

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME BİLİM DALI

**SPOT VE TÜREV PİYASALARIN FİYAT KEŞFİ VE
VOLATİLİTE ETKİLEŞİMLERİNİN ANALİZİ: BORSA
İSTANBUL ÜZERİNE AMPİRİK BİR UYGULAMA**

Fatih GÜZEL

DOKTORA TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Melek ACAR

Konya
-2020-



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Fatih GÜZEL
	Numarası	144127001007
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İşletme/İşletme
	Programı	Tezli Yüksek Lisans ☐ Doktora ☒
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Melek ACAR
	Tezin Adı	Spot ve Türev Piyasaların Fiyat Keşfi ve Volatilite Etkileşimlerinin Analizi: Borsa İstanbul Üzerine Ampirik Bir Uygulama

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Fatih GÜZEL



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



DOKTORA TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Fatih GÜZEL		
	Numarası	144127001007		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İşletme/İşletme		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans ☐	Doktora	☒
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Melek ACAR		
	Tezin Adı	Spot ve Türev Piyasaların Fiyat Keşfi ve Volatilité Etkileşimlerinin Analizi: Borsa İstanbul Üzerine Ampirik Bir Uygulama		

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “Spot ve Türev Piyasaların Fiyat Keşfi ve Volatilité Etkileşimlerinin Analizi: Borsa İstanbul Üzerine Ampirik Bir Uygulama” başlıklı bu çalışma 29/01/2020 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı

Prof. Dr. Melek ACAR

Prof. Dr. Baki YILMAZ

Prof. Dr. Mehmet MUCUK

Prof. Dr. Mutlu Başaran ÖZTÜRK

Doç. Dr. Okyay UÇAN

Danışman ve Üyeler

Danışman

Üye

Üye

Üye

Üye

İmza

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimini tamamlayıp süreci bir tez ile taçlandırmak bireysel olarak çalışmaktan çok daha fazlasını gerektirmektedir. Doktora öğrenimi boyunca mümkün olduğu ölçüde çalıştım, kendimi geliştirmek için elimden geleni yaptım. Bu sürecin şahsıma en büyük katkısı, başlangıçtaki bilgi birikiminin yetersiz olduğunu net bir şekilde görmektir. Bilmediğimi bilmek, bazı zamanlarda süreci yönetmemi zorlaştırdı. İşte böyle zamanlarda birçok kişinin desteğini gördüm. Doktora öğrenimini tamamlamadan önceki son adım olan bu tezde yardımını dokunan herkese şükranlarımı sunuyorum. Ancak, bazıları var ki, isimlerini anmak benim için mutluluk ve şeref vesilesidir.

Tez danışmanım Prof. Dr. Melek Acar'dan çok şey öğrendim. Bilgisini paylaşmaktan hiçbir zaman yorulmadı. Bildiğini anlattı, bilgi ve ilgisi dışındaki noktalarda yetkin kişilere yönlendirdi. Her zaman yolumu açtı. Akademisyen olarak kendimi geliştirmemde de sayısız katkısı oldu. Kısaca, doktora sürecinin ustası biz olsak da mimarı saygıdeğer hocamdır. Sayın Hocam, sonsuz teşekkürler.

Doktora öğrenimi esnasında tanıdığım, hepsi birer akademik rol model mesabesinde olan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Mehmet Mucuk, Prof. Dr. Baki Yılmaz'a sonsuz teşekkürler. Tez çalışması boyunca ekonometri ve diğer birçok noktada yardımda bulunan Prof. Dr. Mutlu Başaran Öztürk, Doç. Dr. Okyay Uçan ve Doç. Dr. Burcu Güvenek'e minnettarım. Prof. Dr. Richard J. Rendleman Jr. emekli olmasına rağmen ilgisini esirgemedi ve tezi yönlendirici kıymetli tavsiyelerde bulundu. Prof. Dr. Frank de Jong ise çalışmasında yer alan ve burada da dolaylı olarak kullanılan yöntemler için açıklamalarda bulundu. Yaptıkları basit müdahaleler bile teze yeni boyutlar kattı. Sayın hocalarıma sonsuz teşekkürler. Sizlerle tanışmak ve çalışmaktan duyduğum mutluluğu satırlara dökmem.

Doktora öğrenimi boyunca aynı odayı paylaştığım gerek sohbet ve gerekse geniş vizyonları ile yaşadığımız beyin fırtınaları sonucunda kendimi mevcut tezi yazma gayreti içinde bulmamı sağlayan değerli meslektaşlarım Arş. Gör. Ömer Akkaya ve Arş. Gör. Gazi Kurnaz'a teşekkür etmeliyim. Arş. Gör. Dr. Gamze Şekeroğlu'na ayrı bir parantez açmadan geçmem. Aynı dönemde doktora öğrenimi

gördük, akademik ve idari faaliyetleri birlikte yürütmeye çalıştık. Her zaman çözüm odaklı ve yardımseverdi. Şükranlarımı sunar ve birlikte nice başarılı çalışmalar gerçekleştirmeyi dilerim. Burada adını sayamadığım çok sayıdaki meslektaşım ve büyüklerime de her türlü katkılarından dolayı teşekkür ederim, minnettarım.

İlim ve talebeye azami değer veren, okumanın ve öğrenmenin önemini her zaman vurgulayan ebeveynlerim Mehmet GÜZEL ve Atiye GÜZEL, beni her zaman cesaretlendirmiş ve sonsuz güvenmiştir. Doktora öğrenimi için bana olan güvenlerini boşa çıkartmadığım için mutluyum. Abim Ali GÜZEL'e ise her türlü desteğinden dolayı ne kadar minnettar olduğumu anlatamam. İyi ki bu hayata sizinle gözlerimi açmışım. Süreçte en yakınımda olan, benimle birlikte sıkıntıları göğüsleyen sevgili eşim Miyase GÜZEL'e de teşekkür etmeliyim. Oğlum Mehmet Tuna ise sevincim, neşe kaynağım ve hayat enerjim oldu. İyi ki benimlesiniz. Hepiniz bu süreçte benim kadar yoruldunuz. Nihayetinde çalışmayı sizlere ithaf etmek isterim.



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Fatih GÜZEL		
	Numarası	144127001007		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İşletme/İşletme		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	☐	Doktora ☒
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Melek ACAR		
	Tezin Adı	Spot ve Türev Piyasaların Fiyat Keşfi ve Volatilité Etkileşimlerinin Analizi: Borsa İstanbul Üzerine Ampirik Bir Uygulama		

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkiyi BİST 30 Endeksi bağlamında gün sonu veriler kullanılarak hem fiyat hem volatilité açısından incelemektir. Piyasaları temsil etmek amacıyla BİST 30 Endeksinin spot, futures ve opsiyon sözleşme değerleri kullanılmıştır. Böylece, piyasalar arasında fiyat keşfi, başka bir ifade ile fiyat oluşum süreçlerinde piyasaların yeni bilgiye uyum hızı, volatilité etkileşimleri ve futures ile opsiyon sözleşmelerinin mevcut piyasa volatilitesi üzerine etkileri araştırılmaktadır. Çalışmanın analiz sürecinde fiyat serilerine ilişkin birim kök, Johansen eşbütünleşme ve VECM testi ile fiyat keşfi için kullanılan ortak faktör modelleri, volatilité serileri arasındaki ilişki için ise, BEKK-GARCH modeli yardımıyla elde edilen seriler üzerine VAR ve Granger nedensellik testleri uygulanmıştır. Futures ile opsiyon sözleşmelerinin mevcut piyasa volatilitesi üzerine etkilerine yönelik olarak, ARMA ile filtrelenen getiri serileri için GARCH modelleri kurulmuştur. Kontrol değişkeni olarak modellere S&P 500 Endeks verileri dâhil edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; piyasalar bireysel bazda sırasıyla futures, spot, opsiyon olmak üzere fiyat keşif fonksiyonu göstermektedir. Diğer bir ifade ile öncüllük sıralaması futures, spot ve opsiyon piyasasıdır. Grup olarak ise vadeli piyasalar spot piyasaya göre daha yüksek fiyat keşfi sergilemektedir. Volatilité

etkileşimleri göz önüne alındığında, spot ve futures piyasalar arasında çift yönlü bir nedensellik ve futures ve opsiyon piyasaları arasında, futures piyasadan opsiyon piyasalarına doğru tek yönlü bir nedensellik bulunmaktadır. Futures ve opsiyon sözleşmelerinin mevcut piyasa volatilitesi üzerine etkilerine yönelik elde edilen bulgular ise, futures ve opsiyon piyasalarının işlem görmeye başlaması ile spot piyasa volatilitesi ve volatilité kalıcılığında azalma olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum türev enstrümanların spot piyasada istikrarı bozmayıp, spot piyasa istikrarını artırdığını ve bilgi işleme açısından daha etkin bir konuma getirdiği şeklinde yorumlanabilir.





T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Fatih GÜZEL		
	Numarası	144127001007		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İşletme/İşletme		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	☐	Doktora ☒
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Melek ACAR		
	Tezin İngilizce Adı	Analysis of Price Discovery and Volatility Interactions of Spot and Derivatives Markets: An Empirical Application on Borsa İstanbul		

ABSTRACT

The purpose of this study, is to examine the relationship between the spot and derivatives markets for Turkey within the context of BİST 30 index, in both price and volatility perspective using daily data. Spot, futures and option contract values of BIST 30 index were used to represent the markets. Thus, price discovery among markets, in other words, the rate of market adaptation to new information in the price formation process, volatility interactions and the effects of futures and options contracts on current market volatility are investigated. In the analysis process of the study, for the relationship between price series unit root, Johansen cointegration and VECM tests and common factor models that are used for price discovery were realized, for the relationship between volatility series, VAR and Granger causality tests were performed on the series obtained with the help of BEKK-GARCH model. For the effects of futures and options contracts on the current market volatility, GARCH models for filtered return series with ARMA were established. S&P 500 index data were included in the models as the control variables. According to the findings, on an individual basis futures, spot and option markets exhibit price discovery functions, respectively. In other words, leading ranking is futures, spot and option markets. As a group, derivatives markets exhibit higher price discoveries than spot markets.

Considering volatility interactions, there is a bidirectional causality between spot and futures markets and a unidirectional causality between futures and option markets, from futures to option markets. Findings obtained for the effects of futures and options contracts on the current market volatility suggest that spot market volatility and volatility persistence are reduced as futures and options market started to be traded. This situation can be interpreted as derivative instruments do not destabilize of the spot market, unlike increase the stability of the spot market and make it more efficient position in terms of information processing.



İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....	ii
DOKTORA TEZİ KABUL FORMU	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜRLER.....	iv
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	xiv
TABLolar LİSTESİ	xviii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xx
GRAFİKLER LİSTESİ	xxi
GİRİŞ.....	xxii
BİRİNCİ BÖLÜM: FİNANSAL PİYASALAR VE TÜREV ÜRÜNLERE İLİŞKİN KAVRAMSAL ÇERÇEVE	1
1.1. FİNANSAL PİYASALAR VE TÜRLERİ	1
1.1.1. Spot ve Vadeli Piyasalar.....	4
1.1.2. Vadeli Piyasaların Tarihsel Gelişimi.....	5
1.1.2.1. Vadeli Piyasaların Dünyadaki Gelişimi	6
1.1.2.2. Vadeli Piyasaların Türkiye’deki Gelişimi	12
1.1.3. Vadeli Piyasaların Aktörleri	17
1.1.3.1. Riskten Korunanlar (Hedgers).....	17
1.1.3.2. Spekülatörler	18
1.1.3.3. Arbitrajcılar	19
1.1.4. Vadeli Piyasaların Fonksiyonları	20
1.1.4.1. Risk Yönetimi.....	20
1.1.4.2. Gelecekteki Fiyatlar İçin Tahmin Sağlama	21
1.1.4.3. Maliyet Avantajı ve Kaldıraç Etkisi	22

1.1.4.4. Ürün Çeşitliliği ve Portföy Alternatiflerini Artırma.....	23
1.1.4.5. Ticari Etkinlik Sağlama.....	23
1.1.4.6. Piyasa Etkinliğini Artırma.....	23
1.2. TÜREV ÜRÜNLER.....	24
1.2.1. Forward Sözleşmeler.....	24
1.2.2. Gelecek İşlem (Futures) Sözleşmeleri.....	25
1.2.3. Opsiyon Sözleşmeleri.....	29
1.2.4. Swap Sözleşmeleri	38
1.2.5. Diğer Türev Ürünler.....	42
İKİNCİ BÖLÜM: FİYAT OLUŞUM SÜREÇLERİNİN VE FİNANSAL PİYASALAR ARASINDAKİ ETKİLEŞİMİN TEORİK TEMELLERİ.....	52
2.1. ETKİN PİYASALAR HİPOTEZİ.....	52
2.1.1. Etkinlik Kavramı ve Piyasalarda Etkinlik Boyutlarının Sınıflandırılması	53
2.1.2. Etkinlik Kavramının Tarihsel Gelişimi ve Etkin Piyasalar Hipotezinin Doğuşu	55
2.1.3. Etkin Piyasalar Hipotezi Testine Yönelik Fiyat Formasyonu Modelleri	59
2.1.3.1. Beklenen Getiri veya Fair Game Modeli	60
2.1.3.2. Submartingale Modeli	62
2.1.3.3. Rassal Yürüyüş Modeli	62
2.1.4. Etkin Piyasalar Hipotezi Çerçevesinde Piyasa (Bilgi) Etkinlik Dereceleri.....	64
2.1.4.1. Zayıf Formda Etkinlik.....	64
2.1.4.2. Yarı Güçlü Formda Etkinlik.....	65
2.1.4.3. Güçlü Formda Etkinlik.....	66
2.1.5. Etkin Piyasalar Hipotezine Yönelik Eleştiriler ve Değerlendirmeler	67

2.2. PİYASA MİKROYAPISI KURAMI	72
2.2.1. Alım – Satım Mekanizmaları	76
2.2.1.1. Piyasa Türleri	76
2.2.1.2. İşlem Seansları	77
2.2.1.3. İşlem Emirleri.....	78
2.2.1.4. Piyasa Şeffaflığı	81
2.2.1.5. İşlem Masrafları	83
2.2.2. Piyasa Düzenlemeleri	83
2.2.2.1. Emir İşleme Kuralları.....	84
2.2.2.2. Fiyat Adımları ve Fiyat Değişme Sınırları	85
2.2.2.3. Alım – Satım Marjı.....	86
2.2.2.4. Kotasyon Kuralları	87
2.2.2.5. Miktar Kuralları.....	87
2.2.2.6. Açığa Satış.....	88
2.2.2.7. Seans Dışı Alım – Satım	88
2.2.2.8. Likidite	89
2.2.2.9. Asimetrik Bilgi ve Manipülasyon	90
2.3. SPOT VE VADELİ PİYASALAR ARASINDAKİ İLİŞKİ VE FİYAT KEŞFİ	92
2.3.1. Vadeli Fiyat ve Beklenen Piyasa (Spot) Fiyatı Arasındaki İlişki.....	96
2.3.1.1. Beklentiler Hipotezi	96
2.3.1.2. Baz, Normal Backwardation ve Normal Contango Hipotezi	98
2.3.2. Vadeli Fiyat ve Cari Piyasa Fiyatı Arasındaki İlişki.....	101
2.3.2.1. Risk Primi Yaklaşımı	102
2.3.2.2. Taşıma Maliyetleri Yaklaşımı	103
2.3.3. Fiyat Keşfi	106

2.4. LİTERATÜR.....	117
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: SPOT VE VADELİ PİYASALAR ARASINDAKİ ETKİLEŞİMİN AMPİRİK ANALİZİ	134
3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÖNEMİ	134
3.2. ÇALIŞMANIN KISITLARI VE VERİ SETİ	135
3.3. METODOLOJİ.....	141
3.3.1. Durağanlık ve Birim Kök Testleri.....	141
3.3.2. Vektör Otoregresif Modeller	146
3.3.3. Eşbütünleşme ve Vektör Hata Düzeltme Modeli	148
3.3.4. Nedensellik.....	151
3.3.5. ARCH Ailesi Modelleri.....	153
3.4. ARAŞTIRMA BULGULARI	156
3.4.1. Spot ve Vadeli Piyasalarda Fiyat İlişkisine Yönelik Bulgular	156
3.4.2. Spot ve Vadeli Piyasalarda Volatilite İlişkisine Yönelik Bulgular ..	164
3.4.2.1. Spot ve Vadeli Piyasaların Volatilite Etkileşimi.....	164
3.4.2.2. Futures ve Opsiyon Sözleşmelerinin Spot Piyasa Volatilitesine Etkisi	171
3.4.2.2.1. Futures Sözleşmelerinin Spot Piyasa Volatilitesine Etkisi.	171
3.4.2.2.1. Opsiyon Sözleşmelerinin Spot Piyasa Volatilitesine Etkisi	179
3.5. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	185
KAYNAKÇA	191
EKLER	238

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ADEX	Atina Türev Ürünler Borsası
ADF	Artırılmış Dickey Fuller Birim Kök Testi
AEX	Amsterdam Borsası
AFT	Arbitraj Fiyatlama Teorisi
AISE	Amerika Uluslararası Menkul Kıymetler Borsası
AMEX	Amerika Menkul Kıymetler Borsası
AOI	Avustralya Borsası Bileşik Endeksi
ARCH	Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
ARMA	Otoregresif Hareketli Ortalama
ASE	Atina Borsası
ASX	Avustralya Menkul Kıymetler Borsası
BBC	Britanya Yayın Kuruluşu
BEKK	Baba, Engle, Kraft, Kroner tarafından oluşturulan GARCH modeli versiyonu
BEX	Baltık Borsası
BFI	Baltık Navlun Endeksi
BIFFEX	Baltık Uluslararası Navlun Vadeli İşlem Borsası
BIS	Uluslararası Ödemeler Bankası
BİST	Borsa İstanbul Anonim Şirketi
BOX	Boston Opsiyon Borsası
BOVESPA	Brezilya Borsası
BSE	Boston Borsası
CAC 40	Paris Borsası Endeksi
CAPM	Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli
CBOE	Şikago Opsiyon Borsası Kurulu
CBOT	Şikago Ticaret Kurulu
CHX	Şikago Borsası
CME	Şikago Ticaret Borsası
COMEX	Emtia Borsası Şirketi
CRB	Emtia Araştırma Bürosu Endeksi
CS	Gonzalo Granger Bileşen Payı

CSE	Cincinnati Borsası
DAX 30	Frankfurt Borsası Endeksi
DJIA	Dow Jones Sanayi Endeksi
ECX	Avrupa İklim Borsası
EKK	En Küçük Kareler
EOE	Avrupa Opsiyon Borsası
FBİST	Çoğunlukla devlet iç borçlanma senetlerinden müteşkil borsa yatırım fonu vadeli işlem sözleşmeleri
FFA	Forward Navlun Sözleşmesi
FIB 30	Milano Borsası Endeksi
FRA	Frankfurt Borsası
FTSE 100	Londra Borsası Endeksi
GARCH	Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
GMM	Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi
GYO	Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı
HKEX	Hong Kong Borsası
HKMA	Hong Kong Para Kurulu
HSI	Hang Seng Endeksi
IBEX 35	Madrid Borsası Endeksi
ILS	Bilgi Liderliği Payı
IMF	Uluslararası Para Fonu
IPE	Uluslararası Petrol Borsası
IS	Hasbrouck Bilgi Payı
ISE	Uluslararası Menkul Kıymetler Borsası
İMKB	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
JSE	Johannesburg Borsası
KCBT	Kansas City Ticaret Kurulu
KLSE CI	Malezya (Kuala Lumpur) Borsası Bileşik Endeksi
KOSPI 200	Kore Borsası Endeksi
KPSS	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin Birim Kök Testi
KSE	Kore Borsası
LCE	Lubbock Pamuk Borsası

LIBOR	Londra Bankalararası Faiz Oranı
LIFFE	Londra Uluslararası Finansal Vadeli İşlemler Borsası
LME	Londra Metal Borsası
LSE	Londra Borsası
LTOM	Londra Opsiyon Ticareti Piyasası
M.Ö.	Milattan Önce
MCX	Multi Emtia Borsası
Md.	Madde
MGEX	Minneapolis Tahıl Borsası
MIS	Lien-Shrestha Modifiye Bilgi Payı
MMI	Büyük Piyasa Endeksi
NASDAQ	Tezgahüstü piyasalarda işlem gören menkul kıymetler için işlem bilgilerine yönelik bilgi ağı ve Amerika merkezli özel bir borsa
NCDEX	Hindistan Ulusal Emtia ve Türev Ürünler Borsası
NIFTY 50	Hindistan Ulusal Borsası Endeksi
NIKKEI 225	Tokyo Menkul Kıymetler Borsası Endeksi
NMCE	Hindistan Ulusal Multi Emtia Borsası Şirketi
NSE	Hindistan Ulusal Borsası
NYCE	New York Pamuk Borsası
NYMEX	New York Ticaret Borsası
NYSE	New York Borsası
NYFE	New York Vadeli İşlem Borsası
OSE	Osaka Menkul Kıymetler Borsası
PCX	Pasifik Borsası
PHILX	Philadelphia Borsası
PMUM	Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezi
PP	Phillips Perron Birim Kök Testi
PSE	Pasifik Menkul Kıymetler Borsası
SAFEX	Güney Afrika Türev Borsası
SASX 10	Saraybosna Borsası Endeksi
SFE	Sydney Vadeli İşlemler Borsası
SGE	Şanghay Altın Borsası

SGX	Singapur Borsası
SHFE	Şanghay Vadeli İşlemler Borsası
SIMEX	Singapur Uluslararası Para Borsası
SPK	Sermaye Piyasası Kurulu
SPL	Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu
SPDRs	S&P Depo Sertifikaları
S&P 500	Standard & Poor's tarafından hesaplanan ve 500 büyük Amerikan şirketini içeren endeks
TAIEX	Tayvan Menkul Kıymetler Borsası
TAIFEX	Tayvan Vadeli İşlemler Borsası
TCMB	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TFE	Toronto Vadeli İşlem Borsası
TiMSCI	Tayvan Morgan Stanley Sermaye Ağırlıklı Pay Senedi Endeksi
TraHK	Hang Seng Endeksi Yatırım (İzleme) Fonu
TSE	Tokyo Menkul Kıymetler Borsası
TSPAKB	Türkiye Sermaye Piyasaları Aracı Kurumlar Birliği
TWSE	Tayvan Borsası
UNPAN	Birleşmiş Milletler Kamu Yönetim Ağı
USA	Amerika Birleşik Devletleri
USD	Amerikan Doları
WFE	Dünya Borsalar Federasyonu
WIG 20	Varşova Borsası Endeksi
WSE	Varşova Borsası
VALU	Value Line Endeksi
VAR	Vektör Otoregresif Model
vd.	ve diğerleri
VECM	Vektör Hata Düzeltme Modeli
ViOP	Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası
VOBAŞ	Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Anonim Şirketi

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1: Opsiyon Pozisyonları ve Getirileri.....	31
Tablo 1.2: Faiz Swap Sözleşmesi ile Tarafların Hesaplarındaki Değişim	40
Tablo 2.1: Paylarda ve Yeni Pay Alma Haklarında Geçerli Fiyat Adımları	85
Tablo 2.2: Vadeli Fiyat ve Beklenen Spot Fiyat Arasındaki İlişki	97
Tablo 2.3: Borsa Endekslerini İnceleyen Literatür	119
Tablo 2.4: Borsa Endeksi Dışındaki Dayanak Varlıkları İnceleyen Literatür	124
Tablo 2.5: Yeni Finansal Enstrümanların Mevcut Piyasa İstikrarına Etkisini İnceleyen Literatür	131
Tablo 3.1: ADF ve PP Birim Kök Testlerinin Sonuçları	158
Tablo 3.2: KPSS Birim Kök Testi.....	158
Tablo 3.3: Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları	159
Tablo 3.4: Vektör Hata Düzeltme Modeli Sonuçları	160
Tablo 3.5: Ortak Faktör Modelleri (CS ve IS) Sonuçları	161
Tablo 3.6: Değişkenlere İlişkin Q ve Q2 İstatistikleri.....	165
Tablo 3.7: BEKK-GARCH(1,1) Modeli Tahmin Sonuçları	166
Tablo 3.8: Değişkenlerin Volatilite Serilerine İlişkin Birim Kök Testi	168
Tablo 3.9: Değişkenlerin Volatilite Serilerine İlişkin VAR Analizi Sonuçları	168
Tablo 3.10: Volatilite VAR Modeline İlişkin LM Testi Sonuçları	169
Tablo 3.11. Volatilite VAR Granger Nedensellik Analizi Sonuçları.....	170
Tablo 3.12: Spot Piyasa Getiri Serisine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	172
Tablo 3.13: Spot Piyasa Getiri Serisine İlişkin ADF Birim Kök Test Sonucu (1997-2018 Dönemi).....	173
Tablo 3.14: Futures İşlemlerinin Spot Piyasa Oynaklığı Üzerindeki Etkisine İlişkin ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları (1997-2018 Dönemi)	175
Tablo 3.15: Spot Piyasa Getirisi İçin ADF Birim Kök Test Sonuçları (1997-2005 ve 2005-2018 Dönemleri).....	176
Tablo 3.16: Futures İşlemleri Başlamasından Önceki ve Sonraki Dönemler İçin Spot Piyasa Getirisine İlişkin ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları	177

Tablo 3.17: S&P 500 Endeksi Getiri Serisine İlişkin ADF Birim Kök Test Sonuçları (1997-2018 Dönemi)	178
Tablo 3.18: S&P 500 Endeksinin Ortalama Denklemine İlave Edildiği ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları (1997-2018 Dönemi).....	179
Tablo 3.19: Opsiyon İşlemlerinin Spot Piyasa Oynaklığı Üzerindeki Etkisine İlişkin ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları (1997-2018 Dönemi)	181
Tablo 3.20: Opsiyon İşlemleri Başlamasından Önceki ve Sonraki Dönemler İçin Spot Piyasa Getirisine İlişkin ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları	182
Tablo 3.21: S&P 500 Endeksinin Ortalama Denklemine İlave Edildiği ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları (1997-2018 Dönemi).....	183

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Piyasaların Sınıflandırılması	4
Şekil 1.2: Faiz Swap Sözleşmesinde İşlem Hareketleri	40
Şekil 1.3: Döviz Swap Sözleşmesinde İşlem Hareketleri	41
Şekil 1.4: Finansal Enstrümanların Sınıflandırılması.....	43
Şekil 2.1: Etkin Piyasalar Hipotezi Çerçevesinde Etkinlik Düzeyleri	66
Şekil 2.2: Piyasa Mikroyapısı Çalışma Alanları	75
Şekil 2.3: Piyasa Şeffaflık Boyutları	82
Şekil 3.1: Değişkenlerin Volatilité Serileri Arasındaki Nedensellik İlişkisi..	170
Şekil 3.2: ARMA Polinomları Ters Köklerinin Birim Çember İçindeki Konumu ve Modulus Değerleri	174

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.1: Türev Piyasalar İşlem Hacmi (Milyar \$)	11
Grafik 1.2: Organize Borsaların Coğrafi Dağılıma Göre İşlem Hacmi (Milyar \$)	12
Grafik 1.3: VİOP Yıllık İşlem Hacmi (Milyar TL).....	15
Grafik 1.4: Dayanak Varlık Piyasa Fiyatının Uygulama Fiyatı Altına Düşmesi Halinde Futures Sözleşmesi Taraflarının Kar/Zarar Seyri.....	28
Grafik 1.5: Dayanak Varlık Piyasa Fiyatının Uygulama Fiyatı Üzerine Çıkması Halinde Futures Sözleşmesi Taraflarının Kar/Zarar Seyri.....	29
Grafik 1.6: Opsiyon Sözleşmelerinde Pozisyonlar ve Kar/Zarar Grafikleri	31
Grafik 1.7: Futures ve Opsiyon Sözleşmelerinin Karşılaştırması	32
Grafik 2.1: Vadeli Fiyatlar ve Beklenen Spot Fiyatları Arasındaki İlişkiler..	100
Grafik 3.1: Spot, Futures ve Opsiyon Serilerinin Fiyat Grafiği	157
Grafik 3.2: Spot Piyasa Getiri Grafiği (1997-2018 Dönemi).....	173
Grafik 3.3: ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Modeline İlişkin Koşullu Varyans Grafiği.....	176

GİRİŞ

Piyasalar ekonominin hayat damarlarıdır. Varlıkların el değiştirdiği, alım satım işlemlerinin gerçekleştiği platformalar olan piyasaların farklı ihtiyaçlara göre şekillenmiş çok sayıda çeşidi bulunmaktadır. Nicelik olarak artış gösteren ve kendine özgü niteliklerin derinleşmesi ile piyasalar birbirinden ayrılmaktadır. Ancak, gerek aynı ulusal ekonomi içerisinde bulunma gerekse farklı ülkelerde bulunmakla birlikte küreselleşme olgusu neticesinde piyasalar, birbirinden kati olarak ayrılamamaktadır. Dolayısıyla, piyasalar arasında sürekli bir ilişki ve etkileşim bulunmaktadır. Piyasalar arasındaki ilişki siyasi, sosyolojik, psikolojik, ekonomik vb. faktörlerin etkisi altındadır. Bununla birlikte, piyasaların ilişkisi ve etkileşimi ilgili piyasalarda işlem yapan taraflar, piyasayı düzenleyen yapılar ve çok sayıda çıkar grubunun bulunması veya muhtemel olması nedeniyle farklı faktörlerin de etkisine açık konumdadır. Kısaca, piyasalar arasındaki ilişki ve etkileşim çok sayıda unsurun bileşkesi ve oldukça geniş perspektifli bir olgudur.

Farklı piyasalar arasındaki etkileşimin analizi genel anlamda zordur. Çünkü her bir piyasada işlem gören enstrümanlar ve her bir piyasanın tabii olduğu yasal düzenlemeler birbirinden farklıdır. Ancak, spot ve vadeli piyasalar için bahsi geçen durum farklıdır. Çünkü spot ve vadeli piyasalarda işlem gören enstrümanlar aynıdır. Başka bir ifade ile spot ve vadeli piyasalarda sözleşmeye konu olan varlıklar aynıdır. Sadece, varlığa yönelik hak ve yükümlülüklerin farklı şekillerde ve farklı zamanlarda devri söz konusudur. Bir örnek vermek gerekirse, pay piyasasında paylar, varantlar ve sertifikalar işlem görmekte iken, borçlanma araçları piyasasında repo, bono ve tahvil gibi enstrümanlar işlem görmektedir. Bu enstrümanlar nitelikleri gereği farklı finansal varlıkları temsil etmektedir. Daha kapsamlı bir örnek ise, mal ve sermaye piyasaları üzerine verilebilir. Mal piyasasında ilgili varlığın sahipliği el değiştirirken, sermaye piyasasında ilgili varlığın satın alma ve satılma süreci sonrasına kadar varlıkla ilgili olan veya olmayan kredi çekme, leasing, ortaklık veya borçları temsil eden menkul kıymet ihracı gibi çok sayıda işlem de yapılmaktadır. Spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkiyi diğerlerinden ayıran özellik, sözleşmelerin farklı isimlere sahip olmalarına rağmen aynı finansal varlık üzerine yazılıyor olmasıdır. Örneğin; spot piyasada bir döviz biriminin ticareti, vadeli piyasaya aynı döviz birimi için farklı

tarihlerde ve değerlerden alım satım olarak yansımaktadır. Piyasalar arasında sözleşme nitelik ve düzenlemelerinde farklılıklar olmasına rağmen alım satımı yapılan varlık aynı döviz birimidir. Bu şekilde spot ve vadeli piyasalarda aynı finansal varlıklar için çeşitli sözleşmeler düzenlenmektedir.

Türkiye’de 90’lı yıllarda çeşitli düzenlemeler ve girişimler gerçekleşmiş olmakla birlikte, vadeli veya türev ürünlere yönelik ilk özel borsa 2005 yılında faaliyete geçmiştir. 2013 yılında ise spot ve vadeli piyasalar, borsaların birleşmesi ile aynı çatı altında işlem görmeye başlamıştır. Nispeten yeni bir piyasa olmakla birlikte, spot piyasayı farklı yönlerden destekleyen ve tamamlayan vadeli piyasalar bünyesinde temel (düz vanilya) türev enstrümanlar sağlıklı bir şekilde işlem görmektedir. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada Türkiye sermaye piyasalarından spot ile futures ve opsiyon sözleşmeleri özelinde vadeli piyasaların ilişkisi ve etkileşimi araştırma alanını teşkil etmektedir. Bu hedef doğrultusunda, her bir piyasada aktif işlem gören finansal varlık olan BİST 30 endeksine ilişkin veriler 1997-2018 yılını kapsayan farklı veri setleri üzerinden incelenmiştir. Buradaki amaç, aynı finansal varlığı temsil eden farklı sözleşmeler ve bu sözleşmeler nezdinde piyasaların sergilediği aynı veya zıt yönlü ilişkilerinin tespitidir. Ayrıca, bahsi geçen enstrümanlar farklı tarihlerde işlem görmeye başlamıştır ve yeni enstrümanların mevcutlar üzerinde meydana getirdiği etkinin tespiti de çalışmanın diğer amaçları arasındadır.

Türkiye için spot ve vadeli piyasalar etkileşimi inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Mevcut çalışma önceki çalışmalara göre özgün bir yapıdadır. Çalışmanın sunduğu en büyük özgünlük, opsiyon sözleşmelerinin de çalışma evrenine dâhil edilmesidir. Uluslararası literatür incelenerek ve çok sayıda kıstas dikkate alınarak opsiyon sözleşmelerine ilişkin seri oluşturulmuştur. Böylece çalışmaya ilişkin sonuçların uluslararası bulgular ile karşılaştırılabilir olması sağlanmıştır. Ayrıca, elde edilen bulgular bu açıdan bakıldığında Türk sermaye piyasasına ilişkin ilk olma özelliği taşımaktadır. Çalışmanın özgünlüğü konusunda önemli olan bir diğer nokta ise, kısa dönemli ilişkileri ortaya koyan hata düzeltme katsayılarına ilişkin ortak faktör modellerinin/oranlarının Türkiye literatürüne tanıtımı ve üç değişken için uygulamasıdır. İlgili oranlar hangi piyasanın değişime daha hızlı tepki verdiği, yeni bilginin hangi piyasa fiyatlarına daha önce yansıdığının göstergesi olarak “fiyat keşfi

(price discovery)” başlığı ile incelenen ve uluslararası literatürde oldukça önem verilen ve sıklıkla kullanılan parametrelerdir. Ortak faktör modellerine ilişkin bu çalışmadan elde edilen bulgular da Türk sermaye piyasaları için ilk kez kullanılmakta ve öncü niteliği taşımaktadır.

Çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, çalışma evreni ve incelenen alanın ekonomik yapı içerisindeki yeri tanıtılmıştır. Bu amaçla, finansal sistem, finansal piyasalar ve piyasaların içerisinde spot ve vadeli piyasalar genelden özele olacak şekilde incelenmiştir. Ayrıca, incelenen konu ile ilişkili olan vadeli piyasaların yapı, özellik ve temel çalışma prensipleri de bu bölümde açıklanmıştır.

İkinci bölüm araştırmanın teorik temellerinden müteşekkildir. Mevcut çalışma ile genel anlamda piyasalar arasındaki etkileşimin nerede, nasıl gerçekleştiği ve fiyatların etkinliğinin bu süreçteki rolü irdelenmektedir. Bu amaçla finans yazınında geniş kabul görmüş iki teori genel hatlarıyla incelenmektedir. İlki rasyonel yatırımcı ve dolayısıyla piyasa ve fiyatların kendiliğinden optimal dengeye ulaşacağını savunan Etkin Piyasalar Hipotezi’dir. Kimi çevreler tarafından Etkin Piyasalar Hipotezine bir ikame, kimi çevreler tarafından ise, Etkin Piyasalar Hipotezinin bir tamamlayıcısı olarak kabul edilen Piyasa Mikroyapısı kuramı tez kapsamında işlenen ikinci temel yaklaşımdır. Piyasa Mikroyapısı piyasaların işlem mekanizmalarındaki farklılıkların piyasalar arasındaki dengeyi bozacağını ve Etkin Piyasalar Hipotezi kapsamında da belirtilen rasyonel yatırımcı ve piyasa etkinliği lehine işleyen piyasanın daha güçlü olacağını ifade etmektedir. Güçlü piyasalar, piyasalar arasındaki dengede etkileyen taraf olarak kabul edilmektedir ve bu piyasalarda oluşan fiyatların gerçek değere daha yakın olduğu ifade edilmektedir. İkinci bölümün müteakip kısmı ise, spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkiye yönelik ortaya atılan kuramlardan oluşmaktadır.

Üçüncü bölüm metodolojiye ilişkin bilgiler, analiz aşamasında kullanılan testlerin teorik izahları ve uygulamadan elde edilen bulgulardan oluşmaktadır. Analiz süreci üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama değişkenlerin fiyat serileri arasındaki ilişki ve etkileşimin araştırılmasıdır. İkinci aşama, değişkenlerin volatilité serileri arasındaki ilişki ve etkileşimin araştırılmasıdır. Son aşama ise, yeni işlem görmeye

başlayan sözleşmelerin mevcut sistem üzerindeki etkilerinin araştırılmasıdır. Üçüncü bölümde son olarak çalışma sonuçlarının genel değerlendirmesi yer almaktadır.

Çalışma temel olarak hangi piyasanın etkileyen ve hangi piyasanın ise, etkilenen konumunda olduğunu araştırmaktadır. Ayrıca, bilginin hangi piyasada daha hızlı işlendiği ve fiyatlara yansıdığını araştırılmaktadır. Çalışma bu açıdan ele alındığında yatırımcılara ve piyasalarla ilişkisi olan diğer taraflara planlama ve strateji geliştirme konusunda fayda sağlama amacı gütmektedir.



BİRİNCİ BÖLÜM: FİNANSAL PİYASALAR VE TÜREV ÜRÜNLERE İLİŞKİN KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. FİNANSAL PİYASALAR VE TÜRLERİ

Finansal sistem, bir ekonomik toplum içinde üretim ile tüketim veya arz ile talep arasındaki dengesizliklerden kaynaklanan problemleri en etkin şekilde çözümleyebilmek amacıyla benimsenen ve uygulanan eylemler ile kurumların oluşturduğu bir bütün veya ekonomik organizasyondur (Zeytinoğlu, 1985: 2). Finansal sistemin temelini; fon arz eden tasarruf sahipleri, fon talebinde bulunan yatırımcılar, fonların aktarımına dayanak sağlayan yatırım ve finansman araçları ile bu araçların farklı ihtiyaçlara göre toplandığı ticaret noktaları olan finansal piyasalar oluşturmaktadır. Ayrıca, sistemin sorunsuz işlemesi için fon transferine yardımcı olan kuruluşlar ve faaliyetleri düzenleyen hukuki ve idari yapı da sistemin ayrılmaz parçalarıdır (Anadolu Üniversitesi, 2013a: 4). Dolayısıyla, finansal sistem, finansal piyasalardan ve bu piyasalarda faaliyet gösteren kurumlardan oluşmaktadır (Kidwell vd., 2011: 4).

Ülke ekonomileri genel olarak; mal, hizmetler ve bunların üretiminde kullanılan üretim araçlarını kapsayan reel kesim ile fon kaynakları ve finansmanı kapsayan finans kesiminden oluşmaktadır (Gürsoy, 2012: 27). Ülkelerin kalkınma hızını belirleyen temel faktör, büyük oranda üretim kapasitesidir. Üretim kapasitesinin arttırılması ise, tasarrufların hedeflenen alanlara aktarılması ile mümkün olmaktadır. Tasarrufların ilgili üretim alanlarına aktarılması, finansal piyasaların gelişmişlik düzeyi ile alakalıdır (Büker vd., 2011: 433). Bu bağlamda, reel sektörün gelişim hızının, finans sektörü ve dolayısıyla finansal piyasaların etkinliğine bağlı olduğu görülmektedir.

Piyasa, alıcı ve satıcıların bir araya geldikleri ve ihtiyaçlarını gidermek için faaliyet gösterdikleri her türlü ortamı ifade etmektedir. Piyasanın varlığı için fiziki bir mekân zorunluluğu bulunmamaktadır. Gelişen iletişim teknolojisi ile birlikte taraflar, uzak mesafelerden de işlemleri gerçekleştirebilmektedir (Howells ve Keith, 2007: 17). Piyasalar, her türlü mal ve hizmetin el değiştirdiği mal (reel) piyasaları ile finansal araç ve fonların el değiştirdiği finansal piyasalar olmak üzere iki ana grup altında toplanabilir (Sayılğan, 2013: 21). Mal piyasalarının bölümleri bu çalışmanın konusu değildir. Finansal piyasalar için ise, literatürde çok sayıda ayırım kriteri

bulunmaktadır. Aşağıda genel kabul gören ve görüş birliği sağlanan finansal piyasa sınıflandırması yer almaktadır (Büker vd., 2011: 433); (Okka, 2013: 11); (Sayılğan, 2013: 22); (Saunders ve Cornett, 2011: 3):

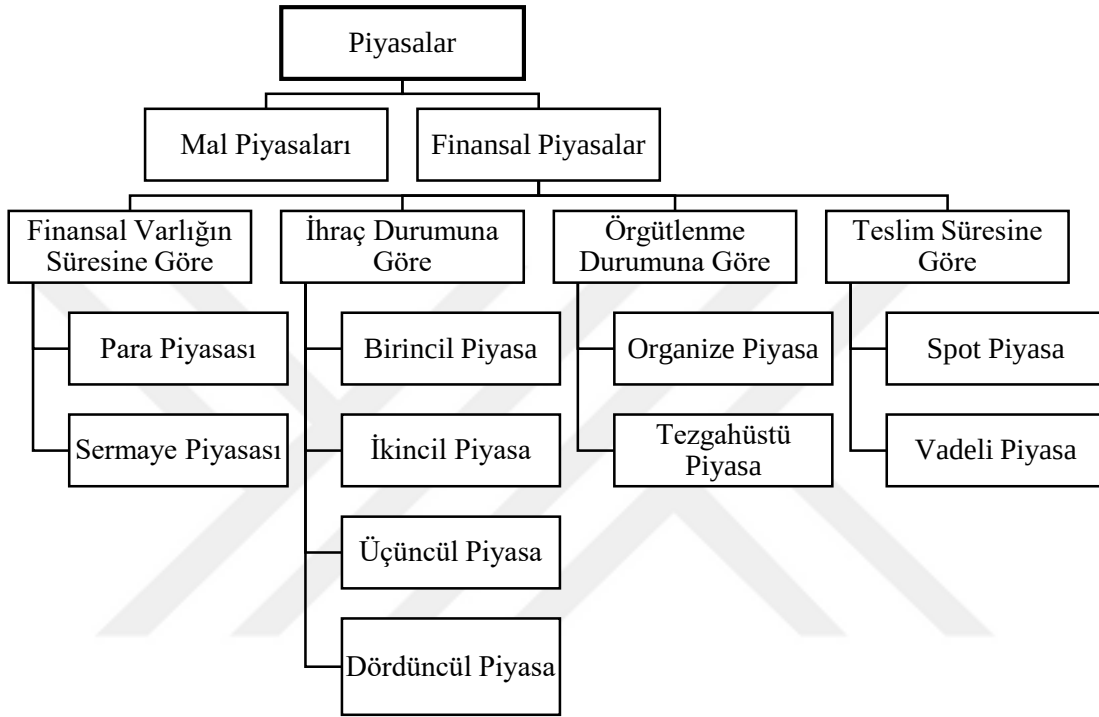
- *Finansal varlığın süresine göre finansal piyasalar (para piyasası/sermaye piyasası):* Para piyasasında vadesi bir yılın altında olan fon arz ve talebi karşılaşmaktadır. Dönen varlıkların finansmanında para piyasası tercih edilmektedir. Sermaye piyasası ise, bir yılın üzerindeki orta ve uzun vadeli finansman ihtiyacının karşılandığı piyasadır. Genellikle duran varlıkların finansmanı için başvurulur. Sermaye piyasasında vade kaynaklı risk ve dolayısıyla getiri, para piyasasına göre daha yüksektir.
- *Finansal varlığın ihraç durumuna göre finansal piyasalar (birincil piyasa/ikincil piyasa):* Finansal varlıkların ilk kez ihraç edildiği ve işlem gördüğü piyasalara “birincil piyasa” adı verilmektedir. İhraç sonucunda ihraççı taraf fon girişi sağlamaktadır. Önceden ihraç edilmiş finansal varlıkların işlem gördüğü finansal piyasalar ise, “ikincil piyasa” olarak adlandırılır. İkincil piyasaların en tipik örnekleri arasında borsalar yer almaktadır.

Sermaye piyasaları içerisinde zamanla yeni piyasalar oluşmuştur. İkincil piyasa işlemlerinin resmi olarak gerçekleştiği ortamlar olan borsa dışında, borsaya kayıtlı menkul kıymetlerin borsa dışında alınıp satılmasıyla “üçüncül piyasa” denilen yeni bir piyasa gelişmiştir. Üçüncül piyasalarda aracı kurumlar düşük komisyonlar karşılığı hizmet vermektedir. Son olarak, aracı kurumlara ihtiyaç duyulmadan, işlemlerin fon arz ve talep edenler arasında doğrudan gerçekleştiği piyasalar olan “dördüncül piyasalar” ortaya çıkmıştır. Komisyon maliyetleri, bu piyasaların gelişmesinde etkili olmuştur. Ancak, bu piyasalarda karşı taraf riskini üstlenen takas odası mekanizmasının olmadığı da dikkate alınmalıdır.

- *Örgütlenme durumuna göre finansal piyasalar (organize piyasalar/tezgahüstü piyasalar):* Organize piyasalar resmi nitelikte piyasalar olup, bir üst gözetim ve denetim mekanizmasıyla düzenlenir. Dolayısıyla, faaliyetler ve işlemler belirli ilke ve kurallar çerçevesinde yapılmaktadır. Bununla birlikte, organize piyasalarda fiziksel ortam, üyeler, hiyerarşi ve yöntemler kurumsal yapıdadır. Yapılan işlemlerin standart bir yapıda olması, organize piyasalarda ikinci el piyasası için uygun ortamı oluşturmaktadır. Çok sayıda alıcı ve satıcının işlem yaptığı organize piyasalarda fiyatlar, tam rekabet koşullarında belirlenir. Böylece, finansal varlıkların fiyatı gerçek değerlerine en yakın şekilde tespit edilebilir. Tezgahüstü piyasalar ise, resmi gözetim mekanizmasından yoksun olduğu için, kurallar duruma göre belirlenebilir ve daha esnektir. Karşı taraf riskinin daha yüksek olduğu tezgahüstü piyasalarda fiyatlar, pazarlık usulü ile belirlenir. Bu durum, işlemlerin standart olmayışı nedeniyle, tezgahüstü piyasalarda ikinci el piyasası bulunmamaktadır. Riskinin yüksek ve standart nitelik taşınamaması gibi sakıncaları olmasına rağmen; tezgahüstü piyasalar, organize piyasalarda işlem görme (kotasyon) niteliklerine haiz olmayan, piyasa değeri daha düşük, bununla birlikte gelişme potansiyeli yüksek olan işletmelerin finansal varlıkları için likidite kazanabilecekleri bir piyasa oluşturması açısından önemli işlevlere sahiptir.
- *Teslim zamanına göre finansal piyasalar (spot piyasa/vadeli piyasa):* Finansal piyasalarda sözleşmenin yapılış tarihi ile ilgili işlemin gerçekleşmesi arasında zaman farkı olabilir. Bu zaman farkına “valör” adı verilmektedir. Spot piyasalarda ödeme, teslimat anında veya iki gün valörlü olarak gerçekleştirilir. Vadeli piyasalarda ise, sözleşmeler uzun valöre sahip olabilir. Bugünden yapılan bir sözleşme için ödeme veya teslimat ileri bir tarihte yapılır. Vadeli piyasaların temel enstrümanları türev ürünlerdir. Bu nedenle, türev piyasalar olarak da isimlendirilmektedirler.

Yukarıdaki sınıflandırmaya ek olarak literatürde coğrafi kapsam esaslı, sağlanan hak (ortak/alacaklı) esaslı vb. birçok sınıflandırma kriteri bulunmaktadır. Bu çalışmada yapılan finansal piyasa sınıflandırması Şekil 1.1.'de yer almaktadır.

Şekil 1.1: Piyasaların Sınıflandırılması



Finansal piyasalar farklı kesimlere hizmet sunabilmek için çeşitli bölümlere ayrılmaktadır. Her bir bölüm kendi içerisinde alt bölümlere ayrılırken, birbirinden farklı nitelikler kazanmaktadır. Dolayısıyla, finansal piyasalar kapsam olarak oldukça geniş bir yazına sahiptir. Aşağıda, sadece bu çalışma ile bağlantılı olan finansal piyasa türlerinin ayrıntılı incelemesine yer verilmiştir.

1.1.1. Spot ve Vadeli Piyasalar

Finansal varlığın teslim zamanına göre piyasalar, spot ve vadeli piyasalar olmak üzere iki temel gruba ayrılmaktadır. Spot piyasalarda alış verişler anında veya en geç iki gün valörlü olarak gerçekleşir, çoğunlukla bedel peşin ödenir ve varlıklar alıcı tarafa teslim edilir (Okka, 2013: 12). Ödeme aracı olarak nakdin yanında çek, senet, bono ve poliçe gibi diğer ödeme araçları da kullanılabilir (Sayılğan, 2013: 28).

Vadeli piyasalar, ticarete konu olan finansal varlığın teslimat ve ödemesinin ileri bir tarihe bırakıldığı piyasalardır (Büker vd., 2011: 569). Daha geniş bir ifade ile vadeli piyasalar, önceden belirlenen fiyat, miktar, nitelik ve kalitedeki bir emtia, finansal gösterge, sermaye piyasası aracı veya döviz gibi ekonomik değeri olan varlığı, üzerinde anlaşılan ileri bir tarihte teslim ve ödemesinin yapılmasını sağlayan sözleşmelerin yapıldığı piyasalardır (Sayılğan, 2013: 29). Vadeli piyasaların enstrümanları türev araçlardır. Bu nedenle, vadeli piyasalar için “türev piyasalar” kavramı da kullanılmaktadır (Gürsoy, 2012: 35).

Türev sözleşmelerin fiyatı, sözleşmeye konu olan finansal varlığın değerinden hareketle tespit edilmekte ve türetilmektedir. Sözleşmeler, temsil ettiği finansal varlığın sahipliği el değiştirmeden, bu varlığa ilişkin hak ve yükümlülüklerin ticaretine imkân sağlamaktadır (Sayılğan, 2013: 29). Finansal varlığın fiyat ve diğer niteliklerinin önceden belirlenmesi nedeniyle türev sözleşme ve piyasalar, riskin aktarımı ve eliminasyonu için ideal piyasalardır. Türev piyasalar ve ürünlerin nicelik ve niteliği finansal sistemlerin gelişmişlik düzeyini temsil etmektedir (Chance ve Brooks, 2010: 4). Finansal sistemlerin liberalleşmesi için türev piyasalar oldukça önemli görevleri olan kurumlardır (Berk, 2015: 95).

1.1.2. Vadeli Piyasaların Tarihsel Gelişimi

Türev enstrümanlar, modern finansal sistemin sonucu olarak görülmektedir. Ancak, bu kanı kısmen yanlıştır. Finans teorisinde yapısal değişiklikler 20. yüzyılda yoğun şekilde yaşanmış ve modern finans bu dönemde gelişmiştir. Modern finans sistemi, portföy kuramı (Markowitz, 1952), finansal varlıkları fiyatlama kuramı (Sharpe, 1964), etkin piyasalar hipotezi (Fama, 1970), opsiyon fiyatlama kuramı (Black ve Scholes, 1973), temsilcilik kuramı (Jensen ve Meckling, 1976) ve davranışsal finans kuramı (Tversky ve Kahneman, 1974) temelleri üzerinde durmaktadır (Gürsoy, 2012: 20). Türev ürünler, özellikle modern finans ile uygulamada bugünkü halini almıştır. Bununla birlikte, türev ürünlerin varoluş süreci binlerce yılı kapsamaktadır.

Ekonomik hayatın çeşitli evrelerinde kullanılan yöntemler, isimleri farklı olsa bile, uygulama aşamasında türev araçlarla sistematik olarak benzerlik göstermekte ve

birer türev uygulaması olarak kabul edilmektedir. Türev ürünlerin gelişiminde önemli yeri olan tarihsel olaylara aşağıda yer verilmiştir. Tarihsel gelişimi ve arka plandaki dinamikleri incelemek türev ürünleri anlamak için gereklidir.

1.1.2.1. Vadeli Piyasaların Dünyadaki Gelişimi

Antik Mezopotamya'dan Babil Kralı Hammurabi (1792-1750 M.Ö.), hüküm sürdüğü dönem içerisinde bugün bilinen ve en eski yazılı kanunlar arasında kabul edilen Hammurabi Kanunları'nı oluşturmuştur. Bu kanunlar; ekonomik hükümler (ücretler, tarifeler, iş ve ticaret) ile aile kanunları (evlilik ve boşanma), ceza hukuku (cebir ve hırsızlık) ve medeni hukuk (kölelik ve yükümlülük) gibi (Britannica, 1998) sosyal hayatın her alanını kapsamıştır. Toplam 282 maddeden oluşan Hammurabi Kanunları, finans tarihi için de oldukça zengin bir kaynak teşkil etmektedir. Birçok sözleşmeli ticaret ve alışverişin nasıl yapılması gerektiğini anlatan örnekler kanun maddelerinde yer almaktadır (Frunza, 2015: 6). Hammurabi Kanunları madde 48'e göre (King, 2008);

“Bir kimse borçlanmış ama fırtına tahılları perişan etmiş ya da hasat başarılı olamamış ya da tahıllar susuzluktan büyümemişse, o yıl alacaklıya tahıl vermesi gerekmez; borç tabletini suda yıkar ve o yıl için hiçbir kira ödemez.”

Yine bu maddeye göre; bir mülkünde ipotek bulunan çiftçi, yıllık faiz ödemelerini tahıl cinsinden yapabilir. Yaşanan olağanüstü olaylar ve üretimin beklenen orandan düşük olması halinde çiftçi, ödeme yapmama hakkına sahiptir ve alacaklının faiz ödemesini silmekten başka seçeneği yoktur. Türev ürünler konusundaki uzmanlar, bu tip bir sözleşmeyi opsiyon sözleşmesi olarak nitelendirmektedir (Whaley, 2006: 11; Embrechts, 2003: 30).

Antik Yunan filozoflarından Aristo (384-322 M.Ö.), “Politika” isimli eserinde küresel uygulama alanı bulan bir finansal araç geliştiren Miletli filozof Thales (625-550 M.Ö.)'in hikâyesini anlatmaktadır (Bernstein, 2005: 327). Aynı zamanda iyi bir meteorolog olan Thales, yeteneğini kullanarak bir sonraki hasat mevsimi olan sonbaharda zeytin rekoltesinin çok yüksek olacağını kış mevsiminden tahmin etmiştir (Baldwin, 2015: 3). Thales kış mevsimi boyunca Milet (Aydın) ve Chios (Sakız Adası)

bölgesindeki zeytinyağı tesisi sahiplerini ziyaret edip, tesislerin hasat mevsiminde kullanım hakkı sözleşmesini herkesten önce yapmıştır (Levy, 2016: 278). Hasat mevsimine dokuz ay kadar bir süre olduğu ve diğer üreticilerin rekolte konusunda fikri bulunmadığından dolayı Thales, sözleşmeleri çok düşük fiyatlardan yapmıştır. Hasat mevsimi geldiğinde ise, beklendiği şekilde rekolte patlaması yaşanmış ve Thales kullanım hakkına sahip olduğu tesisleri çok yüksek fiyatlardan kiralamıştır (Whaley, 2006: 11). Aristo'nun Thales ve onun kullandığı yöntemle dair aktardığı anekdot, daha sonra “opsiyon” olarak adlandırılacak enstrüman için kayıt altına alınmış ilk kullanımdır (Bernstein, 2005: 328). Bugün dahi opsiyon sözleşmeleri, temelde Thales ile aynı sistematik üzerine kurulmaktadır.

Roma Cumhuriyeti'nin son döneminde askeri ve politik lider olan Pompey (106-48 M.Ö.), Roma şehrinin gıda tedarikini güvence altına almak için hububat tüccarlarına vadeli teslim koşullu sözleşme yapmalarına izin vermiştir. Bu hükümler, Roma Hukuku içerisinde yer almıştır (Kummer, 2012: 2). Bununla birlikte Romalılar, ticaret için belirli mekân ve zamanlarda emtia pazarları düzenlemişlerdir. 12 ve 13. yüzyıllarda İngiltere ve Fransa'daki ortaçağ fuarları da aynı amaca hizmet etmiştir. Merkezi emtia pazarları anında nakit işlemler için geliştirilmiş olsa da, gelecekte teslim taahhütlü vadeli sözleşmeler ve işlemler de gerçekleştirilmiştir (Whaley, 2006: 12). 12. yüzyılda Venediklilerin de gemi seferlerini finanse etmek ve geminin geri dönememesine karşı sigorta sağlamak amacıyla vadeli sözleşmeler yaptıkları kaydedilmiştir (Chui, 2012: 4).

Vadeli işlemler tarihi boyunca değinilebilecek en renkli olay “Lale Çılgınlığı”dır (1636-1637). 16. yüzyılın sonunda Osmanlı İmparatorluğu'ndan Avrupa ve özellikle coğrafi keşiflerle zenginleşen Hollanda'ya getirilen lale çiçekleri finansal bir balonun oluşmasına neden olmuştur. Halkın zengin kesiminin kullandığı lale, çok geçmeden fakir halkın da ilgisi çekmiş ve zamanla bir statü kaynağı olarak görülmeye başlanmıştır. Bu durum ciddi düzeyde talep artışını da beraberinde getirmiştir. Özel renkli ve en nadir laleye sahip olmak için insanlar servet ödemeye başlamıştır (Levy, 2016: 286). Lale çılgınlığı dönemi boyunca yapılan sözleşme ve fiziksel teslim arasındaki bağlantı zayıflamış, fiziksel olarak laleler değil lalelerin sahipliğini gösterir belgeler alınıp satılmaya başlanmıştır. Hasat zamanında teslim edilmek üzere vadeli

sözleşmeler bu dönemde Hollanda'da yaygınlaşmış ve bir piyasa haline gelmiştir (Whaley, 2006: 12). 1636 yılının son çeyreğinde zirve yapan laleye olan talep, 1637 yılı Şubat ayı ile birlikte çökmeye başlamış ve fiyatlar %95 oranında düşmüştür. Fiyatların çökmesinde taahhüt edilen nitelikte lalelerin teslim edilememesi ve aşırı şişmiş olan fiyatlardan yeni alıcıların bulunamayışdır. Lale çılgınlığının ardından Hollanda ekonomisi 1638 yılında ağır bir durgunluğa girmiştir (Levy, 2016: 289). Hollanda, Avrupa'da türev ürünleri ilk kullanan ülkelerdendir ve lale, üzerine ilk türev (forward) sözleşme düzenlenen emtiadır. Lale çılgınlığı, tarihteki ilk spekülative amaçlı şişirilmiş fiyatlı emtia ve vadeli piyasalardaki ilk kırılma olarak kayıtlara geçmiştir (Frunza, 2015: 10).

