

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Erhan PİŞKİN

VADELİ İŞLEMLER PİYASASINDA ENDEKS VE DÖVİZ  
SÖZLEŞMELERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA: SPOT  
VE VADELİ FİYAT İLİŞKİLERİNİN İNCELENMESİ

Danışman  
Doç. Dr. Ayşegül ATEŞ

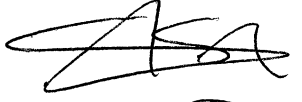


İktisat Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2011

Akdeniz Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Erhan PİŞKİN'in bu çalışması, jürimiz tarafından İktisat Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç.Dr. Sayım İŞİK   
Üye (Danışmanı) : Doç.Dr. Aysegül ATEŞ   
Üye : Yrd Doç Dr Asuhan BOZCUK 

Tez Konusu: Vadeli İşlemler Piyasasında Endeks ve Döviz  
Sözleşmeleri Üzerine Bir Uygulama : Spot ve Vadeli  
Fiyat İlişkilerinin İncelenmesi

Onay : Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi : 26.04/2011

Mezuniyet Tarihi : 29.04/2011

Prof.Dr. Mehmet ŞEN  
Müdür

.....

## İÇİNDEKİLER

<b>TABLOLAR LİSTESİ</b> .....	<b>iii</b>
<b>GRAFİKLER LİSTESİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vi</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>vii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>

## BİRİNCİ BÖLÜM

<b>TÜREV ÜRÜNLER PİYASASI VE TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ</b> .....	<b>4</b>
1.1. Vadeli İşlemler Piyasası.....	4
1.2. Vadeli İşlemler Piyasasının Tarihsel Gelişimi .....	4
1.3. Vadeli İşlemler Piyasasının Ekonomik Fonksiyonları .....	7
1.3.1. Risk Yönetimi Fonksiyonu .....	7
1.3.2. Fiyat Oluşumu Sağlama Fonksiyonu .....	7
1.3.3. Diğer Fonksiyonlar.....	8
1.4. Vadeli İşlemler Piyasasında Katılımcılar.....	8
1.4.1. Spekülatörler (Risk Seven Yatırımcı) .....	8
1.4.2. Hedger (Riskten Kaçınanlar).....	9
1.4.3. Arbitrajcılar .....	10
1.5. Vadeli işlemler Piyasasının Olumlu ve Olumsuz Etkileri .....	10
1.5.1. Olumlu Etkiler.....	10
1.5.2. Olumsuz Etkileri .....	11
1.6. Vadeli İşlemler Piyasasının Başarılı Olması için Gerekli Koşullar .....	12

## İKİNCİ BÖLÜM

<b>FUTURES (VADELİ) PİYASALAR VE TÜRKİYE’DE VADELİ İŞLEM VE OPSİYON BORSASI</b> .....	<b>14</b>
2.1. Futures (Vadeli) Piyasalar.....	14
2.1.1. Futures İşlemlerde Sözleşmeye Konu Olan Dayanak Varlığın Özellikleri .....	14
2.1.2. Futures İşlemlerin Yapısı .....	15
2.1.2.1. Futures Komisyoncuları ve Futures Borsalar .....	15
2.1.2.2. Brokerlar ve Özel İşlem Bölümleri .....	15
2.1.2.3. Takas Merkezi (Clearing House).....	16

2.1.2.4. Teminatlar ve Günlük Teminat Dengeleme (Mark to Market) .....	16
2.1.2.5. Fiyat Limitleri .....	17
2.1.2.6. Pozisyon Kapatma .....	17
2.1.3. Futures Sözleşmelerinde Fiyatlandırma .....	18
2.1.3.1. Taşıma Maliyeti Modeli .....	19
2.1.3.2. Beklentiler Hipotezi .....	20
2.1.3.3. Teorik Döviz Futures Sözleşmelerinin Fiyatlaması .....	21
2.1.3.4. Teorik Endeks Futures Sözleşmelerinin Fiyatlaması .....	22
2.2. Türkiye’de Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası .....	23
2.2.1. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nın Yapısı ve Üyeleri .....	25
2.2.2. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nın İşlem saatleri .....	26
2.2.3. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nda İşlem Gören Sözleşmeler ve Teminatlar ..	27
2.2.3.1. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nda İşlem Gören İMKB30 Endeks ve TLDolar Sözleşmelerinin Özellikleri .....	28
2.2.4. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nda Son Gelişmeler .....	29

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

<b>LİTERATÜR .....</b>	<b>33</b>
------------------------	-----------

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

<b>EKONOMETRİK YÖNTEM VE ANALİZ .....</b>	<b>44</b>
4.1. Veri ve Tamamlayıcı İstatistikler .....	44
4.2. Ekonometrik Yöntem .....	46
4.2.1. Birim Kök Testi .....	46
4.2.1.1. Dickey-Fuller Birim Kök Testi .....	47
4.2.1.2. Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi .....	49
4.2.2. Eşbütünleşme (Co-Integration) Analizi .....	50
4.2.2.1. Eşbütünleşme Analizi ve Hata Düzeltme Modeli .....	51
4.2.2.2. Engle-Granger Eşbütünleşme Yöntemi (Tek Denklemli) .....	54
4.2.2.3. Johansen Çok Değişkenli Eşbütünleşme Yaklaşımı .....	55
4.2.3. Granger Nedensellik Analizi .....	60
4.3. Ampirik Sonuçlar .....	65
<b>SONUÇ .....</b>	<b>74</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>77</b>
<b>Ö Z G E Ç M İ Ş .....</b>	<b>84</b>

**TABLolar LİSTESİ**

Tablo 2.1 VOB Seans Saatleri.....	26
Tablo 2.2 Vadeli İşlem Sözleşmeleri.....	27
Tablo 2.3 Vadeli İşlem Sözleşmeleri Teminatlandırma.....	28
Tablo 2.4 İMKB30 Endeks Vadeli Sözleşmesi Özellikleri.....	28
Tablo 2.5 TLDolar Vadeli Sözleşmesi Özellikleri.....	29
Tablo 4.1 Endeks ve Döviz Fiyat Serilerinin İstatistiksel Özellikleri.....	45
Tablo 4.2 Birim Kök Testi Sonuçları.....	66
Tablo 4.3 Artık Değerler Birim Kök Testi Sonuçları.....	68
Tablo 4.4 Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları.....	69
Tablo 4.5 VEC Regresyon Testi Sonuçları (İMKB30).....	70
Tablo 4.6 VEC Regresyon Testi Sonuçları (TLDolar).....	70
Tablo 4.7 VEC Regresyon Testi Sonuçları (TLDolar).....	71
Tablo 4.8 Granger Nedensellik Testi Sonuçları.....	71

## GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 2.1 TLDolar Vadeli İşlem Sözleşmesi İşlem Hacmi.....	31
Grafik 2.2 İMKB30 Endeks Vadeli İşlem Sözleşmesi İşlem Hacmi .....	31
Grafik 4.1 Logaritmik İMKB30 Vadeli Endeksi Fiyat Serisi .....	65
Grafik 4.2 Logaritmik Vadeli TLDolar Kotasyonu Fiyat Serisi .....	66
Grafik 4.3 Durağan İMKB30 Vadeli Endeksi Serisi ( $DLP_{\text{endeks}}^f$ ).....	67
Grafik 4.4 Durağan Vadeli TLDolar Kotasyonu Serisi ( $DLP_{\text{döviz}}^f$ ) .....	67

**KISALTMALAR LİSTESİ**

VOB	Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası
SPK	Sermaye Piyasası Kurulu
İMKB	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
TCMB	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TL	Türk Lirası
USD	United States Dollar
VECM	Vector Error Correction Model
ADF	Augmented Dickey-Fuller
VAR	Vector Autoregressive Model
AIC	Akaike Information Criteria
SBC	Schwarz Bayesian Criteria
CME	Chicago Mercantile Exchange
DJIA	Dow Jones Industrial Average
DAX	Deutscher Aktien-Index
S&P	Standart and Poor's
www.	World Wide Web
No.	Numara
vd.	Ve diğerleri
Log.	Logaritma
bkz.	Bakınız

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda işlem gören İMKB 30 ve TLDolar futures sözleşmeleri ile dayanak varlıkları spot piyasa arasındaki fiyat keşfi sürecinin incelenmesidir. Çalışmada, 4 Şubat 2005 döneminden 28 Ağustos 2009 dönemine kadar olan günlük kapanış fiyatları kullanılarak Engle-Granger eşbütünleşme testi, Johansen eşbütünleşme testi ve hata düzeltme modeline dayanan Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Ampirik çalışmanın sonuçlarına göre, İMKB 30 spot endeksinin İMKB 30 futures endeksine neden olduğu tek taraflı bir nedensellik ilişkisi bulunmasına karşın vadeli TLDolar ile spot TLDolar arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: VOB, fiyat keşfi, eşbütünleşme, nedensellik, hata düzeltme modeli



## **SUMMARY**

### **AN APPLICATION ON INDEX AND FOREIGN EXCHANGE CONTRACTS IN FUTURES MARKET: INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SPOT AND FUTURES PRICES**

The objective of the thesis is to analyze the price discovery process among ISE 30 and Dollar FX futures contracts in Turkish Derivatives Exchange (TURKDEX) and their underlying cash markets. In this study, by using daily closing prices starting from the inception of futures trading on 4 February 2005 and extent to 28 August 2009, the Engle-Granger cointegration test, Johansen cointegration test, and Granger causality test based error correction model have been applied. According to the empirical results of the model, there is a uni-directional causality from ISE 30 spot index to ISE 30 index futures , whereas there is a bi-directional causality relationship between Dollar FX and the underlying cash markets.

**Key Words:** TURKDEX, price discovery, cointegration, causality, error correction model

## GİRİŞ

1944 yılında Bretton Woods<sup>1</sup> sistemiyle birlikte Dünya ekonomisinde yeni bir dönem başlamış olup bu yeni sistem 1971 yılına kadar devam etmiştir. 1971 yılında Bretton Woods sisteminin bitmesiyle birlikte döviz kurlarında ve faiz oranlarında volatilité ciddi boyutlara ulaşmış ve bu da iktisadi aktörlerin belirsizlik ortamında kalmasına neden olmuştur. Bu durumla birlikte oluşan kur ve faiz riski yatırımcıları risk yönetimi bakımından yeni arayışlara yönlendirmiştir. Bunun sonucu olarak da finansal türev ürünler piyasası hızla gelişmiş ve dünya finans sisteminde önemli bir yere sahip olmuştur.

Dalgalı kur ve faiz riskinin, Bretton Woods sisteminin bitmesiyle birlikte, gündeme gelmesi; 16 Mayıs 1972 tarihinde Milton Fridman'ın önerisiyle Chicago Ticaret Borsasında (Chicago Mercantile Exchange) Uluslararası Para Pazarı (International Money Market) adı altında yedi yabancı para birimi sözleşmesinin alım-satımına başlanmıştır. Böylece ilk olarak standardize bir piyasada resmi olarak vadeli işlemler başlamıştır. Bunu takiben 1975 yılında da vadeli faiz sözleşmeleri Chicago Ticaret Borsasında işlem görmeye başlamıştır.

Dünyada 1980 yılı itibariyle elektronik işlem ağının hızla gelişmesi ve ülke ekonomilerinin bütünleşmeye başlamasıyla birlikte türev işlemler hızla yayılmaya başlamış ve kısa sürede çok ciddi hacimlere sahip bir piyasa haline gelmiştir. Bu durum yatırımcılar tarafından türev ürünlerin ciddi şekilde kabul gördüğü anlamına gelmektedir.

Türkiye'de organize bir piyasada işlem gören vadeli sözleşmelerin diğer ülke ekonomilerine göre daha geç başladığı görülmektedir. İlk futures işlemler piyasası 15 Ağustos 1997'de İstanbul Altın Borsası bünyesinde kurulan Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasasıdır. Bunu takiben döviz üzerine vadeli işlemler piyasası kurulmuş olsa da söz konusu her iki piyasa da çok düşük işlem hacminde kalmıştır. Türkiye'de vadeli işlemler piyasası ilk defa özel borsa kuruluşu olarak İzmir'de Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası adıyla kurulmuş olup, 4 Şubat 2005 tarihinde de alım-satım işlemleri başlamıştır.

---

<sup>1</sup> 1944 yılında ABD'nin Bretton Woods kasabasında Para ve Finans konferansında imzalanan anlaşmayla birlikte ortaya çıkan altın kambiyo sistemidir. Bu sisteme göre ABD dolarının değeri altına endekslenmiş ( 1 ons altın = 35 dolar) ve diğer para birimleri de dolara göre ayarlanmaktadır.

Vadeli fiyat ve spot fiyat arasındaki ilişki ve fiyat keşfi (price discovery) üzerine gelişmiş ülke ekonomileri için yapılmış birçok teorik ve ampirik çalışma bulunmaktadır. Buna karşılık gelişmekte olan ülke ekonomilerinde bu konuda yapılan çalışmalar daha az sayıdadır. Bunun nedeni de bu tür ülke ekonomilerinde vadeli işlemler piyasasının daha geç kurulması ve diğer piyasalara göre daha geç işlemlere başlamasıdır.

Fiyat keşfi ve risk transferi futures piyasalarının ekonomik aktiviteye sağladıkları iki temel katkıdır. Riskten kaçınan yatırımcılar futures sözleşmeler ile maruz kaldıkları riski spekülörlere transfer etmektedirler. Fiyat keşfi, spot piyasa işlemlerinin fiyat oluşumunda futures fiyatlarının kullanımı anlamına gelmektedir. Futures piyasalarının fiyat keşfi fonksiyonunun temeli, piyasaya fiyatlarını etkileyebilecek yeni bir bilgi geldiğinde bu bilginin ilk olarak futures piyasalarında fiyatlara yansımaya dayanmaktadır. Bir başka deyişle futures fiyatlar yeni bir bilgiyi spot piyasadaki fiyatlardan daha önce yansıtabiliyorsa futures piyasasına fiyat öncü piyasa denilebilmektedir. Futures piyasalarının söz konusu iki temel fonksiyonunu yerine getirebilmesi için spot ve vadeli fiyatlar arasında çok yakın bir ilişkinin olması gerekmektedir (Garbade, Silber, 1983, s.289).

Bu çalışmanın amacı, İMKB 30 futures sözleşmelerinde oluşan fiyat ile İMKB 30 spot piyasada oluşan fiyat arasındaki ve TLDolar futures sözleşmesinde oluşan fiyat ile spot piyasada oluşan TLDolar kotasyonu fiyat ilişkisini ortaya koymak ve bu ilişkinin yönünü tespit etmektir. Bu şekilde piyasaya fiyatları etkileyebilecek yeni bir bilgi geldiğinde ilk piyasa tepkisini belirleyerek hem hedge (korunma) amaçlı hem de spekülatif amaçlı yatırım yapan yatırımcılara yatırım kararlarında faydalı olacak bilgiler sunulacaktır. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde spot ve vadeli fiyatlar arasındaki ilişkiyi inceleyen, spot piyasada oluşan fiyatların mı yoksa vadeli piyasada oluşan fiyatların mı fiyat keşfi (price discovery) görevi üstlendiğini inceleyen çalışmalar bu piyasanın görece olarak yeni bir piyasa olması sebebiyle son derece kısıtlıdır. Kur riskinin nispeten yüksek olduğu ülkelerde ve yabancı para bağımlılığı yüksek olan dış ticaret firmalarında hedge yapmanın önemi tartışılmaz iken bu çalışmada döviz kuru vadeli ve spot fiyatlar arasındaki ilişkinin de açıklanacak olması hem literatüre katkısı bakımından hem de yatırımcılara katkısı bakımından oldukça önemli olacaktır. Bunlara ilaveten bu çalışmanın Türkiye üzerine yapılmış diğer çalışmalardan farkı da döviz vadeli işlem sözleşmelerinin ampirik çalışmaya dahil edilecek olmasıdır.

Çalışmanın ilk bölümünde Türev Piyasalarının amacı ve işlevinin yanı sıra tarihsel gelişimi incelenecektir. Ayrıca vadeli işlemler piyasasının ülke ekonomisine olumlu etkileri ve riskleri tartışıldıktan sonra vadeli işlemler piyasası için uygun ekonomik yapıya değinilecektir.

İkinci bölümde futures sözleşmelerinin özellikleri, çeşitleri ve fiyatlandırılması gibi spesifik konular ele alınacaktır. Bunun yanında Türkiye’de Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsasının kuruluşu ve yapısından bahsedilecektir.

Üçüncü bölümde konu ile ilgili ampirik ve teorik çalışmalar incelenecektir.

Dördüncü ve son bölümde ise ekonometrik yöntem açıklanacak ve daha sonra spot ve futures fiyatlar arasındaki ilişki detaylı bir şekilde incelenecektir. Çalışma, yapılan ekonometrik analizler neticesinde ortaya çıkan sonuçların tartışılması ile son bulacaktır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### TÜREV ÜRÜNLER PİYASASI VE TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ

#### 1.1. Vadeli İşlemler Piyasası

Vadeli işlemler, herhangi bir varlığın belirli bir tarihte belirli bir fiyattan ve miktardan alınımının veya satımının sözleşmeye bağlı olarak yapıldığı işlemlerdir. Spot işlemler ise aynı gün valörlü olarak yapılan cari işlemlerdir. Spot işlemlerin vadesi 2 güne kadar çıkabilmektedir (Hull, 2003, s.2). Hisse senedi piyasasında takas günü T+2 olarak belirlenmiş olup spot işlem olarak geçmektedir.

Vadeli işlemler piyasası türev işlemler piyasası olarak da bilinmektedir. Türev işlemler piyasası dört farklı türev üründen oluşmaktadır. İlk olarak, türev işlemler piyasasının temelini oluşturan Forward (alivre) işlem sözleşmeleridir. İkincisi ise Futures (vadeli) işlem sözleşmesidir. Üçüncüsü ise Options (opsiyon) sözleşmeleridir. Dördüncü ve son türev ürün ise Swaps (takas) sözleşmeleridir. Bu sözleşmelerin birkaç ortak özellikleri bulunmakta olup en temel ortak noktaları, cari günde yapılan anlaşma gereğince belirlenen vade sonunda anlaşma yapan tarafların söz konusu yükümlülüklerini yerine getirmekte bağlayıcı olmalarıdır (Türev Araçlar Lisanslama Rehberi, 2009, s.20).

#### 1.2. Vadeli İşlemler Piyasasının Tarihsel Gelişimi

Vadeli işlemlerin ortaya çıkışı çok eski dönemlere dayanmaktadır. Vadeli işlem sözleşmelerinin tarihçesine baktığımızda iki farklı dönem olduğu göze çarpmaktadır. Bretton Woods sisteminin bitişi olan 1970 yılına kadar vadeli işlemler piyasasında emtiaya dayalı vadeli işlem sözleşmeleri görece olarak daha fazla tercih edilirken, Bretton Woods sisteminin bitmesiyle birlikte kur ve faiz riskinin ciddi boyutlara ulaşması nedeniyle finansal vadeli işlem sözleşmeleri ortaya çıkmış ve hızlı bir gelişim sürecine girmiştir. Bretton Woods sisteminden önce üreticiler ve tüccarlar tarımsal ürünlerin arz ve talebinde meydana gelen dalgalanmalar nedeniyle maruz kaldıkları fiyat riskini vadeli işlem sözleşmeleri yaparak kaçınmayı hedeflemişlerdir. Finansal piyasaların derinleşmeye başlaması ve Bretton Woods sisteminin bitmesiyle birlikte üreticiler, tüccarlar ve yatırımcılar fiyat riskine ilaveten ciddi boyutlara ulaşan kur ve faiz riskine de maruz kalmışlar ve bu risklerden kaçınmak için finansal vadeli işlem sözleşmeleri yapmaya başlamışlardır.

19. yüzyıla kadar vadeli işlem sözleşmeleri güvene dayalı olarak tezgah üstü piyasalarda işlem görmüş ve dolayısıyla forward sözleşmeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte finansal piyasaların gelişmesi ve risklerin çeşitlenmesiyle birlikte organize piyasalar kurulmaya başlamış ve forward sözleşmelerin yanı sıra futures sözleşmeler de işlem görmeye başlamışlardır.

İlk olarak kayda geçen vadeli sözleşme Eski Yunan dönemine kadar gitmektedir. Miletli filozof Thales kışın, bahardaki zeytin hasadı için yağhaneler üzerine yaptığı, günümüzdeki alım opsiyonlarına benzeyen bir anlaşma yapmıştır. Türev ürünler arasından Futures sözleşmelerin ilki 1679 tarihinde Japonya'da gerçekleştirildiği bilinmesine rağmen, 16. yüzyılda Hollanda'nın Antvverp Borsasında tahıllar üzerine yapılan sözleşmelerle vadeli işlemlerin başladığı kabul edilmektedir. Buna ilaveten vadeli işlemler piyasasına benzeyen ilk örgütlenme, 1730 yılında Japonya'nın liman kenti olan Osaka'da Dojima Prinç Piyasası (Dojima Rice Market) olarak kabul görmektedir (Karatepe, 2000, s.5).

Emtiaya dayalı vadeli sözleşmelerin yaygınlaşması ve işlem hacminin artmasına karşın bu sözleşmelerin güvene dayalı olması nedeniyle zarar eden sözleşme tarafı yükümlülüğünü yerine getirmemiştir. Bu durum geleceğe yönelik sözleşmelerde ödenmeme riskini ciddi şekilde artırmış ve yatırımcıların bu sözleşmelere olan güvenini sarsmıştır.

Organize bir piyasa olarak vadeli işlemler 1800'lü yıllarda başlamıştır. Chicago, 1837 yılında şehir statüsüne ulaştıktan sonra konumu itibariyle ulaşım ağının etkisiyle de kısa sürede ticaretin merkezi haline gelmiş ve hasat edilen tarımsal ürünler Chicago'ya getirilip depolanmıştır. Ancak depolama alanlarının kısıtlı olması ve arz-talep dengelerinde yaşanan dengesizlikler tarımsal ürünlerin fiyatlarında dalgalanmalara yol açtığından dolayı üreticiler fiyat riski ile karşı karşıya kalmışlardır. Bu nedenle tüccarlar ve üreticiler bu fiyat riskinden korunmak amacıyla ticari sözleşmeler yapmaya başlamışlardır. 1848 yılında 82 tüccarın öncülüğünde yaptırımları ve güvenilirliği olan vadeli işlem sözleşmelerinin işlem göreceği Chicago Ticaret Odası (Chicago Board of Trade (CBOT)) kurulmuştur. Kayıtlara geçen ilk geleceğe yönelik ticari sözleşme 13 Mart 1851 tarihinde yapılmıştır. Geleceğe yönelik bu sözleşmenin miktarı 3000 kile Mısır olup Haziran ayında Chicago'da fiziki teslim olarak imzalanmıştır (Türev Araçlar Lisanslama Rehberi, 2009, s.14–15).

1865 tarihi itibariyle vadeli işlem sözleşmelerinde standartlaştırma amacı ile teminat veya marjin sistemi başlamıştır. Buna göre sözleşme tarafları sözleşme büyüklüğünün belli bir

miktarını teminat olarak takas merkezine yatırmak zorundadır. Emtia fiyatındaki günlük değişimler sözleşme taraflarının teminat miktarlarını etkilemektedir. Vadeli işlem sözleşmesini yapan taraflardan teminat alımı sözleşme taraflarının yükümlülüğünü yerine getirmesi açısından sigorta niteliği taşımaktadır. Bu güven ortamıyla birlikte kısa sürede vadeli işlem sözleşmesi hacimleri de artmaya başlamıştır (Ersan, 1998, s. 9–10).

Özet olarak, organize vadeli işlemler borsasında oluşturulan ilk sözleşmeler emtiaya dayalı vadeli işlem sözleşmeleri olmuştur. Tüccarlar ve üreticiler fiyat riskinin oluşturduğu belirsizlik durumu nedeniyle emtiaya dayalı vadeli işlem sözleşmeleri yaparak fiyat riskinden kaçınmaya çalışmışlardır. 1971 yılında ise Bretton Woods sisteminin bitmesiyle birlikte ekonomilerde kur ve faiz riskleri ortaya çıkmıştır. Bu yeni ekonomik ortamda iktisadi aktörler kur ve faiz riskinden kaçınmak için yeni finansal araçlara ihtiyaç duymuşlar ve bununla birlikte finansal vadeli işlem sözleşmeleri ortaya çıkmıştır.

Dalgalı döviz kuru sistemi ile birlikte faiz ve kur riski ekonomide belirsizlikleri artırmış ve vadeli işlem sözleşmelerinde yeni bir dönem başlamıştır. 16 Mayıs 1972 tarihinde Milton Fridman'ın önerisiyle Chicago Ticaret Borsasında (Chicago Mercantile Exchange) Uluslararası Para Pazarı (International Money Market) adı atında yedi yabancı para birimine dayalı vadeli işlem sözleşmelerinin alım-satımı resmen başlatılmıştır. Bunu takiben 1976 yılında da Chicago Ticaret Odasında işlem gören 30 yıl vadeli Amerikan devlet tahviline dayalı vadeli işlem sözleşmesi işleme başlamış ve böylelikle faize dayalı vadeli işlem sözleşmesi de resmen başlamıştır.

Finansal vadeli işlem sözleşmelerinin gelişim süreci ihtiyaçlar doğrultusunda hızla devam etmiş ve farklı finansal ürünler üzerinde vadeli işlem sözleşmeleri çeşitlenmeye başlamıştır. Büyük miktarda hisse senedi portföy değeri taşıyan yatırımcılar ve finansal kurumların ciddi fiyat riskleri ile karşı karşıya kalmaları nedeniyle Kansas Ticaret Odası (Kansas City Board of Trade) tarafından ilk olarak 1700 hisse senedine dayalı “Value Line” adında hisse senedi endekslerine dayalı vadeli işlem sözleşmeleri çıkartılmıştır. Devam eden dönemlerde de önemli hisse senedi piyasalarına dayalı endeks vadeli işlem sözleşmeleri ortaya çıkmıştır (Ersan, 1998, s.9–10).

Vadeli işlemlerin tarihçesine bakıldığında, ihtiyaçlar doğrultusunda vadeli işlem sözleşmelerinin çeşitlendiği görülmektedir. İlk olarak organize olmayan piyasalarda başlayan emtiaya dayalı vadeli işlem sözleşmeleri daha sonra tüccar ve üreticilerin fiyat riskinden

kaçınma istekleri nedeniyle ciddi hacimleri olan organize bir piyasa haline gelmiştir. Daha sonra ise yeni ekonomik düzende kur ve faiz riskinin ortaya çıkması ile finansal vadeli işlemler piyasası hızlı bir şekilde gelişmiştir.

### **1.3. Vadeli İşlemler Piyasasının Ekonomik Fonksiyonları**

Vadeli işlemler piyasasının birkaç fonksiyonu bulunmaktadır. En temel fonksiyonu modern risk yönetimini yatırımcılara sunmasıdır. Diğer bir önemli fonksiyonu ise fiyat oluşumuna katkı sağlamakta ve piyasanın derinleşmesine neden olmakta ve spot piyasada fiyat oluşumunu dengeli hale getirmektedir.

#### **1.3.1. Risk Yönetimi Fonksiyonu**

Risk, beklenmeyen ya da gerçekleşme olasılığı düşük olan durumların sonucunda ortaya çıkması muhtemel kayıpların ölçümü olarak karşımıza çıkmaktadır (Yıldırak, Çalışkan, Çetinkaya, 2008, s.3). Bütün yatırım kararları risk içermektedir. Kişi ve kurumlar risk yönetimi yaparak kazançlarını korumayı ve zarar etme ihtimalini minimum yapmayı hedeflemektedirler.

Vadeli işlem piyasasında üreticiler ve tüccarlar ürettikleri malın fiyatlarında oluşabilecek değişikliği engellemek için risk seven yatırımcıya risk transferi yapmak koşuluyla üretim yaptıkları veya satmak için aldıkları malın fiyatını sabitleyebilmektedirler. Bu durum üreticilere üretim planlaması yapmasında önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Ayrıca tüccarlar açısından da pazarlama maliyetlerini düşürmekte ve pazarlama faaliyetlerini daha verimli hale getirmektedir (Tufan, 2001, s.31).

#### **1.3.2. Fiyat Oluşumu Sağlama Fonksiyonu**

Spot piyasada her yatırımcı işlem yapamamaktadır. Örneğin bir üretici üretim yapabilmek için öncelikle arazisi olması gerekmektedir. Bunun yanı sıra ürettiği ürün için depolama alanı olması gerekmektedir. Fakat vadeli işlemler piyasasında depolama ve arazi gibi sabit maliyetler olmadan kolayca ve hızlı bir şekilde yatırım yapılabilir. Bu nedenle vadeli işlemler piyasasında yatırımcı sayısı hızla artmış ve piyasa likit hale gelmiştir. Büyük hacimlere ulaşan bu piyasada oluşan fiyatlar spot piyasa da işlem yapan yatırımcılar için geleceğe yönelik referans fiyat olmasını sağlamıştır. Bu durum ayrıca spot piyasada oluşan



fiyatlar üzerinde baskı yaparak spot piyasanın volatilitisini de düşürebilmektedir (Tufan, 2001, s.31–33).

### **1.3.3. Diğer Fonksiyonlar**

Vadeli işlemler piyasasının likit olması ve yatırımcı sayısının fazla olması nedeniyle piyasada oluşan fiyatlar üreticiler ve yatırımcılar tarafından piyasa sinyali olarak görülmektedir. Vadeli işlemler piyasasının geleceğe yönelik fiyatlar hakkında bilgi sunma fonksiyonu için yatırımcılar ve üreticiler hiçbir maliyete katlanmadan elde etmektedirler (Carter, 2003, s.19–20).

