. *Applied Financial Economics*, 9, 6, 605-613 (1999).
- [9] Ü. Erol, *Vadeli İşlem Piyasaları*, İMKB Yayınları, (İstanbul) Türkiye, 1999, 233.
- [10] Q.C. Chu, W.G. Hsieh, Y. Tse, Price Discovery on the S&P 500 Index Markets: An Analysis of Spot Index, Index Futures, and SPDRs. *International Review of Financial Analysis*, 8, 1, 21-34 (1999).
- [11] J. Fleming, B. Ostdiek, R.E. Whaley, Trading Costs and the Relative Rates of Price Discovery in Stock, Futures and Option Markets. *Journal of Futures Markets*, 16, 4, 353-387 (1996).
- [12] M. Wahab, M. Lashgari, Price Dynamics and Error Correction in Stock Index and Stock Index Futures Markets: A Cointegration Approach. *Journal of Futures Markets*, 13, 7, 711-742 (1993).
- [13] P. Silvapulle, I.A. Moosa, The Relation between Spot and Futures Prices: Evidence from the Crude Oil Market. *The Journal of Futures Markets*, 19, 2, 175-193 (1999).
- [14] I.G. Kawaller, P.D. Koch, T.W. Koch, The Relationship between the S&P 500 Index and S&P 500 Index Futures Prices. *Economic Review- Federal Reserve Bank of Atlanta*, 73, 3, 2-10 (1988).
- [15] C.J. Green, E. Joujon, Unified Tests of Causality and Cost of Carry: The Pricing of the French Stock Index Futures Contract. *International Journal of Finance and Economics*, 5, 2, 121-140 (2000).
- [16] M.B. Akçay, C. Kayahan, Ö.Ö. Yörükoğlu, *Türev Ürünler ve Risk Yönetimi Sözlüğü*, Scala Yayıncılık, (İstanbul) Türkiye, 2009, 212-219.
- [17] I.G. Kawaller, P.D. Koch, T.W. Koch, The Temporal Price Relationship between S&P 500 Futures and S&P 500 Index. *The Journal of Finance*, 42, 5, 1309-1329 (1987).
- [18] A.F. Herbst, J.P. McCormack, E.N. West, Investigation of a Lead-Lag Relationship between Spot Stock Indices and Their Futures Contracts. *The Journal of Futures Markets*, 7, 4, 373-381 (1987).
- [19] L. Harris, The October 1987 S&P 500 Stock-Futures Basis. *The Journal of Finance*, 44, 1, 77-99 (1989).
- [20] Y.W. Cheung, K.N. Lilian, The Dynamics of S&P 500 Index and S&P 500 Futures Intraday Price Volatilities. *Review of Futures Markets*, 9, 2, 458-486 (1990).
- [21] G.W. Kutner, R.J. Sweeney, Causality Tests between the S&P 500 Cash and Futures Markets. *Quarterly Journal of Business and Economics*, 30, 2, 51-74 (1991).
- [22] A. Grünbichler, F.A. Longstaff, E.S. Schwartz, Electronic Screen Trading and the Transmission of Information: An Empirical Examination. *Journal of Financial Intermediation*, 3, 2, 166-187 (1994).