Geleneksel Japonya'nın son çağı olan Tokugawa (Edo) Devri'nde (1603-1867) (Britannica, 2017) feodal lordlar kira gelirlerini pirinç şeklinde toplama yoluna gitmişlerdir (Brealey vd., 2001: 26). Toplanan pirinçler ise, Osaka'da satılarak nakde çevrilmiştir (Chisholm, 2010: 5). 17. yüzyılın son 10 yılında Osaka tüccarları, ham pirincin ticaretini yapmaya başlamış, ancak spekülasyona açık olan bu işlemler, ülke yöneticisi olan Şogun tarafından yasaklanmıştır. Çünkü o dönemde pirinç devlet gelirlerinin %90'ını oluşturmakta ve bir reform aracı olarak kullanılmaktaydı (Moss ve Kintgen, 2010: 1). Uygulanan yasak kapsamında tüccarlar, Osaka şehrinin kuzeybatısında yer alan Dojima adasında bir araya gelip, faaliyetlerini burada yürütmeye başlamışlardır. Tüccarların kendi aralarında yaptıkları düzenlemeler ve koyulan kurallar neticesinde, 1697 yılında Dojima Pirinç Borsası oluşmuştur. Bu borsada ticareti düzenleyen kurallar, günümüz borsalarındaki kurallara benzemektedir. Ticaret dönemleri sabit, katılımcılar borsaya üye, sözleşmeler standart ve vade tarihinde takas merkezi aracılığıyla teslimatın sağlanması kuralları bulunmaktaydı. Oluşturulan standart yapı nedeniyle Dojima Pirinç Borsası, finans tarihinde ilk organize emtia futures piyasası olarak kabul görmektedir (Kummer, 2012: 9). 1715 yılında ise, pirinç fiyatlarında yaşanan değer kaybını önlemek ve piyasayı canlandırmak için ülke yönetimi tarafından Dojima Pirinç Borsası resmi olarak yetkilendirilmiş ve borsa yasal bir statü kazanmıştır (Moss ve Kintgen, 2010: 16).

18. yüzyıl sonu ve 19. yüzyıl başlarında yaşanan değer kayıpları ve skandallar sonucu tezgahüstü piyasalardaki kontrolsüz türev işlemlerden yapılandırılmış ve

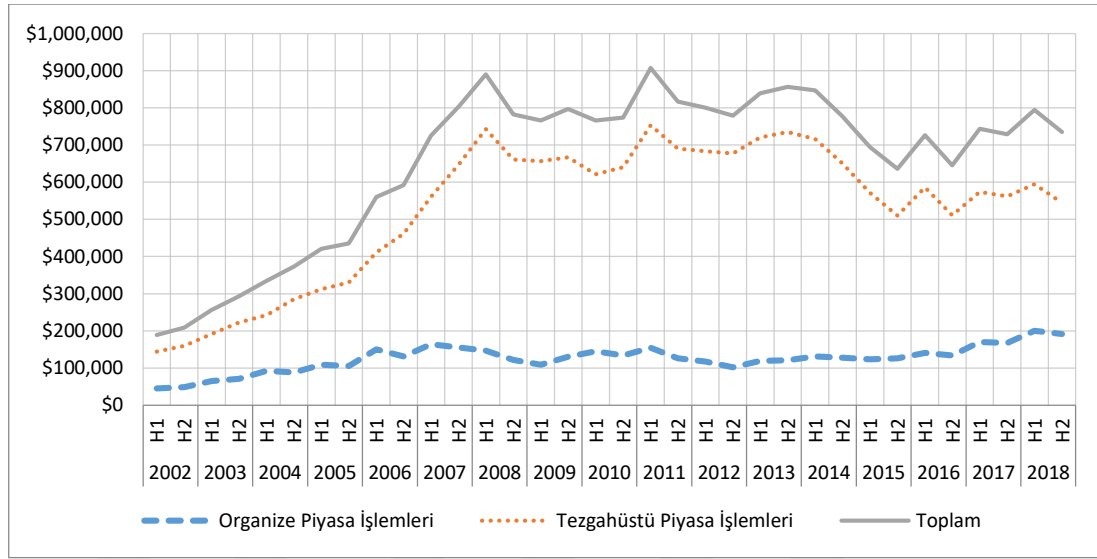
güvenli ticaret merkezleri olan borsalara doğru bir eğilim yaşanmıştır (Whaley, 2006: 12). Amerika'da türev enstrümanların kullanımı bu tarihlere dayanmaktadır. 1792 tarihinde 24 broker bir araya gelerek bir anlaşma metnini imzalayıp, yapacakları ticaretin kurallarını belirlemişlerdir. Bu tarih New York Borsası'nın kuruluş tarihi olarak kabul edilmektedir (Brealey vd., 2001: 26). Brokerler, bireysel menkul kıymetler (o dönem için hükümet tahvilleri ve banka hisseleri) üzerine opsiyon sözleşmesi gerçekleştirmiştir (Chisholm, 2010: 6; Levy, 2016: 289).

1848 yılında Şikago tüccarları bir araya gelip Şikago Ticaret Kurulu (Chicago Board of Trade)'nu oluşturmuştur. Emtia borsası olarak hizmet veren bu kuruluş, nakit ve forward sözleşmeler yapmak için kurulmuştur. 1865 yılında yapılan çeşitli düzenlemeler ile emtia üzerine futures sözleşmeler de işlem görmeye başlamıştır. (Kummer, 2012: 11). 1870 yılında New York Pamuk Borsası (New York Cotton Exchange), 1874 yılında Şikago Ürün Borsası (Chicago Product Exchange), 1882 yılında Kahve Borsası (Coffee Exchange), 1898 yılında Şikago Ticaret Borsası (Chicago Mercantile Exchange) olmak üzere daha birçok borsa kurulmuştur (Whaley, 2006: 16; Loader, 2016: 125). 20. yüzyılın başlarına kadar ilgili borsalar kendi kendilerine veya mahkeme kararlarına göre düzenlenmiştir. Federal düzeyde konuyla ilgili ilk yasal düzenleme, 1916 yılındaki Pamuk Vadeli İşlem Yasası (Cotton Futures Act) ile yapılmıştır (Kummer, 2012: 12).

Finansal türevler 1970'li yıllara kadar önemli bir gelişim göstermemiştir. Dünya piyasalarında özellikle II. Dünya Savaşı sonrası uygulanan Bretton Woods sistemi ile istikrarlı bir ortam oluşturulmuştur. Bu sistemde ulusal paraların değeri Amerikan Doları'na, Amerikan Doları'nın değeri de altına bağlı olarak seyretnmiştir (Ghizoni, 2013). Bretton Woods sistemi 1968-1973 tarihleri arasında çözülmüştür. Amerika-Vietnam Savaşı (1955-1975) ve uygulanan sabit kur sisteminden ötürü aşırı değerlenmiş dolar nedeniyle 1971 yılında Amerika Başkanı Richard Nixon doların altın konvertibilitesini durdurduğunu açıklamıştır (Seyidoğlu, 2013: 27). Geçici olduğu bildirilen düzenlemeyle birlikte bir daha altın konvertibilitesi uygulanamamış, sistem 1973 yılında tamamen terkedilmiş ve günümüzde uygulanmakta olan ülkelerin kur sistemlerini serbestçe belirlediği sisteme geçilmiştir (IMF, 2008).

Bretton Woods sisteminin çökmesi ve serbest kur sistemine geçilmesiyle birlikte ülkeler, döviz kuru, faiz oranı ve kredi riski gibi risklere açık hale gelmiştir (Kayahan, 2009: 25). Takip eden dönemde faiz ve sermaye akımlarının serbestleşmesi sonucu, uluslararası piyasada yüksek düzeyde volatilité ortaya çıkmıştır (Ersoy, 2011a: 65). Dolayısıyla, yatırımcılar ve diğer piyasa aktörlerinin yatırım ve finansman kararları daha riskli hale gelmiş, hedge ihtiyacı doğmuştur. Bu süreçte, piyasalar finansal türev ürünleri üretmiş ve hizmete sunmuştur (Dikmen, 2008: 6). 1972 yılında Şikago Ticaret Borsası tarafından yabancı para birimleri üzerine vadeli işlem sözleşmelerinin işlem göreceği bir piyasa olan Uluslararası Para Piyasası (International Monetary Market) kurulmuştur. Bu piyasa, ilk finansal türev işlemlerin yapıldığı piyasadır (Karatepe, 2000: 6). Nisan 1973 tarihinde Şikago Ticaret Kurulu üyeleri tarafından opsiyon sözleşmelerinin standart sözleşmeler şeklinde organize bir piyasa bünyesinde işlem görmesi için Şikago Opsiyon Borsası Kurulu (Chicago Board Options Exchange) kurulmuştur. Böylece, finansal opsiyon sözleşmeleri ilk kez organize bir borsada işlem görmeye başlamıştır (Loader, 2016: 16). Türev araçlara ilişkin detaylı kronolojik bilgi, Ek 1’de sunulmuştur.

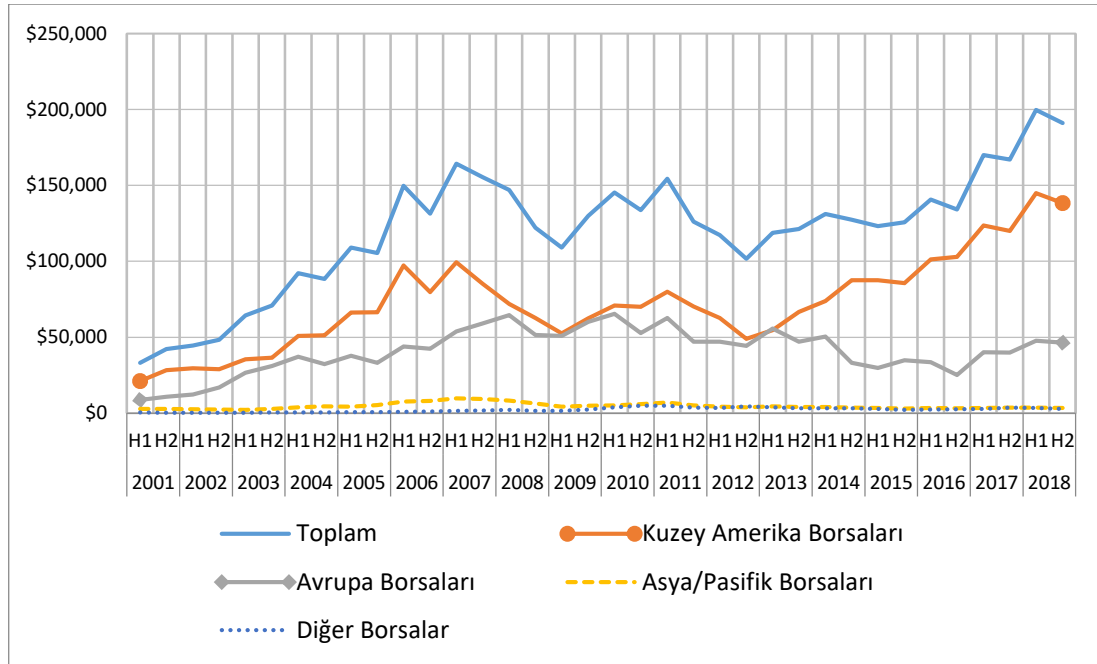
1990’lı yıllarda gelişmekte olan ülkelerde yaşanan ekonomik krizler ve 1997 yılında Fischer Black ve Myron Scholes’un geliştirdikleri opsiyon sözleşmelerini fiyatlama yöntemi ile Nobel ekonomi ödülünü almaları, türev piyasalara olan ilgiyi yüksek oranda arttırmıştır. Gelişen bilgisayar teknolojisi de daha karmaşık türev enstrümanların tasarım ve geliştirilmesine imkân sağlamıştır (Chui, 2012: 5). Aşağıda yer alan Grafik 1.1 ve Grafik 1.2 bu gelişimi yansıtmaktadır. Grafik 1.1 vadeli piyasaların sahip olduğu işlem hacmini altı aylık periyotlar halinde göstermektedir. Tezgahüstü piyasalar, organize piyasalar ve bu iki piyasanın toplamından oluşan vadeli piyasaların toplam işlem hacmi şekil yardımıyla izlenmektedir. Tezgahüstü piyasaların işlem hacmi, incelenen dönem için toplam işlem hacminin ~%80 oranını teşkil etmektedir.

Grafik 1.1: Türev Piyasalar İşlem Hacmi (Milyar \$)

Kaynak: BIS, 2019a; 2019b; 2019c.

Vadeli piyasaların 2018 yılı itibariyle yıllık işlem hacmi toplamı 1.529.869 milyar \$ olarak tespit edilmiştir. Bu rakam küresel gayri safi yurtiçi hasılanın yaklaşık olarak 18 katı büyüklüğündedir (World Bank, 2019; IMF, 2019). Türev piyasalarda işlem hacminin bu denli büyük olmasının nedeni; pay senetleri, tahviller, emtialar, döviz vb. yatırım aracı üzerine çok sayıda türev sözleşmelerin bulunmasından kaynaklanmaktadır. Başka bir deyişle, tek bir dayanak varlık olmasına rağmen; bu varlıktan türetilen birden fazla yatırım pozisyonunun mevcudiyeti söz konusudur. Türev piyasa hacminin fiktif bir yapıda olduğuna, dayanak varlık üzerine yazılan çok sayıda sözleşme sonucu reel yapıyı yansıtmayan ölçülerin varlığına yönelik tartışmalar yapılmaktadır. Ancak, bu tartışmaların ötesinde türev piyasalar, dünya çapındaki yatırımların genel resmine ilişkin çerçeveyi kavramak adına oldukça uygun ve çok önemli araçlardır (Maverick, 2015).

Grafik 1.2 incelendiğinde ise, vadeli piyasalar organize borsalar bünyesinde izlenmekte ve toplam işlem hacminin büyük bir kısmının Amerika ile Avrupa borsalarına ait olduğu görülmektedir. Avrupa ve Amerika borsalarında toplam işlem hacminin %95'i gerçekleştirilmektedir. Ulusal para cinsinden bakıldığında ise, Amerikan doları organize borsalarda gerçekleştirilen futures işlemlerin ~%65'ini ve opsiyon sözleşmelerinin ~%85'ini oluşturmaktadır. Euro para birimi ise, futures sözleşmelerde %15 ve opsiyon sözleşmelerinde %10 pay almaktadır.

Grafik 1.2: Organize Borsaların Coğrafi Dağılıma Göre İşlem Hacmi (Milyar \$)

Kaynak: BIS, 2019a; 2019b; 2019c.

1.1.2.2. Vadeli Piyasaların Türkiye’deki Gelişimi

Türkiye’de vadeli piyasaların gelişim sürecinde önemli adımlar, ekonomik istikrar programları ve liberalleşme sürecinin başladığı 1980 (24 Ocak 1980 Kararları) sonrası dönemde atılmıştır. Bu dönemde serbest ekonomi politikaları uygulanmaya başlanmış, faiz oranı ve döviz kuru üzerindeki kısıtlamalar kaldırılmış ve dış ticarete dayalı bir ekonomik yapı oluşturulmaya çalışılmıştır (Sayılğan, 2013: 548). Bu gelişmeler ise, vadeli piyasaların büyümesine zemin hazırlamıştır.

Türkiye’de türev araçlara ilişkin ilk yasal düzenleme 29.12.1983 tarihli, 18266 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. İlgili sayıda yer alan Türk Parası Kıymetini Koruma Hakkında 28 Sayılı Karar’ın 4. Maddesi kapsamında bankalara T.C. Merkez Bankası’nca belirlenen esaslar dâhilinde dövizin vadeli ticaretinin yapılması izni verilmiştir (Chambers, 1998: 192). 16.7.1985 tarihinde TCMB’nin aldığı kararlar birlikte Merkez Bankası ve ticari bankalar arasında swap işlemleri belirli koşullar altında başlamıştır (Aşıkoğlu ve Kayahan, 2008: 166). Vadeli piyasalara yönelik ilk yasal düzenleme ise, 13.05.1992’de yürürlüğe giren 3794 sayılı Kanun ile birlikte 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu’nda yapılan değişikliklerdir (Ersoy, 2011a: 67). 3794 sayılı Kanunun 22. maddesi kapsamında; finansal göstergelere, sermaye piyasası

araçlarına, mal ve kıymetli madenlere dayalı vadeli işlem sözleşmeleri ve özellikle bu sözleşmelerin işlem göreceği borsalarda çalışacak kurumların kuruluş, faaliyet, ilke ve esasları ile yükümlülüklerini düzenlemek, izlemek ve denetlemek Sermaye Piyasası Kurulu'nun (SPK) başlıca görev ve yetkileri arasında sayılmıştır. Bu madde ile birlikte SPK, vadeli piyasalar üzerine düzenleme yapma ve bu borsaları açma yetkisi elde etmiştir (13 Mayıs 1992 tarih ve 3794 sayılı Kanun: Md 22).

1990'lı yıllar türev ürünler ve piyasalar için kanuni zeminin hazırlandığı dönemdir. 23.7.1995 tarih ve 22352 sayılı Resmi Gazete'de türev enstrümanlarını geniş kapsamda ve detaylı olarak ele alan "Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsalarının Kuruluş ve Çalışma Esasları Hakkında Genel Yönetmelik" yayımlanmıştır. Bu yönetmelik ile SPK, vadeli işlem borsalarının kurulmasına karar vermiş ve gerekli çalışmalara başlanmıştır (Chambers, 1998: 193). 7.9.1995 tarih ve 22397 sayılı Resmi Gazete'de "İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Yönetmeliği" yayımlanmıştır. 18.10.1996 tarih ve 22791 sayılı Resmi Gazete'de "İstanbul Altın Borsası Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasası Yönetmeliği", 29.1.1997 tarih ve 22892 sayılı Resmi Gazete'de "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Vadeli İşlemler Piyasası Takas Merkezi Üyeliği ve İşlemlerine İlişkin Yönetmelik" ve "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Vadeli İşlemler Piyasası İşlem ve Üyeliğine İlişkin Yönetmelik" yayımlanmıştır (Özşahin, 1999: 16-17). Söz konusu yasal düzenlemelerle vadeli işlemlerin hukuki altyapısı oluşturulmuştur.

Türkiye'de türev piyasaların faaliyete geçmesi 1990'ların ikinci yarısından sonra gerçekleşmiştir. 18.10.1996 tarih ve 22791 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "İstanbul Altın Borsası Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasası Yönetmeliği"ne dayanarak, İstanbul Altın Borsası bünyesinde türev ürünlerin işlem göreceği bir piyasa oluşturulmuş ve 15.8.1997 tarihinde faaliyete geçmiştir. İstanbul Altın Borsası Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasası bünyesinde 100 ons ve 1 kg büyüklüğünde sözleşmeler ile vadeli alım-satım gerçekleştirilmiştir. 19.7.2001 tarih ve 24467 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Vadeli İşlemler Piyasası Takas Merkezi Üyeliği ve İşlemlerine İlişkin Yönetmelik" ve "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Vadeli İşlemler Piyasası İşlem ve Üyeliğine İlişkin Yönetmelik" dayanak alınarak, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) bünyesinde 15.8.2001

tarihinde Amerikan Doları ve 30.12.2001 tarihinde Euro üzerine vadeli işlemler yapılmaya başlanmıştır (Nurcan, 2005: 37; SPL, 2017: 165).

Türkiye'nin ilk özel nitelikli türev borsası İzmir'de kurulmuştur. SPK'nın 17.8.2001 tarih ve 39/1101 sayılı kararına dayanan Devlet Bakanlığı'nın 3.9.2001 tarihli ve 2381 sayılı yazısı üzerine, 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu'nun değişen 40. maddesine göre, Bakanlar Kurulu'nca 10.9.2001 ve 2001/3025 sayılı kararı ile "Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Anonim Şirketi (VOBAŞ)" unvanı ile bir vadeli işlem borsası kurulması karara bağlanmıştır. Esas sözleşmesinin 4.7.2002 tarihinde Ticaret Siciline tescil ettirilmesiyle VOBAŞ resmen kurulmuştur (Aşıkoğlu ve Kayahan, 2008: 166). 5.3.2004'te SPK'dan faaliyet izni, 27.3.2004 tarih ve 25415 sayılı Resmi Gazete'de "Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Yönetmeliği" yayımlanmış ve 30.11.2004'te sözleşme ve borsa üyeliklerine ilişkin hususların SPK tarafından onayı gerçekleşmiştir. VOBAŞ 4.2.2005 tarihinde 34 üye ile faaliyete başlamıştır (Ersoy, 2011a: 71).

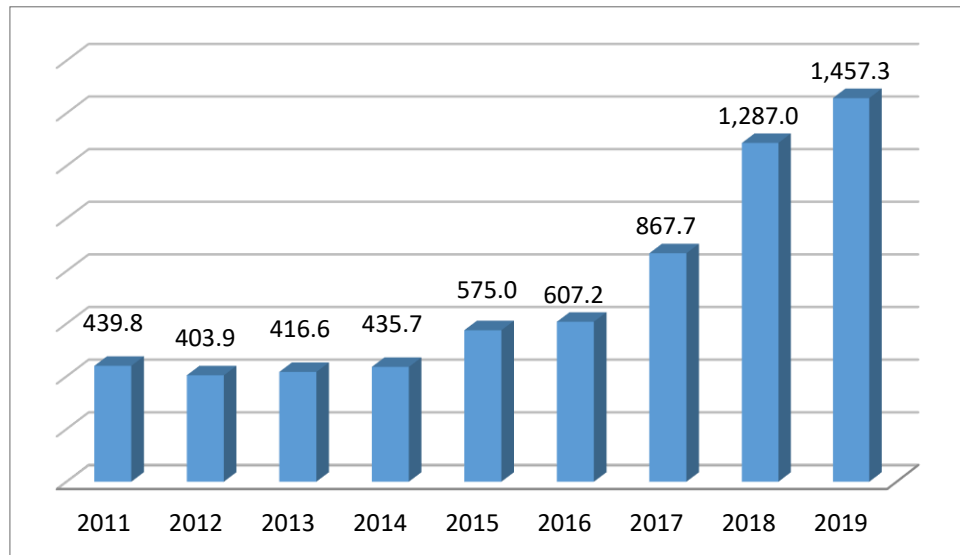
6362 sayılı yeni Sermaye Piyasası Kanunu 30.12.2012 tarih ve 28513 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. İlgili kanunun 138. maddesi doğrultusunda İMKB ve İstanbul Altın Borsası, yeni bir tüzel kişilik olarak kurulan Borsa İstanbul AŞ. (BİST) bünyesinde birleşmiştir. Ayrıca, İzmir'de faaliyetlerini yürüten VOBAŞ'ın ortaklarının sahip oldukları payların, belirlenen oranlarda, BİST paylarıyla değiştirilmesi hükme bağlanmıştır. BİST 3.5.2013 tarihi itibarıyla VOBAŞ'ın %100 hissedarı olmuş, böylece tüm aktif ve pasifleri devralınan VOBAŞ'ın tüzel kişiliği sona ermiştir (BİST, 2017a: 7).

6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu yayımlanmadan önce 2012 Kasım ayı içerisinde SPK aldığı bir kararla opsiyon sözleşmelerinin İMKB bünyesinde işlem görmesini uygun bulmuştur. 21.12.2012 tarihinde İMKB bünyesinde Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası (VİOP) adı altında türev sözleşmelerin işlem göreceği bir piyasa açılmış ve pay senedine dayalı opsiyon sözleşmeleri alınıp satılmaya başlanmıştır. 5.4.2013 tarihinde İMKB 30 endeksine dayanarak oluşturulan endeks opsiyon sözleşmesi VİOP'ta işlem görmeye başlamıştır ve Türkiye'de alım satıma konu olan ilk endeks opsiyon sözleşmesidir. VOBAŞ-BİST birleşme süreci sonucu VOBAŞ

sözleşmeleri VİOP'a devredilmiş ve 5.8.2013 tarihinden itibaren VİOP'ta ticarete konu olmaya devam etmektedir (Işık ve Örnek, 2016: 26). 2017 yılı itibariyle Borsa İstanbul ürün yelpazesi açısından 47 borsa içerisinde 13. sıradadır ve BİST 30 endeksi ise, üzerine futures sözleşmesi yapılan endeksler arasında 8. sıradadır (WFE, 2017: 5). 2018 yılında da Borsa İstanbul'un sıralaması değişmemiştir. Ayrıca, Borsa İstanbul dünya genelinde emtia opsiyon ve futures sözleşme sayısı olarak 10.cu, döviz opsiyon ve futures sözleşme sayısı olarak 6.cı, bireysel pay senedi opsiyon ve futures sözleşme sayısı olarak 7.ci sıradadır (WFE, 2019).

Grafik 1.3'de vadeli piyasanın özellikle VOB-VİOP birleşme süreci ve sonrasında büyüme trendinde olduğu gözlenmektedir. İşlem hacmindeki büyümenin yanında, işlem gören sözleşme sayısı da artmış ve 2015 yılında VİOP işlem gören sözleşme sayısındaki %52'lik artış ile dünyanın en hızlı büyüyen vadeli işlem borsası unvanını almıştır (BİST, 2016c). VİOP 2016 yılı için %6 ve 2017 yılı için %43 işlem hacminde artış sağlamıştır. VİOP 2018 yılı için %48 ve 2019 yılı için %13 artış sağlamıştır (BİST, 2019ç).

Grafik 1.3: VİOP Yıllık İşlem Hacmi (Milyar TL)



Kaynak: BİST, 2016c; BİST, 2019ç.

2019 yılı itibariyle VİOP'ta işlem gören sözleşme ve dayanak varlıklar aşağıda verilmiştir (BİST: 2019d)

I. Vadeli İşlem Sözleşmeleri

- a. Pay Vadeli İşlem Sözleşmeleri: Akbank, Arçelik, Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret, BİM Birleşik Mağazalar, Coca-Cola İçecek, Doğan Holding, Enerjisa Enerji, Enka İnşaat ve Sanayi, Emlak Konut GYO, Ereğli Demir Çelik Fabrikaları, Ford Otomotiv Sanayi, H. Ö. Sabancı Holding, Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret, Koç Holding, Koza Anadolu Metal Madencilik İşletmeleri, Koza Altın İşletmeleri, Migros Ticaret, Pegasus Hava Taşımacılığı, Petkim Petrokimya Holding, Sasa Polyester Sanayi, Garanti Bankası, İş Bankası, Tofaş Türk Otomobil Fabrikası, Trakya Cam Sanayii, Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri, Türk Hava Yolları, Türk Telekomünikasyon, Turkcell İletişim Hizmetleri, Halk Bankası, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları, Soda Sanayii, Şok Marketler Ticaret, TAV Havalimanları Holding, Tekfen Holding, Ülker Bisküvi Sanayi, Vakıflar Bankası, Yapı ve Kredi Bankası
- b. Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri: BİST 30 Fiyat Endeksi, BIST Banka Endeksi, BIST Sınai Endeksi
- c. Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri: TL/USD, TL/Euro, Euro/USD, Ruble/TL, Yuan/TL, Sterlin/USD
- d. Kıymetli Madenler Vadeli İşlem Sözleşmeleri: Saf Altın (TL/Gram), Saf Altın (USD/Ons)
- e. Emtia Vadeli İşlem Sözleşmeleri: Pamuk, Buğday
- f. Enerji Vadeli İşlem Sözleşmeleri: Baz Yük Elektrik
- g. Yabancı Endeksler Vadeli İşlem Sözleşmeleri: Saraybosna Borsası Endeksi (SASX 10)
- h. Metal Vadeli İşlem Sözleşmeleri: İskenderun Hurda Çelik Endeksi
- i. Yatırım Fonu Vadeli İşlem Sözleşmeleri: FBIST Borsa Yatırım Fonu

- j. Faiz Vadeli İşlem Sözleşmeleri: Aylık TLREF Faiz Oranı Sözleşmesi, Aylık Gecelik Repo Oranı Sözleşmesi, Üç Aylık Gecelik Repo Oranı Sözleşmesi

II. Opsiyon Sözleşmeleri

- a. Pay Opsiyon Sözleşmeleri: Akbank, Arçelik, Emlak Konut GYO, Ereğli Demir Çelik Fabrikaları, H. Ö. Sabancı Holding, Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret, Koç Holding, Pegasus Hava Taşımacılığı, Petkim Petrokimya Holding, Garanti Bankası, İş Bankası, Tofaş Türk Otomobil Fabrikası, Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri, Türk Hava Yolları, Türk Telekomünikasyon, Turkcell İletişim Hizmetleri, Halk Bankası, Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları, Vakıflar Bankası, Yapı ve Kredi Bankası
- b. Pay Endeks Pay Opsiyon Sözleşmeleri: BİST 30, Mini BİST 30
- c. Döviz Opsiyon Sözleşmeleri: USD/TL

1.1.3. Vadeli Piyasaların Aktörleri

Vadeli piyasalarda yatırımcı profili oldukça geniştir. Bankalar, döviz ticareti yapanlar, kurumsal yatırımcılar, bireysel yatırımcılar ve portföy yöneticileri, piyasa oyuncularından bazılarıdır. Bu açıdan düşünüldüğünde piyasa aktörlerini yatırımcı kimliklerine göre sınıflandırmak oldukça güçtür. Vadeli piyasaların aktörleri, literatürde yaygın olarak işlem amaç ve güdülerine göre sınıflandırılmaktadır (McDonald, 2013: 13; Hull, 2014: 11). İşlem amaçlarına göre piyasa aktörleri; riskten korunanlar (hedgers), spekülörler ve arbitrajcılardan oluşmaktadır.

1.1.3.1. Riskten Korunanlar (Hedgers)

Riskini azaltmaya veya potansiyel risklerden korunmaya çalışanlar (hedgers), riske maruz kalma oranlarını düşürmek için türev/vadeli piyasalara katılan yatırımcılardır (Madura, 2014: 723). Riskten korunanlar, finansal riskleri azaltmak veya fiyatların aldıkları pozisyonun aleyhine hareket edebileceğini beklediklerinden dolayı türev ürünleri kullanmaktadır. Buradaki ana düşünce, finansal risklerin doğal olarak oluştuğudur (Durbin, 2010: 4). Türev ürünler, finansal riskleri belirli bir oranda veya tamamen elimine edilmektedir.

Şirketler, bankalar, hükümetler ve diğer yatırımcılar finansal korunma için faiz oranları, pay senedi fiyatları, tahvil fiyatları, döviz kurları ve emtia fiyatları gibi piyasa değişkenlerine karşı türev ürünleri kullanmaktadırlar (Chisholm, 2010: 3). Bu süreçte bir taraf alıcı diğer taraf ise satıcı konumundadır. Ancak, her iki tarafında temel amacı; spot piyasada aldıkları pozisyona karşı ters pozisyon olarak oluşabilecek risklere karşı fiyatları sabitlemektir (Kidwell vd., 2011: 346; Bouzoubaa, 2014: 24).

Riskten korunma işlemleri için farklı türev ürünler kullanılabilir. Ancak, riskten korunma işlemleri her zaman mükemmel sonuç vermeyebilir. Çünkü hiçbir yatırımcı vadeli sözleşmeler ile aldığı pozisyonun spot pozisyonda oluşabilecek zararı ne kadar telafi edeceğini bilemez. Bu asimetrik bilgi, korunma stratejisine risk yükler ve bu durum temel risk (basis risk) olarak adlandırılır. Ayrıca, yapılacak türev ürün sözleşmeleri, piyasanın sağlayacağı fazla getirileri de sınırlayabilmekte, kardan zarar söz konusu olabilmektedir (Kuserk, 2010: 45). Türev sözleşmeleri tam olarak anlamak, yatırımcı açısından en iyi korunma aracı olacaktır.

1.1.3.2. Spekülatörler

Speküstasyon, gelecekteki fiyat değişimlerden kazanç sağlamak için finansal varlıkların alım satım işlemidir (Burton vd., 2015: 669). Spekülatör ise, gelecekteki fiyatlara yönelik beklentileri doğrultusunda risk üstlenip pozisyon açarak getiri elde etme güdüsüyle işlem gerçekleştiren yatırımcıdır (Madura, 2014: 728). Spekülatörler, türev ürünleri finansal risklerini azaltmaktan ziyade getiri elde etmek amacıyla kullanmaktadırlar. Bu yaklaşım, bir tür kumar olarak değerlendirilse de, spekülasyon belirsiz bir sonuca göre kumar oynamaktan daha öte bir noktadır (Durbin, 2010: 4). Ancak, belirsizliğin olmadığı ve sonuçların kesin olarak bilindiği bir durumda, spekülasyon olarak işlem yapmanın mümkün olmadığını belirtmek gerekir (Goldenberg, 2016: 223).

Spekülatörler, fiyatların hangi yönde ilerleyeceğine yönelik beklentilere dayalı olarak kâr elde etmek amacıyla işlem yaparlar. Eğer beklenti fiyatların yükseleceği yönünde ise uzun pozisyon, düşeceği yönünde ise kısa pozisyon tercih edilecektir (Kuserk, 2010: 48). Spekülatörler, yaptıkları işlem veya aldıkları pozisyonlar ile fiyatları manipüle edebilirler. Sadece düz alım satım işlemleri değil, farklı

enstrümanlar üzerine aynı miktarda ve zıt işlemler yaparak oluşturulan sentetik pozisyonlar da spekülâtörler tarafından kullanılmaktadır (Kidwell vd., 2011: 346). Spekülâtörlerin piyasalarda riski artırdıkları düşünülebilir, ancak genel anlamda bu yanlış bir kanıdır. Spekülâtörler, pazarı dengeye sokacak yeni oyuncu ve sermayeyi sisteme sağlamakta, bir anlamda pazar yapıcılığı görevini üstlenmektedir. Ayrıca, riski üstlenen spekülâtörler, piyasaları riskten korunanlar için daha istikrarlı bir hale getirmektedir (Brigham ve Ehrhardt, 2010: 904).

Spekülâtörler, yapacakları işlemlerde çoğunlukla türev araçları tercih etmektedir. Türev araçlar, emtia ve finansal varlık fiyatları ile faiz oranları, borsa endeksleri ve döviz kurları gibi piyasa değişkenleri üzerine spekülasyon yapmak için oldukça uygundur. Türev sözleşmelerin fiyatları, dayanak varlığa oranla düşüktür ve pozisyon açmanın maliyeti çok daha azdır. Kaldıraç etkisine paralel olarak, potansiyel getiriler de yüksektir (Chisholm, 2010: 4).

1.1.3.3. Arbitrajcılar

Arbitrajcılar türev piyasalarda faaliyet gösteren bir diğer önemli gruptur. Arbitraj iki veya daha fazla piyasada aynı anda işlem yaparak risksiz getiri sağlama faaliyetlerini kapsamaktadır (Hull, 2017: 33). Etkin piyasalar hipotezini açıklamak için arbitraj kavramı kullanılmakta ve finansal varlıktan elde edilebilecek getirinin mevcut getiriden daha yüksek olabileceği ifade edilmektedir (Mishkin ve Eakins, 2014: 118). Arbitrajcılar, risk almadan getiri sağlama gayreti içerisindeyler. Bu amaçla, hatalı fiyatlanan menkul kıymetleri araştırır ve onlardan kazanç sağlamaya çalışırlar. Doğru yapıldığı takdirde arbitrajcı için hiçbir risk söz konusu olmaz (Durbin, 2010: 5).

Arbitraj imkânı, piyasa birimleri veya farklı piyasalar arasındaki dengesizliklerden kaynaklanabilir (Schwager ve Etzkorn, 2017: 530; Mathur, 2015: 650). Arbitrajcı, genellikle eş anlı olarak ucuz noktadan alıp, pahalı olan noktaya satarak, risk üstlenmeden kar elde etmeye çalışır. Böylece, arz ve talebi dengeleyerek fiyatlar arası farklılıkların da giderilmesine yardımcı olmaktadır. Yatırımın risksiz olması, teorik olarak, risksiz faiz oranı kadar getiri sağlamasını gerektirir. Yatırımın sağladığı getiri risksiz faiz oranı üzerinde ise, arbitrajcının ilgisini çeker ve pozisyon

açılır (Brigham ve Houston, 2009: 564). Aksi takdirde arbitrajcı, diğer yatırım alternatiflerine yönelecektir.

Spot ve vadeli fiyatlar arasındaki uyumsuzlukların tespit imkânı, günümüzde bilgisayarlar ve paket programlar yardımıyla oldukça artmıştır. Gelişen teknolojinin yardımıyla yapılan işlemler, yalın anlamda arbitrajdan çok daha karmaşıktır. Ancak, risksiz getiri sağlama güdüsü hala temel motivasyondur. Arbitraj için, piyasada fiyatlar arası dengesizlik ve yatırımcıların arbitraj imkânı olduğuna dair inancının olması gerekir. İki faktörden birinin yokluğu piyasayı denge fiyatlarından uzaklaştırır ve etkinliği azaltır (Madura, 2014: 358; Pirie, 2017: 48).

1.1.4. Vadeli Piyasaların Fonksiyonları

Günümüz vadeli piyasalarının gelişim süreci incelendiğinde, risklerden korunma güdüsü yoğun şekilde hissedilmektedir. Bununla birlikte vadeli piyasalar, içinde bulundukları ekonomik toplum ile çok çeşitli perspektiflerde etkileşim yaşamıştır (Akıray, 1997: 10-11) ve piyasaların liberalleşme sürecinde önemli bir faktör konumuna gelmiştir. Bünyesinde mevcut olan çeşitli riskler ve bilinçsiz kullanım neticesinde türev ürünlerin ekonomik krizlerin nedeni ve birer finansal kitle imha silahına dönüşme potansiyeli de bulunmaktadır (Buffet, 2003). Buna rağmen, sağladığı fayda ve yerine getirdikleri ekonomik fonksiyonlar göz önüne alındığında türev araçlardan vazgeçmek mümkün değildir. Aşağıda vadeli piyasaların fonksiyonları açıklanmaktadır.

1.1.4.1. Risk Yönetimi

Risk yönetimi, mevcut risk durumunu tanımlama, alternatifleri değerlendirme ve proaktif kontrol çabalarını kapsamaktadır. Finansal açıdan değerlendirildiğinde risk yönetimi, genel anlamda hedging ve spekülasyon faaliyetlerinden oluşmaktadır (UNPAN, 1995: 26). Finansal risklerin yönetimi için farklı boyutlar kazanan risk unsurları ve yatırımcıların talepleri doğrultusunda yeni finansal enstrümanlar geliştirilmektedir. Bu enstrümanlar arasında en önemli olanları türev ürünlerdir (Chambers, 1998: 1). Finansal risklerden korunma amaçlı türev ürün kullanma nedenleri arasında; finansal piyasalardaki volatilité, vergisel avantajlar, borçlanma kapasitesinin artışı, spot piyasalardaki yetersizlikten kaynaklanan nakit akışı

düzensizlikleri ve vade uyumsuzluklarını önlemek sayılabilir (Prabha vd., 2014: 5; Erdoğan ve Kayacan, 1998: 32).

Türev ürünler, çoğunlukla, nispeten düşük maliyetle ve esnek koşullarda risk aktarımına imkân sağlar. Riskleri azaltmak isteyen taraflardan, riski daha iyi kullanan ve risk taşımada istekli olan spekülörlerin risk transferine yardımcı olmaktadır (Dönmez ve Yılmaz, 1999: 52). Böylece, türev ürünler, finansal sistem içerisinde farklı kişiler ve gruplar arasında etkili bir risk tahsis aracı olarak işlem görmektedir (Sill, 1997: 19). Risk yönetim fonksiyonuyla birlikte türev ürünler, ticari başarısızlık oranlarında azalış, tüketicilerin yüksek riskli piyasalardan faydalanabilmesi, yenilikçi fakat riskli üretim teknolojilerine yatırım olanağı, riski taşımada istekli ve bunu yönetebilecek taraflar arasında etkin şekilde tekrar dağıtımını sağlayarak ekonomik ve dolayısıyla toplumsal fayda oluşturmaktadır (Culp, 2010: 58).

1.1.4.2. Gelecekteki Fiyatlar İçin Tahmin Sağlama

Vadeli piyasalar, fiyatlara yönelik bilgi sağlama konusunda önemli kaynaklardır. Özellikle organize piyasalarda işlem gören sözleşmeler, ekonomik birimlerin gelecekteki spot fiyatlara ilişkin beklentilerinin bir göstergesi olarak varlıkların spot fiyatının belirlenmesinde birincil kaynak olarak kullanılabilir (Kumara, 2016). Diğer bir ifade ile türev piyasalardaki fiyatlar, piyasa katılımcılarının geleceğe ilişkin algısını yansıtır ve algılanan gelecekteki seviyeye ulaşıncaya kadar spot fiyatları yönlendirir. Vade tarihine kalan süre kısaldıkça beklenti ve algılar realize edilir ve vadeli fiyatlar spot fiyatlara yaklaşır (Devanadhen, 2011: 61).

Vadeli piyasalar, geleceğe ilişkin çeşitli ve dağınık görüşlerin bir beklenti üzerine fikir birliğine varılarak, belirli bir sistematik dâhilinde toplandığı mekanizmalardır. Türev piyasalar aracılığıyla piyasa katılımcıları, her türlü bilgi ve beklentiye fiyatlara yansıtır. Diğer piyasalara nispeten düşük işlem maliyetleri, kaldıraç etkisi ve yüksek likidite (Chen ve Gau, 2009: 75) nedeniyle varlık fiyatlarına ilişkin bilgi ve beklentiler öncelikle türev ürünler üzerinden fiyatlandırılır (Culp, 2010: 58). Bu nedenle, vadeli piyasa fiyatlarının spot piyasa fiyatlarının gelecekteki değerlerinin tahmin aracı olarak kullanılabileceği görüşü, literatürde “fiyat keşfi” olarak adlandırılmaktadır (Prabha vd., 2014: 40). Üretim ve tüketim sürecinin çeşitli

kademelerinde yer alan düzenleyici kurumlar, merkez bankaları, bankalar, şirketler ve bireysel katılımcılar vadeli fiyat riskinden korunmak, gelecekteki arz ve talebi etkin şekilde tahmin için türev piyasaları kullanabilirler (Karan, 2011: 603). Türev piyasaların fiyat tahmini veya keşif özelliğinin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi için piyasanın etkin olması gerekmektedir (Ayrıçay, 2003: 10). Piyasaların etkinliği, elde edilebilen bütün bilgilerin fiyatlara yansıtılma oranı ve hızıyla ölçülmektedir (Fama, 1970) Bu konu ikinci bölümde ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

1.1.4.3. Maliyet Avantajı ve Kaldıraç Etkisi

Bir ülkenin ekonomik büyümesi, sermaye yatırımlarından kaynaklanan verimlilik artışları tarafından desteklenmektedir. Türev araçların sağladığı risk yönetim teknikleri sayesinde yatırımların verimliliği artmaktadır. Üretken kaynakların borsa ve dolayısıyla yatırımlara türev ürünler bünyesinde yönlendirilmesinde kuşkusuz bazı maliyetler söz konusudur. Ancak, türev ürünler, yüksek yekûn teşkil eden yatırım alternatiflerini düşük maliyetle değerlendirme fırsatı sunmaktadır (UNPAN, 1995: 25). Bu durum kaldıraç etkisi oluşturmaktadır. Kaldıraç, yatırımcı fonlarının kendi değerinden daha yüksek değerde işlem hacmine sahip olması ve yatırımın küçük bir tutarının ödemesi karşılığında toplam yatırımı gerçekleştirme imkânını ifade etmektedir. Kaldıraç, tarafların sözleşme yapıldığı sırada nakit ödemesine gerek olmamasından dolayı ortaya çıkmaktadır (Sill, 1997: 20).

Vadeli piyasalar, spot piyasalara oranla daha likittir ve işlem maliyetleri yönünden daha avantajlıdır. %90'lara varan maliyet avantajı ve bu avantaja bağlı olarak oluşan yüksek kaldıraç etkisi, optimal varlık dağılımı yönünden maliyet etkin bir fırsattır (Ayrıçay, 2003: 9). Bu duruma neden olan faktörler, alım-satım marjlarının düşüklüğü ve kaldıraç etkisidir (Prabha vd., 2014: 42). Bununla birlikte, korunma bağlamında iyi çalışan kaldıraç faktörü, yeterli destekleyici sermaye olmadan gerçekleştirilen yatırım ve spekülasyon işlemlerinde türev ürünleri tehlikeli hale getirir. Türev ürünlerin yatırım başarısızlıklarının ve yüksek montanlı kayıpların sebebi olarak gösterilmesi bu nedenledir (Tuckman, 2016: 65).

1.1.4.4. Ürün Çeşitliliği ve Portföy Alternatiflerini Artırma

Geleneksel portföy teorisinde riskin yatırım portföyündeki menkul kıymet sayısını arttırarak elimine edileceği varsayılmaktadır. Markowitz (1952) ile çeşitlendirmenin nicelikten ziyade etkileşimde olan faktörler arasındaki ilişkilere dayanarak yapılması görüşü benimsenmiştir (Gogoncea ve Paun, 2013: 91). Türev ürünler, riskten korunmak için kullanılabilecek yatırım alternatiflerini artırma veya özel riskleri çeşitli yönlerden yönetmek için kullanılmaktadır. Ayrıca, portföy oluşturma aşamasında türev ürünler, çeşitlendirme maliyetlerini azaltmada yardımcı olmaktadır (Sill, 1997: 15). Yatırımcıların portföylerinde bulundurmak istediği finansal varlıkların eksiksiz olarak veya istenen şekilde temini için kullanılan türev ürünler, bütün yatırım alternatiflerinin değerlendirilebildiği tam (complete) piyasa yapısı için gereklidir (Kaplan, 1999: 11).

1.1.4.5. Ticari Etkinlik Sağlama

Türev piyasalar, fiyatların gelecekteki seyirleri hakkında bilgi sağlayarak ekonomideki birçok kesime üretim, tüketim ve stok yönetimi kararlarını etkin bir biçimde verme imkânı sunmaktadır (SPK, 2016: 3; Karan, 2011: 603). Ayrıca, maliyet tasarrufu sayesinde uzun vadede tasarruf ve yatırımları artırmaya yardım ederek, piyasa katılımcılarının faaliyet hacimlerinde artış sağlamaktadır (Devanadhen, 2011: 62). Firmalar, bilgi asimetrisi, kredi kısıtlamaları ve piyasa darboğazları nedeniyle yükselen dış borçlanma maliyetleri ile karşı karşıya kalabilirler ve uygun dış finansmana sınırlı erişim ve kreditorlerin riskli yatırımlar için finansman sağlamada isteksizlikleri nedeniyle net pozitif değerli yatırımlardan istifade edemezler. Eksik yatırım problemi olarak nitelenen bu durum, sermaye oluşumunu bozabilir ve yatırım faaliyetlerini yapay bir şekilde azaltabilir. Türev ürünler, düşük maliyet avantajı ve sağladığı alternatif fon akım vadeleri ile eksik yatırım problemlerini azaltmaya yardımcı olmaktadır (Culp, 2010: 62).

1.1.4.6. Piyasa Etkinliğini Artırma

Yeni bilgilerin elde edilmesi ve bu bilgilerin fiyatlara hızla yansması etkin piyasalar hipoteziyle ilişkilidir (Fama, 1970). Etkin piyasalarda, ilgili bütün bilgiler kolayca elde edilebilir ve fiyatlar elde edilen bütün bilgileri tam olarak yansıtır. Türev ürünler, sözleşmeye dayanak teşkil eden varlıkların daha verimli bir şekilde

pazarlanmasını sağlamaktadır. Bu fonksiyonu, birçok ekonomik birimin beklentiler yönündeki işlemlerinden elde edilen bilgiler yardımıyla gerçekleştirir. Başka bir deyişle türev ürünler, ekonomik birimler için bilgi sağlamaktadır (Gogoncea ve Paun, 2013: 98). Dolayısıyla türev piyasalar, piyasa etkinliğine katkı yapmaktadır (Ayrıçay, 2003: 10). Ek olarak vadeli piyasaların, genel olarak finansal piyasalar özelinde ise, spot piyasalar üzerinde bilgisel etkinliği arttırıcı, orta-uzun vade için volatilitiyi azaltıcı ve piyasaya derinlik kazandırıcı özellikte olduğu ifade edilebilir (Dönmez ve Yılmaz, 1999: 58).

1.2. TÜREV ÜRÜNLER

Türev enstrümanlar, temel türev ürünler ve diğer türev ürünler olmak üzere iki grup altında toplanabilir. Temel türevler; forward sözleşmeler, gelecek işlem (futures) sözleşmeleri, opsiyon (options) sözleşmeleri ve swap sözleşmeleridir. Diğerleri ise, genel anlamıyla temel türev ürünlerin dışında kalan türev araçlardır. Bu ürünler, temel türevlerin birtakım özelliklerinin birlikte veya değiştirilerek kullanımı sonucunda oluşmuştur ve literatürde “karma türevler” ve “kokteyl uygulamalar” gibi isimler almaktadır (Sayılğan, 2013: 546-547). Temel türev ürünler olarak anılan forward, futures, opsiyon ve swap sözleşmeler ile diğer türev ürünlerin genel özellikleri, ortak noktaları ve uygulamadaki farklılıklar aşağıda açıklanmıştır.

1.2.1. Forward Sözleşmeler

Forward sözleşme, herhangi bir reel (tarımsal, metalürjik, vb.) veya finansal varlığın (döviz, faiz, vb.) nitelikleri, miktarı ve fiyatının bugünden belirlenip, teslimatın ileri bir tarihte yapılmasını öngören sözleşmelerdir (Malcolm vd., 1999: 207; Santomero ve Babbel, 2001: 343). Forward sözleşmelerin nitelikleri, taraflar arasında kararlaştırılır. Başka bir deyişle, forward sözleşmeler standart sözleşmeler olmayıp, tarafların ihtiyaçlarına veya isteklerine göre şekillendirilebilir (Welch, 2009: 945). Bu özellik forward sözleşmelere bir esneklik kazandırmasına rağmen aynı zamanda taraflara özel hazırlandığı için sözleşmenin likiditesini düşürür ve ikinci el piyasası yok denilecek kadar azdır. Bu durum, sözleşme sahiplerinin pozisyon alması veya pozisyonunu kapatmasını zorlaştırmaktadır (Liaw ve Moy, 2000: 275).

Forward sözleşmeler, standart özellikte olmadıkları için organize piyasalarda işlem görmez. Dolayısıyla, teslimi garanti eden bir kurum ya da kuruluş bulunmamaktadır. Taraflardan birinin sözleşmeye uymaması veya iflas etmesi halinde zararın tazmini için herhangi bir mekanizma bulunmamaktadır (Anadolu Üniversitesi, 2013b: 204). Sözleşmeye konu olan varlığı belirlenen tarih ve fiyattan satın almakla yükümlü olan taraf uzun pozisyon, teslim etmek veya satmakla yükümlü olan taraf ise, kısa pozisyon almış olur. Vade geldiğinde sözleşmeyi alan (uzun pozisyon sahibi) taraf, sözleşmeyi satan (kısa pozisyon sahibi) tarafa ödemeyi yapar. Sözleşmeyi satan taraf ise, belirlenen niteliklerdeki söz konusu varlığı alıcıya teslim eder (Çelik, 2011: 17). Sözleşmeyi alan taraf fiyatların artacağını, sözleşmeyi satan taraf ise, fiyatların düşeceğini öngörmektedir. İki tarafın buluşmasıyla sözleşme kurulmaktadır.

Forward sözleşmeler her türlü mal ve hizmete yönelik düzenlenebilmektedir. Uygulamada ise, en sık karşılaşılan sözleşmeler, döviz ve faiz üzerine yapılmaktadır. Sözleşme süreleri bir yılın altında belirlenmektedir. Bu durumun en önemli sebebi karşı taraf (ödememe) riskidir (Berk, 2015: 327).

1.2.2. Gelecek İşlem (Futures) Sözleşmeleri

Futures sözleşmeler, forward sözleşmelerin standardize edilmiş şeklidir. Uygulamada büyük oranda benzerlik göstermektedirler. Bununla birlikte, futures sözleşmeler, vade, miktar, nitelik (kalite), fiyat sınırları vb. özellikler açısından belirli özelliklerde olmak zorundadır. Bu nedenle futures sözleşmeler, organize borsalarda işlem görmektedir ve ikinci el piyasası oldukça likit durumdadır (McMillan, 1993: 655).

Futures sözleşmelerde taraflar, takas odası gözetimindedir. Takas odası, organize finansal piyasalara özgü bir sistemdir. Yapılan işlemlerin garantörü ve alıcıya karşı satıcı, satıcıya karşı alıcı konumundadır. Böylece, karşı tarafın ödememe riski ortadan kaldırılmış olur. Bir vadeli işlem sözleşmesi pozisyonu alabilmek için yatırımcılar başlangıç teminatı adı verilen bir tutarı takas odasına yatırmak zorundadır. Ayrıca, alınan pozisyonun devamı için yatırılan teminat belirli bir tutarın üzerinde tutulmalıdır. Bu tutara sürdürme teminatı adı verilmektedir. Yatırılan teminatlar yardımıyla ödememe riski elimine edilmektedir (BİST, 2014: 2). Takas odası, gün

içindeki fiyat farklarından dolayı ortaya çıkan uzun ve kısa pozisyonları da günlük olarak dengeleyen kurumdur (Sayılğan, 2013: 565-566).

Forward ve futures sözleşmelerde sözleşmenin bugünden yapılıp, yükümlülüklerin ileri tarihte yerine getirilmesi mantığı genel olarak aynıdır. Bu itibarla her iki sözleşme de birbirine benzemesine rağmen, aralarındaki farklılıklar şu şekilde sıralanabilir (Cuthbertson ve Nitzsche, 2001: 7; Karan, 2011: 582; Brigham ve Houston, 2006: 597):

- Futures sözleşmeler standart sözleşmelerdir; sözleşme büyüklüğü, vade ve nitelik borsaların belirlediği unsurlardır. Taraflar arasında yalnızca sözleşme fiyatı konusunda pazarlık söz konusudur. Forward sözleşmelerin tüm unsurları taraflar tarafından serbestçe belirlenebilir. Her bir sözleşme kendine özgü koşullar taşıyabilir.
- Standart niteliklerinden dolayı futures sözleşmeler likittir. Yeni pozisyon açmak veya mevcut pozisyonu kapatmak kolaydır. Forward sözleşmeler ise, standart olmadıklarından dolayı likit değildir. Dolayısıyla, ikinci el piyasası çok zayıftır, ters pozisyon alma imkânı oldukça sınırlıdır.
- Futures sözleşme işlemleri organize piyasalarda gerçekleştirilir. Forward sözleşmelerde ise, işlemler taraflar arasında yapılır. Bu nedenle diğer piyasa katılımcıları yapılan sözleşmeden habersizdir. Borsalarda ise, yapılan işlemler şeffaftır, herkes tarafından izlenebilir.
- Futures sözleşmelerde pozisyon açabilmek için her iki taraf “marjin” adı verilen ve söz konusu varlık değerinin belli bir yüzdesini, sözleşme yapılmadan önce başlangıç teminatı olarak takas kurumuna yatırmak zorundadır. Forward sözleşmelerde başlangıçta herhangi bir nakit ödeme söz konusu değildir.
- Forward sözleşmelerde, vade tarihine kadar bir ödeme yoktur, yalnızca teslim gününde nakit akışı gerçekleşir. Futures sözleşmelerde ise, hesaplar günlük olarak değerlendirilir ve her günün sonunda, vade tarihindeki fiyat değişimlerine göre hesaba dayanak varlık fiyatındaki düşüş için para yatırılır, artış için para alınabilir. Fiyatlardaki değişimin

günlük olarak hesaplara yansıtıldığı bu sisteme, piyasaya göre ayarlama “marked to market” denilmektedir.

- Takas odası, futures sözleşmelerde karşı taraf riskini üstlenir. Alıcıya karşı satıcı ve satıcıya karşı alıcı konumundadır. Forward sözleşmeler, iki taraf arasında yapıldığı için, her bir taraf diğerinin yükümlülüğünü yerine getirmeme riskiyle karşı karşıyadır.
- Futures sözleşmelerde, açılan pozisyonlar büyük ölçüde vade sonuna kadar kapandığından, vade sonunda mal teslimi önemsiz orandadır. Genellikle, mal teslimi yerine nakit ödeme gerçekleştirilir. Forward sözleşmelerde ise malın teslimi esastır. Nakit ödeme imkânı çoğunlukla yoktur.

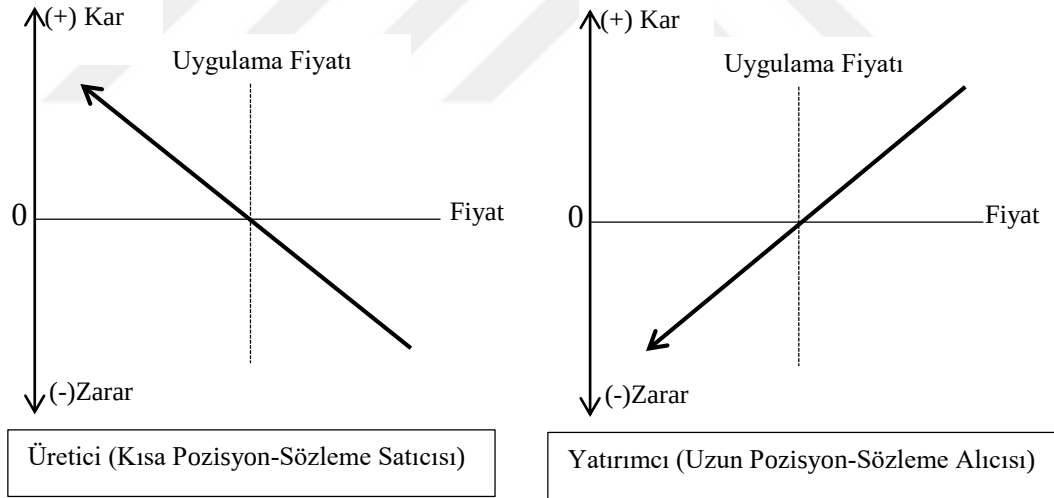
Forward ve futures sözleşmeler, sözleşmenin bugünden yapılp yükümlülüklerin gelecek bir tarihte yerine getirilmesi mantığına dayanmaktadır. Uygulamada şekil ve nitelik açısından farklı özellikler gösterdikleri için sözleşme türlerinde ayırım gereği ortaya çıkmıştır. Temel işlem mantığının aynı olması nedeniyle aşağıda futures sözleşmeler için örnek bir işlem hazırlanmıştır. Söz konusu örneğin forward sözleşmeleri için de aynı şekilde yapıldığı unutulmamalıdır.

Örneğin; bir buğday üreticisi üretim süreçlerini gözlemleyerek ilgili yıl üretimin artacağını, dolayısıyla fiyatların düşeceğini düşünmektedir. Bu nedenle, mahsulü bugünden satmayı planlamakta, risk almak istememektedir. Diğer tarafta, buğday ticareti ile ilgilenen bir yatırımcı ise, buğdaya olan genel talebin yoğun şekilde artacağı ve fiyatların yükseleceğini düşünmektedir. Yatırımcı, hasat mevsimi gelmeden buğday stoklama girişimleri yapmaktadır. Bu iki tarafın talepleri piyasada karşılaşır ve bir futures sözleşmesi imzalanabilir. Sözleşmede buğday üreticisi sözleşmeyi satan (kısa pozisyon), diğer bir ifade ile buğday satmayı taahhüt eden taraftır. Yatırımcı ise, sözleşmede alıcı (uzun pozisyon) konumundadır ve satılan buğdayı almayı taahhüt etmektedir. Sözleşme, belirlenen bir fiyat (uygulama fiyatı) üzerinden hasat mevsimine göre ayarlanmış vade tarihinde gerçekleşecektir.