Çok sayıda yatırımcının bulunduğu vadeli işlemler piyasasında, vadeli sözleşmenin büyüklüğünden çok daha küçük bir teminat ile pozisyon alınması nedeniyle küçük yatırımcılar da büyük pozisyonlar açabilmektedir. Bu durum piyasada işlem yapan büyük şirketlerin tekeli gücünü kırmakta ve piyasanın etkinliğini artırmaktadır (Tufan, 2001, s.33).

Literatürde vadeli işlemler piyasasının bilgiyi spot piyasaya göre çok daha hızlı yansıttığını gösteren birçok ampirik çalışma bulunmaktadır. Likit bir vadeli işlemler piyasasının finansal piyasalarda işlem hacmine de katkısı bulunmaktadır. İşlem hacminin yüksek olduğu vadeli işlemler piyasası ülke ekonomisine dış ülkelere de nakit girişini sağlamak ve ülke ekonomisine ekstra fon girişi sağlayarak ekonomik yapıya katkı sağlamaktadır. Ayrıca ülkeler arası nakit akışının da olması bankaların karlarına olumlu etkiler yapmaktadır (Tufan, 2001, s.32–34).

## **1.4. Vadeli İşlemler Piyasasında Katılımcılar**

Vadeli işlemler piyasasında çok çeşitli katılımcılar bulunmaktadır. Üreticiler, bireysel ve kurumsal yatırımcılar, mali kuruluşlar, fon yöneticiler söz konusu katılımcılardan bazılarıdır. Vadeli işlemler piyasasında işlem yapan taraflar yatırım tercihlerine göre üç ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar spekülörler, hedger ve arbitrajcılardır.

### **1.4.1. Spekülörler (Risk Seven Yatırımcı)**

Spekülör, belirli riskler alarak sadece kar elde etme güdüsüyle yatırım yapan yatırımcı şeklindedir. Fiyat, kur, faiz riskini almak istemeyen yatırımcı riskini risk seven yatırımcıya yani

spekülatöre transfer etmektedir. Spekülatörler söz konusu riskleri gönüllü olarak üstlenmektedir.

Spekülatörler vadeli işlem sözleşmesinin dayanak varlığında meydana gelecek fiyat değişikliklerinden kar elde etmek için pozisyon almaktadır. Eğer vadeli işlem sözleşmesinin fiyatının artacağını düşünüyorsa uzun (long) pozisyon<sup>2</sup> almaktadır. Bunun tam tersi olarak da eğer spekülatör vadeli işlem sözleşmesinin fiyatının düşeceğini bekliyorsa kısa (short) pozisyon<sup>3</sup> almaktadır.

Spekülatörler vadeli işlemler piyasasında işlem yapmayı, vade sonuna kadar sözleşme tutarını ödeme zorunluluğu olmaması, düşük teminat oranları ve kaldıraç etkisinin olması nedeniyle tercih etmektedirler. Bu nedenle spekülatörlerin vadeli işlemler piyasasında işlem hacmine ve buna bağlı olarak da likiditeye önemli katkıları olmaktadır. Bunun yanı sıra spekülatörlerin arz ve talep dengelerinin sağlanmasına katkı sağlayarak ciddi fiyat volatilitelerini engelledikleri de iddia edilmektedir (Ceylan, Korkmaz, 2008, s.295–296).

#### **1.4.2. Hedger (Riskten Kaçınanlar)**

Hedge (riskten kaçınma) işlemini yatırımcı şimdiki ya da gelecekteki nakit pozisyonunda doğabilecek riskini azaltmak veya riskten kaçınmak amacıyla yapmaktadır. Bu işlemi yapan yatırımcıya hedger denmektedir. Bu işlemi birçok yatırımcı yapmaktadır. Bir fon yöneticisi fon değeri için hedge işlemi yapabilmektedir. Aynı zamanda bir banka da mevduatının gelecekteki maliyetini hedge edebilmektedir (Chambers, 2007, s.153–154).

Riskten kaçınan yatırımcılar fiyat, faiz ve kur riskinden korunma işlemini mevcut portföyüne göre short ve long pozisyonlar olarak gerçekleştirmektedir. Bu hususta dikkat edilmesi gereken nokta, yatırımcının riskten korunma yöntemini belirlemeden önce korunma büyüklüğünü, korunma etkinliğini, enstrüman seçimini ve korunma maliyetini tespit etmesi gerekmektedir. Korunma enstrümanı seçilirken spot pozisyon olan ürünün fiyatı ile korelasyonu bire en yakın enstrüman seçilmelidir. Ayrıca hedger tarafından korunma oranı<sup>4</sup> doğru bir şekilde belirlenerek etkin bir korunma sağlanmalıdır (Ceylan, Korkmaz, 2008, s.294–295).

<sup>2</sup> Fiyatların yükseleceği beklentisiyle finansal varlığın alımı şeklinde yapılan pozisyon çeşididir.

<sup>3</sup> Fiyatların düşeceği beklentisiyle finansal varlığın satımı şeklinde yapılan yatırım çeşididir.

<sup>4</sup> Bir birim spot pozisyonu korumak için gerekli olan korunma enstrümanıdır.

### **1.4.3. Arbitrajcılar**

Arbitraj işlemi, benzer varlıkların fiyatlarının her piyasada aynı olması gerektiği prensibine dayanmaktadır. Eğer piyasalar arasında fiyat farklılıkları oluşmuş ise ucuz olan piyasadan varlığın satın alınarak pahalı olan piyasada eş zamanlı olarak satılmasıyla risksiz olarak kar elde edilir. Vadeli işlemler piyasasında da teorik fiyat ile gerçekleşen fiyat arasında fark oluşmuş ise arbitrajcılar bu tür bir işlem yaparak risksiz kar elde edebilirler.

## **1.5. Vadeli İşlemler Piyasasının Olumlu ve Olumsuz Etkileri**

### **1.5.1. Olumlu Etkiler**

Vadeli işlemler piyasası yatırımcıların etkin bir risk yönetimi yapmasına imkan tanımaktadır. Tüccarların ve üreticilerin dönemsel olarak meydana gelen fiyat riskinden kaçınmasını sağlamaktadır. Bu durum üreticiler için doğru üretim kararları almasını sağlamakta iken tüccarlar içinde pazarlama faaliyetlerini daha verimli hale getirmektedir.

Vadeli işlemler piyasası, özellikle emtiaya dayalı sözleşmelerde depolama ve arazi gibi sabit maliyetler olmadan kolayca ve hızlı bir şekilde yatırım imkanı sunduğundan iktisadi aktörler için alternatif bir piyasa olmaktadır.

Sözleşme büyüklüklerine göre çok daha düşük miktarda teminat alınması, yatırımcıların kaynaklarından çok daha fazlası ile pozisyon almasına imkan tanımakta ve diğer alternatif piyasalara göre fırsat maliyeti avantajı sağlamaktadır. Böylelikle vadeli işlemler piyasasına yatırımcıların talebi çok daha fazla olmaktadır. Bunun sonucu olarak da spot piyasalara göre vadeli işlemler piyasası daha likit bir piyasa haline gelmekte ve küçük yatırımcılara büyük pozisyonlar taşımaya imkan sağlamaktadır.

Vadeli işlemler piyasasında işlem hacminin yüksek olması ve çok çeşitli amaçlarla yatırım yapan yatırımcıyı barındırması, arz ve talep sonucu gelecek sözleşmelerinde oluşan denge fiyatların, yatırımcıların geleceğe yönelik beklentilerini yansıtması bakımından ülke ekonomilerinde önemli bir ekonomik gösterge olmasını sağlamaktadır. Vadeli işlemler piyasası, yatırımcılar için maliyetsiz bir şekilde gelecek fiyatlarıyla ilgili olarak bilgi sunmakta ve piyasanın daha şeffaf olmasını sağlamaktadır.

Vadeli işlemler piyasasında alım satım yönünde çift taraflı olarak yatırım yapma imkanı olması yatırımcılara portföylerini sürekli olarak çeşitlendirme imkanı vermekte ve bu durum yatırımcılara daha etkin bir pozisyon imkanı sağlamaktadır.

Vadeli işlemler piyasası dış ülkelerden yatırımcıların portföylerini çekmektedir. Bu durum ülke ekonomilerine ciddi yabancı kaynak girişine neden olmaktadır. Ülkeye yabancı kaynak girişi ekonominin canlanmasına ve ekonominin dinamizmine katkı sağlamaktadır.

Ülke ekonomisine katkısı nedeniyle çoğu siyasi otoriteler vadeli işlemler piyasasında vergi muafiyetleri yapmaktadır. Bu durum yatırımcılar için daha düşük yatırım maliyeti avantajı sağlayarak yatırımların daha verimli olmasını sağlamaktadır (Tufan, 2001, s.30–35).

Vadeli işlemler piyasasının kurulmasının olumlu etkilerinden biri de bu piyasaların dayalı olduğu spot piyasaların volatilitelerini düşürmesidir.<sup>5</sup> Stein (1987) geliştirdiği teorik modelde, futures piyasalarının risk bölüşümünü iyileştirdiğini ve böylece fiyat volatilitelerini düşürdüğünü göstermiştir.

### **1.5.2. Olumsuz Etkileri**

Vadeli işlemler piyasasının yatırımcılara ve ülke ekonomisine birçok yararlı etkilerinin olmasının yanında bazı riskleri de bulunmaktadır. Özellikle yatırımcıların türev ürünleri yanlış kullanımı, amaçlarına uygun stratejiler seçememeleri ve etkin bir iç denetim mekanizması kurmamaları nedeniyle ciddi boyutlara ulaşan zararlar ortaya çıkabilmektedir (Dönmez, Yılmaz, 1999, s.50–51).

Vadeli işlemler piyasasının da kaldıraç etkinin bulunması yatırımcıların varlıklarının üstünde pozisyon almasına neden olmaktadır. Bu durum yatırımcıyı ciddi risklerle karşı karşıya bırakmakta olup kötüye giden bir piyasada yatırımcılar için ciddi zararların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

Tezgah üstü piyasalarda işlem gören türev ürünlerde sözleşme tarafının yükümlülüğünü yerine getirmemesi kredi riskini ortaya çıkartmakta hatta piyasada likitide sorunlarına dahi neden olabilmektedir (Erdoğan, Kayacan, 1998, s.32–33).

---

<sup>5</sup> Bazı araştırmalar futures piyasaların kurulmasının spot piyasasının volatilitelerini düşürdüğünü savunurken bazı çalışmalar da bu durumun tersini iddia etmektedirler. Bu literatürün detaylı özeti için bkz: Sutcliffe (1997), Mayhew (1999).

Futures piyasalarda her işlem günün sonunda teminat güncelleme olması yatırımcıları özellikle volatilitesi yüksek bir piyasada teminat tamamlama zorunda bırakabilmektedir. Bu durumda yatırımcının nakit akış dengesini bozabilmektedir (Tufan, 2001, s.47).

Özellikle son yıllarda dünya finansal piyasaların bütünleşmesiyle birlikte işlem gücü büyük hedge fonların<sup>6</sup>, gelişmekte olan ülke ekonomilerinde vadeli işlemler piyasasının yeni olması ve işlem hacminin düşük olması nedeniyle piyasanın oynaklığını ve kırılganlığını artırdığı da görülebilmektedir.

Vadeli işlemler piyasasına getirilen bir başka eleştiri de, bu piyasaların kurulması ile birlikte dayanak varlıklarının yani spot piyasaların istikrarını, likiditesini ve volatilitelerini olumsuz yönde etkilediğine dair eleştirilerdir. Ancak Gülen ve Mayhew (2000) 25 ülke için yaptıkları ve futures piyasalarının kurulmasının volatilitate etkilerini inceledikleri çalışmasında, ABD ve Japonya dışındaki ülkelerde futures piyasalarının kurulmasının belirli bir etkisi bulunamamış ya da futures piyasalarının kurulmasının spot piyasanın volatilitelerini düşürdüğü bulgusu elde edilmiştir.

### **1.6. Vadeli İşlemler Piyasasının Başarılı Olması için Gerekli Koşullar**

Vadeli işlemler piyasasının başarılı olması, bir başka deyişle fonksiyonlarını tam olarak yerine getirmesinde uygun bir finansal yapının önemi tartışılmaz bir durumdur. Ülke ekonomisinin finansal denetim mekanizması, finansal işleyiş şekli, yatırımcı bilgi düzeyi gibi unsurlar vadeli işlemler piyasasının işleyişinde, gelişiminde büyük rol oynamaktadır. Bir ülke ekonomisinde vadeli işlemler piyasasının kurulmasından önce uygun ortam hazırlanmalı ve daha sonra vadeli işlemler piyasasına geçiş yapılmalıdır. Aksi takdirde başarısızlıkla sonuçlanabilmekte ve ülke ekonomisinin finansal yapısı ciddi zararlar görebilmektedir.

Vadeli işlemler piyasasında, türev ürünler hakkında yetersiz bilgi sahibi yatırımcılar piyasanın avantajlarını değerlendiremediğinden onlar için maliyet söz konusu olacaktır. Foster&Viswanathan (1994) yetersiz bilgi sahibi ya da bilgi sahibi olmayan yatırımcılar piyasanın getiri avantajlarından daha az yararlanacağını ve söz konusu yatırımcıların riske maruz kalarak bilinçsizce yatırım yapacağını belirtmiştir. Bu durum yatırımcıların türev ürünler

---

<sup>6</sup> Hedge fon; varlıklı kişilerden ve büyük kuruluşlardan toplanan fonlar, getiri sağlama ve sermayeyi değerlendirme amacına yönelik olarak oluşturulmuş finansal varlık alım satımı için kullanılan özel bir fondur.

hakkındaki bilgi düzeylerinin, vadeli işlemler piyasasının başarılı olmasında ne kadar önemli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır (Erdoğan, Kayacan, 1998, s.31–32).

Türev ürünlerin başarısında dayanak varlığın rolü de çok önemlidir. Spot piyasada etkinliğin tam anlamıyla olması, piyasa büyüklüğünün ve derinliğinin yeterli düzeyde olması vadeli işlemler piyasasına olan yatırımcı talebini artıracaktır (Silber, 1981, s.123–155). Bu durum likit bir vadeli işlemler piyasası sağlayacak ve bu sayede piyasada arz talep dengesi sağlanacaktır.

Türev ürünlerin başarısı, spot piyasanın uygun düzeyde fiyat oynaklığına da sahip olması gerektiğini göstermektedir. Fiyat oynaklıkları ve bununla beraber piyasa hacminin fazla olması vadeli işlemler piyasasının başarılı olmasında önemli rol oynayacaktır (Erdoğan, Kayacan, 1998, s.63).

Türev ürünler yapısı itibariyle sözleşme olduğundan hukuki bir çerçevesi de bulunmaktadır. Bu hukuki yapının sınırları tam olarak belirlenmeli ve ayrıca bunun denetimi de çok sıkı bir şekilde yapılmalıdır. Yatırımcılara güven vermesi ve şeffaf bir piyasa olması bakımından vadeli işlemler piyasasında takas kurumlarının işlevini son derece önemli kılmaktadır. Vadeli işlemler piyasasının kuruluşundan önce bütün ayrıntılarıyla hazırlanmış bir yönetmelik olması ve denetim mekanizmasının da oluşturulması piyasanın yatırım yapılabilirliği açısından çok önemli olmaktadır.

Vadeli işlemler piyasasında türev ürünlere ait sözleşmelerin niteliksel özellikleri de vadeli işlemler piyasasının fonksiyonlarını yerine getirmesinde önemli rol oynayacaktır. Bu nedenle vadeli işlemler piyasasında çıkarılacak türev ürünlerin yatırımcıların ihtiyacını karşılamaları açısından sözleşmelerin uygun bir şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Ersan, 1998, s.207–208). Örneğin, 1989 yılında Kore Birleşik hisse senedi fiyat endeksinde dalgalanmalar ciddi boyutlara ulaşmış ve piyasada yatırım yapan yatırımcıların riskini azaltmak için türev ürünlere ihtiyaç olmuştur. Bunun üzerine, çoğu akademisyen olan bir komite kurulmuş ve başarılı bir vadeli işlemler piyasasının kurulması için piyasanın ihtiyaç duyduğu türev ürünler tespit edilmiştir. Komite ekonomik uygunluğu nedeniyle emtiaya dayalı türev ürünler yerine finansal türev ürünlerin uygun olacağı sonucuna varmıştır. (Erdoğan, Kayacan, 1998, s.62–64).

## İKİNCİ BÖLÜM

### FUTURES (VADELİ) PİYASALAR VE TÜRKİYE'DE VADELİ İŞLEM VE OPSİYON BORSASI

#### 2.1. Futures (Vadeli) Piyasalar

Futures (vadeli) sözleşme; belirli vade ve miktarı içeren, organize edilmiş borsalarda işlem gören ve günlük teminat dengeleme prosedürüne bağlı olan anlaşmalardır. Vadeli işlem sözleşmelerinin işlem görme çabukluğu ve akışkanlığı nedeniyle yatırımcıya sunduğu önemli avantajları bulunmaktadır.

Futures sözleşmelerin dayandığı varlık fiziksel bir varlık olabileceği gibi finansal ürün veya gösterge de olabilmektedir. Yatırımcıların futures işlem yapması için söz konusu dayanak varlığa sahip olmasına gerek yoktur. Bu nedenle bazı futures sözleşmelerinde işlem hacmi, dayanak varlığın işlem hacminden fazla olabilmektedir (Chambers, 2007, s.6–7).

#### 2.1.1. Futures İşlemlerde Sözleşmeye Konu Olan Dayanak Varlığın Özellikleri

Futures sözleşmeler, daha önce de belirtildiği gibi emtiaya ya da finansal bir ürüne dayalı olarak oluşturulabilmektedir. Söz konusu sözleşmeler ülke ekonomisinde yetkili merciler tarafından hazırlanmaktadır. Sözleşmeye dayanak olan varlığın özelliği futures sözleşmesini her yönüyle etkilemektedir. Bu nedenle oluşturulan sözleşmelerde, sözleşmenin temelini oluşturan dayanak varlık için bazı kriterler aranmaktadır.

- Dayanak varlığın homojen olması gerekmektedir,
- Spot üründe fiyat dalgalanmalarının olması ve yüksek likiditenin sağlanması,
- Futures emtia sözleşmeleri için dayanak varlığın stoklanabilme özelliğinin olması ve dayanak varlığın standardize hale gelmesi,
- Birçok farklı ülkede dayanak varlığın alıcısının ve satıcısının olması yani dayanak ürünün işlem göreceği bollukta olması,

- Ülkeler arası söz konusu dayanak varlığının ticaretinin kolayca ve düşük maliyet ile yapılabilmesi ve ülkeler arasında söz konusunu ürüne uygulanan gümrük politikalarının yapılmamasıdır (Korkmaz, Gürkan, Akman, 2009, s.79–80).

### **2.1.2. Futures İşlemlerin Yapısı**

Futures işlemler daha önce belirtildiği üzere organize piyasalarda işlem görmektedir. Bu nedenle futures işlemlerin belirli kuralları söz konusu olup, alım satım işlemlerinin yapıldığı futures piyasasının da kendine özgü bir kurumsal yapısı bulunmaktadır.

#### **2.1.2.1. Futures Komisyoncuları ve Futures Borsalar**

Futures işlem yapmak isteyen bir yatırımcının futures komisyoncuları (aracı kurum veya acente) nezdinde hesap açtırması gerekmektedir. Futures komisyoncularının belirlediği standart bir komisyon oranı olmasına karşın yüksek futures işlem hacmi olan yatırımcılarına daha esnek komisyon oranları verilebilmektedir. Futures komisyoncusu, yatırımcının işlem değerinin anlaşılabilir oranı kadar komisyon alarak yatırımcının futures işlem yapmak için bildirdiği alım satım emirlerini borsaya iletmektedir. Bunun yanında futures komisyoncuları yatırımcıların yaptığı işlemlerden oluşan teminatları almakta, hesap hareketlerini düzenlemekte ve yatırımcının yaptığı bütün işlemleri kayıt edip raporlamaktadır (Chambers, 2007, s.8).

Borsalarda üyelik şekli bireysel veya kurumsal olabilmektedir. Söz konusu üyeler borsada koyulmuş olan kurallara uymak zorundadırlar. Ayrıca üyelerin belirli sayıda koltuk hakları bulunmaktadır. Borsada koltuk alınması yatırımcılar için maliyetli bir durum olmasına karşın futures komisyoncularına komisyon ödenmediğinden büyük işlem hacmi olan yatırımcıların tercih edebilecekleri bir durum olabilmektedir. Buna ilaveten koltuk ücretleri değişmekte olup işlem hacminin yükseldiği durumlarda koltuk ücretleri de artacağından yatırım amaçlı da koltuk alımı yapılabilmektedir (Ersan, 1998, s. 19–20).

#### **2.1.2.2. Brokerlar ve Özel İşlem Bölümleri**

Yatırımcılardan alınan futures işlem emirlerini borsaya iletme görevini seans içinde görevli olan ve futures komisyoncularının borsa nezdinde ajanı olan brokerlara aittir. Brokerlar yatırımcılardan alınan emirleri hızlı ve doğru bir şekilde borsaya iletmektedir.



Futures borsalarda, aynı tür futures sözleşmelerin alım satımı amacıyla fiziksel olarak çokgen şekline benzeyen ayrı bölümlerden oluşan özel işlem bölümleri bulunmaktadır. Her bölümde ayrı bir sözleşme türünün işlemi yapılmaktadır. Futures borsalar nezdinde bulunan bu bölümlere pit adı verilmektedir. Bu bölümlerde işlemler bütün katılımcıların bilgisi olması bakımından yüksek sesle bağırma (open outcry) şeklinde yapılır (Chambers, 2007, s.12). Her futures borsada pit bölümü bulunmamaktadır. Yeni kurulan ve elektronik alım satım sistemi kullanan borsalarda söz konusu bölüm bulunmamaktadır.

### **2.1.2.3. Takas Merkezi (Clearing House)**

Takas merkezi, futures piyasalarının organize bir piyasa olması bakımından çok önemli bir unsurdur. Takas merkezi borsa nezdinde bağımsız bir kuruluştur. Takas merkezi her bir futures işlemi kaydetmekte, bütün alım ve satım işlemlerinin karşılaşmasını sağlamakta ve her bir işlem için yatırımcılara garanti vermektedir. Bu şekilde futures işlemler güvene dayalı olmamakta ve yaptırımları olan takas merkezinin garantisi altında olmaktadır (Carter, 2003, s.67).

Futures sözleşmelerinin alım satımını yapan yatırımcılar sözleşme tarafıyla anlaşma yapmamaktadır. Her iki sözleşme tarafı da takas merkezi ile anlaşma yapmakta olup, taraflar sözleşme yükümlülüğünü takas merkezine karşı yerine getirmek zorundadır. Bu yüzden futures sözleşmelerde karşı taraf riskini takas merkezi üstlenmektedir.

Takas merkezinin diğer önemli bir görevi ise her gün sonunda arz ve talep sonucu oluşan futures sözleşme fiyatlarına göre alıcı ve satıcı arasında teminat dengelemesini yapmaktadır. Buna göre teminat açığına düşen yatırımcılara teminat tamamlama çağrısı yapılır (Chambers, 2007, s.12–13).

### **2.1.2.4. Teminatlar ve Günlük Teminat Dengeleme (Mark to Market)**

Yatırımcılar futures işlem yapabilmek için her sözleşmenin büyüklüğüne göre belirlenen belirli bir miktar bakiyeyi futures komisyoncular aracılığıyla takas merkezlerinde tutmak zorundadırlar. Takas merkezleri, her iki sözleşme tarafının da yükümlülüğü yerine getirmeme riski olduğundan ve bu riski de kendisi üstlendiğinden teminat sistemi ile kendi üzerinde bulunan riski azaltmaktadır.

Günlük teminat dengeleme (mark to market) sistemiyle yatırımcıların gün sonunda kayıp ve kazançları belirlenir. Buna göre kaybeden yatırımcının teminatından alınarak kazanan yatırımcının teminatına eklenir. Yani kaybeden yatırımcı kaybını peşinen ödemiş olmaktadır. Yatırımcının ilk işlem yapması için gerekli olan teminata başlangıç teminatı (initial margin) denmektedir. Bunun yanında yatırımcıların teminatlarının işlem saati sonunda kayıp ve kazançları doğrultusunda güncellenmesi nedeniyle başlangıç teminatının miktarı her gün değişmektedir. Yatırımcının pozisyonlarına göre tutması gereken minimum teminat tutarı vardır. Bu teminata sürdürme teminatı (maintenance margin) denmektedir. Eğer yatırımcının teminat miktarı sürdürme teminatının altına gelirse yatırımcıya teminat tamamlama çağrısı (margin call) yapılmakta ve yatırımcının teminat miktarını artırması istenmektedir. Eğer teminat miktarını ertesi işgününe kadar yatırımcı artırmaz ise sürdürme teminat miktarına uygun şekilde takas merkezi tarafından yatırımcının pozisyonları kapatılarak sürdürme teminatı seviyesine teminat miktarı ulaştırılır (Chambers, 2007, s.13–15).

Futures işlemlerde yatırımcılardan teminat alınması ve her gün sonunda teminat seviyelerinin kar ve zarar miktarına göre değişmesi, yatırımcının açık pozisyonlarının risk seviyesini kontrol altına almaktadır. Riskli duruma geçen açık pozisyonları takas merkezi tarafından teminat tamamlama çağrısı yoluyla yatırımcıya bildirim yapmak suretiyle ya pozisyon kapamaya zorlayarak zarar kes (stop-loss) yapmakta ya da yatırımcıya ek teminat yatırtarak açık pozisyonlarının risk seviyesini azaltmaktadır. Bu sistem yatırımcıların pozisyonlarını kontrol altına almasına ve ciddi kayıplara uğramasına engel olmaktadır.

#### **2.1.2.5. Fiyat Limitleri**

Spekülasyon etkisi nedeniyle oluşan anormal dalgalanmaları engelleyebilmek için futures sözleşmelerde günlük fiyat limitleri bulunmaktadır. Söz konusu sınırlama sözleşme fiyatının maksimum hareket limitini göstermektedir. Organize borsa olması nedeniyle borsa yönetimi tarafından fiyat limitleri ayarlanmakta ve gerekli görüldüğü takdirde değiştirilebilmektedir. Bu şekilde yatırımcıların ciddi kayba uğramaları da sınırlandırılmış olmaktadır (Hull, 2003, s.22).

#### **2.1.2.6. Pozisyon Kapatma**

Futures sözleşmelerde pozisyon kapama; fiziksel teslimat, nakdi teslimat ve dengeleme olmak üzere üç şekilde yapılabilmektedir.

Fiziksel teslimat yoluyla pozisyon kapama şekli, özellikle emtiaya dayalı futures sözleşmelerde tercih edilen bir pozisyon kapama şekli olup sözleşmeye konu olan varlığın teslim ayının son günü ya da daha önce belirlenmiş teslim ayı içinde bir günde satıcıdan alıcıya varlığın teslim edilmesiyle gerçekleşmektedir. Teslim işlemi birkaç gün sürmektedir. Satış pozisyonu alan sözleşme tarafı teslim gününden iki gün önce takas odasına bildirim yapmakta olup bu güne niyet bildirim günü denmektedir. Sonraki gün takas odası alış pozisyonu olan sözleşme tarafına bildirimde bulunur ve bundan sonraki gün fiziksel teslimat gerçekleşmektedir (Chambers, 2007, s.10).

Sözleşmeye konu olan varlığın fiziki teslimatının mümkün olmadığı durumlarda nakdi olarak teslimat yapılarak sözleşme tarafları pozisyon kapamalarını yapmaktadırlar. Bu durum vade sonuna kadar bekleyen yatırımcıların tercih ettikleri durumdur.

Dengeleme yoluyla pozisyon kapama yapılması ise yatırımcıların en çok tercih ettikleri pozisyon kapama şeklidir. Buna göre yatırımcının taşıdığı pozisyonun aynı sözleşmede tersi işlemi yaparak pozisyonu kapatabilmektedirler. Uzun pozisyon taşıyan yatırımcı aynı sözleşmede kısa pozisyon açarak pozisyon kapatabilmekte iken, kısa pozisyon taşıyan bir yatırımcı da uzun pozisyon alarak riskini ortadan kaldırebilmektedir (Ersan, 1998, s. 32–33).

Yatırımcıların işlem yapma amacı pozisyon kapama şekillerini de belirlemektedir. Özellikle fiyat hareketlerinden kar etmeyi amaçlayan yatırımcılar dengeleme yoluyla pozisyon kapatmayı tercih etmektedir. Hatta çoğu yatırımcı gün içinde birçok defa dengeleme yoluyla pozisyon kapatabilmektedir. Bunun yanında hedge amacıyla işlem yapan yatırımcıların birçoğu her farklı sözleşme için belirlenen teslim tarihine kadar pozisyonlarını beklettiği için nakdi veya fiziksel teslimat yoluyla pozisyonlarını kapatabilmektedirler. Fiziksel teslimat durumunda yatırımcılara depolama maliyeti, taşıma maliyeti ve ekstra komisyonlar ortaya çıktığı için yatırımcılar tarafından oldukça az tercih edilmektedir. Yatırımcılar, nakdi olarak uzlaşa sağlayarak sadece acente veya aracı kurumlara işlem nedeniyle oluşan komisyonlarını ödeyerek en az maliyet ile pozisyonlarını kapatmayı tercih etmektedirler.

### **2.1.3. Futures Sözleşmelerinde Fiyatlandırma**

Futures sözleşmelerinin fiyatlandırılmasında iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar; taşıma maliyeti modeli (cost of carry) ve beklentiler hipotezidir (expectations hypothesis). Her iki yaklaşım açıklandıktan sonra tezin inceleme konusu olan döviz ve endeks futures

sözleşmelerine istinaden sadece teorik döviz futures fiyatı ve teorik endeks futures fiyatı hesaplamasına değinilecektir.