- [23] Y.K. Tse, Lead-Lag Relationship between Spot Index and Futures Prices of the Nikkei Stock Average. *Journal of Forecasting*, 14, 553-563 (1995).
- [24] M.A. Pizzi, A.J. Economopoulos, H.M. O'Neill, An Examination of the Relationship between Stock Index Cash and Futures Markets: A Cointegration Approach. *The Journal of Futures Markets*, 18, 3, 297-305 (1998).
- [25] Y. Tse, Price Discovery and Volatility Spillovers in the DJIA Index. *Journal of Futures Markets*, 19, 8, 911-930 (1999).
- [26] J. Turkington, D. Walsh, Price Discovery and Causality in the Australian Share Price Index Futures Market. *Australian Journal of Management*, 24, 2, 97-113 (1999).
- [27] J.H. Min, M. Najand, A Further Investigation of the Lead-Lag Relationship between the Spot Market and Stock Index Futures: Early Evidence from Korea. *The Journal of Futures Markets*, 19, 2, 217-232 (1999).
- [28] P. Alphonse, Efficient Price Discovery in Stock Index Cash and Futures Markets. *Annales D'économie et de Statistique*, 60, 177-188 (2000).
- [29] C. Brooks, A.G. Rew, S. Ritson, A Trading Strategy Based on the Lead-Lag Relationship Between the Spot Index and Futures Contract for the FTSE 100. *International Journal of Forecasting*, 17, 1, 31-44 (2001).
- [30] D.F. Kenourgios, Price Discovery in the Athens Derivatives Exchange: Evidence for the FTSE/ASE-20 Futures Market. *Economic and Business Review*, 6, 3, 229-243 (2004).
- [31] J. Kang, C.J. Lee, S. Lee, An Empirical Investigation of the Lead-Lag Relations of Returns and Volatilities among the KOSPI200 Spot, Futures and Options Markets and their Explanations. *Journal of Emerging Market Finance*, 5, 3, 235-261 (2006).
- [32] S.O. Nam, Y.O. Seung, H.K. Kim, B.C. Kim, An Empirical Analysis of the Price Discovery and the Pricing Bias in the KOSPI 200 Stock Index Derivatives Markets. *International Review of Financial Analysis*, 15, 4-5, 398-414 (2006).
- [33] R. Chen, Z.L. Zheng, Unbiased Estimation, Price Discovery, and Market Efficiency: Futures Prices and Spot Prices. *Systems Engineering-Theory&Practice*, 28, 8, 2-11 (2008).
- [34] K.C. Pradhan, K.S. Bhat, An Empirical Analysis of Price Discovery, Causality and Forecasting in the Nifty Futures Markets. *International Research Journal of Finance and Economics*, 26, 83-92 (2009).
- [35] M. Karmakar, Price Discovery and Volatility Spillovers in S&P CNX Nifty Future and its Underlying Index CNX Nifty. *Vikalpa Journal for Decision Makers*, 34, 2, 41-56 (2009).
- [36] S. Bekgöz, *Türkiye'de Vadeli Piyasalar ve İMKB Hisse Senedi Piyasası İle Etkileşimi*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, (İstanbul) Türkiye, 2006, 119-121.
- [37] E.İ. Çevik, M. Pekkaya, Spot ve Vadeli İşlem Fiyatlarının Varyansları Arasındaki Nedensellik Testi. *Dokuz Eylül Ün. İİBF Dergisi*, 22, 2, 49-66 (2007).
- [38] A. Kasman, S. Kasman, The Impact of Futures Trading on Volatility of the Underlying Asset in the Turkish Stock Market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 387, 12, 2837-2845 (2008).
- [39] A. Dikmen, *Türkiye'de Vadeli İşlemler Piyasasının Gelişimi Perspektifinde Hisse Senedi Endeks Vadeli İşlem Sözleşmelerinin Gelişimi ve Spot Piyasa ile Etkileşimi*,

- SPK Piyasa Gözetim ve Düzenleme Dairesi, Yeterlilik Etüdü, SPK Yayınları, (Ankara) Türkiye, 2008, 25-42.
- [40] B. Öztürk, *İMKB İle VOB Arasındaki Etkileşimin İMKB-30 ve İMKB-100 Bağlamında İrdelenmesi ve Elde Edilen Sonuçların VOB Bünyesinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Gözetimi-Denetimi Açısından Değerlendirilmesi*, SPK Denetleme Dairesi, Yeterlilik Etüdü, SPK Yayınları, (Ankara) Türkiye, 2008, 21-63.
- [41] G. Sevil, Ö. Sayılır, A. Yalama, "Lead-Lag Relationships between Spot and Future Stock Markets in Turkey", paper presented at the Academy of World Business Marketing and Management Development Conference, July 14 - 18, 2008, Rio de Janerio, Brasil.
- [42] Ü. Başdaş, "Lead-Lag Relationship Between the Spot Index and Futures Price for the Turkish Derivatives Exchange", Working Paper Series, October 23, 2009, Erişim linki: SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1493147>, 04 Kasım 2009.
- [43] E. Özen, T. Bozdoğan, M. Zügöl, The Relationship of Causality between the Price of Futures Transactions Underlying Stock Exchange and Price of Cash Market: The Case of Turkey. *Middle Eastern Finance and Economics*, 4, 28-37 (2009).
- [44] A.H. Abhyankar, Linear and Nonlinear Granger Causality: Evidence from the UK Stock Index Futures Markets. *The Journal of Futures Markets*, 18, 5, 519-540 (1998).
- [45] E. Zivot, D.W. K. Andrews, Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock and the Unit-Root Hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 3, 251-270 (1992).
- [46] C.W.J. Granger, Some Recent Development in a Concept of Causality. *Journal of Econometrics*, 39, 1-2, 199-211 (1988).
- [47] H.Y. Toda, T. Yamamoto, Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, 66, 1-2, 225-250 (1995).

Ek 1 VEC Residual Serial Correlation LM Tests

Lags	LM-Stat	Prob.
1	5.160914	0.2712
2	2.168118	0.7049
3	5.814814	0.2134
4	4.855608	0.3024
5	4.197300	0.3800
6	9.150904	0.0574
7	6.872412	0.1428
8	2.998377	0.5581
9	2.197858	0.6994
10	8.667599	0.0700
11	3.912354	0.4180
12	2.217493	0.6958

Probs from chi-square with 4 df.