Sözleşme üç alternatif sonuç doğuracaktır; ilki üreticinin tahminine göre fiyatların düşmesi, ikincisi yatırımcının tahminine göre fiyatların yükselmesi ve son

olarak, fiyatların sabit kalmasıdır. Burada birinci ve ikinci durumlar değerlendirilecektir. Üreticinin tahmininin doğru olduğu kabul edilirse; hasat mevsiminde üretim çok yüksek gerçekleşecek ve fiyatlar belirlenen uygulama fiyatının altına düşecek, yapılan sözleşme ise, üretici için karlı olacaktır. Piyasada buğday fiyatları düşerken, üretici daha önceden mahsulünü belirli fiyattan (uygulama fiyatı) satmayı garanti altına almıştır. Böylece, kendini fiyatların düşmesi riskine karşı korumuş olmaktadır. Bu durum, aşağıda yer alan Grafik 1.4 üzerinde gösterilmiştir. Sözleşme alıcısının (yatırımcı) fiyatlar düştükçe zararının arttığına dikkat edilmelidir. Sözleşmenin yapılmamış olması halinde yatırımcının piyasadan daha düşük fiyata buğday satın alması mümkün olabilirdi. Sözleşme satıcısı (üretici) ise, bu sözleşmenin yapılmamış olması durumunda muhtemel olarak ürünü daha düşük fiyat ile satışa sunacak ve zarar yazacaktır.

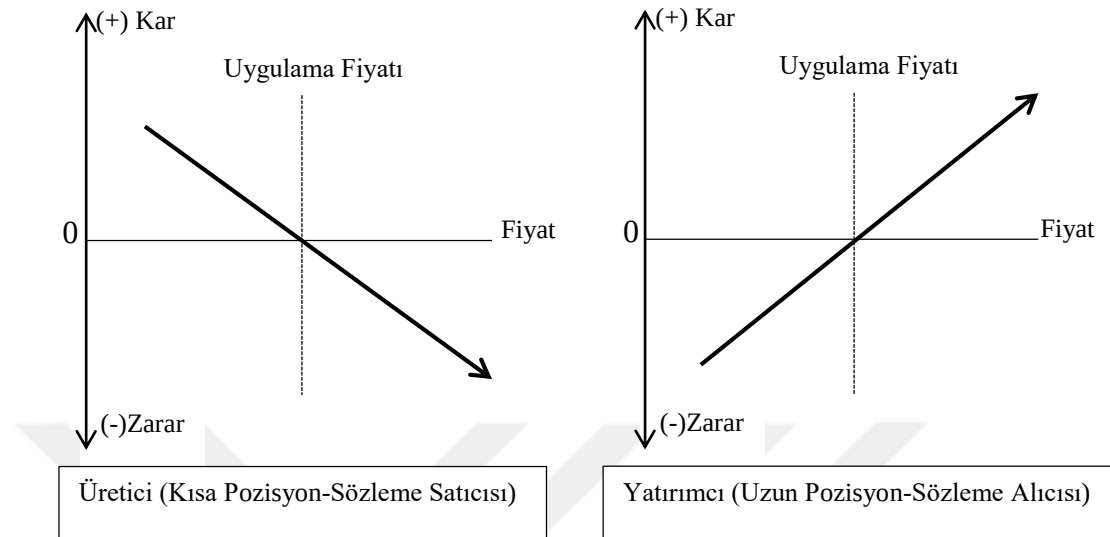
Grafik 2.4: Dayanak Varlık Piyasa Fiyatının Uygulama Fiyatı Altına Düşmesi Halinde Futures Sözleşmesi Taraflarının Kar/Zarar Seyri



Kaynak: Saunders ve Cornett, 2011: 321; Gottesman, 2016: 13-16.

Aynı sözleşme için yatırımcı tahmininin doğru olduğu kabul edilirse; talep çok yüksek düzeyde gerçekleşecek ve fiyatlar uygulama fiyatının üstüne çıkacaktır. Yapılan sözleşme ise, yatırımcı için karlı olacaktır. Piyasada buğday fiyatları yükselirken, yatırımcı daha önceden buğdayı belirli bir fiyattan (uygulama fiyatı) almayı garanti altına almıştır. Böylece, kendini fiyatların yükselmesi riskine karşı korumuş olmaktadır. Bu durum Grafik 1.5 üzerinde gösterilmiştir.

Grafik 1.5: Dayanak Varlık Piyasa Fiyatının Uygulama Fiyatı Üzerine Çıkması Halinde Futures Sözleşmesi Taraflarının Kar/Zarar Seyri



Kaynak: Saunders ve Cornett, 2011: 321, Gottesman, 2016: 13-16.

Farklı senaryolar birlikte değerlendirildiğinde görülmektedirki, forward ve futures sözleşmeleri sadece fiyat artışlarından değil; aynı zamanda fiyat azalışlarından kaynaklanacak risklere karşı da koruma sağlayabilmektedir. Bu tür sözleşmelerde önemli olan nokta doğru yatırım pozisyonunun belirlenmesidir.

1.2.3. Opsiyon Sözleşmeleri

Opsiyon sözleşmeleri, belirlenen vade tarihinde veya vadeye kadar olan süre içerisinde, opsiyon sözleşmesinin üzerine kurulduğu dayanak varlığı belli bir fiyattan (uygulama fiyatı) alma ya da satma hakkını ödenen belirli bir prim karşılığında opsiyonu satın alan kişiye veren, buna karşılık opsiyon satıcısına alıcının talebi doğrultusunda dayanak varlığı satma ya da satın alma zorunluluğu yükleyen sözleşmelerdir (BİST, 2017a: 12). Ödenen prim karşılığında opsiyon sözleşmesinin alıcısına verilen hak, opsiyon alıcısını bu hakkı kullanma konusunda zorunlu tutmaz. Burada satın alınan şey, alım veya satım talimatını uygulama inisiyatifidir (Walker, 1991: 3).

Opsiyon sözleşmeleri alım ve satım opsiyonu olmak üzere iki türe ayrılmaktadır. Alım opsiyonu (call option), alıcısına belirli bir vade veya vadeye kadar olan süre içerisinde sözleşmeye konu olan dayanak varlığı belirli bir fiyat üzerinden alma hakkı

sağlar. Opsiyon satıcısı ise, dayanak varlığın satışını belirlenen fiyattan yapmakla yükümlüdür. Satım opsiyonu (put option), alıcısına bir vade veya vadeye kadar olan süre içerisinde sözleşmeye konu olan dayanak varlığı belirli bir fiyat üzerinden satma hakkı sağlar. Opsiyon satıcısı ise, dayanak varlığı belirlenen fiyattan almakla yükümlüdür (BİST, 2013). İlgili varlığın fiyatında bir yükseliş yaşanacağı düşünüüyorsa, alım opsiyonu alınır ve varlığın fiyatı sabitlenir. Aksi durumda ise, satıcı açısından eldeki varlıkların değerinin düşeceği öngörülyorsa satım opsiyonu alınır ve varlığın fiyatındaki düşüşlere karşı korunma sağlanmış olur. Fiyatlar düşerse opsiyon sahibi opsiyonu kullanıp, piyasa fiyatının üzerinde bir fiyatla satış yapabilir. Beklentinin aksi gerçekleşip fiyatlar düşmezse, opsiyon kullanılmaz ve satıcının zararı ödediği prim kadar olur (SPK, 2016: 9; Chorafas, 2000: 154).

Kullanım zamanları göz önüne alındığında opsiyonlar, Amerikan ve Avrupa tipi olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Amerikan tipi opsiyonlar, vade tarihine kadar veya vade tarihinde kullanılabilir. Bu durum, opsiyon sahibine esneklik sağlamaktadır. Ancak, bu tip opsiyonlar için ödenecek prim daha yüksektir. Avrupa tipi opsiyonlar ise, sadece vade tarihinde kullanılabilir (Black ve Scholes, 1973: 637). Günümüzde Avrupa ve Amerikan tipinin farklı varyasyonları oluşturulmuş olsa da temel uygulama mantığı aynen devam etmektedir.

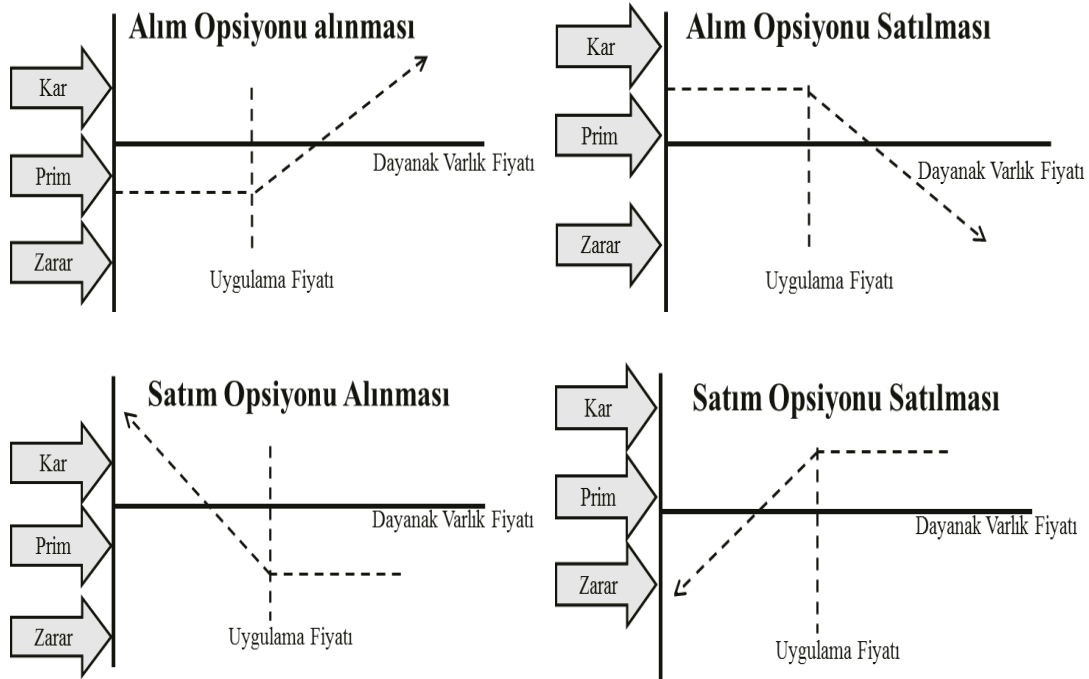
Opsiyon sözleşmeleri, getiri durumuna göre, karda (in the money), zararda (out of money) ve başabaş (at the money) opsiyonlar olarak adlandırılır. Alım opsiyonu, dayanak varlığın spot fiyatı sözleşme uygulama fiyatından yüksekse “karda opsiyon”, spot fiyat kullanım fiyatından düşükse “zararda opsiyon”, spot ve vadeli fiyatın eşit olması durumunda ise, “başabaş opsiyon” olarak nitelendirilir. Satım opsiyonunda, dayanak varlığın spot fiyatı sözleşme uygulama fiyatından yüksekse zararda opsiyon, spot fiyat kullanım fiyatından düşükse karda opsiyon, spot ve vadeli fiyatın eşit olması durumunda ise, başabaş opsiyon olarak nitelendirilir (BİST, 2013). Opsiyon sözleşmelerinin getiri düzeyi ve öngörülere ilişkin bilgiler Tablo 1.1’de yer almaktadır.

Tablo 1.1: Opsiyon Pozisyonları ve Getirileri

Pozisyon	Fiyat Beklentisi	Azami Kar	Başabaş	Azami Zarar
Satım opsiyonu alınması	↓	Kullanım Fiyatı-Prim	Kullanım Fiyatı-Prim	Prim
Satım opsiyonu satılması	↑	Prim	Kullanım Fiyatı-Prim	Kullanım Fiyatı-Prim
Alım opsiyonu alınması	↑	Sonsuz	Kullanım Fiyatı+Prim	Prim
Alım opsiyonu satılması	↓	Prim	Kullanım Fiyatı+Prim	Sonsuz

Kaynak: Sayılğan, 2013: 579.

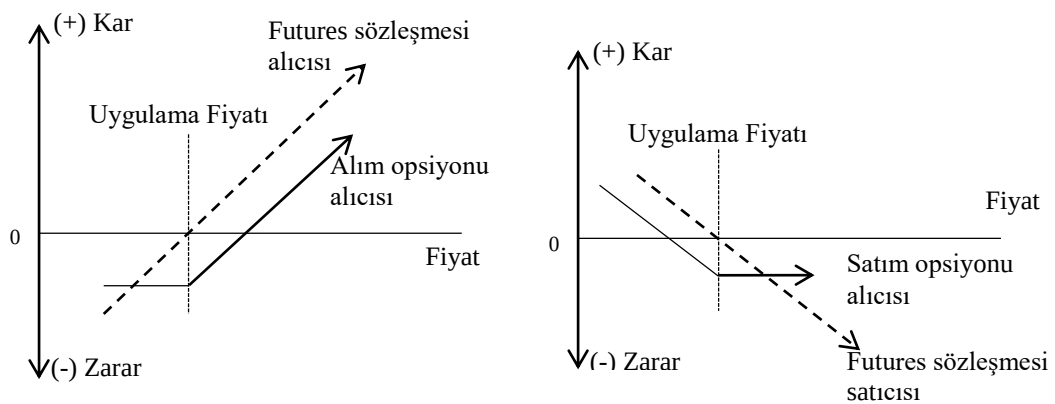
Tablo 1.1’de verilen bilgilere göre oluşturulan opsiyon sözleşmesinde pozisyonlar ve kar-zarar durumları Grafik 1.6’te yer almaktadır.

Grafik 1.6: Opsiyon Sözleşmelerinde Pozisyonlar ve Kar/Zarar Grafikleri

Kaynak: Karan, 2011:614-617.

Futures ve forward sözleşmeler başlığında verilen örneğin opsiyon sözleşmesi olarak ele alınması bu noktada uygun olacaktır. Diğer bütün faktörlerin sabit olduğu varsayıldığında, buğday üreticisi fiyatların düşeceğini tahmin etmekte ve mahsulünü belirli bir fiyattan satmak istemektedir. Aynı şekilde yatırımcı ise, buğday fiyatlarının yükseleceğini düşünmekte ve belirli bir fiyat içinde buğday almayı düşünmektedir. Ancak, yapılacak gelecek tarihli sözleşmeler tahminlere dayanmakta ve bir risk taşımaktadır. Tahminlerin doğru çıkmaması durumunda yapılan sözleşmeler büyük zararlar yazabilmektedir. Opsiyon sözleşmeleri ise, uygulanacak sözleşmenin küçük bir oranı kadar ödenecek bedel (prim) karşılığında, sözleşmeyi uygulama veya uygulamama hakkını sahibine vermektedir. Buğday üreticisi ve yatırımcı arasında opsiyon sözleşmesinin sağladığı seçme hakkı dikkate alınarak bir opsiyon sözleşmesi kurulacaktır. Yatırımcı fiyat artışlarından korunmak için sözleşme yapmaktadır ve dolayısıyla alım opsiyonu alacaktır. Fiyatlar tahmininde bulunduğu gibi artarsa, belirli bir fiyattan alım işlemi yapacaktır, aksine fiyatlar tahmin ettiği gibi artış göstermezse, ödediği prim sayesinde sözleşmeyi uygulamayacak ve spot piyasadan daha uygun fiyatlı ürün tedarik edebilecektir. Üretici ise, fiyat düşüşlerinden korunmak için sözleşme yapmaktadır ve dolayısıyla satım opsiyonu alacaktır. Fiyatlar tahmininde bulunduğu gibi düşerse, belirli bir fiyattan satım işlemi yapacaktır, aksine fiyatlar tahmin ettiği gibi düşüş göstermezse, ödediği prim sayesinde sözleşmeyi uygulamayacak ve spot piyasada daha yüksek fiyatla ürün satabilecektir. Grafik 1.7’de futures ve opsiyon sözleşmelerinin karşılaştırılması yapılmaktadır.

Grafik 1.7: Futures ve Opsiyon Sözleşmelerinin Karşılaştırması



Kaynak: Mishkin ve Eakins, 2014: 601.

Grafik 1.7 incelendiğinde; futures sözleşmesi alıcısı ve alım opsiyonu alıcısının dayanak varlık fiyatı yükseldikçe, sözleşmeden sağladığı getiri miktarında artış olduğu görülmektedir. Ancak, alım opsiyonu alıcısının elde edeceği getiri, futures sözleşmesi alıcısına nazaran ödediği prim miktarı kadar düşük olacaktır. Aynı şekil üzerinde, satım opsiyonu alıcısı ve futures sözleşmesi satıcısının getiri durumları da yer almaktadır. Dayanak varlık fiyatı yükseldikçe, futures sözleşme satıcısının zararı sürekli artmaktadır. Bununla birlikte satım opsiyonu alıcısı, ödediği prim tutarı nedeniyle sözleşme başlangıcında futures sözleşmesi satıcısına göre zarar durumunda olmasına rağmen, fiyatların belirli bir seviyenin altına (uygulama fiyatı-prim) inmesi halinde futures sözleşmesi satıcısına göre avantajlı konumda olacaktır. Satım opsiyonu alıcısı opsiyon primi sayesinde sözleşmeyi uygulamama tercihinin kullanarak, piyasada daha uygun koşullarda işlem gerçekleştirebilecektir.

Opsiyon sözleşmelerinin forward ve futures sözleşmelerden en önemli farkı, ödenen prim karşılığında gelecek tarihli satın alma veya satma hakkının elde edilmesidir. Elde edilen hakla birlikte opsiyon sahibi bu hakkı kullanma veya kullanmama imtiyazını kullanacaktır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, opsiyon sözleşmeleri için öncelikli öneme sahip olan noktanın opsiyon priminin tutarı ve dolayısıyla opsiyon primini etkileyen faktörlerin analizi olduğu söylenebilir. Aşağıda opsiyon fiyatının belirlenmesinde etkili olan faktörlere yer verilmiştir (Johnson, 2017: 524-527; Rechtschaffen, 2009: 294-295; Durbin, 2010:184-187; Levinson, 2005: 211-213; Duarte, 2006: 58-62):

- *Dayanak varlık:* Opsiyon sözleşmelerinin değeri doğal olarak dayanak varlığın fiyatına bağlı olarak değişir. Alım opsiyonlarında dayanak varlık fiyatı arttıkça ve uygulama fiyatı düştükçe sözleşme değeri artar. Satım opsiyonlarında bu mekanizma ters işlemektedir.
- *Uygulama fiyatı:* Uygulama fiyatı dayanak varlığın cari piyasa fiyatı ile birlikte değerlendirilir. Cari piyasa fiyatı ve uygulama fiyatı arasındaki fark arttıkça sözleşme değeri artacaktır.
- *Delta* $\left(\Delta = \frac{\Delta \text{Opsiyon Primi}}{\Delta \text{Dayanak Varlık}}\right)$: Opsiyon priminin dayanak varlık fiyatındaki değişimlere olan duyarlılığını ölçmek için kullanılan bir

göstergedir. Alım opsiyonu için delta değeri, zarardan karda durumuna göre, 0 rakamından 1 rakamına doğru bir değer almaktadır. Satım opsiyonu için delta değeri negatiftir ve 0 ile -1 arasında bir değer almaktadır. Delta değerinin sıfıra yakın olması, dayanak varlık fiyatındaki değişimlerin opsiyon primi üzerinde küçük bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Değerin bire yakın olması ise, bu etkinin büyük olduğunun işaretidir. Diğer faktörlerin sabit olduğu varsayıldığında, düşük delta değerine sahip olan sözleşmeler yüksek delta değerine sahip sözleşmelere göre daha ucuzdur. Bir başka deyişle, opsiyon primi daha düşüktür. Bunun nedeni, dayanak varlıktaki değişiklikler opsiyon değeri üzerinde küçük etkiler oluşturacak, dayanak varlığın fiyat değişimlerinden sağlanacak getiri azalacaktır.

- $\Gamma = \frac{\Delta \text{Delta}}{\Delta \text{Dayanak Varlık}}$: Delta değerinin derecesini ölçen orandır.

Opsiyon deltasının dayanak varlık fiyatındaki değişimlere göre değişim derecesini veya duyarlılığını göstermektedir. Uzun pozisyonlarda (alım ve satım opsiyonu) pozitif ve 0 ile 10 arasında bir değer almaktadır. Kısa pozisyonlarda (alım ve satım opsiyonu) negatif ve 0 ile -10 arasında değer almaktadır. Pozitif gamma değeri, dayanak varlık fiyatındaki değişimlerin opsiyon değerinde büyük değişimlere neden olacağı, negatif gamma değeri ise, opsiyon değerinin dayanak varlık değerindeki değişimlerden küçük oranda etkileneceğini ifade etmektedir. Diğer bir ifade ile, yüksek gamma değeri, yatırımcı için yüksek risk derecesine maruz kalmak anlamına gelmektedir. Düşük gamma değeri ise, düşük risk derecesi demektir. Çünkü delta piyasadaki değişimlere karşı daha az hassastır ve yatırımcının fiyat değişimlerinden etkilenme derecesi de daha düşüktür.

- $\Theta = \frac{\Delta \text{Opsiyon Primi}}{\Delta \text{Vadeye Kalan Süre}}$: Theta oranı opsiyon sözleşmesinin

vadesine kadar olan süredeki değişimlerin opsiyon primi üzerindeki etkisini ölçmektedir. Vadeye kalan süre azaldıkça opsiyon primi değer kaybedecektir. Bu durum, opsiyon sözleşmesi değerinin zaman değeri ve içsel değer toplamından oluşmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla,

opsiyon sözleşmelerinde zaman değeri tutar olarak, opsiyon priminden içsel değerin çıkarılması ile hesaplanmaktadır. İçsel değer ise, dayanak varlık spot piyasa fiyatı ve uygulama fiyatı arasındaki fark kadardır. Genel bir ifade ile, “Opsiyon Fiyatı = Zaman Değeri + İçsel Değer” olarak ifade edilebilir.

- $Vega \left(K = \frac{\Delta Opsiyon \text{ Primi}}{\Delta Volatilite} \right)$: “Kappa” olarak da bilinmektedir. Vega dayanak varlık volatilitesinde yaşanan değişikliğe opsiyon sözleşmesinin duyarlılığını ölçmektedir. Volatilite arttıkça opsiyon sözleşmesinin değeri artmaktadır. Dolayısıyla, yüksek vega değeri, diğer bütün faktörlerin aynı kaldığı varsayılarak, opsiyon sözleşmesini daha maliyetli konuma getirecektir. Vade tarihine yaklaşıldıkça vega değeri azalmaktadır. Vega oranı uzun pozisyonlar için pozitif değer alırken, kısa pozisyonlar için negatif değer almaktadır.
- $Rho \left(P = \frac{\Delta Opsiyon \text{ Primi}}{\Delta Faiz \text{ Oranı}} \right)$: Risksiz faiz oranındaki yüzdelik değişime karşı opsiyon sözleşmesi fiyatındaki beklenen değişikliktir. Rho oranı opsiyon sözleşmesinin risksiz faiz oranına olan duyarlılığını ölçmektedir. Döviz birimleri üzerindeki faizlerin opsiyon değerine etkisi de phi oranı ile ölçülmektedir.

Opsiyon sözleşmesinin değerini etkileyen faktörler özetle; dayanak varlık, uygulama fiyatı, vadeye kalan gün sayısı, dayanak varlık volatilitesi, faiz oranları ve temettü olarak sayılabilir (BİST, 2018a). Temel olarak söz konusu faktörler kullanılarak oluşturulan matematiksel modeller ile opsiyon sözleşmelerinin fiyatlandırılması yapılır. Opsiyon fiyatlandırma modelleri içerisinde en çok tanınan, 1973 yılında geliştirilmiş bu alanda öncü sayılan ve 1997 Nobel Ekonomi Ödüllü Black & Scholes Opsiyon Fiyatlama Modelidir. Modelin temel varsayımları aşağıda yer almaktadır (Black & Scholes, 1973: 640-644):

- Kısa vadeli (risksiz) faiz oranı ve volatilité (varyans) bilinmektedir, bununla birlikte her ikisi de sabittir.
- Dayanak varlık herhangi bir temettü veya faiz ödemesi yapmamaktadır.

- Model Avrupa tipi opsiyonlar için geçerlidir, bir diğer ifade ile opsiyon sadece vade tarihinde uygulanabilir.
- Alım ve satım sürecinde işlem maliyeti söz konusu değildir ve talep edilen büyüklükte dayanak varlık temin edilebilmektedir.
- Açığa satış üzerine herhangi bir kısıtlama yoktur.

Black & Scholes modelin varsayımları ile ideal koşulları (tam etkin bir piyasa) referans almaktadır. Böylece, piyasa kaynaklı aksaklıklar elimine edilerek korunma pozisyonu oluşturma mümkün olacaktır. Modelde kullanılan formüller aşağıda verilmektedir:

$$C = SN(d_1) - Ke^{-rT}N(d_2) \quad (1.1)$$

$$P = Ke^{-rT}N(-d_2) - SN(-d_1) \quad (1.2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) * T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (1.3)$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right) * T}{\sigma\sqrt{T}} \text{ veya } d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (1.4)$$

Burada;

C: Alım opsiyonu primi (call option premium)

P: Satım opsiyonu primi (put option premium)

S: Dayanak varlığın spot piyasa fiyatı

K: Opsiyon uygulama fiyatı

e: 2.7128 (sabit)

R: Risksiz faiz oranı

T: Vadeye kalan süre (Vade – Mevcut Zaman (t*-t))

σ : Dayanak varlığın volatilité oranı (standart sapma)

N(d): Kümülatif normal dağılım fonksiyonu

ln: Doğal logaritmayı göstermektedir.

Black & Scholes modeli dayanak varlık spot fiyatı, uygulama fiyatı, vadeye kalan süre, volatilité ve faiz oranlarını dikkate almaktadır. Temel model (1.1) iki kısımdan oluşmaktadır; ilk kısım ($SN(d_1)$), dayanak varlığı satın almanın beklenen

faydasını göstermektedir. İkinci kısım ($Ke^{-rT}N(d_2)$), uygulama fiyatının bugünkü değerinin vade tarihindeki değerini temsil etmektedir. Opsiyon sözleşmesinin değeri getiri ve maliyet kısımlarının farkı kadar olacaktır. Model ilerleyen yıllarda çeşitli modifikasyonlar ile geliştirilmiştir. 1979 yılında John C. Cox, Stephan A. Ross ve Mark Rubinstein tarafından Black & Scholes Modeli sadeleştirilerek Amerikan tipi opsiyonların da fiyatlanabileceği Binom Modeli geliştirilmiştir. 1994 yılında Black & Scholes Modeli Emanuel Derman ve Iraj Kani tarafından genişletilerek Derman-Kani Modeli oluşturulmuştur (Satıcı, 2015: 1; Taş vd., 2007: 347). Genel olarak bütün modeller karmaşık matematiksel hesaplamalar gerektirmektedir. Bununla birlikte işlemler günümüzde bilgisayarlar aracılığıyla ve basit bir şekilde hesaplanabilmektedir.

Opsiyon sözleşmeleri, bireysel yatırımcılar tarafından kullanılsa da, yatırım pozisyonları büyük olan bankalar ve kurumsal yatırımcıların için daha avantajlıdır. Söz konusu yatırımcıların, farklı pozisyonları değerlendiren analistleri ve işlemleri takip eden çok sayıda çalışanları bulunmaktadır. Sonuç olarak, yatırımcıların opsiyon sözleşmelerini tercih etmesi ve dolayısıyla, opsiyon sözleşmelerinin kullanımındaki artış oranının sebepleri şöyle sıralanabilir (The Globecon Group, 1995: 80):

- Değişken faizli borçlar için üst maliyeti sınırlamak,
- Kur dalgalanmalarına maruz kalma limitini sınırlandırmak,
- Gelecekteki sabit faizli yükümlülüklerden korunmak,
- Muhtemel risklere karşı korunma,
- Yatırım portföylerinin getirisini korumak,
- Finansal esnekliği arttırmak.

Opsiyon sözleşmeleri, mevcut yatırım/ticaret araçları içerisinde en zorlu ve tehlikeli olanlardan biridir. Bunun yanında, en iyi yatırım fırsatları ve stratejilerini de bünyesinde barındırır (Piper, 1999: 141). Opsiyon sözleşmelerinin mantığını anlamadan ve doğru öngörülerde bulunmak için yeterli bilgiye sahip olmadan yapılan işlemler zararlı sonuçlanacaktır.

1.2.4. Swap Sözleşmeleri

Swap sözleşmeleri, koşulları bugünden belirlenen bir sözleşme çerçevesinde, dayanak varlıktan kaynaklanan gelecekteki nakit akışlarının değiştirilmesi üzerine yapılan anlaşmalardır (Chambers, 1998: 123). Sözleşmeler, iki taraf arasında düzenlenir, her tarafın kendi yükümlülük ve hakları bulunmakla birlikte, bu hak ve yükümlülükler belirli süreler dâhilinde hazırlanan tek bir sözleşme ile karşı tarafa aktarılmaktadır. Swap sözleşmeleri standart özellik göstermezler. Bu niteliklerinden dolayı tezgahüstü piyasalarda işlem görmektedirler. Sözleşmeler genel anlamda risklerden kaçınmak üzere yapılmaktadır. Yasal düzenlemelere ve kontrol mekanizmalarına aykırı hükümler sözleşmelerde yer bulamaz (McDougall, 1999: 3-4).

Swap sözleşmelerin ilk örnekleri, paralel (karşı karşıya) kredilerdir. Paralel krediler, iki ayrı ülkedeki tarafların birbirlerinin ulusal parasını geçici bir süre için ödünç alması ve belirlenen tarihte geri ödemeleri üzerine yapılan anlaşmalardır. Bu krediler, yurtdışı döviz ihtiyacını gidermek, hükümetlerin koydukları kota ve yurtdışına döviz transferini engelleyen kısıtlamaları aşmak için kullanılmaktadır (Seyidoğlu, 2013: 280). Bununla birlikte, paralel kredilerin belirli problem ve uygulama güçlükleri bulunmaktadır. İlk olarak, paralel kredilerin kurulabilmesi için karşı tarafın bulunması gerekmektedir. Zıt nitelikte ihtiyaçları olan tarafların birbirini bulması ve anlaşma için bir araya gelmesi çoğu zaman güç ve maliyetlidir. İkinci olarak, paralel krediler muhasebe ve düzenleme amacıyla finansal tablolara kaydedilir. Bu durum, paralel kredilerin yasal kısıtlamaları aşmak amacıyla bir araç olarak kullanılması neticesinde tarafların saygınlığını etik açıdan etkilemektedir. Son olarak, taraflardan birisinin iflası veya temerrüde düşmesi durumu diğer tarafın yükümlülüğünden kurtulacağı anlamı taşımaz. Çünkü yapılacak ortak işlem için her iki taraf farklı nitelikte kredi kullanmıştır ve söz konusu kredi birbirinden bağımsızdır (Decovny, 1998: 2).

1973 yılında Bretton Woods sisteminin sona ermesinin ardından swap işlemleri gelişmeye başlamıştır. İlk swap sözleşmesi 1981 yılında yapılmıştır (Hull, 1998: 141). Swap sözleşmeleri, karşı karşıya kredilerden farklı olarak finansal tablolarda yer almaz. Temel olarak swap sözleşmesinde taraflar, avantajlı oldukları piyasadan

borçlanıp, ihtiyaç duydukları piyasada nispeten daha avantajlı borçlanabilen diğer bir taraf ile borçlarını değiştirirler. Nihayetinde, taraflar kendi ülkelerinde ve ulusal paraları üzerinden daha avantajlı şekilde borçlanabilirler. Ancak, uluslararası ticaret vb. faaliyetlerde döviz ihtiyacı duyulur ve yeterince tanınırlığın olmadığı yabancı bir ülkede borçlanmanın maliyeti oldukça yüksektir. Maliyet dezavantajından kaçınmak için bugün uluslararası firma ve kurumsal yatırımcılar swap işlemlerine yoğun şekilde başvurmaktadır (Seyidoğlu, 2013: 282).

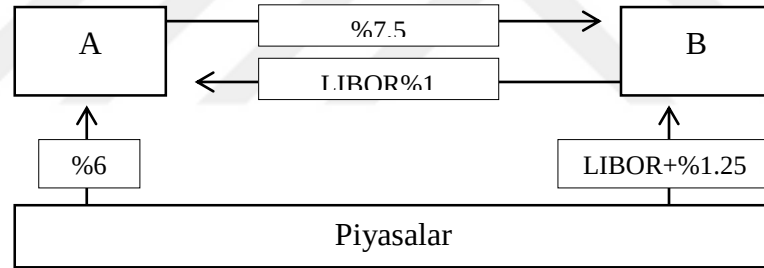
Swap sözleşmelerinin farklı uygulamaları olmasına rağmen, çoğunlukla döviz ve faiz ödemeleri üzerine yapılmaktadır. Döviz swaplarında taraflar birbirlerinin farklı para birimleri üzerinden borçlarını devralır. Anaparalar, sözleşmenin başı ve sonunda takas edilir. Faiz swaplarında aynı para birimi üzerindeki genellikle sabit-değişken faiz borçları takas edilir. Ancak, döviz swaplarının aksine para birimi farklı olmadığından dolayı, anaparalar takas edilmez (Saltoğlu, 2016: 102). Aşağıda swap sözleşmelerine ait örnekler yer almaktadır.

A ve B şirketleri TL para birimi cinsinden borçlanmak istemektedir. A şirketi sabit faizle %6 veya değişken faizle LIBOR+%0.5 üzerinden borçlanabilmektedir. B şirketi ise, sabit faizle %8 veya değişken faiz üzerinden LIBOR+%1.25 üzerinden borçlanabilmektedir. A şirketi, sabit faiz üzerinden %2 (%8 - %6) ve değişken faiz üzerinden %0.75 ((LIBOR+%1.25) – (LIBOR+ %0.5)) daha az maliyetle borçlanabilmektedir. Başka bir deyişle B şirketi, A şirketine göre sabit faiz üzerinden %2 (%8 - %6) ve değişken faiz üzerinden %0.75 ((LIBOR+%1.25) – (LIBOR+ %0.5)) daha fazla faiz ödeme durumundadır. A şirketinin B şirketine göreli üstünlükleri farkı olan %1.25 (%2 - %0.75) bir kredi arbitrajı imkânı doğurmaktadır ve taraflar için faiz swap sözleşmesine zemin hazırlamaktadır. Taraflar daha avantajlı oldukları koşullarda borçlanıp, takas işlemini gerçekleştirecektir. A şirketi daha avantajlı olduğu sabit faiz üzerinden, B şirketi ise daha az maliyetli olan değişken faiz üzerinden borçlanacaktır. Swap işlemine zemin oluşturan %1.25'lik fark tarafların arasında paylaşılacaktır.

Tablo 1.2: Faiz Swap Sözleşmesi ile Tarafların Hesaplarındaki Değişim

	A	B
Borçlanma Maliyeti	%6	LIBOR+%1.25
Swap sözleşmesi karşılığı ödenen faiz	LIBOR+%1	%7.5
Swap sözleşmesi karşılığı alınan faiz	%7.5	LIBOR+%1
Net Borçlanma Maliyeti	LIBOR-%0.5	%7.75

Uygulamada kredi değerliği yüksek olan şirketlerin paylaşılacak orandan daha fazla pay aldığı görülmektedir (Sayılın, 2013: 590). Burada işlem ve aracılık maliyetlerinin olmadığı ve tarafların aşağıda Şekil 1.2’de belirtildiği üzere sözleşme sağladıkları varsayımı ile tarafların pozisyonlarının görünümü incelenmektedir.

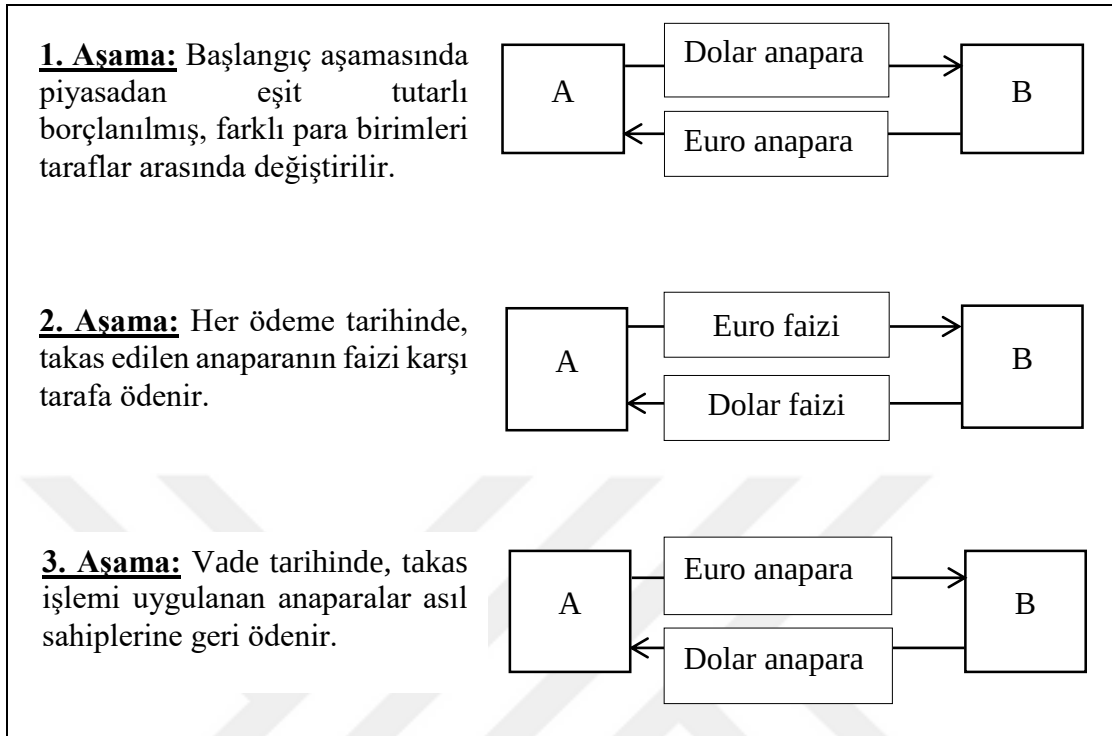
Şekil 1.2: Faiz Swap Sözleşmesinde İşlem Hareketleri

Kaynak: HKMA, 1997: 5-20, 21.

Uygulanan faiz swap sözleşmesi her iki taraf için de avantajlı sonuçlar ortaya koymuştur. A şirketi normal koşullarda piyasadan LIBOR+%0.5 ile borçlanabilecek konumda olmasına rağmen swap sözleşmesi yardımıyla LIBOR-%0.5 oranı kadar maliyetle borçlanmış ve bu işlemde %1 ($LIBOR+%0.5 - (LIBOR-%0.5)$) kadar avantaj sağlamıştır. Aynı şekilde B şirketi normal koşullarda piyasadan %8 ile borçlanabilecek konumda olmasına rağmen swap sözleşmesi yardımıyla %7.75 oranı kadar maliyetle borçlanmış ve bu işlemde %0.25 avantaj sağlamıştır. Dolayısıyla, taraflar arasında karşılaştırmalı üstünlükler farkı, kredi değerlikleri ile doğru orantılı şekilde paylaşılmıştır (Seyidoğlu, 2013: 290).

Döviz swap sözleşmesi aşamaları Şekil 1.3 yardımıyla izlenebilir.

Şekil 1.3: Döviz Swap Sözleşmesinde İşlem Hareketleri



Kaynak: HKMA, 1997: 5-22.

Şekil 1.3'te görüldüğü üzere döviz swap anlaşmaları üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, piyasadan aynı değer ve farklı döviz birimleri cinsinden temin edilen borç taraflar arasında bir swap sözleşmesi çerçevesinde değiştirilmektedir. İkinci aşama, vade tarihine kadar olan dönemdeki ödemeleri kapsamaktadır. Her ödeme döneminde taraflar swap sözleşmesi neticesinde değişimden sağladıkları dövizin borcunu ödemektedir. Üçüncü aşama ise, tarafların swap sözleşmesi başında değişimde bulundukları dövizleri vade tarihinde geri almalarını kapsamaktadır. Aşağıda döviz swap sözleşmelerine ilişkin bir örnek yer almaktadır.

A şirketi X bankasından dört yıl vade ve %7 faiz oranı ile 600,000€ borçlanmıştır. B şirketi ise Y bankasından dört yıl vade ve LIBOR+%1 faiz oranı 660,000\$ borçlanmıştır. Şirketler borçları için pariteyi 1€=1.1\$ olarak kabul etmiş ve swap anlaşması yaparak vadelerinde geri ödenmek üzere döviz birimlerini değişmişlerdir. Swap sözleşmesi ile A şirketi değişken \$ faizini, B şirketi ise sabit € faizini ödeyecektir. İlk ödeme tarihinde LIBOR'un %4.5 olduğu varsayıldığında, A şirketi %5.5 (LIBOR+%1) ile 36,300\$ ($660,000\$ \times \%5.5$) ve B şirketi %7 ile 42,000€ ($600,000\text{€} \times \%7$) ödeyecektir. İlk ödeme tarihinde LIBOR'un %6.5 olduğu

varsayıldığında ise, A şirketi %7.5 (LIBOR+%1) ile 49,500\$ (660,000\$*%7.5) ve B şirketi 42,000€ (600,000€*%7) ödeyecektir. Vade tarihinde ise taraflar swap sözleşmesi ile takas ettikleri döviz birimlerini geri alacaklardır.

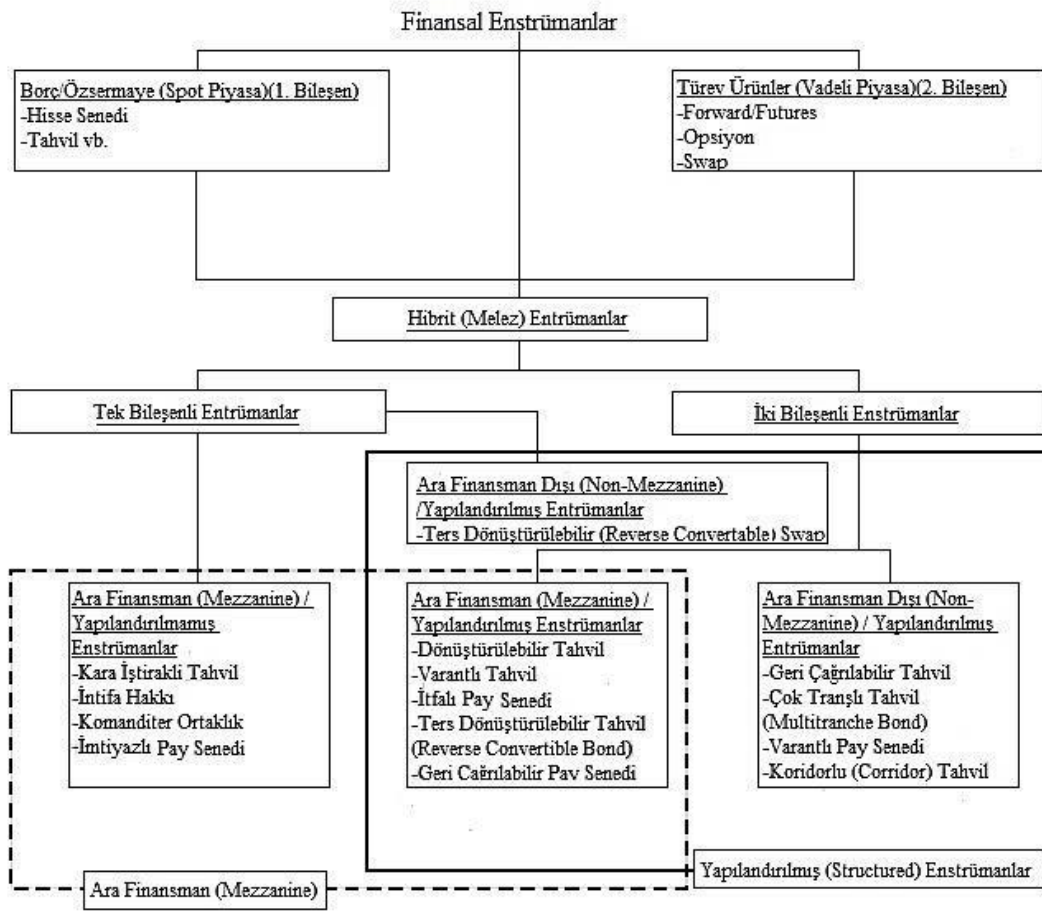
Swap sözleşmeleri, taraflarının üçüncü kişilere karşı olan yükümlülüklerinin önceden belirlenmiş kurallar çerçevesinde, karşılıklı olarak takas edilmesine dayanmaktadır. Buradaki temel amaç, finansal açıdan maliyet ve riski azaltmak, aynı zamanda sözleşme taraflarının farklı finansal üstünlüklerinden karşılıklı olarak avantaj sağlamaktır. Sonuç olarak, swap sözleşmelerinden; kur ve faiz risklerinden korunmak, etkin aktif-pasif yönetimi uygulamak, düşük maliyetli finansman sağlamak, spekülasyon yapmak ve hizmet geliri elde etmek gibi amaçlarla yararlanılmaktadır (Nurcan, 2005: 24).

1.2.5. Diğer Türev Ürünler

Türev ürünler denildiğinde forward, futures, opsiyon ve swap sözleşmeleri akla gelmektedir. Bu ürünlere “temel türevler” veya literatürde kullanılan bir diğer ifade ile “düz vanilya türevler” adı verilmektedir. Temel türevler, finansal risklerden korunmak için genel korunma sağlar, ancak bu ürünler belirli bir risk unsuruna özel nitelikte değildir. Türev sözleşmelerin her biri arasındaki bağlantıya odaklanmak, türev araçları tam olarak anlamaya yardımcı olacaktır. Risk transferi için türev ürünler arasında bağlantı kurmak, entegre risk yönetimi uygulamalarını iyileştirmeyi sağlayacaktır (Koppenhaver, 2010: 19).

Türev ürünler, birbirleri veya diğer finansal piyasa enstrümanları ile birleştirilerek yeni enstrümanlar oluşturulmaktadır. Bu yeni enstrümanlar, bünyesinde yer alan finansal araçların çeşitli özelliklerini sergilemesi nedeniyle melez türevler olarak adlandırılmaktadır. Genel olarak, vanilya türevlerin ve melez türev araçların finansal enstrümanlar bünyesindeki yeri Şekil 1.4 aracılığıyla gözlemlenebilir.

Şekil 1.4: Finansal Enstrümanların Sınıflandırılması



Kaynak: Bärsch, 2012: 11.

2000’li yıllar ve sonrasında yaşanan finansal krizler, farklı nitelikteki bireysel talepler ve finansal mühendislik tekniklerindeki gelişme ile birlikte finansal enstrümanlardaki çeşitlilik düzeyi de büyük oranda artmıştır. Finansal enstrümanların bileşenlerine göre sınıflandırılmasında, ara finansman (mezzanine) ve yapılandırılmış (structured) enstrüman kavramları öne çıkmaktadır. Ara finansman kavramı, borç ve özsermaye özelliklerini birleştiren, ancak türev ürünlerin özelliklerini taşımayan melez finansal enstrümanlardır. Yapılandırılmış enstrümanlar, ara finansman ürünlerde olduğu gibi geleneksel finansal araçların özelliklerini taşımakla birlikte türev ürünlerin özelliklerinden en az birini bünyesinde taşımaktadır (Bärsch, 2012: 11-12). Şekil 1.4’te görülebileceği üzere ara finansman ve yapılandırılmış enstrümanlar kendi çerçeveleri içerisinde birçok alt türe ayrılmaktadır. Türev ürünlerin alternatif mekanizmaları ve kombinasyonlarının, finansal araçlar sisteminde bulundukları

noktanın resmedilmesi adına ilgili kavramlar önem arz etmektedir. Yabancı literatürde konu ile ilgili kapsamlı çalışmalar yapılmasına rağmen; Türkiye’de finansal piyasa ve enstrümanların gelişmişlik düzeyine paralel olarak, ilgili kavramlar üzerine yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Tez kapsamında, anlatımı kolaylaştırmak üzere ilgili finansal enstrümanlar melez türev enstrümanlar olarak zikredilecektir.

Dünya piyasalarında uygulanmakta olan türev sözleşmeler, temel türev ürünlerin kapsamından çok daha geniştir. Ticaretin konusu veya alınan pozisyona göre; türev ürünleri, sabit getirili menkul kıymetleri, para birimlerini, pay senetlerini, emtiaları ve diğer finansal araçları birlikte kullanan pek çok enstrüman geliştirilmiştir. Bu yeni ürünlere “standart dışı”, “melez”, “kokteyl” veya “egzotik türev enstrümanlar” gibi çeşitli isimler verilmektedir (Pirie, 2017: 32). Melez türevler, yatırımcıların çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak için sürekli olarak yeni ve yararlı ürünler oluşturan katılımcıların finansal piyasalar üzerindeki yaratıcılığının göstergeleridir. Melez türev enstrümanlar, finansal sistemin gelişim düzeyini temsil etmektedir. Bu araçlar, risk yönetimi için yeni fırsatların geliştirilmesine imkân sağlayan değişim ve inovasyon araçlarıdır (Chance ve Brooks, 2010: 4).

Yeni finansal ürünler yaratma sürecine, “finansal mühendislik” adı verilmektedir. Tezgahüstü türev piyasaların özelliklerinden birisi, bütün piyasalarda finansal mühendisler tarafından üretilen melez veya egzotik ürünlerin sayısının çok olmasıdır. Genel olarak yatırım portföyünün nispeten küçük bir kısmını temsil etmesine rağmen melez türevler, yatırım bankaları gibi türev ürün ticareti yapan taraflar için önemlidir. Çünkü melez türevler, düz vanilya türevlere göre daha kârlıdır. Melez türevler çeşitli nedenlerle geliştirilmektedir. Piyasada uç noktadaki bir korunma ihtiyacını karşılamak veya vergi, muhasebe ve yasal ya da düzenleyici kuralların etkisini hafifletmek için kullanılmaktadırlar. Gelecekte belirli bir finansal varlığın fiyatlarındaki potansiyel hareketler üzerine bir kurumsal yatırımcı veya fon yöneticisinin öngörülerini yansıtabilecek şekilde tasarlandığı da görülmektedir (Hull, 2017: 499).

Finansal piyasalarda işlem gören melez türev enstrümanlar arasında, tahviller üzerine opsiyon düzenlenmesi ile oluşturulan geri çağrılabilir tahvil ve

dönüştürülebilir tahviller yer almaktadır. Ayrıca, swap sözleşmelerinin üzerine opsiyon sözleşmesi düzenlenerek alt ve üst limitli swap sözleşmesi oluşturulmaktadır. Vadeli opsiyonlar elde etmek için opsiyon sözleşmeleri futures sözleşmeleriyle kombine edilmektedir. Opsiyon sözleşmeleri üzerine swap sözleşmesi düzenlenerek swaptions elde edilmektedir. Yeni melez türev enstrümanlar oluşturmak için olasılıklar neredeyse sınırsızdır (Pirie, 2017: 32). Bununla birlikte, uygulamada yatırımcıya sağladıkları esneklik ve talebe göre şekillenebilen, standart olmayan yapılarından dolayı özellikle swap ve opsiyon sözleşmeleri yeni melez türev enstrümanların bileşiminde daha yoğun olarak kullanılmaktadır ve bu yeni ürünlerin demirbaş unsurları konumuna gelmiştir. Aşağıda uygulamada geniş yer bulmuş melez türev enstrümanlar yer almaktadır (Yen ve Lai, 2015; Chisholm, 2010; Albanese ve Campolieti, 2006; Röman, 2017; Briys vd., 1998; Erdil, 2008; Öztürk, 2002; Öngen, 2015):

- *Asya Opsiyonları (Asian Options)*: Asya opsiyonları, dayanak varlığın vade tarihindeki değerinden ziyade, vade boyunca ya da vade içerisinde belirli bir süredeki ortalama fiyatı baz alır. Ortalama fiyat spot fiyata göre daha stabil olduğundan dolayı, Asya opsiyonu maliyeti Avrupa tipi opsiyon maliyetine göre daha düşüktür. Özellikle işlem hacminin düşük olduğu emtia ve döviz piyasalarında kullanılmaktadır. Asya opsiyonunun ortalama fiyat opsiyonu (average price option) ve ortalama kullanım fiyatı opsiyonu (average strike option) adı altında iki türü bulunmaktadır: Ortalama fiyat opsiyonu; sözleşmenin vadesi içerisinde belirli bir sürede gerçekleşen ortalama fiyatı uygulama fiyatı olarak kabul eder ve vade tarihindeki spot fiyatla ortalama fiyat arasındaki farkı öder. Ortalama kullanım fiyatı opsiyonu ise; sözleşmenin vadesi boyunca gerçekleşen ortalama fiyatı uygulama fiyatı olarak kabul eder ve vade tarihindeki spot fiyatla ortalama fiyat arasındaki farkı öder.
- *Bariyer Opsiyonlar (Barrier Options)*: Dayanak varlık fiyatının vade boyunca önceden belirlenmiş değeri (bariyer) aşması veya altında kalmasına göre değerlendirilen opsiyonlardır. Bariyer opsiyonlar “knock out” ve knock in” olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Knock out sözleşmelerde opsiyon, sözleşme tarihinden itibaren aktiftir ve dayanak varlık fiyatı belirlenen üst veya alt

bariyer değerini aşmadığı takdirde normal opsiyon sözleşmeleri gibi işlem görür. Knock in sözleşmelerde opsiyon, sözleşme tarihinden itibaren pasiftir ve dayanak varlık fiyatı belirlenen üst veya alt bariyer değerini aştığı takdirde normal opsiyon sözleşmeleri gibi işlem görür. Bariyer opsiyonlar, içerdikleri bariyer kısıtları nedeniyle standart Avrupa tipi opsiyonlara göre daha az maliyetlidir. Çok sayıda türü olmasına rağmen, genel olarak bariyer opsiyonları dört kategori altında toplanabilir:

- *Yukarı ve İptal Et (Up and out)*: Dayanak varlık fiyatının üst bariyer değerini aşması durumunda sözleşmenin iptal olduğu opsiyonlardır.
- *Aşağı ve İptal Et (Down and out)*: Dayanak varlık fiyatının alt bariyer değerinin altına düşmesi durumunda sözleşmenin iptal olduğu opsiyonlardır.
- *Yukarı ve Uygula (Up and in)*: Dayanak varlık fiyatının üst bariyer değerini aşması durumunda sözleşmenin uygulanabilir olduğu opsiyonlardır.
- *Aşağı ve Uygula (Down and in)*: Dayanak varlık fiyatının alt bariyer değerinin altına düşmesi durumunda sözleşmenin uygulanabilir olduğu opsiyon sözleşmeleridir.
- *Bermuda Opsiyonlar (Bermudan Options)*: Avrupa ve Amerikan tipi opsiyonların bazı özelliklerini birleştiren opsiyon türüdür. Bermuda opsiyonları, sözleşme sahibine vade boyunca önceden belirlenmiş tarihlerde uygulama imkânı sunmaktadır. Bu özelliği dolayısıyla bermuda opsiyonları, Avrupa opsiyonlarından daha fazla esneklik sağlamakta ve Amerikan tipi opsiyonlara göre daha az maliyetli olmaktadır.
- *Bileşik Opsiyonlar (Compound Options)*: Sahibine bir diğer opsiyon sözleşmesini satın alma veya satma hakkı sağlayan opsiyon sözleşmeleridir. Bileşik opsiyonlarda dayanak varlık, farklı bir opsiyon sözleşmesidir. Başka bir deyişle bileşik opsiyonlar, opsiyonlar üzerine yazılan opsiyon sözleşmeleridir. Bileşik opsiyonlar temel olarak dört farklı şekilde oluşturulur: Alım opsiyonu üzerine alım opsiyonu, alım opsiyonu üzerine satım opsiyonu, satım opsiyonu üzerine alım opsiyonu, satım opsiyonu üzerine satım opsiyonu. Bileşik opsiyonlar için biri dayanak opsiyon ve diğeri bileşik opsiyon için

olmak üzere iki ayrı uygulama fiyatı ve vade bulunmaktadır. Bileşik opsiyonlar oldukça yüksek kaldıraç etkisine sahiptir ve opsiyon yazıcısını ağır yükümlülükler altına sokabilir. Bununla birlikte, opsiyon alıcısına gerçekte gereksinim duymadığı opsiyon işlemlerini yapmadığı için prim açısından maliyet avantajı ve opsiyon sözleşmelerinin doğasından kaynaklanan esnek koruma sağlar.

- *Diferansiyel Swaplar (Diff Swaps):* Diferansiyel swap sözleşmeleri, iki farklı döviz birimi arasındaki faiz oranı hareketlerine dayanmaktadır. Bu sözleşme türü, düz vanilya faiz swap ve para swap sözleşmelerinin melezlenmiş halidir. Döviz swap sözleşmelerinde vade başında ve sonunda anaparalar el değiştirir, ancak bu durum, özellikle swap sözleşmesi kapsamında borçlanılan döviz biriminin değerinin artmasıyla döviz kuru riski de oluşturmaktadır. Diferansiyel swap sözleşmelerinde ise, farklı para birimlerinin faiz oranları üzerine takas sözleşmesi yapılır, bununla birlikte ödemeler tek bir para birimi üzerinden gerçekleştirilir. Böylece, döviz kuru riski elimine edilir. Buradaki ikinci döviz birimi sadece referans değer olarak işlev görmektedir.
- *Faiz Tavan Sözleşmeleri (Caps):* Değişken faizli bir borçta ödenecek faiz tutarı için bir üst sınır veya tavan düzeyi belirlemek adına yapılan sözleşmelerdir. Sözleşme alıcısı, ödediği prim karşılığında faiz maliyetinin belirlenen oranı aşma riskini sözleşme satıcısına aktarmış olmaktadır.
- *Faiz Taban Sözleşmeleri (Floors):* Tavan sözleşmelerinin tersi olarak düşünülebilir. Değişken faizli bir alacakta kazanılacak faiz geliri için bir alt sınır veya taban düzeyi belirlemek üzere yapılan sözleşmelerdir. Sözleşme alıcısı, ödediği prim karşılığında faiz gelirinin belirlenen oranın altına düşme riskini sözleşme satıcısına aktarmış olmaktadır.
- *Faiz Tünel Sözleşmeleri (Collars):* Yatırımcının tavan ve taban sözleşmelerinde eş zamanlı olarak pozisyon alması sonucu oluşur. Burada tavan sözleşmesi alırken taban sözleşmesi satılmaktadır. Bu sözleşmelerde ana motivasyon, yatırımcının yükselen faiz oranına karşı kendini korumak ve aynı zamanda tavan sözleşmesi maliyetini finanse etmek istemesidir. Yatırımcı taban sözleşmesi satar ve elde ettiği prim ile tavan sözleşmesinin primini öder.

Böylece, faiz ödemelerinin belirli bir tünelde dalgalanması sağlanmış olmaktadır.