### 2.1.3.1. Taşıma Maliyeti Modeli

Taşıma maliyeti modeli genellikle emtiaya dayalı futures sözleşmelerinin fiyatlandırılmasında kullanılmasına karşın finansal futures sözleşmelerinin hesaplanmasında da kullanılmaktadır. Taşıma maliyeti, sözleşmeyi satan tarafın vade sonuna kadar dayanak varlık nedeniyle katlandığı maliyetleri ifade etmektedir. Piyasada belirsizlik yok ise baz<sup>7</sup> taşıma maliyetine eşit olacaktır. Bu durumda karlılık da sıfır olacaktır (Chambers, 2007, s.25–27).

Emtiaya dayalı futures sözleşmeler ile finansal futures sözleşmeler taşıma maliyetinin içeriği bakımından ayrılmaktadır. Buna göre; emtiaya dayalı futures sözleşmelerde taşıma maliyeti finansman, depolama, sigortalama gibi maliyetleri kapsarken; finansal futures sözleşmeler de taşıma maliyeti, depolama ve sigortalama gibi maliyetler olmadığından sadece finansman maliyetini kapsamaktadır (Korkmaz, Ceylan, 2006, s.380–382).

Futures fiyat teorik olarak dayanak varlığın fiyatı ile taşıma maliyetinin toplamına eşit olacaktır. Buna göre;

$$P_T^f = P_t^s + C \quad (2.1)$$

$$P_T^f = P_t^s + (r - d)P_t^s \quad (2.2)$$

$$P_T^f = P_t^s (1 + r - d) \quad (2.3)$$

olmaktadır. Denklemlerdeki değişkenlere baktığımızda ( $P_T^f$ ) vade sonundaki futures fiyatı, ( $P_t^s$ ) cari spot fiyatını, (C) ise taşıma maliyetini göstermektedir. Diğer denklemde ise (r) finansman gideri olarak brüt yıllık faizi oranını göstermektedir. (d) ise nakit akışı olan finansal ürünlerde (temettü vb.) elde tutma süresi boyunca sağlanan brüt geliri ifade etmektedir.

<sup>7</sup> Futures fiyat ile spot fiyat arasında oluşan farka baz denir. Futures fiyat ile cari fiyat dalgalanmaları aynı olmadığı takdirde yani baz sabit değil ise bu durumda baz riski ortaya çıkacaktır. Vadeye yaklaştıkça baz daralacaktır ve vade günü baz sıfır olacaktır.

Denklem (2.1) taşıma maliyeti modelinin temel denklemini oluşturmaktadır. Denklem (2.2) ise nakit akışı olan finansal futures fiyatlamasında fiyatlamayı göstermekte olup, “ $(r-d)P_t^s$ ” taşıma maliyetini ifade etmektedir. Denklemlerdeki ilişkiden de anlaşılacağı üzere futures sözleşmesinin fiyatı büyük ölçüde taşıma maliyetindeki değişimlere bağlıdır (Carter, 2003, s.133–135).

### 2.1.3.2. Beklentiler Hipotezi

Taşıma maliyeti modelinde piyasanın belirli olduğu durumdan bahsedilmiştir. Halbuki pratikte böyle bir durumun olması mümkün olmamakta ve futures fiyatı birçok değişken etkilemektedir. Ayrıca futures sözleşmelerin en önemli fonksiyonlarından biri piyasadaki belirsizliklere yani risklere karşı korunmayı hedeflemesi olarak daha önceki bölümlerde bahsedilmiştir. Bu nedenle piyasanın tam belirli olması da futures sözleşmelere gereksinimi de ortadan kaldıracaktır.

Beklentiler hipotezi faizle vade yapısını ilişkilendiren bir yaklaşımdır. Buna göre uzun vadeli bir tahvilin cari faiz düzeyi vade boyunca beklenen kısa vadeli faiz oranlarının ortalamasına eşit olacaktır. Bu nedenle uzun vadeli faiz oranlarının, gelecekte oluşacak kısa vadeli faiz oranlarını göstermesi gerektiğini savunmaktadır (Ersan, 1998, s.51).

Piyasanın belirsiz olduğu durumda futures sözleşmeler dayanak varlığın gelecek spot fiyatı ile ilgili olarak beklentileri yansıtmaktadır. Beklentiler hipotezine göre de faiz vade ilişkisinden yola çıkarak, futures sözleşme fiyatının vade sonunda oluşacak olan spot fiyatı yansıtacağını öne sürmekte ve yatırımcının riske karşı duyarsız kalacağını belirtmektedir (Chambers, 2007, s.29–31).

$$P_t^f = E(P_T^s) \quad (2.4)$$

$(P_t^f)$  cari dönem futures sözleşmesinin fiyatını,  $(E(P_T^s))$  vade sonu beklenen spot fiyatı göstermekte olup, beklentiler hipotezine göre oluşması gereken eşitliktir. Ayrıca buna göre de futures sözleşme almak isteyen yatırımcı vade sonuna kadar beklediğinde kar sıfır olacaktır.

Spekülatörler, beklentiler hipotezine göre, riskten kaçınan (hedger) yatırımcının riskini sadece risksiz faiz oranı kadar gelir elde etmesine karşılık olarak üstlenmesi gerekecektir. Bu

durumda spekülörler riski üstlenmekte gönüllü olmayacak ve risk primi isteyecektir. Hipotez buna karşılık olarak; spekülörlerin çeşitlendirilmiş portföyünde böyle bir futures pozisyonunun, portföyün risk düzeyine olan ağırlığının çok düşük kalacağını bu yüzden spekülörlerin böyle bir futures işlem karşılığında riskten kaçınan yatırımcıdan ya hiç risk primi almayacak ya da çok düşük bir prim alacağını öne sürmektedir (Tufan, 2001, s.48–50).

John Maynard Keynes; piyasa beklentisinde oluşan eğilimin, piyasada değişikliğe neden olacak dominant bir etkinin dışında, mevcut durumun devam edeceği yönünde olmasına dayandığını belirtmektedir. Fakat durumun böyle olmadığını ve bir finansal enstrümanın beklenen ve gerçekleşen değerlerinin uzun vadede farklılaşacağını ileri sürmektedir. Bu yönüyle Keynes'in beklentiler hipotezine olan bakış açısı da net bir şekilde ortaya konulmaktadır. Buna göre Keynes'in, beklentiler hipotezinin futures fiyatlarını doğru yansıtmadığı görüşünü savunduğu sonucuna ulaşabiliriz (Işık, 2009, s.272–273).

John Maynard Keynes, cari futures fiyatın vade sonunda oluşacak beklenen fiyattan düşük kalacağını ve bu nedenle vade boyunca futures fiyatın vade sonu beklenen fiyata ulaşabilmek için yükseleceğini normal backwardation teorisinde ileri sürmüştür. (Kolb, 1992, s.75–76).

### 2.1.3.3. Teorik Döviz Futures Sözleşmelerinin Fiyatlaması

Döviz futures sözleşmesinin teorik fiyatı bileşik faiz ve basit faiz esasına göre farklılık göstermektedir. Buna göre teorik futures döviz kuru şu şekilde ifade edilmektedir:

$$P_T^f = P_t^s x e^{(r_d - r_f) x (n/365)} \quad (2.5)$$

$$P_T^f = P_t^s x \frac{(1 + r_d x n/365)}{(1 + r_f x n/365)} \quad (2.6)$$

Değişkenlere baktığımızda ( $P_T^f$ ) teorik futures döviz kurunu, ( $P_t^s$ ) spot döviz kurunu, ( $r_d$ ) yurtiçi faiz oranını, ( $r_f$ ) yurtdışı faiz oranını ve (n) vadeye kalan gün sayısını göstermektedir. “e” ifadesi üssel fonksiyonu göstermektedir.

Denklem (2.5) sürekli faizlendirme durumu olduğundan üssel fonksiyon ile ifade edilirken, (2.6) numaralı denklemde kesikli faiz ya da diğer bir deyişle basit faiz ile faizlendirme söz konusu olduğundan denklem daha basit bir şekilde oluşmuştur. Her iki eşitlikte oluşan teorik döviz futures sözleşme fiyatında farklılık oluşmaktadır ve bu farklılığın nedeni de faizlendirme nedeniyle oluşmaktadır (Türev Araçlar Lisanslama Rehberi, 2009, s.91–95).

(2.5) ve (2.6) numaralı denklemlerde eşitliklerde oluşacak bir dengesizlik durumu arbitraj fırsatlarını ortaya çıkaracaktır. Piyasada bulunan yatırımcılar bu arbitraj imkanını değerlendirecek ve bu durum eşitlik tekrar sağlanana kadar devam edecektir. Eşitliğin sağlandığı durum rasyonel teorik döviz futures sözleşmesine ait fiyat olmaktadır.

#### 2.1.3.4. Teorik Endeks Futures Sözleşmelerinin Fiyatlaması

Teorik endeks futures sözleşmesinin fiyatlamasına ait denklem şu şekilde ifade edilir;

$$P_T^f = P_t^s x e^{r x (n/365)} \quad (2.7)$$

Değişkenlere baktığımızda ( $P_T^f$ ) teorik endeks futures fiyatını, ( $P_t^s$ ) spot endeks futures fiyatını, (r) ise sürekli zamandaki bileşik faizi ifade etmektedir. (n) vadeye kalan günü göstermektedir.

Bileşik faiz hesaplamasında sürekli faizlendirme söz konusu olduğundan “e” üssel fonksiyonu kullanılmaktadır. Basit faiz de ise kesikli faizlendirilme söz konusu olmaktadır. Eğer basit faiz ile teorik endeks futures fiyatını hesaplamak istersek (2.2) numaralı denklem geçerli olacaktır. Yani (2.2) ile (2.7) numaralı denklem arasında fark sadece faizlendirme farkı nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Özet olarak, finansman maliyetinde meydana gelen değişme nedeniyle teorik endeks futures fiyatı da değişiklik göstermektedir. Bunun yanında (2.2) numaralı denklemde temettü gelirleri bulunmaktadır. Eğer herhangi bir temettü geliri ve elde edilen temettü geliri nedeniyle oluşan bir yatırım geliri söz konusu ise faizden çıkarılması gerekmektedir. Bu durumda üssel ifade (r-d) şeklinde tekrar düzenlenmelidir.

Denklem (2.7) eşitliğinin dışında oluşan bir teorik fiyat, arbitraj imkanına neden olacaktır. Eğer eşitlik,

$$P_T^f > P_t^s x e^{r x(n/365)} \quad (2.8)$$

şeklinde, piyasada rasyonel olmayan bir teorik futures fiyat, oluşursa bu durumda yatırımcı endeks futures sözleşmesinde kısa pozisyon ve spot piyasada endeks ile korelasyonu bire en yakın hisse senedinde uzun pozisyon olarak risksiz getiri elde edeceklerdir. Eğer söz konusu eşitlik,

$$P_T^f < P_t^s x e^{r x(n/365)} \quad (2.9)$$

şeklinde, piyasada rasyonel olmayan teorik futures fiyat, oluşursa bir önceki durumun aksine yatırımcı arbitraj imkanından endeks futures sözleşmesinde uzun pozisyon ve spot piyasada endeks ile korelasyonu bire en yakın hisse senedinde kısa pozisyon olarak yararlanacaktır. Her iki durum için de eşitlik sağlanana kadar yatırımcılar arbitraj imkanından yararlanacaktır (Yıldırak vd, 2008, s.18–19).

Tam etkin piyasalarda Bölüm 2.1.3.3. ve 2.1.3.4.'de açıklanan teorik fiyatlama ilişkileri, futures sözleşmesinin vadesi boyunca sağlanmalıdır (Stoll, Whaley, 1990, s.443). Ancak piyasalardaki bazı aksaklıklar ya da işlem maliyetleri futures sözleşmelerinin fiyatlarını teorik değerlerinden uzaklaştırabilmektedir.<sup>8</sup>

## 2.2. Türkiye’de Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası

1980 sonrası gelişen politikalarla birlikte Türkiye ekonomisi gün geçtikçe dünya ekonomisiyle bütünleşmiş ve bu durum da risk algısının hızla artmasına neden olmuştur. Hızla büyüyen Türkiye ekonomisinin de yatırımcıların yeni finansal araçlara da gereksinimi hızla artmıştır.

Türkiye’de ilk yasal düzenleme forward sözleşmeler üzerine olmuştur. Bu anlamda Türkiye’de türev ürünlerin ilk olarak tezgah üstü bir piyasada başladığını söylemek mümkündür. 29.12.1983 Tarihli Resmi Gazetede yayınlanan, Türk Parası Kıymetini Koruma Hakkında 28 Sayılı Karar’ın 4. Maddesinde bankaların T.C. Merkez Bankası’nca belirlenen esaslar dahilinde vadeli döviz alım satımı yapabilirler hükmüne yer verilmiştir. 1984 yılında

<sup>8</sup> Futures fiyatların teorik değerden uzaklaşmasına neden olan faktörler için bkz: MacKinlay ve Ramaswamy (1988).



28 sayılı Karar 30 sayılı Karar ile yürürlükten kalkmasına karşın söz konusu 30 sayılı Karar'da forward işlemlere ilişkin esaslar tekrar yer almıştır. 11.08.1989 Tarihinde yayınlanan Türk Parası ve Kıymetini Koruma Hakkında 32 sayılı Karar'ın 6. maddesinde döviz ile ilgili işlemler üzerine düzenlemelere yer verilmiştir.

Futures piyasalar ile ilgili yasal düzenlemeler forward ile ilgili düzenlemelerden daha sonra gerçekleşti. 1992 Tarihinde yürürlüğe giren 3794 sayılı Kanun ile değişen 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu'nun (SPK) 22. Maddesinin j bendinde, Sermaye Piyasası Kurulu'nun görev ve yetkileri belirlenmiştir. Bu Karar ile birlikte Sermaye Piyasa Kurulu'na "Finansal göstergelerle, sermaye piyasası araçlarına, mal ve kıymetli madenlere dayalı vadeli işlem sözleşmesi ile münhasıran bu sözleşmelerin işlem göreceği borsalarda çalışacak kurumların kuruluş, faaliyet, ilke ve esasları ile ilgili yükümlülükleri düzenlemek, izlemek ve denetlemek" yetkisi verilmiştir. Bu yetki ile birlikte SPK'ya futures piyasalar ilgili düzenlemeler, denetlemeler ve organize bir vadeli işlem borsası kurma yetkisi verilmekle birlikte kurulacak olan borsanın çerçevesi Karar ile tam olarak belirlenmemiştir (Chambers, 2007, s.191–193).

İlk yasal düzenleme de futures piyasaların çalışma esaslarının belirlenmemesi kuruluş aşamasında önemli bir eksiklik oluşturmakta ve kuruluş için bir engel teşkil etmekteydi. Bu eksiklik bir yıl kadar devam etmiştir. Bununla birlikte 23 Temmuz 1995 Tarihinde "Vadeli işlem ve Opsiyon Borsalarının Kuruluş ve Çalışma Esasları Hakkında Genel Yönetmelik" 22352 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmıştır. Bu yönetmelik ile birlikte önemli bir eksiklik ortadan kalmış oldu ve SPK yeni bir borsanın kuruluşu için çalışmalarına hız verdi. Yeni yönetmelikle birlikte 1997 yılında "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Vadeli İşlemler Piyasası İşlem ve Üyeliğine İlişkin Yönetmelik" ve "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Vadeli İşlemler Takas Merkezi Üyeliği ve İşlemlerine İlişkin Yönetmelik" olmak üzere iki ayrı yönetmelik yayınlandı. Yayınlanan yönetmelikler ile birlikte futures piyasasının kuruluş aşamasının önemli ölçüde tamamlandığı görülmektedir (Chambers, 2007, s.194–195).

Türkiye'de organize bir piyasada işlem görmesi bakımından ilk vadeli işlem piyasası İstanbul Altın Borsası bünyesinde 15 Ağustos 1997 Tarihinde Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasası olarak kurulmuştur. İlk futures sözleşme altın üzerine olmuştur. Fakat işlem hacmi çok düşük kalmış ve fonksiyonlarını, amacını yerine getirememiştir. Öyle ki 1997–2001

tarihlerinde toplam 95 sözleşme işlem görmüş ve 2002–2004 tarihlerinde de hiç işlem olmamıştır (Yılmaz, 2004, s.2).

2001 kriziyle birlikte dalgalı döviz kuru sistemine geçilmesiyle birlikte birçok yatırımcı kur riski ile karşı karşıya kalmıştır. Bununla beraber 15 Ağustos 2001 Tarihinde İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) bünyesinde döviz vadeli işlem sözleşmeleri başlamıştır (Birgili, Akyel, Karaca, 2005, s.112). İşleme açıldıktan sonraki ilk on beş gün içinde sadece 20 adet işlem gerçekleşmiş olup, Ocak 2002-Ocak 2003 tarihleri arasında hiç işlem gerçekleşmemiştir (Yılmaz, 2004, s.2).

Organize bir piyasa olarak vadeli işlemlere geçişte Türkiye anlatıldığı gibi 2005 yılına kadar oldukça başarısız denemeler tecrübe etmiştir. Bu durumun önemli nedenleri bulunmaktadır. Öncelikle piyasanın yeni olması sebebiyle yatırımcıların yeterli seviyede bilgi sahibi olmaması, ihtiyacın çok olmasına karşın talebin az olmasına neden olmuştur. Diğer bir neden ise dalgalı döviz kuruna geçilmesi nedeniyle yeterli bilgi sahibi olmayan yatırımcı kaldıraç etkisiyle birlikte yatırım riskinin derecesinin daha fazla artmasıdır. Bunun yanında döviz kurunda yüksek dalgalanmalar nedeniyle teminat oranları da yüksek kalmış ve yatırım maliyeti daha düşük olan forward işlemlere yatırımcıların yönelmesine neden olmuştur. Bunun yanında hukuki düzenlemelerin yetersiz olması, muhasebe standartlarının geliştirilmemiş olması ve vergi düzenlemelerindeki mevcut eksiklikler bankaların ve kurumsal yapıdaki şirketlerinde bu piyasada temkinli olmasına neden olmuştur (Birgili vd, 2005, s.112).

İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası (VOB) 09 Temmuz 2002 Tarihinde Ticaret Sicil Gazetesinde yayınlanıp resmen kurularak, Türkiye'nin ilk özel borsası olmuştur. Fakat 2005 yılına kadar işlemler başlamamıştır. Bu süreci diğer başarısız tecrübelerin olması nedeniyle gerekli alt yapının oluşturulması ve yatırımcıyı bilgilendirme süreci olarak değerlendirebiliriz. 04 Şubat 2005 Tarihinde ilk işlem gerçekleşmiş olup, 01 Şubat 2006 Tarihinde İstanbul Altın Borsası bünyesinde bulunan Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası kapatılmıştır.

### **2.2.1. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nın Yapısı ve Üyeleri**

9 milyon TL ödenmiş sermayesi bulunan şirketin 11 adet hissedarı bulunmaktadır. Buna göre en büyük hissedar %25 pay ile Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'dir. Diğer ortak %18 pay ile İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'dır. Bir diğer ortak ise %17 pay ile İzmir Ticaret

Borsası'dır. Diğer altı ortağın %6 pay ile Yapı ve Kredi Bankası A.Ş., Akbank T.A.Ş., Vakıf Yatırım Menkul Değerler A.Ş., Türkiye Garanti Bankası A.Ş., İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş. ve Türkiye Sermaye Piyasaları Aracı Kuruluşları Birliği'dir. Diğer hissedarlar ise %3 pay ile İMKB Takas ve Saklama Bankası A.Ş. ve %1 pay ile Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.'dir (www.vob.org.tr).

Açıldığı gün itibariyle 35 üyesi olan VOB, 2011 yılı ilk çeyreğinde 98 üyeye ulaşmıştır. Piyasa yapıcı üye ise altı tanedir. Bunlar; Akbank T.A.Ş, Deutsche Bank A.Ş., Finansbank A.Ş., Finans Yatırım Menkul Değerler A.Ş., İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş. ve Türkiye Garanti Bankası A.Ş.'dir (www.vob.org.tr).

### 2.2.2. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nın İşlem saatleri

VOB seans saatleri Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.1 VOB Seans Saatleri**

Takas	Saat	İşlem Açıklaması
<b>T Günü</b>	08:45–09:15	İşlem Yapılmayan Dönem
	09:15–17:35	Normal Seans
	17:45	Uzlaşma Fiyatlarının İlanı ve Teminat Tamamlama Çağrısının Yayınlanması
	17:45	Takas Süresinin Başlangıcı
<b>T+1 Günü</b>	14:30	Takas Süresinin Sonu (Nakdi Uzlaşma)
<b>T+2 Günü</b>	16:30	Takas Süresinin Sonu (Fiziki Uzlaşma)

Kaynak: [www.vob.org.tr](http://www.vob.org.tr)

İşlem yapılmayan dönemde sistem açık olmakla beraber emir girişi yapılamamakta ve dolayısıyla da işlem gerçekleşmesi mümkün olmamaktadır. Temsilciler tarafından sistem sorgulanabilir ve önceki günden kalan şartlı emirler iptal edilebilmektedir.

Normal seansta öğlen arası yoktur ve tek seans olarak işlemler yapılır. Fiyat ve zaman önceliğine dayanan sürekli müzayede sistemiyle işlemler gerçekleşmektedir. 17:25–17:35 aralığı kapanış aralığı olarak adlandırılmaktadır. 17:45 de uzlaşma fiyatları ilan edilmekte ve teminat tamamlama çağrısı ilgili üyenin sistem terminalinde yayınlanmaktadır. Nakit takas yükümlülükleri T+1 günü 14:30'a kadar, fiziki teslimat takasları ise T+2 günü 16:30'a kadar devam etmektedir.

### 2.2.3. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda İşlem Gören Sözleşmeler ve Teminatlar

Vadeli işlem ve Opsiyon Borsası'nı işlem gören finansal enstrümanların dayanak varlıklarını göz önünde bulundurarak dört piyasaya ayırmak mümkündür. Bunlar; Hisse senedi, döviz, faiz ve emtiadır.

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasında işlem gören sözleşmeler Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.2 Vadeli İşlem Sözleşmeleri**

<b>Piyasa</b>	<b>Sözleşme</b>
<b>Hisse Senedi</b>	İMKB 100 Endeks Vadeli İşlem Sözleşmesi
	İMKB 30 Endeks Vadeli İşlem Sözleşmesi
	İMKB 30-İMKB 100 Endeks Fark Vadeli İşlem Sözleşmesi
<b>Döviz</b>	TLDolar Vadeli İşlem Sözleşmesi
	TLEuro Vadeli İşlem Sözleşmesi
	EUR/USD Çapraz Kuru Vadeli İşlem Sözleşmesi
	TLDolar Vadeli İşlem Sözleşmesi (Fiziki Teslimat)
	TLEuro Vadeli İşlem Sözleşmesi (Fiziki Teslimat)
<b>Emtia</b>	Ege Pamuk Vadeli İşlem Sözleşmesi
	Anadolu Kırmızı Buğday Vadeli İşlem Sözleşmesi
	Altın Vadeli İşlem Sözleşmesi
	Dolar/Ons Vadeli İşlem Sözleşmesi
<b>Faiz</b>	Gösterge Devlet İç Borçlanma Senedi Vadeli İşlem Sözleşmesi

Vadeli işlem ve Opsiyon Borsası'nda her bir sözleşmenin farklı risk dereceleri söz konusudur. Bununla birlikte her bir sözleşmenin dayanak varlığının standartları da farklı olmaktadır. Bu yüzden her bir sözleşmenin başlangıç teminatı da farklılık göstermektedir. Söz konusu işlem gören sözleşmelere ait başlangıç teminatları Tablo 2.3'de gösterilmiştir. Ayrıca tabloda gösterilen teminat oranları dayanak varlığın fiyat değişimlerine göre güncellenmektedir.

Teminat olarak sadece TL nakit kullanılmamakta olup ayrıca nakit dışı varlıklarda kullanılmaktadır. Fakat teminatın minimum %30'u TL nakit olmak zorundadır. Bunun yanında teminatın maksimum %70'i döviz, hazine bonusu, devlet tahvili, dövize endekli devlet tahvili, döviz ödemeli devlet tahvili, Euro tahvil, B tipi yatırım fonu ve likit fon kullanılabilir. Ayrıca nakit dışı teminat olarak, teminatın %35'i İMKB'ye dahil hisse senedi ve borsa yatırım fonları kullanılabilir.

**Tablo 2.3 Vadeli İşlem Sözleşmeleri Teminatlandırma**

Vadeli İşlem Sözleşmesi	Başlangıç Teminatı (TL)	Sürdürme Teminatı (TL)	Sürdürme Seviyesi
İMKB 100 Endeksi	700	525	%75
İMKB 30 Endeksi	800	600	%75
İMKB 30-100 Endeks Farkı	200	150	%75
TLDolar	130	97,5	%75
TLEuro	170	127,5	%75
EUR/USD Çapraz Kuru	120	90	%75
FT TLDolar	13.000	9.750	%75
FT TLEuro	17.000	12.750	%75
Ege Pamuk	240	180	%75
Anadolu Kırmızı Buğday	240	180	%75
Altın	550	412,5	%75
Dolar/Ons Altın	150	112,5	%75
Faiz (G-DİBS)	300	225	%75

Kaynak: [www.vob.org.tr](http://www.vob.org.tr)

### 2.2.3.1. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda İşlem Gören İMKB30 Endeks ve TLDolar Sözleşmelerinin Özellikleri

Ampirik çalışmada sadece İMKB30 Endeks ve TLDolar sözleşmelerinin kullanılması nedeniyle söz konusu sözleşmelere ait standart özellikler açıklanacaktır. İMKB30 Endeks vadeli işlem sözleşmesine ait özellikler Tablo 2.4'de, TLDolar vadeli işlem sözleşmesine ait özellikler Tablo 2.5'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.4 İMKB30 Endeks Vadeli Sözleşmesi Özellikleri**

<b>Dayanak varlık</b>	İMKB 30 Endeksine dahil olan şirketlerin hisse senedi fiyatından elde edilen değerdir.
<b>Sözleşme Büyüklüğü</b>	İMKB 30 Endeksinin 1000'e bölünüp 100 ile çarpılması sonucu elde edilen değerdir.
<b>Kotasyon Şekli</b>	İMKB 30 Endeksinin 1000'e bölünmüş değeri virgülden sonra üç basamak halinde kote edilir.
<b>Günlük Fiyat hareketi</b>	Baz fiyatın +/- %15 'idir.
<b>Minimum Fiyat Adımı</b>	25 endeks puanıdır. (minimum fiyat adımı 2,5 TL'dir.)
<b>Vade Ayları</b>	Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos, Ekim ve Aralık ayıdır.
<b>Sözleşmenin Vadesi</b>	Her vade ayın son iş günüdür.
<b>Son İşlem Günü</b>	Her vade ayın son iş günüdür.
<b>Uzlaşma Şekli</b>	Nakdi uzlaşmadır.
<b>Vade Sonu Uzlaşma Fiyatı</b>	Seansın kapanmadan önce 30 dakika boyunca oluşan fiyatların aritmetik ortalamasıdır.
<b>Gün Sonu Uzlaşma Fiyatı</b>	Seans sona ermeden 10 dakika içinde gerçekleşen tüm işlemlerin miktarlarına göre ağırlıklı fiyat ortalamasıdır.

Kaynak: [www.vob.org.tr](http://www.vob.org.tr)

İMKB 30 vadeli işlem sözleşmesinin günlük uzlaşma fiyatı seans kapanmadan 10 dakika içinde ondan az işlem var ise geriye dönük olarak on işlem seçilmekte ve bu işlemlerin ağırlıklı fiyatlarının ortalaması alınmaktadır. Eğer Uzlaşma Komitesi tarafından sözleşmenin günlük uzlaşma fiyatını yansıtmadığı sonucuna varırlarsa; seans içinde gerçekleşen tüm işlemlerin fiyatlarının ağırlıklı ortalaması, bir önceki günün uzlaşma fiyatı, seans sonunda en iyi alış ve satış kotasyonlarının ortalaması ve sözleşmenin vadesine kadar olan süre içinde teorik fiyatları günlük uzlaşma fiyatı olarak kabul edilebilmektedir.

**Tablo 2.5 TLDolar Vadeli Sözleşmesi Özellikleri**

<b>Dayanak varlık</b>	TL/ABD Doları kurudur.
<b>Sözleşme Büyüklüğü</b>	1.000 ABD Dolarıdır.
<b>Kotasyon Şekli</b>	1 ABD Doları'nın Türk Lirası cinsinden değeri virgülden sonra dört basamak halinde kote edilir.
<b>Günlük Fiyat hareketi</b>	Baz fiyatın +/- %10'udur.
<b>Minimum Fiyat Adımı</b>	0,0005 (Minimum fiyat adımı 0,5 TL'dir.)
<b>Vade Ayları</b>	Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos, Ekim ve Aralık ayıdır.
<b>Sözleşmenin Vadesi</b>	Her vade ayın son iş günüdür.
<b>Son İşlem Günü</b>	Her vade ayın son iş günüdür.
<b>Uzlaşma Şekli</b>	Nakdi uzlaşmadır.
<b>Vade Sonu Uzlaşma Fiyatı</b>	TCMB'nin son işlem günü saat 15:30'da açıklayacağı gösterge niteliğindeki ABD Doları satış kurudur.
<b>Gün Sonu Uzlaşma Fiyatı</b>	Seans sona ermeden 10 dakika içerisinde gerçekleştirilen tüm işlemlerin miktarlarına göre ağırlıklı fiyatlarının ortalamasıdır.