- *Faiz Koridor Sözleşmeleri (Corridors)*: Eş zamanlı olarak tavan sözleşmesi alımı ve daha yüksek kullanım fiyatlı tavan sözleşmesinin satılmasıyla oluşturulur. Satın alınan tavan sözleşmesi ile ödenecek faiz oranı limitlendirilir ve satılan daha yüksek tavanlı sözleşme ile prim geliri elde edilir. Böylece ödenen prim finanse edilmiş olur. Ancak, satılan sözleşme için belirlenen tavan aşıldığında faiz korunması bulunmamaktadır.
- *Gelecek Sözleşmesi Üzerine Opsiyonlar (Futures Options)*: Vanilya opsiyon sözleşmelerinin bütün özellikleri taşıyan sözleşmelerdir. Vanilya opsiyonlardan temel farkı dayanak varlığın türüdür. Adından da anlaşılacağı üzere bu tip opsiyon sözleşmelerinin dayanak varlığı bir diğer türev enstrüman olan futures sözleşmeleridir. Uygulanması halinde alım (satım) opsiyonu sahibi, dayanak varlık olarak belirlenmiş futures sözleşmesini alır (satar). Opsiyon alıcısının kazancı futures sözleşmesinin performansına bağlıdır. Futures üzerine opsiyon sözleşmeleri mevcut durumda faiz oranı, döviz ve borsa endeksi futures sözleşmeleri üzerine yazılmaktadır.
- *Geçmişe Dönük Opsiyonlar (Lookback Options)*: Alıcısına dayanak varlığı, opsiyon vadesi boyunca ulaştığı en yüksek fiyattan satma hakkı (geçmişe dönük satım opsiyonu-look back put) veya en düşük fiyattan alma hakkı (geçmişe dönük alım opsiyonu-look back call) sağlayan opsiyon türüdür.
- *Gökkuşağı Opsiyonları (Rainbow Options)*: Bünyesinde birden fazla dayanak varlık bulunduran opsiyon sözleşmeleridir. Gökkuşağı opsiyonların değeri, sözleşmeye konu olan dayanak varlıkların performansına bağlıdır. Sözleşme sahibi en yüksek performans gösteren dayanak varlığa göre sözleşmeyi değerlendirir. Burada önemli nokta dayanak varlıklar arası korelasyonun doğru ayarlanmasıdır. Ayrıca, gökkuşağı opsiyonları dayanak varlık sayısına göre isimlendirilir. Örneğin, üç dayanak varlıklı sözleşme “üç renkli gökkuşağı opsiyonu” olarak anılmaktadır.
- *İkili Opsiyonlar (Binary Options)*: Opsiyon sözleşmesinin sadece fiyat ve vadeye göre değil, aynı zamanda başka koşullara göre şekillendirilmesiyle

oluşan enstrümanlardır. Örneğin, dayanak varlık fiyatının vade sonunda önceden belirlenen bir değerin altında kalması, üstüne çıkması veya belirli bir bantta seyretmesi gibi. Eğer yatırımcının ilgili faktörlere ilişkin öngörüsü doğru ise, diğer bir deyişle, opsiyon sözleşmesinin vade sonunda kazanç durumunda (in-the-money) olması halinde sabit ödeme sağlayan sözleşmelerdir. İkili opsiyon sözleşmesi satın almak için ödenen prim tutarını vade sonunda elde edilecek getirinin büyüklüğü belirlemektedir. İkili opsiyonun; “ya hep ya hiç” (all or nothing) ve “tek dokunuş” (one touch) olmak üzere iki çeşidi bulunmaktadır. Ya hep ya hiç opsiyonu, dayanak varlık fiyatının vade tarihinde önceden belirlenen düzeyin altında (satım opsiyonu için) veya üstünde (alım opsiyonu için) olması durumunda ödeme yapmaktadır. Tek dokunuş opsiyonu ise, dayanak varlık fiyatının vade içerisinde herhangi bir zamanda önceden belirlenen düzeyin altında (satım opsiyonu için) veya üstünde (alım opsiyonu için) olması durumunda ödeme yapmaktadır. İkili opsiyonlar, uygulama olarak basit görülmekte ve pek çok türevi geliştirilmektedir. Ancak, analiz yapmak için yetersiz vade süreleri, yüksek kaldıraç faktörü ve düzenlemelerden yoksun işlem platformları gibi faktörler göz önüne alınarak, Sermaye Piyasası Kurulu (2012) tarafından ikili opsiyon işlemlerinin sermaye piyasası faaliyeti olarak kabul edilemeyeceği belirtilmiştir.

- *Kredi Temerrüt Swapları (Credit Default Swaps):* Kredi riskini ilgili varlığın sahipliğini el değiştirmeden başka bir tarafa transfer etmek için geliştirilmiş enstrümanlara kredi türevleri denilmektedir. Kredi temerrüt swapları ise, kredi türevleri içerisinde en bilinen ve gelişmiş ayrıca, bu türev grubun çok büyük bir bölümünü teşkil eden enstrümanlardır. Standart bir kredi temerrüt swap sözleşmesinde bir taraf (sözleşme alıcısı), belirli bir şirket veya ekonomik birimin kendisine karşı gerçekleşmesi muhtemel temerrüdü veya kredi riskine karşı başka bir taraftan (sözleşme satıcısı) koruma satın almaktadır. Sözleşmenin alıcısı, varlığını kredi kaynaklı risklere karşı korumak istemekte, sözleşme satıcısı ise, belirli bir ücret karşılığında sözleşme alıcısının alacaklarını sigortalamaktadır. Sözleşme alıcısı sözleşmenin vadesi doluncaya veya temerrüt olayı gerçekleşinceye kadar periyodik olarak sözleşme satıcısına

sözleşmenin yüzdelik bir oranı kadar ödemelerde bulunur. Sözleşme satıcısı, diğer tarafın (sözleşme alıcısına göre borçlu taraf) iflas, borç yükümlülüklerini karşılayamama veya karşılamama durumlarında sözleşme alıcısına fiziksel teslim veya nakit ödeme ile yükümlüdür. Nakit teslimat durumunda sözleşme satıcısı, dayanak varlığın sözleşme değeri ve temerrüt olayından sonraki piyasa değeri farkı kadar sözleşme alıcısına ödemede bulunur. Fiziksel teslim durumunda ise, sözleşme satıcısı dayanak varlığı teslim alır ve nominal değerini sözleşmenin alıcısına ödemek zorundadır.

- *Sepet Opsiyonlar (Basket Options)*: Opsiyon sahibi tarafından serbestçe seçilebilen ve ağırlıklandırılan dayanak varlıklardan oluşan opsiyon sözleşmesidir. Standart bir opsiyonun bütün özelliklerini taşımakla birlikte opsiyonun değeri, bireysel dayanak varlıklardan ziyade dayanak varlıkların oluşturduğu portföyün performansına göre ölçülmektedir.
- *Swap Opsiyonları (Swaptions)*: Gelecek tarihte swap pozisyonu alabilmek için yapılan opsiyon sözleşmeleridir. Başka bir ifade ile swaption sözleşmeleri, swap sözleşmeleri üzerine kurulan opsiyon sözleşmeleridir. Swaption sözleşmeleri, gelecekteki borçlanma ihtiyaçlarının muhtemel faiz oranı riskinden korunmak amacıyla yapılmaktadır. İki temel swaption türü bulunmaktadır: Borçlunun swaption (payer's swaption) sözleşmesi ve alacaklının swaption (receiver's swaption) sözleşmesi. Borçlunun swaption sözleşmesi, alıcısına borçlarını sabit faiz oranı ile ödeme imkânı ve dolayısıyla yükselen faiz oranlarına karşı koruma sağlar. Alacaklının swaption sözleşmesi ise, alıcısına alacaklarını değişken faiz oranı ile tahsil etme imkânı verir, dolayısıyla faiz oranının düşme riskine karşı koruma sağlar. Vanilya opsiyonlarla benzer şekilde swaption sözleşmeleri uygulama dönemleri itibarıyla Avrupa ve Amerikan tipi olarak kurulabilmektedir.
- *Tercihli Opsiyonlar (Chooser Options)*: Opsiyon alıcısına sözleşme kurulduktan belirli bir süre sonra, önceden kararlaştırılan vade tarihinden önce gelecek bir tarihte ve uygulama fiyatı ile sözleşmeyi alım veya satım opsiyonu olarak seçme hakkı sağlayan sözleşmelerdir. Sözleşme niteliğinde tanıdığı

esneklik nedeniyle tercihli opsiyonlar, standart vanilya opsiyonlara göre daha yüksek maliyetlidir.

- Uzatılabilir Swap (Extendable Swap): Düz vanilya swap sözleşmelerinden farklı olarak sahibine swap sözleşmesinin standart vadesini uzatma opsiyonu sağlayan sözleşmelerdir. Değişken faizle borçlanıp bu borcu swap sözleşmesiyle sabit faiz yüküne çeviren taraf, piyasa faiz oranı arttıkça swap sözleşmesini uzatmak isteyecektir. Çünkü sözleşme sonucunda karşı taraftan sağlayacağı getiri artacaktır. Sağladığı esneklik sebebiyle uzatılabilir swap sözleşmeleri, düz vanilya swap sözleşmelerine göre daha maliyetlidir. Uzatılabilir swap sözleşmeleri, taraflara swap sözleşmesini erken feshetme hakkı tanıyan iptal edilebilir swap (cancelable swap) sözleşmelerinin tam tersi olarak düşünülebilir.

İKİNCİ BÖLÜM: FİYAT OLUŞUM SÜREÇLERİNİN VE FİNANSAL PİYASALAR ARASINDAKİ ETKİLEŞİMİN TEORİK TEMELLERİ

Finansal piyasalarda fiyat oluşum süreç ve mekanizmalarına ilişkin çok sayıda teori bulunmaktadır. Bu teorileri arasında etkin piyasalar hipotezi ve piyasa mikroyapısı sıklıkla mukayese edilmektedir. Etkin piyasalar hipotezi, piyasalarda bilgisel açıdan etkinliğin arttığı ölçüde fiyatların gerçek değerde veya gerçek değere en yakın ölçüde olacağını öne sürmektedir. Dolayısıyla, piyasaların fiyat oluşum süreçlerindeki etkinliği, bilginin piyasalarda işleme ve özümseme kabiliyetine bağlı olarak şekillenmektedir. Piyasa mikroyapısı kuramı ise, her bir piyasanın kendine has işlem prosedürleri olduğunu ve alım-satım işlemlerinde en az negatif etki oluşturan yapının tercih edileceğini belirtmektedir. Piyasa mikroyapısı kuramına göre, yatırımcı tercihlerinde ve piyasa fiyatlarında farklılıkların gözlenmesi, kısaca piyasalar arasındaki dengenin bozulması, her bir piyasada farklı işlem prosedürlerinin uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Etkin piyasalar hipotezi kapsamında da belirtilen rasyonel yatırımcı ve piyasa etkinliği lehine işleyen piyasanın daha etkin olacağı kabul edilmektedir. Her iki yaklaşım da piyasalarda oluşan fiyatlara ilişkin farklı savlar ileri sürmektedir.

Türev ürünler spot piyasa ile aynı finansal varlıkları değerlemektedir. Dolayısıyla, etkin piyasalar hipotezine göre her bir piyasanın bilgisel açıdan etkin olması durumunda, bu piyasalarda gözlenen fiyatlar birbirine eşit olacaktır. Benzer şekilde piyasa mikroyapısı kuramı da, piyasa işleyiş prosedürü aynı olan piyasalarda fiyatların dengede olacağı görüşünü savunmaktadır. Etkin piyasalar hipotezi ve piyasa mikroyapısı fiyatların oluşum ve seyrine ilişkin genel teorik çerçeve sunmaktadır. Bununla birlikte spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkiye yönelik geliştirilen yaklaşımlar da bulunmaktadır. Bu çalışmanın ikinci bölümünde sırasıyla etkin piyasalar hipotezi, piyasa mikroyapısı ve spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkiye yönelik yaklaşımlar incelenecektir.

2.1. ETKİN PİYASALAR HİPOTEZİ

Etkinlik kavramının incelenmesi yüzyıllar boyunca devam etmiştir. Ekonomi ve finans alanlarının etkinlik kavramı ile tanışması ise, 19. yüzyıldan itibaren olmuştur. Etkinlik konusuyla ilgili çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen, ilgili çalışmaların

sentezlenip bütün olarak bir hipotez çatısı altında birleştirilmesi Eugene Francis Fama (1965-1970) tarafından gerçekleştirilmiştir. Etkin piyasalar hipotezi, genel anlamda fiyatların mevcut bilgiler ışığında revize edildiği veya mevcut bilgilerin fiyatlara tamamen yansıtıldığını ifade etmektedir. Etkin piyasalar hipotezi bu bağlamda, bilgi ve bilgi kullanma etkinliğini incelemektedir. Aşağıda etkinlik kavramı, etkinlik kavramının boyutları ve tarihsel gelişimi değerlendirilmekte, ardından, ilgili alanda yapılmış başlıca çalışmalar referans alınarak etkin piyasa hipotezinin teorik ve ampirik temelleri açıklanmaktadır.

2.1.1. Etkinlik Kavramı ve Piyasalarda Etkinlik Boyutlarının Sınıflandırılması

Finansal sistemin temel fonksiyonu, mevcut koşulların her an değişebildiği, belirsizliğin hâkim olduğu bir ortamda, zaman ve mekân boyutunda kaynakların tahsisi ve dağıtımını kolaylaştırmaktır (Merton, 1995: 23). Reel ve finansal piyasalar ise, finansal sistemin fonksiyonlarını gerçekleştirmesine yardımcı olan araçlardır. Piyasaların bir araç olarak etkili şekilde hizmet sunabilmesi için mükemmel (tam rekabetçi) özellikte olması ve etkin şekilde faaliyet göstermesi gerekmektedir. Mükemmel piyasalar;

- Vergi ve işlem maliyetleri gibi alım satım faaliyetlerini engelleyen faktörlerin bulunmaması,
- Tüm katılımcıların rasyonel olması ve varlık fiyatları, faiz oranları ve diğer ekonomik faktörlere ilişkin homojen beklentilere sahip olması,
- Piyasalara giriş ve çıkışların ücretsiz olması,
- Menkul kıymetlerin istenen ölçüde (tam bölünebilen şekilde) alınıp satılabilmesi,
- Bilginin hiçbir maliyetinin olmaması ve tüm katılımcılar tarafından serbestçe kullanılabilmesi,
- Piyasada çok sayıda alıcı ve satıcının bulunması ve bunların hiçbirinin piyasayı manipüle edecek kadar büyük bir etkiye sahip olmaması özelliklerini taşımaktadır (Watson ve Head, 2016: 42).

Yukarıda sıralanan şartlar, günümüzde hiçbir piyasada tam anlamıyla sağlanamamıştır. Başka bir deyişle, dünya üzerinde mükemmel piyasa kavramını karşılayacak pazar mevcut değildir.

Piyasaların finansal sistemi kaynakların tahsisi ve dağıtımını temelinde desteklemesi, tam rekabetçi özellikte olmadıkları dikkate alındığında, sahip oldukları niteliklerin optimal veya başka bir ifade ile etkin şekilde yönetilmesine bağlıdır. Böylece, daha adil imkânlar sunularak makul yatırımların gerçekleştirilmesi için uygun zemin hazırlanmış ve dahi piyasaların tam rekabetçi yapıya yaklaşması sağlanmış olacaktır. Bu noktada önem arz eden unsur, etkinlik kavramının muhteviyatıdır. Etkinlik, belirlenen amaç veya stratejik hedefleri, yürütülen faaliyetler kapsamında gerçekleştirme derecesini ifade etmektedir (Arslan, 2002: 5). Etkinlik, eylemler ile etkileri arasındaki ilişkiyi veya kullanılan araç ile amacın başarı düzeyini incelemektedir (Eichhorn ve Towers, 2018: 99). Piyasaların etkinliği çeşitli perspektifler doğrultusunda değerlendirilmektedir. Aşağıda literatürde yer alan piyasa etkinlik boyutları sıralanmıştır (Coelli vd., 2005: 2-3; Sengupta ve Fanchon, 2009: 14; Tobin, 1984: 2-3; Read, 2013: 160):

- *Teknik veya Faaliyet Etkinliği (Technical / Operational Efficiency)*: Faaliyet etkinliğinde piyasa, katılımcılara mümkün olan en düşük işlem maliyetleri ve en kısa süre ile işlemlerini tamamlama imkânı sunmaktadır. Etkin rekabetçi bir finansal sistem, finansal hizmet ve ürünlerin minimum maliyet ile üretildiği ve bu maliyet avantajının müşterilere/yatırımcılara aktarılabilmesi ile oluşmaktadır.
- *Fiyat Etkinliği (Pricing Efficiency)*: Fiyat etkinliği, finansal araçların fiyatlarında ilgili tüm faktörlerin değere yansıtılma derecesini ifade etmektedir. Böylece, alım-satım işlemlerinin bütün taraflar için adil ve makul getiri sunması beklenir. Bu etkinlik derecesi arttıkça, finansal araçların fiyatlarının gerçek değere yaklaşacağı varsayılır.
- *Tahsis Etkinliği (Allocational Efficiency)*: Piyasaların ekonominin kıt kaynaklarını düşük getiri üreten sektörlerden yüksek getiri sağlayan sektörlerle hangi derecede aktarabildiğini ifade eder. Bununla birlikte tahsis etkinliği, mevcut süreçler için daha uygun girdilerin tedarik faaliyetlerini de

kapsamaktadır. Dolayısıyla, kaynakların optimal dağılımı ve kullanımı hedeflenmektedir. Piyasalar, finansal araçlar ve kurumlar aracılığıyla bu sürece yardımcı olmakta ve ekonomik büyümeye katkıda bulunmaktadır.

- *Dinamik Etkinlik (Dynamic Efficiency)*: Dinamik etkinlik boyutu, zaman içinde tahsis ve fiyat etkinliğindeki gelişmelere veya finans sektörünün çeşitli amaçlarını gerçekleştirmek için yapılan inovasyonlara atıfta bulunmaktadır. Dinamik etkinlik, değişime adaptasyon yetisini ifade etmektedir. Finansal sektörde değişim veya inovasyon, genellikle finans mühendisleri aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Finansal mühendislik başka bir deyişle, yeni finansal ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi, ekonomik büyümeye ivme kazandırmaktadır.
- *Bilgi Etkinliği (Informational Efficiency)*: Bilginin bütün piyasa katılımcıları tarafından herhangi bir maliyete katlanmadan kullanılabilme düzeyini ifade etmektedir. Ayrıca, bilgi etkinliği mevcut bütün bilgilerin piyasa fiyatlarına hangi hız ve doğrulukta yansıdığını da incelemektedir.

Piyasalar, yukarıda belirtilen etkinlik boyutlarının her birinde gösterebildiği başarı düzeyinde finansal sistemin sürdürülebilir ekonomik büyümesine ve genel refaha maksimum katkı sağlayacaktır (Bloor ve Hunt, 2011: 30). Etkinlik boyutları birbirinden bağımsız değildir. Her bir etkinlik boyutunun diğerleri üzerinde doğrudan veya dolaylı etkileri mevcuttur. Literatürde her bir boyut için geniş kapsamlı ve çok sayıda çalışma yer almaktadır. Bilgi etkinliği, diğer etkinlik boyutlarının revize edilmesinde önemli bir faktör konumundadır. Ayrıca, bu çalışmanın konusu ile bağlantılı olması nedeniyle bilgisel etkinlik boyutu ve bilgisel etkinliği bir hipotez olarak sunan, modern finans teorisinin mihenk taşı niteliğindeki Etkin Piyasalar Hipotezi (Efficient Markets Hypothesis) bu kapsamda incelenecektir.

2.1.2. Etkinlik Kavramının Tarihsel Gelişimi ve Etkin Piyasalar Hipotezinin Doğuşu

Piyasa etkinliği kavramının ekonomi alanında kullanımı 19. yüzyıla dayanmaktadır. Bununla birlikte, etkinlik kavramıyla benzer mantığa dayalı görüşlerin 16. ve 17. yüzyıla kadar dayandığı görülmektedir. Ancak, ilgili gelişmelerin ekonomi

ve finans alanından ziyade matematik, botanik, fizik ve mantık gibi alanlarda olduğu tespit edilmiştir.

İtalyan matematikçi Girolamo Cardano (1564) tarafından yazılan “Liber de Ludo Aleae” (Book of Games of Chance) adlı eser, şans oyunlarının muhtemel sonuçlarının bilimsel olarak değerlendirilmesi üzerinedir. Cardano olasılık ve oran terimlerini ilk tanımlayan kişidir ve şans oyunlarında temel prensibin, eşit şartlar veya daha sonra nitelendirildiği şekliyle adil oyun (fair game) olduğunu belirtmiştir (Verheyden vd., 2013: 143).

İskoç botanikçi Robert Brown (1828), Brown hareketi (Brownian motion) olarak adlandırılacak model çerçevesinde, polen tanelerinin su içerisinde yapmış oldukları termik nedenli molekül hareketlerinin rastlantısal hareket örnekleri olduğunu belirtmiştir (Durmuşkaya, 2011: 57-58). 1863 yılında Fransız bir broker olan Jules Regnault menkul kıymet fiyat değişimlerinden sağlanabilecek getirinin, ilgili menkul kıymeti elde tutma süresi ile ilişkili olduğunu ifade ederek, rastlantısal karakterli harekete finansal bir boyut kazandırmıştır. George Gibson (1889) ise, “The Stock Markets of London, Paris and New York” adlı eserinde, pay senetlerinin gerçek değerleri olarak en doğru fiyatların serbest piyasa ortamında pay senetlerinin halka arz edilmesi süreci sonunda sağlanabileceği görüşünü belirtmiş ve dolaylı olarak etkin piyasa kavramını açıklamıştır (Sewell, 2011: 2).

Finansal varlık fiyatlarının rassallığı üzerine ilk ampirik sonuçlar, Fransız matematikçi Louis Bachelier (1900) tarafından yazılan “Theorie De La Speculation” isimli doktora tezinde yer almaktadır (Saari, 1977: 1042). Bachelier’in Paris Borsası kapsamında menkul kıymet fiyat davranışlarını Brown hareketi mekanizması perspektifinde incelemesi sonucunda fiyatların birbirinden bağımsız ve özdeş dağılıma sahip olduğu, dolayısıyla belirli bir zaman serisindeki bir sonraki hareketin önceki hareketlerden bağımsız olduğu bulgusuna ulaşılmıştır (Williams, 2005: 6). Bachelier tarafından menkul kıymet fiyatlarını tanımlamak için kullanılan stokastik süreç, martingale açıdan etkin bir piyasayı işaret etmektedir. Bu noktadan hareketle Bachelier, spekülörlerin matematiksel beklentisinin sıfır olacağını ve ortalama bir yatırımcının piyasanın sunduğundan daha fazla getiri elde edemeyeceğini ifade

etmiştir (Fox, 2009: 7). Bachelier yaptığı çalışma ile modern finans disiplininde daha sonraki yıllarda oluşturulacak model ve teorilerin büyük bir bölümünü etkilemiş ve yönlendirmiştir. Bachelier'in kullandığı rastlantısal süreç, Karl Pearson (1905) tarafından zooloji alanında uygulanmış ve rassal yürüyüş (random walk) kavramı Pearson tarafından literatüre kazandırılmıştır (Degutis ve Novickytė, 2014: 10).

20. yüzyılda özellikle Bachelier'in çalışması referans alınarak, finans yazınında menkul kıymet fiyatlarının rastlantısal karakter sergilediğini belirten çok sayıda çalışma yapılmıştır (Saari, 1977: 1042). Cowles (1933-1944) çalışmalarında, portföy yöneticileri, yatırım danışmanları ve sigorta şirketleri gibi profesyonel yatırımcıların yüksek getiri sağlayan menkul kıymetleri tahmin yeteneklerini değerlendirmiştir. Çalışmalardan elde edilen bulgular, uzman yatırımcıların piyasayı yenme konusunda yeteneğe sahip olmadığını ve dolayısıyla tahminlerin kazanç sağlama noktasında yetersiz kaldığını göstermiştir (Özdemir, 2018: 38). Kendall (1953), haftalık veriler bazında buğday, pamuk ve 19 endeks olmak üzere İngiliz sanayi şirketlerinin pay senedi fiyatları için serisel korelasyon ilişkisini araştırmıştır. Kendall, fiyat değişimlerinde herhangi bir ilişkinin bulunmadığı, serisel korelasyon sergilenmediği ve emtia ile pay senedi fiyatlarının rassal yürüyüş davranışı gösterdiği sonucuna ulaşmıştır (Brealey vd., 2011: 314; Williams, 2005: 6). Osborne (1959), Bachelier'e benzer olarak, Brown hareket mekanizması aracılığı ile New York Borsası'nı incelediği çalışmasında, pay senedi hareketlerinin rassal olduğunu ve geçmiş verilerin tahmin konusunda işlevselliğinin bulunmadığını tespit etmiştir (Saari, 1977: 1042). Roberts (1959), Dow Jones Sanayi Endeksi ortalamasını rassal yürüyüş süreci ile elde edilen bir değişken ile kıyaslamış ve rassal yürüyüş sürecinin Dow Jones Endeksine çok benzeyen kalıplar ürettiğini tespit etmiştir. Dolayısıyla, endeks değerleri rastgele dağılmakta ve geçmiş veriler endeksi tahminde kullanılamamaktadır. Ayrıca Roberts (1959-1967), piyasa etkinliğinin ölçülmesinde pazarın alt bölümlere ayrılmasını önermiştir (Williams, 2005: 7; Firth, 1977: 121). Robert'in önerdiği sınıflandırma daha sonra Eugene Fama tarafından revize edilmiş ve etkin piyasalar hipotezinin geliştirilmesinde rol oynamıştır. Samuelson (1965) ise, adil oyun (fair game) modellerinin piyasa etkinliği teorisindeki rolünü ilk kez incelemiş ve

etkinlik kavramının çerçevesini oluşturmuştur. Bu çalışma Samuelson’a Nobel ekonomi ödülü kazandırmıştır (Cunningham, 1994: 558).

Etkin piyasa kavramı literatürde ilk kez Fama (1965a, 1965b) tarafından pay senedi fiyat davranışları üzerinde rassal yürüyüş modelini ampirik ve teorik olarak incelemek üzere hazırladığı çalışmasında tanımlanmıştır (Degutis ve Novickyte, 2014: 11). Fama’ya göre;

“Birbirini takip eden fiyat değişimlerinin bağımsızlığı etkin piyasa yapısı ile örtüşmektedir. Bu durum, herhangi bir zaman için piyasa fiyatlarının asli değer (intrinsic value) en iyi tahminleri olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla, asli değer değişmelerine fiili fiyatlar derhal tepki gösterecek, en kısa sürede fiili fiyatlar revize edilecek ve asli değere yaklaşacaktır. Kısaca, piyasanın etkinliği yeni bilgilere uyum hızını ifade etmektedir” (Fama, 1965a: 94).

“Etkin bir piyasada rekabet, asli değer ile ilgili bilgilerin fiili fiyatlara en kısa sürede yansımaları sağlayacaktır. Yeni bilgileri çevreleyen belirsizlik ve karasızlık faktörleri nedeniyle anlık ayarlama iki anlama gelmektedir. Birincisi; fiili değerdeki değişiklikler asli değere dayanmaktadır. İkincisi; fiili fiyatların yeni asli değer değişimlerine uyumu birbirinden bağımsız ve rastgele bir süreçtir. ... Buna göre, etkin piyasadaki “anlık ayarlama” özelliği, menkul kıymetlerdeki ardışık fiyat hareketlerinin bağımsız olacağı düzeni ifade etmektedir. Dolayısıyla, etkin bir piyasa rassal yürüyüş (random walk) özelliği taşımaktadır” (Fama, 1965b: 56).

Fama (1970) daha sonraki çalışmasında etkin piyasa kavramını detaylı bir şekilde inceleyerek, kavramı aşağıdaki açıklamalarla genişletmiştir:

“Sermaye (pay) piyasasının temel rolü, sermaye mülkiyetinin tahsis edilmesidir. Genel anlamda fiyatların kaynak tahsisine yönelik doğru sinyaller verdiği piyasa, en ideal yapıdır. Menkul kıymet fiyatlarının herhangi bir zamanda mevcut bütün bilgileri “tamamen yansıttığı” ideal bir piyasada firmalar üretim-yatırım kararları alabilir ve yatırımcılar mülkiyeti temsil eden menkul kıymetler arasında seçim yapabilirler. Fiyatların mevcut bilgileri “tamamen yansıttığı” piyasalar, etkin piyasalar olarak tanımlanabilir” (Fama, 1970: 383).

Etkin piyasalar hipotezi, tam rekabetçi (mükemmel) piyasa varsayımlarının fiyat oluşum süreçlerine uygulanma sistematığı olarak nitelendirilebilir. Burada, yatırımcıların cari fiyatları etkileme niteliği taşıyan bilgileri dikkate alarak, piyasa

fiyatlarını değiştirme konusunda sergiledikleri aksiyonların hızı, süresi ve doğruluğu irdelenmektedir. Etkin piyasa hipotezine göre yatırımcılar, fayda maksimizasyonunu amaçlamaktadırlar ve menkul kıymetlerin gelecek değerlerini doğru tahmin için rekabet içerisinde dirler. Ayrıca, piyasa bünyesinde bulunan çok sayıda yatırımcının alım-satım işlemleri sonucu oluşan denge fiyatları, bir fikir birliğini temsil etmekte ve menkul kıymetlerin gerçek değerinin en objektif yansıması olarak kabul edilmektedir (Bayraktar, 2012: 41). Böyle bir ortamda, eğer menkul kıymet değerine etki edebilecek bir bilgi akışı gerçekleşir ve piyasaya ulaşırsa, piyasa katılımcıları mevcut fiyatlara derhal müdahalede bulunacak ve fiyatlar revize edilecektir. Yatırımcılar, piyasanın mevcut durumu karşısında fiyat ve pozisyon düzenlemeleri yaptıklarından dolayı rasyonel bireyler olarak kabul edilmektedir. Rasyonel davranış özelliği göstermeyen katılımcıların sayısı önemsizdir ve güçlü sermayeye rasyonel yatırımcıların sahip olduğu kabul edilmektedir. Arbitrajcıların bu davranışların sonuçlarını fiyatları etkilemeden elimine edecekleri savunulmaktadır. İşlem maliyetleri ise, yatırımcı kararlarında önemli kabul edilemeyecek kadar sınırlıdır (Redhead, 2008: 483-484; Damodaran, 2012: 167-168). Sonuç olarak, etkin piyasalarda fiyatlar, mevcut tüm bilgileri yansıtmakta ve bilgiye dayalı ticaret sayesinde getiri sağlama imkânı mümkün olmamaktadır (Erdem, 2011: 6).

Genel olarak değerlendirildiğinde Fama, piyasa etkinliğini bilgisel etkinliğe dayandırmakta ve farklı etkinlik boyutlarının bilgisel etkinlikten doğrudan veya dolaylı olarak etkilendiğini ifade etmektedir. Fama 1970 yılındaki çalışmasında ayrıca, zayıf, yarı güçlü ve güçlü olmak üzere piyasa etkinlik düzeylerini de tanıtmıştır. İlgili çalışması ile Fama, daha önce yapılan çalışmaları akademik bir disiplin çerçevesinde değerlendirip, sentezlemiş ve bir hipotez çatısı altında toplamıştır. Sonuç olarak, modern finansın yapı taşlarından birisi olan etkin piyasalar hipotezi finans yazınında yerini almıştır.

2.1.3. Etkin Piyasalar Hipotezi Testine Yönelik Fiyat Formasyonu Modelleri

Menkul kıymet fiyatlarının mevcut bilgileri tamamen yansıttığı – sermaye piyasalarının etkin olduğu - ifadesi toplumsal ve bireysel açıdan oldukça önemlidir. Toplumsal düzeyde kaynakların tahsis edilmesi için piyasa, tüm mevcut bilgileri

kullanmaktadır. Sermaye, piyasa ekonomisi çerçevesinde toplumun ekonomik değeri veya refah düzeyini arttıracak yüksek getirili yatırımlara aktarılacaktır. Bireysel düzeyde ise, hiçbir yatırımcı, diğer yatırımcıların da sahip oldukları aynı bilgileri kullanarak daha yüksek düzeyli getiri elde edemeyecektir (Saari, 1977: 1035).

Etkin bir piyasada fiyatların mevcut bütün bilgileri tamamen yansıtması, ampirik açıdan test edilmesi güç ve oldukça genel bir ifadedir. Etkin piyasa hipotezinin test edilebilmesi için fiyat oluşum süreçlerinin ayrıntılı incelenmesi gerekmektedir. Fama, fiyat oluşum sürecini açıklayan “beklenen getiri veya fair game” modelini önermiş ve “submartingale” ile “rassal yürüyüş” modellerini ise, beklenen getiri modelinin özel durumları olarak ifade etmiştir (Fama, 1970: 384-385). Aşağıda ilgili modellere ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

2.1.3.1. Beklenen Getiri veya Fair Game Modeli

Yatırımcılar, çeşitli nedenlerden dolayı menkul kıymetler de dâhil olmak üzere varlık satın alabilirler. Dolayısıyla, varlık değerlemesine yönelik herhangi bir teori geliştirmek için yatırımcı davranışları hakkında varsayımlar geliştirilmelidir. Ekonomistler, genellikle yatırımcıların risk ayarlaması yaptıktan sonra, ilgili varlıkları gelecekteki parasal ödüllere veya "beklenen getirilere" göre değerlediklerini varsaymaktadırlar. Etkin piyasalar hipotezi, fiyatların tüm mevcut bilgileri tam olarak yansıttığını savunmaktadır. Mevcut tüm bilgiler finansal varlık fiyatlarına aktarıldığında, yatırımcıların düşük veya yüksek değerlenmiş varlık fiyatlarının tespitinde bilgiden yararlanmaları mümkün olmayacaktır. Tüm mevcut bilgileri yansıtan fiyatlar, "adil oyun (fair game) fiyatları" olarak adlandırılır (Saari, 1977: 1036-1039).

Fama, finansal varlık piyasa fiyatının bilgili yatırımcıların varlıklara ilişkin getiri beklentilerine göre oluştuğunu ifade etmiş ve etkin bir piyasa için beklenen getiri modelini aşağıdaki şekilde kurmuştur (Fama, 1970: 384-385):

$$E(\tilde{p}_{j,t+1}|\Phi_t) = [1 + E(\tilde{r}_{j,t+1}|\Phi_t)]p_{jt} \quad (2.1)$$

Burada;

E : Beklenen değer

$p_{j,t+1}$: j varlığının t+1 dönemindeki fiyatı (sağlanan getirilerin tekrar yatırımı ile)

$r_{j,t+1}$: j varlığının t+1 dönemindeki yüzdesel getirisi $\left(\frac{(p_{j,t+1} - p_{jt})}{p_{jt}} \right)$

Φ_t : t döneminde fiyata tamamen yansıtacağı varsayılan bilgi kümesi

Denklemden “p” ve “r” notasyonlarının üzerinde bulunan yaklaşık işareti ($\sim$), ilgili dönem için j varlığının fiyat ve getirisinin rassal olduğunu ifade etmektedir. Bununla birlikte, fiyat oluşum süreçlerinde sadece tek bir Φ_t bilgi setinin değerlendirilmesi, farklı yatırım pozisyonlarını ifade eden işlem mekanizmaları dikkate alınmayacağından ampirik açıdan doğru sonuçları sağlamayacaktır.

2.1. denklemden hareketle aşağıdaki denklemler kurulmuştur:

$$x_{j,t+1} = p_{j,t+1} - E(\tilde{p}_{j,t+1} | \Phi_t) \quad (2.2)$$

$$E(\tilde{x}_{j,t+1} | \Phi_t) = 0 \quad (2.3)$$

ve

$$z_{j,t+1} = r_{j,t+1} - E(\tilde{r}_{j,t+1} | \Phi_t) \quad (2.4)$$

$$E(\tilde{z}_{j,t+1} | \Phi_t) = 0 \quad (2.5)$$

Burada; (x_{jt}) ve (z_{jt}) , (Φ_t) bilgi setine göre adil oyun fiyatlarıdır. Çünkü bilgi seti bütün bilgiyi fiyatlara yansıtmış ve anormal getiri imkânı sıfırlanmıştır. Burada; $x_{j,t+1}$, t+1 döneminde j finansal varlık için cari piyasa fiyat ile beklenen fiyat (t döneminde Φ_t veri setine göre) arasındaki fark, piyasa değerini aşan fazla değerdir. Aynı şekilde $z_{j,t+1}$, t dönemine göre t+1 döneminde gerçekleşen anormal getiriyi ifade etmektedir.

Φ_t bilgi setine dayanılarak, n sayıda menkul kıymet için oluşturulacak işlem mekanizmaları denklem 2.6’da tanımlanmıştır. n adet menkul kıymete yatırılacak fon miktarı $a_j(\Phi_t)$ olarak ifade edildiğinde, oluşturulan sistemin t+1 döneminde sunduğu toplam fazla değer denklem 2.7 ve 2.8’de gösterilmiştir. Denklem 2.8 sağlanan bütün bilgilerin kullanılması halinde bile fazla getirinin mümkün olmadığını ve dolayısıyla modelin “fair game” özelliği gösterdiğini ifade etmektedir.

$$a(\Phi_t) = [a_1(\Phi_t), a_2(\Phi_t), \dots, a_n(\Phi_t)] \quad (2.6)$$

$$V_{t+1} = \sum_{j=1}^n a_j(\Phi_t) [r_{j,t+1} - E(\tilde{r}_{j,t+1}|\Phi_t)], \quad (2.7)$$

$$E(\tilde{V}_{t+1}|\Phi_t) = \sum_{j=1}^n a_j(\Phi_t) E(\tilde{z}_{j,t+1}|\Phi_t) = 0 \quad (2.8)$$

Özetle; “fair game” modelleri fiyatların beklenen getirilere göre şekillendiği ve mevcut tüm bilgilerin beklentiler ve fiyatlara yansıtıldığını ifade etmektedir. Dolayısıyla, menkul kıymetin beklenen değeri gerçekleşen değere eşit olmaktadır. Herhangi bir alım satım işlemi, normalüstü bir getiri üretemeyecektir (Samuelson, 1965: 44).

2.1.3.2. Submartingale Modeli

Fiyat oluşum süreçlerini açıklamak üzere kullanılan submartingale modeli, fair game modelinin özel bir durumu olarak ifade edilmektedir. Denklem 2.1’de yer alan tüm t ve Φ_t için submartingale modeli şöyle tanımlanabilir (Fama, 1970: 386):

$$E(\tilde{p}_{j,t+1}|\Phi_t) \geq p_{jt} \text{ veya } E(\tilde{r}_{j,t+1}|\Phi_t) \geq 0 \quad (2.9)$$

Burada, j menkul kıymeti fiyat serisi (p_{jt}) , bilgi setine (Φ_t) göre submartingale özellik göstermektedir. Bunun anlamı, bilgi setine (Φ_t) göre belirlenen bir sonraki döneme ilişkin beklenen değer, -submartingale özellik beklenen değerinin pozitif olması durumunda geçerlidir- cari fiyata eşit veya daha fazladır. Başka bir deyişle, statik “satın al ve tut (buy and hold)” stratejisinin farklı işlem mekanizmaları ile yenilemeyeceğini ifade etmektedir (Kıyılar, 1996: 12).

2.1.3.3. Rassal Yürüyüş Modeli

Etkin piyasalar hipotezi, bir menkul kıymet fiyatının mevcut bilgileri tamamen yansıttığı, bununla birlikte ardışık fiyat değerlerinin veya bir dönemlik getirilerin birbirlerinden bağımsız hareket ettiği ve aynı şekilde dağıldığını varsaymaktadır. Bu iki varsayım, aynı zamanda rassal yürüyüş modelinin temelini oluşturmaktadır (Fama, 1970: 386). Rassal yürüyüş modeli çerçevesinde, mevcut bütün bilgiler fiyata yansıdığından ötürü fiyat hareketleri geçmiş verilerden bağımsız, tesadüfi bir şekilde gerçekleşecektir. Bu nedenle, geçmiş veriler kullanılarak aşırı getiri elde etme imkânı

bulunmamaktadır. Rassal yürüyüş modeli 2.10 denklemiyle aşağıda ifade edilmiştir (Fama, 1970: 386):

$$f(r_{j,t+1}|\Phi_t) = f(r_{j,t+1}) \quad (2.10)$$

Burada, bağımsız tesadüfi değişken $(r_{j,t+1})$ için koşullu ve marjinal olasılık dağılımları aynıdır. Sıklık fonksiyonu (f) da bütün dönemler (t) için aynı olmak zorundadır. Bununla birlikte, bilgi setinin (Φ_t) sadece geçmiş verileri $(r_{j,t}, r_{j,t-1}, \dots)$ içerdiği varsayılmaktadır. Rassal yürüyüş modeli, beklenen getiri modelinden daha fazla açıklayıcı özellik göstermektedir. Örnek olarak; j menkul kıymeti için beklenen getirinin zaman içinde sabit olduğu kabul edilir ve 2.10 nolu denklemin limiti alınır, denklem aşağıdaki 2.11 şekline dönüşmektedir (Fama, 1970: 387):

$$E(\tilde{r}_{j,t+1}|\Phi_t) = E(\tilde{r}_{j,t+1}) \quad (2.11)$$

2.11 nolu eşitlik, j varlığı getiri $(r_{j,t+1})$ dağılımı ortalamasının geçmiş veri setinden (Φ_t) bağımsız olduğunu ifade ederken; buna ek olarak 2.10 nolu eşitlik buna ek olarak bütün dağılımın geçmiş veri setinden (Φ_t) bağımsız olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla, rassal yürüyüş modeli beklenen getiri modelinin ilavesi (uzantısı) olarak nitelendirilmektedir.

Etkin piyasalar hipotezine göre, rassal yürüyüş modeli piyasaların işleyişini ifade etmekte yeterlidir. Ancak, diğer modellere göre daha kısıtlayıcı unsurlar içermesi nedeniyle rassal yürüyüş özelliğinin ispatı piyasa etkinliğinin kabulü için yeterli olurken, rassal yürüyüş özelliğinin olmaması ise, piyasa etkinliğinin reddi için yeterli değildir. Brown hareketi ise, kesikli rassal yürüyüş sürecinin devamlı versiyonudur (Çelik, 2007: 10).

Yukarıda etkin piyasalar hipotezini test edilebilir bir model konumuna getirmek için, fiyat oluşum mekanizmalarını açıklayan beklenen getiri, submartingale ve rassal yürüyüş modelleri açıklanmıştır. Buna ek olarak, modelin test edilebilmesi “tamamen yansıtıldığı” varsayılan bilgi kümesinin de test edilebilir bir şekilde tanımlanmasını gerektirmektedir. Fama ilgili süreç için zayıf-yarı güçlü-güçlü formda

etkinlik kavramlarını geliştirmiştir (Fama, 1970: 388). Aşağıda söz konusu etkinlik formlarının açıklamalarına yer verilmiştir.

2.1.4. Etkin Piyasalar Hipotezi Çerçevesinde Piyasa (Bilgi) Etkinlik Dereceleri

2.1.4.1. Zayıf Formda Etkinlik

Etkin piyasalar hipotezine göre zayıf formda etkinlik, menkul kıymetlere ilişkin geçmiş değer, işlem hacmi ve getiri (Aslantürk Çöllü, 2014: 16; Eyüboğlu, 2014: 7) gibi tüm fiyat bilgilerinin cari fiyatlara yansıdığını savunmaktadır (Saari, 1977: 1041). Mevcut piyasa fiyatları, geçmiş fiyat hareketlerinin bir sonucudur ve herhangi bir katılımcı, bu verileri kullanarak ortalama üstü kazanç sağlayamaz (Balaban, 1995: 4). Başka bir deyişle, piyasa katılımcıları geçmiş fiyat verilerini analiz ederek piyasa ortalamasından daha yüksek bir getiri elde edemez. Bunun nedeni, cari fiyatların bütün bilgileri ihtiva etmesi ve yeni fiyatların ancak yeni bilgilere göre oluşması, gelecekte oluşacak fiyatların geçmiş fiyat bilgilerinden bağımsız olmasıdır (Üçay, 2012: 56). Dolayısıyla, zayıf formda etkinlikte fiyatlar rastlantısal hareket etmekte ve martingale özellik göstermektedir (Demireli vd., 2010: 55).

Zayıf formda etkinlik, finansal varlık fiyatlarındaki değişimin tesadüfi ve birbirinden bağımsız olarak gerçekleştiğini ifade etmektedir (Aktan, 2018: 24). Zayıf form piyasa etkinliğinin ilgili koşullar çerçevesinde rassal yürüyüş modeline uygun olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, zayıf form etkinliğin geçerliği için rassal yürüyüş modelinin test edilmesi yeterlidir (Cunningham, 1994: 560). Literatürde bu amaca yönelik olarak serisel korelasyon, zaman serileri, birim kök, koşu ve filtre testleri gibi yöntemler kullanılmaktadır (Saraoğlu, 2017: 18). Serisel korelasyon analizinde korelasyon ilişkisi yorumlanmaktadır. Değişkenler arasında serisel korelasyonun sıfır veya sıfıra yakın olması, ilgili piyasanın zayıf formda etkin olduğunu göstermektedir. Zaman serisi testlerinde geçmiş verileri referans alarak oluşturulan modeller ile gelecek hareketlerin tahmini yapılmaya çalışılmaktadır. En çok bilinen zaman serisi testleri arasında doğrusal regresyon, ARCH ailesi gibi modeller yer almaktadır. Ayrıca, teknik analiz de bir zaman serisi analizi olarak kabul edilmektedir. İlgili testlerin tahmin başarısının yüksekliği piyasanın zayıf formda etkinlikten

uzaklaştığına işaret etmektedir. Koşu testinde, veri serileri arasındaki değişim tutar olarak değil; pozitif-negatif şeklinde yön olarak ifade edilir ve koşu olarak adlandırılır. Zayıf formda etkinliğin olduğu bir piyasada veri serileri boyunca fiyat değişimleri (koşu) sayısı fazla ve koşu süreleri kısadır. Başka bir deyişle, zayıf formda etkinliğin olduğu bir piyasada pozitif fiyat değişimlerinin ardından negatif, negatif fiyat değişimlerinin ardından pozitif bir hareket beklenir. Filtre testi, yatırımcı tercihi göre belirlenen bir oran veya yatırım stratejisi üzerinden fiyat artış ve düşüşlerinde uygulanacak alım ve satım işlemlerini incelemektedir. Filtre kuralı uygulanarak piyasa üzerinde getiri elde edilmesi, zayıf formda etkinliğin reddedilmesi anlamına gelmektedir (Karan, 2011: 279-281).

2.1.4.2. Yarı Güçlü Formda Etkinlik

Yarı güçlü formda etkinlik, geçmiş dönem fiyat bilgileri de dâhil olmak üzere, kamuya açıklanan bütün bilgilerin fiyatlara yansıdığını ifade etmektedir (Williams, 2005: 11). Kamuya açıklanan bilgiler; fiyat verileri, finansal tablolar, şirket birleşmesi duyuru ve işlemleri, fikri ve maddi olmayan hak kazanımları, her türlü medya kaynaklı haber ve yorumlar, yatırım kurumları ve uzmanlarının öngörüler, makroekonomik göstergeler ve politik gelişmeler gibi yatırım sürecinde karar mekanizmasını etkileyen bütün faktörleri ifade etmektedir (Hiremath, 2014: 4; Mollah ve Hassan, 2013: 472). Dolayısıyla, zayıf formda etkinlik, yarı güçlü formda etkinliğin alt kümesi konumundadır (Shleifer, 2000: 6). Nitekim yarı güçlü formda etkinliğin sağladığı bilgi miktarı ve etkinlik düzeyi çok daha yüksektir (Tufan ve Sarıççek, 2013: 166). Yarı güçlü formda etkinlik, kamuya açıklanan bütün bilgilerin her bir yatırımcıya eş anlı ve masrafsız olarak ulaştığını varsaymaktadır. Piyasa katılımcıları sadece kamuya açıklanan bilgileri kullanarak, yarı güçlü formda piyasa etkinliğine göre pazarın sunduğu ortalama getiriden daha fazla kazanç sağlama imkânına sahip değildir (Gürbüz, 2018: 40).

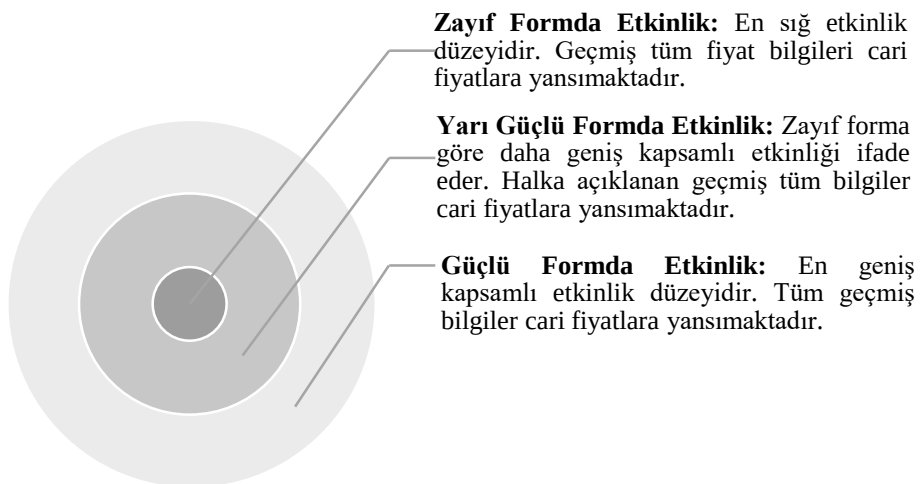
Yarı güçlü formda piyasa etkinliğini test etmek üzere, kamuya açıklanan bilgiler çerçevesinde pay getirileri incelenmektedir. Eğer piyasa katılımcıları mevcut bilgilere göre sürekli daha yüksek getiri elde ediyor ise, ilgili piyasa yarı güçlü formda etkin değildir (Karan, 2011: 281). Pay bölünmeleri, kazanç duyuruları, birleşme ve devralmalar, sermaye artırımları ve aracı kuruluş önerileri gibi yöntemler yarı güçlü

form etkinliğin testinde sıklıkla kullanılan yöntemlerdir (Kurtay, 2007: 76). Şirketlerin pay bölünmesi, birleşme ve devralma, sermaye artırımını gibi bilgilerinin akabinde ilgili şirketlerin paylarını alan yatırımcı sonraki dönemde piyasa üzerinde getiri sağlıyorsa piyasanın yarı güçlü formda etkinliği reddedilir. Aracı kuruluşların önerileri de yarı güçlü formda etkinliğin testi için kullanılmaktadır. Öneriler doğrultusunda ilgili pay senedinden piyasa üstü getiri sağlanması ile yarı güçlü formda etkinlik reddedilebilir (Karan, 2011: 282-283).

2.1.4.3. Güçlü Formda Etkinlik

Güçlü formda piyasa etkinliği, kamuya açıklanmış ve açıklanmamış, özel ve monopolistik bilgiler de dâhil, bütün faktörlerin piyasa fiyatları tarafından yansıtıldığını savunmaktadır (Reilly ve Brown, 2011: 152). Özel ve monopolistik bilgiler sadece şirket çalışan ve yöneticileri gibi içeriden öğrenenler veya meslek itibarıyla hususi bilgileri öğrenebilecek bağımsız denetim, hükümet yetkilileri ve kurumsal yatırımcıların sahip olduğu bilgilerdir (Durmuşkaya, 2011: 70-71). Güçlü formda etkinlik durumunda hiçbir piyasa katılımcısı, içeriden öğrenenler de dâhil, normalüstü getiri elde edemez (Watson ve Head, 2016: 44). Dolayısıyla güçlü formda etkinlik zayıf ve yarı güçlü formu da kapsayan daha üst bir etkinlik düzeyidir. Şekil 2.1’de piyasa etkinlik düzeylerinin kapsamı gösterilmektedir.

Şekil 2.1: Etkin Piyasalar Hipotezi Çerçevesinde Etkinlik Düzeyleri



Kaynak: Karan, 2011: 278.

Güçlü formda piyasa etkinliğini test etmek üzere içeriden öğrenenler, borsa uzmanları, menkul kıymet analistleri ve profesyonel fon/portföy yöneticileri performansı analiz edilmekte ve piyasa üstü getirinin sürekliliği sorgulanmaktadır (Gazel, 2013: 37). Piyasanın güçlü formda etkin olabilmesi için yukarıda sayılan tarafların sürekli olarak piyasanın üzerinde getiri elde edememesi gerekmektedir (Karan, 2011: 283-284). Günümüzde asimetrik bilgi, manipülasyon, içeriden öğrenenlerin ticareti gibi unsurların varlığı kabul edilmektedir. Ayrıca, her piyasada farklı oranlarda olmak üzere bilgi ve yapılan işlemler belirli bir maliyete sahiptir. İlgili unsurlar değerlendirildiğinde güçlü formda etkinliğin kabulü olanaksız görünmektedir. Buna rağmen, güçlü formda etkinliğin sağladığı avantaj, piyasalar için makul veya optimal unsurların belirlenmesi adına bir referans noktası olarak kullanılmasıdır (Fama, 1991: 1575). Nitekim çeşitli ülkelerin düzenleme ve denetleme mercilerince yayımlanan ulusal ve uluslararası piyasa kuralları bu konuya güzel birer örnektir. Böylece, piyasa etkinliğine zarar veren unsurların sistemden ayıklanması ve ticaretin özüne elverişli şekilde yapılması için uygun ortamın sağlanması amaçlanmaktadır. Türkiye için 6362 sayılı yeni Sermaye Piyasası Kanunu'nda, piyasa etkinliğine zarar verecek eylemler ve uygulanacak tedbirler Madde 100-112 arasında düzenlenmektedir.

2.1.5. Etkin Piyasalar Hipotezine Yönelik Eleştiriler ve Değerlendirmeler

Geleneksel iktisat ve finans disiplinleri, bireyleri “Homo Economicus” adı verilen, rasyonel davranıp fayda maksimizasyonu amaçlayan, bilişsel önyargılardan etkilenmeyen ve yaşanan kompleks finansal durumlar karşısında mantıklı düşünen kişiler olarak varsaymaktadır (Kaldırım, 2016: 44-45). Etkin piyasalar hipotezi, bu görüşe paralel olarak yatırımcıların rasyonel bireyler olduğunu savunmaktadır (Fama, 1965a: 39). Ancak, literatürde yer alan çok sayıda çalışma, yatırımcıların aşırı iyimserlik (optimism bias)¹, aşırı güven ve sezgisel karar verme (overconfidence and

¹ Beklentiler sonuçlara göre daha olumlu ise, aşırı iyimserlik önyargısından söz edilir. Aşırı iyimserlik önyargısı, bütün sürecin arzu edilen yönde ve güzel olacağına dair duyulan inanç olarak ifade edilebilir. Aşırı iyimser bireyler kötü sonuçları göz ardı etme eğilimi göstermektedir (Kahneman ve Riepe, 1998: 54; Tekin, 2015: 160-161).

intuitive thinking)², kayıptan kaçınma (loss aversion)³, çıpalama (anchoring)⁴, doğrulayıcı önyargı (confirmation bias)⁵, moda ve sürü davranışı (fashion and herd behavior)⁶, geri görüş önyargısı (hindsight bias)⁷, değişime aşırı reaksiyon (overreaction to chance events)⁸ gibi rasyonellikten uzak davranışlar sergilediğini bulgulamıştır (Damodaran, 2012: 171-173; Kahneman ve Riepe, 1998: 53-55; Shiller, 1984: 8-15).

Yatırımcıların rasyonel mantıktan uzak dahi olsa farklı görüş ve beklentilere sahip olmaları, ticaretin temelini oluşturmaktadır ve bu durum alım-satım sürecinin devamlılığı için elzemdir (Shostak, 1997: 29). Bununla birlikte, piyasa katılımcılarının finansal varlıklara yönelik pozisyon oluşturma aşamasında gürültü ticareti (noise trader) yapması da birçok çalışmanın konusu olmuştur (Gürünlü, 2011: 40). Gürültü (noise), finansal piyasaların var olmasını sağlayan, ancak onları mükemmellikten uzaklaştıran bir unsurdur. Yatırım sürecinde gürültü düzeyinin artması, rasyonel olarak belirlenen ve gerçek değerin en iyi tahmini konumundaki fiyat etkinliğini azaltacaktır. Böylece, işlemler için daha yüksek getiri beklentisi ve imkânlarının oluşması, dolayısıyla piyasa likiditesinin yükselmesi neticelerini doğuracaktır. Alım

² Aşırı güven, bireylerin sahip olduğu bilgi ve tecrübelerin doğruluğuna kati şekilde inanma veya inançlarını bu yönde pekiştirme eğilimi olarak ifade edilebilir. Sezgisel karar verme, problemlerin analizi veya yargıda bulunma aşamasında bireysel tecrübe ve bilgilerin kullanılması, normalde gerekenden çok daha az bilgi veya adım ile bilişsel sonuca ulaşma sürecini ifade etmektedir. Sezgisel karar verme büyük oranda aşırı güvenden beslenmektedir (Kahneman ve Riepe, 1998: 53; Rappaport ve Mauboussin: 2).

³ Kayıptan kaçınmanın temelinde, kişilerin kayıplardan aynı orandaki kazançla nazaran daha fazla etkileneceği görüşü yatmaktadır. Kayıptan kaçınma eğilimi fazla olan kişiler refahlarındaki benzer nitelikteki artıştan ziyade azalışa karşı daha hassas durumdadır. Bu kişiler mevcut durumu koruma eğilimindedir ve risk almaktan kaçınırlar (Damodaran, 2012: 175; Tekin, 2015: 141).

⁴ Çıpalama, karar verme aşamasında kişilerin tecrübe ya da gözlemlerine dayanarak bir referans noktası oluşturmaları ve bu noktadan hareketle süreci yönetmesi olarak tanımlanabilir. Temel olarak çıpalama, kişilerin belirledikleri referans noktalarına bağlanması ve yeni edinilen bilgilere rağmen bu noktanın değiştirilmemesinde tutuculuk gösterilmesidir (Damodaran, 2012: 171; Rappaport ve Mauboussin: 3).

⁵ Doğrulayıcı önyargı, bireylerin kendi fikir veya görüşlerini destekleyen bilgiyi araştırma ve kullanma, bununla birlikte aksi yöndeki bilgilerden kaçınma veya daha az ağırlık verme olarak ifade edilebilir. Bu önyargı bilginin nereden seçileceği, nasıl işleneceği ve nasıl eyleme dönüştürüleceği konularında bireyleri etkilemektedir (Rappaport ve Mauboussin: 5-6).

⁶ Moda ve sürü davranışı, kişilerin rasyonel bilgi ve işlemlerden ziyade diğer kişilerin uygulamalarını taklit etmesi ya da ilgili zaman diliminde kabul gören trende (moda) göre karar vermesini ifade etmektedir. Finansal piyasalarda bu durum, manipülasyon aracı olarak kullanılabilmekte ve krizlerin başlıca nedenleri arasında sayılmaktadır (Damodaran, 2012: 173; Shiller, 1984: 9).

⁷ Geri görüş önyargısı, belirsizlik koşullarında verilen kararlar için geçerlidir. Çözüm veya sonuç kesin süreçlerde bu önyargıdan bahsedilemez. Geri görüş önyargısı (Ben zaten biliyordum/Ben zaten demiştim), kişilerin belirsizlik ihtiva eden bir sürecin sonucunu öğrendiğinde, en başından beri sonucu bildiğini ya da tahmin ettiğini zannetmesi durumudur. Böyle bir durum, kişilerin sürece ilişkin düşünce ve yargılarını sonuca benzer şekilde hatırlamalarına neden olacaktır (Kahneman ve Riepe, 1998: 55; Bayazıt Hayta, 2014: 337).

⁸ Değişime aşırı reaksiyon, kişilerin karar verme süreçlerinde mevcut tüm bilgileri kullanmak yerine en çarpıcı ve son ulaşan bilgiye çok fazla ağırlık vermesi, bununla birlikte diğer tüm bilgi ve temel argümanlara daha az ağırlık vermesini ifade etmektedir (Kahneman ve Riepe, 1998: 55; Bayazıt Hayta, 2014: 339).

satım işlemlerinde motivasyon kaynağı olan verilerin bilgi veya gürültü kaynaklı olduğunun kesin olarak bilinmemesi nedeniyle, yatırımcıların karar verme sürecinde rasyonellik ifadesinin kullanımı mümkün değildir (Black, 1986: 530-532).

Etkin piyasalar hipotezinde bireylerin rasyonelliği kavramında eleştiriye konu olan bir diğer nokta, arbitraj unsurudur. Piyasa katılımcıları rasyonel değerlendirilmemiş bir fiyatı tespit edip, arbitraj mekanizması – rasyonel kavramı gereğince arbitrajcının psikolojik önyargılardan münezzehe olduğu varsayılır- ile fiyatı kararlı şekilde düzelteceklerdir. Nihayetinde, piyasanın etkinliği böyle bir arbitraj mekanizmasının geçerliliğine bağlıdır. Arbitraj, aralarında getiri imkânı bulunan arz ve talep unsurlarının birleştirilmesidir ve doğası gereği çok sayıda yatırımcının müdahalesine açıktır. Sonuç olarak, gerçek dünyada arbitraj, özellikle bilgi işlem teknolojilerinin geliştiği ve fiyatların her an gözlenip değerlendirilebildiği bir ortamda tespit edilmesi güç, her bir katılımcının diğeriyle hızlı ve yoğun bir rekabet içerisinde bulunması nedeniyle riskli ve dolayısıyla sınırlıdır (Shleifer, 2000: 13; Summers, 1986: 598).

Etkin piyasalar hipotezi, yeni verilerin maliyetsiz şekilde piyasa katılımcılarına en kısa sürede ulaştığını ifade etmektedir. Dolayısıyla, rasyonel yatırımcı unsuruyla birleşen eşit şartlardaki bilgi faktörü neticesinde fiyatlar, derhal yeni şartlara göre revize edilecek ve uzun vadede istikrarlı şekilde normalüstü getiri imkânı ortadan kalkacaktır (Fama, 1970: 386-387). Ancak, etkin piyasalar hipotezinin geçerli olduğu ve bilginin de maliyet unsurlarını taşıdığı durumda, rekabetçi bir piyasa yapısının varlığı mümkün değildir. Çünkü fiyatların bilgiyi tam yansıttığı ortamda, maliyetsiz bilgi edinme durumu söz konusu olacak ve bilgi üretimi getiri sağlamayacaktır. Dolayısıyla, bilgi üretiminin olmadığı şartlarda fiyat güncellemeleri ve alım satım işlemleri gerçekleşmeyecektir. Gerçek hayatta nitelikli bilgi üretimi ve sağlamanın belirli bir maliyeti bulunmaktadır. Bu nedenle fiyatlar, mevcut bilgileri tamamen yansıtamaz (Grossman ve Stiglitz, 1980: 404). Bu duruma ek olarak, bilginin dağılımı konusunda piyasa genelinde yatırımcıların farklı reaksiyonlar geliştirdiği tespit edilmiştir. Ampirik çalışmalar neticesinde nitelikli bilgilerin bireysel çıkarlar doğrultusunda gizlendiği ve diğer piyasa katılımcılarını yanıltma amacıyla bilginin manipüle edildiği saptanmıştır (Akerlof, 1970: 495-496; Laffont ve Maskin, 1990: 71).

Piyasa katılımcılarının yeterli sayıda olması ve sürekli işlem yapılması etkin piyasalar hipotezinin bir diğer varsayımdır. Ancak hipotez, yatırım sürecinde likidite etkileri noktasında herhangi bir açıklama sunmamakta, likidite ihmal edilmektedir. Pratikte likiditenin katılımcılar tarafından fiyatlanan bir unsur olduğu açıktır (Ball, 2009: 13). Etkin piyasalar hipotezi, likidite faktörünü dikkate almadan fiyatların her daim rasyonel şekillendiğini ifade etmektedir. Bu nedenle, piyasalarda yaşanan ani yüksek volatilité ve panikler teori tarafından açıklanamamaktadır (Günay, 2013: 12). Hipotezi savunan kanat ise, piyasanın anormal davranışlarına rağmen yatırımcıların bu durumu riske göre düzeltilmiş aşırı getiri sağlayacak bir portföy işlemi olarak kullanamayacağını belirtmektedir (Malkiel, 2003: 60). Portföy yönetimi konusu yukarıda ifade edilen varsayımlar çerçevesinde dikkate alındığında ise, aktif portföy yönetiminin pasif yönetimden veya ortalamadan daha düşük seviyelerde getiri üretmesi, başka bir deyişle sağlanan bilginin normal üstü kazanç oluşturmaması, piyasanın etkin olduğuna işaret etmektedir. Kurumsal veya profesyonel bazı yöneticilerin belirli dönemlerde piyasanın sunduğu getiriden daha fazla kazanç elde ettikleri gözlenmesine rağmen bu durum, uzun vadeli olarak devam etmemektedir. Bunun nedeni genel olarak, sık yapılan işlemlerden kaynaklı maliyetler, marj ve komisyonlar gibi değişken maliyetler gösterilmektedir (Malkiel, 2005: 3). Teorik eleştirilerin yanında, etkin piyasalar hipotezine fiyat serilerinin rassal yürüyüş özelliği göstermediği, fiyat hareketlerinde belirli bir düzen (pattern) olduğu ve Gauss yapısına uymadığı gibi ampirik temelli eleştiriler de yöneltilmektedir (Ürkmez, 2018: 25). Elde edilen bulgular ise, dağılımlarda değişen varyans, uzun dönemli bellek (fraktal) ve başlangıç koşullarına duyarlılık (kaos) özelliklerini işaret etmektedir (Günay, 2013: 15).

Etkin piyasalar hipotezi kapsamında fiyatların yeni bilgileri derhal ve tamamen yansıtması nedeniyle piyasa katılımcılarının mevcut bilgileri kullanarak normalüstü kazanç sağlaması mümkün değildir (Fama, 1970). Bu hipotezin ampirik olarak test edilmesi için veri seti ve normalüstü kazancın tanımlanması gerekmektedir. Veri setine ilişkin açıklamalar; zayıf, yarı-güçlü ve güçlü formda etkin piyasa başlıkları altında yapılmaktadır. Piyasa etkinliği ile finansal varlık getirilerinin tek başına test edilememesi, bir varlık fiyatlandırma denge modeline başvurulmasını

gerektirmektedir. Burada kritik nokta, belirlenen yatırım stratejisi için risk düzeyinin ölçülmesi ve sağlanacak getiri ile katlanılacak risk düzeyi arasında makul bir ilişkinin kurulmasına yardımcı uygun denge modelinin belirlenmesidir. Bu durum, bileşik hipotez problemi (joint hypothesis problem) olarak adlandırılmaktadır (Fama, 1991: 1576). Beklenen getiri ve risk arasındaki ilişkiyi açıklamak üzere; Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (CAPM), Arbitraj Fiyatlama Teorisi (AFT) ve Faktör Modelleri (Fama-French) gibi yeni değerlendirme ve eleştirileri ışığında denge modelleri geliştirilmiştir (Aslantürk Çöllü, 2014: 20). Etkin piyasalar hipotezinin en yoğun eleştiriye maruz kaldığı ve açıklama konusunda yetersiz olduğu nokta, anomali (anomaly) olarak ifade edilen piyasanın rasyonel dışı tepkilerdir. Bu nokta, anomalilerin oluşması ve gözlemlenmesinin piyasadaki etkinsizliğinden mi ya da denge modellerinin eksikliğinden mi kaynaklandığı durumunun belirsizliğidir (Fama, 1991: 1576). Anomaliler konusundaki yaygın görüş ise, bu oluşumların sürekli olarak normalüstü getiri sağlamada güvenilirmez oluşları ve dönemden döneme farklı özellik göstermeleridir. Bu rassal olmayan hareketler (güvenilir olsalar bile), işlem maliyetleri ve rekabet sonucu etkilerini yitirmektedir. Dolayısıyla, yatırımcılara riske göre düzeltilmiş aşırı getiri elde etme konusunda arbitraj imkânı sunmadıkları savunulmaktadır (Malkiel, 2003: 64).

Etkin piyasalar hipotezi, bilginin safi borsa bölümüne odaklanmakta ve bilginin arz kısmı hakkında açıklamada bulunmamaktadır. Hipotez, bilgiyi üretenler tarafından ne kadarının kullanımına izin verildiği, muhasebe raporları ve finansal tablolar ile yönetici ve kamu açıklamalarının ne kadar güvenilir olduğu konularında aydınlatma yapmamakta, sadece bilgiyi kullanan talep kısmı dikkate alınmaktadır (Ball, 2009: 12).

Etkin piyasalar hipotezi genel olarak değerlendirildiğinde en kritik nokta, bir teori olmasıdır ve diğer teorilerde olduğu gibi nihai gerçek olarak değerlendirilemeyecek kadar çok sayıda sınırlılıklarının bulunmasıdır. Hiçbir teori mükemmel değildir. Etkin piyasalar hipotezi, ekonomik faaliyetler içerisinde yatırımcı düşünce ve eylemlerinin düzenlenmesine yardımcı olma noktasında var olan nihai gerçeklikten bir soyutlamadır. Ayrıca, her teorinin belirli modelleri (etkin piyasalar hipotezinde yer alan güçlü formda etkinlik gibi) daha geniş soyutlamalar içermektedir.

Teorilerin temel fikirlerini uygulamaya koymak ve teoriyi belirli amaçlara uyarlamak için daha ayrıntılı ve özellikli varsayımlar kullanılmaktadır. Bu model ve varsayımlar, kelimesi kelimesine alınamaz ve alınmamalıdır. Bununla birlikte, tüm teoriler anormalliklere sahiptir ve teori en iyi alternatifine göre daha faydalı veya şartlara daha uygun ise, anormalliklerine rağmen kullanılmaya devam edilecektir (Ball, 2009: 12). Etkin piyasalar hipotezi, gösterdiği kısıtlılıklar ve açıklamakta yetersiz kaldığı anomalilere rağmen çok sayıda teorinin geliştirilmesini sağlamış ve temelini oluşturmuştur. Ancak, 19 Ekim 1987 tarihinde Dow Jones Sanayi Endeksi ~%22 değer kaybetmiş ve bu değer kaybının belirli bir kısmında rasyonellikten uzak psikolojik faktörlerin rol alması kırılma noktası olmuş, akabinde çok sayıda yeni model ve kuram geliştirilmeye başlanmıştır (Malkiel, 2003: 73).

2.2. PİYASA MİKROYAPISI KURAMI

İlk modern finansal kriz, 19 Ekim 1987 tarihinde yaşanmıştır ve literatürde “Kara Pazartesi” (Black Friday) olarak adlandırılmaktadır (Bernhardt ve Eckblad, 2018). 13-14 Ekim tarihlerinde başlayan, yoğun satışları takiben gerçekleşen fiyatlardaki düşüşler, 19 Ekim tarihinde zirve yapmış ve bütün dünya borsalarında çöküş olarak nitelendirilebilecek değer kayıpları yaşanmıştır (Coşkun ve Seven, 2016: 295). Saat farkından dolayı Asya (Hong Kong) piyasalarında başlayan düşüşe, Avrupa ve ABD piyasalarının da katılmasıyla kriz dünya geneline yayılmıştır (Bernhardt ve Eckblad, 2018). Hacim olarak en büyük kayıp ABD borsalarında yaşanmıştır. Sadece bir günde (19 Ekim 1987) Dow Jones Sanayi Endeksi (DJIA) 500 Milyar \$ tutarla %22.6 oranında gerilemiştir. NASDAQ tüm zamanların en büyük düşüşünü yaşamış ve %11.35 oranında değer kaybetmiştir. S&P 500’deki değer kaybı ise, %30 olarak gerçekleşmiştir (Library of Congress, 2015). 13 Ekim tarihinden itibaren bir haftalık sürede DJIA üçte bir oranında azalmış ve ABD pay senetleri toplamda 1 Trilyon \$ değer kaybetmiştir (Brady vd., 1988: 2). Ekim ayı sonunda Avustralya %41.8, Hong Kong %45.8, İngiltere %26.4 ve Yeni Zelanda %60 olmak üzere piyasalarda değer kayıpları yaşanmıştır (British Broadcasting Corporation (BBC), 2016).

1987 krizi, bilgisayar ve programa dayalı işlemler, aşırı değerlenme ve piyasa psikolojisi (Shiller, 1992: 371-372) gibi faktörler yardımıyla açıklanmaya çalışılmış ve bu konuda çok çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bununla birlikte, piyasalar ve

akademik alanda özellikle 1987 Krizinin ardından mevcut kuram ve modellerin fiyat hareketlerini açıklamada yetersiz kaldığı yargısı yaygınlaşmıştır. Dolayısıyla, farklı perspektife sahip yeni uygulama ve kuramların geliştirilmesi kaçınılmaz hale gelmiştir (Ekinci ve Kayacan, 2005: 57). Fiyat oluşumlarında piyasanın iç dinamikleri ve organizasyon yapısı faktörlerini inceleyen mikroyapı (microstructure) kuramı, esas olarak 1987 krizi sonrası böyle bir ortamda kabul görmüş ve yapılan uygulamalar ile finans yazını içinde nitelik ve nicelik olarak önemli bir büyüklüğe ulaşmıştır (Harris, 2003: 3). Piyasa mikroyapısı alanına olan yoğun ilgi yeni olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte, 1987 tarihinden önce konuya ilişkin önemli çalışmalar yapılmış olmasına rağmen (De la Vega (1688 (2013)), Demsetz (1968), Garman (1976)), Kara Pazartesi piyasa mikroyapısı alanı için dönüm noktasıdır ve akabinde gelişen literatür ise, kullanılan teknolojik veri tabanları ve kapsamlı ampirik analizler ile önceki çalışmalardan çok farklı nitelikler göstermektedir (Madhavan, 2000: 206; Biais, Glosten ve Spatt, 2005: 218).

Aşağıda literatürde kilometre taşı sayılan ve referans alınan çalışmaların piyasa mikroyapısına ilişkin tanımlamaları yer almaktadır:

“Piyasa mikroyapısı, mevcut ticaret kuralları çerçevesinde varlıkların alışveriş sürecinin ve sonuçlarının incelenmesidir. Ekonomi biliminin büyük bir kısmı ticaret mekaniğinden soyutlanırken, mikroyapı çalışmaları belirli bir ticaret mekanizmasının fiyat oluşum sürecini nasıl etkilediğini analiz etmektedir” (O'Hara, 1995: 1).

“Finans alanında piyasa mikroyapısının çalışma alanı, aracılık faaliyetleri ve piyasa kurumlarıdır” (Spulber, 1996: 135).

“Piyasa mikroyapısı, yatırımcı bünyesinde talebin oluşma aşamasından işlemin gerçekleşmesine kadar olan süreci inceleyen finans alanıdır” (Madhavan, 2000: 205-206).

“Piyasa mikroyapısı, finansal ekonomi biliminin piyasa işleyişi ve organizasyon yapısını inceleyen bir dalıdır” (Harris, 2003: 3).

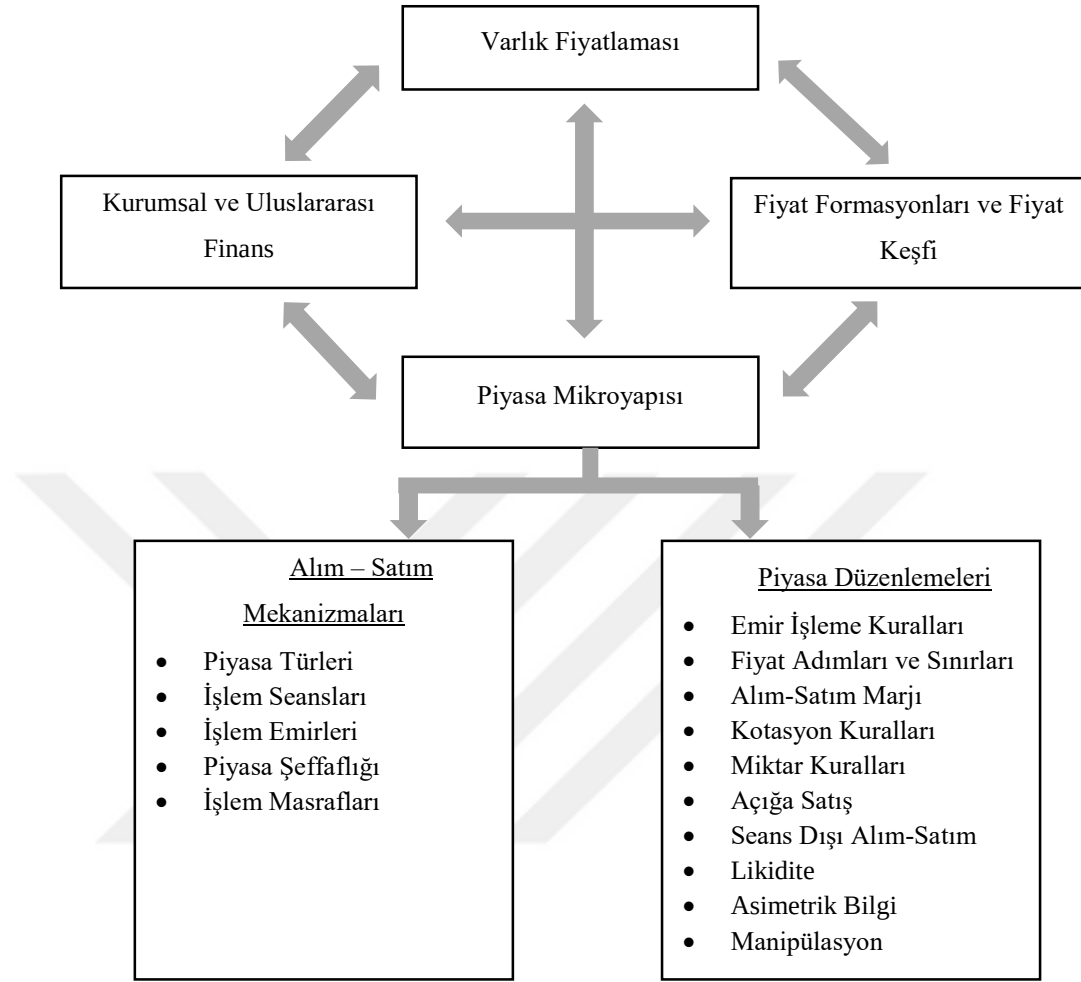
“Piyasa mikroyapısı, finansal menkul kıymetlerin alım satım yöntemlerinin (mekanizmalarını) incelenmesidir” (Hasbrouck, 2007: 7).

“Piyasa mikroyapısı, yatırımcıların gelecekteki varlık değerleri hakkındaki tahminlerinin varlık cari fiyatları ve işlem hacimlerine dönüştürüldüğü dinamikleri ve süreçleri inceleyen bir finans alanıdır. Bu alan aynı zamanda piyasaları düzenleyen ve işlem yapanların hareketlerini kısıtlayan ticaret kurallarının incelenmesini de kapsamaktadır. Daha geniş bir ifade ile kurumsal yapı, stratejik davranış, fiyatlar ve refah kavramları arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırma yöntemlerinin hepsi piyasa mikroyapısı olarak nitelendirilir” (Zovko, 2008: 1).

Her bir tanım, aynı düşünceyi farklı perspektifler kanalıyla dile getirmektedir. Yukarıda yer alan tanımlamalar genel olarak değerlendirildiğinde piyasa mikroyapısı kuramı; başlı başına her piyasanın farklı bir sistematik ile çalışan işlem mekanizması ve yapısal özellikleri olduğunu kabul etmekte ve genel olarak bu unsurların varlık fiyatları üzerindeki etkilerini incelemektedir. Her piyasanın kendine has özelliklerinden kaynaklanan özgünlüğü ve diğer piyasalardan farklı yönleri olması neticesinde piyasa mikroyapısı, tek bir ölçü ile piyasaları tasarlama ve düzenlemenin tüm yaklaşımlara/yöntemlere uygunluğunun (one-size-fits-all) başarılı olmayacağını ifade etmektedir (Baker ve Kıymaz, 2013: 15). Dolayısıyla, her piyasa için ortak karakterli stratejik düzenlemeler ve politika oluşturma yaklaşımları uygun değildir, her piyasanın şartları kendi içerisinde değerlendirilmelidir (Madhavan, 2002: 28). Piyasa mikroyapısı alanında yaşanan gelişmelerle birlikte varlık fiyatlamada kullanılan modellere ilişkin yeni eleştiri ve yaklaşımlar gündeme gelmiştir. Piyasa yapısal özelliklerinin fiyatlar üzerine etkileri, model oluşturma aşamasında dikkate alınmaya ve uygulamada yer bulmaya başlamıştır (Kayalı ve Ünal, 2013: 1).

Genellikle piyasa mikroyapısı analizleri, işlemlerin nedenleri ve değerlerin kaynağı, finansal yapı mekanizmaları ve fiyatların çok boyutlu karakteristiği gibi ticaretin bir veya daha fazla boyutuna değinmektedir (Hasbrouck, 2007: 4; O'hara, 1999: 83). Piyasa mikroyapısı literatürü, varlık fiyatlaması, kurumsal finans ve uluslararası finans olmak üzere diğer finans alanları ile ilişkili olan teorik, ampirik ve uygulamalı çalışmalar ile zenginleşmektedir (Asmar ve Ahmad, 2011: 152). Aşağıda piyasa mikroyapısı disiplininin çalışma alanına ilişkin genel bir şekil yer almaktadır:

Şekil 2.2: Piyasa Mikroyapısı Çalışma Alanları



Kaynak: Asmar ve Ahmad, 2011: 159; Madhavan, 2000: 207-248.

Yukarıdaki şekil piyasa mikroyapısının diğer finans alanları ile ilişkisi ve çalışma çerçevesini ifade etmektedir. Piyasa mikroyapısına göre farklı ülkelerde yer alan veya belirli bir ülkedeki uluslararası ya da ulusal nitelikteki piyasaların tercihi, ilgili piyasalarda yer alan işlem mekanizmaları ve piyasa düzenlemelerine, genel bir ifade ile ticaret kurallarına bağlıdır. Bu kurallar, yatırımcı tercihlerini etkilemekle birlikte yasal kısıtları da oluşturmaktadır. Bu bağlamda, piyasa mikroyapısı varlık fiyatlarındaki değişimin ve varlık değerinin temelini oluşturan faktörlerin piyasanın özünden kaynaklandığını ifade etmektedir. Piyasalar arası ilişkinin her piyasanın sahip

olduğu nitelikler göz önüne alınarak değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Aşağıda bahsi geçen işlem kuralları yer almaktadır.

2.2.1. Alım – Satım Mekanizmaları

Alım-satım veya işlem mekanizmaları her bir piyasa için farklı özellikler göstermekte ve borsa yönetimi/hükümet tarafından sistemin nasıl işlemesi gerektiğine ilişkin kuralları içermektedir. Dolayısıyla, işlem mekanizmaları piyasa katılımcıları için hem tabi oldukları kısıtlamalar ve sınırlar, hem de pozisyon stratejilerinin temelini oluşturmaktadır (USA Patent No. US 7,552,083 B2, 2009: 3). Bir finansal varlığın alıcılar ile satıcılar arasında el değiştirme süreci işlem mekanizması ile şekillendirilmektedir (Lester vd., 2015). Aşağıda alım-satım mekanizması unsurları açıklanmaktadır.

2.2.1.1. Piyasa Türleri

Mikroyapı çalışmalarında incelenen piyasanın yapısal özellikleri büyük önem taşımaktadır. Farklı piyasa türlerinin aynı ya da farklı süreçler için benzer sonuçları sergilemesi, mikroyapı literatüründe üzerinde durulması gereken bir husustur. Finansal piyasa türlerinin; işlemlerin devamlı veya belirli zamanlarda yapılmasına göre süreklilik derecesi, fiyatların alıcı – satıcı veya piyasa yapıcılar tarafından belirlenmesine göre piyasa yapıcısına bağımlılık ve işlemlerin borsa salonları veya elektronik ortamda gerçekleşmesine göre otomasyon derecesi olmak üzere üç temel boyutu bulunmaktadır (Madhavan, 2000: 224). Söz konusu üç boyuta ek olarak, farklı ülke uygulamaları ve ekonomik koşullara göre alt varyasyonlar oluşturulmuştur. Piyasa türlerinin ayrıntılı tasnifi aşağıda yer almaktadır (Ekinci ve Kayacan, 2005: 58; Jong ve Rindi, 2009: 8):

1. İşleyiş düzeni, hukuki çerçevesi ve denetim sistemine göre piyasalar
 - a. Organize Piyasalar (Organized Markets)
 - b. Organize Olmayan Piyasalar (Non Organized Markets)
 - c. Tezgahüstü Piyasalar (Over-the-Counter Markets)
2. Kotasyon sistemine göre piyasalar
 - a. Emir GÜdümlü Piyasalar (Order Driven Markets)
 - b. Fiyat GÜdümlü Piyasalar (Price Driven Markets)

3. Aracılık sistemine göre piyasalar
 - a. Piyasa Yapıcılı (Dealership / Specialist) Piyasalar
 - b. Limit Emirli (Limit Order) Piyasalar
4. Emirlerin işleniş süresine göre piyasalar
 - a. Sabit (Tek Fiyat) Yöntemli Piyasalar (Call Auction)
 - b. Sürekli İşlem Yöntemli Piyasalar (Continuous Markets)
5. Emirlerin gönderimi ve gerçekleştirilme sistemlerine göre piyasalar
 - a. Elektronik Sistemli Piyasalar (Automated Markets)
 - b. Elektronik Olmayan Sistemli Piyasalar (Non-automated /floor trading)
6. Emirlerin toplandığı ve işlemlerin gerçekleştiği yere göre piyasalar
 - a. Merkezi Piyasalar (Centralized Markets)
 - b. Dağınık Piyasalar (Fragmented Markets)
7. Bilgi ve verilerin aktarımı ve sunumuna göre piyasalar
 - a. Şeffaf Piyasalar (Transparent Markets)
 - b. Şeffaf Olmayan Piyasalar (Non-transparent Markets)

Yukarıda listelenen piyasa yapılarını kısmen barındıran veya birden fazla yapıyı da aynı anda uygulayan melez piyasalar da bulunmaktadır. Borsa İstanbul yukarıda yer alan piyasa tiplerine göre tanımlandığında; organize, emir güdümlü, (belirli koşulları sağlayamayan finansal araçlar için) kısmi piyasa yapıcılı, finansal araçların çeşidine göre tek fiyat ve sürekli işlem yöntemli olarak melez, elektronik, merkezi ve şeffaf bir piyasadır.

2.2.1.2. İşlem Seansları

Finansal piyasalarda menkul kıymetlere ilişkin alım-satım işlemleri seans adı altında belirlenen süreler içinde gerçekleştirilir. Borsa yönetimi, seanslarda işlem görecektir finansal araçlar, işlem yöntemi ve türü, seans süreleri gibi niteliksel faktörleri belirlemektedir (BİST, 2018b: 32). İşlem seansları gün boyu tek bölüm (evre) olarak uygulanabileceği gibi, birden fazla kısma da ayrılabilir. Uygulamada farklı yaklaşımlar bulunmakla birlikte genel olarak seanslar; açılış öncesi işlemler, açılış, işlem süreleri, kapanış öncesi ve kapanış bölümlerinden oluşur (Asmar ve Ahmad, 2011: 154). Mikroyapı çalışmaları, seans yapısının özünden kaynaklanan faktörlerin

veya açılış öncesi, seans süresince işlemlere ara verilmesi ve kapanış süreci gibi evrelerin fiyat oluşumlarına etkilerini incelemektedir (Ekinci ve Kayacan, 2005: 62).

Seans süresi içinde işlemlerin gerçekleşmesi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. İşlem yöntemleri; belirli bir süre boyunca emirlerin eşleştirilmeden toplandığı ve sürenin sonunda en fazla miktarda işlemin gerçekleşmesi prensibinde uygulanan tek fiyat yöntemi ve seans boyunca emirlerin sisteme girilip karşılaştığı ve devamlı olarak belirlenen fiyat doğrultusunda işlemlerin gerçekleştiği sürekli müzayede yöntemidir. Ayrıca, sürekli müzayede yönteminde ihtiyaç duyulan durumlar ve menkul kıymetler için bir üyenin yönetim tarafından ilgili menkul kıymete gerekli fiyat ve likidite oluşturmak amacıyla piyasa yapıcısı olarak görevlendirildiği sisteme de Piyasa Yapıcı Sürekli Müzayede yöntemi adı verilmektedir (BİST, 2018b).

30.11.2015 tarihinden itibaren kullanılmaya başlayan BISTECH İşlem Platformu ile Borsa İstanbul bünyesinde gün boyu işlem yapılan tek seans uygulamasına geçilmiştir (BİST, 2015). Seans süresi içerisinde belirlenen zaman aralıklarında tek fiyat ve sürekli işlem (piyasa yapıcılığı) uygulamaları gerçekleştirilmektedir (BİST, 2016a).

2.2.1.3. İşlem Emirleri

Emirler, yatırımcıların ticaret yapma niyetlerinin ifadesidir. Yatırımcılar, bir aracı kurumla temasa geçerek, piyasada listelenen belirli bir menkul kıymeti almak veya satmak isteklerini temsil eden emirler verirler (Asmar ve Ahmad, 2011: 155). Emirler, piyasa katılımcıları tarafından sunulan sözleşmenin şartlarını göstermekte ve araçların ticaret yapma isteğini ve yürütme şeklini belirtmektedir. İki taraflı görüşmelerde ticaret koşulları müşteri ve aracı tarafından tanımlanır ve genellikle karmaşık bir pazarlık sürecinin sonucudur. Merkezi elektronik pazarlarda sadelik ve fiyat keşfini artırmak için siparişler standartlaştırılmıştır. İlgili piyasaların nasıl çalıştığını anlamak ve bunları etkin şekilde kullanmak için yatırımcıların emirlerini nasıl şekillendirdiği ve özelleştirdiğini anlamak gerekmektedir (Harris, 2003: 68).

Emirlerde yer alan asgari bilgiler; enstrümanın türü, pozisyon (alım veya satım hareketi) ve işlemin büyüklüğüdür. Ayrıca emirler; uygulama koşulları, fiyat ve

miktarla ilgili talimatlar, taahhüt süresi, sona erme zamanı, görünürlük ve yatırımcı-aracı kurum yükümlülüğünün şartları gibi yürütme koşulları ile ilgili daha ayrıntılı bilgiler içerebilir. Tüm bu talimatlar, emirlerin önceliğini etkiler ve piyasa katılımcılarının likidite sağlayıp sağlamadıklarını gösterir (Jong ve Rindi, 2009: 21). Fiyat oluşum süreçlerini ve likiditeyi anlamak için emirleri incelemek gerekmektedir (Ekinci ve Kayacan, 2005: 62). Emir yapısı perspektifinde bir piyasanın diğer bir piyasaya göre göreceli üstünlüğü, daha yüksek likidite sağlaması ve buna mukabil daha uygun fiyatlı alım-satım işlemleri sunma kabiliyetine bağlıdır (Chiarella ve Iori, 2002: 346). Dolayısıyla, piyasa dinamiklerini fiyat oluşum sürecinde anlamlandırmaya çalışan mikroyapı çalışmaları için emir yapıları önemli bir faktördür.

Emirler, aksi belirtilmedikçe, genel olarak sisteme giriş yapıldığı gün boyunca geçerliliğini korumaktadır. Aşağıda Borsa İstanbul'da Pay Piyasası bünyesinde işlem gören emir tipleri yer almaktadır (BİST, 2018b):

- *Limit Fiyatlı Emirler (Limit Order)*: İşlem yapılacak fiyat ve miktarın belirli olduğu emirlerdir. Emrin işlem görmeyen (gerçekleşmeyen) kısmı, geçerlilik süresince sistemde bekletilir.
- *Piyasa Emirleri (Market Order)*: Sadece miktar olarak girilen ve fiyatın yer alamadığı emirlerdir. Bu emirler en iyi fiyatlı emirlerle eşleştirilerek işleme dönüşürler. Açılış, kapanış ve tek fiyat evrelerinde sisteme girilen emirler eşleştirme başlayınca kadar bekler ve eşleştirme başladığında işleme dönüşür. Gerçekleşmeyen piyasa emirleri seansın takip eden bölümüne aktarılmaz, iptal edilir.
- *Piyasadan Limite Emirler (Market to Limit Order)*: Fiyatın yer almadığı emirlerdir. En iyi fiyatlı emirlerle eşleşerek işlem görmektedir. Emrin işleme dönüşmeyen kısmı ise, son işlem fiyatından limit fiyatlı emre dönüşür ve emir defterinde pasif olarak yer alır. Fiyatın oluşmaması ve piyasadan limite emirlerin hiç işlem görmemesi halinde ilgili emir iptal edilir.
- *Dengeleyici Emirler (Imbalance Orders)*: Tek fiyat yönteminin uygulandığı tüm seans bölümlerinde eşleşme fiyatı düzeyinde

karşılanmamış emirler ile işlem yapmak için girilen emirlerdir. Kalan emirler bittiğinde bu tip emirler, eşleşme fiyatı üzerinden birbirleri ile işlem görebilir. İşlem görmeden kalan dengeleyici emirler iptal edilir.

- *Koşullu Emirler:* Sisteme girilen emirlerin uygulanabilir hale gelmesi veya işlem görebilmesi için bazı koşulların tanımlanabildiği emir tipidir. Koşullu emirler dört şekilde oluşturulabilir:
 - *Miktar Koşullu Emirler:* Sisteme girilen emirlerin belirlenen fiyat düzeyinde emrin içerdiği miktarın tamamının karşılanması halinde uygulanabilir konuma gelen, aksi halde işlem görmeyen emirlerdir.
 - *Fiyat Koşullu Emirler:* Emre konu olan finansal varlık fiyatının (alım ve/veya satım) belirlenen düzeylere gelmesi halinde işleme dönüşen, aksi halde işlem görmeyen emirlerdir.
 - *Zaman Koşullu Emirler:* Seansın belirlenen bölümlerinde aktif hale gelen veya geçerli olan emirlerdir.
 - *Kısmi Görünme Koşullu Emirler:* Limit fiyatlı emirler için özel bir uygulama şeklidir. Kısmi görünme koşullu emirlerin emir defterinde görülmesi istenen belirli bir kısmı işlem görür. Görünen kısmın tamamı işlem gördüğünde emrin gizli kısmından belirlenen miktar kadar yeni bir kısım açığa çıkar. Açığa çıkan bu kısım emir defterinde yeni girilmiş bir emir gibi işlem öncelik kurallarına göre yerini almaktadır. Kısmi görünme koşullu emirler için bu süreç emrin tamamının karşılanması, geçerlilik süresinin sona ermesi veya emrin iptal edilmesine kadar devam etmektedir.
- *Kotasyon Emirleri:* Sadece piyasa yapıcı/likidite sağlayıcı üyeler tarafından verilebilen, likiditeyi sağlamak için piyasa yapıcının almaya ve satmaya razı olduğu fiyat ile miktar bilgisini içeren çift yönlü emir türüdür. Kotasyon emri bütün olarak iptal edilebileceği gibi, emrin sadece alış veya satış tarafı da iptal edilebilir.
- *Orta Nokta Emirleri:* Sadece BİST 30 kapsamındaki paylarda kullanılan, normal emir defterine kıyasla daha büyük montanlı emirlerin kendi aralarında eşleşmesine imkân sağlayan ve katılımcılarına daha düşük işlem

maliyeti sunan emir türüdür. Emirler ayrı ve kapalı bir emir defterinde işlem görmektedir. Emirlerin fiyatları normal emir defterinde yer alan en iyi alış ve en iyi satış fiyatlı emirlerin aritmetik ortalama fiyatları alınarak hesaplanmaktadır.

- *Ağırlıklı Ortalama Fiyat Emirleri:* BİST 30 payları için geçerli olan bu emir tipinde, ilgili pay senedi işlemleri sırasında oluşan ağırlıklı ortalama fiyat veya kapanış fiyatı gibi referans bir fiyat alınarak işlemler gerçekleştirilir. Ağırlıklı ortalama fiyat baz alınarak veya bu fiyata belirli uzaklıktaki fiyat adımları üzerinden emirler işleme konulabilir. Ağırlıklı ortalama fiyat emirleri merkezi emir defterinden ayrı bir sırada işlem görmektedir.
- *Küsurat Emirleri:* Standart işlem biriminden daha az miktarda girilen emir türüdür. Küsurat emirlerin bünyesinde sadece miktar bilgisi yer almakta, fiyat girilmemektedir. Emirler ilgili sermaye piyasası aracının normal olarak işlem gördüğü son fiyattan işleme dönüşmektedir.
- *Açığa Satış Emirleri:* SPK ve borsa düzenlemeleri çerçevesinde yapılan açığa satış işlemlerine ilişkin emirlerdir.

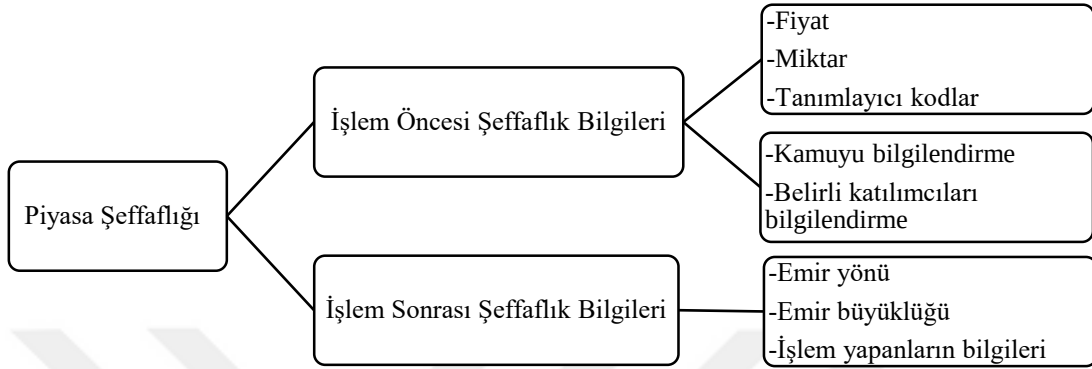
2.2.1.4. Piyasa Şeffaflığı

Piyasa şeffaflığı, piyasa katılımcılarının (ve potansiyel katılımcıların) alım satım süreci boyunca, yapılan işlemler hakkında sahip oldukları bilginin düzeyi ve/veya bilgi edinebilme imkânlarının derecesini ifade etmektedir (O'Hara, 1995: 252; Hasbrouck, 2007: 6). Şeffaflık piyasa kalitesinin önemli bir göstergesidir. Mikroyapı araştırmaları bilgiyi saklama veya açıklamanın etkilerini ve sonuçlarını piyasa performansı ya da kalitesi perspektifinde incelemektedir (Kayalı, 2016: 616).

Şeffaf piyasalar, gerekli tüm bilgileri ilgililere ve kamuya hızlıca açıklamaktadır. Şeffaflık iki boyut üzerinde incelenmektedir. Kotalar, emirler ve piyasa derinliğine ilişkin bilgilerin açıklanmasını ifade eden işlem öncesi şeffaflık (pre trade – ex ante – transparency) ve yapılan işlemlere ilişkin bilgilerin açıklanmasını ifade eden işlem sonrası şeffaflık (post trade – ex post – transparency) genel olarak

piyasa şeffaflığını oluşturmaktadır (Harris, 2003: 101; Jong ve Rindi, 2009: 14). Şekil 2.3 piyasa şeffaflığının boyutlarını göstermektedir:

Şekil 2.3: Piyasa Şeffaflık Boyutları



Kaynak: De Jong ve Rindi, 2009: 14.

Tam rekabetçi piyasalarda şeffaflık, piyasadaki likiditeyi artırmakta ve fiyat oynaklığını azaltmaktadır (De Frutos ve Manzano, 2014). Bununla birlikte, finansal piyasaların şeffaflık düzeylerinin paylaşılan bilgiye bağlı olarak farklı seviyelerde olduğu bir gerçektir (Barucci ve Fontana, 2017: 639). Uygulamada ise şeffaflık, tam anlamıyla kaliteli piyasa için bir paradoks niteliğindedir. Mevcut bilginin ve dolayısıyla şeffaflık düzeyinin artması ile fiyat oluşum süreçleri daha etkin şekilde işleyecek ve gerçek değere daha yakın fiyatlar oluşacaktır. İstikrarlı güven ortamının sağlanması ile likidite artacak ve fiyat seviyelerinde yaşanan dalgalanmalar azalacaktır. Bununla birlikte, piyasa katılımcıları şeffaflık düzeyi yüksek, başka bir deyişle, yatırımcı bilgileri ve işlem niteliklerinin gizlenmesi olarak bilinen anonimlik düzeyinin düşük olduğu piyasalarda diğer piyasa aktörleri ve rakipler tarafından görülmesi endişesi ile emirlerini sisteme düzenli olarak girmekten kaçınacaktır (Vives, 2008: 111). Dolayısıyla, yeterli emrin sisteme girilmemesi likidite yetersizliği ve sağlıklı fiyat oluşumları sonucunu doğuracaktır. Bu faktörlere ek olarak, şeffaflığın yeterli düzeyde olmaması da içeriden öğrenenlerin ticareti ve manipülasyon faaliyetlerini arttırıcı etki doğuracaktır (Kalın, 2002: 35-36). Bu nedenle mikroyapı, her piyasa katılımcısı için adil bir fiyat oluşum sürecinde yer almak için paylaşılacak yeterli bilgiyi belirlemek ve sağlamakla görevlidir (Lehalle ve Laruelle, 2013: 16).

2.2.1.5. İşlem Masrafları

İşlem maliyetleri, menkul kıymetlerin alım satımından dolayı katlanılan maliyetlerin tamamını ifade etmektedir. İşlem maliyetlerinin çok sayıda kalemi bulunmaktadır. Bu kalemler, açık (doğrudan) işlem maliyetleri, örtülü (dolaylı) işlem maliyetleri ve fırsat maliyetleri olmak üzere üç kategoriye ayrılarak incelenmektedir (Harris, 2003: 421). Aşağıda söz konusu işlem maliyetleri açıklanmaktadır (Dinh, 2017: 10; Hasbrouck, 2007: 144):

- Açık (Doğrudan) İşlem Maliyetleri: İşlem sahibinin hesap özetinde kolayca gözlemlenebilen, tutar olarak kolayca tespit edilen harcamalardır. Bu maliyet kalemleri arasında; aracı kuruluşlara ödenen komisyonlar, borsa tarafından alınan harç veya ücretler, kanunlarla düzenlenen vergiler ve yatırımcı tarafından ödenen diğer harcamalar yer almaktadır.
- Örtülü (Dolaylı) İşlem Maliyetleri: Genellikle standart olmayan ve yatırımcıların fiyatlar üzerindeki etkisinden dolayı oluşan maliyetlerdir. Alım satım aralığı (spread) ve yüksek hacimli işlem yapan katılımcıların işlem niyetinin piyasa tarafından fiyatlanması, dolaylı işlem maliyetlerine birer örnektir.
- Fırsat Maliyetleri: İşlemin yatırımcı tarafından istenilen şekilde veya istenilen zamanda gerçekleşmemesi sonucunda oluşan maliyetlerdir. Özellikle verilen şartlı emirlerin işlem görmemesi ile yaşanan kazanç kayıpları fırsat maliyetlerine örnek olarak verilebilir.

İşlem maliyetleri içerisinde açık işlem maliyetlerini ölçmek ve fiyatlandırmak kolaydır. Ancak, örtülü ve fırsat maliyetlerini hesaplamak oldukça zordur (Harris, 2003: 421). Mikroyapı çalışmaları, işlem maliyetlerinin alım satım faaliyetlerini ne derecede etkilediğini ve optimal düzeyinin tespitini konu edinmektedir.

2.2.2. Piyasa Düzenlemeleri

Piyasa düzenlemeleri, işlem süreci ve mekanizmalarını kontrol etmek ve belirli sınırlar dâhilinde çalışmasını sağlamak için borsa yönetimi tarafından tanımlanan kurallardır (Asmar ve Ahmad, 2011: 156). İşlem mekanizmaları, kullanılacak araçları tanımlamakta, piyasa düzenlemeleri ise, araçların kullanım şekli ve sınırlarını ifade etmektedir. Piyasa düzenlemelerinin birincil amacı, gerekli işlem mekanizmalarını

uygulayarak piyasa katılımcılarının hak ve çıkarlarının korunmasını sağlamaktır. Aşağıda piyasa düzenlemelerine konu olan unsurlar açıklanmaktadır.

2.2.2.1. Emir İşleme Kuralları

Günümüzde menkul kıymet borsalarının temel mekanizması, doğrudan emir güdümlü piyasa yapısıdır (Chau, 2013: 30). Ancak, sisteme girilen emirlerin tamamı aynı anda işlem görmez, başka bir deyişle borsaların emirleri uygulamak için çeşitli kurallar ve sıralama ölçütleri bulunmaktadır. Her bir borsa ve piyasa, farklı emir sıralama ölçütü uygulayabilmektedir (O'Hara, 2015: 259). Piyasa mikroyapısı açısından kritik nokta ise, fiyat oluşum süreçlerinin daha iyi anlamlandırıldığı verimlilik düzeyini yakalamak, emirlerin sunulma şekli, bir araya getirilmesi ve işleme dönüşmesini sağlayan prosedür, kural ve düzenlemelerin optimal şekilde belirlemektir. Çünkü piyasada gerçekleşen işlem süreçlerinin etkinliği büyük oranda bu faktörlere bağlıdır (Alan ve Schwartz, 2013: 125). Böylece, emir işleme kurallarının likidite ve dolayısıyla fiyat oluşum sürecinde etkili olduğu görülmektedir. Aşağıda uygulamada yer alan emir sıralama ölçütleri yer almaktadır (Harris, 2003: 113-115; O'Hara, 2015: 259):

- Fiyat Önceliği: Yüksek fiyatlı alım emirleri düşük fiyatlı alım emirlerinden ve düşük fiyatlı satım emirleri de yüksek fiyatlı satım emirlerine göre daha önce işlem görecektir.
- Zaman Önceliği: Emirlerin sisteme giriş sırasına göre gerçekleşmesi esasına dayanır. Genellikle emirlerin aynı fiyatlı olması durumunda kullanılır.
- Hacim Önceliği: Aynı fiyat üzerinden sisteme girilen emirlerden daha yüksek hacimli işlemin gerçekleştirilmesi ilkesine dayanır.
- Üye/Müşteri Önceliği: Aynı fiyattan girilen müşteri ve üye emirlerinden, müşteri emirlerinin borsa üyelerinin vermiş olduğu emirden daha önce işleme alınması anlamına gelmektedir.

Yukarıda sayılan ölçütler, her bir piyasa yapısı için farklı şekillerde uygulanmaktadır. Genel olarak, Borsa İstanbul'da dâhil olmak üzere birçok ülke borsasında emirler fiyat-zaman öncelik sırasına göre işleme alınmaktadır (BİST, 2018b: 216).

2.2.2.2. Fiyat Adımları ve Fiyat Değişme Sınırları

Fiyat adımları (tick size), standart olarak işlem görmekte olan menkul kıymetlerin bir defada fiyat düzeyinde gerçekleşebilecek değişimin boyutunu ifade etmektedir. Başka bir deyişle, borsa yönetimi tarafından menkul kıymetler için izin verilen minimum fiyat artış ve azalış tutarındır (Lehalle ve Laruelle, 2013: 67). Emirler fiyat adımlarına uygun olarak sisteme girilmektedir. Fiyat adımının büyüklüğü veya küçüklüğü, ilgili menkul kıymetin fiyat seviyesine bağlıdır. Aşağıda Borsa İstanbul pay piyasası için geçerli fiyat adım tablosu bulunmaktadır (BİST, 2018b: 46):

Tablo 2.1: Paylarda ve Yeni Pay Alma Haklarında Geçerli Fiyat Adımları

Fiyat Seviyesi (TL)	Fiyat Adımı (TL)
0.010 - 19.999	0.010
20.000 - 49.999	0.020
50.000 - 99.999	0.050
100.000 - üzeri	0.100

Kaynak: BİST, 2018b: 46.

Fiyat adımı referans alınarak örneğin; 20TL ve 49.999TL arasında değerli bir pay senedi fiyat adımı 0.020TL olacaktır. Dolayısıyla fiyatı 25TL olan bir pay için bir sonraki fiyat, değer artışında sırasıyla 25.02, 25.04 ve 25.06... değer düşüşünde ise, sırasıyla 24.98, 24.96, 24.94... olarak değişecektir.

Fiyat adımları, piyasalarda işlemlerin etkin bir şekilde yapılabilmesi için fiyat değişimlerini standart bir şekle dönüştürmektedir. Fiyat adımlarının belirlenmesi basit bir işlem den öte, likidite, emir gönderimi, volatilité ve alım satım aralıklarını etkileyen önemli bir süreçtir (Ekinci ve Kayacan, 2005: 62). Fiyat adımlarının düşük olması alım satım marjları arasındaki farkı daraltmakta, dolayısıyla volatilité ve işlem masrafları kalemlerinde iyileşme sağlamaktadır (Barucci ve Fontana, 2017: 648; Lehalle ve Laruelle, 2013: 68). Birçok ülke borsası fiyat adımlarında indirim gitmiştir. Örneğin,

2003 yılında İMKB bünyesinde fiyat adımları yarı yarıya düşürülmüştür (Ekinci ve Kayacan, 2005: 63).

Menkul kıymetlerin değeri, fiyat adımlarına göre değişmektedir. Bununla birlikte, seans içerisinde menkul kıymet değerinin ulaşabileceği üst ve alt değerlere fiyat sınırları/aralığı denilmektedir. Genellikle, bir önceki seans veya işlem bölümü içerisinde gerçekleşen işlemlerin ağırlıklı ortalama fiyatına (baz fiyat) belirli yüzdelik oranlar konularak alt ve üst fiyat hareket aralıkları tespit edilmektedir (BİST, 2018b: 45-46). Fiyat değişme sınırları, her ne kadar menkul kıymetler için kısa vadeli aşırı volatilitiyi engellese bile, fiyatların serbest işleyişini sekteye uğratması, işlem maliyetlerini arttırması ve fiyat keşfini olumsuz etkilemesi gibi faktörlere sebep olduğu gerekçeleri ile eleştirilmektedir (Asmar ve Ahmad, 2011: 156).

2.2.2.3. Alım – Satım Marjı

Piyasa likiditesinin temel üç özelliği; işlemlerinin parasal büyüklüğünü ifade eden işlem hacmi, fiyatların dalgalanma derecesine karşılık gelen volatilitiy ve alım satım fiyatları arasındaki farkı ifade eden fiyat aralığı veya marjı (bid/ask spread) olarak kabul edilmektedir (Lehalle ve Laruelle, 2013: 135). Yüksek işlem hacmi ve düşük volatilitiy ile birlikte desteklenen dar bir fiyat marjı, likit bir menkul kıymetin göstergesidir. Bu durumun tersi olan düşük işlem hacmi, yüksek volatilitiy ve geniş bir marj ise, likidite eksikliğine işaret etmektedir.

Fiyat marjı, basit bir ifade ile menkul kıymet için belirli bir zamanda en iyi alış (en yüksek alım fiyatı) ve en iyi satış (en düşük satım fiyatı) arasındaki farkı ifade etmektedir (Madhavan, 2000: 212). Fiyat marjı, piyasa yapıcıları veya aracı kuruluşlara piyasaya likidite sağlama faaliyetleri sırasında üstlendikleri riske karşılık verilen bir ödülü temsil etmektedir (Lehalle ve Laruelle, 2013: 136). Fiyat marjı, piyasa düzenleyicilerin sahip olduğu özel bilginin algılanan varlığının bir ölçütüdür. Dolayısıyla, fiyat marjının büyüklüğü veya küçüklüğü likidite ve şeffaflığa atfedilir. Likidite ve şeffaflık düzeyi arttıkça fiyat marjı azalmakta, azaldığında ise, fiyat marjı artmaktadır (Dinh, 2017: 23; Madhavan, 2000: 212). Piyasa mikroyapısı kuramına göre, fiyat marjı işlem maliyetlerini etkilemekte, bu nedenle işlem fiyatları ve işlem hacmi üzerinde etkilere neden olmaktadır (Morse ve Ushman, 1983: 257). Bu alanda

yapılan çalışmalar, alım satım işlemlerini minimum düzeyde etkileyen fiyat marjının tespitini konu edinmektedir.

2.2.2.4. Kotasyon Kuralları

Borsalar, kotasyon kurallarını karşılayan ve üyelik şartlarını sağlayan şirketlerin bünyelerinde işlem yapmalarına izin vermektedir (Harris, 2003: 47). Kotasyon veya listeleme standartları; genel olarak, bir firmanın belirli sayıda paya sahip olması, finansal şeffaflık, kurumsal yönetim ilkelerine uygunluk, mevzuata uygunluk, denetlenmiş mali tablolar ve bağımsız denetim gibi kriterleri içermektedir (Easley ve O'Hara, 2010: 1824). Menkul kıymet borsalarında şirketlerin listeleneceği farklı piyasalar bulunmakta ve her bir piyasa için farklı kotasyon kuralları uygulanmaktadır (Asmar ve Ahmad, 2011: 156).

Düşük kotasyon standartları, farklı kalitede ve büyüklükte firmaların piyasaya katılmalarına neden olacaktır. Bu durum ise, yatırımcılar açısından seçim yapma sorunu ve güven problemini doğuracaktır. Nihayetinde, yatırımcıların piyasadan uzaklaşması söz konusu olacaktır. Yüksek kotasyon standartları ise, yatırımcılara nispeten daha güvenli bir ortam sunmaktadır. Bununla birlikte, yüksek nitelikli standartları karşılayanın güçlüğü nedeniyle piyasa katılan şirket sayısı ve dolayısıyla piyasa derinliği olumsuz yönde etkilenmektedir (Schwartz, 2016: 9-10).

2.2.2.5. Miktar Kuralları

Borsalarda alım satım işlemleri standart birimler halinde gerçekleşmekte ve “lot” olarak isimlendirilmektedir (Asmar ve Ahmad, 2011: 156). İşlem birimi olarak lot, sermaye piyasası araçları için kendisi veya katları şeklinde işlem yapılabilen asgari değer veya miktarın ifadesidir. Borsa İstanbul bünyesinde tüm pay ve yeni pay alma işlemleri çerçevesinde işlem birimi olarak “1 TL (nominal) =1 adet = 1 lot” eşitliği uygulanmaktadır (BİST, 2018b: 43). Ayrıca, işlem tutarlarında bir alt sınır (lot) kuralı olduğu gibi, üst sınır kuralları da uygulamada yer almaktadır. Borsa İstanbul, emir miktarı için üst sınırı 10 Milyon adet ve emir tutarı için üst sınırı 3 Milyon TL olarak belirlemiştir (BİST, 2018b: 99).

Sermaye piyasası araçlarının alım satım işlemlerinin gerçekleşmesinde standart birimler olan lot değerlerinin değişimi, özellikle azalışı, menkul kıymetlerin

küçük yatırımcılar için de ulaşılabilir olmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte lot değerleri, menkul kıymetlerin likidite ve fiyatlarını da etkilemektedir (Amihud vd., 1999: 1169). Mikroyapı çalışmaları, menkul kıymetler için optimal, bir başka deyişle, yatırımcı faaliyetlerini en az düzeyde etkileyecek miktar kurallarının tespiti üzerine odaklanmaktadır.

2.2.2.6. Açığa Satış

Açığa satış, sahip olunmayan bir sermaye piyasası aracının satılması veya satılması için emir verilmesini ifade etmektedir (BİST, 2016b). Yapılan işleme ilişkin takas yükümlülüğünün ödünç alınan sermaye piyasası araçları ile yerine getirilmesi de, açığa satış işlemi olarak değerlendirilmektedir (14.07.2003 tarih ve Seri:5 - No: 65 sayılı tebliğ: Md: 24). Açığa satış işlemlerinde temel olarak iki motivasyon söz konusudur. Bunlardan ilki, ilgili menkul kıymetin aşırı değerlenmiş olması veya aşırı değerlenmiş olduğunun düşünülmesidir. İkinci durum ise, menkul kıymetin bağlı olduğu şirket veya kuruluşun finansal durumunun kötüye gitme beklentisidir (Karabacak, 2002: 3). Toplu olarak değerlendirildiğinde açığa satış, sahip olunmayan menkul kıymetin fiyatının düşeceği beklentisi ile satılması ve belirlenen teslimat tarihinde temin edilip, satın alan tarafa teslimini kapsamaktadır. Beklentiler dâhilinde fiyatların düşmesi durumunda, piyasadan uygun fiyatla temin edilen menkul kıymet ile daha önce gerçekleştirilen satım işlemi yükümlülüğü karşılanmakta ve aradaki fark kadar getiri beklenmektedir.

Açığa satış işlemlerinin menkul kıymetlere likidite sağlamak ve fiyat etkinliğini arttırmak gibi olumlu ekonomik etkileri bulunmaktadır. Ancak, panik atmosferini destekleyip, fiyat düşüşünü hızlandırma ve özellikle içeriden öğrenenler tarafından manipülasyon aracı olarak kullanma gibi aleyhte görüşler de bulunmaktadır (Karabacak, 2002: 26-33; Asmar ve Ahmad, 2011: 157).

2.2.2.7. Seans Dışı Alım – Satım

Borsalar, gün içerisinde belirli saatlerde seans süresi boyunca işlem görmektedir. Bununla birlikte, borsaların izin verdiği sınırlar dâhilinde seans saatleri dışında da işlemler gerçekleşmektedir. Seans dışı işlemlere bazı piyasalarda izin

verilirken, diğer piyasalarda bu işlemler yapılamamaktadır (Asmar ve Ahmad, 2011: 157).

Seans dışı işlemleri gerekli kılan husus, borsaların seans saatleri dışında kapalı kaldığı süreçte ulaşan bilgiler ve cereyan eden olayların, seans başlangıcında fiyatlar üzerinde belirsizliğe neden olmasıdır. Dolayısıyla, borsaların kapalı kaldığı süreler, seanslar üzerinde bir belirsizlik ve yüksek volatilité yaratabilmektedir (Kadıoğlu, 2014: 28). Buna karşın, ilgili işlemlerde şeffaflık eksikliği ve bilgi sahibi olmayan yatırımcılar açısından haksız kazanç ve önceden işlem yapma (front running) gibi faktörler nedeniyle seans dışı alım satım işlemlerinin likidite üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğu görüşü de savunulmaktadır (Fong vd., 2001: 2).