Kaynak: [www.vob.org.tr](http://www.vob.org.tr)

TLDolar vadeli işlem sözleşmesi de İMKB 30 Endeks sözleşmesinin günlük uzlaşma fiyatının istisnai durumları için aynı şekilde Uzlaşma Komitesi tarafından günlük uzlaşma fiyatı hesaplanmaktadır.

#### **2.2.4. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda Son Gelişmeler**

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda son dönemde hem vadeli işlem sözleşmelerinin çeşitlendirilmesi hem de vergisel muafiyet anlamında yatırımcılara önemli imkanlar sunmak için çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar temelinde, vadeli işlem sözleşmelerine alternatif finansal enstrümanlara karşı daha fazla cazip hale getirmek ve en önemlisi de Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda işlem hacmi artırılarak daha fazla yatırımcıya ulaşmayı hedeflemektedir.

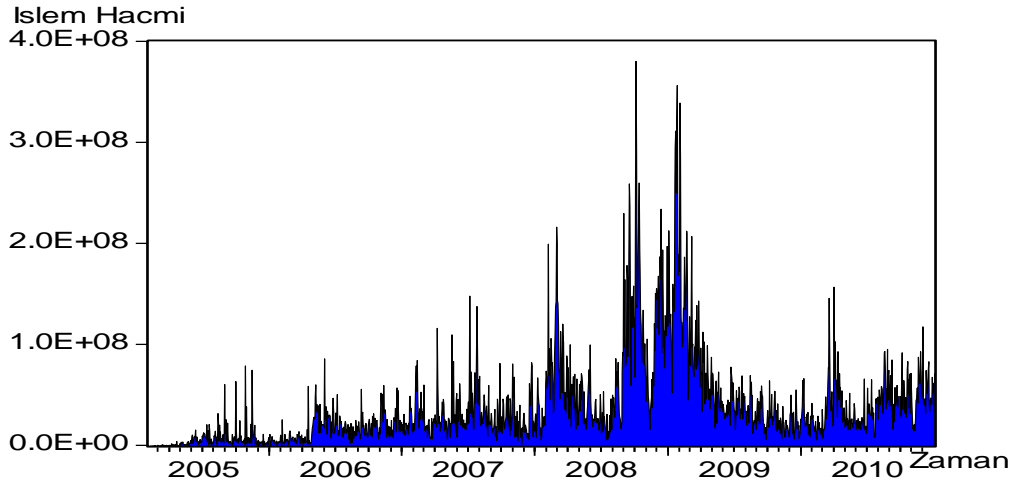
Son dönemde çıkarılan alternatif vadeli işlem sözleşmelerine baktığımızda 01.12.2010 tarihinde yürürlüğe girerek İMKB 30–100 endeks farkı vadeli işlem sözleşmesi işleme başlamıştır. 22.12.2010 tarihinde yürürlüğe girerek EUR/USD Çapraz Kuru vadeli işlem sözleşmesi işleme başlamıştır. 07.12.2009 tarihinde yürürlüğe girerek fiziki teslimatlı TLDolar vadeli işlem sözleşmesi ve fiziki teslimatlı TLEuro vadeli işlem sözleşmesi işlemlere başlamıştır. Bunun yanında son olarak 22.12.2010 tarihinde Dolar/Ons Altın vadeli işlem sözleşmesi yürürlüğe girerek işleme başlamıştır.

Yatırımcıların yatırım kararını etkileyen diğer önemli bir unsur da yatırım maliyeti çerçevesinde yatırım yapacağı finansal enstrümanın vergisel maliyetidir. Bununla ilgili olarak son düzenleme, elde edilen kazançlar üzerinden alınan tevkifat oranlarında değişikliğe gidilerek yapılmıştır. Buna göre; tam mükellef gerçek kişi ve kurumlardan hisse senetleri ve hisse senedi endekslerine dayalı kontratlarda 1 Ocak 2009 tarihinde kalkan vergi muafiyetini 3 Şubat 2009 tarihli bakanlar kurulu kararı ile tekrardan yerli yatırımcıya uygulanan verginin %0 olmasına karar verildi. Döviz, faiz, altın, pamuk ve buğdaya dayalı sözleşmelerde ise %10 tevkifat oranına devam edilmiştir.

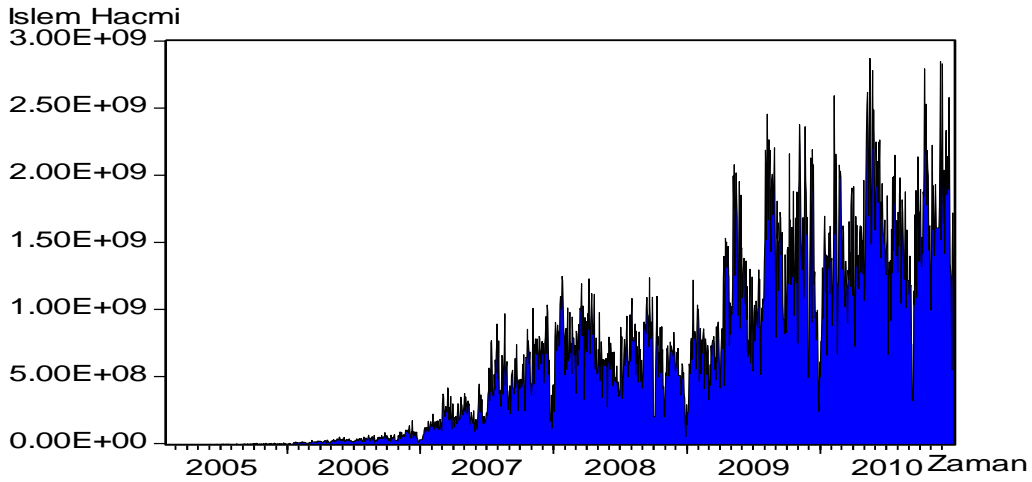
Türkiye'nin ilk özel borsa kuruluşu Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nın ilk işleme başlama tarihinden itibaren işlem hacminde sürekli bir artış söz konusu olmuştur. Buna göre; 2005 yılında 2.919.478.931 TL, 2006 yılında 17.386.155.189 TL, 2007 yılında 118.035.442.771 TL, 2008 yılında 207.962.600.500 TL ve 2009 yılında da toplam 334.172.858.081 TL işlem hacmi gerçekleşmiştir. 2010 yılı verilerine baktığımızda; hisse senedine dayalı vadeli işlem sözleşmelerinde 419.605.351.870 TL işlem hacmi gerçekleşmiştir. Bunun yanında dövize dayalı sözleşmelerde 11.155.281.390 TL, faize dayalı sözleşmelerde 49.639.511 TL ve son olarak da emtiaya dayalı sözleşmelerde 871.713.745 TL işlem hacmi gerçekleşmiş olup 2010 yılında Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda toplam 431.681.986.516 TL işlem hacmi gerçekleşmiştir. 2010 yılında gerçekleşen bu işlemlerin %10,74'ü yabancı yatırımcılar, %89,26'sı yerli yatırımcılar tarafından gerçekleşmiştir ([www.vob.org.tr](http://www.vob.org.tr)).

Vadeli işlem sözleşmelerinin işlem hacimlerine baktığımızda, özellikle hisse senedine dayalı vadeli işlem sözleşmelerinde ve dövize dayalı vadeli işlem sözleşmelerinde diğer sözleşmelere göre oldukça fazla işlem hacmi olduğu görülmektedir. Buna göre 2010 yılı itibarıyla İMKB 30 vadeli işlem sözleşmesinde 419.553.754.850 TL ve TLDolar vadeli işlem

sözleşmesinde de 10.755.759.560 TL işlem hacmi olmuştur. Söz konusu işlem hacmi toplam işlem hacminin yaklaşık %99'unu oluşturmaktadır (www.vob.org.tr). Grafik 2.1'de TLDolar vadeli işlem sözleşmesinin, Grafik 2.2'de İMKB 30 Endeks vadeli işlem sözleşmesinin Şubat 2005 ve Aralık 2010 tarihleri arasındaki işlem hacmi gösterilmektedir.



**Grafik 2.1 TLDolar Vadeli İşlem Sözleşmesi İşlem Hacmi**



**Grafik 2.2 İMKB30 Endeks Vadeli İşlem Sözleşmesi İşlem Hacmi**

Yabancı yatırımcılara ulaşması bakımından iletişim çağının oldukça geliştiği günümüzde web sitesinin işlevi de hiç şüphesiz çok fazla derecede önemlidir. İngilizce web sitesi yayını bulunan Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda 01 Mart 2011 tarihi itibarıyla Korece web sitesi ve 07 Nisan 2011 tarihinde de Rusça web sitesi yayınına başlanmıştır. Yapılan çalışmalar ve yeniliklerle birlikte yükselen bir trend içinde olan Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası



önümüzdeki dönemlerde çok daha fazla işlem hacmine sahip, alternatif vadeli işlem sözleşmelerinin olduğu bir borsa haline geleceği yapılan düzenlemelerden açıkça görölmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### LİTERATÜR

Etkin piyasa hipotezi; tam etkin finansal piyasalarda<sup>9</sup> fiyatları etkileyebilecek yeni bir bilgi, hem dayanak varlığın (spot) fiyatına hem de buna bağlı türev ürünlerin fiyatına eşanlı olarak yansımaları gerektiğini öngörmektedir. Bir başka ifadeyle hem dayanak varlık hem de buna dayalı türev ürünlerin fiyatları aynı bilgi seti tarafından belirlenmektedir. Bu durumda aynı varlığın spot ve futures fiyatlarının eşanlı olarak hareket etmesi beklenmektedir. Ancak piyasa aksaklıkları, işlem maliyetleri ve piyasaların mikro yapılarındaki farklılıklar piyasadaki fiyatların yeni bir bilgiye birbirlerinden zamansal olarak farklı bir şekilde tepki vermesine neden olabilmektedir (Fama, 1991, s.1575–1576). Bu da spot ve futures fiyatların herhangi birinin fiyat öncüsü olmasıyla yani yeni bir bilgiyi çok daha çabuk yansıtmasıyla sonuçlanabilmektedir.

Vadeli fiyatlar ile spot fiyatlar arasındaki ilişki üzerine, piyasaya fiyatları etkileyebilecek yeni bir bilgi geldiğinde fiyat öncülüğü görevini hangi piyasanın üstlendiğine dair, literatürde birçok çalışma yapılmıştır. Organize piyasalarda ya da organize olmayan piyasalarda işlem gören vadeli işlem sözleşmelerinin gelişmekte olan ülke ekonomilerinde geçmişinin fazla olmaması nedeniyle bu alanda yapılan çalışmalar henüz yetersiz kalmakla birlikte gelişmiş ülke ekonomilerinde bu alanda oldukça fazla çalışma yapılmıştır.

Bu alanda yapılan çalışmalara baktığımızda özellikle birçok çalışmada vadeli fiyatların spot fiyatlara karşı fiyat öncülüğü görevi yaptığı görülmekte iken az sayıda çalışmada ise spot fiyatların vadeli fiyatlara karşı fiyat öncülüğü görevi yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bölümde vadeli fiyat ile spot fiyat arasındaki nedensellik ilişkisini teorik ve ampirik açıdan inceleyen çalışmalara yer verilecektir.

Garbade ve Silber (1983) çalışmasında futures fiyatlar ile spot fiyatlar arasındaki ilişkiyi analiz eden teorik bir model<sup>10</sup> oluşturmuşlardır. Çalışmanın diğer kısmında da depolanabilir emtialara ait futures fiyatlar ile spot fiyatlar arasındaki ilişkiyi ampirik açıdan incelemişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, genelde vadeli fiyatların spot fiyatlar üzerinde etkili olduğu

<sup>9</sup> Etkin piyasa, piyasada açıklanan bütün bilgilerin fiyatlara tam anlamıyla yansıdığı piyasadır (Fama, 1970, s.383).

<sup>10</sup> Kısa aralıklı zaman dilimleri boyunca meydana gelen fiyat değişikliği ilişkisini, emtia ve emtiaya dayalı futures sözleşmeler arasındaki arbitraj esnekliğinin fonksiyonu olan bir model öngörmüşlerdir.

sonucuna ulaşmışlardır. Ampirik çalışmadan yedi emtiaya ait bulgular elde edilmiş; buğday, mısır ve portakal suyunda yeni bir bilgi sonucu meydana gelen fiyat değişikliğinin %75'i öncelikle vadeli piyasada daha sonra ise spot piyasada meydana geldiği sonucuna ulaşmışlardır.

Floros ve Vougas (2008) Yunanistan borsalarında 1999–2001 dönemine ait spot ve vadeli fiyatlar arasındaki eşbütünleşme ilişkisi incelenmiştir. ADEX'de işlem gören FTSE/ASE–20 ve FTSE/ASE Mid 40 futures sözleşmelerinin uzun ve kısa dönemli etkinliği günlük veriler kullanılarak araştırılmıştır. Kısa dönem etkinlik error correction model (ECM), uzun dönemli etkinlik ise Johansen eşbütünleşme yaklaşımı kullanılarak test edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, futures ve spot fiyatların uzun dönemli kararlı bir ilişki içinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hem FTSE/ASE–20 futures sözleşmesi hem de FTSE/ASE Mid 40 futures sözleşmesi fiyat keşfedici rolü üstlenmektedir. Yani futures fiyatlar spot fiyatlar hakkında yararlı bilgiler içermektedir.

Shastri vd. (2008) çalışmasında tek bir hisse senedi üzerine futures sözleşmesi (single-stock futures) ile dayanak varlığı olan hisse senedi arasındaki fiyat ilişkisini incelemiştir. Söz konusu verisi 2003–2005 dönemine ait 31 aylık periyottan oluşan, NYSE ve NASDAQ borsalarında işlem gören 137 hisse senedinden oluşmaktadır. Çalışmada yapılan analizler sonucunda tek bir hisse senedi üzerine yazılmış futures sözleşmelerinin dayanak varlık üzerinde %24 fiyat oluşumu görevi üstlendiği sonucuna ulaşmışlardır.

Turkington ve Walsh (1999) çalışmasında vadeli fiyatlar ile spot fiyatlar arasındaki etkileşimi incelemişlerdir. Avustralya'da hisse senedi futures fiyat endeksi(SPI) ve sözleşmelere ait dayanak varlık olarak hisse senedi endeksi(AOI) kullanılmıştır. Analizde 1995 yılı Ocak-Aralık dönemine ait toplam 247 günlük, beşer dakikalık veriler kullanılmıştır. Seriler arasında ilişki, eşbütünleşme analizi ve VAR modellemesi kullanılarak ortaya konulmuştur. Her iki seri arasında iki taraflı bir nedensellik olduğuna dair güçlü kanıtlar elde edilmiştir. Spot endekse özgü ekonomide bir şok olduğunda, spot endekste meydana gelen 100 birimlik değişme futures endeksinde 256 birimlik değişmeye neden olduğu ampirik çalışma sonucunda elde edilmiştir. Buna ilaveten futures endeksine özgü bir şok olduğunda ise futures endeksinde meydana gelen 100 birimlik değişimin spot endeksinde 7.43 birimlik değişmeye neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

So ve Tse (2004) çalışmasında Hong Kong Hang Seng endeksi ile Hang Seng futures endeksi ve tracker fund (Hang Seng endeksi performansını takip etmektedir.) fiyat serileri kullanılmıştır. Ampirik çalışmada 1999–2002 dönemine ait birer dakikalık 156.143 adet veri kullanılmıştır. Yapılan çalışmada VECM ve GARCH modellemeleri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre üç fiyat serisi içinde fiyat oluşumu görevini futures fiyatların yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Pizzi vd. (1998) S&P 500 (Standart and Poor's 500) endeksi ve S&P 500 vadeli endeksine ait üç ve altı aylık vadeli futures sözleşmeleri için oluşan fiyatlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Ocak 1987 ve Mart 1987 dönemine ait birer dakikalık veriler ile analiz yapılmıştır. İki aşamalı Engle-Granger kointegrasyon testi yapılmış ve seriler arasında ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Söz konusu eşbütünleşme ilişkisinin piyasanın etkinliğine işaret ettiğini belirtmektedir. Hata düzeltme modeli sonuçlarına baktığımızda ise, üç ve altı ay vadeli futures sözleşmelerinin spot piyasaya fiyat öncülüğü yaptığını ve spot piyasaya etkinin en az yirmi dakika içinde olacağını ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada spot piyasanın üç ay vadeli futures sözleşmesine fiyat öncülüğü yaptığını ve futures sözleşmesine etkisinin en az üç dakika olacağını, aynı şekilde spot piyasanın altı ay vadeli futures sözleşmesine de fiyat öncülüğü yaptığını ve futures sözleşmesine etkisinin en az dört dakika olacağı bulgusuna ulaşılmıştır.

Cabrera vd. (2009) çalışmasında Eur/Usd ve Yen/Usd döviz kuru paritelerinde fiyat keşfi sürecini incelemiştir. CME (Chicago Mercantile Exchange) Globex Futures fiyat serisi ve E-mini futures fiyat serisi ile spot piyasadan alınan fiyat serileri ampirik çalışmada kullanılarak değişkenler arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. 4 Nisan 2005–29 Temmuz 2005 dönemine ait gün içi elde edilen veriler ile söz konusu ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Modellemelerde Johansen kointegrasyon testi, Gonzalo ve Granger CFW (Common-Factor-Weights), Hasbrouck IS (Information Shares) ve ECM (Error Correction Model) kullanılmıştır. Ampirik çalışma sonucunda, IS ile yapılan modellemede spot piyasanın E-mini ve Globex futures piyasası üzerinde yaklaşık olarak %75 fiyat keşfi görevi üstlendiği, Gonzalo ve Granger common-factor-weights modeline göre spot piyasanın E-mini ve Globex futures piyasası üzerinde yaklaşık olarak %60 fiyat keşfi görevi üstlendiği ve ECM'ye göre ise aynı şekilde fiyat keşfi görevinin spot piyasa tarafından yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan üç farklı modellemeler sonucunda Eur/Usd ve Yen/Usd döviz kuru paritelerinde fiyat keşfinin spot piyasa tarafından yapıldığı sonucuna varılmıştır.

Tse (1999) çalışmasında The Dow Jones Industrial Average (DJIA) futures piyasasına ait fiyat serileri ile spot piyasasına ait fiyat serileri arasındaki fiyat oluşum süreci ve volatilité incelenmiştir. Kasım 1997 - Nisan 1998 dönemine ait altı aylık periyotta birer dakikalık verilerle ampirik çalışma yapılmıştır. Hasbrouck (1995) IS modeline göre yapılan ampirik çalışmadan, DJIA futures piyasasının fiyat keşfi görevini üstlendiği bulgusu elde edilmiştir. Buna göre % 88.3 oranıyla DJIA futures piyasasının fiyat keşfi görevinde oldukça dominant olduğu sonucuna varılmıştır.

Booth vd. (1999) çalışmasında DAX (Deutscher Aktien-Index) Almanya hisse senedi piyasası, Almanya Futures piyasası (FDAX) ve Almanya Opsiyon Piyasası (ODAX) arasındaki fiyat keşfi durumunu incelemişlerdir. Birer dakikalık verilerle Johansen eşbütünleşme testi ve VEC modellemesi yaparak ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Ampirik çalışma sonucunda fiyat keşfi sürecinde DAX %50, FDAX %48 ve ODAX'da %2 düzeylerinde rol oynamakta olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular çerçevesinde piyasaya fiyatları değiştirebilecek yeni bir bilgi geldiğinde DAX ve FDAX çok hızlı tepki verirken ODAX'ın diğer piyasalara nazaran daha zayıf kaldığı ayrıca fiyat keşfi görevini de üç piyasa arasında hisse senedi piyasasının ve futures piyasasının üstlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Covrig vd. (2004) çalışmasında Nikkei 225 (Tokyo Stock Exchange) spot endeksi, OSE (Osaka Securities Exchange) futures endeksi ve farklı bir ülke ekonomisinden SGX (Singapore Exchange) futures endeksi arasındaki ilişki incelenmiştir. Söz konusu değişkenler arasındaki ilişki, 13 Mart 2000 – 13 Haziran 2000 dönemine ait birer dakikalık verilerle tespit edilmeye çalışılmıştır. Gonzalo ve Granger (1995) ve Hasbrouck (1995) modellemeleri ile yapılan analizin sonuçlarına göre, fiyat keşfi rolünü %79 oranıyla OSE futures piyasasının dominant bir şekilde yaptığı tespit edilmiştir. Buna ilaveten SGX'in farklı bir ekonomide olması, incelenen diğer piyasalara nazaran düşük işlem hacminin olması ve daha küçük bir yapıya sahip olmasına karşın fiyat keşfi rolünü %33 oranı ile üstlendiği şekilde ilginç bir bulgu da ampirik çalışma sonucunda elde edilmiştir.

Chen ve Gau (2009) çalışmasında Tayvan hisse senedi piyasası, futures piyasası ve opsiyon piyasasından elde edilen fiyat serileri ile fiyat keşfi durumunu ve fiyat adımlarında meydana gelen değişimlerin fiyat keşfine olan olumlu ya da olumsuz etkilerini incelemişlerdir. Johansen eşbütünleşme testi uygulanan fiyat serilerinin bütünleşik olduğu

sonucuna ulaşılmıştır. Ampirik alışma sonucunda, söz konusu c seri arasında en fazla fiyat keşfi görevinin spot piyasanın yaptığı ve fiyat adımındaki azalmanın piyasaların fiyat keşfi görevini pozitif bir şekilde etkilediği ve bunun sonucu olarak da spot piyasanın fiyat öncülüğü görevini artırdığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Kawaller vd. (1987) alışmasında S&P 500 (Standart and Poor's 500) endeksi ve S&P 500 vadeli endeksi fiyat serileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 1984 – 1985 dönemine ait birer dakikalık veriler ile analiz yapmışlardır. Yapılan c aşamalı en kk kareler regresyonu çerçevesinde futures piyahasının spot piyasayı 20–45 dakika içinde etkilediği, spot piyasanın da futures piyasasını 1 dakikanın üzerinde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Chan (1992) alışmasında S&P 500 futures endeksi, MMI (Major Market Index) futures endeksi ve MM (Major Market) spot piyasalarının farklı koşullar altında fiyat öncülüğü durumunu incelemiştir. Piyasaya iyi veya kötü bir bilgi yansımaları durumu, piyasaların işlem hacimleri ve piyasa genelinin hareketi çerçevesinde piyasalar arasındaki ilişki incelenmiştir. Ağustos 1984-Haziran 1985 ve Ocak-Eylül 1987 dönemlerine ait iki ayrı periyotta ilişkin beşer dakikalık veriler ampirik çalışmada kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda futures piyahasının spot piyasaya öncülük yaptığını ayrıca spot piyasanın da futures piyasaya karşı zayıf bir fiyat öncülüğü rolü olduğu sonucuna varılmıştır. Buna ilaveten hisse senetlerinin beraber hareket etme ilişkisi ne kadar artarsa futures piyahasının da spot piyasaya olan fiyat öncülüğünün derecesi o kadar arttığı bulgusu elde edilmiştir.

Min ve Najand (1999) alışmasında Kore futures piyasası ile spot piyasası arasındaki nedensellik ilişkisini farklı vadede ki futures sözleşmeler çerçevesinde incelemiş ve aynı zamanda her iki piyasa arasındaki volatilit ilişkisini araştırmışlardır. Mayıs 1996 - Kasım 1996 dönemine ait onar dakikalık veriler ampirik çalışmada kullanılmıştır. Söz konusu seriler arasında SEM (dinamik eşzamanlı regresyon modeli) ve Granger nedensellik analizi çerçevesinde ilişkinin yönü tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, KOSPI 200 futures piyasası ile KOSPI 200 spot piyasası arasında çok güçlü bir ilişkinin olduğu ve KOSPI 200 futures endeksi haziran sözleşmesinin otuz dakika içinde KOSPI 200 spot piyasasını etkilediği yani futures piyahasının öncülük yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Eylül futures sözleşmesi ile spot endeks arasında çift yönlü bir ilişki tespit edilmiş ve her iki piyasanın da bir diğerini otuz dakikaya kadar etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Aralık

sözleşmesinde ise futures piyasasının spot piyasasını tek taraflı olarak yirmi dakikaya kadar etkilediği sonucu elde edilmiştir.

Chang ve Lee (2008) Tayvan spot ve futures piyasası arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmıştır. Ampirik çalışmada Ocak 2001-Mayıs 2005 dönemine ait beşer dakikalık veriler kullanılmıştır. Enders ve Granger (1998) aşamalı eşbütünleşme testi (The Threshold Co-integration Test) ve aşamalı hata düzeltme modeli (The Threshold Error Correction Model) ile ampirik çalışma yapılmıştır. Analizler çerçevesinde Tayvan hisse senedi endeksi ile Tayvan futures endeksi arasında çift taraflı nedensellik ilişkisi olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Alphonse (2000) çalışmasında Fransa'da spot ve futures piyasalarının fiyat keşfi katkısını araştırmıştır. CAC40 spot ve futures borsası ile ilgili yaptığı çalışmada Ocak 1995 ve Mart 1995 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Ampirik çalışmada Johansen eşbütünleşme testi ve hata düzeltme modeli tercih edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, CAC40 futures piyasasından spot piyasaya doğru fiyat keşfi ortaya çıkmış ve söz konusu piyasada fiyat keşfinin %95'i futures fiyatlardan kaynaklandığı sonucuna ulaşılmış ve piyasaya yeni bir bilgi geldiğinde futures fiyatların oldukça hızlı tepki verdiği sonucu elde edilmiştir.

Jong ve Donders (1998) AEX (Amsterdam Exchange Index) hisse senedi borsası, AEX futures borsası ve AEX opsiyon piyasasından elde edilen getiri serilerinin birbirleriyle olan ilişkisi incelenmiştir. 20 Ocak-17 Temmuz 1992 ve 4 Ocak-18 Haziran 1993 yıllarına ait beşer dakikalık veriler analizde kullanılmıştır. Çalışmada öncelikle spot, futures ve opsiyon getiri serilerinde otokorelasyon ve çapraz korelasyon ilişkisi incelenmiş daha sonra da lead-lag regresyon analizi yapılmıştır. Çapraz korelasyon ilişkisi incelenen getiri serilerinde, futures piyasasının spot piyasasına ve opsiyon piyasasına öncülük yaptığı ile ilgili çok güçlü bulgular elde edilmiş ayrıca spot ve opsiyon piyasası arasında da hem spot piyasasının hem de opsiyon piyasasının birbirine öncülük yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Çapraz korelasyon ile elde edilen sonuçlardan futures piyasasının hem spot piyasaya hem de opsiyon piyasasına öncülük yaptığı ve buna ilaveten yeni bir bilgi geldiğinde futures piyasasının incelenen piyasalar karşısında etkin olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan regresyon analizinde de hemen hemen aynı sonuçlar elde edilmiştir. Futures piyasasının hem spot hem de opsiyon piyasasına öncülük yaptığı sonucu elde edilmiştir. Ayrıca futures piyasasının opsiyon piyasasına yaptığı öncülük ilişkisi, spot piyasaya yaptığı öncülük ilişkisinden daha kuvvetli olduğu sonucuna varılmıştır. Regresyon analizinde parametrelerin F testine bakıldığında ise,

spot piyasanın futures piyasaya öncülük yaptığına dair parametre anlamlı çıkmış fakat opsiyon piyasasının futures piyasaya öncülük yaptığına dair parametre anlamlı çıkmamıştır. Bütün olarak çalışmanın sonucuna baktığımızda; futures piyasasının, piyasaya yeni bir bilgi geldiğinde etkin bir şekilde tepki verdiği ayrıca spot ve opsiyon piyasasına öncülük yaptığı bulgusu elde edilmiştir.

Floros (2009) Güney Afrika spot ve futures piyasaları arasındaki fiyat keşfi rolünü incelemiştir. Çalışmada Johansen eşbütünleşme testi, VECM, Granger nedensellik testi ve TGARCH hata terimiyle hata düzeltme modeli kullanılmıştır. Ampirik çalışmada 2 Ocak 2002 ve 28 Şubat 2006 dönemine ait 1043 günlük veri kullanılmıştır. Analiz sonuçları spot ve futures piyasası arasında çok güçlü bir ilişki olduğunu ve ayrıca hem spot piyasadaki futures piyasasına hem de futures piyasasındaki spot piyasaya çift taraflı Granger nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Piyasaya gelen aynı büyüklükteki pozitif şoklar, negatif şoklardan daha fazla futures piyasasında volatiliteye neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Frino (2000) ASX (Australian Stock Exchange) ve SPI (Share Price Index) endekslerinden elde edilen getiri serileri arasındaki ilişki yeni bir makroekonomik datanın açıklanması çerçevesinde incelenmiştir. Ampirik çalışmada ARMA kullanılmış olup Ağustos 1995-Aralık 1996 dönemine ait birer dakikalık getiri serisi analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda piyasaya makroekonomik bir data geldiğinde SPI endeksinin ASX endeksine fiyat öncülüğü yaptığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ancak hisse senedi piyasasına özgü yeni bir bilgi piyasaya geldiğinde ASX endeksinin fiyat öncülüğü yaptığını ve futures piyasasının fiyat öncülüğünün zayıf kaldığı sonucu elde edilmiştir.

Abhyankar (1995) çalışmasında FT-SE 100 spot endeksi ile FT-SE 100 futures endeksi arasındaki fiyat öncülüğü ilişkisini değişken piyasa koşullarında (piyasaya yeni bir bilginin girişi, işlem hacmindeki değişiklikler) incelemiştir. Çalışmada 1986–1990 dönemine ait saatlik getiri serileri üç farklı perioda bölünmüş olup, bu periodlar Amerika’da meydana gelen Big Bang 1987 krizine göre şekillenmiştir. Ampirik çalışma sonucunda her iki seri arasında ilişki olduğu ve bu ilişkinin de Big Bang krizi sonrası giderek arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Her periodda futures getiri serisinin spot getiri serisine öncülük yaptığı, Big Bang krizi sonrasında olan ikinci periodda zayıf da olsa spot getiri serisinin futures getiri serisine öncülük yaptığı bulgusuna ulaşılmıştır.



Chai ve Guo (2009) çalışmasında S&P 500 spot ve futures endeksi, Dow Jones spot ve futures endeksi, NASDAQ 100 spot ve futures endeksi, Nikkei 225 spot ve futures endeksi ve Hang Seng spot ve futures endeksi olmak üzere beş farklı uluslararası piyasada spot ve futures piyasalar arasındaki uzun dönemli istikrarlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmeye çalışılmıştır. 2008–2009 dönemine ait olan fiyat serileri arasındaki ilişki Johansen eşbütünleşme testi ve VECM ile tespit edilmiştir. Ampirik çalışma sonucunda; S&P 500, Dow Jones, Nikkei 225 ve Hang Seng spot ve futures endekslerine ait seriler eşbütünleşik çıkmasına karşın NASDAQ 100 spot ve futures endeksine ait serilerde çıkan sonuç bu yönde olmamış ve bu yüzden de VECM yapılmamıştır. Eşbütünleşik olan her bir serinin uzun dönemli bir ilişki içinde olduğu belirtilmiştir. Buna ilaveten futures fiyatlarının geçmiş değerlerinin spot fiyatları tahmin etmede yararlı olacağı bulgusuna ulaşılmıştır.

Stoll ve Whaley (1990) çalışmasında S&P 500 futures ve spot endeksi arasındaki ve MMI futures ve spot endeksi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Ayrıca IBM hisse senedi getiri serisi de analize dahil edilmiştir. S&P 500 futures ve spot endeksi getiri serisi Nisan 1982-Mart 1987 dönemine ait ve MMI futures ve spot endeksi getiri serisi de Temmuz 1984-Mart 1987 dönemine aittir. Ampirik çalışmada ARMA kullanılmıştır. Yapılan analizler neticesinde; S&P 500 futures endeksi ve MMI futures endeksi dayanak varlıkları olan spot endeksleri üzerinde fiyat öncülüğü rolünü üstlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Söz konusu ilişki tek taraflı olmayıp aynı zamanda zayıfta olsa spot piyasanın da futures piyasa üzerinde fiyat öncülüğü etkisi olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında S&P 500 futures endeksinin ve MMI futures endeksinin IBM hisse senetleri üzerinde fiyat öncülüğü rolünü üstlendiğine dair bulgular elde edilmiştir. İncelenen piyasalarda fiyat keşfi rolünü futures piyasalarının üstlendiği ve aynı zamanda piyasaya yeni bir bilgi geldiğinde de futures piyasalarının spot piyasadan önce tepki vereceği belirtilmiştir.

Gee ve Karim (2005) Malezya Kuala Lumpur spot ve futures endeksi arasındaki fiyat öncülüğü ilişkisini Johansen eşbütünleşme testi ve hata düzeltme modeli ile test edilmiş ve futures piyasalarının spot piyasaya öncülük yaptığı ve buna ilaveten spot piyasadan da futures piyasasına zayıfta olsa fiyat öncülüğünün söz konusu olduğu bulgusuna varılmıştır. Ayrıca politika yapıcıların yeni bir ekonomik politika uygulayacağında bu ilişkiyi göz önünde bulundurması gerektiğini vurgulamışlardır.

Abdullah vd. (2002) çalışmasında KLI (Kuala Lumpur Index) endeksi ile FKLI (Future Kuala Lumpur Index) endeksi arasındaki öncülük ilişkisi incelenmiştir. Ampirik çalışmada Aralık 1995-Aralık 2000 dönemine ait farklı özellikleri olan üç periyoda ait fiyat serileri kullanılmıştır. Buna göre; birinci periyotta istikrarlı fiyatların ve düşük işlem hacminin olduğu, ikinci periyotta yüksek derecede dalgalı fiyatların ve yüksek işlem hacminin olduğu ve üçüncü periyotta da hafif dalgalı fiyatlar ve oldukça yüksek derecede işlem hacmi olduğu belirtilmiştir. Ampirik çalışma sonucunda birinci periyotta futures fiyatların spot fiyatlara öncülük yaptığı, ikinci periyotta söz konusu öncülük ilişkisinin iki yönlü olduğu ve son periyotta da futures fiyatların spot fiyatlara bir güne kadar öncülük yaptığı bulgusu elde edilmiştir. Ayrıca üç periyodu birleştirerek yaptıkları analizde de futures ile spot piyasa arasında iki taraflı fiyat öncülüğü ilişkisi olduğu ve bu ilişkinin de ikinci periyot fiyat serisinin bütün seriyi etkilemesinden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Yang vd. (2011) çalışmasında Çin hisse senedi piyasası ile yeni kurulan hisse senedi futures piyasası arasındaki fiyat oluşumu ilişkisini ve söz konusu piyasalar arasındaki volatilité aktarım ilişkisini incelemişlerdir. Bu çalışmanın özelliği, Çin hisse senedi endeksi ile bu endekse bağlı olan futures sözleşmesi arasında ilk defa fiyat oluşumu ve volatilité ilişkisinin incelenmesidir. Ampirik çalışmada, CSI 300 (China Securities Index) hisse senedi endeksi getiri serisi ile CSI 300 futures sözleşmesi getiri serisi kullanılmış ve bu getiri serilerine ait 16 Nisan–30 Temmuz 2010 dönemine ait beşer dakikalık veriler olmak üzere toplam 3528 gözlem ile değişkenler arası ilişki tespit edilmiştir. Çalışmada Johansen eşbütünleşme testi, dinamik (recursive) eşbütünleşme testi ve ECM-GARCH modellemeleri yapılmıştır. Ampirik çalışma sonucunda, futures piyasasının çok yeni olması, katı düzenlemelerinin olması ve yüksek teminat oranlarının olması nedeniyle birçok yatırımcının piyasa dışında kaldığı ve bunun sonucu olarak da diğer birçok çalışmanın aksine spot hisse senedi piyasasının fiyat oluşumu sürecini dominant olarak üstlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Buna ilaveten söz konusu her iki piyasa arasında çift taraflı volatilité ilişkisi olduğu da belirtilmiştir.

Poskitt (2009) çalışmasında Gbp/Usd döviz kuru piyasasında Reuters D3000 elektronik platformu ile Globex elektronik futures piyasasının ayrı ayrı olarak fiyat keşfine olan etkisini IS modeli ve VECM modellemesi çerçevesinde incelemişlerdir. Ampirik çalışmada 19 Mart–15 Haziran 2007 dönemine ait getiri serileri kullanılmıştır. Gbp/Usd döviz kuru verisi Reuters D3000 elektronik platform kaynaklıdır ve 442.279 adet bir ve beş saniyelik gözlemden

oluşmaktadır. Gbp/Usd döviz kuru futures sözleşmesi ise elektronik Globex piyasasında işlem görmekte ve 734.675 adet bir ve beş saniyelik gözlemden oluşmaktadır. Çalışmada, fiyat keşfini etkileyen unsurlardan piyasanın işlem hacmi etkisini, işlem maliyetleri etkisini ve volatilité etkisini modellemeye dahil ederek söz konusu Gbp/Usd döviz kuru piyasasını incelemişlerdir. Ampirik çalışma sonucunda, Globex futures piyasasının diğer piyasaya göre yüksek işlem hacmi, düşük kotasyon aralığı ve düşük volatilité unsurlarına sahip olduğu sürece daha büyük oranla fiyat keşfi rolünü üstleneceği bulgusuna ulaşılmıştır.

Başdaş (2009) İMKB30 endeksi ve İMKB30 vadeli endeksi arasındaki ilişkiyi birkaç farklı model ile incelemiştir. Ampirik çalışmada 2005 Şubat ve 2008 Mayıs dönemine ait günlük veriler kullanılmıştır. ECM (Error Correction Model), Taşıma maliyeti modeli ile ECM, ARIMA ve VAR modellemesi ile seriler arasında ilişki tespit edilmiştir. Buna göre bu alanda yapılan çalışmaların aksine fiyat öncülüğü görevini spot piyasanın üstlendiği, spot piyasadan futures piyasaya doğru tek taraflı bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Buna ilaveten yapılan modellemeler içinde en iyi açıklayıcı olan modelin ECM olduğu belirtilmiştir.

Sevil vd. (2008) İMKB30 ve vadeli İMKB30 endeksleri arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Şubat 2005 - Eylül 2007 dönemine ait günlük fiyat serileri ile Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Ampirik çalışma sonucunda, spot piyasanın futures piyasaya fiyat öncülüğü yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kayalı ve Çelik (2010) çalışmasında İMKB30 endeksi, İMKB30 vadeli endeksi ve İMKB'de işlem gören yatırım fonu İST-30 fiyat serileri arasında fiyat oluşumu sürecini araştırmışlardır. Ampirik çalışmada 2005-2007 dönemine ait günlük veriler kullanılmış ve söz konusu değişkenler ile eşbütünleşme testi ve VECM uygulanmıştır. Ampirik çalışma sonucunda, İMKB30 vadeli endeksinin hem İMKB30 endeksine karşı hem de İST-30 yatırım fonuna karşı fiyat keşfi görevi üstlendiği bulgusu elde edilmiştir. Ampirik çalışma sonucu elde edilen bulgular, İMKB30 için yapılan diğer çalışmalardan farklı çıkmaktadır.

Kasman ve Kasman (2008) çalışmasında İMKB30 vadeli endeksinin işleme başlamasından sonra İMKB30 spot endeksindeki volatilitenin varlığı araştırılmış ve İMKB30 vadeli ve spot fiyat serileri arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Ampirik çalışmada 2002-2007 dönemine ait günlük fiyat serileri kullanılmıştır. Değişkenlere ait fiyat serilerinde EGARCH (Exponential General Autoregressive Conditional Heteroskedastic) modellemesi yapılarak

volatilité araştırılmıştır. Buna göre İMKB30 vadeli endeksi İMKB30 spot endeksinde volatilitéyi olumlu bir şekilde azalttığı, yani futures piyasasının piyasa etkinliğini artırdığı sonucu tespit edilmiştir. Buna ilaveten seriler arasında Engle-Granger ve Johansen eşbütünleşme testi ve bu test sonuçlarını teyit etmek için de Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Ampirik alışma sonuçlarına göre; İMKB30 spot endeksi, İMKB30 vadeli endeksinin hem kısa hem de uzun dönemde tek taraflı olarak Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Piyasaya yeni bir bilgi geldiğinde ilk tepkiyi İMKB30 spot endeksinin verdiği belirtilmiştir.

zen vd. (2009) kısa ve uzun dönemli olarak İMKB30 vadeli ve spot fiyat serileri arasında nedensellik ilişkisini araştırmıştır. 4 şubat 2005–27 şubat 2009 ve 1 Ocak 2007–27 şubat 2009 dönemleri olmak üzere 1024 günlük bazda veri işlem hacmi artışı dikkate alınarak iki perioda bölünmüştür. Ampirik alışmada VECM modeline dayanan nedensellik analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; birinci periodda uzun dönemde vadeli fiyatların spot fiyatları etkilediği, kısa dönemde ise spot fiyatların vadeli fiyatları etkilediği sonucu tespit edilmiştir. İkinci periodda ise uzun dönemde çift taraflı nedensellik ilişkisi olduğu, kısa dönemde ise diğer dönemin aksine vadeli fiyatların spot fiyatların nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her iki periodda da işlem hacminin düşük olduğu ve 2005–2007 döneminde ait verilerin analiz sonuçlarında oldukça etki yaptığı belirtilmiştir.

zn ve Erbaykal (2009) alışmasında Türkiye döviz piyasasında spot ve futures piyasalar arasındaki ilişki eşbütünleşme testi ve nedensellik analizi ile incelenmiştir. Ampirik alışmada TLDolar döviz kuruna ait 2006–2008 dönemi vadeli ve spot günlük fiyat serileri kullanılmıştır. Hem Bound test hem de Toda Yomato nedensellik testi uygulanan çalışmada; spot piyasadaki futures piyasaya doğru herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmamasına karşın, futures piyasasından spot piyasaya doğru tek taraflı bir nedensellik ilişkisi (unidirectional causality) tespit edilmiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### EKONOMETRİK YÖNTEM VE ANALİZ

Bu bölümde İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) ile İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası (VOB) arasındaki ilişkinin yönü ekonometrik araçlar ile tespit edilmeye çalışılacaktır. Futures ve spot fiyatlar eşbütünleşik olduğundan dolayı futures piyasalarda fiyat oluşumunun incelenmesinde VEC modeli kullanılmaktadır.<sup>11</sup> Her iki piyasa arasında Granger nedensellik ilişkisi tespit edilmeye çalışılacak ve nedensellik ilişkisi söz konusu ise bu ilişkinin yönü belirlenecektir. İlk olarak ampirik çalışmada kullanılacak verilerin yapısından ve tamamlayıcı istatistiklerden bahsedilecektir. Devam eden kısımda ise ekonometrik yöntem detaylı bir şekilde incelenecek ve ampirik çalışma sonucunda elde edilen bulgular tartışılacaktır.

#### 4.1. Veri ve Tamamlayıcı İstatistikler

Çalışmada, Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasından (VOB) elde edilen fiyat serisi ile İstanbul Menkul Kıymetler Borsasından (İMKB) elde edilen fiyat serisi arasındaki ilişki, VOB'da işlem gören İMKB30 endeksi vadeli işlem sözleşmesi fiyat serisi ile TLDolar vadeli işlem sözleşmesi fiyat serisi ve bu vadeli sözleşmelerine ait spot fiyat serileri kullanılarak incelenmiştir. Ekonometrik analizde İMKB30 ve TLDolar vadeli sözleşmelerinin tercih edilmesinin en temel nedeni VOB'da işlem gören diğer sözleşmelere göre işlem hacminin ve spot piyasa derinliğinin çok daha fazla olmasıdır.

Ampirik çalışmada kullanılan veriler 4 Şubat 2005 dönemi ile 28 Ağustos 2009 dönemine ait günlük bazda verileri kapsamakta olup, toplam 1191 gözlem analize dahil edilmiştir. Değişkenlere ait veri seti dönemine baktığımızda, özellikle 2006 ve 2008 dönemlerinde döviz ve hisse senedi piyasalarında yaşanan sert hareketler göze çarpmaktadır. Mayıs 2006 döneminde döviz kurunda hızlı bir yükseliş ve bununla beraber hisse senedi piyasasında da sert düşüşler görülmüştür. Bu dönemde yaşanan sert hareketlerin nedeni, siyasi nitelikli olmakla beraber ayrıca Merkez Bankasının finansal istikrar ve enflasyon üzerine piyasada oluşan kötümser beklentiler ile mücadele çerçevesinde yaptığı sert faiz artırımını ve döviz satım

---

<sup>11</sup> Fiyat öncülüğünün tespitinde VEC modeline dayalı Granger nedensellik testleri kullanıldığı gibi, VEC modeline dayalı Hasbrouck (1995) IS (Information Share) ve Gonzalo ve Granger CFW (Common-Factor-Weights) yöntemleri de kullanılabilir. IS ve CFW yöntemleri her iki piyasanın fiyat keşfine katkısını hesaplamakta kullanılmaktadır. Ancak özellikle IS yönteminin doğru sonuç vermesi yüksek sıklıkta veri kullanımına bağlıdır.

ihaleleri olduğu görülmektedir. 2008 döneminde piyasalarda yaşanan volatilitenin nedeni ise, Amerika’da mortgage krizi ile başlayıp birçok finans kurumlarının iflasına kadar giden ve daha sonrasında da bütün dünya ekonomilerini etkileyen finansal kriz süreci olduğu görülmektedir.

Ekonometrik analiz yapılmadan önce spot ve vadeli fiyatların logaritması alınmıştır. Vadeli endeks ve vadeli döviz sözleşmelerinde, baz alınan güne ait işlem adedi en yüksek olan vadeli sözleşme değerleri kullanılmıştır. Buna ilaveten spot ve vadeli fiyatların kapanış değerleri alınmıştır. Çalışmada, İMKB30 endeksi vadeli işlem sözleşmesi fiyat serisi “ $P_{endeks}^f$ ” şeklinde, İMKB30 endeksi spot fiyat serisi “ $P_{endeks}^s$ ” şeklinde, TLDolar vadeli işlem sözleşmesi fiyat serisi “ $P_{döviz}^f$ ” şeklinde ve TLDolar spot döviz kuru fiyat serisi de “ $P_{döviz}^s$ ” şeklinde gösterilmektedir.

İMKB30 endeksi ile ilgili veriler, borsa veri sağlama şirketi olan IBS’den ve İMKB’nin internet sitesinden elde edilmiştir. VOB’da işlem gören İMKB30 endeksi vadeli işlem sözleşmesine ait ve TLDolar vadeli işlem sözleşmesine ait veriler VOB’un internet sitesinden elde edilmiştir. TLDolar spot döviz kuruna ait veriler ise Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sisteminin internet sitesinden temin edilmiştir. Çalışmada yapılacak olan ekonometrik analizin her aşamasında E-views 5 paket programı kullanılmıştır.

Tablo 4.1’de ampirik çalışmada kullanılacak değişkenlerin istatistiksel özellikleri gösterilmektedir.

**Tablo 4.1 Endeks ve Döviz Fiyat Serilerinin İstatistiksel Özellikleri**

	$P_{endeks}^f$	$P_{endeks}^s$	$P_{döviz}^f$	$P_{döviz}^s$
<b>Ortalama</b>	47959	48000	1,401503	1,383053
<b>Ortanca</b>	48100	48200	1,377500	1,353200
<b>Maksimum</b>	75375	74568	1,8820	1,804500
<b>Minimum</b>	27150	27062	1,1655	1,150400
<b>Standart sapma</b>	10987	10845	0,137836	0,137421
<b>Çarpıklık</b>	0,237188	0,185479	0,466775	0,511705
<b>Basıklık</b>	2,476645	2,415500	2,653124	2,602574
<b>Gözlem Sayısı</b>	1191	1191	1191	1191

## 4.2. Ekonometrik Yöntem

Bu bölümde VOB verileri ile İMKB'den elde edilen veriler arasında nedensellik ilişkisi araştırması yapılacaktır. Söz konusu veriler zaman serisi olduğundan Nedensellik analizi yapılmadan önce zaman serilerinin durağan olup olmadıkları araştırılacaktır. Durağanlık analizinin araştırılması için zaman serilerine birim kök testi uygulanacaktır.

Bir zaman serisinde durağanlığın olmaması bazı ekonometrik sorunlara yol açmakta ve bu durumda model sonuçlarını yanlış bir biçimde yorumlamamıza neden olmaktadır. Bu durumun en temel sebebi olarak her iki serinin de artan veya azalan bir trend göstermesidir. Durağan olmayan zaman serileriyle yapılan analizler sonucunda değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olmamasına karşın yüksek bir anlamlılık düzeyi ( $R^2$ ) ve t-istatistiği değerleri ortaya çıkmakta ve bu durum da sahte regresyon sorununa neden olacaktır. Durağan bir zaman serisinde şoklar geçici olmakla beraber şokların etkisi de elimine edilmektedir. Fakat durağan olmayan bir zaman serisinde şokların kalıcı bileşenleri söz konusu olacaktır. Serinin ortalaması veya varyansı zamana bağlı olarak değişecektir (Asteriou ve Hall, 2007, s.287–288). Bu nedenle zaman serisinin durağan olup olmaması son derece önemli bir husustur. O halde zaman serisinin ( $Y_t$ ) durağan olabilmesi için şu üç koşulu sağlaması gerekmektedir;

$$- E(Y_t) = \mu$$

$$- Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (4.1)$$

$$- Cov(Y_t, Y_{t+k}) = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)]$$

Zaman serisi (4.1) numaralı denklemlerdeki koşulları sağlıyorsa; yani serinin ortalaması, varyansı ve kovaryansı zaman içinde sabit kalıyorsa bu zaman serisi ( $Y_t$ ) durağandır denilebilmektedir (Gujarati, 1999, s. 713–714).

### 4.2.1. Birim Kök Testi

Zaman serilerinin durağanlığını kontrol etmek için genelde birim kök testleri yapılmaktadır. Birim kök testleri içinde de en çok bilinenler Dickey-Fuller (DF) ve Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testidir. Standart Dickey-Fuller testi hata terimlerinin aynı şekilde

dağılımlarının ve bağımsızlığının varsayımını temel almaktadır. Fakat hata terimleri bazı durumlarda farklı varyans şeklinde veya serisel korelasyon şeklinde olmakta ve bu durumda da parametrik bir yaklaşım olan Genişletilmiş Dickey-Fuller testi ve nonparametrik bir yaklaşım olan Phillips-Perron testi kullanılmaktadır (Kutlar, 2000, s. 153–154).

Zaman serilerinde birim kök olgusunu açıklamak için birinci dereceden otoregresif AR (1) modeli göz önünde bulunduralım;

$$y_t = \phi y_{t-1} + e_t \quad (e_t \text{ ak gürültü sürecidir}) \quad (4.2)$$

bu şekilde olan bir modelde;

(a)  $|\phi| < 1$  olduğunda seri durağan,

(b)  $|\phi| > 1$  olduğunda seri patlayan,

(c)  $|\phi| = 1$  olduğunda ise seri birim köke sahip olmakta ve durağan olmamaktadır. Böyle bir durumda serinin birinci dereceden farkını almak için (4.2) numaralı denklemin her iki tarafından da  $y_{t-1}$  çıkarılarak,

$$y_t - y_{t-1} = y_{t-1} - y_{t-1} + e_t \quad (4.3)$$

$$\Delta y_t = e_t \quad (4.4)$$

denklemini elde ederiz.  $e_t$  ak gürültü süreci olduğundan  $\Delta y_t$  durağan bir seri olmaktadır. Birinci dereceden fark alma işlemi bütün zaman serilerinin durağanlaşması için yeterli olmayabilmektedir. Eğer zaman serisinin birinci farkı alındıktan sonra durağanlaşmamış ise, fark alma işlemine devam edilir. Bu süreç göz önünde bulundurulduğunda serilerin bütünleşmesinin derecesi = serilerin durağanlaşması için alınması gereken fark sayısı = birim kök sayısı olmaktadır (Asteriou ve Hall, 2007, s.288–291).

#### 4.2.1.1. Dickey-Fuller Birim Kök Testi

Zaman serilerinde durağanlık sınavasında uygulanan birim kök testlerinin en yaygın olarak kullanılanları Dickey-Fuller (DF) testidir. Dickey-Fuller (1979, 1981) durağanlık sınavasıyla ilgili bir süreç geliştirmişlerdir. Bu bağlamda, Dickey-Fuller testindeki anahtar



nokta, durağan olmayan zaman serilerinde yapılan testler ile birim kökün varlığının test edilmesinin birbirine denk olduğu açıklanmıştır (Asteriou ve Hall, 2007, s.293–294).

Dickey-Fuller birim kök testini hipotez testi olarak nitelendirebiliriz. Modelde zaman serisinin durağan olup olmaması yani  $\phi$  'nin bire eşit olup olmaması araştırılmaktadır. Birinci derece otoregresif model olan AR (1) süreci standart Dickey-Fuller modelini oluşturursak;

$$y_t = \phi y_{t-1} + u_t \quad (4.5)$$

denklemini elde ederiz. Bu modelde yokluk hipotezimiz  $H_0 : \phi = 1$  (birim kök var, seri durağan değil) ve alternatif olarak da  $H_1 : \phi < 1$  (birim kök yok, seri durağan) hipotezleri oluşturulur. (4.5) numaralı denklemin her iki tarafından da  $y_{t-1}$  çıkardığımızda,

$$y_t - y_{t-1} = \phi y_{t-1} - y_{t-1} + u_t \quad (4.6)$$

$$\Delta y_{t-1} = (\phi - 1)y_{t-1} + u_t \quad (4.7)$$

$$\Delta y_{t-1} = \gamma y_{t-1} + u_t \quad (4.8)$$

şeklinde denkleminiz oluşmaktadır. Yeni oluşan modelimizde görüldüğü üzere  $(\phi - 1) = \gamma$  olmaktadır ve (4.8) numaralı denkleme göre yeni olarak oluşturacağımız yokluk hipotezi  $H_0 : \gamma = 0$  ve alternatif hipotez olarak da  $H_1 : \gamma < 0$  olacaktır. Eğer  $\gamma = 0$  olursa  $y_t$  rassal yürüyüş modelini takip edecektir.

Dickey-Fuller (1979), birim kökün varlığının tespiti için iki ayrı regresyon modeli daha sunmaktadır. Bu regresyon modelinin ilki rassal yürüyüş sürecinde sabit içermektedir (kayan rassal yürüyüş süreci);

$$\Delta y_{t-1} = \alpha_0 + \gamma y_{t-1} + u_t \quad (4.9)$$

Bu durum son derece önemlidir. Eğer böyle bir rassal yürüyüş sürecinde  $\gamma = 0$  olursa çok keskin bir trendin varlığından söz edilebilir. Böyle bir süreç genel olarak makroekonomik değişkenlerde görülebilmektedir.

İkinci regresyon denklemi ise sabitin yanı sıra stokastik olmayan zaman trendinin de modele eklemesiyle oluşturulmuştur;

$$\Delta y_{t-1} = \alpha_0 + a_2 t + \gamma y_{t-1} + u_t \quad (4.10)$$

Dickey-Fuller birim kök testi sonucu elde edilen istatistik değeri, kritik değerden küçük ise birim kök olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır (Asteriou ve Hall, 2007, s.295–297).

Zaman serisinde yapılan Dickey-Fuller birim kök testi neticesinde, elde edilen Dickey-Fuller istatistik değerinin, kritik değerden küçük olması durumunda serinin durağan olduğu sonucuna varılır ve  $H_0$  hipotezi reddedilerek alternatif hipotez kabul edilir. Yani birim kökün olmadığı sonucuna varılır. Fakat Dickey-Fuller istatistik değerinin, kritik değerden büyük olması durumunda serinin durağan olmadığı sonucuna varılır ve  $H_0$  hipotezi kabul edilerek alternatif hipotez reddedilir. Sonuç olarak, birim kökün varlığı tespit edilir.

#### 4.2.1.2. Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi

Standart Dickey-Fuller testi AR (1) modeli için kullanılabilirken, her durumda zaman serileri AR (1) koşulunu sağlamamaktadır. Zaman serisinin yüksek dereceden gecikmelerde korelasyona sahip olduğu durumda Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi uygulanmaktadır. ADF testi  $y_t$  zaman serisinin AR (p) sürecine sahip olduğunu varsayarak yüksek dereceden korelasyon için parametrik düzeltme yapabilmek için test yöntemini uygun hale getirmiştir (Şıklar, 2000, s.13–17).

ADF testinde de DF testinde olduğu gibi muhtemel üç denklemde göstermemiz mümkündür;

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (4.11)$$

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (4.12)$$

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (4.13)$$

Söz konusu üç denklemde de var olan fark daha önce de söylediğimiz gibi deterministik bileşenlerden kaynaklanmaktadır. Yani modele sırasıyla sabit ve trend eklenmektedir (Asteriou ve Hall, 2007, s.297).

ADF testinde de DF testinde olduğu gibi test sonucunda elde edilen istatistik değer kritik değerden küçük ise serinin durağan olduğu kabul edilirken, elde edilen istatistik değer kritik değerden büyük ise serinin durağan olmadığı sonucuna ulaşılır.

#### 4.2.2. Eşbütünleşme (Co-Integration) Analizi

Eşbütünleşme, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ifade eden istatistiksel bir analiz şeklidir. Daha önceki bölümde de bahsedildiği gibi makroekonomik zaman serileri genellikle durağan olmamaktadır. Bu yüzden zaman serilerinin farkları alınarak trendden arındırılmaya yani durağan yapılmaya çalışılmaktadır. Eşbütünleşme analizi de durağanlık ile yakından ilişkilidir. Eğer bir zaman serisinin durağan olabilmesi için  $d$  kez fark alınması gerekiyorsa bu seriye  $d$ 'inci dereceden bütünleşik denmekte ve  $I(d)$  notasyonu ile gösterilmektedir. O halde bir seri fark alınmadan durağan ise bu durumda bu serinin ifadesi  $I(0)$  şeklinde olacaktır ve ayrıca bu seriye de düzeyde durağan denmektedir (Kadılar, 2000, s.119).

Eşbütünleşme analizi ile birim kök testi uygulamaları birbirleriyle çok yakın bir ilişkide olmalarına karşın çok önemli bir fark söz konusudur. Birim kök testi tek değişkenli zaman serilerine uygulanabilirken, eşbütünleşme analizi her bir değişkenin koşulsuz olarak birim kök ihtiva ettiği değişkenlerden oluşan grubun arasındaki ilişki ile ilgilenmektedir. Eşbütünleşme, değişkenlerin uzun dönemli ilişkilerinden bahsetmektedir. Bazı makroekonomik değişkenler uzun dönemde aynı şekilde hareket ederek bir bağ oluşturabilirken bunun tersi olarak herhangi bir bağ da oluşturamayabilirler. Eşbütünleşme teorisi uzun dönemde birbirinden çok fazla uzaklaşmayan veya sapma göstermeyen ekonomik değişkenler ile ilgilenmektedir. Bu şekilde olan değişkenlerin ayrı ayrı olarak durağan olmamalarına karşın bu değişkenlerin bir veya daha fazla doğrusal kombinasyonlarının durağan olması eşbütünleşme anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle, iki zaman serisi  $I(1)$  ise ve onun doğrusal kombinasyonları durağan  $I(0)$  ise bu iki seri eşbütünleşik seriler olmaktadır. Eşbütünleşik olan bu iki zaman serisi uzun dönemde birbirlerinden çok fazla sapma göstermeyeceklerdir (Dickey, Jansen ve Thornton, 1991, s.58–60).