2.2.2.8. Likidite

Piyasaların birbirlerine göreceli üstünlüğü ve başarılı bir piyasa düzeni, daha yüksek likidite sağlama ve akabinde daha uygun fiyatlı alım satım işlemleri sunma kabiliyetine bağlıdır (Chiarella ve Iori, 2002: 346). Yalın bir ifade ile likidite, bir finansal varlığı gerçeğe uygun piyasa değeri üzerinden ve istenen zamanda nakde çevirebilme kolaylığıdır (Saunders ve Cornett, 2011: 12). Likidite, sorunsuz işleyen bir piyasanın en önemli karakteristik özelliğidir (Harris, 2003: 394). Bu nedenle, tanıma ek olarak likidite boyutlarına da nazar etmek elzemdir. Aşağıda likiditenin özellikleri açıklanmaktadır (Black, 1971: 30; Hasbrouck, 2007: 4-5):

- Alım satım işlemlerini gerçekleştirmek isteyen yatırımcılar için, piyasa her zaman alış ve satış fiyatı sunmaktadır. Finansal piyasalarda likidite açısından arz ve talebin çeşitli kriterler taşıdığı varsayılmaktadır. Likit bir piyasa derinliğe sahiptir ve piyasa derinliği, finansal varlığın gerçek değerine en yakın fiyatı sağlayacak düzeyde işlem hacminin ve işlemcinin varlığını ifade etmektedir. Likit piyasaların genişliğe sahip olması gerekir. Katılımcıların hiçbirisi bireysel olarak piyasayı etkileyecek güçte değildir. Esneklik, likit piyasalarda gözlenen diğer bir unsurdur ve arz ve talep tarafından küçük bir kaymanın ilgili varlığın genel fiyat düzeyinde önemli ölçüde değişikliğe neden olmayacağını izah etmektedir.

- Alım ve satım fiyatları arasındaki marj her daim küçüktür, başka bir deyişle, fiyat marjı dar bir aralıkta seyreder.
- Yüksek montanlı işlem yapan yatırımcılar, özel bir bilginin var olmadığı varsayıldığında, mevcut piyasa fiyatından işlemlerine uzun süre devam edebilir.
- Yatırımcılar, blok satışları belirli bir prim veya iskonto karşılığında her an gerçekleştirebilir. Blok ne kadar büyükse, söz konuyu prim ve iskonto aynı oranda büyür.

Likidite, bütün piyasa katılımcıları için önemlidir. Likidite sayesinde yatırımcılar, işlem stratejilerini kolay ve ucuz şekilde gerçekleştirebilmekte, piyasalar daha yoğun katılımcı sağlamakta ve piyasa düzenleyicileri daha az volatilité ile karşılaşmaktadır. Bununla birlikte, her bir piyasa katılımcısının likidite ile farklı etkileşimi bulunmaktadır. Sabırsız yatırımcılar likidite talep ederken, dealerlar, limit emir veren yatırımcılar ve spekülátörler likidite sunmaktadır. Brokerler ve piyasa yönetimi likiditeyi düzenleyen taraftır.

Likiditenin piyasada sağladığı işlevler göz önüne alındığında, borsa yönetimleri tarafından piyasa likiditesine yönelik düzenlemeler gerçekleştirilmektedir. Borsa İstanbul bünyesinde piyasa yapıcılık ve likidite sağlayıcılık başlıkları altında piyasanın sorunsuz işlemesine yönelik faaliyetler yürütölmektedir (BİST, 2018b: 60-74). Pay piyasası ele alınacak olursa, 2 Temmuz 2019 tarihi itibarıyla, piyasaya likidite sağlayıcı olarak 56 üye ve piyasa yapıcısı olarak da 53 üye görevlendirilmiştir (BİST 2019a, BİST 2019b). Böylece, sürekli işlem için yeterli derinliğe sahip olmayan, halka açılmış ve piyasa değeri düşük olan menkul kıymetlerde yaşanabilecek kısa süreli arz-talep dengesizlikleri neticesinde meydana gelebilecek aşırı fiyat hareketlerini önlemek, piyasaya sürekli likidite sağlamak ve dolayısıyla ilgili menkul kıymetlerin işlem görme kabiliyetini artırmak amaçlanmaktadır (BİST, 2017b).

2.2.2.9. Asimetrik Bilgi ve Manipölasyon

Bilgi asimetrisi, likidite bileşenleri arasında önemli bir faktördür. Piyasa katılımcıları açısından piyasa veya yapılacak işlem ile ilgili bilgilere erişim ve bilgileri işleme, yorumlama ve kullanma yetenekleri çerçevesinde farklılıklar söz konusudur. Asimetrik bilgi, bu farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Bilgisel avantajı olanlar,

finansal varlık değerlerini gerçeğe yakın tespit edebilirler. Bilgi dezavantajında ise katılımcılar, ilgili varlığın gerçek değerini tespit edemediklerinden dolayı alış işlemlerinde fiyatı düşük ve satış işlemlerinde fiyatı yüksek belirleyeceklerdir. Dolayısıyla, fiyat marjı genişleyecek, işlem maliyetleri artacak ve likidite olumsuz etkilenecektir (Kayalı ve Ünal, 2013: 1). Ayrıca, bilginin heterojen ve asimetric olduğu koşullarda, spekülative amaçların dışında bilgi yönünden dezavantajlı olan piyasa katılımcıları, bilgi sahibi olan yatırımcılar ile işlem yapmaktan kaçınacak, bu durum ticareti engelleyecek ve bir ters seçim (adverse selection) problemi ortaya çıkacaktır olacaktır (Barucci ve Fontana, 2017: 397). Piyasa mikroyapısı çalışmaları, piyasa dinamiklerinin özel bilginin varlığından nasıl etkileneceğini incelemektedir (Chen, 2007: 4). Ters seçim maliyetlerinin telafisi için fiyat marjlarının nasıl belirlendiği, özel bilginin piyasa fiyatlarına nasıl ve ne kadar hızlı yansıtıldığının –fiyat keşfinin- tespiti, piyasa mikroyapısının bilgi asimetrisi temelli çalışma alanlarına örnek olarak verilebilir (Jong ve Rindi, 2009: 1-2).

Manipülasyon, fiyatın arz ve talep tarafından belirlenme mekanizmasının sektöre uğratılması, yapay bir fiyat oluşumunu neden olma ve gerçek değeri yansıtılmasını engellemek olarak tanımlanmaktadır (Şensoy, 2013: 378). 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu, manipülasyon faaliyetlerini piyasa dolandırıcılığı olarak tanımlamış ve iki tür piyasa dolandırıcılığından bahsetmiştir. Bunlardan ilki, sermaye piyasası araçlarının fiyatlarını etkilemeye çalışmak üzere yanlış ve yanıltıcı işlem (trade based manipulation-işlem bazlı manipülasyon) yapmaktır. İkinci tür ise, sermaye piyasası araçlarının fiyatlarını etkilemeye çalışmak üzere yanlış ve yanıltıcı bilgi, haber veya söylenti (information based manipulation-bilgi bazlı manipülasyon) çıkarmaktır (Sermaye Piyasası Kanunu, 2012: Md: 107). Ayrıca, uluslararası literatürde ilgili sermaye piyasası araçlarının kaynağı/ihraççı kuruluşlara veya işleyiş sistemine ilişkin faaliyetler, şirket yönetiminin değişmesi, fabrikaların açılması, üretimin durdurulması gibi durumlar, eylem bazlı (action based) manipülasyon olarak ayrı bir kategoride tanımlanmaktadır (Allen ve Gale, 1992: 504-505).

6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu'na göre, gerek bilgi asimetrisinden kaynaklı olarak sağlanan üstünlüğün kullanımı (bilgi suiistimali), gerekse manipülasyon faaliyetleri (piyasa dolandırıcılığı) birer sermaye piyasası suçu olarak

nitelendirilmektedir. İlgili faaliyetlerin niteliğine göre hapis veya adli para cezası uygulanmaktadır (30.12.2012 tarih ve 6362 sayılı kanun: Md: 107).

2.3. SPOT VE VADELİ PİYASALAR ARASINDAKİ İLİŞKİ VE FİYAT KEŞFİ

Risk transferi ve fiyat keşfi, ekonomik faaliyetlerin teşekkülünde vadeli piyasaların sağladığı önemli katkılar arasındadır. Risk transferi, türev enstrümanlar vasıtasıyla fiyat risklerinin karşı tarafa aktarılmasını sağlayan hedge işlemlerini ifade etmektedir. Fiyat keşfi ise, spot piyasa fiyatlarının belirlenmesinde vadeli fiyatların kullanılmasını ifade etmektedir. Her iki katkının önemi ve gücü, piyasaların sergilediği yakın ilişkiye bağlıdır (Garbade ve Silber, 1983: 289). Türev enstrümanlar spot finansal varlıklardan türetildiklerinden, doğası gereği vadeli piyasalar, spot piyasalar ile yakından ilişkilidir (Chen ve Zheng, 2008: 2). Başka bir ifade ile hem türev hem de spot sözleşmeler aynı dayanak varlığı değerlemektedirler. Piyasaların mükemmel olması durumunda, spot ve vadeli fiyatların birlikte hareket etmesi beklenir. Ancak, bilgi aktarım mekanizmalarındaki aksaklıklar, piyasaların bilgisel etkinlik düzeyini etkilemekte ve piyasalar arası friksiyonlar da dikkate alındığında, fiyatların farklı seyirler izlediği gözlemlenmektedir (Nieto vd., 1998: 349; Debasish, 2009: 350). Fiyatların piyasalar arasında farklı hareket sergileme olgusu, spot piyasa kapsamında incelenen bilgisel etkinliğin yanında, vadeli piyasalar için fiyatlama etkinliğinin de dikkate alınması gerekliliğine işaret etmektedir. İlgili faktörler, arbitraj stratejilerinin kullanılıp kullanılamayacağına ve işlem masrafları gibi mikroyapı unsurlarının varlığına bağlıdır (Chen ve Zheng, 2008: 5). Genel olarak değerlendirildiğinde, her iki piyasa arasındaki ilişki birtakım basit önermeler çerçevesinde izah edilemeyecek kadar karmaşıktır (Dönmez ve Yılmaz, 1999: 55). Buradaki amaç, spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkiye yönelik farklı bakış açılarının sunulması ve ilişkinin tespitine yönelik modellerin incelemesi neticesinde piyasaların etkileşimi ve çalışmanın ampirik bölümüne yönelik teorik bir çerçeve oluşturmaktır.

Spot piyasa volatilitesinin merkezinde vadeli sözleşmelerin yer aldığı söylemleri, özellikle kriz dönemlerinde çeşitli platformlarda dile getirilmektedir. Bu bağlamda, türev enstrümanların spot piyasa volatilitesinin nedeni olduğu savunulmaktadır. Vadeli işlemlerin spot piyasa volatilitesini arttırmasının temel

argümanı, düşük işlem maliyeti ve teminat oranları ile açığa satış imkânları nedeniyle yeni bilgilere daha hızlı şekilde uyum sağlamasıdır (Silvapulle ve Moosa, 1999: 176). Bununla birlikte, bir piyasanın temel fonksiyonları arasında; finansal varlıklara ilişkin mevcut bilgilerin doğru biçimde ve en kısa sürede ilgili varlığın değerine yansıtılması ve bilgi kümesinde meydana gelen değişikliklere göre fiyatın revize edilmesi yer almaktadır (Fama, 1970: 383). Dolayısıyla, vadeli işlemler neticesinde temel göstergelere ilişkin bilgi düzeyinde değişme olması halinde, spot piyasalarda volatilitenin artması beklenebilir. Bu durum, volatilité ile piyasalara bilgi akışı arasındaki doğal ilişkinin bir sonucudur (Aydoğan, 1997: 16). Literatürde, vadeli piyasaların spot piyasa volatilitésini arttırdığı görüşünün aksine, spot piyasa volatilitésinin vadeli piyasalar sayesinde azaldığını bulgulayan çalışmalar (Gulen ve Mayhew, 2000; Damodaran ve Subrahmanyam, 1992) da mevcuttur. Diğer taraftan, mevcut koşullar çerçevesinde vadeli piyasada işlem yapmak istemeyen veya piyasa ve bireysel yetersizlikler nedeniyle işlem yapamayan katılımcıların genel talepte meydana getirdikleri değişim, spot piyasayı etkileyecektir. Spot piyasada yaşanan değişimler, piyasa katılımcılarını harekete geçirecek, beklenen spot fiyat üzerindeki beklentiler revize edilerek, vadeli fiyat ve beklenen spot fiyat arasındaki dengesizlikler giderilecektir. Aynı süreç kapsamında beklenen vadeli işlem fiyatına ilişkin beklentiler revize edilecek ve mevcut vadeli fiyat ile beklenen vadeli fiyat arasındaki farklılıklar da düzeltilenecektir. Bu süreç, spot piyasaların fiyat oluşum sürecinde vadeli piyasaları etkilediğini ve değişimi yöneten taraf olduğunu savunmaktadır (Silvapulle ve Moosa, 1999: 178). Bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde, volatilitenin hangi piyasadan ve hangi yönden kaynaklandığı noktasında kesin bir görüş birliğine varıldığı söylenemez.

Piyasaların işlevlerini kusursuz şekilde yerine getirebilmesi, likidite unsuruna bağlıdır. Likiditenin ölçüsü ise, alım satım marjı olarak kabul edilmektedir. Marjın daralması, likiditenin yükselmesi anlamına gelmektedir. Marjı belirleyen unsurlar ise; ters seçim, sabit giderler ve riskten kaçınma amaçlı stok tutma maliyetlerinden oluşmaktadır. Bilgisiz yatırımcılar, bilginin daha kolay ve hızlı işlenmesi nedeniyle vadeli piyasalara yönelecektir. Spot piyasada ise, bilgili yatırımcıların oranı artacak ve toplam yatırımcı sayısı azalacaktır. Bu durum, ters seçim problemini arttıracak ve

yükselen işlem başı birim maliyet ile birlikte alım satım marjı genişleyecek, dolayısıyla likidite azalacaktır (Jegadeesh ve Subrahmanyam, 1993: 172-184). Bununla birlikte vadeli işlemler, stokların tutulması konusunda piyasa rehberliği sağlayarak, zaman içinde üretim ve tüketimin etkin bir şekilde planlanması ve yönetimini kolaylaştırmaktadır (Mayhew, 2000: 7). Yatırımcıların spot piyasalarda işlem gören varlıklara olan ilgisi, vadeli piyasalarda olumsuz fiyat hareketlerine karşı korunma imkânı bulunması nedeniyle artacak ve dolayısıyla likidite yükselecektir (Derindere Köseoğlu ve Atakan, 2009: 85). Bu hususlar dikkate alındığında, vadeli piyasaların spot piyasa likiditesi üzerinde farklı açılardan etkili olduğunu savunan çeşitli görüşlerin varlığı söz konusudur.

Spot ve vadeli piyasalar arasındaki zamansal ilişki, çeşitli nedenlerle akademisyenler, düzenleyiciler ve uygulamacıların ilgi alanına girmiştir. Konu özellikle finans teorisi kapsamında piyasa etkinliği ve arbitraj gibi temel kavramlarla yakından ilişkilidir. Çalışma ile olan ilgisi nedeniyle uygulayıcı kesim ele alındığında, finansal piyasalarda arbitrajcılar, spekülâtörler ve hedgerlar olmak üzere üç geniş yatırımcı grubunun işlem yaptığı bilinmektedir. Arbitraj, emir işleme süreçleri gibi piyasa mikroyapısına özgü faktörler veya endeksi oluşturan pay senetlerinin aynı zaman ve miktarda işlem görmemesi (Zeckhauser ve Niederhoffer, 1983: 61) gibi finansal varlığın bileşenlerinden kaynaklanan etkiler nedeniyle gerçekleşebilir. Piyasa içi veya piyasalar arası fiyat farklılıkları, arbitrajcılar tarafından getiri imkânı bitinceye kadar azaltılacaktır (Chen ve Zheng, 2008: 4). Arbitraj faaliyetlerinin spot piyasa volatilitelerini artırabileceği, buna rağmen, menkul kıymetlerin alım satımı yoluyla piyasaların daha etkin hale geleceği ve spot ile vadeli piyasalar arasındaki fiyat hareketlerinin daha senkronize yapıya ulaşabileceği tartışılmaktadır (Wahab ve Lashgari, 1993: 711). Gerçek hayatta arbitraj imkânı bulunmasına rağmen, özellikle bilgi teknolojilerindeki gelişmeler, ekonomik liberalleşme ve ülke ekonomileri arası entegrasyon, arbitraj imkânlarını oldukça sınırlandırmıştır. Teorik açıdan piyasaların kusursuz ve masrafsız işlediği, başka bir ifadeyle, piyasa engellerinden arınmış ve bilgisel açıdan etkinliğin sağlandığı mükemmel piyasa koşullarında yeni bilgiler, spot ve vadeli piyasa fiyatlarına aynı anda yansiyacak, piyasalar eşanlı hareket edecek ve vadeli piyasalar herhangi bir pozitif değer üretemeyecektir (Herbst vd., 1987: 375;

Brooks vd., 2001: 32-33). Böyle bir ortamda arbitraj imkânı ortadan kalkacaktır. Arbitraj imkânlarından yararlanılamadığında piyasada sadece hedger ve spekülâtörler kalacaktır. Hedgerlar riskten korunma güdüsüyle hareket ettiklerinden dolayı spekülâtörler, vadeli işlem fiyatlarını belirleyen piyasa gücü haline geleceklerdir. Rasyonel spekülâtörler, yatırım yaparken daima risk primi talep ederler. Türev enstrümanlar spekülâtörlerin portföylerinin sadece bir parçasıdır. Vadeli piyasalara yatırım yaparken üstlenecekleri sistematik risk ne kadar yüksek olursa, talep edecekleri risk primi de o kadar artar. Eğer risk primi çok düşükse, yani fiyatlar çok yüksekse, spekülâtörler alım yapmaz ya da kısa pozisyon alırlar. Aksine risk primi çok yüksekse, yani fiyatlar çok düşükse, spekülâtörler mümkün olduğunca alım yaparlar. Tüm bu işlemler, türev enstrüman fiyatlarının spekülâtörlerin üstlendikleri risk için makul bir risk primi kazandırabilecek bir denge seviyesine yaklaşmasını sağlayacaktır. Spot piyasa finansal varlıklarının türevi olarak vadeli piyasalar, yatırımcılara portföy çeşitlendirmesi ve risk dağıtımı konusunda yardımcı olmaktadır. Yatırımcılar vadeli piyasalar nedeniyle yeni bir risk üstlenmek zorunda değildir. Vadeli piyasaların risk primi sadece spot piyasaların sistematik risk primi kadar olacaktır (Chen ve Zheng, 2008: 4).

İlgili literatüre paralel olarak değerlendirildiğinde vadeli piyasalar, düşük işlem maliyeti ve kaldıraç unsuru gibi nedenlerle spot piyasalara nazaran yeni gelişme ve bilgilere daha hızlı uyum sağlayabilmektedir. Dolayısıyla, piyasa katılımcıları için risk yönetimi ve portföy çeşitlendirmesinde bir araç olarak hizmet etmektedir. Sağladığı pozitif unsurlara rağmen kullanılma amacına bağlı olarak vadeli piyasalar, bir suç unsuru konumuna gelebilir. Vadeli piyasalar, bahsi geçen özellikleri nedeniyle piyasa manipülasyonu için fırsatlar da yaratmaktadır (Newberry, 1989). Örneğin, firmalar piyasadaki rakiplerinin üretim ve ticari faaliyetlerini yönlendirmek için vadeli piyasalarda işlem yapabilir veya müdahalede bulunabilir. Türkiye’de olduğu gibi diğer ülkelerin çoğunda da bu tür manipülatif faaliyetler var olmakla birlikte yasal değildir. Aşağıda vadeli işlem fiyatı – beklenen spot fiyat arasındaki ilişki ve bu ilişkinin açıklanması için geliştirilen hipotezler incelenmektedir. Ayrıca, vadeli işlem fiyatı – cari spot fiyat arasındaki ilişkiye yönelik yaklaşımlar, piyasalar arasındaki öncüllük-

ardıllık ilişkisine temsilen geliştirilen ve nispeten yeni bir yaklaşım olan fiyat keşfi mekanizması da müteakip başlıkları oluşturmaktadır.

2.3.1. Vadeli Fiyat ve Beklenen Piyasa (Spot) Fiyatı Arasındaki İlişki

Finansal varlıkların gelecekteki piyasa değerlerinin bugünden öngörülebilmesi halinde katılımcıların vadeli piyasalara başvurmaları için herhangi bir neden kalmayacaktır. Böyle bir ortamda beklenmeyen durumlar oluşmayacaktır. Ancak, gerçek hayatta bu koşulların tersi söz konusudur. Gelecek fiyatlara ilişkin belirsizlikler mevcuttur. Bununla birlikte, vadeli fiyatlar ile beklenen spot fiyatların karşılıklı ilişkisinin ve cari fiyatları nasıl etkilediğinin bilinmesi, belirsizliklerin aşılabilmesi için faydalı olacaktır. Literatürde bu ilişkilere yönelik; beklentiler hipotezi, normal backwardation (ters piyasalar) hipotezi ve normal contango (düz piyasalar) hipotezi olmak üzere üç ayrı hipotez ortaya atılmıştır (Karan, 2011: 595).

2.3.1.1. Beklentiler Hipotezi

Yatırımcılar beklentiler doğrultusunda hem spot hem de vadeli piyasalarda işlem yaparak fiyat değişimlerinde rol oynamaktadırlar (Polat, 2015: 13). Dolayısıyla, beklentiler fiyat oluşum süreçlerinde etkili bir faktördür. Beklentiler hipotezi (expectations hypothesis), vadeli sözleşmelerin cari fiyatının spot piyasa fiyatının vade tarihindeki beklenen değerine eşit olduğunu ifade etmektedir (Karan, 2011: 595). Spot piyasa fiyatının beklenen değeri ise, piyasa katılımcılarının ilgili finansal varlığın gelecekteki (vade tarihindeki) değeri için o anda sahip oldukları ortalama tahmini ifade etmektedir. Piyasalar arasındaki fiyat farklılıklarına ilişkin beklentiler, yatırım fırsatı doğurmakta ve özellikle spekülasyon stratejiler beklentiler üzerine kurulmaktadır. Beklentilerin farklı olması, belirsizliğin tahmin sürecindeki farklı kanaatlerden kaynaklanmaktadır (Ersoy, 2011b: 75). Beklentiler hipotezinin denklemi aşağıda yer almaktadır (Hull, 2014: 124):

$$\text{Vadeli Sözleşme Cari Piyasa Fiyatı} = \text{Spot Sözleşme Vade Sonu Fiyatı}$$

veya

$$F_0 = E(S_T)e^{(r-k)T} \quad (2.12)$$

Burada; F_0 vadeli sözleşmenin cari fiyatını, S_T varlığın T tarihindeki (vadeli sözleşmenin vade tarihi) spot fiyatı, E beklenen getiri, r T zamanında risksiz getiri oranı, k yatırımcının talep ettiği getiri oranını temsil etmektedirler. Yatırımcılar, getiriyi sistematik riske göre değerlendirerek talep etmektedir. Vadeli sözleşmelerde esas olarak dayanak varlığa yatırım yapılmaktadır. Dolayısıyla, ilgili dayanak varlığın getirisi sermaye piyasası ile ilişkili değil ise, iskonto oranı risksiz getiri (r) oranıdır ve $k = r$ eşitliği kurulur. Böylece, denklem 2.12 revize edilerek 2.13 elde edilir.

$$F_0 = E(S_T) \quad (2.13)$$

Bu durum, dayanak varlık getirisinin borsa ile ilişkisiz hale gelmesi durumunda vadeli sözleşme fiyatının beklenen gelecekteki spot fiyatın tarafsız bir tahmini olduğunu göstermektedir. Dayanak varlıktan elde edilen getiri borsa ile pozitif ($k > r$) korelasyon sergilerse, vadeli sözleşme fiyatı beklenen spot fiyatın altında, dayanak varlıktan elde edilen getiri borsa ile negatif ($k < r$) korelasyon sergilerse vadeli sözleşme fiyatı beklenen spot fiyatın üstünde değer alacağını göstermektedir. Tablo 2.2’de vadeli ve beklenen spot fiyat arasındaki ilişki özetlenmektedir.

Tablo 2.2: Vadeli Fiyat ve Beklenen Spot Fiyat Arasındaki İlişki

Dayanak Varlık	Beklenen getiri (k) ile risksiz getiri (r) arasındaki ilişki	Vadeli fiyat (F_0) ile beklenen spot fiyat ($E(S_T)$) arasındaki ilişki
Sıfır Sistematik Risk	$k = r$	$F_0 = E(S_T)$
Pozitif Sistematik Risk	$k > r$	$F_0 < E(S_T)$
Negatif Sistematik Risk	$k < r$	$F_0 > E(S_T)$

Kaynak: Hull, 2014: 126.

Beklentiler hipotezi, spekülörlerin ortalama risksiz getiri oranı seviyesinde kazanç sağlamayı hedeflediklerini savunmaktadır. Vadeli sözleşmelerin cari fiyatları ile beklenen spot fiyatlar arasında risksiz getiri oranı bazında sağlanan denge, işlem maliyetleri ve vadeli piyasa oyuncularının riskten kaçınmaları halinde bozulmaktadır. Hedgerların ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için ekstra risk yüklenen spekülörlerin risksiz getiri oranı üzerinde bir risk primi talebi, ilgili hipotez çerçevesinde açıklanamamaktadır. Spekülörlerin risksiz getiri oranı üzerinde bir risk primi talep

etmeleri, vadeli sözleşmelerin cari fiyatı ile spot fiyatların beklenen fiyatı arasında fark oluşmasına neden olmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 2014)

2.3.1.2. Baz, Normal Backwardation ve Normal Contango Hipotezi

Türev sözleşmeler bir vade tarihine sahiptir ve sözleşmenin değeri, vade tarihine kalan süre azaldığında ilgili dayanak varlığın cari piyasa fiyatına yaklaşacaktır. Vadeli fiyatlar beklenen spot piyasa fiyatının aşağısında veya yukarısında belirlenmiş olabilir (Swarup, 2017: 559). Hedge pozisyonu çerçevesinde spot fiyat ile vadeli fiyat arasındaki farka baz (basis) adı verilmektedir. Korunma amacı güdülen varlık ile üzerine vadeli sözleşme kurulan dayanak varlık aynı ise, vade tarihinde baz değeri sıfır olmalıdır. Baz değeri, 2.14 nolu denklem ile ifade edilmektedir (Hull, 2014: 54):

$$\text{Baz Değeri} = \text{Vadeli sözleşme Fiyatı} - \text{Spot Sözleşme Fiyatı} \quad (2.14)$$

Baz değeri pozitif, yani vadeli sözleşme fiyatı spot sözleşme fiyatından büyükse ($F_0 > E(S_T)$) piyasa “normal contango” ve baz değeri negatif, yani vadeli sözleşme fiyatı spot sözleşme fiyatından küçükse ($F_0 < E(S_T)$) piyasa “normal backwardation” olarak nitelendirilir (Población García, 2016: 160).

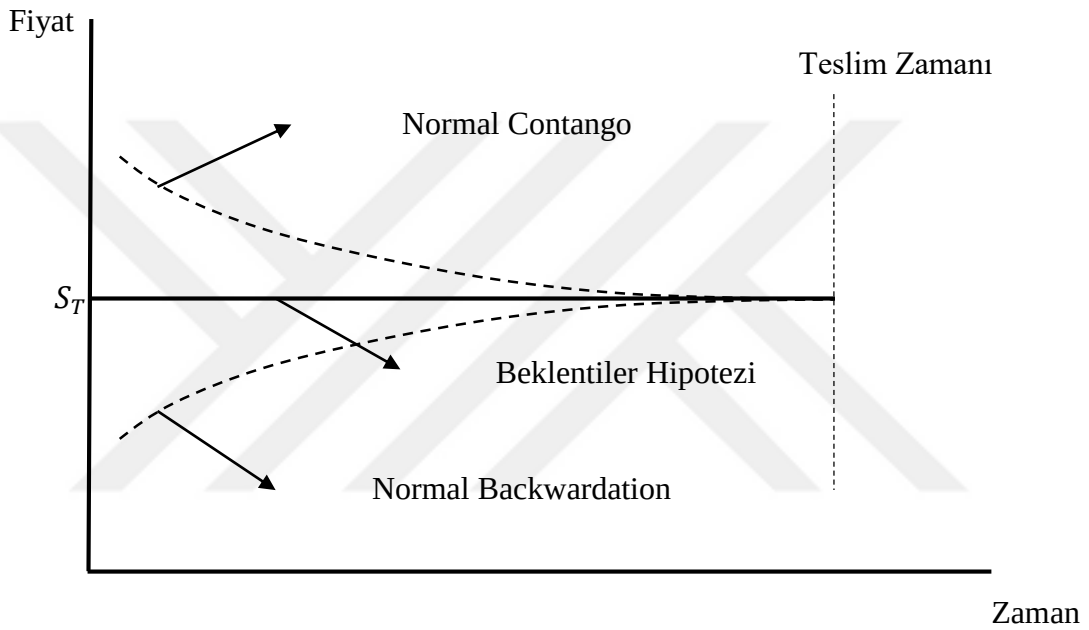
Hem teorik hem de ampirik bulgular, vadeli sözleşmelerin vade sonunda genellikle spot piyasa fiyatlarının eğilimli tahminci (biased predictor) olacağına işaret etmektedir. Buradaki eğilim, beklenen spot fiyatın vadeli fiyattan farklı değer alması sonucu ortaya çıkan risk priminin varlığı ile açıklanmaktadır. Risk priminin varlığını ilk kez Keynes ortaya koymuştur (Kamara, 1984: 68-69). Keynes, beklentiler hipotezi çerçevesinde vadeli fiyatların doğru bir şekilde açıklanamadığını öne sürmüştür. Keynes (1930), vadeli piyasalarda hedger ve spekülör olmak üzere iki tür katılımcının olduğunu varsaymıştır. Keynes’e göre; hedgerların net kısa pozisyonda olması durumunda, spekülörler net uzun pozisyon alacaktır. Ancak, vadeli fiyatların artması beklenmedikçe, yani $F_0 < E(S_T)$ olmadığı sürece, spekülörler uzun pozisyon almayacaktır. Bunun nedeni, uzun pozisyonun çeşitli risk unsurlarını barındırmasıdır ve hedgerlar spekülörlerin uzun pozisyon almaları için getiriye risksiz oran üzerine çıkarmak zorundadır (Karan, 2011: 595-596). Keynes, vadeli fiyatların vade boyunca beklenen spot fiyatın altında kalması (ve dolayısıyla vadeli

fiyatların artması beklenmektedir) durumunu “normal backwardation” olarak nitelendirmiştir. Başka bir deyişle, vadeli fiyatlar spot fiyatın negatif yönden eğimli tahmincisidir (downward biased estimator) ve pozitif bir risk priminin varlığını yansıtmaktadır ($E(S_T) - F_0 > 0$) (Dubofsky, 2010: 363-364). Burada spekülâtörler, F_0 fiyatı ile sözleşme oluşturmakta ve vade tarihinde daha yüksek bir fiyat olan S_T üzerinden satış yaparak getiri sağlamayı hedeflemektedir. Normal backwardation hipotezi, vadeli fiyatları ile spot fiyatlar arasındaki ilişkiyi açıklamak için riskten korunma davranışına odaklanmaktadır (Junkus, 2010: 77). Backwardation, cari spot fiyatın vadeli fiyattan yüksek olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır. Ancak, normal backwardation vadeli fiyatlar ile beklenen spot fiyat arasındaki ilişkiyi açıklamak için kullanılmaktadır. Normal backwardation koşullarında vadeli fiyat beklenen spot fiyatın altındadır ve vadeli fiyatların beklenen spot fiyatlara sürekli yükseliş trendi seyrinde yaklaşma süreci, uzun pozisyonadaki spekülâtörler için risk çerçevesinde sağlanan getiridir (Chance ve Brooks, 2010: 312).

Hicks (1939-1946) ve Cootner (1960) yaptıkları çalışmalarda Keynes’in görüşüne karşı perspektiften yaklaşımlarla riskten korunanların risk azaltmak amacıyla uzun pozisyonunda bulunması durumunu değerlendirmişlerdir (O'Brien ve Schwarz, 1982: 160). Piyasanın normal contango adı verilen bu durumunda, spekülâtörler net kısa pozisyon almalıdırlar ve vadeli fiyatların düşmesi beklenmediği sürece kısa pozisyona girmeyecekleri için vadeli fiyatın beklenen spot fiyattan yüksek ($F_0 > E(S_T)$) olması şarttır. Piyasalar normal contango olduğunda, vadeli fiyatların düşmesi beklenmektedir ve vadeli fiyatlar beklenen spot fiyatların pozitif yönden eğimli tahmincisidir (upward biased estimator). Risk primi normal contango durumunda negatif ($(E(S_T) - F_0 < 0)$) değer almaktadır (Dubofsky, 2010: 364). Normal contango hipotezine göre, uzun vadeli pozisyon almak isteyen hedgerlar, spekülâtörleri risksiz faiz oranı üzerinde bir getiri imkânı sunarak kısa pozisyon alma konusunda ikna etmek zorundadırlar. Bu durumda, vadeli fiyatların beklenen spot fiyattan büyük ($F_0 > E(S_T)$) olması beklenir. Hedgerler cephesinde yaşanan ortalama değer kaybı risk transferinin bedelidir. Burada spekülâtörler, F_0 fiyatı ile sözleşme satmakta ve vade tarihinde daha yüksek bir fiyat olan S_T üzerinden alış yaparak getiri sağlamayı hedeflemektedir (Karan, 2011: 596). Contango, cari spot fiyatın vadeli

fiyattan düşük olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır. Ancak, normal contango vadeli fiyatlar ile beklenen spot fiyat arasındaki ilişkiyi açıklamak için kullanılmaktadır (Chance ve Brooks, 2010: 312). Grafik 2.1, vadeli fiyatlar ve beklenen spot fiyatlar arasındaki ilişkileri göstermektedir.

Grafik 2.1: Vadeli Fiyatlar ve Beklenen Spot Fiyatları Arasındaki İlişkiler



Kaynak: Karan, 2011: 597.

Şekil 2.1 teslim zamanı veya vade yaklaştıkça baz değerinin azalacağını ifade etmektedir. Baz değeri azalmakla birlikte normal backwardation ve normal contango durumu sona ermektedir. Teslim zamanında ise, vadeli fiyatlar ile spot fiyatlar birbirine eşit olacaktır.

Spekülatörlerin vadeli piyasalardaki en önemli rolü, hedgerların kendi omuzları üzerinden transfer etmek istedikleri riskleri üstlenmektir. Vadeli piyasalar, fiyat riskinin bir gruptan diğerine aktarılabilceği uygun bir mekanizma olarak görülmektedir (Johnson, 1976: 85). Piyasaların normal backwardation veya normal contango olduğuna bakılmaksızın spekülatörler, risk alarak getiri sağlamayı bekledikleri durumlarda işlem yaparlar. Bu nedenle, vadeli sözleşme fiyatları bir risk primi içermelidir ve risk priminin düzeyi de hedge faaliyetlerinin kısa ve uzun

pozisyon ağırlığındaki değişmelere bağlı olarak zaman içerisinde değişir (Dubofsky, 2010: 364). Vadeli sözleşmelerin değeri zaman içerisinde değişmektedir ve bu duruma bağlı olarak sözleşmenin tarafları, vade boyunca belirli zamanlarda net kısa pozisyon, belirli zamanlarda da net uzun pozisyon alabilmektedirler. Özellikle, dayanak varlığı emtia olan vadeli sözleşmeler için alınan pozisyonlar veya korunma faaliyetleri mevsimlerden etkilenmektedir. Bu konuya ilk kez Telser (1960) dikkat çekmiştir. Hipotezlere ilişkin farklı boyutlar zaman içinde gelişim göstermeye devam etmektedir.

2.3.2. Vadeli Fiyat ve Cari Piyasa Fiyatı Arasındaki İlişki

Spot ve vadeli piyasalar aynı dayanak varlık üzerine inşa edildikleri için mükemmel piyasa koşullarında fiyatların birlikte hareket etmesi beklenir. Ancak, çeşitli faktörler vadeli ve spot fiyatlar arasındaki yeknesaklığı bozmaktadır (Nieto vd., 1998: 349). Farklılaşmanın sebepleri arasında; piyasanın sistematiginden kaynaklanan mikroyapı faktörleri, uygulanan ekonomi politikaları gibi makroekonomik faktörler ve spekülörlerin riske bakış açısı gibi psikolojik faktörler sayılabilir. Nihayetinde, söz konusu unsurlar piyasaların zayıf ve güçlü yönlerini oluşturmakta ve ilgili piyasalar ya etkilenen ya da etkileyen taraf konumuna gelmektedir. Bu faktörlerin ekonomilerde farklı nitelikte etkilerinin olması, piyasalar arasındaki ilişkinin her bir ülkede farklı özellik göstermesi sonucunu doğurmakta, doğal olarak spot ve vadeli piyasaların etkileşimine yönelik farklı görüşler ortaya çıkmaktadır. Bu görüşlerden birincisi, vadeli piyasaların spot piyasaları olumlu etkilediği; spot piyasanın bilgisel etkinliğinin arttığı, fiyat oynaklığının azaldığı ve alım satım marjlarının azaldığı yönündedir. İkincisi, vadeli piyasaların spot piyasaları olumsuz etkilediği; spot piyasanın volatilitésinin arttığı ve likiditesinin azaldığı yönündedir. Üçüncüsü, ilk iki görüşün bileşimi niteliğindedir; vadeli piyasalar spot piyasaların bilgisel etkinlik düzeyini artırır, bununla birlikte spot piyasaların volatilitésini de artmaktadır. Diğer bir görüş ise (Silvapulle ve Moosa, 1999), spot piyasaların vadeli piyasaları etkilediği yönündedir (Dönmez ve Yılmaz, 1999: 55-57). Bu noktada, piyasalar arası eşbütünleşme ve fiyat keşfi gibi çalışma alanları vücut bulmaktadır.

Spot ve vadeli piyasalar arasındaki etkileşimin araştırılmasıyla, hem etkin piyasalar hipotezi ve mikroyapı teorisi unsurları, hem de modern portföy teorisi çerçevesinde piyasaların çeşitlendirmeye sağladıkları katkı değerlendirilerek piyasa

katılımcılarının risk minimizasyonu ve fayda maksimizasyonu imkânları test edilmektedir (Kayalidere vd., 2012: 140). Vadeli ve spot piyasa arasındaki etkileşimin incelenmesi sürecinde vadeli sözleşme fiyatlarının teorik değerini belirlemek üzere iki temel yaklaşım kullanılmaktadır. Bunlardan ilki olan taşıma maliyetleri yaklaşımı, spot ve vadeli fiyatlar arasındaki farkı depolama/konumlandırma maliyetleri (warehousing costs) ve elde bulundurma/uygunluk getirisi (convenience yield) faktörleriyle açıklamaktadır. Alternatif olarak risk primi yaklaşımı ise, spot ve vadeli fiyatlar arasındaki farkın risk primlerine ve spot fiyat değişim tahminlerine bağlı olduğunu ifade etmektedir (Fama ve French, 1987: 55). Fama ve French (1987) taşıma maliyetleri ve risk primi modellerini emtia fiyatlarını açıklamak için kullanmıştır. Temel mantık aynı olmakla birlikte, zaman içinde ilgili modeller çeşitli finansal varlıklara da uyarlanmıştır.

2.3.2.1. Risk Primi Yaklaşımı

Risk primi yaklaşımı, vadeli sözleşme fiyatları ile cari spot fiyatlar arasındaki farklılıkların beklenen risk primleri ve spot fiyatta beklenen değişikliklerin toplamı ile açıklanabileceğini savunmaktadır. Risk primi hipotezi denklem 2.15 ile ifade edilebilir (Fama ve French, 1987: 62):

$$F(t, T) - S(t) = E_t[P(t, T)] + E_t[S(T) - S(t)] \quad (2.15)$$

Vadeli sözleşme fiyatları spot fiyatların gelecekteki tahmini olarak tanımlandığında risk primleri;

$$E_t[P(t, T)] = F(t, T) - E_t[S(T)] \quad (2.16)$$

Burada; F vadeli sözleşme fiyatı, S spot fiyat, t sözleşmenin düzenlendiği tarih, T vade tarihi, P risk primini ifade etmektedir. Vadeli sözleşme fiyatları ve spot fiyatlar arasındaki risk priminin varlığı ve pozitif (negatif) değer alması, piyasa yapısının normal backwardation (normal contango) olması sonucunu ortaya çıkarmaktadır (Dubofsky, 2010: 364). Keynes (1930) ve devamında yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde; risk priminin alması gereken değer ile vadeli sözleşme fiyatlarının beklenen spot fiyatları tahmin gücü konusunda kesin bir görüş birliği sağlanamamıştır (Chow vd., 2015: 222-223).

2.3.2.2. Taşıma Maliyetleri Yaklaşımı

Stoklar, depolanabilir emtialar için fiyat oluşum sürecinde önemli rol oynamaktadır. Taşıma maliyetleri teorisi (Cost of Carry/Storage Cost), bir emtianın spot ve vadeli teslim fiyatı arasındaki farkı, depolamaya yönelik faiz, depolama maliyetleri ve elde bulundurma getirisi (convenience yield) ile açıklamaktadır (Botterud vd., 2010). Elde bulundurma getirisi, eksik arz edilen emtianın stokuna sahip olmanın sağladığı primdir. Varlık elde bulundurma getirisi ihtiva ettiğinde vadeli sözleşmenin fiyatı, spot fiyat ve taşıma maliyetlerinden daha düşük olacaktır (Chance ve Brooks, 2010: 306). Taşıma maliyetlerine ilişkin tanımlayıcı denklemler aşağıda yer almaktadır (Karan, 2011: 599; Kaldor, 1939: 5-6; Working, 1949: 1256-1260):

$$Vadeli Fiyat = Spot Fiyat + Taşıma Maliyeti \quad (2.17)$$

Taşıma maliyetleri, genel olarak finansman, nakliye, depolama ve sigorta maliyetlerinden oluşmaktadır. Dayanak varlığı elde bulundurmanın kazanç sağlama potansiyeli mevcutsa, 2.17 nolu denklem aşağıdaki şekilde revize edilir (Dubofsky, 2010: 351-356; Hull, 2014: 127):

$$Vadeli Fiyat = Spot Fiyat + Taşıma Maliyeti - Elde Bulundurma Getirisi \quad (2.18)$$

Net taşıma maliyeti ise, dayanak varlığa sahip olmanın maliyeti eksi sağlanan faydalar olarak ifade edilebilir. Emtialar gibi fiziksel bir varlık için net taşıma maliyetleri:

$$Net Taşıma Maliyeti = Fonlama Maliyeti + Depolama Maliyeti - Elde Bulundurma Getirisi \quad (2.19)$$

Pay senedi veya tahvil gibi fiziksel varlığı olmayan menkul kıymetler için net taşıma maliyeti, emtialardan farklı olarak depolama maliyetini ihtiva etmez. Ayrıca, finansal varlıklar, fiziksel olarak elde tutmadan (sahiplik faydası) farklı olarak, temettü veya sermaye kazancı şeklinde getiri sağlamaktadır (Whaley, 2006: 121-122). Dolayısıyla fiziksel olmayan finansal varlıklar için net taşıma maliyeti:

$$Net Taşıma Maliyeti = Fonlama Maliyeti - Sağlanan Getiri \quad (2.20)$$

Taşıma maliyetleri yaklaşımı, etkin şekilde işleyen mikroyapı unsurlarının piyasalar arası friksiyonlara neden olmadığı ve arbitraj fırsatlarının ortaya çıkmadığı mükemmel piyasa ortamında geçerlidir (Nicolau ve Palomba, 2015: 130; Brooks vd., 1999: 606). Mükemmel piyasalar, vergi ve işlem maliyetlerinin olmadığı, açığa satış konusunda herhangi bir kısıtlamanın bulunmadığı, varlıkların tamamen bölünebilir nitelikte olduğu, risksiz faiz oranı üzerinden borç alma/vermenin aynı ve sabit şartlar taşıdığı ortamdır. Böyle bir ortamda, taşıma maliyetleri yaklaşımı çerçevesinde spot ve vadeli fiyatlar arasındaki ilişki denklem 2.21’de açıklanmaktadır (Cornell ve French, 1983: 2-4):

$$F(t, T) = S(t)e^{(r-d)(T-t)} \quad (2.21)$$

Burada; F vadeli sözleşme fiyatı, S spot fiyat, t sözleşmenin düzenlendiği tarih, T vade tarihi ve $(T - t)$ vadeye kalan süre, r risksiz faiz oranı, d temettü oranı ve $(r - d)$ net taşıma maliyetidir. Vadeli ve spot fiyatlar arasındaki fark, net taşıma maliyetleri nedeniyle oluşmaktadır (Pati ve Padhan, 2009: 9). Yatırımlar için net taşıma maliyeti, genellikle, devlet güvencesinde olan bir para piyasası enstrümanı gibi teorik olarak risksiz sayılan varlığın getirisi ile yatırımdan sağlanacak kazanç (temettü) arasındaki fark kadardır (Röman, 2017: 209). Denklem 2.21, temettü ödemelerinin pay başına taşıma maliyetlerini kısmen karşılayacağı mantığına dayanmaktadır. Temettü ödemeleri neticesinde taşıma maliyetleri, yaklaşık olarak faiz oranı ve temettü getirisi arasındaki farka eşit olacaktır. Bu nedenle vadeli fiyatlar, spot fiyatlar ve net taşıma maliyetleri toplamına eşit olacaktır (Cornell ve French, 1983: 4). Taşıma maliyeti yaklaşımına göre, vadeli fiyatların net taşıma maliyetlerine göre düzeltilmiş spot fiyatlara eşit olması durumunda baz değeri sıfır olacak ve dolayısıyla beklentiler hipotezi de doğrulanacaktır. Ancak, vadeli fiyat ve spot fiyatın her zaman eşit olması beklenmez ve normal contango veya normal backwardation durumları ortaya çıkar (Gürbüz, 2018: 46).

Vadeli piyasalar, yüksek likidite, kolayca temin edilen kısa pozisyon, düşük marjlar, kaldıraçlı pozisyonlar ve hızlı uygulama avantajı ile yeni bilgileri piyasaya hemen yansıtma konusunda spot piyasalara göre daha elverişlidir. Spot fiyatlardaki değişimlerin vadeli fiyatlarda değişimlere yol açması da olasıdır. Çünkü dayanak

varlığın değeri vadeli fiyatları etkileyen bilgilerin bir alt kümesidir. Piyasa duyarlılığı (market sentiment) ve arbitraj işlemi ise, spot ve vadeli piyasaları birbirine bağlayan başlıca unsurlardır (Brooks vd., 2001: 34-35). Vadeli fiyatların algılanan gerçeğe uygun değerini bir başka deyişle taşıma maliyetlerine göre belirlenen teorik değerini aşması durumunda, vadeli fiyat aşırı değerlenmiş olur. Bu durum, vadeli sözleşmenin satıldığı ve spot sözleşmenin alındığı bir uzun arbitraj pozisyonunu ortaya çıkarır. Süreç, yatırımcıya $F(t) - S(t)e^{(r-d)(T-t)}$ lik arbitraj karının sabitlenmesine izin veren risksiz borçlanma ile finanse edilir. Öte yandan, düşük değerlenmiş vadeli sözleşme ise, vadeli sözleşmelerde alış, spot sözleşmelerde satış ve risksiz oranda satış gelirine yatırım yapılabilen $S(t)e^{(r-d)(T-t)} - F(t)$ kadar karın elde edilebileceği bir kısa arbitraj pozisyonunu başlatır. Taşıma maliyet modelinin ampirik ifadesi, parametrelerin yalnızca eşzamanlı değerlerinin modele girmesidir. Böylece, kusursuz ve sürekli şekilde spot ve vadeli piyasalarda fiyat ayarlamaları gerçekleşir. Diğer bir deyişle, taşıma maliyeti modelinin spot-vadeli fiyat ilişkisinin gerçek bir karakteristiği olduğu ve piyasaların mükemmel yapıda bulunduğunu varsayarsak, spot-vadeli fiyatlarının öncü ve gecikmeli değerleri üzerindeki dışlama kısıtlamaları modelin en katı formunda yer alacaktır. İki piyasadaki fiyat değişimleri arasındaki gözlemlenen ilişki, piyasa eksiklikleri (mikroyapı etkileri) nedeniyle gürültü unsuru barındıracaktır. Çünkü fiyat gözlemleri her piyasa için eş zamanlı değildir. Bu nedenle, spot ve vadeli fiyatlar arasındaki ilişki, piyasa eksikliklerine ilişkin ortak piyasa algısı ile belirlenen bir arbitrajsız bölge bandı ile sınırlandırılır. Fiyat farkı, belirlenen arbitrajsız bölge dışına çıktığında katılımcılar, arbitraj imkânının var olduğuna inanarak işlem yapmaya başlayacaktır (Wahab ve Lashgari, 1993: 714). Bölgesel arz ve talep dengesizlikleri, piyasa düzenlemelerine ilişkin değişiklikler, büyük montanlı işlem yapan piyasa katılımcıları tarafından yaratılan piyasa bozulmaları, spot ve vadeli fiyatlar arasında sapmalara yol açabilecek ve dolayısıyla arbitraj fırsatının ortaya çıkmasına neden olacak önemli faktörlerden bazılarıdır (Kavussanos vd., 2004: 242). Taşıma maliyetleri yaklaşımı finansal varlıklar üzerindeki vadeli sözleşmelerin fiyatlandırılmasında kullanılmaktadır. Ayrıca, elde bulundurma getirisi konsepti ile emtia vadeli sözleşmelerine adapte edilebilmektedir (Dubofsky, 2010: 351).

2.3.3. Fiyat Keşfi

Vadeli piyasalar, diğer piyasaları tamamlayarak katılımcıların refahını arttırma, volatilitiyi etkileme, yeni bilgilerin hızlı yansıtılmasını sağlayarak portföy yönetimini daha hızlı ve düşük maliyetle gerçekleştirme, kısıtlamaların daha az olması nedeniyle bilgilerin işleme dönüşmesini sağlama ve dayanak varlığa ilişkin bilgileri nitelik ve nicelik bakımından artırma ve piyasa mikroyapı ilişkin unsurların eliminasyonu gibi birçok etkiye sahiptir (Damodaran ve Subrahmanyam, 1992: 5). Bununla birlikte, vadeli piyasaların temel fonksiyonları risk yönetimi ve fiyat keşfi olarak özetlenebilir (Kayalıdere vd., 2012: 138).

Yüzyılı aşkın süredir finansal varlıkların fiyat hareketlerini tanımlamaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bununla birlikte, piyasalar arası fiyat keşfine yönelik çalışmalar nispeten daha geç dönemde ortaya çıkmış ve sırasıyla emtia, döviz ve pay piyasalarında yoğunlaşmıştır (Çelik, 2011: 77). Özellikle, sabit kur sisteminin terkedilmesi ve ulusal/uluslararası ekonomik volatilitite nedeniyle ihtiyaç duyulan türev enstrümanların bilgisayarlı rolü ve fiyat keşif özelliklerine ilişkin literatürün teorik temelleri, 1970’li yılların sonlarından itibaren oluşturulmuştur (Ersoy, 2011b: 95). Fiyat keşfi, düzenleyici, yatırımcı, riskten korunana gibi çeşitli piyasa katılımcısı tarafları açısından farklı anlamlar ifade etmektedir. Bu nedenle, öncelikle fiyat keşfi olgusunun tanımlanması gerekmektedir. Aşağıda belli başlı tanımlara yer verilmektedir:

“Fiyat keşfi, denge fiyatlarının aranması, bilgilerin toplanması ve yorumlanması ile piyasa fiyatlarına yeni bilgilerin dahil edilmesi sürecini kapsamaktadır. Doğası gereği fiyat keşfi dinamik bir olgudur ve piyasaya yeni ulaşan bilgilere göre denge fiyatlarının hızla ayarlanmasıyla karakterize edilir” (Yan ve Zivot, 2007: 2).

“Fiyat keşfi, piyasaların denge fiyatlarına yaklaşma sürecini ifade etmektedir. Etkin ve piyasa fraksiyonlarının bulunmadığı mükemmel piyasa ortamında fiyatlar herhangi bir gecikme veya öncüllük olmadan birlikte hareket edecektir. Bununla birlikte, mikroyapı etkileri gibi unsurlar, fiyatlar arasındaki dengeyi bozmaktadır. Esas olarak fiyat keşfi, bir piyasanın diğerine göre bilgileri ne kadar hızlı içerdiğini gösterir ve aynı zamanda iki piyasa arasındaki bir entegrasyon derecesi olarak işleyişlerinin etkinliğini gösterir” (Pati ve Padhan, 2009: 7-8).

“Fiyat keşfi, mevcut bilgilere göre piyasa fiyatlarının belirlenmesini sağlayan bir süreçtir. Piyasa ile ilgili herhangi bir bilgi ortaya çıktığında, teorik olarak her piyasanın aynı bilgilere sahip olduğu varsayılmaktadır. Piyasalar aynı anda tepki göstermezse bir pazar diğerini yönetir. Burada, lider pazar bir varlığın fiyatını oluşturuyor olarak görülmekte ve fiyat keşfi sağlamaktadır” (Choudhary ve Bajaj, 2012: 166).

“Fiyat keşfi ilişkisi, bir piyasanın fiyat ayarlama konusunda diğer piyasalara liderlik edip etmediği veya piyasalar arasında çift yönlü yansımının olup olmadığını araştırır. Fiyat keşfi, piyasaların etkileşim yönü ve derecesi ile bir piyasanın diğerlerine göre yeni bilgiyi ne kadar hızlı işlediğini göstermektedir” (Floros ve Vougas, 2007: 168).

“Fiyat keşfi, bir bilgi akış mekanizmasıdır ve vadeli piyasalar ile spot piyasalar arasında öncüllük-gecikme ilişkisini ifade etmektedir. Yeni bilgileri daha hızlı emen ve yansıtan piyasalar, fiyat keşfi fonksiyonuna sahiptir” (Chen ve Zheng, 2008: 3).

“Fiyat keşfi, piyasa katılımcılarına işlem motivasyonu sağlayan bilgilerin fiyatlara etkin ve zamanında dâhil edilmesidir. Aynı dayanak varlığa ilişkin birden fazla fiyat serisi varsa; dayanak varlığın birden fazla piyasada işlem görmesi veya aynı piyasa bünyesinde dayanak varlığa ilişkin farklı sözleşmelerin bulunması halinde, fiyat keşfinin kapsamı hangi piyasa veya sözleşmenin dayanak varlığın gerçek değerine ilişkin yeni bilgileri daha önce yansıttığıdır” (Putniņš, 2013: 68).

Yukarıda yer alan tanımlar sentezlendiğinde fiyat keşfi; aynı finansal varlık veya göstergeyi değerleyen farklı enstrümanların piyasaya ulaşan yeni bilgileri varlığın gerçek değerine uygun şekilde fiyat değerlerine yansıtma hızının tespiti ve karşılaştırılmasıdır. Dolayısıyla fiyat keşfi, piyasalar arasındaki etkileşim ve işleyiş etkinliğinin kıyaslanmasına da hizmet etmektedir. Aynı finansal varlık veya göstergeyi değerleyen enstrümanların varlığı ve bu enstrümanların fiyat serileri arasındaki farklılıklar, fiyat keşfi literatürünün temel çalışma alanıdır.

Spot ve vadeli piyasalar arasındaki dinamik ilişkinin fiyat keşfi çerçevesinde incelenmesi, riskten korunma ve arbitraj fırsatları gibi çeşitli nedenlerden ötürü yatırımcılar, düzenleyici kesim, aracı kuruluşlar ve akademisyenler için faydalıdır. Ek olarak, menkul kıymet piyasalarının en önemli hedefi gerçeğe uygun değeri tespit edip,

piyasa etkinliğini optimal düzeyde sağlamak olduğundan, fiyat keşfinin yerini ve niteliğini belirlemek elzemdir. Arbitraj stratejilerinin uygulanması aşamasında spot ve vadeli piyasa arasındaki öncül-ardıl ilişki dikkate alınmalıdır. Piyasaların fiyatlama süreçlerindeki farklılıklar arbitrajcılar için kısa vadeli risksiz kazanç sağlama imkânı oluşturur ve baz değeri sıfırlanıncaya veya arbitraj işlemlerinin kazanç üretmediği noktaya kadar etkisi devam eder. Risk unsurunun etkin yönetimi açısından fiyat keşfi, özellikle zirai üretim veya ticaret yapanlar için kritik etkilere sahiptir. Spot ve vadeli piyasaların taşıma maliyeti çerçevesinde ilişki içerisinde oldukları düşünüldüğünde, baz değeri fiyat keşif sürecinde önemli bir rol oynamaktadır (Pati ve Padhan, 2009: 8). Burada iki soru sorulması yerinde olacaktır. İlk soru: Piyasalar veya enstrümanların fiyat serileri arasında farklılaşmaya, bir diğer ifade ile fiyat keşfine neden olan unsurlar nelerdir? İkinci soru: Fiyat keşfinin tespitine yönelik kullanılan yöntemler nelerdir? Piyasalar veya finansal enstrümanların fiyat serileri arasındaki farklılıklar; politik, sosyal, psikolojik gibi çok sayıda faktöre bağlıdır. Bununla birlikte, fiyat keşfinin kapsamı gereği farklılıklara neden olan unsurlar piyasanın yapısal özellikleri olarak kabul edilir ve aşağıdaki şekilde açıklanabilir (Chan, 1992: 124-128; Chu vd., 1999: 22-25; Kawaller vd., 1988: 5-6; Abhyankar, 1995: 461-462):

- Yeni bilgilerin piyasa geneli veya firmaya özgü olması fiyat keşfini etkileyecektir. Piyasanın geneline ilişkin bilgiler doğrultusunda işlem yapan yatırımcılar, vadeli piyasalarda endekse yönelik işlemlerin daha kolay gerçekleştirilmesi nedeniyle bu piyasaya yönelecektir. Firmaya özgü bilgiler doğrultusunda işlem yapanlar ise, endeks sözleşmelerinden ziyade bireysel pay senedi sözleşmelerine yönelecektir. Genel olarak değerlendirildiğinde, bilginin türü yatırım enstrümanını etkilemektedir. Bununla birlikte, vadeli sözleşmelerin yeni koşullara göre daha kolay şekillendirilebilmesi, yatırımcıları ilgili sözleşmelere yönlendirmektedir. Dolayısıyla, yeni yatırım stratejilerinin gerçekleştirilme noktası olarak vadeli piyasaların yeni bilgileri daha hızlı yansıtması beklenmektedir.
- Piyasalar arası işlem yoğunluğu fiyat keşfini etkilemektedir. Daha az yoğunluğa sahip olan veya başka bir ifade ile daha az işlemin gerçekleştiği piyasalar ve enstrümanların gerçek değerden daha büyük sapma göstermesi beklenir. Ayrıca,

bilginin işlenmesi ve yayılması da piyasa yoğunluğu ile ilişkilendirilmektedir. Bu durum, piyasa likiditesi ile doğrudan bağlantılıdır.