İki zaman serisi arasındaki eşbütünlüğün varlığının tespiti için ilk olarak her iki serinin kaçınıcı dereceden durağan olduklarını tespit etmek gerekir. Eşbütünlük seriler olabilmesi için, her iki serinin de aynı dereceden durağan olması gerekmekte ve söz konusu zaman serilerinin doğrusal kombinasyonlarının da serinin durağanlık derecesinden düşük olması gerekmektedir. Yani serilerimiz d'inci dereceden durağan ise doğrusal kombinasyonu da b'inci dereceden durağan ise  $b < d$  olmalıdır. Buna göre  $X_t$  ve  $Y_t$  gibi iki zaman serisinin her ikisi de birinci dereceden durağan  $[I(1)]$  iseler eşbütünlük analizine geçilebilmektedir. Eşbütünlük analizi için eşbütünlük regresyonunu gösterirsek;

$$Y_t = \lambda_0 + \lambda X_t + u_t \quad (4.14)$$

şeklinde olacaktır. Söz konusu denklemde  $\lambda$  terimi; iki değişkenli bir model için eşbütünlük katsayısı olmakta, ikiden fazla değişkeni olan model için de eşbütünlük vektörü olmaktadır. İki zaman serisinin doğrusal bileşeni olan hata terimi;

$$\hat{u}_t = Y_t - \hat{\lambda}_0 - \hat{\lambda} X_t \quad (4.15)$$

şeklinde hesaplanacaktır. Bu regresyon, zaman serilerinin doğrusal bileşeni olan hata teriminin durağan olup olmadıklarını test edecektir. Bunun için;

$$\Delta \hat{u}_t = \beta \hat{u}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.16)$$

regresyon denkleminde durağanlık araştırması için hipotez testi uygulanır.  $H_0 : \beta = 0$  yokluk hipotezi test edildikten sonra eğer yokluk hipotezini kabul edersek hata teriminin durağan olmadığı yani birim kök barındırdığı sonucuna ulaşılır ve iki zaman serisinin eşbütünlük olmadığı sonucuna varılır. Tersine bir durumda ise alternatif hipotez kabul edilir ve iki zaman serisinin eşbütünlük olduğu sonucuna varılır. (Kadılar, 2000, s.119–121).

#### 4.2.2.1. Eşbütünlük Analizi ve Hata Düzeltme Modeli

Eşbütünlük olan iki zaman serisinin uzun dönemde birbirlerinden çok fazla sapma olmaksızın bir denge kuracağını daha önce belirtmiştik. Fakat bu şekildeki zaman serilerinin kısa dönemde bir dengesizlik oluşturarak birbirinden fazlaca uzaklaşması söz konusu olabilmektedir. Bu durumda eşbütünlük olan zaman serisinin doğrusal kombinasyonu olan

hata terimini denge hatası olarak ele alınabilmektedir. İlk kez Sagan tarafından kullanılan daha sonra ise Engle ve Granger tarafından yaygınlaştırılan hata düzeltme mekanizması söz konusu kısa dönemde oluşan bu dengesizliği düzeltebilmek için kullanılmaktadır. Yani hata düzeltme mekanizması değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkileri uyumlaştırma mekanizmasıdır (Gujarati, 1999, s. 728–731).

$X_t$  ve  $Y_t$  zaman serileri denge durumunda şu şekilde bir ilişkiye sahip olsun;

$$Y_t = KX_t^{\gamma_2} \quad (4.17)$$

Bu denklemde  $K$  ve  $\gamma_2$  sabit olmaktadır. Küçük harfler ile gösterilen değişkenler yeni oluşturacağımız denklemde serilerin logaritmasını gösteriyor olsun. Bu durumda  $\gamma_1 = \log K$  olmaktadır. O halde denklemi tekrar düzenlersek;

$$y_t = \gamma_1 + \gamma_2 x_t \quad (4.18)$$

şeklinde olacaktır.

$X_t$  ve  $Y_t$  zaman serileri dengede olduğu durumda  $y_t - \gamma_1 - \gamma_2 x_t = 0$  olmaktadır. Fakat bir dengesizlik olması durumunda bu değer sıfırdan farklılaşacaktır. Zaten söz konusu zaman serilerinde birçok muhtemel dengesizlik durumu bulunmaktadır. Bu durumda  $y_t - \gamma_1 - \gamma_2 x_t$  işleminin sonucu dengesizlik hatası olmakta ve aynı zamanda da dengesizliğin büyüklüğü hakkında da bilgi vermektedir.

$Y_t$  ve  $X_t$  serilerinin gözlemlenebilen bütün dengesizlik ilişkisini şu şekilde ifade edebiliriz;

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 x_{t-1} + \alpha y_{t-1} + u_t, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (4.19)$$

Bu denklemde  $u_t$  hata terimidir. Söz konusu denklemde durağan olmama problemini çözebilmek için (4.19) numaralı denklemin her iki tarafından  $y_{t-1}$  çıkartırız,

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 x_{t-1} - (1 - \alpha) y_{t-1} + u_t \quad (4.20)$$

veya

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_t + (\beta_1 + \beta_2)x_{t-1} - (1-\alpha)y_{t-1} + u_t \quad (4.21)$$

denklemlerini elde ederiz.  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$  ve  $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$  eşitliklerini göz önünde bulundurarak (4.21) numaralı denklemi tekrar düzenlediğimizde;

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_t - (1-\alpha)[y_{t-1} - \gamma_2 x_{t-1}] + u_t \quad (4.22)$$

denklemini elde ederiz. Denkleminde yeni parametre  $\gamma_2 = (\beta_1 + \beta_2)/(1-\alpha)$  olacaktır. (4.22) numaralı denklemi tekrar parametreleştirirsek;

$$\Delta y_t = \beta_1 \Delta x_t - (1-\alpha)[y_{t-1} - \gamma_1 - \gamma_2 x_{t-1}] + u_t \quad (4.23)$$

şeklinde yeni bir denklem elde ederiz. Yeni denklemde  $\gamma_1 = \beta_0/(1-\alpha)$  olacaktır. (4.19) numaralı denklem ile (4.23) numaralı denklemler dengesizlik ilişkisinin farklı formda gösterimi olmaktadır. (4.23) numaralı denklemde  $Y_t$  serisindeki değişiklikler, önceki dönemden gelen dengesizliklerin hatasını ifade eden  $(y_{t-1} - \gamma_1 - \gamma_2 x_{t-1})$  ve  $X_t$  deki değişikliklere bağlı olmaktadır. Yani  $Y_t$  serisi önceki döneme ait dengesizlik hatasıyla uyumlaştırılmaktadır. Bu şekildeki denklemlere de hata düzeltme modeli denmektedir. (4.23) numaralı denklemde görüldüğü üzere hata düzeltme modelinin katsayısı  $(1-\alpha)$  olmaktadır (Kadılar, 2000, s.112–120).

Hata düzeltme modeli ile eşbütünleşme kavramları arasında çok yakın bir ilişki söz konusudur. Literatürde Engle ve Granger (1987) çalışmasında hata düzeltme modeli ile eşbütünleşme arasındaki ilişkiyi incelemiş ve eşbütünleşik serilerin hata düzeltme modeli ile temsil edilebileceğini kanıtlamıştır. Hata düzeltme modelleri, eşbütünleşik zaman serileri arasındaki kısa dönemli ilişkilerinde meydana gelen sapmaları bertaraf etme ve uyumsuzluğun büyüklüğü hakkında bilgi verme hususunda güvenilir bir model olarak karşımıza çıkmaktadır.

#### 4.2.2.2. Engle-Granger Eşbütünleşme Yöntemi (Tek Denklemlilik)

Granger (1981) çalışmasında durağan olmayan süreçler ile uzun dönem denge kavramı arasında önemli bir bağ olduğunu ifade etmiştir. Bunun üzerine Engle ve Granger (1987) çalışmasında söz konusu ilişkiyi basit bir test ile formüle etmiştir.

Engle ve Granger dört aşamayı kapsayan anlaşılır bir metod tasarlamışlardır. İlk aşama; değişkenlerin kaçınıcı dereceden bütünleşik olduğunun test edilmesidir. Bu test için Dickey-Fuller ve Genişletilmiş Dickey-Fuller testi uygulanabilmektedir. Testin sonucunda eğer değişkenler aynı dereceden bütünleşik olurlarsa ikinci aşamaya geçilebilmektedir. Fakat değişkenler aynı dereceden durağan değil ise serinin bütünleşik olmadığı sonucuna ulaşılmakta ve ikinci aşamaya geçilememektedir. İkinci aşama; seriler arasındaki uzun dönem dengesinin tahmin edilmesidir. Bunun için regresyon denkleminin artıkları elde edilmektedir. Eğer eşbütünleşme yok ise elde edilmiş sonuçlar sahte olmaktadır. Aksine eşbütünleşme söz konusu ise regresyon denklemi süper tutarlılık<sup>12</sup> kestiricisini sağlayacaktır. Üçüncü aşamada ise hata teriminin kaçınıcı derece durağan olduğu tespit edilecektir. Bunun için aynı şekilde Dickey-Fuller testini uygulanabilmektedir. Yapılan test sonucuna göre serilerin eşbütünleşik olup olmadığına karar verilmektedir. Son aşama olan dördüncü aşamada ise, eğer değişkenler eşbütünleşik ise değişkenlerin uzun dönem ve kısa dönem etkilerini kestirebilmek için denge regresyondan elde edilen hata terimi kullanılarak hata düzeltme modeli kestirilebilmektedir (Asteriou ve Hall, 2007, s.315–316).

Engle ve Granger hata düzeltme modelinin tahminini iki adımda ele almış ve süper tutarlılık kavramının özelliği sayesinde hata düzeltme modeli olan (4.23) numaralı denklemdeki  $\gamma_1$  ve  $\gamma_2$  parametrelerinin tahminini (4.18) numaralı eşbütünleşme regresyonunda en küçük kareler yöntemini kullanılarak elde etmiştir. Bu regresyondan artıklar,

$$e_t = Y_t - \hat{\gamma}_1 - \hat{\gamma}_2 X_t, \text{ bütün } t \text{ değerleri için} \quad (4.24)$$

<sup>12</sup> Süper tutarlılık (super consistency); açıklayıcı değişken ile hata terimi arasındaki ilişki normal durumlarda elde edilen tahminin yanlı ve tutarsız olmasına yol açar. Süper tutarlılık özelliğine göre  $X_t$  (açıklayıcı değişken) ve  $Y_t$  gibi iki seri bütünleşik ise, açıklayıcı değişken ile hata terimi arasındaki ilişkiye bakılmaksızın  $y_t = \gamma_1 + \gamma_2 x_t$  denkleminin denge ilişkisinde  $\gamma_1$  ve  $\gamma_2$  parametrelerinin olağan en küçük kareler tahmin edicisi tutarlı olmaktadır. Söz konusu kavram sayesinde örneklem yeterince büyük olduğunda seriler eşbütünleşik iseler tahminin yanlı ve tutarsız olması sorunu ile karşılaşmamaktadır.

hesaplandıktan sonra (4.23) numaralı denklemde bulunan dengesizlik hatasının yerine konulmaktadır. Yöntemin diğer kısmında ise,

$$\Delta y_t = \beta_1 \Delta x_t - (1 - \alpha) e_{t-1} + u_t \quad (4.25)$$

denkleminde en küçük kareler yöntemi uygulanıp  $\beta_1$  ve  $\alpha$  kısa dönemli parametreler tahmin edilmektedir (Kadılar, 2000, s. 125–126).

Engle ve Granger yönteminin bazı kusurlu tarafları bulunmaktadır. Bunlardan ilki değişkenlerin düzenlenmesiyle ilgilidir. Serilerin uzun dönemli ilişkisini kestirirken değişkenlerin hangisinin bağımlı değişken hangisinin açıklayıcı değişken olduğu hakkında bilgi vermemektedir. Yani  $Y_t = a_1 + \beta_1 X_t + u_{1t}$  denklemi ile  $X_t = a_2 + \beta_2 Y_t + u_{2t}$  denklemi arasındaki fark belirtilmemektedir. Teorik olarak örneklem sonsuza gittikçe her iki regresyon denkleminin artıkları için yapılan eşbütünleşme testi denk olmakla birlikte pratikte örneklem büyüklüğü nadiren çok büyük olmaktadır. Bu nedenle bir regresyon seriler arasında eşbütünleşmeyi gösterirken diğer regresyon ise seriler arasında eşbütünleşmenin olmadığını gösterebilmektedir. Bu sonuç Engle ve Granger yönteminin istenmeyen bir sonucu olmaktadır. İkinci problem ise ikiden fazla değişken olduğunda birden fazla eşbütünleşme ilişkisi olabilmektedir. Engle ve Granger yöntemi tek denklemlilik ilişkiden artıkları kullandığı için bu olasılığı göz önünde bulundurmamaktadır. Yani bu yöntem eşbütünleşme vektörünün sayısını vermemektedir (Asteriou ve Hall, 2007, s.317–318).

Anlatıldığı üzere Engle ve Granger yönteminin olumlu ve olumsuz tarafları bulunmaktadır. Özellikle değişken sayısının ikiden fazla olduğu durumlarda tanımlama sorunu ortaya çıkmaktadır. Johansen (1988) bu yöntemin eksiklikleri üzerine çalışmalar yapmış ve bu eksiklikleri gidermeye çalışmıştır.

#### **4.2.2.3. Johansen Çok Değişkenli Eşbütünleşme Yaklaşımı**

Johansen yöntemi, Engle ve Granger tarafından geliştirilen modelin daha genişletilmiş şeklidir. Yapılan çalışmada Engle ve Granger yönteminin kusurlarına da bir çözüm arayışı söz konusudur. Johansen (1988) çalışmasında önerilen yöntem ile değişkenlerin eşbütünleşme vektörlerinin sayısının tespit edilmesine ve eşbütünleşme vektörü ile ilgili parametrelerin en çok olabilirlik tahminlerinin elde edilmesine çalışılmaktadır.



Doğrusal modellerde yer alan  $\varepsilon_t$  sürecinin sıfır ortalama ve  $\Lambda$  varyans matrisiyle aynı ve bağımsız dağılımlı ve p boyutlu normal dağılıma sahip rastgele değişkenler olduğu varsayımı altında vektör otoregresyon modeli ile gösterilen  $X_t$  çok değişkenli süreç vektörü;

$$X_t = \pi_1 X_{t-1} + \dots + \pi_k X_{t-k} + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, 3, \quad (4.26)$$

şeklinde gösterilmektedir. Denklemden  $\pi$  katsayısı (NxN) boyutlu matrisi ifade etmektedir.  $X_t$ 'nin birinci dereceden bütünleşik olduğu kabul edildiğinde  $\Delta X_t$  durağan olacaktır. Bu durumda polinom matrisi,

$$A(Z) = I - \pi_1 Z - \dots - \pi_k Z^k \quad (4.27)$$

şeklinde tanımlanabilmektedir.  $Z=1$  olduğu durumda bu polinom matrisindeki etki matrisi,

$$\pi = A(Z)|_{Z=1} = I - \pi_1 - \dots - \pi_k \quad (4.28)$$

şeklinde olacaktır.  $\pi$  matrisine denge ilişki matrisi de denilmektedir. (4.28) numaralı denklemdeki  $\pi$  matrisinin rankı<sup>13</sup> eşbütünleşme vektörlerinin sayısını vermektedir.

Johansen çok değişkenli eşbütünleşme testinde, katsayılar matrisi  $\pi$ 'nin veri vektöründeki değişkenler arasında uzun dönemli ilişkilerin varlığının olup olmadığı araştırılmaktadır. Johansen eşbütünleşme analizinin VAR<sup>14</sup> modeliyle,

$$x_t = \pi_1 x_{t-1} + \dots + \pi_k x_{t-k} + \mu + \phi D_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, T \quad (4.29)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Bu denklemde  $D_t$  mevsimsel göstermelik (kukla) değişkeni ifade etmektedir. Ekonomik verilerin genelde durağan olmadığı düşünülerek denklemi tekrardan düzenlediğimizde,

$$\Delta x_t = \Gamma_1 \Delta x_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta x_{t-k+1} + \pi x_{t-k} + \mu + \phi D_t + \varepsilon_t \quad (4.30)$$

<sup>13</sup> Bir matrisin rankı, determinantı sıfır olmayan en büyük alt matrisin boyutudur.

<sup>14</sup> VAR (Vektör Otoregresyon) modellemesi değişkenler arasındaki dinamik ilişkiyi ortaya koyan ve her bir değişkenin kendi gecikmeli değeri ve diğer değişkenlerin gecikmeli değeriyle ifade ettiği modelleme şeklidir.

elde edilmektedir. (4.30) numaralı denklemde,

$$\Gamma_i = -(I - \pi_1 - \dots - \pi_i) \quad , \quad i = 1, \dots, k-1 \quad (4.31)$$

$$\pi = -(I - \pi_1 - \dots - \pi_k) \quad (4.32)$$

olmaktadır. Söz konusu incelenen modelde katsayılar matrisi  $\pi$ , p elemanlı bir vektördür ve üç durumu söz konusu olmaktadır. Buna göre,

- (a) Rank ( $\pi$ ) = 0 ise  $\pi$  matrisi sıfır mertebeye bir matris olup geleneksel zaman serisi fark vektörü modeline uymaktadır.
- (b) Rank ( $\pi$ ) = p ise  $x_t$  süreç vektörü durağan olmakta ve Genişletilmiş Dickey-Fuller birim kök testi çok değişkenli zaman serilerine uygulanabilmektedir.
- (c)  $0 < \text{rank}(\pi) = r < p$  ise uzun dönemli bir ilişkinin varlığından söz edilebilmekte ve söz konusu seriler arasında eşbütünleşme olduğu söylenebilmektedir.

Bu durumu açıklayabilmek için iki değişkenli bir dinamik modeli göz önünde bulunduralım:

$$Y_t = \pi_{11}Y_{t-1} + \pi_{12}Z_{t-1} + \pi_{13}Y_{t-2} + \pi_{14}Z_{t-2} + \mu_1 + \varepsilon_{1t} \quad (4.33)$$

$$Z_t = \pi_{21}Y_{t-1} + \pi_{22}Z_{t-1} + \pi_{23}Y_{t-2} + \pi_{24}Z_{t-2} + \mu_2 + \varepsilon_{2t} \quad (4.34)$$

$Y_t$  ve  $Z_t$  serilerinin birinci dereceden bütünleşik olduğu kabul edilmektedir. (4.33) ve (4.34) numaralı denklemleri hata düzeltme modeli şeklinde tekrar düzenlediğimizde,

$$Y_t - Y_{t-1} = (\pi_{11} - 1)Y_{t-1} + \pi_{12}Z_{t-1} + \pi_{13}Y_{t-2} + (\pi_{12} - \pi_{12} + \pi_{14})Z_{t-2} + \mu_1 + \varepsilon_{1t} \quad (4.35)$$

$$\Delta Y_t = -(1 - \pi_{11})Y_{t-1} + \pi_{12}\Delta Z_{t-1} + \pi_{13}Y_{t-2} + (\pi_{12} + \pi_{14})Z_{t-2} + \mu_1 + \varepsilon_{1t} \quad (4.36)$$

$$= -(1 - \pi_{11})\Delta Y_{t-1} + \pi_{12}\Delta Z_{t-1} - (1 - \pi_{11} - \pi_{13})Y_{t-2} + (\pi_{12} + \pi_{14})Z_{t-2} + \mu_1 + \varepsilon_{1t} \quad (4.37)$$

denklemleri elde edilmekte ve aynı şekilde (4.34) numaralı denklem içinde aynı yöntemi uyguladığımızda,

$$\Delta Z_t = \pi_{21}Y_{t-1} - (1 - \pi_{22})Z_{t-1} + (\pi_{21} - \pi_{21} + \pi_{23})Y_{t-2} + \pi_{24}Z_{t-2} + \mu_2 + \varepsilon_{2t} \quad (4.38)$$

$$= \pi_{21}\Delta Y_{t-1} - (1 - \pi_{22})\Delta Z_{t-1} + (\pi_{21} + \pi_{23})Y_{t-2} - (1 - \pi_{22} - \pi_{24})Z_{t-2} + \mu_2 + \varepsilon_{2t} \quad (4.39)$$

denklemleri elde edilmektedir. (4.37) ve (4.39) numaralı denklemleri matris cebiriyle gösterildiğinde,

$$\begin{bmatrix} \Delta Y_t \\ \Delta Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -(1 - \pi_{11}) & \pi_{12} \\ \pi_{21} & -(1 - \pi_{22}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta Y_{t-1} \\ \Delta Z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -(1 - \pi_{11} - \pi_{13}) & (\pi_{12} + \pi_{14}) \\ (\pi_{21} + \pi_{23}) & -(1 - \pi_{22} - \pi_{24}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-2} \\ Z_{t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{bmatrix}$$

şeklinde matris elde edilmektedir.  $\Delta Y_t$  ve  $\Delta Z_t$  'yi birlikte olarak  $\Delta X_t$  vektörü ile gösterdiğimiz durumda,

$$\Delta X_t = \Gamma \Delta X_{t-1} + \pi X_{t-2} + \mu + \varepsilon_t \quad (4.40)$$

ifadesi elde edilmektedir. Bu denklemlerden de genel bir gösterim ile

$$\Gamma = \begin{bmatrix} -(1 - \pi_{11}) & \pi_{12} \\ \pi_{21} & -(1 - \pi_{22}) \end{bmatrix} \quad (4.41)$$

$$\Pi = \begin{bmatrix} -(1 - \pi_{11} - \pi_{13}) & (\pi_{12} + \pi_{14}) \\ (\pi_{21} + \pi_{23}) & -(1 - \pi_{22} - \pi_{24}) \end{bmatrix} \quad (4.42)$$

eşitlikleri elde edilmektedir. Daha öncede söylediğimiz üzere veri vektöründeki değişkenler arasında uzun dönemli ilişkilerin tespiti için katsayılar matrisi  $\pi$  'nin olası üç durumu incelenmektedir. Buna göre  $\pi$  matrisinin determinanı sıfır ise (4.40) numaralı denklem  $\Delta X_t = \Gamma \Delta X_{t-1} + \mu + \varepsilon_t$  şeklinde olacaktır. Ayrıca  $Y_t$  ve  $Z_t$  serileri I(1) olduğundan ve  $\Delta X_t$  'de I(0) olacağından seriler arasında herhangi bir eşbütünleşme söz konusu olmayacaktır. Diğer bir duruma geçildiğinde ise,  $\pi$  matrisinin tam ranka [ $(\pi) = 2$ ] sahip olması yani  $X_t$  vektörünün durağan olması söz konusu olacaktır. Fakat  $Y_t$  ve  $Z_t$  serileri I(1) olduğundan  $X_t$

vektörünün durağan olması mümkün olamamaktadır. Son durumda da,  $\pi$  matrisinin önceki iki durum arasında yani  $[(\pi) = 1]$  olması için bir tane bağımsız satırın olması ve  $\pi$  matrisinin de determinantının sıfır olması gerekmektedir. Bunun için,

$$-(1 - \pi_{11} - \pi_{13})[-(1 - \pi_{22} - \pi_{24})] - [(\pi_{12} + \pi_{14})](\pi_{21} + \pi_{23}) = 0 \quad (4.43)$$

olması gerekmektedir. Köşeli parantez içindeki terimlerin her biri (4.37) ve (4.39) numaralı denklemlerde uzun dönemli katsayı ya da denge katsayısı olduğundan bu serilerde en az bir serinin denge ilişkisinde olduğu söylenebilmektedir. Yukarıdaki durumda da  $Y_t$  ve  $Z_t$  serileri olmak üzere iki seri olduğundan bir tane eşbütünleşme vektörü söz konusu olmaktadır.

Eşbütünleşik edici vektörlerin sayısı  $\pi$  matrisinin karakteristik köklerinin sınanmasıyla elde edilebilmektedir. Matrisin mertebesi sıfırdan farklı karakteristik köklerin sayısına eşit olmaktadır. Buna göre karakteristik kök,

$$\lambda_{enalt}(p, n) = -T \sum_{i=p+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (4.45)$$

$$\lambda_{enüst}(p, p+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{p+1}) \quad (4.46)$$

şeklinde aralık olarak hesaplanacaktır. (4.45) numaralı denklem Trace (İz) istatistiği olarak da bilinmektedir.  $\hat{\lambda}_i$ ;  $\pi$  matrisinden tahmin edilen karakteristik veya kendi değerlerinin köklerini,  $T$  ise kullanılan gözlemi temsil etmektedir. Eğer  $\pi$  matrisinin rankı sıfıra eşit ise karakteristik kökler sıfır olacağından değişkenler eşbütünleşik olmamaktadır. Johansen ve Juselius (1990) tarafından Danimarka'ya ait verilerle yapılan simülasyon çalışmasında  $\lambda_{enalt}$  ve  $\lambda_{enüst}$  kritik değerleri tablolaştırılmıştır. Hesaplanan değerler kritik değerle karşılaştırılıp değişkenler arasında eşbütünleşmenin varlığı test edilebilmektedir.

Johansen (1988) çalışmasında sına ile ilgili hipotez testini,

$$\pi = \alpha\beta' \quad (4.47)$$

şeklinde vermektedir.  $\alpha$  ve  $\beta$  ( $p \times r$ ) boyutlu iki matris olmakla birlikte  $\beta$  eşbütünleşik edici parametre matrisini,  $\alpha$  ise  $r$  denklemlili VAR modeline dahil olan eşbütünleşik edici vektörlerin ağırlıklarını gösteren matrisi temsil etmektedir.  $X_t$  serisi durağan değilken  $\Delta X_t$  durağan olması şartıyla (4.47) numaralı denklemin geçerliliği söz konusu ise,  $\beta' X_t$  ile gösterilen doğrusal birleşimler durağan olmakta ve  $\beta' X_t$  de eşbütünleşik ilişki olarak ifade edilmektedir. Bu durum da  $\beta$  vektörü ile  $X_t$  vektör sürecinin eşbütünleşik olduğu anlamına gelmektedir.

Johansen ve Juselius (1990) çalışmasında VAR modelini esas alarak  $\beta$  vektörünün en çok olabilirlik tahmini yöntemini kullanarak eşbütünleşik edici vektörün ( $\beta$ ) varlığı test edilmiştir. Buna ilaveten çalışmada, istatistiksel olarak anlamlı  $r$  sayıdaki özdeğer vektörün çözümlenmesiyle eşbütünleşik edici vektörün tahmin edilebileceğini vurgulamışlardır.

Johansen yöntemi kullanılırken bazı hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Öncelikle model oluşturma aşamasında değişkenlerin seçimi teoriye uygun biçimde yapılmalıdır. Her bir değişkenin eşbütünleşme derecesi birim kök testleri yapılarak elde edilmelidir. Elde ettiğimiz sonuçlar çerçevesinde değişkenlerin birinci dereceden eşbütünleşik olup olmaması önemle tespit edilmelidir. Bu şartlar sağlandığı takdirde, değişkenler arasındaki söz konusu eşbütünleşme vektörlerin sayısı ve bu vektörlerin tahmini Johansen yöntemi kullanılarak elde edilebilmektedir. Uzun dönemli ilişkilerin elde edilmesi ile birlikte bu ilişkilerin istatistiksel olarak anlamlılığı ve teoriye uygunluğu araştırılmalıdır. Son olarak da eşbütünleşme denklemindeki değişkenler kümesi ile hata düzeltme modelleri oluşturularak tahmin yapılabilmektedir. Eğer modelde kısa dönemli hareketler önemli ise, kısa dönemli hareketleri etkileyebilecek değişkenler modele dahil edilmelidir. Modelleme sürecinin her aşamasında durağanlık ve değişkenlerin rastgeleliği kontrol edilmelidir (Kadılar, 2000, s. 125–139; Kutlar, 2000, s. 276–282).

#### **4.2.3. Granger Nedensellik Analizi**

Granger (1969) çalışmasında seriler arasındaki nedensellik ilişkisinin tespitini görece olarak basit bir test ile belirlemekte ve bu testi teorik olarak bütün yönleriyle açıklamaktadır. Granger nedensellik testine başlamadan önce serilerin durağanlığının tespit edilmesi gerekmektedir.  $x_t$  ve  $y_t$  olmak üzere iki tane durağan zaman serisi olduğunu varsayalım.

Granger nedensellik analizine göre, eğer  $x_t$  değişkeni diğer terimler sabitken  $y_t$  değişkeninin geçmiş değerleri kullanılarak, kullanılmadığı duruma göre daha doğru tahmin edilebiliyorsa bu durumda  $y_t$  değişkeni  $x_t$  değişkeninin Granger nedenidir denilmektedir (Asteriou ve Hall, 2007, s. 281).

Genel olarak gelecek geçmişi kestiremeyeceğinden eğer X değişkeni Y değişkeninin Granger nedeniyse, X değişkenindeki değişmelerin Y değişkenindeki değişmelerden önce olması gerekmektedir. Yani Y değişkeni, kendi geçmiş değerleriyle oluşturulan regresyonda X değişkeninin geçmiş ya da gecikmeli değerleri de regresyona eklendiğinde Y değişkeninin tahmininin istatistiksel olarak anlamlılığı iyileşiyorsa X, Y 'ye neden olmaktadır denilebilmektedir. Tersi durum içinde yani Y değişkeni X değişkeninin Granger nedeniyse aynı yolla benzer bir tanım geçerli olmaktadır (Gujarati, 1999, s. 621).

Granger (1969) çalışmasında seriler arasındaki nedensellik analizini VAR modellemesiyle açıklamaktadır. Buna göre,

$$y_t = a_1 + \sum_{i=1}^n \beta_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \gamma_j y_{t-j} + e_{1t} \quad (4.48)$$

$$x_t = a_2 + \sum_{i=1}^n \theta_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \alpha_j y_{t-j} + e_{2t} \quad (4.49)$$

denklemlerinin kestirimi nedensellik analizi için ilk adımı oluşturacaktır.  $\varepsilon_{y_t}$  ve  $\varepsilon_{x_t}$  hata terimlerinin birbirleriyle ilişkisiz olduğu ve ak gürültü süreci olduğu varsayılmaktadır. m ve n terimleri değişkenlerin gecikme uzunlukları olmaktadır. Buna göre dört farklı durum ortaya çıkmaktadır.

- (a) (4.48) numaralı denklemde gecikmeli x değerleri grup olarak istatistiksel olarak sıfırdan farklı olabilmekte ve (4.49) numaralı denklemde gecikmeli y değerleri de istatistiksel olarak sıfırdan farklı olmayabilmektedir. Bu durumda  $x_t$ ,  $y_t$  'ye neden olmaktadır denilmektedir.
- (b) (4.49) numaralı denklemde gecikmeli y değerleri grup olarak istatistiksel olarak sıfırdan farklı olabilmekte ve (4.48) numaralı denklemde gecikmeli x değerleri

istatistiksel olarak sıfırdan farklı olmayabilmektedir. Bu durumda  $y_t$ ,  $x_t$  ye neden olmaktadır denilmektedir.

- (c)  $x$  ve  $y$  değerleri setinin her ikisi de istatistiksel olarak (4.48) ve (4.49) numaralı denklemlerde sıfırdan farklı olabilmektedir. Bu durumda  $x_t$  ve  $y_t$  arasında iki yönlü nedensellik vardır denilmektedir.
- (d)  $x$  ve  $y$  değerleri setinin her ikisi de istatistiksel olarak (4.48) ve (4.49) numaralı denklemlerde sıfırdan farklı olmayabilmektedir. Bu durumda da  $x_t$  ile  $y_t$  bağımsız olmaktadır denilmektedir (Asteriou ve Hall, 2007, s. 281–282).

Granger (1969) çalışmasında (4.48) ve (4.49) numaralı regresyon denklemlerine F testi uygulanmasını önermektedir. (4.48) numaralı denklemde uygulanan kısmi F testi sonucunda  $\beta_i$  katsayıları anlamlı bulunuyorsa  $x_t$  serisi  $y_t$  serisinin nedeni olmaktadır. Ancak  $\beta_i = 0$  hipotezi bütün  $i$  değerleri için kabul ediliyorsa bu durumda  $x_t$  serisi  $y_t$  serisinin nedeni olmamaktadır. (4.48) ve (4.49) numaralı denklemlerde  $\beta_i$  ve  $\alpha_j$  katsayıları bütün  $i$  ve  $j$  değerleri için yapılan kısmi F testi sonucunda anlamlı bulunuyorsa çift yönlü bir nedensellik olmakta ve hem  $x_t$  serisi hem de  $y_t$  serisi birbirlerinin nedeni olmaktadır.

Granger nedensellik analizinde F testini etkileyen ve aynı şekilde nedensellik ilişkisini de etkileyen bazı durumlar bulunmaktadır. Nedensellik analizi için regresyon oluşturulurken değişkenlerin gecikme sayılarının tespiti, F testinin sonucunu etkilemesi bakımından büyük önem taşımaktadır. (4.48) ve (4.49) numaralı denklemlerde  $m$  ve  $n$  notasyonları her iki değişken için gecikme sayısını ifade etmektedir. Literatürde tercih edilen gecikme sayıları, aylık veriler kullanıldığında 12 ya da 24 gecikme olarak, mevsimsel veriler kullanıldığında ise 4, 8 ya da 12 gecikme olarak kullanılmaktadır. Kamas ve Joyce (1993) çalışmasında nedensellik analizinde gecikme sayısının tespiti için Akaike bilgi kriterini önermektedirler. Buna göre modele dahil edilecek bir değişken (en büyük gecikme sayısını 12 olarak almaktadır) öncelikle bağımlı değişkenin kendi gecikmeli değerleri ile regresyon oluşturulmaktadır ve oluşturulan regresyonlar içinde en küçük Akaike bilgi kriterine sahip modelin gecikme sayısı söz konusu bağımlı değişken için uygun gecikme sayısı olmaktadır. Uygun gecikme sayısı seçilen bağımlı değişken modele dahil edildikten sonra aynı şekilde Akaike bilgi kriterinin en küçük değeri için ikinci değişkeninde uygun gecikme sayısı tespit

edilmektedir. F testini etkileyen diğer bir durum da trend teriminin önemliliğidir. Literatürde trend teriminin regresyon denkleminde eklenmesinin F testi sonuçlarını etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Eğer trend söz konusu ise, bu durum regresyon modelinde göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Kadılar, 2000, s. 52–55).

Granger vd. (1998) çalışmasında eşbütünleşik olan seriler ile olmayan seriler arasında nedensellik ilişkisinin test edilmesinin farklı olacağını vurgulamışlardır. Söz konusu seriler arasında eşbütünleşme yok ise daha önce bahsettiğimiz VAR modeli olan (4.48) ve (4.49) numaralı denklemler kullanılarak seriler arasındaki nedensellik ilişkisi test edilir. Hipotez testi olarak da (4.48) numaralı model için  $H_0 : \beta_i = 0$  yokluk hipotezi sınanmaktadır. Eğer yokluk hipotezi kabul edilirse  $x_t$ ,  $y_t$ 'nin nedeni olmamakta, tersi durumda ise seriler arasındaki nedensellik ilişkisinden söz edilebilmektedir. (4.49) numaralı denklem içinde benzer şekilde  $H_0 : \alpha_j = 0$  yokluk hipotezi oluşturularak seriler arasındaki nedensellik ilişkisi test edilir. Eğer yokluk hipotezi kabul edilirse  $y_t$ ,  $x_t$ 'nin nedeni olmamakta, tersi durumda ise seriler arasındaki nedensellik ilişkisinden söz edilebilmektedir.

Seriler arasında eşbütünleşmenin varlığı söz konusu ise Granger nedensellik analizinde hata düzeltme modeline ihtiyaç duyulmaktadır. Buna göre;

$$y_t = a_1 + \delta_1(y_{t-1} - \lambda x_{t-1}) + \sum_{j=1}^m \gamma_j y_{t-j} + \sum_{i=1}^n \beta_i x_{t-i} + e_{1t} \quad (4.50)$$

$$x_t = a_2 + \delta_2(y_{t-1} - \lambda x_{t-1}) + \sum_{i=1}^n \theta_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \alpha_j y_{t-j} + e_{2t} \quad (4.51)$$

şeklinde denklemler elde edilmektedir.  $\delta_1$  ve  $\delta_2$  notasyonları düzeltme hızını göstermektedir. Engle ve Granger (1987) çalışmasında eşbütünleşmenin varlığı, değişkenler arasında nedensellik olduğunu ima etmekte olduğunu ve bu durumun da  $|\delta_1| + |\delta_2| > 0$  ile açıkça gösterilmektedir. Eşbütünleşmenin varlığı söz konusu olduğu durumda hipotez testleri de şu şekilde gerçekleşecektir: (4.50) numaralı denklem için  $H_0 : \beta_i = 0$  ve  $\delta_1 = 0$  yokluk hipotezi test edilmekte iken, aynı şekilde (4.51) numaralı denklem içinde  $H_0 : \alpha_j = 0$  ve  $\delta_2 = 0$  yokluk hipotezi test edilmektedir. Hipotez testleri sonucunda; yokluk hipotezi kabul edilirse değişkenler arasında Granger nedensellik söz konusu olmamakta, yokluk hipotezi reddedilirse



değişkenler arasında Granger nedensellik ilişkisinden söz edilebilmektedir (Granger vd., 1998, s. 5-6).

Granger nedensellik analizi birkaç adımdan oluşmaktadır. Bu durumu analitiksel olarak özetlediğimizde;

(a)  $y$  değişkeninin gecikmeli değerleriyle bir  $y_t$  regresyonu oluşturulduğunda;

$$y_t = a_1 + \sum_{j=1}^m \gamma_j y_{t-j} + e_{1t} \quad (4.52)$$

şeklinde olmaktadır. Bu denklemden regresyonun sınırlandırılmış hata kareleri toplamı (RSS) elde edilmekte ve  $RSS_R$  ile ifade edilmektedir.

(b)  $y_t$  regresyonuna  $y$  değişkeninin gecikmeli değerlerinin yanı sıra  $x$  değişkeninin de gecikmeli değerleri eklenerek yeniden oluşturulduğunda;

$$y_t = a_1 + \sum_{i=1}^n \beta_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \gamma_j y_{t-j} + e_{1t} \quad (4.53)$$

şeklinde yeni model oluşmaktadır. Bu modelden sınırlandırılmamış hata kareleri toplamı (RSS) elde edilmekte ve  $RSS_U$  notasyonu ile ifade edilmektedir.

(c) Bu aşamada söz konusu modellemeye ait hipotezler oluşturulmaktadır. Buna göre,

$$H_0 : \sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad \text{ya da } x_t, y_t \text{ 'ye neden olmamaktadır.}$$

$$H_1 : \sum_{i=1}^n \beta_i \neq 0 \quad \text{ya da } x_t, y_t \text{ 'ye neden olmaktadır.}$$

şeklinde hipotez sınamaları oluşmaktadır.

(d) Bir önceki aşamada oluşturulan hipotez testleri F testi ile sınanacaktır. Bunun için,

$$F = \frac{(RSS_R - RSS_U)/m}{RSS_U/(n-k)} \quad (4.54)$$

eşitliği oluşturularak F istatistiği hesaplanmaktadır. m ve n değişkenlerin gecikme sayılarını ifade etmektedir. k ise sınırlanmamış regresyondan tahmin edilen ana kütle katsayılarının sayısı olmakta ve  $k = m+n+1$  dir.

(e) Son aşamada, hesaplanan F değerine göre değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin varlığı hususunda sonuca varılmaktadır. Eğer hesaplanan F değeri, F kritik değerinden büyük ise yokluk hipotezi reddedilerek  $x_t$ ,  $y_t$  'ye neden olmaktadır sonucuna ulaşılmaktadır. İlk aşamada  $y_t$  regresyonunu temel alarak aşamalar test edilmektedir. Aynı şekilde  $x_t$  regresyonunu temel alarak aşamalar tekrar test edilirse aynı şekilde  $y_t$  değişkeninin  $x_t$  değişkenine neden olup olmadığı sınımlanmış olacaktır (Asteriou ve Hall, 2007, s.282–283; Gujarati, 1999, s.621–622).

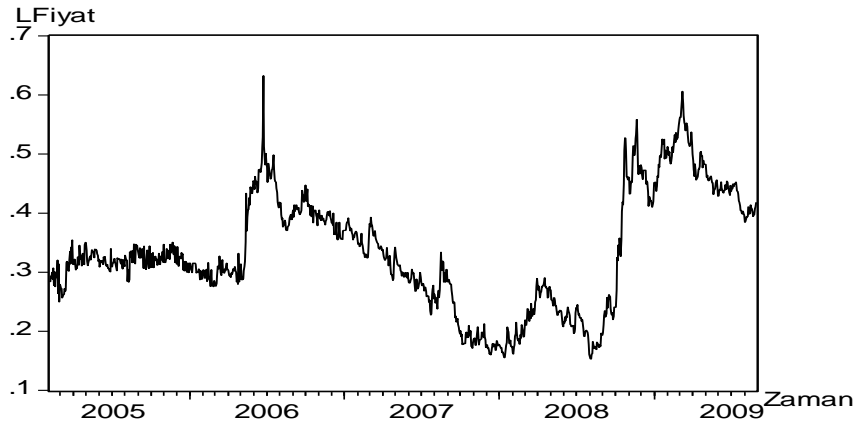
### 4.3. Ampirik Sonuçlar

Değişkenlerin durağanlığının araştırılması hususunda literatürde en çok Genişletilmiş Dickey-Fuller testi kullanılmıştır. Çalışmada söz konusu değişkenlere Genişletilmiş Dickey-Fuller testi uygulanmaktadır.

Genişletilmiş Dickey-Fuller testine geçmeden önce fiyat serilerinin durağanlığının araştırılması bakımından, çalışmada kullanacağımız değişkenler hakkında ön bilgi elde etmek için fiyat serilerine ait grafikler gösterilmektedir.



**Grafik 4.1 Logaritmik İMKB30 Vadeli Endeksi Fiyat Serisi**



**Grafik 4.2 Logaritmik Vadeli TLDolar Kotasyonu Fiyat Serisi**

Grafik 4.1 ve Grafik 4.2'ye bakıldığında söz konusu serilerde trendin varlığı görülmekte yani logaritmik fiyat serilerinin durağan olmadığı tespit edilmektedir.

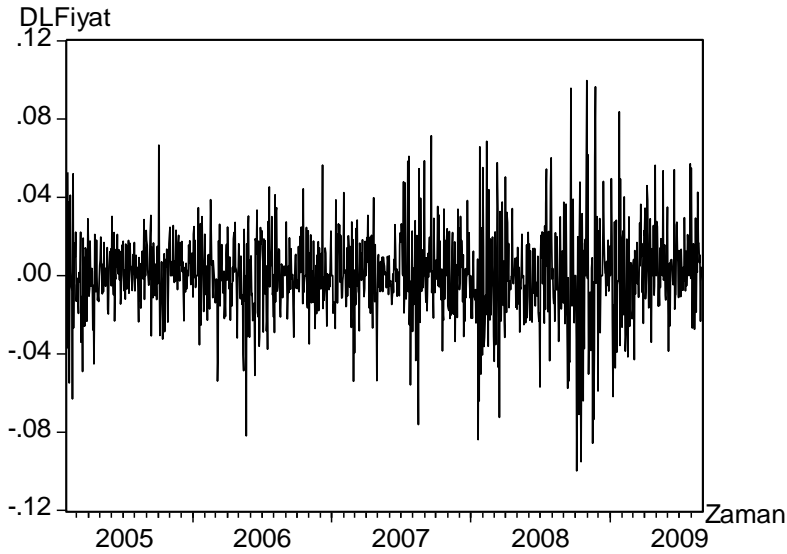
Çalışmada yer alan fiyat serilerinin durağanlık araştırmasında nihai sonuca ulaşmak için Genişletilmiş Dickey-Fuller testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.2'de gösterilmektedir.

**Tablo 4.2 Birim Kök Testi Sonuçları**

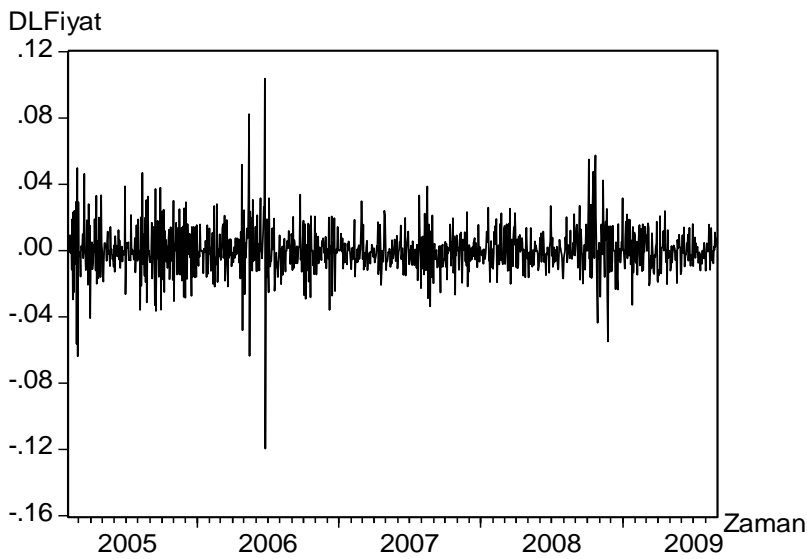
Değişkenler	ADF Test		ADF Test	
	Düzye İstatistik Değeri		Fark İstatistik Değeri	
	Sabit terim	Trend+sabit terim	Sabit terim	Trend+sabit terim
$LP_{\text{endeks}}^f$	-1.651978	-1.655287	-34.02293*	-34.00849*
$LP_{\text{endeks}}^s$	-1.623488	-1.624379	-32.78874*	-32.77491*
$LP_{\text{döviz}}^f$	-1.895769	-1.952972	-43.21942*	-43.20198*
$LP_{\text{döviz}}^s$	-1.781015	-1.865850	-33.93597*	-33.92291*

MacKinnon (1991) kritik değerler, 1% (\*) ve 5% (\*\*) değerleri için sırasıyla sabit terimli modelde -3.43 ve -2.86, sabit terimli ve trendli modelde de -3.96 ve -3.41 olmaktadır.  
Değişkenlerin uygun gecikme uzunlukları minimum AIC (Akaïke Information Criteria) ve SBC (Schwarz Bayesian Criteria) bilgi kriterleri ile belirlenmiştir.

Birim kök testine dahil edilen değişkenleri durağan hale getirebilmek için serilerin birinci farkları alınmış ve tekrar Genişletilmiş Dickey-Fuller testi uygulanmıştır. Tablo 4.2'de görüldüğü üzere serilerin birinci farkları alındıktan sonra durağan olmaktadır. Yani birim kökün var olduğu şeklinde oluşturulan yokluk hipotezi reddedilerek alternatif hipotez kabul edilmektedir. Durağan olan logaritmik İMKB30 vadeli endeksine ve logaritmik vadeli TLDolar kotasyonuna ait grafikler Grafik 4.3 ve 4.4'de gösterilmektedir.



**Grafik 4.3 Durağan İMKB30 Vadeli Endeksi Serisi ( $DLP^f_{\text{endeks}}$ )**



**Grafik 4.4 Durağan Vadeli TLDolar Kotasyonu Serisi ( $DLP^f_{\text{döviz}}$ )**

Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin tespiti için Engle-Granger eşbütünleşme testi yapılacaktır. Bunun için logaritmik İMKB30 spot endeksi serisi ( $LP^s_{\text{endeks}}$ ) ve logaritmik İMKB30 vadeli endeksi serisi ( $LP^f_{\text{endeks}}$ ) arasındaki uzun dönemli ilişki ile logaritmik spot TLDolar kotasyonu serisi ( $LP^s_{\text{döviz}}$ ) ve logaritmik vadeli TLDolar kotasyonu serisi ( $LP^f_{\text{döviz}}$ ) arasındaki uzun dönemli ilişki test edilecektir. Daha öncede belirtildiği üzere söz konusu

eşbütünleşme analizine dahil edilen değişkenler aynı dereceden durağan olmalı ve bu değişkenlerin analizi sonucu elde edilen artık değerlerin de düzey değerinde durağan olması gerekmektedir.

Eşbütünleşme analizine dahil edilen söz konusu değişkenlerin Genişletilmiş Dickey-Fuller testinde birinci dereceden durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu aşamada en küçük kareler yöntemiyle elde edilen denklemlere ait artık değerlerin durağanlığı sınanmıştır. Analiz sonucu elde edilen artık değerlerin trende ya da sıfırdan farklı bir ortalamaya sahip olması beklenmektedir.

$$LP_{endeks}^s = \alpha_0 + \beta_1 LP_{endeks}^f + \varepsilon_{1t} \quad [1 \text{ nolu model}] \quad (4.55)$$

$$LP_{döviz}^s = \alpha_1 + \beta_2 LP_{döviz}^f + \varepsilon_{2t} \quad [2 \text{ nolu model}] \quad (4.56)$$

**Tablo 4.3 Artık Değerler Birim Kök Testi Sonuçları**

<b>Modellerdeki Artık Değerler ADF Testi (Düzy İstatistik Değeri)</b>				
<b>Modeller</b>	<b>10% Kritik Değer</b>	<b>5% Kritik Değer</b>	<b>1% Kritik Değer</b>	<b>T - İstatistiği</b>
1 nolu model	-1.616520	-1.941090	-2.566910	-6.284678
2 nolu model	-1.616520	-1.941090	-2.566907	-23.36400

En küçük kareler yöntemiyle tahmin edilen modellere ait artık değerlere yapılan durağanlık analizi sonucunda her iki model içinde artık değerler %1 anlamlılık düzeyinde durağan olduğu bulgusu elde edilmiştir. Hem logaritmik İMKB30 spot endeksi serisi ile logaritmik İMKB30 vadeli endeksi serisi arasında hem de logaritmik spot TLDolar kotasyonu serisi ile logaritmik vadeli TLDolar kotasyonu serisi arasında uzun dönemli ilişkinin varlığından söz edilebilmektedir.

Söz konusu seriler arasında eşbütünleşmenin varlığının teyidi için Johansen Eşbütünleşme analizi de uygulanmıştır. Eşbütünleşme analizi için VAR modelinden gecikme uzunlukları AIC (Akaike Information Criteria) ve SBC (Schwarz Bayesian Criteria) bilgi kriterleri ile belirlenmiştir. Buna göre hem İMKB30 vadeli ve spot endeksi serileri için hem de vadeli ve spot TLDolar kotasyonu serileri için uygun gecikme 3 olarak belirlenmiştir. Uygun gecikme sayısı belirlenen serilere Johansen eşbütünleşme analizi yapılmıştır.

**Tablo 4.4 Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları**

<b>İz (Trace) Testi (<math>LP_{\text{endeks}}^s, LP_{\text{endeks}}^f</math>)</b>				
<b>Hipotez</b>	<b>Eigen Değer</b>	<b>İz İstatistiği</b>	<b>5% kritik değer</b>	<b>Olasılık</b>
$r = 0^*$	0.036495	47.42703	15.49471	0.0000
$r \leq 1$	0.002773	3.296602	3.841466	0.0694
<b>Özdeğer Testi (<math>LP_{\text{endeks}}^s, LP_{\text{endeks}}^f</math>)</b>				
<b>Hipotez</b>	<b>Eigen Değer</b>	<b>Eigen İstatistiği</b>	<b>5% kritik değer</b>	<b>Olasılık</b>
$r = 0^*$	0.036495	44.13043	14.26460	0.0000
$r = 1$	0.002773	3.296602	3.841466	0.0694
<b>İz (Trace) Testi (<math>LP_{\text{döviz}}^s, LP_{\text{döviz}}^f</math>)</b>				
<b>Hipotez</b>	<b>Eigen Değer</b>	<b>İz İstatistiği</b>	<b>5% kritik değer</b>	<b>Olasılık</b>
$r = 0^*$	0.098656	126.5426	15.49471	0.0001
$r \leq 1$	0.002735	3.250617	3.841466	0.0714
<b>Özdeğer Testi (<math>LP_{\text{döviz}}^s, LP_{\text{döviz}}^f</math>)</b>				
<b>Hipotez</b>	<b>Eigen Değer</b>	<b>Eigen İstatistiği</b>	<b>5% kritik değer</b>	<b>Olasılık</b>
$r = 0^*$	0.098656	123.2920	14.26460	0.0001
$r = 1$	0.002735	3.250617	3.841466	0.0714

(\*) Her iki test için null hipotezlerinin 0.05 kritik değer düzeyi için reddedildiğini göstermektedir.

Johansen eşbütünleşme analizi sonuçları Engle-Granger eşbütünleşme analizi sonuçlarını doğrular bir şekilde çıkmıştır. Eşbütünleşme vektörü yoktur ( $r=0$ ) null hipotezine karşı bir adet eşbütünleşme vektörü vardır ( $r \leq 1, r = 1$ ) alternatif hipotezi test edilmiş ve null hipotezi reddedilerek alternatif hipotez kabul edilmiştir. Hem İMKB30 serisinin vadeli değerleri ile spot değerleri arasında hem de TLDolar kotasyonu serisinin vadeli değerleri ile spot değerleri arasında uzun dönemli bir denge ilişkisi söz konusudur.

Analizde kullanılan serilerin durağan olmaması ve eşbütünleşmenin varlığının söz konusu olması nedeniyle hem İMKB30 spot ve vadeli serileri için hem de TLDolar kotasyonu spot ve vadeli serileri için geleneksel Granger nedensellik analizi yerine vektör hata düzeltme yaklaşımı (VECM) kullanılarak Granger nedensellik analizi yapılacaktır. Böylelikle hem kısa hem de uzun dönemli dengesizlikler ortaya konulacak ve bu dengesizliklerin düzeltilmesi sağlanacaktır. Daha önce belirtildiği üzere (4.50) ve (4.51) numaralı denklemler tahmin edilecektir. Her iki veri setimiz için modelimizdeki uygun gecikme sayıları Akaike bilgi kriteri ve Schwarz kriterine göre belirlenmiştir. Vektör hata düzeltme yaklaşımı (VECM) kullanılarak Granger nedensellik analizi sonuçları Tablo 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8'de gösterilmektedir.

**Tablo 4.5 VEC Regresyon Testi Sonuçları (İMKB30)**

<b>İMKB30 Spot Endeksi Fiyat Değişimleri ve İMKB30 Vadeli Endeksi Fiyat Değişimleri</b>					
<b>2/10/2005 – 8/28/2009 Günlük Veri (1189 Veri)</b>					
Bağımlı Değişken*			Bağımlı Değişken*		
DLP <sup>f</sup> <sub>endeks</sub>			DLP <sup>s</sup> <sub>endeks</sub>		
Değişken	Katsayı	T-İstatistik	Değişken	Katsayı	T-İstatistik
SABİT	0.000384	(0.616905)	SABİT	0.000411	(0.663497)
DLP <sup>s</sup> <sub>endeks</sub> (-1)	0.307092	(4.449031)	DLP <sup>f</sup> <sub>endeks</sub> (-1)	0.111788	(1.695687)
DLP <sup>f</sup> <sub>endeks</sub> (-1)	-0.250502	(-3.775144)	DLP <sup>s</sup> <sub>endeks</sub> (-1)	-0.057274	(-0.83484)
U(-1)	-0.180651	(-4.186816)	W(-1)	0.039397	(0.910107)

Değişkenlerin uygun gecikme uzunlukları minimum AIC (Akaike Information Criteria) ve SBC (Schwarz Bayesian Criteria) bilgi kriterleri ile belirlenmiştir.  
\* Modelde kriterlere uygun olarak 1 gecikme kullanılmıştır.  
U(-1) ve W(-1) ilgili VEC modelinin hata düzeltme parametreleridir.

**Tablo 4.6 VEC Regresyon Testi Sonuçları (TLDolar)**

<b>Spot TLDolar Kotasyonu Fiyat Değişimleri ve Vadeli TLDolar Kotasyonu Fiyat Değişimleri</b>					
<b>2/14/2005 – 8/28/2009 Günlük Veri (1185 Veri)</b>					
Bağımlı Değişken*			Bağımlı Değişken*		
DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub>			DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub>		
Değişken	Katsayı	T-İstatistik	Değişken	Katsayı	T-İstatistik
SABİT	0.000132	(0.338169)	SABİT	4.61E-05	(0.209140)
DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-1)	-0.014149	(-0.230307)	DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-1)	0.283229	(9.119351)
DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-2)	0.031744	(0.528408)	DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-2)	0.318072	(10.17655)
DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-3)	0.005504	(0.098390)	DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-3)	0.172618	(5.588904)
DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-4)	-0.098891	(-2.121907)	DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-4)	0.103478	(3.573990)
DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-5)	-0.019234	(-0.516173)	DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-5)	0.070805	(3.011746)
DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-1)	-0.150221	(-2.706750)	DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-1)	-0.250943	(-7.234099)
DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-2)	0.016832	(0.302089)	DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-2)	-0.122943	(-3.623627)
DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-3)	-0.049069	(-0.892481)	DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-3)	-0.067563	(-2.138046)
DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-4)	-0.005680	(-0.110359)	DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-4)	0.026206	(0.995406)
DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-5)	0.063920	(1.531207)	DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-5)	0.012728	(0.605195)
E(-1)	-0.087257	(-1.747775)	H(-1)	-0.233861	(-8.423243)

Değişkenlerin uygun gecikme uzunlukları minimum AIC (Akaike Information Criteria) ve SBC (Schwarz Bayesian Criteria) bilgi kriterleri ile belirlenmiştir.  
\* Modelde kriterlere uygun olarak 5 gecikme kullanılmıştır.  
E(-1) ve H(-1) ilgili VEC modelinin hata düzeltme parametreleridir.

**Tablo 4.7 VEC Regresyon Testi Sonuçları (TLDolar)**

Spot TLDolar Kotasyonu Fiyat Değişimleri ve Vadeli TLDolar Kotasyonu Fiyat Değişimleri					
2/08/2005 – 8/28/2009 Günlük Veri (1189 Veri)					
Bağımlı Değişken*			Bağımlı Değişken*		
DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub>			DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub>		
Değişken	Katsayı	T-İstatistik	Değişken	Katsayı	T-İstatistik
SABİT	0.000133	(0.340171)	SABİT	9.76E-05	(0.422990)
DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-1)	-0.016527	(-0.447753)	DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-1)	0.073161	(3.160429)
DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> (-1)	-0.165045	(-4.203256)	DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> (-1)	0.014864	(0.680449)
E(-1)	-0.076045	(-2.113910)	H(-1)	-0.412298	(-19.59000)

Değişkenlerin uygun gecikme uzunlukları minimum AIC (Akaike Information Criteria) ve SBC (Schwarz Bayesian Criteria) bilgi kriterleri ile belirlenmiştir.  
\*Modelde kriterlere uygun olarak 1 gecikme kullanılmıştır.  
E(-1) ve H(-1) ilgili VEC modelinin hata düzeltme parametreleridir.