- Özellikle endeks sözleşmelerinde geçerli olmak üzere, spot piyasada endeksi oluşturan bütün pay senetleri aynı birim zamanda ve aynı oranda işlem görmeyeceği için (wait to be traded) yeni bilgiler spot endeks değerine gecikmeli olarak yansiyacaktır. Buna rağmen, tek bir varlığı ifade eden vadeli endeks sözleşmesinde bu süreç daha kısadır. Dolayısıyla, vadeli endeks sözleşmesinin spot endekse göre yeni bilgilere daha önce tepki vermesi ve sözleşme değerinin revize edilmesi beklenir.
- Piyasa mikroyapısı kaynaklı fiyat adımı, işlem masrafları, teminat, açığa satış, marj aralığı gibi faktörlerin daha az bulunduğu piyasalar, diğerlerine göre yeni bilgiyi daha az maliyetle ve daha hızlı işlemekte dolayısıyla, yeni bilgiler fiyatlara daha etkin yansıtmaktadır. Mikroyapı etkileri ayrıca, bilginin simetrik olarak yansıtılması noktasında da önem arz etmektedir. Açığa satış şartı ele alınacak olursa, kısıtlamanın olmadığı vadeli piyasalar, iyi ve kötü haberlere ilişkin bilgileri yansıtma konusunda eşit olacaktır. Spot piyasalar ise, up-tick kuralı (açığa satışta menkul kıymete uygulanan fiyat adımından bir üst adımda –fiyatların düşeceği beklentisi doğrultusunda- emir verme zorunluluğu) gibi faktörler nedeniyle fiyatları gerçek değerine ilişkin farklılıkları yansıtma konusunda yetersiz kalmaktadır. Bu noktadan hareketle, ayı ve boğa piyasalarında fiyat keşif fonksiyonunun aynı derecede olmayacağı ifade edilebilir.

Özetle, bilgi ve likidite finansal piyasalarda işlem yapmak için esas olarak tanımlanan iki unsurdur. Bilgi sahibi katılımcılar, özel bilgileri doğrultusunda işlem yaparlar. Bununla birlikte, likidite nedeniyle işlem yapan katılımcılar ise, doğrudan finansal varlıklardan ziyade piyasa imkânlarına ilişkin faktörler nedeniyle işlemlerini gerçekleştirirler (Subrahmanyam, 1991: 18). Piyasa katılımcıları özel bilgilerini kullanabilecekleri veya likidite beklentilerini karşılayabilecekleri piyasaları tercih ederler ve bu piyasalarda oluşan fiyatlar diğer piyasa fiyatlarına öncüllük etme, bir başka ifade ile fiyat keşif fonksiyonu sağlama eğilimindedir (Chu vd., 1999: 22).

Literatürde fiyat keşfi çalışmaları üç ana başlıkta toplanmaktadır. İlk başlık, farklı ulusal piyasalar veya borsalar arasındaki fiyat ilişkisinin analizidir. İkinci başlık,

fiyat keşif sürecinde volatilitenin rolünün incelenmesidir. Volatilité, aynı zamanda bir bilgi kaynağı olması nedeniyle fiyat keşif süreci açısından önemlidir. Üçüncü başlık ise, aynı ekonomi içerisinde yer alan farklı piyasalar veya farklı menkul kıymetler arasında bilgi işleme süreçlerinin analizidir (So ve Tse, 2004: 888-889).

Fiyat keşfinde volatilitenin etkileri, ilgili literatürde volatilité yayılımı (volatility spillover) başlığı altında incelenmektedir. Farklı finansal varlıklarda ya da piyasalarda volatilité yayılımının tespiti ve açıklanması hem finans hem de makroekonomi açısından önemlidir. Volatilité yayılımının olmaması, değişimin ilgili varlık veya piyasa temelinde yaşanacağını, büyük bir şokun yalnızca o varlık ya da piyasada volatilitéyi etkileyeceğini ifade etmektedir. Buna karşın, volatilité yayılımının varlığı ise, büyük şokların sadece ilgili varlık veya piyasayı değil, diğer varlık ve piyasaların da volatilitésini etkileyeceği anlamına gelmektedir (Hong, 2001: 184). Volatilité, doğrudan bilgi akış hızı ile ilişkilidir (Ross, 1989: 16). Dolayısıyla, volatilité yayılımı piyasalar arasında bilginin akışı, yönü, boyutu, kısaca bilginin dağılımı şeklinde ifade edilebilir. Bir piyasadan diğer bir piyasaya volatilité yayılımının varlığı, ilgili piyasada yaşanacak şoklar veya ilgili piyasanın volatilitésindeki değişimlerin diğer piyasa volatilitésine yansıtacağına işaret eder. Bu durum aslında, bir piyasadan diğerine bilgi akışının olacağını ifade etmektedir. Piyasalar arasındaki iki yönlü volatilité yayılımında ise, her bir piyasa volatilitésindeki değişiklikler diğer piyasaları etkileyecektir, bu durumda bilgi akışı çift yönlüdür (Gök, 2013: 66).

Volatilité yayılımına ilişkin literatür Engle (1982)'nin çalışmasından sonra gelişmiştir. Daha sonra, Domowitz ve Hakkio (1985), Engle ve Bollerslev (1986) başta olmak üzere birçok araştırmacı ARCH-GARCH modellerini kullanarak koşullu volatilitenin dinamik sürecini modellemiş ve oynaklığın öngörülebilirliğini belgelemiştir (Engle vd., 1988: 3). 1987 krizini takip eden süreçte türev enstrümanların piyasa volatilitésini yükselttiği ve piyasaları istikrardan uzaklaştırdığına ilişkin eleştiriler büyük oranda artmıştır. Özellikle borsa endeksi üzerine düzenlenen futures ve opsiyon sözleşmelerinin spot piyasayı olumsuz etkilediği savunulmuştur. Endeks türev sözleşmelerinin volatilité yayılımı ve piyasa istikrarı etkilerine yönelik çalışmalar böyle bir ortamda şekillenmiştir. Santoni (1987), Edwards (1988a, b),

Kawaller vd. (1990) ve Hodgson ve Nicholls (1991) bu alanda öncü çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Ancak, söz konusu çalışmaların sonuçlarında bir konsensüs bulunmamaktadır; türev enstrümanların spot piyasa istikrarını hem olumlu ve hem de olumsuz yönde etkilediği bulguları saptanmıştır. Ayrıca, volatilité yayılımları için de farklı sonuçlar rapor edilmiştir.

Fiyat keşfi alanında volatilitéye yönelik çalışmaların sonuçları paradoks bir durumu ortaya koymaktadır. Türev enstrümanların spot piyasa volatilitésini arttırması, piyasa istikrarını azaltıcı bir neden olarak görülmektedir. Buna karşın, volatilitenin artışı spot piyasada bilginin daha hızlı ve doğru şekilde işlendiği anlamında da yorumlanabilmektedir. Bu noktada, diğer piyasa unsurlarının dikkate alınması önem arz etmektedir. Brorsen (1991), futures işlem marjlarının ve arbitraj işlem maliyetlerinin artırılması gibi önlemlerin futures sözleşmelerin neden olduğu volatilitéyi azaltacağını vurgulamıştır. Bununla birlikte, ilgili önlemlerin piyasalar arasındaki friksiyonları artıracığı ve piyasa etkinliğinde bir azalmaya sebep olacağını da açıkça ifade etmiştir. Edwards (1988a) da Brorsen'e benzer şekilde futures sözleşmelerin işlem görmeye başlamasıyla piyasa volatilitesinde bir artış gözleendiği, ancak, bu durumun sadece futures sözleşmelere bağılı olmadığı ve diğer piyasa dinamiklerinin de incelenmesi gerektiğini belirtmiştir. Antoniou ve Holmes (1995) ise, futures işlemler nedeniyle spot piyasa volatilitesinde bir artış olduğunu, bu durumun spekülátörler veya piyasa dengesini bozan diğer faktörlerden değıl, piyasadaki bilginin artmasından kaynaklandığını bulgulamıştır. Bu nedenle, mesaj ve ulak arasında ayrım yapmanın da önemli olduğu ilgili çalışmada dile getirilmiştir.

Fiyat keşif süreci için volatilité üzerine yapılan çalışmalar toplu olarak değıerlendirildiğinde; türev enstrümanların bilginin yayılma hızını, yayıldığı alanı ve yayıldığı alandaki özümseme miktarını artırması beklenmektedir. Aynı zamanda, spot ve vadeli piyasa katılımcıları arasındaki bilgi akışlarını dengelemek de futures piyasalardan beklenen bir başka misyondur. Bu durum, piyasa arz ve talebini daha iyi temsil eden fiyatların oluşmasını sağlayacaktır (Powers, 1976: 223). Dolayısıyla, piyasa etkinlik düzeyi de artmış olacaktır (Cox, 1976: 1225). Sonuç olarak, fiyat keşif sürecinde volatilitenin etkisi çok boyutludur ve finansal istikrar üzerinde volatilité dışındaki diğer faktörlerin etkileri yok sayıldığında (ceteris paribus), vadeli

piyasalardan spot piyasalara doğru volatilité yayılımı olması beklenmektedir. Bu durumun nedeni, vadeli piyasaların mikroyapı kaynaklı friksiyonlardan daha az etkilenmesi ve daha düşük işlem maliyeti sunması olarak ifade edilmektedir.

Farklı borsalar ya da aynı borsa bünyesindeki farklı enstrümanların fiyat serileri arasındaki fiyat keşfi literatürde öncül-ardıl (lead-lag) ilişkisi başlığı altında incelenmektedir. Özellikle, zaman serilerinde nedensellik (Granger, 1969)) ve eşbütünleşme (Engle ve Granger (1987), Johansen ve Juselius (1990) vd.) ilişkilerine yönelik analizlerin tanıtılması ile ilgili alandaki çalışmaların sayısında önemli bir artış olduğu gözlenmektedir. Bu ortama zemin hazırlayan bir diğer faktör ise 1980 ve 1990'lı yıllarda küresel bazda köklü bir liberalleşme ve küreselleşme akımının yaşanmasıdır. İlgili analizler çok sayıda modifikasyona uğrayarak, çeşitli istatistiksel ve ekonometrik analiz yöntemleri türetilmiştir. Bunun yanında, öncül-ardıl ilişkisinin yorumlanması amacıyla, ilgili alana özgü parametreler bile geliştirilmiştir. Piyasa veya sözleşmelerin fiyat keşif sürecine katkısını yorumlamak için ekonometrik ve istatistik analizlerinin yanında ortak faktör modelleri (common factor models) adı verilen ölçütler de kullanılmaktadır (Baillie vd., 2002: 309). Ortak faktör modelleri olarak bilinen ölçütler, ampirik piyasa mikroyapısı literatürü içerisinde geliştirilmiştir (Janzen ve Adjemien, 2017: 1194). Söz konusu ölçütler, aynı varlık üzerindeki farklı fiyat serilerine dayanmaktadır. Kısa vadede piyasa friksiyonlarından ötürü fiyatların birbirlerinden sapma göstermesi muhtemel olmakla birlikte, uzun vadede her iki fiyat serisi diğerinin değerine bağlı kalacaktır. Bu nedenle, fiyat serilerinin eşbütünleşik olduğu ve rassal yürüyüş özelliği sergileyen etkin fiyat karakteristiğinin paylaşıldığı varsayımı altında vektör hata düzeltme modelleri (vector error correction models-VECM) yardımıyla ortak faktör modelleri ampirik olarak analiz edilmektedir (Putnış, 2013: 70). Bir varlığın birden fazla piyasada gözlemlenebilen fiyatları, tüm bu piyasalar tarafından paylaşılan bilgi tabanlı bir etkin fiyat ve likidite/gürültü işlemleri sebebiyle yaşanan geçici bir şok neticesinde oluşmaktadır. Potansiyel olarak bu durum, $P_{1,t}$ ve $P_{2,t}$ olmak üzere iki farklı fiyat ve iki ayrı piyasada işlem gören bir menkul kıymet düşünüldüğünde, bir rassal yürüyüş modeli ile ifade edilebilir (Chau, 2013: 35):

$$m_t = m_{t-1} + w_t \quad (2.22)$$

$$P_t = m_t + S_t, \quad P_t = \begin{pmatrix} P_{1,t} \\ P_{2,t} \end{pmatrix}, \quad S_t = \begin{pmatrix} S_{1,t} \\ S_{2,t} \end{pmatrix} \quad (2.23)$$

Burada, m_t rassal yürüyüş özelliği gösteren ortak etkin fiyat (gerçek değer); w_t yeni bilgi; P_t menkul kıymetin gözlenen fiyatı; S_t , geçici likidite şoku gibi bilgisel olmayan özellikleri ifade etmekte ve sıfır ortalama bir kovaryans durağan süreç olduğu varsayılmaktadır. Rassal yürüyüş modeline dayanan etkin fiyat konsepti ve VECM analizi doğrultusunda gözlemlenen fiyatlardaki farklılıkları, etkin fiyat ile ilişkili daimi bileşenler (permanent component) ve işlem süreçlerindeki friksiyonlar ile ilişkili geçici bileşenler (transitory component) olmak üzere sınıflandırıp, tanımlamak amacıyla bağımsız iki ortak faktör modeli geliştirilmiştir (Janzen ve Adjemien, 2017: 1195). Daimi bileşenler, etkin fiyat üzerindeki yenilikleri temsil eder ve bu nedenle bir birim daimi bileşen, uzun vadede fiyatların her birinde bir birim değişime neden olur. Geçici bileşen, işlem friksiyonları nedeniyle oluşan gürültüyü temsil eder ve bu nedenle bir birim geçici bileşenin uzun vadede fiyatlar üzerinde etkisi sıfırdır (Putniņš, 2013: 70).

Literatür kapsamında genel kabul görmüş, çok sayıda ampirik ve teorik çalışmaya konu olmuş iki fiyat keşif ölçütü bulunmaktadır. Bunlar; Joel Hasbrouck (1995) tarafından geliştirilen bilgi payı (information share-IS) oranı ve Gonzalo – Granger (1995) çalışmasına dayanan bileşen payı (component share-CS) oranıdır. Hasbrouck (1995), bir fiyat serisinin fiyat keşfine katkısının (bilgi payı-IS) bu fiyat serisindeki değişimler çerçevesinde açıklanan ortak etkin fiyat değişimlerinin varyans oranı ile ölçülmesini önermektedir. Piyasalar arası fiyat değişimlerinin ilişkili olması durumunda etkin fiyat değişim varyansının tek bir değer olarak atfedilmesi mümkün değildir, bunun yerine, fiyat serisinin bilgi payı oranı için bir alt ve üst sınır tahmini yapılır. Kısaca, IS fiyat serilerinin varyansının ilgili serilerdeki değişim ile açıklanan ortak etkin fiyat üzerindeki oranını ölçmektedir. Bir başka ifade ile IS farklı piyasaların yarattığı fiyat değişimini ölçmekte, her piyasanın değişime katkısını bilgi payı olarak tanımlamaktadır (Lien ve Shrestha, 2009: 379; Putniņš, 2013: 70).

CS hata düzetme katsayılarını kullanmakta, yaşanan şokların piyasalar arası dengede meydana getirdiği değişim ile ilgilenmektedir. Fiyat keşfi bağlamında,

piyasaların yaşanan şokları (veya başka bir ifade ile yeni bilgileri) farklı düzeyde değerlendirmesi sonucunda genel dengede değişimler meydana gelmektedir. CS hata düzeltme katsayılarını dikkate alarak fiyatların, etkin fiyatı ifade eden daimi bileşen ve alım satım işlemlerinden kaynaklanan dalgalanmaları ifade eden geçici bileşenden oluştuğunu ifade etmektedir. Gonzalo ve Granger (1995)'a göre daimi bileşen eşbütünleşik bir sistemde bütün değişkenlerin doğrusal bir kombinasyonudur. Doğrusal kombinasyonda daha fazla ağırlığa sahip olan değişken ise, etkin fiyatla birlikte hareket etmekte ve dolayısıyla fiyat keşfine daha fazla katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle, bir serinin fiyat keşfine katkısı olarak CS oranı, etkin fiyatı oluşturan serilerin doğrusal kombinasyondaki normalize edilmiş ağırlığıdır (Putniņš, 2013: 70). CS her bir değişkenin normalize edilmiş ağırlıklarını hata düzeltme katsayıları aracılığı ile hesaplamaktadır. Basit bir ifade ile CS oranı, piyasanın fiyat keşfine sağladığı katkıyı hata düzeltme katsayısının oranı ile ifade etmektedir.

İki teknik aynı ekonomik olayı incelemesine rağmen, fiyat keşif süreci hakkında farklı görüşler sunmaktadır. Hasbrouck (1995), fiyat değişimlerinin ortak etkin fiyata göre varyasyonu kullanarak fiyat keşif sürecini ortaya koymaktadır. Gonzalo-Granger (1995) ise, ortak etkin fiyat ve hata düzeltme sürecinin bileşenlerine odaklanmaktadır (So ve Tse, 2004: 896). Hem IS hem de CS ölçütleri, gözlenen fiyatlardaki değişikliklerin (buna binaen indirgenmiş formdaki hataların ve hata düzeltme terimlerinin) yüksek düzeyde korelasyon gösterdiği durumlarda fiyat keşfini belirleyememektedir. Bu sorun, fiyatların düşük zaman sıklığında gözlemlendiği durumda ortaya çıkar. Dolayısıyla, bu ölçütlerin daha net sonuçlar üretmesi için gün içi veriler kullanılması gerekmektedir (Janzen ve Adjemien, 2017: 1195).

Yan ve Zivot (2010), bir fiyat serisinin IS ve CS değerlerini, daimi ve geçici şoklara (gecikmeli polinomlar) dinamik yanıtları olarak ifade etmektedir. Elde edilen sonuçlar, CS'nin iki fiyat serisinin yalnızca geçici şoklara verdiği dinamik tepkilerin bir işlevi olduğunu gösterirken, IS iki fiyat serisinin geçici ve kalıcı şoklara verilen dinamik tepkilerinin bir işlevi olduğunu göstermektedir. Bu durum, IS ve CS'nin geçici şoklara karşı dinamik tepkilere bağlı olmaları nedeniyle bazı durumlarda fiyat keşfi konusunda yanıltıcı bilgi verebileceğini ortaya koymaktadır. Nihayetinde, Yan ve

Zivot (2010)'un çalışmalarında belirtilen süreçlerin bir uyarlaması olarak Putniņš (2013) tarafından bilgi liderliği payı (information leadership share-ILS) adı ile üçüncü bir fiyat keşif ölçütü önerilmiştir. Yan ve Zivot (2010), IS ve CS ölçütlerini birleştirerek yeni bir ölçüt ortaya koymuştur (Jin vd., 2018).

Ortak faktör modelleri VECM analiz sonuçlarına dayanarak hesaplanmaktadır. İki piyasa arasındaki IS ve CS oranları şöyle ifade edilmektedir (Baillie vd., 2002: 311-316; Korczak ve Phylaktis, 2010: 571-572; Putniņš, 2013: 73-74):

$$CS_1 = \gamma_1 = \frac{\alpha_2}{\alpha_2 - \alpha_1} \quad (2.24)$$

$$CS_2 = \gamma_2 = \frac{\alpha_1}{\alpha_1 - \alpha_2} \quad (2.25)$$

Burada; CS_1 birinci piyasanın, CS_2 ise, ikinci piyasanın bileşen payı oranıdır. α_1 birinci piyasanın, α_2 ise, ikinci piyasanın hata düzeltme katsayısıdır.

IS oranı hata düzeltme terimleri ve VECM hata terimlerinin kovaryans matrisi aracılığıyla hesaplanmaktadır. VECM hata terimlerinin kovaryans matrisi ise;

$$\Omega = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \rho\sigma_1\sigma_2 \\ \rho\sigma_1\sigma_2 & \sigma_2^2 \end{pmatrix} \quad (2.26)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Burada; σ_1^2 ve σ_2^2 hata terimlerinin varyanslarını, ρ ise, hata terimleri arasındaki korelasyonu ifade etmektedir. j piyasasının IS oranı ise:

$$IS_j = \frac{\gamma_j^2 \sigma_j^2}{\gamma_1^2 \sigma_1^2 + \gamma_2^2 \sigma_2^2} \quad (2.27)$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Ancak, bu durum hata terimleri arasında korelasyon olmaması halinde geçerlidir. Hata terimleri arasında korelasyon bulunması durumunda Hasbrouck (1995), Cholesky ayrıştırması ($\Omega = MM^T$) yöntemini kullanarak korelasyon problemini elimine etmiştir. Burada; M alt üçgen matris ve M^T alt üçgen matrisin transpozesidir.

$M = \begin{pmatrix} m_{11} & 0 \\ m_{21} & m_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sigma_1 & 0 \\ \rho\sigma_2 & \sigma_2(1 - \rho^2)^{1/2} \end{pmatrix}$ olmak üzere, bir değişkenin VECM denklemindeki yerine göre sahip olduğu bilgi payının alt (IS_1) ve üst (IS_2) sınırlar:

$$IS_1 = \frac{(\gamma_1 m_{11} + \gamma_2 m_{12})^2}{(\gamma_1 m_{11} + \gamma_2 m_{12})^2 + (\gamma_2 m_{22})^2} \quad (2.28)$$

$$IS_2 = \frac{(\gamma_2 m_{22})^2}{(\gamma_1 m_{11} + \gamma_2 m_{12})^2 + (\gamma_2 m_{22})^2} \quad (2.29)$$

veya daha genel bir ifade ve bununla birlikte n sayıdaki değişken olması durumunda:

$$IS_1 = \frac{[\sum_{i=1}^n \gamma_i m_{1i}]^2}{[\sum_{i=1}^n \gamma_i m_{1i}]^2 + [\sum_{i=2}^n \gamma_i m_{2i}]^2 + \dots + (\gamma_n m_{nn})^2} \quad (2.30)$$

$$IS_n = \frac{(\gamma_n m_{nn})^2}{[\sum_{i=1}^n \gamma_i m_{1i}]^2 + [\sum_{i=2}^n \gamma_i m_{2i}]^2 + \dots + (\gamma_n m_{nn})^2} \quad (2.31)$$

$IS_1, \dots, IS_n$ değerleri hesaplanıp aritmetik ortalamasının alınması ile nihai IS oranı elde edilmektedir. IS değerlerinin tahmini, serinin VECM analizinde aldığı sıralamadan etkilendiğinden dolayı her değişken için $IS_1, \dots, IS_n$ değerleri, değişken sıralamasının değiştirilmesi sonrasında tekrar ve tekrar hesaplanmaktadır. Her değişkenin fiyat keşfine sağlayacağı oran farklı olmakla birlikte, toplam fiyat keşfi %100'e eşit olmaktadır. Dolayısıyla, değişkenlerin CS ve IS oranlarının toplamı ayrı ayrı %100'e eşit olmalıdır.

Yan ve Zivot (2010) tarafından oluşturulan, Putniņš (2013) tarafından geliştirilen ve adlandırılan bilgi liderliği payı (ILS) adlı ile üçüncü ortak faktör modeli ise:

$$IL_1 = \left| \frac{IS_1 CS_2}{IS_2 CS_1} \right| \quad (2.32)$$

$$IL_2 = \left| \frac{IS_2 CS_1}{IS_1 CS_2} \right| \quad (2.33)$$

IS ve CS'den farklı olarak IL 1'e eşit değildir. Putniş (2013) IL ölçüsünü tekrar tanımlamış, IS ve CS ile kıyaslanabilir bir birim olarak ILS oranını geliştirmiştir. Değişkenler için ILS oranlarının toplamı 1'e eşittir. ILS oranı:

$$ILS_1 = \frac{IL_1}{IL_1 + IL_2} \quad (2.34)$$

$$ILS_2 = \frac{IL_2}{IL_1 + IL_2} \quad (2.35)$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Ortak faktör modelleri içerisinde, ILS nispeten daha yeni bir ölçüttür ve uygulama alanı henüz gelişmemiştir. Ayrıca IS ve CS oranlarının çok sayıda değişken için uygulanması literatürde (Chen ve Gau, 2009, (Booth vd., 1999), (Baillie vd., 2002) gibi çalışmalarda yer almaktadır. ILS'nin ikiden fazla değişken ile uygulamasına incelenen literatürde rastlanmamıştır. Yukarıda belirtilen çalışmalar referans alınarak bu çalışmada, IS ve CS oranlarının üç değişken için kullanılan versiyonları ile elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

2.4. LİTERATÜR

Finansal piyasalar arasındaki etkileşim birçok kesimin ilgisini çekmektedir. Yatırımcılar, düzenleyici ve denetleyiciler, araştırmacılar başta olmak üzere farklı kesimler söz konusu ilişkinin nitelik ve niceliğini sorgulamaktadır. Finans alanında özellikle yeni analiz tekniklerinin gelişmesi ve Bretton Woods sabit kur sisteminin çöküşü gibi köklü liberal değişimler, literatürün gelişmesinde kilometre taşlarını oluşturmuştur.

Finansal piyasalar arasındaki ilişki, iktisadi açıdan ele alınacak olursa çok boyutludur ve geniş bir çerçeveyi ifade etmektedir. Ayrıca, konunun siyasi, sosyal ve psikolojik boyutları da bulunmaktadır. Bu çalışmada ise, piyasalar arasındaki ilişki yeni bilgi ve koşullara uyum hızı, etkileyen ve etkilenen konumunda olması perspektiflerinden incelenmektedir. Literatürde bu alan fiyat keşfi olarak adlandırılmaktadır. Fiyat keşfi, piyasaların bilgisel etkinliğini sorgulamakta ve piyasa mikroyapısı çerçevesinde incelenen yapısal farklılıkların fiyatlama mekanizmalarının çalışmasında etkili olduğunu ifade etmektedir. Ortaya çıkan farklılıklar ise, taşıma maliyetleri, risk primi ve beklentiler hipotezi gibi yaklaşımlarla yorumlanmakta ve

açıklanmaktadır. Sonuç olarak, bilgisel yönden etkinlik arttıkça, aynı zamanda mikroyapı unsurlarından arındığı ölçüde piyasa sağlıklı işleyecek ve yenilikleri sentezleme konusunda diğer piyasalara öncülük edecektir.

Literatür fiyat keşfi çerçevesinde piyasaları, tek dayanak varlığı fiyatlayan aynı piyasa içerisinde farklı sözleşmeler ya da aynı sözleşmenin işlem gördüğü farklı piyasalar olarak kıyaslamaktadır. Bu çalışma, ilgili literatürü incelenen konu gereği dayanak varlığı endeks olarak işleyen çalışmalar ve diğer dayanak varlıklar olmak üzere iki bölüme ayırmıştır. Tablo 2.3 dayanak varlığın borsa endeksi olduğu çalışmaları Tablo 2.4 ise, endeks dışındaki dayanak varlıkları konu edinen çalışmaları listelemektedir.

Tezin literatür taraması geniş bir perspektif sağlamak amacıyla mümkün olduğu ölçüde farklı nitelik ve görüşe sahip çalışmaları barındırmaktadır. Ulusal ve uluslararası olmak üzere borsa endeksi üzerine 51 ve diğer dayanak varlıklara ilişkin 33 çalışma incelenmiştir. Çalışmaların tablo şeklinde hazırlanmasının nedeni de, çok sayıdaki eserin toplu olarak görülebilmesi ve değerlendirme noktasında kolaylık sağlamasıdır.

Tablo 2.3 ve Tablo 2.4'e ilişkin bazı hususları açıklamak gerekmektedir. İlki, çalışmaya konu olan borsalar ve endeksler ile ilgilidir. Özellikle 2000'li yıllardan itibaren borsalar arası birleşme ve satın almalar büyük bir hız kazanmıştır (TSPAKB, 2011). Tablo 2.3 ve Tablo 2.4'te yer alan bazı borsalar ve dolayısıyla ilgili endeksler de birleşme ve satın alma ile tüzel kişiliklerini kaybedip, yürürlükten kalkmıştır. Nitekim borsa ve müteakip endeks verileri bu çalışmanın yapıldığı yıl itibarıyla değerlendirilmelidir. İkinci önemli nokta, çalışmalara konu olan emtialar ile ilgilidir. Literatürde analiz edilen emtiaların büyük bir kısmına ilişkin sözleşmeler BİST bünyesinde işlem görmemektedir. Ayrıca, tarımsal ve enerji emtialarının çoğu hem Türkiye'de kullanılmamakta hem de tanınırlıkları bulunmamaktadır. Dolayısıyla, tez kapsamında bu emtialara ilişkin detaylı açıklama yapılmamıştır. Tablo 2.3 ve 2.4 aşağıda yer almaktadır.

Tablo 2.3: Borsa Endekslerini İnceleyen Literatür

Yazar(lar)	Yıl	Borsa*	Endeks ⁺	Sözleşme Türü	Veri Seti	Veri Sıklığı	Analiz Türü*	Fiyat Keşfi
Herbst vd.	1987	CME, KCBT	S&P 500, VALU	Spot, Futures	24/02/1982 - 18/09/1982	Günlük, Günlük	Spektral (izgesel çözümleme) analizi, Çapraz korelasyon	Vadeli P. → Spot P.
Kavaller vd.	1987	CME, NYSE	S&P 500	Spot, Futures	02/01/1984 - 31/12/1985	Günlük	Üç Aşamalı En Küçük Kareler	Vadeli P. → Spot P.
Kutner ve Sweeney	1991	CME	S&P500	Spot, Futures	10/08/1987 - 31/12/1987	Günlük	Nedensellik, Sims (1972), ARIMA	Vadeli P. → Spot P.
Chan	1992	CME, CBOT, NYSE	MMI, S&P 500	Spot, Futures	08/1984 - 06/1985; 01/1987 - 09/1987	Günlük	Regresyon, Çapraz korelasyon	Vadeli P. → Spot P.
Tang vd.	1992	HKEX	HSI	Spot, Futures	06/05/1986 - 27/02/1989	Günlük	VAR, Nedensellik, Operasyonel Test (Hsiao (1981))	Vadeli P. → Spot P.
Ghosh	1993	CME, NYFE	S&P 500, CRB	Spot, Futures	01/1988 - 12/1988	Günlük, Günlük	Eşbütünleşme, Nedensellik, ECM	S&P500: Vadeli P. → Spot P.; CRB: Spot P. → Vadeli P.
Wahab ve Lashgar	1993	LSE, LIFFE, CME	S&P 500, FTSE 100	Spot, Futures	04/01/1988 - 30/05/1992	Günlük	Eşbütünleşme, ECM, AUVAR	Spot P. → Vadeli P.
Hung ve Zhang	1995	CBOT	Municipal Bond	Spot, Futures	11/06/1985 - 28/04/1993	Günlük	Eşbütünleşme, ECM	Vadeli P. → Spot P.
Abhyankar	1995	LSE, LIFFE	FTSE 100	Spot, Futures	28/04/1986 - 23/03/1990	Günlük	EGARCH	Vadeli P. → Spot P.; Volatilité ve piyasa duyuruları koşullarında piyasa arası fiyat keşif yapısı net değildir.
Tse	1995	TSE	Nikkei 225	Spot, Futures	12/1988 - 04/1993	Günlük	Eşbütünleşme, ECM, ARIMA, VAR	Vadeli P. → Spot P.
Shyy vd.	1996	Paris Borsası	CAC 40	Spot, Futures	01/08/1994 - 31/08/1994	Günlük	Nedensellik, Eşbütünleşme, ECM, GMM	Fiyat serilerinin kapanış değerleri kullanımı: Vadeli P. → Spot P.; Fiyat serilerinin marj değerleri kullanımı: Spot P. → Vadeli P.

Tablo 2.3: Borsa Endekslerini İnceleyen Literatür (Devamı 1)

Yazar(lar)	Yıl	Borsa*	Endeks	Sözleşme Türü	Veri Seti	Veri Sıklığı	Analiz Türü	Fiyat Keşfi
Antoniou ve Holmes	1996	LIFFE	FTSE 100	Spot, Futures	09/1984 06/1993	- Çeyrek dönemlik	Eşbütümlenme, ECM, Varyans Sınır Testi	Vadeli Piyasa → Spot Piyasa
Fleming vd.	1996	CBOE, CME, NYSE, AMEX	S&P 500, S&P 100	Spot, Futures, Opsiyon (Alım O.-Satım O.)	01/1988 03/1991	- Günlük	Eşbütümlenme	Vadeli Piyasa → Spot Piyasa; S&P 500: Futures→Spot; S&P 100: Opsiyon→Spot
Ashkanpali ve Doukas	1997	NYSE, AMEX, NASDAQ	S&P 500	Spot, Futures	01/10/1987 30/10/1987	- Günlük	Eşbütümlenme, ECM, Etki Tepki Analizi	Vadeli Piyasa → Spot Piyasa
De Jong ve Donders	1998	EOE, AEX	AEX	Spot, Opsiyon (Alım O.)	20/01/1992 17/07/1992; 01/01/1993 18/06/1993	- Günlük	Okokorelasyon, Çapraz korelasyon, Regresyon	Vadeli Piyasa → Spot Piyasa: Futures sözleşmeler opsiyon ile spot sözleşmelere göre fiyat keşfi sağlamaktadır; opsiyon ve spot sözleşmeler arasında sistematik fiyat keşif özelliği bulunmaktadır.
Abhyankar	1998	LSE, LIFFE	FTSE 100	Spot, Futures	1992	Günlük	Nedensellik, Non-linear nedensellik (Baek ve Brock testi (1992))	Vadeli Piyasa → Spot Piyasa
Nieto vd.	1998	Madrid Borsası	IBEX 35	Spot, Futures	01/03/1994 30/09/1996	- Günlük	Eşbütümlenme, Nedensellik, ECM	Vadeli Piyasa → Spot Piyasa
Booth vd.	1999	FRA	DAX 30	Spot, Futures, Opsiyon (Alım O.-Satım O.)	01/01/1992 31/03/1994	- Günlük	Eşbütümlenme, VECM, CS, Etki Tepki	Vadeli Piyasa $\approx$ Spot Piyasa; Spot (%50)→Futures (%48)→Opsiyon (%2)
Tse	1999	CBOT	DJIA	Spot, Futures	11/1997 04/1998	- Günlük	Eşbütümlenme, VECM, EGARCH, IS	Vadeli Piyasa → Spot Piyasa
Min ve Najand	1999	KSE	KOSPI 200	Spot, Futures	03/05/1996 16/10/1996	- Günlük	Nedensellik, Eşzamanlı Denklem Modeli (SEM), VAR, 3 Aşama EKK	Vadeli Piyasa → Spot Piyasa
Brooks vd.	1999	LSE, CME, LIFFE	S&P 500, FTSE 100	Spot, Futures	03/01/1983 31/12/1993	- Günlük	Çapraz korelasyon, Çapraz ikili korelasyon (Cross bicorrelation)	Vadeli piyasamın spot piyasaya öncüllük ettiği dönemler seyrek ve kısa sürelidir.
Kim vd.	1999	CME, NYFE	S&P 500, NYSE, MMI	Spot, Futures	01/1986 06/1991	- Günlük	Eşbütümlenme, VAR, Etki Tepki, Varyans Ayrıştırma	Futures: S&P 500 → NYSE ve MMI; Spot: MMI → S&P 500 ve NYSE

Tablo 2.3: Borsa Endekslerini İnceleyen Literatür (Devamı 2)

Yazar(lar)	Yıl	Borsa*	Endeks	Sözleşme Türü	Veri Seti	Veri Sıklığı	Analiz Türü	Fiyat Keşfi
Chu vd.	1999	AMEX, CME	S&P500, SPDRs	Spot, Futures	29/01/1993 31/12/1993	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, CS	Vadeli P. → Spot P.
Alphonse	2000	Paris Borsası	CAC 40	Spot, Futures	03/01/1995 31/03/1995	Günlük	Eşbütünleşme, ECM, IS	Vadeli P. → Spot P.
Brooks vd.	2001	LSE, LIFFE	FTSE 100	Spot, Futures	03/06/1996 30/06/1997	Günlük	Eşbütünleşme, Taşıma Maliyeti ECM (ECM-COC), ARMA, VAR	Vadeli P. → Spot P., ECM-COM diğer yöntemlere nazaran yüksek getiri sağlanmıştır.
Gwilym Buckle	2001	LSE, LIFFE	FTSE 100	Spot, Futures, Opsiyon (Alım O.-Satım O.)	04/01/1993 31/12/1996	Günlük	ARMA, Regresyon, GMM	Vadeli P. → Spot P.; Alım O.→Futures→Satım O.→Spot
Roope ve Zurbuegg	2002	SGX, TWSE, TAIEX	TAIEX, TIMSCI	Spot, Futures	11/01/1999 31/06/1999	Günlük	Eşbütünleşme, ECM, IS, CS	Vadeli P. → Spot P.; SGX→TWSE
Kavussanos ve Nomikos	2003	BIFFEEX, LIFFE	BFI	Spot, Futures	01/08/1988 30/04/1998	Günlük	Nedensellik, Eşbütünleşme, VECM, Etki Tepki	Vadeli P. → Spot P.
Antoniou vd.	2003	LSE, FRA, Paris Borsası	FTSE 100, DAX 100, CAC 40	Spot, Futures	12/1990 12/1998	Günlük	VAR-EGARCH	Ülke içi ve ülkeler arası olmak üzere: Vadeli P. → Spot P.
Kavussanos vd.	2004	BEX.	FFA	Spot, Forward	01/02/1992 01/11/1999	Aylık	Eşbütünleşme, VECM	Vadeli P. → Spot P.
So ve Tse	2004	HKEX	TrAHK	Spot, Futures	12/11/1999 28/06/2002	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, IS, CS, M-GARCH	Vadeli P. → Spot P.; Futures→Spot→Endeks Yatırım Fonu
Covrig vd.	2004	SGX, TSE, OSE,	Nikkei 225	Spot, Futures	13/03/2000 13/06/2000	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, Nedensellik, IS, CS	Vadeli P. (%79) → Spot P. (%21); Futures: OSE (%58) → SGX (%42)
Nam vd.	2006	KSE	KOSPI 200	Spot, Futures, Opsiyon (Alım O.-Satım O.)	03/2001 06/2003	Günlük	Eşbütünleşme, Regresyon, ECM, Çoklu	Vadeli P. → Spot P.; Futures→Opsiyon→Spot

Tablo 2.3: Borsa Endekslerini İnceleyen Literatür (Devamı 3)

Yazar(lar)	Yıl	Borsa*	Endeks	Sözleşme Türü	Veri Seti	Veri Sıklığı	Analiz Türü	Fiyat Keşfi
Floros ve Vongas	2008	ASE, ADEX	FTSE/ASE20 FTSE/ASE40	Spot, Futures	08/1999 - 08/2001	Günlük	BGARCH	Vadeli P. → Spot P.
Çevik ve Pekkaya	2007	İMKB	İMKB 100, Döviz (USD, Euro)	Spot, Futures	04/02/2005 - 28/09/2006	Günlük	ARMA-GARCH, Nedensellik	Endeks: Spot P. → Vadeli P.; Döviz: Vadeli P. → Spot P.
Özen	2008	İMKB	İMKB 30, VOB 30	Spot, Futures	01/01/2003 - 30/04/2007	Günlük	Eşbütünleşme, Nedensellik	Spot P. → Vadeli P.
Chen ve Zheng	2008	NYSE, AMEX, NASDAQ	S&P 500	Spot, Futures	21/09/1990 - 20/12/2007	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, Nedensellik	Vadeli P. → Spot P.
Floros	2009	JSE, SAFEX	FTSE/JSE 40	Spot, Futures	02/01/2002 - 28/02/2006	Günlük	Cointegration, VECM, Etki Tepki, Nedensellik, ECM-TARCH	Vadeli P. $\approx$ Spot P.
Pradhan ve Bhat	2009	NSE	Nifty 50	Spot, Futures	12/06/2000 - 28/11/2007	Günlük	Eşbütünleşme, ARIMA, VAR, VECM, Nedensellik	Spot P. → Vadeli P.
Srinivasan	2009	NSE	Nifty 50	Spot, Futures	12/06/2000 - 12/09/2008	Günlük	Eşbütünleşme, VECM	Vadeli P. ↔ Spot P.
Debasish	2009	NSE	Nifty 50	Spot, Futures, Opsiyon (Alım O.-Satım O.)	02/07/2001 - 30/06/2008	Günlük	Seri Korelasyon, ARMA	Vadeli P. → Spot P.; Alım O.→Futures→Satım O.→Spot
Pati ve Padhan	2009	NSE	Nifty 50	Spot, Futures	01/01/2004 - 31/12/2008	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, Nedensellik, Etki Tepki, Varyans Ayrıştırma	Vadeli P. → Spot P.
Lien ve Shrestha	2009	LSE, NYSE, TSE,	S&P 500, TOPIX, FTSE 100	Spot, Futures	03/2006 - 09/2006	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, IS, CS, MIS	Vadeli P. → Spot P.
Kamakar	2009	NSE	S&P CNX Nifty, Nifty 50	Spot, Futures	12/06/2000 - 29/03/2007	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, BEKK- GARCH	Vadeli P. → Spot P.

Tablo 2.3: Borsa Endekslerini İnceleyen Literatür (Devamı 4)

Yazar(lar)	Yıl	Borsa*	Endeks	Sözleşme Türü	Veri Seti	Veri Sıklığı	Analiz Türü	Fiyat Keşfi
Buhr	2009	ASX	S&P/ASX 200	Spot, Opsiyon (Alım O.)	01/03/2001 - 31/12/2005	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, Nedensellik, Etki Tepki, IS, CS	Spot P. → Vadeli P.
Chen ve Gau	2009	TSE, TAIFEX	TAIEX	Spot, Futures, Opsiyon (Alım O.)	01/11/2004 - 30/06/2005	Günlük, Güncel, Günlük	Eşbütünleşme, VECM, IS	Vadeli P. → Spot P.; Spot (%43)→Futures (%33)→Opsiyon (%24)
Ersoy	2011b	İMKB, VOB	İMKB 30	Spot, Futures	01/01/2007 - 31/03/2010	Güncel	Eşbütünleşme, VECM, Nedensellik, BEKK-MGARCH	Vadeli P. ↔ Spot P.
Çelik	2011	İMKB, VOB	İMKB 30, Döviz (TL/Dolar)	Spot, Futures	04/02/2005 - 25/02/2011	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, Etki Tepki, Varyans Ayrıştırma	Endeks: Spot P. → Vadeli P.; Döviz: Vadeli P. → Spot P.
Bohl vd.	2011	WSE	WIG 20	Spot, Futures	16/01/1998 - 30/06/2009	Günlük	Eşbütünleşme, Nedensellik, VECM-DCC-GARCH	Spot P. → Vadeli P.; Kurumsal yatırımcıların artması vadeli piyasaların fiyat keşif gücünü artırmaktadır.
Kayalidere vd.	2012	İMKB, VOB	İMKB 30, Döviz (USD)	Spot, Futures	02/01/2006 - 30/12/2011	Günlük	VAR, Eşbütünleşme, VECM, Varyans Ayrıştırma, Nedensellik	Endeks: Vadeli P. → Spot P.; Döviz: Vadeli P. ≈ Spot P.
Gök	2013	BİST	BİST 30	Spot, Futures	02/01/2010 - 18/05/2012	Güncel, Günlük	Eşbütünleşme, VECM, Nedensellik, VECM-GARCH-BEKK	Vadeli P. → Spot P.

* ADEX: Atina Türev Ürünler Borsası; AEX: Amsterdam Borsası; AMEX: Amerika Menkul Kıymetler Borsası; ASE: Atina Borsası; ASX: Avustralya Menkul Kıymetler Borsası; BEX: Balık Borsası; BIFFEX: Balık Uluslararası Navlun Vadeli İşlem Borsası; BIST: Borsa İstanbul; CBOT: Şikago Ticaret Kurulu; CME: Şikago Ticaret Borsası; EOE: Avrupa Opsiyon Borsası; FRA: Frankfurt Borsası; HKEX: Hong Kong Borsası; İMKB: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası; JSE: Johannesburg Borsası; KCBT: Kansas City Ticaret Kurulu; KSE: Kore Borsası; LIFFE: Londra Uluslararası Finansal Vadeli İşlem Borsası; LSE: Londra Borsası; NSE: Hindistan Ulusal Borsası; NYSE: New York Borsası; NYFE: New York Vadeli İşlem Borsası; OSE: Osaka Menkul Kıymetler Borsası; SAFEX: Güney Afrika Türev Borsası; SGX: Singapur Borsası; TAIFEX: Tayvan Menkul Kıymetler Borsası; TAIFEX: Tayvan Vadeli İşlem Borsası; TSE: Tokyo Menkul Kıymetler Borsası; TWSE: Tayvan Borsası; VOB: İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası; WSE: Varşova Borsası.

+ CRB: Emtia Araştırma Bürosu Endeksi; MMI: Büyük Piyasa Endeksi; VALU: Value Line Endeksi; HSI: Hang Seng Endeksi; SPDRs: S&P Depo Sertifikaları; BFI: Balık Navlun Endeksi; FFA: Forward Navlun Sözleşmesi; TraHK: Hang Seng Endeksi Yatırım (İzleme) Fonu

*CS: Gonzalo Granger Bileşen Payı, IS: Hashrouck Bilgi Payı, MIS: Lien-Shrestha Modifiye Bilgi Payı.

Tablo 2.4: Borsa Endeksi Dışındaki Dayanak Varlıkları İnceleyen Literatür

Yazar(lar)	Yıl	Borsa	Dayanak Varlık	Sözleşme Türü	Veri Seti	Veri Sıklığı	Analiz Türü	Fiyat Keşfi
Goss	1981	LME	Metal (Bakır, Çinko, Kalay, Kurşun)	Spot, Futures	1971 - 1978	Aylık	Regresyon (EKK)	Vadeli P. → Spot P.
Manaster ve Rendleman	1982	-	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O.)	26/04/1973 - 30/06/1976	Günlük	B&S Modeli, Ex ante - Ex post, Regresyon	Vadeli P. → Spot P.
Garbade ve Silber	1983	CBOT, COMEX	Tarımın Dışı Emtia, Tarım Emtiaları (Bakır, Altın, Gümüş)	Spot, Futures		Günlük	Arbitraja dayalı dinamik denge modeli	Buğday, Mısır, Konsantre Meyve Suyu, Altın: Vadeli P. → Spot P.; Gümüş, Bakır, Yulaf: Vadeli P. ≈ Spot P.
Brotsen, Bailey ve Richardson	1984	LCE, NYCE	Emtia (Pamuk)	Spot, Futures	15/06/1976 - 30/04/1982	Günlük	Nedensellik, Çok değişkenli otoregresif model	Vadeli P. → Spot P.
Anthony	1988	CBOE, NYSE, AMEX	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O.)	01/01/1982 - 30/06/1983	Günlük	Tekli-Çoklu Nedensellik	Vadeli P. → Spot P.
Stephan ve Whaley	1990	CBOE	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O.)	02/01/1986 - 31/03/1986	Günlük	Nedensellik, Hareketli Ortalama	Spot P. → Vadeli P.
Schroeder ve Goodwin	1991	Onaha Piyasası, CME	Emtia (Canlı Hayvan-Domuz)	Spot, Futures	1975 - 1989	Günlük	Garbade Silber (GS), Eşbütünleşme	Vadeli P. → Spot P.
Chowdhury	1991	LME	Metal (Bakır, Çinko, Kalay, Kurşun)	Spot, Futures	1971 - 1988	Aylık	Eşbütünleşme	Vadeli P. → Spot P.
Quan	1992	NYMEX	Emtia (Ham Petrol)	Spot, Futures	1984 - 1989	Aylık	Eşbütünleşme, Nedensellik, Garbade Silber (GS), ECM	Spot P. → Vadeli P.
Chan, Chung ve Johnson	1993	CBOE, NYSE	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O.)	02/01/1986 - 31/03/1986	Günlük	Doğrusal olmayan sistem eşitliği yaklaşımı (Gibbons: 1982), Regresyon	Spot P. → Vadeli P.

Tablo 2.4: Borsa Endeksi Dışındaki Dayanak Varlıkları İnceleyen Literatür (Devamı 1)

Yazar(lar)	Yıl	Borsa	Dayanak Varlık	Sözleşme Türü	Veri Seti	Veri sıklığı	Analiz Türü	Fiyat Keşfi
Schwarz ve Szakmany	1994	NYMEX	Enerji Emtiaları	Spot, Futures	01/01/1984 - 15/05/1991	Günlük	Eşbütünleşme, Nedensellik Garbade-Silber (GS)	Vadeli P. → Spot P.
Hasbrouck	1995	NYSE, CHX, BSE, PHILX, CSE	Pay Senedi	Spot	08/1993 - 10/1993	Günlük	Eşbütünleşme, ECM, IS	NYSE → Bölgesel Borsalar
Diltz ve Kim	1996	CBOE, NYSE	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O.)	01/01/1988 - 30/12/1988	Günlük	Eşbütünleşme, ECM	Vadeli P. → Spot P.
Silvapulle ve Moosa	1999	NYMEX	Enerji Emtia (Ham Petrol)	Spot, Futures	02/01/1985 - 11/06/1996	Günlük	Nedensellik, EGARCH	Doğrusal Nedensellik: Vadeli P. → Spot P.; Doğrusal olmayan nedensellik: Vadeli P. ↔ Spot P.
O'Connor	1999	CBOE, NYSE	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O.)	02/11/1990 - 31/12/1990	Günlük	Eşbütünleşme, ECM	Spot P. → Vadeli P.
Yang vd.	2001	CBOT, KCBOT, MGEX	Tarimsal Emtialar	Spot, Futures	01/01/1992 - 30/06/1998	Günlük	Eşbütünleşme, Iz Testi, Olabilirlik Oranı Testi (Likelihood Ratio)	Vadeli P. → Spot P.
Harris vd.	2002	NYSE, CME, PCX	Pay Senedi	Futures	1988 - 1992 - 1995	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, CS	NYSE → CME → PCX
Hatch	2003	CBOE, NYSE	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O.)	1988 - 1993	Günlük	Nedensellik, ECM, GARCH	Spot P. → Vadeli P.
Chakravarty vd.	2004	CBOE, NYSE	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O.)	01/01/1988 - 31/12/1992	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, IS	Vadeli P. → Spot P.
Pan ve Poteshman	2006	CBOE, NYSE	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O.-Satım O.)	01/01/1990 - 31/12/2001	Günlük	Glosten-Milgrom Modeli (1985), Easley ve O'Hara Modeli (1987)	Vadeli P. → Spot P.
Chen ve Gau	2010	CME	Döviz (JPY-USD, EUR-USD)	Spot, Futures	01/01/2004 - 31/12/2005	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, IS, CS	Spot P. → Vadeli P.; Makroekonomik veri yayını esnasında: Vadeli P. → Spot P.
Rittler	2012	ECX, The BlueNext	Karbondioksit Esaslı Avrupa Birliği Tahsisatları	Spot, Futures	01/05/2008 - 15/12/2009	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, Nedensellik, UECC-GARCH, IS	Vadeli P. → Spot P.

Tablo 2.4: Borsa Endeksi Dışındaki Dayanak Varlıkları İnceleyen Literatür (Devamı 2)

Yazar(lar)	Yıl	Borsa	Dayanak Varlık	Sözleşme Türü	Veri Seti	Veri sıklığı	Analiz Türü*	Fiyat Keşfi
Choudhary ve Bajaj	2012	NSE	Pay Senedi	Spot, Futures	01/04/2010 - 31/02/2011	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, Nedensellik	Örneklemin %40'ı için Vadeli P. → Spot P.; Örneklemin %60'ı için Spot P. → Vadeli P.
Muravyev vd.	2013	AISE, CBOE	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O., Satım O.)	17/04/2003 - 18/10/2006	Günlük	Fiyat Uyuşmazlıkları, Alım Satım Paritesi, IS, VECM	Spot P. → Vadeli P.
Chen vd.	2014	NYMEX	Emtia (Ham Petrol)	Spot, Futures	01/1986 - 12/2012	Aylık	Eşbütünleşme, VECM, Nedensellik, Gregory-Hansen (GH), Aral-Kurozumi (2007)	Diks ve Panchenko (2006)'ya göre: Vadeli P. → Spot P.; VECM'e göre tüm örneklem: Spot P. → Vadeli P.;
Aggarwal vd.	2014	MCX, NCDEX, NMCE	Tarimsal Emtialar, Tarım Dışı Emtialar	Spot, Futures	2003 - 2014	Günlük	Eşbütünleşme, IS	Vadeli P. → Spot P.
Garcia vd.	2015	BOVESPA	Döviz kuru	Spot, Futures	01/01/2008 - 28/06/2013	Günlük, Günlük	Eşbütünleşme, IS, CS, VECM, Etki Tepki	Vadeli P. → Spot P.
Çelikkol ve Köse	2015	BIST, PMUM	Enerji (Elektrik)	Spot, Futures	26/09/2011 - 28/11/2014	Günlük	Nedensellik	Vadeli P. ↔ Spot P.
Kane	2016	AMEX, BOX, CBOE, ISE, PCX, PHILX	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O., Satım O.)	2005	Günlük	Yanlış Fiyatlandırma Yaklaşımı, IS, CS, IL S	Spot P. → Vadeli P.
Patel vd.	2016	NYSE, NASDAQ	Pay Senedi	Spot, Opsiyon (Alım O., Satım O.)	01/01/1999 - 17/04/2014	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, IS, CS, IL S	Vadeli P. → Spot P.
Jamzen ve adjemian	2017	CBOT, KCBT, MGEX, Euronext	Emtia (Buğday)	Futures	01/05/2005 - 31/12/2015	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, IS, CS, IL S	ABD (Şikago, Minneapolis, Kansas) → Paris (Euronext)
Jin vd.	2018	SGE, SHFE	Emtia (Altın)	Spot, Futures	04/01/2012 - 18/10/2013	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, IS, CS, IL S	Vadeli P. → Spot P.
Iranli	2018	NCDEX	Tarimsal Emtialar	Spot, Futures	01/01/2009 - 20/10/2015	Günlük	Eşbütünleşme, VECM, IS, CS, MIS	Örneklemin %60'ı için: Vadeli P. → Spot P.; Örneklemin %40'ı için: Spot P. → Vadeli P.

AMEX: Amerika Menkul Kıymetler Borsası; AISE: Amerika Uluslararası Menkul Kıymetler Borsası; BIST: Borsa İstanbul; BOVESPA: Brezilya Borsası; BOX: Boston Opsiyon Borsası, BSE: Boston Borsası; CBOE: Şikago Opsiyon Borsası Kurulu; CBOT: Şikago Ticaret Kurulu; CHX: Şikago Ticaret Borsası; CME: Şikago Ticaret Borsası; COMEX: Emtia Borsası Şirketi; CSE: Cincinnati Borsası; ECX: Avrupa İklim Borsası; ISE: Uluslararası Menkul Kıymetler Borsası; KCBT: Kansas City Ticaret Kurulu; LCE: Lubbock Pamuk Borsası; LME: Londra Metal Borsası; MCX: Multi Emtia Borsası; MGEX: Minneapolis Tahıl Borsası; NCDEX: Hindistan Ulusal Emtia ve Türev Ürünler Borsası; NSE: Hindistan Ulusal Borsası; NMCE: Hindistan Ulusal Emtia Borsası Şirketi; NYCE: New York Pamuk Borsası; NYSE: New York Borsası; NYMEX: New York Ticaret Borsası; PCX: Pasifik Borsası; PHILX: Philadelphia Borsası; PMUM: Piyasa Mali Ulaştırma Merkezi; SHFE: Şanghay Vadeli İşlemler Borsası; SGE: Şanghay Altın Borsası.

*CS: Gonzalo Granger Bileşen Payı, IS: Hasbrouck Bilgi Payı, IL S: Putnins Bilgi Liderliği Payı, MIS: Lien-Shrestha Modifiye Bilgi Payı.

Literatür kapsamında incelenen çalışmaların; örnekleme ilişkin faktörler, metodoloji ve bulgular çerçevesinde değerlendirilmesi yerinde olacaktır. Borsa endeksi başta olmak üzere, bireysel pay senetleri, bakır, çinko, kalay, kurşun vb. metal emtialar, buğday, mısır, yulaf, pamuk vb. tarımsal emtialar, ham petrol, gaz yağı, baz yük elektrik vb. enerji emtiaları, döviz ve hatta iklim (karbon) kredisi olmak üzere geniş bir yelpazedeki dayanak varlıklar ilgili literatüre çalışma konusu olmuştur. Dayanak varlıklar genel itibarıyla, aynı piyasada işlem gören spot ile türev sözleşmeler yönünden kıyas edilmektedir. Farklı ülkelerde ya da aynı ülkedeki farklı borsalarda işlem gören dayanak varlıklara ilişkin oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu durumun temel nedeni, bilgi teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak gittikçe azalan bir etkiye sahip olmasına rağmen farklı borsa veya ülkedeki dayanak varlıklara ilişkin veri teminindeki zorluklardır. Bununla birlikte, işlem süreçleri ve veri sunma sistemleri arasındaki farklılıklar gibi nedenlerle ortaya çıkan veri senkronizasyon sorunları da bu yönde çalışma yapılmasını zorlaştırmaktadır. Örneklem sürecine ilişkin diğer önemli nokta, incelenen piyasanın konuçlandığı ülkelerdir. Sermaye piyasaları gelişmişliklerine paralel olarak çalışmaların büyük bir kısmı Amerika ve Avrupa borsalarında gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte son 10 yılda özellikle gelişen ülke borsaları da literatürde genişçe yer bulmaya başlamıştır. Türkiye'ye ilişkin çalışmalar ise, oldukça sınırlı sayıdadır. Burada, türev ürünlerin henüz Türkiye için yeni bir tecrübe olduğu göz ardı edilmemelidir. Türkiye'de türev ürünler ve piyasalara ilişkin çalışmalar 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren başlamış, ilk özel türev ürünler borsası (VOB) 2005 yılında kurulmuş, organize bir yapı içerisinde türev piyasaların birleştirilmesi ise, (VİOP) 2013 yılında gerçekleşmiştir. VİOP içerisinde işlem gören türev sözleşmeler, temel türevlerdir ve yatırımcıların tüm ihtiyaçlarına cevap verebilecek daha karmaşık yapıdaki türev ürünler henüz üretilmemiştir.

Metodolojik açıdan çalışmalar, kullanılan verinin niteliği ve uygulanan analiz yöntemlerine göre değerlendirilmektedir. Veri sıklığı ve uzunluğu incelenen çalışmalar için standart değildir. Çeyrek dönemlik verilerden saniye bazlı verilere kadar geniş bir çeşitlilik göze çarpmaktadır. Burada dayanak varlığının niteliği, veri sağlama imkânı ve araştırmacının tercihi etkili olmaktadır. Ayrıca, çalışmalarda ele

alınan dönemler birkaç aylık dönemden onlarca yıla uzanabilmektedir. Yine, dayanak varlığın niteliği, veri sağlama imkânı ve araştırmacıların tercihleri bu süreçlerin uzunluğu veya kısalığını etkilemektedir. Gün içi veri ile analiz yapan çalışmalarda veri uzunluğunun maksimum birkaç yıl olduğu gözlemlenmiştir. Bunun nedeni, gözlem sayısındaki fazlalık ve büyük hacimli verilerle çalışmanın getirdiği teknik zorluklardır. Örneğin, günde sekiz saat işlem yapılan ve ortalama 250 işgünü olan bir borsada üç sözleşme (spot, futures ve opsiyon) arasındaki fiyat keşif ilişkisini dakikalık bazlı analiz etmek için araştırmacının bir yıllık süre kapsamında 360.000 ($8 \times 60 \times 250 \times 3$) gözlem verisi ile çalışması gerekmektedir. Analiz sürecine ilişkin değinilmesi gereken bir diğer nokta, kullanılan analiz yöntemleridir. Fiyat keşfinin özü gereği, dayanak varlıklar arasında uzun dönem ve kısa dönem ilişkilerinin yönü ve derecesi incelenmektedir. Bu amaca uygun olarak eşbütünleşme, nedensellik ve ARCH ailesi başta olmak üzere çok sayıda yöntemin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalar bulguları yönünden değerlendirildiğinde, farklı sonuçlar göze çarpmaktadır. Tablo 2.3'ü kapsayan endeks dayanak varlık çalışmalarında yaklaşık %80 oranında vadeli piyasaların spot piyasalara öncüllük ettiği belirlenmiştir. Aynı bulgu endeks dışındaki dayanak varlıklar için (Tablo 2.4) yaklaşık %60 civarındadır. Bu durumun en önemli nedeni, spot endeks değerinin bileşen payların ayrı ayrı alım satım süreci sonunda belirlenmesi, vadeli sözleşmeler için ise, endeksin tek bir sözleşme olarak alım satımıdır. Spot endeks değerinin her bir bileşen paya göre hesaplanması, gerçek değer yansıtılmasını geciktirmektedir. Endeks dışı sözleşmelerde ise, böyle bir durum söz konusu değildir. Veri setinin kapanış değerleri ya da alım satım marjlarına göre oluşturulmasının da analiz sonuçlarını etkileyeceği bulgusuna ulaşılmıştır (Shyy vd., 1996). Farklı bulguların elde edildiği bir diğer nokta ise, hangi türev enstrümanın diğerine öncüllük ettiğidir. Bazı çalışmalar (De Jong ve Donders, 1998; Booth vd., 1999; Nam vd., 2006; Chen ve Gau, 2009) futures sözleşmelerin opsiyon sözleşmelerine göre daha fazla fiyat keşfi sağladığını savunmaktadır. Kalan çalışmaların bir kısmı (Gwilym ve Buckle, 2001; Debasish, 2009) ise, opsiyon sözleşmelerinin futures sözleşmelere nazaran daha fazla fiyat keşfi sağladığını savunmaktadır.