**Tablo 4.8 Granger Nedensellik Testi Sonuçları**

	Hipotez	F İstatistiği	Hata Düzeltme Terimi
<b>İMKB30*</b>	DLP <sup>f</sup> <sub>endeks</sub> DLP <sup>s</sup> <sub>endeks</sub> 'in Granger Nedeni Değildir.	2.87535	0.039397 (0.910107)
	DLP <sup>s</sup> <sub>endeks</sub> DLP <sup>f</sup> <sub>endeks</sub> 'in Granger Nedeni Değildir.	19.7938	-0.180651 (- 4.186816)
<b>FX**</b>	DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> 'in Granger Nedeni Değildir.	9.98831	-0.412298 (-19.59000)
	DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> 'in Granger Nedeni Değildir.	0.20048	-0.076045 (-2.113910)
<b>FX***</b>	DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> 'in Granger Nedeni Değildir.	23.4073	-0.233861(-8.423243)
	DLP <sup>s</sup> <sub>döviz</sub> DLP <sup>f</sup> <sub>döviz</sub> 'in Granger Nedeni Değildir.	1.26089	-0.087257 (-1.747775)

\* 2/10/2005 - 8/28/2009 dönemine ait 1190 günlük veri kullanılmıştır ve gecikme sayısı 1 olarak alınmıştır.  
\*\* 2/08/2005 - 8/28/2009 dönemine ait 1190 günlük veri kullanılmış ve gecikme sayısı 1 olarak alınmıştır.  
\*\*\* 2/14/2005 - 8/28/2009 dönemine ait 1190 günlük veri kullanılmış ve gecikme sayısı 5 olarak alınmıştır.

Ampirik çalışmadan elde edilen bulgular çerçevesinde her iki veri setimiz içinde zıt yönlü olarak Granger nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Tablo 4.5'e göre uygun gecikme düzeyleri ile yapılan analizde hata düzeltme parametresi (W(-1)) hem pozitif bir parametre olmakta hem de istatistiksel olarak anlamsız çıkmaktadır. Bu nedenle İMKB30 vadeli endeksinin İMKB30 spot endeksinin nedeni olmadığı şeklindeki hipotez reddedilememiştir. Halbuki diğer modelde hata düzeltme parametresi (U(-1)) hem negatif bir parametre olarak hem de istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. Yani hata düzeltme mekanizması bir dönemde



meydana gelebilecek dengesizliği sonraki dönemde düzeltecek ve uzun dönemli ilişki korunacaktır. Bu sonuca istinaden İMKB30 spot endeksi, İMKB30 vadeli endeksinin nedeni olmadığı Şeklindeki hipotez reddedilmektedir. Bu nedenle uzun dönemde İMKB30 spot endeksi İMKB30 vadeli endeksinin Granger nedeni olmaktadır. Kısa dönem nedensellik ilişkisine baktığımızda Tablo 4.8’de aÇıklayıcı değişkenlerin katsayılarının bütününe uygulanan Wald testi sonucu ile elde edilen F istatistik değerleri görülmektedir. Buna göre %1 ve %5 anlamlılık düzeyine göre İMKB30 vadeli endeksi, İMKB30 spot endeksinin nedeni olmadığı Şeklindeki hipotez reddedilememiştir. Ancak diğer modelde %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde F istatistik değeri anlamlı olduğundan İMKB30 spot endeksi, İMKB30 vadeli endeksinin nedeni olmadığı Şeklindeki hipotez reddedilmektedir. Söz konusu kısa dönemli nedensellik ilişkisine ait sonuÇlar, uzun dönemli nedensellik ilişkisine ait sonuÇlar ile aynı Şekilde çıkmaktadır.

TLDolar kotasyonu serisinde ise farklı bir ilişki göze ġarpmaktadır. Hem 5 gecikme hem de 1 gecikme iÇin yapılan analizler sırasıyla Tablo 4.6’da ve Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Buna göre bir gecikme iÇin yapılan modelde hata düzeltme parametresi ( $E(-1)$ ) negatif bir parametre olmasına karşın, %1 anlamlılık düzeyinde t istatistiğine bakıldığında istatistiksel olarak anlamsız çıkmakta iken %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle spot TLDolar kotasyonu vadeli TLDolar kotasyonunun nedeni olmadığı Şeklindeki hipotez %5 anlamlılık düzeyinde reddedilebilirken, %1 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Bu sonuŐlara istinaden %5 anlamlılık düzeyinde uzun dönemde spot TLDolar kotasyonu vadeli TLDolar kotasyonunun Granger nedenidir denilebilmekte iken zayıf bir nedensellik ilişkisi olduğu da görülmektedir. Buna karşılık diğer modelde hata düzeltme parametresi ( $H(-1)$ ) hem negatif bir parametre olarak hem de %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir Şekilde karşımıza çıkmaktadır. Bu sonuca istinaden vadeli TLDolar kotasyonu spot TLDolar kotasyonunun nedeni olmadığı Şeklindeki hipotez reddedilmiştir. Uzun dönemde vadeli TLDolar kotasyonu spot TLDolar kotasyonunun Granger nedeni olmaktadır. Kısa dönemli ilişkiye bakıldığında ise %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinde spot TLDolar kotasyonu vadeli TLDolar kotasyonunun nedeni olmadığı Şeklindeki hipotez reddedilememiştir. Buna karşılık %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde vadeli TLDolar kotasyonu spot TLDolar kotasyonunun nedeni olmadığı Şeklindeki hipotez reddedilmiştir. Bu nedenle uzun dönemli ilişkinin aksine tek taraflı bir ilişki söz konusu olmaktadır. Tablo 4.6’ya bakıldığında ise, hata düzeltme parametresi ( $E(-1)$ ) negatif bir parametre olmasına karşın %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinde istatistiksel olarak anlamsız

çıkmaktadır. Söz konusu modele istinaden oluşturulan spot TLDolar kotasyonu vadeli TLDolar kotasyonunun nedeni olmadığı şeklindeki hipotez reddedilememiştir. Buna karşılık diğer modelde hata düzeltme parametresi ( $H(-1)$ ) hem negatif bir parametre olarak hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu nedenle vadeli TLDolar kotasyonu spot TLDolar kotasyonunun nedeni olmadığı şeklindeki hipotez reddedilmiş ve uzun dönemde vadeli TLDolar kotasyonu spot TLDolar kotasyonunun Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kısa dönemli ilişkiye bakıldığında da aynı şekilde bir ilişki söz konusudur. Buna göre F istatistiği değerleri incelendiğinde spot TLDolar kotasyonu vadeli TLDolar kotasyonunun nedeni olmadığı şeklindeki hipotez reddedilemezken, vadeli TLDolar kotasyonu spot TLDolar kotasyonunun nedeni olmadığı şeklindeki hipotez reddedilmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına baktığımızda, endeks vadeli işlem sözleşmesi ile döviz vadeli işlem sözleşmesine ait fiyat serilerinde nedensellik ilişkisinin yönünün farklı olduğu açıkça görülmektedir. Uzun dönemli ve kısa dönemli nedensellik ilişkisine baktığımızda İMKB30 spot endeksi İMKB30 vadeli endeksinin Granger nedeni olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Yani İMKB30 spot endeksi dominant bir şekilde İMKB30 vadeli endeksine karşı fiyat öncülüğü görevini üstlenmektedir. TLDolar kotasyonu tarafına bakıldığında farklı bir sonuç elde edilmiştir. 5 gecikmeli olarak oluşturulan modelde hem uzun dönemde hem de kısa dönemde vadeli TLDolar kotasyonu spot TLDolar kotasyonunun Granger nedeni iken, 1 gecikmeli olarak oluşturulan modelde uzun dönemde vadeli TLDolar kotasyonu ile spot TLDolar kotasyonunu arasında iki yönlü Granger nedensellik ilişkisi olduğu bulgusu elde edilmiştir. Buna karşılık kısa dönemde ise sadece vadeli TLDolar kotasyonu spot TLDolar kotasyonunun Granger nedenidir şeklinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi ortaya çıkmıştır. Elde edilen bulgular çerçevesinde vadeli TLDolar kotasyonu spot TLDolar kotasyonuna karşı fiyat öncülüğü görevi üstlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

## SONUÇ

Vadeli işlemler piyasası, iktisadi aktörlere sunduğu ekonomik fonksiyonları sayesinde oldukça hızlı büyüyen bir piyasa haline gelmiştir. Özellikle temel fonksiyonu risk yönetimi olan vadeli işlemler piyasası, birçok yatırımcı ve üretici tarafından kısa sürede kabul görmüş ve finansal piyasalardaki önemli bir eksikliği tamamlamıştır. Günümüzde vadeli işlemler piyasasının işlem hacmi göz önüne alındığında dünya finans sisteminde oldukça önemli bir paya sahip olduğu görülmektedir.<sup>15</sup>

Vadeli işlemler piyasası, öncelikle emtiaya dayalı vadeli işlem sözleşmeleri ile başlamış ve daha sonra finansal piyasaların derinleşmesi ve büyümesi ile birlikte finansal ürünlere dayalı vadeli işlem sözleşmeleri işlem görmeye başlamıştır. Vadeli işlem sözleşmelerinde sözleşmeye konu olan dayanak varlığın özellikleri de oldukça önemlidir. Bu nedenle finansal piyasaları gelişmiş ülke ekonomilerinde vadeli işlem piyasalarının kuruluşu ve finansal sisteme entegrasyonu daha hızlı, kolay ve hatasız olmuştur.

Türkiye’de vadeli işlemler piyasasının kurulumu yapılan birkaç deneme sonucu başarısız olmasına karşın, Şubat 2005 döneminde işleme başlayan Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nda önceki denemelere nazaran istenilen başarının yakalandığı söylenebilmektedir. Sözleşme bazında, endeks ve döviz sözleşmelerinde yeterli düzeyde işlem hacmi olmasına karşılık, faiz ve emtiaya dayalı sözleşmelerde yeterli işlem hacmi henüz oluşmamıştır. İşlem hacmi yeterli düzeyde olmayan, likit olmayan, söz konusu sözleşmeler yatırımcıya yeterli güveni verememekte ve bu yüzden de henüz yatırımcıların ilgisini çekememektedir. Dolayısıyla, işlem hacminin gelişmesi için borsa kurulunun yatırımcılara bilgilendirici, özendirici ya da destekleyici uygulamalarının olması işlem hacminin gelişmesine katkı sağlayacak ve Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nın tam anlamıyla başarılı olmasını sağlayacaktır.

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nda işlem gören futures sözleşmelerin kaldıraç etkisinin olması yatırımcıların çok iyi anlaması gereken bir husustur. Yatırımcıların spot piyasaya nazaran daha fazla pozisyon alıp karını artırma güdüsünün olması ve gerektiğinde mevcut pozisyonlarına zarar kes (stop-loss) yapmamaları, portföylerde ciddi zararların oluşmasına yol

<sup>15</sup> FIA (Futures Industry Association) 2010 yılı raporunda, yaklaşık 22 milyon futures ve Options sözleşmesinin alınıp satıldığını ve bu rakamın 2009 yılına kıyasla yaklaşık %26 arttığını belirtmektedir ([http://www.futuresindustry.org/downloads/Volume-Mar\\_FI\(R\).pdf](http://www.futuresindustry.org/downloads/Volume-Mar_FI(R).pdf)).

açmaktadır. Bu nedenle yatırımcıların kaldıraç etkisini çok iyi bir şekilde anlaması gerekmekte, aksi takdirde sahip oldukları yatırım sermayelerini ciddi risk seviyesiyle karşı karşıya bırakacağını belirtmek gerekmektedir.

Üretici tarafına baktığımızda yüksek dış ticaret hacmi olan, bir başka deyişle şirket bilançosunda ciddi kur riski barındıran şirketlerin birçoğu futures sözleşmeler ile riskini hedge etmemekte ya da hedge stratejilerini bilmemektedir. Bu durum, hem aracı kurumlarda çalışan personelin eğitim eksikliği nedeniyle bilgiyi aktaramaması ve komisyon kaygıları nedeniyle sürekli işlem yapacak yatırımcıyı tercih etmeleri hem de söz konusu şirketlerin finans müdürlerinin ve şirket sahiplerinin yeni finansal ürünlerden ziyade geleneksel araçları tercih etmeleri ile açıklanabilmektedir. Bu husus, Sermaye Piyasası Kurulu ve Borsa Kurulu tarafından sürekli bir şekilde organize edilen seminerler ve bilgilendirme toplantılarıyla, ayrıca özellikle bilgiye ulaşmanın zor olduğu ve kalifiye elemanın da az olduğu kırsal kesimlerde söz konusu desteklere daha fazla ağırlık verilerek aşılıma çalışılmalıdır. Bu şekilde korunma amaçlı işlem yapan firma sayısı artırılarak reel sektörün daha sağlam ve sağlıklı bir yapıda olacağını ve ekonomik kriz dönemlerinde de çok daha dayanıklı bir ülke ekonomisinin olacağını söylemek mümkündür.

Bu çalışmada İMKB30 vadeli ve spot endeksi fiyat serisi arasında ve buna ilaveten vadeli ve spot TLDolar kuru fiyat serisi arasındaki ilişki ekonometrik modellemeler çerçevesinde incelenmiştir. Her iki piyasa için yapılan eşbütünleşme testleri aynı sonuçları vermiştir. Hem logaritmik İMKB30 spot endeksi fiyat serisi ile logaritmik İMKB30 vadeli endeksi fiyat serisi arasında hem de logaritmik spot TLDolar kotasyonu fiyat serisi ile logaritmik vadeli TLDolar kotasyonu fiyat serisi arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Vadeli ve spot piyasaların entegrasyonu ve fiyatların uzun dönemde birlikte hareket etmesi sonucu, futures piyasalarının hedgerlar (riskten kaçınan yatırımcı) için risk yönetiminde faydalı olabileceğini göstermesi açısından önemlidir.

Değişkenler arasındaki ilişkinin yönünün tespiti ve fiyat öncü piyasasının belirlenmesi için nedensellik analizi yapılmıştır. Analizde kullanılan seriler durağan olmayıp ve eşbütünleşmenin varlığı söz konusu olduğu için geleneksel Granger nedensellik analizi yerine vektör hata düzeltme modeli (VECM) kullanılarak Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Buna göre, İMKB30 spot endeksi vadeli İMKB30 endeksinin Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. TLDolar kotasyonu fiyat serilerinde ise farklı bir sonuç ortaya

çıkılmaktadır. TL Dolar döviz piyasasında fiyat öncü piyasanın futures piyasası olmakla beraber spot piyasadan futures piyasasına da zayıf bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Bu çalışmada İMKB30 endeksi üzerine yapılan çalışmalar ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Fakat diğer ülkeler için yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda endeks futures fiyatlarının bu çalışma sonuçlarından farklı olarak fiyat öncü olduğu bulunmuştur. Halbuki futures işlemlerin işlem maliyetinin düşük olması ve kaldıraç etkisi nedeniyle avantajlı fırsat maliyetinin olması sebebiyle futures fiyatların spot fiyatlara karşı fiyat öncülüğü görevi üstlenmesi beklenmektedir. İMKB30 endeksi için yapılan çalışmaların birçoğu spot fiyatların öncü olmasının nedeni olarak VOB'un işlem hacminin diğer borsalara nazaran düşük kalmasını göstermektedirler. Buna ilaveten; yatırımcıların işlem yapma güdüsündeki farklılıklar, İMKB hisse senedi endeksinin hesaplanmasındaki farklılıklar da bu durumun nedeni olarak gösterilebilir. VOB'da işlem gören endeks futures sözleşmesinde portföy riskini azaltmak için yani hedge amacıyla işlem yapan yatırımcı sayısının az olduğu ve bu nedenle de futures sözleşmelerin birçoğunda sözleşme taraflarının her ikisi de spekülasyon amaçlı işlem yapan yatırımcı olduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca İMKB endeksinin hesaplanmasında, şirketlerin piyasa değerlerine göre endeks hesaplamasına dahil olması, yatırımcıların hem hisse senedi üzerine hem de İMKB30 vadeli endeksi üzerine olan yatırım tercihlerini etkileyebilmekte ve bu durum da vadeli ve spot fiyatlar arasındaki ilişkiye yansıtılabilmektedir.

Bu çalışmada günlük veri kullanılarak çalışılmasından dolayı piyasaların mikro yapısının fiyat oluşum süreçlerini nasıl etkilediği incelenememiştir. Gelecekteki çalışmalarda yüksek sıklıkta (high frequency) ve gün içi (intra-day) verilerin elde edilebilir olması durumunda vadeli ve spot fiyatlar arasındaki ilişkinin altında yatan faktörlerin tespit edilmesi ve piyasaların mikro yapısının fiyat oluşum süreçlerini nasıl etkilediğinin incelenmesi hem piyasadaki aktörler için hem de piyasa düzenleyicileri için faydalı olacaktır.

## KAYNAKÇA

Abdullah M., Nasır A.M., Mohamad S., Aliahmed H.J., Hassan T., **“The Temporal Price Relationship between the Stock Index Futures and the Underlying Stock Index: Evidence from Malaysia”**, *Pertanika J. Soc. Sci. & Hum.* 10(1), ISSN: 0128–7702, 2002, 73–84.

Abhyankar A.H., **“Return and Volatility Dynamics in the FT-SE 100 Stock Index and Stock Index Futures Markets”**, *The Journal of Futures Markets*, Vol. 15, No. 4, 1995, 457–488.

Alphonse P., **“Efficient Price Discovery in Stock Index Cash and Futures Markets”**, *Annales D’économie Et De Statistique*, No. 60, 2000.

Asterio D., Hall S.G., **Applied Econometrics: A Modern Approach Using Eviews and Microfit**, Palgrave Macmillan, New York, 2007.

Başdaş Ü., **“Lead-Lag Relationship Between The Spot Index and Futures Price for the Turkish Derivatives Exchange”**, SSRN. <http://ssrn.com/abstract=1493147>, Working Paper, 2009, 1–21.

Birgili E., Akyel N., Karaca N., **“Futures Sözleşmeler ve Muhasebeleştirilmesi”** *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 2005, 109–119.

Booth G.G., SO R.W., Tse Y., **“Price Discovery in the German Equity Index Derivatives Markets”**, *The Journal of Futures Markets*, Vol. 19, No. 6, 1999, 619–643.

Cabrera J., Wang T., Yang J., **“Do Futures Lead Price Discovery In Electronic Foreign Exchange Markets?”**, *The Journal of Futures Markets*, Vol. 29, No.2, 2009, 137–156.

Carter C.A., **Futures and Options Markets: An Introduction**, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2003.

Ceylan A., Korkmaz T., **Finansal Teknikler**, Ekin Basın Yayın Dağıtım, İstanbul, 2008.

Chai S., Guo C., **“The co-integrating relationship between stock index and futures prices”**, International Conference on New Trends in Information and Service Science, ISSN 978-0-7695-3687-3/09, 2009.

Chambers N.R., **Türev Piyasalar**, Beta Basım Yayın, 2. Baskı, No:1789, İstanbul, 2007.

Chan K., **“A Further Analysis of the Lead-Lag Relationship between the Cash Market and Stock Index Futures Market”**, The Review of Financial Studies, Vol: 5, No: 1, 1992, 123–152.

Chang C.C., Lee Y.H., **“Asymmetric Causal Relationship between Spot and Futures in Taiwan”**, International Research Journal of Finance and Economics, Issue 14, ISSN 1450-2887, 2008.

Chen Y., Gau Y., **“Tick Sizes and Relative Rates of Price Discovery in Stock, Futures and Options Markets: Evidence from The Taiwan Stock Exchange”**, The Journal of Futures Markets, Vol. 29, No. 1, 2009, 74–93.

Covrig V., Ding D.K., Low B.S., **“The Contribution of a Satellite Market to Price Discovery: Evidence from Singapore Exchange”**, The Journal of Futures Markets, Vol. 24, No. 10, 2004, 981–1004.

Dickey D.A., Jansen D.W., Thornton D.L., **“A Primer on Cointegration with an Application to Money and Income”**, Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Vol.73, 1991, 58–78.

Dönmez Ç.A., Yılmaz M.K., **“Türev Piyasalar Finans Sektöründeki Dengenin Korunması Açısından Bir Tehdit Oluşturabilir mi?”**, İMKB Dergisi, Cilt 3, Sayı 11, 1999, 49–81.

Engle R.F., Granger C.W.J., **“Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing”**, Econometrica, 55(2), 1987, 251–276.

Erdoğan O., Kayacan M., **“Finansal Türevlere Ne Zaman Başlanmalı? İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Örneği”**, İMKB Dergisi, Cilt 2, No. 5, Ocak-Mart 1998, 23–45.

Ersan İ., **Finansal Türevler**, Literatür Yayın Dağıtım, 2. Baskı, No:18, İstanbul, 1998.

Fama E.F., “**Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work**”, The Journal of Finance, Vol. 25, No. 2, May 1970, 383–417.

Fama E.F., “**Efficient Capital Markets: II**”, The Journal of Finance, Vol. 46, No. 5, December 1991, 1575–1617.

Floros C., “**Price Discovery in the South African Stock Index Futures Market**”, International Research Journal of Finance and Economics, ISSN 1450-2887, Issue 34, 2009.

Floros C., Vougas D.V., “**Lead Lag Relationship Between Futures and Spot Markets in Greece: 1999-2001**”, International Research Journal of Finance and Economics, Issue 7, 2007, 168–174.

Frino A., Walter T., West A., “**The Lead–Lag Relationship between Equities and Stock Index Futures Markets Around Information Releases**”, The Journal of Futures Markets, Vol. 20, No. 5, 2000, 467–487.

Garbade K.D., Silber W.L., “**Price Movements and Price Discovery in Futures and Cash Markets**”, The Review of Economics and Statistics, Vol. 65, No. 2, 1983, 289–297.

Gee C.S., Karim M.Z.A., “**The Lead-lag Relationship between Stock Index Futures and Spot Market in Malaysia:A Cointegration and Error Correction Model Approach**”, Chulalongkorn Journal of Economics 17(1), Nisan 2005, 53–72.

Granger C.W.J., Huang B.N., Yang C.W., “**A Bivariate Causality Between Stock Prices and Exchange Rates: Evidence from Recent Asian Flu**”, Quarterly Review of Economics and Finance, Vol.40, No.3, 337–354.

Gujarati D.N., **Temel Ekonometri**, Çev. Şenesen Ü., Şenesen G.G., Literatür Yayınevi, İstanbul, 1999.

Gülen H., Mayhew S., “**Stock Index Futures Trading and Volatility in International Markets**”, The Journal of Futures Markets, Vol. 20, No. 7, 2000, 661–685.



Hasbrouck J., **“One Security, Many Markets: Determining the Contributions to Price Discovery”**, The Journal of Finance, Vol. 50, No. 4, 1995, 1175–1199.

Hull J.C., **Options, Futures, and Other Derivatives**, Fifth Edition, Prentice Hall International Editions, New Jersey, 2003.

Işık S., Para, **Finans ve Kriz: Post Keynesyen Yaklaşım**, Palme Yayıncılık, İstanbul, 2010.

Jong F.D., Donders M.W.M., **“Intraday Lead-Lag Relationships Between the Futures, Options and Stock Market”**, European Finance Review 1, 1998, 337–359.

Kadılar C., **Uygulamalı Çok Değişkenli Zaman Serileri Analizi**, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 2000.

Karatepe Y., **Türev Piyasaları**, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, Yayım No. 587, Ankara, 2000.

Kasman A., Kasman S., **“The Impact of Futures Trading on Volatility of the Underlying Asset in the Turkish Stock Market”**, Physica A 387, 2008, 2837–2845.

Kawaller I.G., Koch P.D., Koch T.W., **“The Temporal Price Relationship Between S&P Futures and the S&P500 Index”**, The Journal of Finance, Vol. XLII, No.5, 1987, 1309–1329.

Kayalı M.M., Çelik S., **“Price Discovery in Turkish Index Markets: Empirical Evidence from ISE-30 Index”**, International Research Journal of Finance and Economics, Issue 57, 2010, 226–237.

Kolb R.W., **“Is Normal Backwardation Normal?”**, The Journal of Futures Markets, Vol. 12, No. 1, 1992, 75–91.

Korkmaz T., Ceylan A., **Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi**, Ekin Kitabevi, Ankara, 2006.

Korkmaz T., Gürkan S., Akman E., **“Çelik Sektöründe Vadeli İşlem Sözleşmesi(Futures): Londra Metal Borsası Örneği”**, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı 42, 2009, 76–89.

Kutlar A., **Ekonometrik Zamanlar Serileri: Teori ve Uygulama**, Gazi Kitabevi, 2000.

MacKinlay A.C., Ramaswamy K., **“Index-Futures Arbitrage and the Behavior of Stock Index Futures Prices”**, The Review of Financial Studies, Vol. 1, No. 2, 1988, 137–158.

Mayhew S., **“The Impact of Derivatives on Cash Markets: What Have We Learned?”**, University of Georgia, Working Paper, 1999.

Min J.H., Najand M., **“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, Vol. 19, No. 2, 1999, 217–232.

Özun A., Erbaykal E., **“Detecting Risk Transmission from Futures to Spot Markets Without Data Stationarity Evidence from Turkey’s Markets”**, The Journal of Risk Finance, Vol. 10, No. 4, 2009, 365–376.

Özen E., Bozdoğan T., Zügül M., **“ 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, Issue 4, ISSN. 1450–2889, 2009.

Pizzi M.A., Economopoulos A.J., O’neill H.M., **“An Examination of the Relationship between Stock Index Cash and Futures Markets: A Cointegration Approach”**, The Journal of Futures Markets, Vol. 18, No. 3, 1998, 297–305.

Poskitt R., **“Price Discovery in Electronic Foreign Exchange Markets: The Sterling/Dollar Market”**, The Journal of Futures Markets, Vol. 30, No. 6, 2009, 590–606.

Sevil G., Sayılır Ö., Yalama A., **“Lead-Lag Relationships between Spot and Future Stock Market in Turkey”**, Academy of World Business, Marketing & Management Development Conference Proceedings, Vol: 3, No:1, 2008.

Shastri K., Thirumalai R.S., and Zutter C.J., **“Information Revelation in the Futures Market: Evidence from Single Stock Futures”**, Journal of Futures Markets, Vol. 28, Issue 4, 2008, 335–353.

Silber, W.L., **“Innovation, Competition, and New Contract Design in Futures Markets”**, The Journal of Futures Markets, Vol. 1, No. 2, 1981, 123–155.

So R.W., Tse Y., **“Price Discovery In The Hang Seng Index Markets: Index, Futures and The Tracker Fund”**, The Journal of Futures Markets, Vol. 24, No. 9, 2004, 887–907.

Stein J.C., **“Informational Externalities and Welfare-reducing Speculation”**, The Journal of Political Economy, Vol. 95, No. 6, 1987, 1123–1145.

Stoll H.R., Whaley R.E., **“The Dynamics of Stock Index and Stock Index Futures Returns”**, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol.25, No.4, 1990, 441–468.

Sutcliffe C.M.S., **Stock Index Futures**, Ashgate Publishing Company, Third Edition, England, 2006.

Şıklar E., **Eşbütünleşme Analizi ve Türkiye’de Para Talebi**, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 2000.

Tse Y., **“Price Discovery and Volatility Spillovers in the DJIA Index and Futures Markets”**, The Journal of Futures Markets, Vol: 19, No: 8, 1999, 911–930.

Tufan E., **Futures işlemlerin Piyasa Etkinliğine Olan Etkisinin Test Edilmesi: İstanbul Altın Borsası Uygulaması**, TC. Anadolu Üniversitesi Yayınları, No.1283, Eskişehir, 2001.

Turkington J., Walsh D., **”Price Discovery and Causality in the Australian Share Price Index Futures Market”**, Australian Journal of Management, Vol. 24, No.2, 1999, 97–113.

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş., **Türev Araçlar Lisanslama Rehberi**, İzmir, 2009

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş., **Türev Araçlar Lisanslama Rehberi**, İzmir, 2010

Yang J., Yang Z., Zhou Y., “**Intraday Price Discovery and Volatility Transmission in Stock Index and Stock Index Futures Markets: Evidence From China**”, The Journal of Futures Markets, Vol: 0, No: 0, 2011, 1–23.

Yıldırak K., Çalışkan N., Çetinkaya Ş., **Türev Ürün Fiyatlama Teknikleri**, Literatür Yayın Dağıtım, İstanbul, 2008.

Yılmaz M.K., “**Türkiye Olarak Vadeli İşlemlerin Neresindeyiz? Ekonomik Gerçekler ve Politik İzdüşümleri**”, Active Finans Dergisi, Kasım-Aralık 2004, 1–4.

### **İNTERNET KAYNAKLARI**

[www.vob.org.tr](http://www.vob.org.tr).

[www.imkb.gov.tr](http://www.imkb.gov.tr).

[www.tcmb.gov.tr](http://www.tcmb.gov.tr).

**Ö Z G E Ç M İ Ş**

**Adı ve SOYADI** : Erhan PİŞKİN

**Doğum Tarihi ve Yeri** : 29/07/1985 - Ankara

**Medeni Durumu** : Bekar

**Eğitim Durumu**

**Mezun Olduğu Lise** : Trabzon Alparslan Koleji

**Lisans Diploması** : Akdeniz Üniversitesi, İktisat Bölümü

**Tez Konusu** : Vadeli İşlemler Piyasasında Endeks ve Döviz Sözleşmeleri Üzerine Bir Uygulama: Spot ve Vadeli Fiyat İlişkilerinin İncelenmesi

**Yabancı Dil / Diller** : İngilizce

**İş Deneyimi**

**Stajlar** : Nurol Menkul Kıymetler (2006)

**Çalıştığı Kurumlar** : Giresun Üniversitesi İ.İ.B.F İktisat Bölümü (2011- )  
Denizbank Özel Bankacılık (2010-2011)  
Migros Ticaret A.Ş (2008-2009)

**Adres** : Giresun Üniversitesi İ.İ.B.F İktisat Bölümü GİRESUN

**Tel. no** : 0 (532) 563 3868