Tezin Türkiye piyasalarına yönelik olması nedeniyle, bu piyasalara ilişkin çalışma ve sonuçlarının ayrı değerlendirilmesi, bulguların kıyaslanabilirliği açısından önemlidir. Kayalıdere vd. (2012) ve Gök (2013) vadeli piyasaların spot piyasalara öncüllük ettiğini kaydetmişlerdir. Bu bulgulara karşıt olarak, Çelik (2011) ve Çevik ve Pekkaya (2007) ise, spot piyasaların vadeli piyasalara öncüllük ettiğini ortaya koymuşlardır. Ersoy (2011b) ise, vadeli ve spot piyasalar arasındaki ilişkinin çift yönlü olduğunu tespit etmiştir. Bu sonuçlara ek olarak, Çevik ve Pekkaya (2007) ve Çelik (2011) çalışmalarında döviz (TL/USD, TL/EUR) sözleşmelerinde fiyat keşfini araştırmışlar ve birbirleriyle uyuşan şekilde döviz sözleşmeleri için vadeli piyasaların spot piyasalara öncüllük ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Çelikkol ve Köse (2015) ise, elektrik baz yük sözleşmelerine ilişkin yaptıkları çalışmada piyasalar arasındaki ilişkinin çift yönlü olduğunu belirtmişlerdir.

Volatilite etkilerine yönelik analizlere Abhyankar (1995), Tse (1999), Antoniou vd. (2003), So ve Tse (2004), Karmakar (2009), Bohl vd. (2011) çalışmalarında yer vermiştir. Abhyankar (1995), FTSE 100 endeksi için spot veya futures piyasa volatilitelerinin diğerine göre net bir fiyat keşif şekli sergilemediğini aktarmıştır. Tse (1999) ise, DJIA endeksini incelediği çalışmasında, spot ve futures piyasalar arasında iki yönlü bir bilgi akışı olmakla birlikte, futures piyasadan spot piyasaya olan yayılımın tersi yöndeki yayılıma göre daha önemli olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Antoniou vd. (2003), Fransa (CAC40), Almanya (DAX100) ve İngiltere (FTSE100) endeks spot ve vadeli piyasalarda hem ülke içinde hem de ülkeler arasında geri besleme ilişkisinin var olduğu ve küresel etkileşimlere açık olduğu ölçüde piyasalarda bu etkinin daha fazla görüleceğini raporlamıştır. Ayrıca, ilgili çalışmada ülkeler arasında futures piyasaların spot piyasalara göre entegrasyon oranının daha yüksek olduğu da ifade edilmiştir. So ve Tse (2004), Hong Kong (HSI) için spot ve vadeli piyasalar arasında çift yönlü bir volatilite yayılımı olmakla birlikte, vadeli piyasadan spot piyasaya olan yayılımın daha güçlü olduğunu belirtmiştir. Çalışmada elde edilen bir başka sonuç ise, spot ve vadeli piyasalardan endeks yatırım fonu (EYF) piyasasına doğru tek yönlü bir volatilite yayılımı olduğu şeklindedir. Karmakar (2009) ise, Hindistan (Nifty50) için volatilite yayılımının vadeli piyasalardan spot piyasalara doğru tek yönlü olduğunu bulgulamıştır. Bohl vd. (2011), Polonya (WIG20) için

nitelikli yatırım düzeyindeki artışla birlikte volatilité yayılımının kaynağının spot piyasalardan vadeli piyasalara doğru değiştüğünü tespit etmişlerdir. Çalışma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, üzerinde tam bir uzlaşa bulunmamakla birlikte, volatilité yayılımının çift yönlü olduğu, ancak vadeli piyasalardan spot piyasalara olan yayılımın çok daha güçlü olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. İncelenen uluslararası literatür için vadeli piyasa göstergesi olarak futures sözleşmelerin kullanıldığı belirtilmelidir. Literatürde opsiyon sözleşmeleri için herhangi bir sonuca rastlanmamıştır.

Türkiye piyasaları için volatilité etkilerini Ersoy (2011b) ve Gök (2013) incelemiştir. Ersoy (2011b), volatilité yayılımının spot piyasadan vadeli piyasaya ve vadeli piyasadan spot piyasaya olmak üzere çift yönlü olduğunu tespit etmiştir. Gök (2013)'de Ersoy (2011b)'a benzer şekilde volatilité yayılımının çift yönlü olduğunu saptamış, ancak vadeli piyasalardan spot piyasalara olan yayılımın daha güçlü olduğunu ifade etmiştir. Vadeli piyasa enstrümanı olarak futures sözleşmeler kullanılmıştır. Sonuçlar toplu olarak değerlendirildiğinde, vadeli piyasaların bilginin kaynağı olduğu ve spot piyasa volatilitésinin futures piyasalar tarafından şekillendirildiği söylenebilir.

Piyasalar arasındaki etkileşimin incelenmesi sürecinde, mevcut piyasalar arasındaki ilişkilerin analizi önemli bir alan teşkil etmektedir. Bununla birlikte, sermaye piyasalarındaki gelişim sürecine bağlı olarak spot ve türev piyasaların işlem görmeye başlaması kademeli olarak gerçekleşmektedir. Dolayısıyla, ekonomik hayata sonradan dâhil olan enstrümanların veya farklı piyasaları temsil eden sözleşmelerin mevcut piyasalar veya sistemler üzerindeki etkileri başka bir araştırma alanıdır. İncelenen konu çerçevesinde, spot piyasalara göre daha sonra işlem görmeye başlayan futures ve opsiyon piyasalarının spot piyasada bilgi işleme süreçleri, etkinlik, işlem hacmi artışı, volatilité ve volatilité kalıcılığı üzerindeki etkileri çok sayıda çalışmaya konu olmuştur. Bu alandaki çalışmalar genel anlamda, yeni sözleşmelerin mevcut piyasa veya sistemin istikrarı üzerindeki olumlu/olumsuz etkilerini araştırmaktadır. Çok sayıda analiz tekniği bulunmakla birlikte, incelenen süreç yeni sözleşmelerden önceki ve sonraki dönem olmak üzere ikiye ayrılmakta ve değişim gözlenmektedir. Tez kapsamında belirtilen alan için incelenen literatüre Tablo 2.5'de yer verilmiştir.

Tablo 2.5: Yeni Finansal Enstrümanların Mevcut Piyasa İstikrarına Etkisini İnceleyen Literatür

Yazar(lar)	Yıl	Dayanak Varlık*	Sözleşme Türü	Veri Seti	Veri Sıklığı	Analiz Türü	Bulgular
Santoni	1987	S&P 500	Spot, Futures	1975-1986	Günlük, Haftalık	Korelasyon	Endeks futures işlemlerin spot piyasa volatilitisini artırdığına ilişkin bulguya rastlanmamıştır.
Edwards	1988b	S&P 500, Value Line Endeksi	Spot, Futures	1873-1987	Günlük, Günlük, Haftalık	Tanımlayıcı İstatistik	Endeks futures sözleşmelerinin işlem görmeye başlaması, spot piyasada bir destabilizasyon oluşturmamaktadır. Futures sözleşmelerden kaynaklanan bir volatilitte artışı gözlemlenmiştir.
Maberly vd.	1989	S&P 500	Spot, Futures	1963-1988	Günlük	Tanımlayıcı İstatistik	Endeks futures sözleşmelerinin işlem görmeye başlamasını müteakiben spot piyasa volatilitesinde bir artış gözlemlenmiştir. Ancak, incelenen periyotlar değiştirildiğinde, özellikle 1987 krizi dikkate alınmadığında, volatilitte önemli ölçüde değişmemektedir.
Hodgson ve Nicholls	1991	AOI	Spot, Futures, Opsiyon	1981-1987	Günlük, Haftalık	Tanımlayıcı İstatistik	Türev ürünlerin işlem görmeye başlaması AOI endeksinin uzun vadeli volatilitisini, günlük veya haftalık bazda etkilememektedir.
Choi ve Subrahmanyam	1994	MMI	Spot, Futures	1984	Günlük	Tanımlayıcı İstatistik, VAR	Endeks futures sözleşmelerinin işlem görmeye başlaması, spot piyasada bir istikrarsızlık oluşturmamaktadır. Futures sözleşmelerden kaynaklanan bir volatilitte artışı gözlemlenmiştir.
Antoniou ve Holmes	1995	FTSE 100	Spot, Futures	1980-1991	Günlük	GARCH	Endeks futures sözleşmelerinin işlem görmeye başlaması, spot piyasadaki bilgi akış hızı ve kalitesini artırmakta, volatilitte de artırmaktadır.
Perelli ve Koumos	1997	S&P 500	Spot, Futures, Opsiyon	1953-1994	Günlük	E-GARCH	Türev ürünlerin işlem görmeye başlaması, S&P 500 endeksinin koşullu ve koşulsuz volatilitesi üzerinde yapısal bir değişim meydana getirmenmiştir.
Rahman	2001	DJIA	Spot, Futures, Opsiyon	1997-1998	Günlük	GARCH	Türev ürünlerin işlem görmeye başlaması, DJIA endeksindeki payların koşullu volatilitesi üzerinde yapısal bir değişiklik meydana getirmenmiştir.
Bologna ve Cavallo	2002	FIB 30	Spot, Futures	1990-1997	Günlük	GARCH	Endeks futures işlemleri spot piyasa volatilitesi ve volatilitte kalıcılığını azaltmaktadır.
Chiang ve Wang	2002	TAIEX, MSCI Taiwan	Spot, Futures	1995-2000	Günlük	GJR-GARCH	TAIEX endeks futures sözleşmelerinin işlem görmeye başlaması, spot piyasa volatilitisini artırmakta, MSCI endeks futures sözleşmelerinin işlem görmeye başlaması ise, spot piyasa volatilitisini etkilememektedir.

Tablo 2.5: Yeni Finansal Enstrümanların Mevcut Piyasa İstikrarına Etkisini İnceleyen Literatür (Devamı 1)

Yazar(lar)	Yıl	Dayanak Varlık	Sözleşme Türü	Veri Seti	Veri Sıklığı	Analiz Türü	Bulgular
Pilar ve Rafael	2002	IBEX 35	Spot, Futures, Opsiyon	1990-1994	Günlük	GJR-GARCH	Türev ürünlerin işlem görmeye başlaması, spot piyasa volatilitesini azaltmaktadır. Ayrıca, spot piyasa işlem hacmi ve ilikiditesinde artış meydana gelmiştir.
Pok ve Poshakwale	2004	KLSE CI	Spot, Futures	1993-2001	Günlük	GARCH, VAR, Nedensellik	Endeks futures işlemleri spot piyasa volatilitesini artırmaktadır. Futures piyasa volatilitesi spot piyasa volatilitesinin nedeni konumundadır.
Ryoo ve Smith	2004	KOSPI 200	Spot, Futures	1993-1998	Günlük, Eşbütünleşme, Günüci	Nedensellik, Eşbütünleşme, GARCH	Endeks futures işlemleri spot piyasa volatilitesini artırmakta, volatilité kalıcılığını azaltmaktadır. Piyasalar arasında çift yönlü nedensellik bulunmaktadır. Fiyat keşfi spot piyasadan ziyade futures piyasada gerçekleşmektedir.
Alexakis	2007	FTSE/ASE-20	Spot, Futures	1997-2004	Günlük	GJR-GARCH	Endeks futures sözleşmelerinin işlem görmeye başlaması, spot piyasada bir istikrarsızlık oluşturmamaktadır. Endeks futures işlemleri spot piyasa koşullu volatilitesini azaltmaktadır.
Kasman ve Kasman	2008	BIST 30	Spot, Futures	2002-2007	Günlük	E-GARCH	Endeks futures işlemleri spot piyasa koşullu volatilitesini azaltmaktadır. Spot ve futures piyasalar eşbütünleşiktir ve nedenselliğin yönü spot piyasadan futures piyasaya doğrudur.
Çağlayan	2011	BIST 30	Spot, Futures	2002-2008	Günlük	GARCH, E-GARCH, GJR-GARCH, APARCH	Endeks futures sözleşmelerin işlem görmeye başlaması spot piyasa volatilitesi ve volatilité kalıcılığını azaltmaktadır.
Gök	2013	BIST 30	Spot, Futures	2000-2012	Günlük	GARCH	Endeks futures sözleşmelerin işlem görmeye başlaması, spot piyasa volatilitesi ve volatilité kalıcılığını azaltmaktadır.
Günay ve Haque	2015	BIST 30	Spot, Futures	2000-2010	Günlük	E-GARCH, TARARCH	Endeks futures sözleşmelerin işlem görmeye başlaması, spot piyasa volatilitesini azaltmaktadır.
Özer ve Çömlekçi	2015	BIST 100	Spot, Futures	1997-2015	Günlük	ARCH-GARCH	Endeks futures sözleşmelerin işlem görmeye başlaması, spot piyasa volatilitesini azaltmaktadır.

*S&P 500 Endeksi: Standard & Poor's 500 Endeksi; AOL: Avustralya Borsası bileşik endeksi; MMI: Büyük Piyasa Endeksi; DIIA: Dow Jones Sanayi Endeksi; FIB 30: Milano Borsası endeks futures sözleşmesi; TAIEX: Tayvan Menkul Kıymetler Borsası; MSCI Taiwan: Morgan Stanley Capital International Endeks Futures Sözleşmeleri; IBEX 35: Madrid Borsası Endeksi; KLSE CI: Malezya (Kuala Lumpur) Borsası Bileşik Endeksi; KOSPI 200: Kore Borsası Fiyat Endeksi; FTSE/ASE-20: Yunanistan (Atina) Borsası Endeksi

Tablo 2.5'deki literatür incelendiğinde, yeni işlem görmeye başlayan enstrümanların mevcut olanlar üzerinde farklı etkilere neden olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Genel olarak ilgili etkiler üç başlık altında toplanabilir. İlk grupta yer alan çalışmalar, yeni enstrümanların mevcut olanlar üzerinde herhangi bir yapısal değişikliğe neden olmadığı veya mevcut piyasaların volatilitesinde bir artış gözlenmediğini savunmaktadır. Bu çalışmalara; Hodgson ve Nicholls (1991), Choi ve Subrahmanyam (1994), Pericli ve Koutmos (1997), Rahman (2001) ve Alexakis (2007) örnek olarak verilebilir. İkinci grupta yer alan çalışmalar ise, yeni enstrümanların mevcut sözleşmeler ve bu sözleşmeler nezdinde temsil edilen piyasaların volatilitelerini artırdığını savunmaktadır. Bu çalışmalara; Maberly vd. (1989), Antoniou ve Holmes (1995), Pok ve Poshakwale (2004) ve Ryoo ve Smith (2004) örnek olarak verilebilir. Üçüncü grupta yer alan çalışmalar ise, yeni enstrümanların mevcut sözleşmeler ve bu sözleşmeler nezdinde temsil edilen piyasaların volatilitelerini azalttığını savunmaktadır. Bu çalışmalara; Bologna ve Cavallo (2002), Pilar ve Rafael (2002), Kasman ve Kasman (2008), Çağlayan (2011), Gök (2013), Günay ve Haque (2015) ve Özer ve Çömlekçi (2015) örnek gösterilebilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: SPOT VE VADELİ PİYASALAR ARASINDAKİ ETKİLEŞİMİN AMPİRİK ANALİZİ

Çalışmanın üçüncü bölümü, birinci ve ikinci bölüm kapsamında izah edilen spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkilerin, ampirik analiz sürecini kapsamaktadır. Bu çerçevede Borsa İstanbul'da BİST-30 endeksine yönelik sözleşmelerin işlem gördüğü spot, futures ve opsiyon piyasalarına yönelik çeşitli testler yapılmıştır. Üçüncü bölümde sırasıyla, çalışmanın amacı, önemi ve kısıtları açıklanmış, kullanılan veri seti ve uygulanan metodolojiye ilişkin bilgiler verilmiş, ampirik analizler neticesinde elde edilen bulgular sunulmuş ve sonuçlara ilişkin genel değerlendirmede bulunulmuştur.

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Türkiye'de faaliyet gösteren piyasalar hızla gelişmekte ve yatırım için alternatifler artmaktadır. İkame piyasalar ve menkul kıymetler arasındaki ilişkiler ise, hem yatırım hem de hedge işlemleri için önemlidir. Bu çalışmanın amacı piyasalar ve menkul kıymetler arasındaki etkileşimin incelenmesidir. Bu çerçevede çalışmada üç adet araştırma sorusuna cevap aranmaktadır. Fiyat serilerinin analizi çerçevesinde, eşbütünleşme ve VECM testleri ile spot ve vadeli piyasa fiyat verileri arasındaki öncül ardıl ilişkisinin tespiti, çalışmanın ilk araştırma sorusudur. Böylece, piyasaların fiyat serileri üzerinden gerçekleşen fiyat keşfi ilişkisinin saptanması amaçlanmaktadır. Volatilite serilerinin analizi çerçevesinde, ARCH ailesi modelleri kullanılarak spot ve vadeli piyasa getiri serileri arasındaki volatilite etkileşimlerinin tespiti, çalışmanın ikinci araştırma sorusudur. Böylece, piyasalar arasındaki bilgi akışının niteliği ve dolayısıyla volatilite etkilerinin saptanması amaçlanmaktadır. Yeni sözleşmelerin işlem görmeye başlaması çerçevesinde, ARCH ailesi modelleri kullanılarak spot ve vadeli piyasa getiri serileri ile piyasa volatilite ve istikrarının değişimin tespiti, çalışmanın üçüncü araştırma sorusudur. Burada, gelişmiş ülke borsa verilerini de kullanarak yeni enstrümanlar neticesinde piyasaların istikrarında yaşanan değişimlerin tespiti amaçlanmaktadır.

Opsiyon sözleşmeleri BİST bünyesinde 2013 yılı itibarıyla işlem görmeye başlamıştır. Opsiyon sözleşmelerinin fiyat keşfine katkısı, yapılan literatür taramasında elde edilen sonuçlara göre ulusal literatürde henüz hiçbir çalışmaya konu olmamıştır. Bu durum mevcut çalışmayı özgün kılmaktadır. Değişken ve örneklem

seçimi ilgili literatürde genel kabul görmüş kriterlere göre yapılmış, böylece çalışma sonuçlarının uluslararası karşılaştırılabilirliğinin sağlanması hedeflenmiştir. Ayrıca, 2013 yılında Türkiye’de faaliyet gösteren borsalar tek çatı altında birleşmiştir. Bu birleşme piyasa etkileşimleri bağlamında önemli bir faktördür. Bu çalışma ile birleşme öncesinde yapılan çalışma sonuçlarının karşılaştırılması da literatüre önemli katkılar sağlayacaktır.

3.2. ÇALIŞMANIN KISITLARI VE VERİ SETİ

Çalışmanın ampirik analizi için iki veri seti oluşturulmuştur. Öncüllük-ardıllık ilişkisinin incelendiği zaman serisi analizleri için BİST 30 endeksi, spot, futures ve opsiyon sözleşmelerinin 2 Ocak 2014 – 16 Ağustos 2018⁹ tarihleri arasındaki gün sonu kapanış değerleri kullanılmıştır. Volatilité etkileşiminin analizleri için aynı veri setinin getirileri hesaplanarak testler uygulanmıştır. Getiri serileri $r_t = \log\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$ formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Finansal istikrardaki değişimin tespiti için ise, ikinci bir veri seti oluşturulmuştur. Burada yeni sözleşmelerin mevcut sözleşmeler üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla her bir veri seti için mümkün olan en uzun dönemler kullanılmıştır. Spot sözleşmeler için 2 Ocak 1997 ve futures sözleşmeleri için 4 Şubat 2005 başlangıç dönemi olarak seçilmiştir. 2 Ocak 1997 tarihi itibarıyla BİST 30 Endeksi borsa bünyesine dâhil edilmiştir. 4 Şubat 2005 tarihinde futures sözleşmeler işlem görmeye başlamıştır. Aynı şekilde opsiyon sözleşmeleri için de işlem görmeye başladıkları 5 Nisan 2013 tarihi seçilmiştir. Ayrıca, finansal istikrar üzerinde küresel etkilerin değerlendirilmesi için gelişmiş ülke borsa endeksi olarak S&P 500 Endeksi değerleri kontrol değişkeni olarak kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan veriler, BİST resmi veri platformu olan BİST DataStore üzerinden temin edilmiştir. Kontrol değişkeni olarak alınan yabancı ülke borsa endeks verileri ise, ilgili borsanın resmi internet adresinden temin edilmiştir. Resmi internet adresinde sunulmayan eksik veriler ise, Yahoo Finans adresinden derlenmiştir. Opsiyon sözleşmelerinin teorik değerinin hesaplanmasında kullanılan gösterge faiz

⁹ Ağustos 2018’den yılsonuna kadar olan dönemde Türkiye piyasalarında şiddetli kur şokları yaşanmıştır. Veri setinin 16 Ağustos 2018 itibarıyla kesilmesinin nedeni, fiyat serileri arasındaki ilişkinin incelendiği analiz sürecinin bu olumsuzluklardan etkilenmesini önlemektir. Futures ve özellikle opsiyon serilerinin yapay olarak oluşturulması da ilgili tarihlerin seçilmesinde etkili olmuştur.

oranları, TCMB resmi internet adresinden ve tarihsel volatilité değeri ise, yine BİST DataStore üzerinden elde edilen verilerden hazırlanmıştır.

Spot veriler ham haliyle kullanılmış, herhangi bir filtre işlemine ihtiyaç duyulmamıştır. İlgili günde gerçekleşen son işlem fiyatı gözlem verisi olarak kaydedilmiştir. Ancak, futures ve opsiyon sözleşmeleri için çeşitli filtreleme kriterlerinin uygulanması zaruridir. Bunun nedeni, piyasada tek bir dayanak varlık için aynı zaman diliminde çok sayıda sözleşmenin işlem görmesidir. Opsiyon ve futures sözleşmelerin vade tarihleri Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos, Ekim ve Aralık olmak üzere sabittir. Piyasada ise, işlem tarihine en yakın üç vade ayına ait sözleşmeler işlem görmektedir. Bu üç aydan bir tanesi Aralık değil ise, Aralık ayı da ayrıca işleme açılmaktadır. Ek olarak opsiyon sözleşmelerinde dayanak varlık değeri baz alınarak teorik değeri hesaplanmakta ve iki tane “karda”, bir tane “başabaş” ve sekiz tane “zararda” olmak üzere 11 farklı kullanım fiyatı üzerinden sözleşmeler işleme açılmaktadır (BİST, 2019c: 36-39). Dolayısıyla, tek bir gözlem birimi için çok sayıda alternatif sözleşme arasından seçim yapılması gerekmektedir.

Futures sözleşmeler için seçim kriterleri iki aşamalıdır. İlki, mevcut sözleşmeler arasından hangilerinin seçileceğidir. Literatürde en yüksek işlem hacmine veya en yakın vadeye göre seçim yapılabileceği belirtilmiştir. Veri seti üzerinden yapılan gözlemler ile literatür çalışmalarından elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek işlem hacmine sahip sözleşmelerin en yakın vadeli sözleşmeler olduğu tespit edilmiştir. İkinci adım, vade tarihi yaklaşan sözleşmeleri diğer sözleşmelere bağlayarak bir sürekli zaman serisi (continuous time series) elde etmektir. Buradaki kriter ise, yeni sözleşmelere geçmek üzere mevcut sözleşmenin vadesinden önceki hangi günün kullanılacağıdır. Vade günü etkisinden kaçınmak ve piyasa bilgisini temsil edebilmek amacıyla, vadesine bir gün kalan mevcut sözleşme en yakın vadeli sözleşmeye bağlanmış ve mevcut sözleşmenin son işlem günü (vade günü) verisi kullanılmamıştır.

Opsiyon sözleşmeleri için çok sayıda seçim kriteri bulunmaktadır. Literatür taraması kapsamında incelenen çalışmalarda, genel hatları aynı olmak üzere, her çalışmanın sözleşme seçme kriterlerini farklı yorumladığı görülmektedir. Bu

çalışmada ana hatları standart olmak üzere uygulamada daha geniş kabul görmüş kriterler benimsenmiştir. İlk olarak, opsiyon sözleşmeleri içerisinde Black – Scholes opsiyon fiyatlama sürecini takip etmek üzere çalışma evreni olarak alım opsiyonları seçilmiştir. Manaster ve Rendleman (1982), Anthony (1988), Stephan ve Whaley (1990), Chan vd. (1993), Diltz ve Kim (1996), De Jong ve Donders (1998), O’connar (1999), Hatch (2003), Chakravarty vd. (2004), Buhr (2009) ve Chen ve Gau (2009) çalışmalarında alım opsiyonu ile analizleri gerçekleştirmişlerdir. Buhr (2009: 205) boğa piyasası beklentisi olan yatırımcıların kaldıraç etkisinden yararlanmak için alım opsiyon üzerinden işlem yapacaklarını (alım opsiyonu alınır) veya daha riskli bir yol olan satım opsiyonu üzerinden işlem yapacaklarını (satım opsiyonu satılır) belirtmiştir. Literatür genel olarak değerlendirildiğinde, Black – Scholes Modeli ve alım opsiyonu sözleşmelerinin kullanıldığı görülmektedir. Çalışmanın ele aldığı dönem (2014-2018) genel olarak değerlendirildiğinde ise, yukarı yönlü (boğa piyasası) bir trend göze çarpmaktadır.

Bu çalışmada alım opsiyonu sözleşmeleri seçilmiştir. Ancak, bütün alım opsiyonlarının analizlere dâhil edilmesi mümkün değildir. Yukarıda bahsi geçtiği üzere, aynı dönemde birden fazla opsiyon sözleşmesi işlem görmektedir. Dolayısıyla, alım opsiyonları içerisinde tekrar bir filtreleme işlemine ihtiyaç duyulmaktadır. Literatür incelendiğinde, genel görüşün başabaş ve kısa vadeli opsiyonların kullanılması olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun nedenleri arasında; vadeye yaklaştıkça opsiyonun zaman değerinin azalacağı, marjların azalacağı ve dolayısıyla işlem adımlarından kaynaklanan yuvarlama hatalarının artacağı gösterilmiştir. Bunun yanında, başabaş opsiyonların en aktif opsiyonlar olduğu ve yatırımcı tercihlerini yansıttığı, aşırı karda ve zararda opsiyonların rasyonel yatırımcı tercihlerine uymadığı da seçim kriterleri arasında gösterilen nedenlerdir (De Jong ve Donders, 1998: 345; Stephan ve Whaley, 1990: 195-199). Burada, başabaş ve kısa vadeli opsiyon kavramlarının ifade ettiği anlam önem arz etmektedir. Literatürde opsiyon sözleşmelerinin başabaş veya parasallık (moneyness) durumu için çeşitli sınırlar belirtilmiştir. Opsiyon sözleşmesinin başabaş sınırı veya dayanak varlık ile uygulama fiyatı arasındaki farkın oranı; Booth vd. (1999)’da %2,5, Fleming vd. (1996)’da %5, Fleming ve Whaley (1994)’de %10 olmak üzere geniş bir aralıkta kabul görmektedir.

Bu çalışmada parasallık ölçütü olarak Stephan ve Whaley (1990) ile De Jong ve Donders (1998)'in çalışmaları referans alınmış ve başabaş opsiyon sınırı olarak % 10 kabul edilmiştir. Başka bir deyişle, spot piyasa fiyatı ile opsiyon uygulama fiyatı arasındaki farkın %10'dan küçük olduğu sözleşmeler seçilmiştir. Aşırı karda ve zararda opsiyonların elimine edilmesi ve sadece başabaş opsiyonların kullanılması ile volatilité gülücüğü (volatility smile)¹⁰ etkisi azaltılmaya çalışılmıştır. Ayrıca, opsiyon sözleşmelerinin vadelerine kalan süre azaldıkça, opsiyonun zaman değeri azalmakta ve volatilité tahminleri ölçüm hatalarına aşırı hassasiyet göstermektedir. Aksi yönden, vadeye kalan süre uzadıkça opsiyonların likiditesi azalmaktadır (Buhr: 2009: 30, 97). Literatürde vadeye kalan sürenin beş gün (Chen ve Gau, 2009) ile 30 gün (Manaster ve Rendleman, 1982) arasında seçildiği tespit edilmiştir. Çalışmaların büyük çoğunluğu ise, ilgili süreyi 7-10 gün arasında kabul etmektedir. Bu çalışmada ise, kısa vadeli opsiyonlar yedi günden fazla ve 180 günden az vadesi olan sözleşmeler olarak analize dâhil edilmiştir. Böylece, veri seti, kısıtlamalardan (seçim kriterleri) sonra alım opsiyonu sözleşmelerinin ~%85'ini ve toplam opsiyon piyasasının ~%40'ını işlem hacmi olarak kapsamaktadır. Literatür ile kıyaslandığında, kıstaslar uygulandıktan sonra elde kalan verinin %75-85 arasında olduğu gözlenmiştir. Bu durum seçim kriterlerine göre Türkiye opsiyon piyasasının diğer ülke borsalarıyla benzer yapıda olduğu, başabaş opsiyonların işlem hacminin (~%85) ve dolayısıyla piyasanın büyük bir kısmını temsil ettiği kanaatini uyandırmaktadır.

Opsiyon sözleşmeleri üzerine seçim kriterleri uygulandıktan sonra elde edilen verilerin işleme süreci başlamıştır. Black – Scholes (1973) ile Stephan ve Whaley (1990), Chakravarty vd. (2004) ve Chen ve Gau (2009) metodolojisi takip edilerek opsiyon sözleşmelerinin gözlem değerleri elde edilmiştir.

t zamanında endeksin gerçek değeri V_t , alım opsiyonunun fiyatı C_t ve gözlemlenen endeks değeri S_t olmak üzere:

¹⁰ Volatilité gülücüğü; örtülü volatilitenin (dikey eksen), kullanım fiyatına (yatay eksen) göre grafiği çizildiğinde, şeklin gülen bir ağızı andırması nedeniyle bu isimle anılmaktadır (Telçeken, 2014: 27-28). Başabaş opsiyonların zımni volatilitesi düşük, karda ve zararda opsiyonların zımni volatilitesi yüksektir. Genel olarak kar ve zarar oranları artıkça opsiyonların zımni volatilitesi artmaktadır (Hull, 2014: 433-434).

$$S_t = V_t + e_{s,t} \quad (3.1)$$

Burada fiyatlama hataları $e_{s,t}$ ile ifade edilmekte ve sıfır ortalama bir kovaryans durağan süreçtir (zero-mean covariance-stationary process). Endeks opsiyon sözleşmesinin teorik değeri ise, aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$C_t = f(V_t, \sigma) \quad (3.2)$$

σ endeksin tarihsel (gözlenen) volatilitisini temsil etmektedir. Opsiyon fiyatlama modeline göre, opsiyon sözleşmesinin değeri yukarıdaki faktörlerin yanında çok sayıda faktörden de etkilenmektedir. Ancak, anlatımı kolaylaştırmak için diğer faktörler göz ardı edilmiştir. Endeksin zımni değeri I_t ile gösterilmekte ve opsiyon fiyatlama formülünün dayanak varlık fiyatına göre ters çevrilmesi ile hesaplanmaktadır:

$$I_t = f_v^{-1}(C_t, \sigma) \quad (3.3)$$

Denklem 3.3'de σ değeri zımni volatilité ($\hat{\sigma}_t$)¹¹ ile değiştirildiğinde zamana göre değişen, başka bir ifade ile beklenen volatilité sisteme dahil edilmiş olmaktadır. Zımni volatilité değeri aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$\hat{\sigma}_t = f_{\sigma}^{-1}(V_t, C_t) \quad (3.4)$$

Bununla birlikte, zımni volatilitenin hesaplanması için endeksin gerçek değerinin (V_t) bilinmesi gerekmektedir. Ancak, endeksin gözlenen değeri (S_t) endeksin gerçek değeri olarak kullanılamadığından (totolojik olarak zımni endeks

¹¹ Opsiyon fiyatlama modelleri opsiyon primini; dayanak varlığın piyasa fiyatı, risksiz faiz oranı, vadeye kalan süre, opsiyon kullanım fiyatı, temettü ödemeleri ve dayanak varlığın volatilitesi gibi faktörlere göre değerlendirmektedir. Volatilité faktörü hariç, modellerde kullanılan diğer değişkenler doğrudan gözlemlenebilmektedir. Bu değerlerin bilindiği göz önüne alındığında fiyatlandırma formülü, opsiyon primini dayanak varlığın volatilitesine göre şekillendirmektedir. Tarihsel pay senedi verileri volatilité değerinin tahmini için kullanılabilir ve elde edilen tarihsel volatilité değeri opsiyon priminin tespit edilmesi için formüle eklenebilir. Alternatif olarak, formül tersine çevrilerek zımni volatilité değeri elde edilebilir. Böylece, piyasanın dayanak varlığa ilişkin değerlendirme ve beklentisi zımni volatilité değerine yansıtılmış olmaktadır (Mayhew, 1995: 8). Fiyatlama formülünde zımni volatilitenin kullanılması, teorik fiyatı piyasa fiyatına eşitleyecektir. Kısaca ifade etmek gerekirse, tarihsel volatilité gerçekleşen volatilitéyi temsil etmekte, zımni volatilité ise diğer faktörlerin açık olması nedeniyle opsiyon fiyatını volatilité faktörüyle açıklamaktadır. Zımni volatilité, piyasanın menkul kıymete ilişkin muhtemel bir hareketin öngörüsü olarak kabul edilmektedir. Örnek olarak, zımni volatilitenin yüksek olması piyasanın büyük bir fiyat değişikliği yaşanacağına dair beklentisini ifade etmektedir, ancak bu değişim aşağı veya yukarı yönlü olabilir.

değeri gözlenen endeks değerine eşit olacaktır) zımni volatilité, opsiyon fiyatı ve endeksin gecikmeli değerleri ile hesaplanmaktadır. Bununla birlikte zımni volatilitenin gecikmeli değerleri kullanılarak, endeksin zımni (opsiyon sözleşmelerine göre ayarlanmış) değeri (I_t) hesaplanmaktadır:

$$I_t = f_v^{-1}(C_t, \hat{\sigma}_{t-k}) = f_v^{-1}(C_t, f_{\sigma}^{-1}(S_{t-k}, C_{t-k})) \quad (3.5)$$

Bu çalışmada zımni volatilité değerlerinin bir gün gecikmeli değerleri hesaplamalarda referans alınmıştır (Fleming, 1998). Başka bir deyişle birinci günün (t) zımni volatilité değerlerinin ortalaması ikinci günün (t+1) zımni endeks değerlerinin hesaplanmasında kullanılmıştır (Booth vd., 1999: 627). Ayrıca, zımni endeks değerlerinin mevcut endeks değerinden ± 20 puan uzaklıkta olması durumunda, ilgili değerler veri setinden çıkarılmıştır. Bu filtre işlem programlarından kaynaklanabilecek raporlama hatalarının önüne geçmeyi hedeflemektedir (Booth vd. 1999: 626). Çalışmada sadece bir değer bu filtreye takılmıştır. Hesaplanan zımni endeks değerlerinden vadesi en kısa ve başabaşa en yakın olan sözleşme ilgili günün gözlem değeri olarak seçilmiştir (Fleming vd., 1996: 369-370)¹².

Çalışma bazı kısıtlar barındırmaktadır. En önemli kısıt opsiyon sözleşmelerinin gün içi veri seti oluşturacak kadar düzenli olmamasıdır. Bu nedenle veri seti gün sonu verilerden oluşmaktadır. Opsiyon sözleşmeleri 2013 yılından itibaren işlem görmesine rağmen futures sözleşmelerin sergilediği gelişimi yakalayamamıştır. Bir diğer kısıt ise, veri seçimi ve işleme yöntemleri ile alakalıdır. Literatürde kesin doğru kabul edilen tek bir yöntem olamaması bu kısıtın temel nedenidir. Örneğin, çalışmada zımni endeks değerlerini hesaplamada Black – Scholes metodolojisi üzerinden işlemler yapılmıştır. Ancak, Stoll (1969) tarafından geliştirilen alım-satım paritesi (put call parity) yönteminin Black – Scholes modeline göre daha basit ve kapsayıcı bir yöntem olduğu literatürde yer alan çalışmalarda (Muravyev vd., 2013; Patel vd., 2016 vb.) vurgulanmıştır. Bu yöntemin kullanılması piyasalar arası etkileşime daha geniş perspektiften bakma imkânını sağlamaktadır. Bu çalışmada alım-satım paritesine

¹² Black – Scholes opsiyon fiyatlama modeli, zımni volatilité ve zımni endeks değerlerinin tamamı RStudio programı aracılığıyla hesaplanmıştır. Hesaplamalar için “derivmks” ve “optionstrat” paketleri kullanılmıştır.

ilişkin hesaplamalar da yapılmış olmasına rağmen kayıp verilerin %30'dan fazla olması nedeniyle bu yöntem uygulanamamıştır. Kullanılan yöntemde başabaş sınırı, vadeye kalan süre kısıtı, kullanılacak zımni volatilitenin gecikme süresi, hangi opsiyon sözleşmesi ya da sözleşmelerinin zımni volatilité değerlerinin kullanılacağı gibi faktörler mikro boyutlu olmasına rağmen çalışma sonuçları için, kartopu etkisi neticesinde katlanıp büyüyerek birer makro faktöre dönüşebilmektedir. Özetle, çalışmanın veri seti ve işlem sürecine ilişkin kısıtları bulunmaktadır. Ancak, bu kısıtların etkisi en az olacak şekilde model dizayn edilmiştir.

3.3. METODOLOJİ

Verilerin amprik analizi sürecinde çok sayıda teste yer verilmiştir. Verilerin durağanlığı için Artırılmış Dickey Fuller, Phillips-Perron ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin birim kök testleri gerçekleştirilmiştir. Durağanlık düzeylerine göre seriler arasındaki ilişkinin tespiti için VAR Modeli veya Johansen Eşbütünleşme Testi ve VECM analizleri uygulanmıştır. Seriler arasındaki etkileyen ve etkilenen tarafların tespiti için nedensellik testleri kullanılmıştır. Değişkenlerin volatilité serileri için ise ARCH ailesi modellerinden yararlanılmıştır. Metodoloji başlığı altında, bahsi geçen testlere ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

3.3.1. Durağanlık ve Birim Kök Testleri

Bir değişken için oluşturulan zaman serisi verileri üzerinde istatistiksel ve ekonometrik analizler yapılmadan önce, serinin süreç içerisinde bazı özelliklerinin sabit özellik gösterip göstermediğinin araştırılması gerekmektedir (Acar Boyacıoğlu vd., 2010: 202). Bu sabit özelliklerin araştırıldığı sürece genel olarak durağanlık sınaması adı verilmektedir. Bir zaman serisinin ortalamasında (trend oluşmuyorsa) ve varyansında sistematik bir değişim yoksa ve bu seride düzenli olarak periyodik değişimler ortaya çıkmıyorsa seri durağandır (Chatfield, 1996: 10). Böyle bir süreçte, iki dönem arasındaki kovaryans hesaplandığı zamana değil, iki dönem arasındaki uzaklık veya gecikmeye bağlıdır. Zaman serilerinde böyle bir süreç, zayıf durağan, kovaryans durağan veya daha geniş ifade ile stokastik süreç olarak ifade edilir. Çoğu uygulamada bu tür durağanlık yeterli görülmektedir. Serinin sadece ortalama ve varyans değil, diğer bütün momentlerinin de olasılık dağılımları zamanla değişmiyorsa seri kati (strictly stationary) durağandır. Bununla birlikte, durağanlık süreci normalse,

zayıf durağan stokastik süreç kati durağan olur. Çünkü normal stokastik süreç ortalama ve varyans olmak üzere iki moment tarafından belirlenmektedir (Gujarati, 2004: 797).

İncelenen serinin durağan olmaması durumunda, serinin gösterdiği karakteristik özellikler sadece ele alınan dönem için geçerli olacak ve değişken hakkındaki diğer dönemler için bir genelleme yapılamayacaktır (Çelik, 2011: 91). Ayrıca, Granger ve Newbold (1974) durağan olmayan seriler ile yapılan analizlerin sahte regresyon sorunu doğurabileceğini belirtmiştir. Böyle bir durumda, serilerin açıklayıcı istatistikleri taraflı sonuçlar verebilecek ve bu verilerle kurulacak bir regresyon da yanıltıcı etkileri işaret edecektir (Acar Boyacıoğlu vd., 2010: 202). Sahte regresyonun en önemli göstergesi, yüksek R^2 değerine düşük bir Durbin-Watson test istatistiğinin eşlik etmesidir (Granger ve Newbold, 1974: 111).

Bir zaman serisi stokastik bir trende sahip değil ve durağan ise, sıfırıncı dereceden entegre ($I(0)$) olarak ifade edilir. Eğer seri durağan değil ise, fark alma işlemi ($Y_t = Y_{t-1} + u_t \rightarrow \Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} = u_t$) uygulanır. Burada; Δ birinci fark operatörünü, Y_{t-1} bir dönem gecikmeli değeri ve u_t temiz dizi (beyaz gürültü hata terimi) süreci ifade etmektedir. Fark alma işleminden sonra seri durağan hale gelmişse, seri birinci dereceden entegre ($I(1)$) olarak ifade edilir. Seri durağan hale gelinceye kadar fark alma işlemi uygulanır. Seri ($I(n)$) dereceden entegre ise, n defa fark alınmak suretiyle seri durağan hale getirilir (Stock ve Watson, 2015: 696). Seriyi durağanlık çerçevesinde izah noktasında daha açık hale getirmek üzere birinci derece otoregresif süreç düşünülebilir (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 318):

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad -1 \leq \rho \leq 1 \quad (3.6)$$

Birim kök analizleri, en genel haliyle Denklem 3.6'daki otoregresif model üzerine kuruludur. Eğer $|\rho| \leq 1$ ise, zaman serisi (Y_t) durağandır. Denklem 3.6'nın başlangıç değeri $Y(= Y_0)$ sıfır kabul edilirse, $|\rho| \leq 1$ olur ve u_t sıfır ortalama ve birim varyans ($\frac{1}{1-\rho^2}$) ile normal dağılım gösteren bir beyaz gürültü hata terimidir. Nitekim her iki moment de sabit olduğundan dolayı tanım gereği Y_t (zayıf) durağandır.

Eğer $\rho = 1$ ise, zaman serisi (Y_t) durağan değildir ve birim kök içermektedir. Bu durumda Y_t 'nin varyansı sabit değildir. Teknik açıdan $\rho = 1$ ise, Denklem 3.6 $Y_t - Y_{t-1} = u_t$ şeklinde ifade edilebilir. Gecikme operatörü (L) kullanılarak denklem $LY_t = Y_{t-1}$, $L^2Y_t = Y_{t-2} \dots$ şeklinde yazılabilir ve $(1 - L)Y_t = u_t$ olur. Birim kök terimi, gecikme operatörü polinomunun kökünü ifade etmektedir. $(1 - L) = 0$ eşitliğinde kökün "1" olduğu görülür ve birim köktür (Gujarati, 2004: 802).

Gujarati (2004), durağanlığın incelenmesinde grafik analizi, korelogram analizi ve birim kök analizlerinin kullanılabileceğini belirtmiştir. Ancak, grafik ve korelogram analizleri görsel analizlerdir. Bu nedenle, durağanlık sınamasında sonuçların sayısal olarak diğer yöntemlere kıyasla daha net yorumlanmasına imkân sağlayan birim kök testleri literatürde çoğunlukla tercih edilen analiz yöntemidir (Sakarya ve Akkuş, 2018: 358). Birim kök testleri içinde Artırılmış Dickey Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) testleri sıkça tercih edilen testlerdir. Aşağıda bu testlere ilişkin genel açıklamalar yer almaktadır.

Dickey ve Fuller (1979), Monte-Carlo simülasyonu yöntemiyle, sıfır hipotezi altında birim kökün varlığını sınamak için kullanılan $t_{\hat{\delta}}$ istatistiklerinin kritik değerlerini tablo haline getirmiştir. Çalışma sonucunda t-istatistiği yerine düzeltilmiş t-istatistikleri kullanılmıştır. Dolayısıyla, literatürde bu tabloya Dickey-Fuller τ (tau) tablosu adı verilmiştir (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 325-326). Dickey-Fuller testinde t-istatistiğinin mutlak değeri MacKinnon (1996) kritik değerlerinin mutlak değerinden küçük ise, serinin durağan olmadığı büyük ise, serinin durağan olduğu sonucuna ulaşılır (Tarı, 2011: 389). Dickey-Fuller zaman serisinin özelliklerine göre, pür rassal yürüyüş (kesmesiz ve trendsiz), kesmeli - trendsiz ve kesmeli - trendli olmak üzere üç model tanıtmıştır (Dickey ve Fuller, 1979). Durağan olmayan stokastik sürecin daha iyi gözlemlenebilmesi için aşağıda denklemlerin bir dönem gecikmeli değerlerine yer verilmiştir (Gujarati, 2004: 797).

$$H_0 = \delta = \rho - 1 = 0 \text{ olmak üzere;}$$

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \text{ (Pür rassal yürüyüş modeli - } (\tau) \text{ istatistiği)}$$

$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + u_t \text{ (Kesmeli rassal yürüyüş modeli - } (\tau_{\mu}) \text{ istatistiği)}$$

$\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + u_t$ (Kesmeli ve trendli rassal yürüyüş modeli - (τ_τ) istatistiği)

Dickey-Fuller testi hata terimlerinin bağımsız (uncorrelated) olduğu varsayımı üzerine kurulmuştur. Hata terimleri arasındaki korelasyon Dickey-Fuller testini geçersiz kılmaktadır. Bu nedenle, testte yer alan hata terimleri arasındaki otokorelasyon problemini ortadan kaldırmak için Dickey-Fuller (1981) modele değişkenin gecikmeli değerlerini eklemiş ve yeni oluşan süreç Artırılmış (Augmented) Dickey-Fuller (ADF) testi adını almıştır (Gujarati, 2004: 797). Dickey-Fuller test süreci ADF için de geçerlidir. ADF aşağıda yer alan regresyon denkleminin tahmininden oluşmaktadır (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 336):

$$\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Y_{t-j} + u_t \quad (3.7)$$

Hata teriminin otokorelasyon problemi giderilinceye kadar denkleme gecikmeli fark terimleri eklenmektedir. Gecikme uzunluğu veya otokorelasyon derecesi bilgi kriterleri (Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) yardımıyla belirlenmektedir. Yanlış gecikme uzunluğunun seçimi testlerin gücünü azaltmaktadır (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 336).

Phillips-Perron (PP) (1988), birim kök testi için ADF'nin akabinde ve ilgili çalışmadan hareketle parametrik olmayan yeni bir test geliştirmiştir (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 378). PP testi ADF testinde yer alan hata terimlerinin bağımsızlık ve homojenlik varsayımlarını terk etmiştir (Gülmez, 2015: 144). PP testinde hata terimlerinin zayıf bağımlılığı ve heterojenliğine izin verilmektedir. Ayrıca PP testi, ADF testinden farklı olarak değişen varyans ve otokorelasyona duyarlı uzun dönem varyans tahmincilerini kullanmaktadır (Sakarya ve Akkuş, 2018: 359). PP testinin denklemi aşağıdaki şekildedir (Phillips ve Perron; 1988: 338):

$$Y_t = \mu + \beta \left(t - \frac{1}{2} T \right) + \rho Y_{t-1} + u_t \quad (3.8)$$

Burada; (μ, β, ρ) geleneksel en küçük kareler regresyon katsayılarını, T ise gözlem sayısını belirtmektedir. PP testinin ADF testine göre üstünlük ve zayıflıkları bulunmaktadır. PP testi, ADF testine kıyasla hata sürecine ilişkin daha esnek

varsayımlara dayanmaktadır. Bununla birlikte, PP testi, sahte bir boş hipotezi reddetme konusunda ADF testinden daha yüksek bir güce sahiptir. Ancak, PP testinin bu özellikleri büyük oranda serinin veri üretim süreci ile yakından ilişkilidir (Nomikos, 1999: 81). Literatürde ADF ve PP testleri birbirinin ikamesi olarak görülmekte ve genellikle yapılan analizlerde her iki teste de yer verilmektedir. PP testinin asimptotik dağılımı ADF test istatistiği ile aynıdır ve serilerin durağanlığı her iki testte de aynı şekilde belirlenmektedir (Gujarati, 2004: 818). Boş hipotez birim kök varlığını, alternatif hipotez ise durağanlığı ifade etmektedir. Durağanlık için, elde edilen istatistiklerin mutlak değerinin MacKinnon kritik değerlerinin mutlak değerinden büyük olması gerekmektedir.

Literatürde birim kök testlerinin boş ve alternatif hipotez arasında ayırma gücünün zayıf olduğu görüşü tartışılmaktadır. Bu sorunun çözümü ve durağanlığın tespiti için birim kök alternatif hipotezine karşın durağan boş hipotezin test edilmesi şeklindeki analizlerin daha uygun olduğu ileri sürülmüştür (Altıntaş, 2013: 278). Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) (1992), boş hipotezin durağanlık ve alternatif hipotezin birim kök varlığını işaret eden bir birim kök testi geliştirmiştir. Kwiatkowski vd. (1992) serileri deterministik trend, rassal yürüyüş ve durağan hataların toplamı olarak ifade edilebileceğini belirtmiş ve geliştirdikleri yöntemi rassal yürüyüş sürecinin sıfır varyansa sahip olup olmadığının LM (Lagrange Multiplier) testi şeklinde tanımlamışlardır. Dolayısıyla, KPSS testinde durağanlık trend durağanlığı temsil etmekte ve birim kökün reddi trend durağanlık anlamına gelmektedir (Verbeek, 2017: 304). Ayrıca, sıfır hipotezinin trend durağanlığı temsil etmesi sonucu, rassal yürüyüş sürecinin varyansı sıfır olacaktır (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 376). KPSS test istatistiği Denklem 3.9'da yer almaktadır (Kwiatkowski vd., 1992: 165):

$$(KPSS) \hat{\eta}_{\mu} = T^{-2} \sum_{t=1}^T S_t^2 / s^2(\ell) \quad (3.9)$$

Burada;

$S_t = \sum_{t=1}^T u_t$ ve $t = 1, 2, \dots, T$ olmak üzere kalıntılar için kısmi süreç toplamıdır.

$s^2(\ell) = T^{-1} \sum_{t=1}^T u_t^2 + 2T^{-1} \sum_{s=1}^{\ell} w(s, \ell) \sum_{t=s+1}^T u_t u_{t-s}$ olmak üzere $w(s, \ell)$ ise, spektral yoğunluk (Bartlett window) ile bulunan opsiyonel ağırlıklandırılmış fonksiyondur $\left(w(s, \ell) = 1 - \frac{s}{(\ell+1)}\right)$. Bu süreç payda kısmının $(s^2(\ell))$ negatif olmasını engellemektedir (Kwiatkowski vd.,1992: 164). $s^2(\ell)$ ifadesinin tutarlı olabilmesi için sınırlı gecikme (truncation) parametresi $\ell \rightarrow \infty$ ve $T \rightarrow \infty$ olmalıdır. Dolayısıyla, $\ell = o(T^{1/2})$ oranı hem boş hem de alternatif hipotez için genellikle yeterlidir. Test sürecinde dikkat edilmesi gereken bir diğer durum ise, kalıntıların bağımsız ve özdeş dağılmış (independent identically distributed-IID) olmamasıdır. Böylece, test istatistiği T^2 ile normalize edilir. Son olarak hesaplanan değer, simülasyon sonucu elde edilecek kritik değer ile karşılaştırılır ve serinin yapısında birim kök olup olmadığına karar verilir (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 378).

3.3.2. Vektör Otoregresif Modeller

Vektör otoregresif (VAR) modelleri Sims tarafından 1980 yılında tanıtılmıştır. VAR modelleri, bir denklem sisteminde yer alan içsel (endojen) ve dışsal (ekzojen) ayırımı yapılmadan her bir değişkenin hem kendi hem de sistemdeki diğer değişkenlerin gecikmeli değerlerinin yer aldığı eşitlikler sistemidir (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 495). İktisadi ilişkilerde etkileşimlerin karmaşıklığı ve çok yönlülüğü, geleneksel ekonometrik eşanlı denklem sistemlerinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bununla birlikte, iktisadi parametreler arasındaki etkileşimin doğal bir sonucu olarak değişkenlerin bağımlı ve bağımsız şeklinde tayini aşamasında karşılaşılan güçlükler, analiz tutarlılığını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle, eşanlı denklem sistemlerinde belirleme probleminin aşılabilmesi için bazen yapısal model üzerinde kısıtlamalar yapılması gerekmektedir (Mucuk ve Alptekin, 2008: 162). VAR modelleri, böyle bir ayırım veya yapısal model üzerinde herhangi bir kısıtlama gereksinimi olmadan dinamik ilişkileri ortaya koyabilmekte ve bu nedenle zaman serilerinin analizi için sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca, modelde bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerine yer verilmesi, geleceğe yönelik güçlü tahminlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır (Akıncı ve Tuncer, 2016: 51).

VAR analizine ilişkin değinilmesi gereken noktalardan bir diğeri değişkenlerin durağanlığıdır. Sims (1980) ve Sims vd. (1990) değişkenlerin birim kök içermesi

durumunda dahi fark alma işlemine karşı çıkmışlardır. Çünkü VAR analizinin amacı parametre tahminlerini belirlemek değil, değişkenler arasındaki karşılıklı ilişkiyi ortaya koymaktır. Fark alma işlemi ise, verilerin birlikte hareket etme (eşbütünleşme ilişkileri gibi) bilgilerinin etkinliğini azaltmakta, ilgili bilgileri zayi etmektedir (Enders, 2014: 291). Değişkenlerin durağan olmadığı durumlarda eşbütünleşme ilişkisi de göz önüne alınarak, VAR modelinin çeşitli varyasyonları kullanılabilmekte veya alternatif olarak verilerin farkı alınarak bir dönüşüm sağlanmaktadır. Ancak, yukarıda da belirtildiği üzere fark alma işlemi analiz sonuçlarının etkinliği üzerinde olumsuz etkilere sahiptir (Tarı, 2011: 453-454).

VAR modeli, tek değişkenli otoregresyonu zaman serisi değişkenlerinin bir listesine veya “vektörüne” genişletmektedir. Her bir denklemdeki gecikme sayısı aynı ve p’ye eşit olduğunda denklem sistemine VAR(p) denir (Stock ve Watson, 2015: 685). $t = 1, 2, \dots, T$ için iki değişkenli ($m=2$) ve p’inci dereceden VAR(p) modeli Denklem 3.10a ve Denklem 3.10b şeklinde yazılabilir (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 496-498; Tarı, 2011: 452-453):

$$Y_{1t} = \delta_{1t} + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} Y_{1t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} Y_{2t-i} + u_{1t} \quad (3.10a)$$

$$Y_{2t} = \delta_{2t} + \sum_{i=1}^p \beta_{2i} Y_{1t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{2i} Y_{2t-i} + u_{2t} \quad (3.10b)$$

Burada; Y_{1t} ve Y_{2t} durağan değişkenler olmak üzere, hem $u_{1t} \sim IID(0, \sigma^2)$ hem de $u_{2t} \sim IID(0, \sigma^2)$ temiz dizi olduğu varsayılan hata terimleridir. δ_{1t} ve δ_{2t} sabit terim, β_{xi} ise, x’nci denklemdeki i’nci değişkeni temsil etmektedir. VAR denkleminin katsayıları her bir denklemin EKK ile tahmin edilmesiyle hesaplanmaktadır.

VAR analizi seçilen gecikme uzunluğuna (p) oldukça duyarlıdır. Eğer, gecikme uzunluğu olması gerekenden kısa seçilirse parametreler tutarsız olacaktır. Gecikme uzunluğunun olması gerekenden uzun seçilmesi ise, parametre varyansları büyük çıkacaktır. Bu durum etkinlik kaybına neden olur. Ampirik olarak gecikme uzunluğunun belirlenmesinde bilgi kriterlerine (AIC, SIC gibi) başvurulur ve en küçük değeri alan seçenek optimal gecikme uzunluğu kabul edilir. VAR modellerine göre değişkenler arasında gerçek bir eşzamanlılık varsa, hepsine eşit olarak davranılmalıdır (Gujarati ve Porter, 2008: 784). Dolayısıyla, gecikme uzunluğu bütün değişkenler için

eşit olarak kabul edilmektedir. VAR modelleri gecikme uzunluğuna bağlı olarak çok sayıda parametre içerebilmektedir (Tarı, 2011: 456). Dolayısıyla, modellerin iktisadi olarak yorumlanması da oldukça güçtür. Bu nedenle VAR analizleri parametre tahmininden ziyade önraporlama ve değişkenler arası etkileşimi belirlemek için kullanılmaktadır. VAR modelleri, sistemdeki değişkenlerin hem kendi hem de diğer değişkenlerin hatalarına karşı reaksiyonunu gösteren etki-tepki analizi ve her değişkenin öngörü hata varyansının her bir değişkene paylaştırarak şokların değişkenler üzerindeki etkilerini oransal olarak ölçmeyi amaçlayan varyans ayrıştırma analizleri ile yorumlanmaya çalışılmaktadır (Tarı, 2011: 453).

3.3.3. Eşbütünleşme ve Vektör Hata Düzeltme Modeli

Durağan olmayan bir serinin durağanlığı sağlamak için fark alma işlemi uygulanır ve genellikle birinci fark yeterli olmaktadır. Ancak, fark alma işlemi durağanlığı sağlamakla birlikte, serilerin orijinal gözlemleriyle ifade edildiğine teorinin değişkenler arasındaki denge ilişkileri hakkında sağlayabileceği bilgileri de ortadan kaldırmaktadır (Studenmund, 2016: 383). Sıklıkla iki veya daha fazla seri arasında ortak düzeyde aynı stokastik trende sahip olma durumu gözlenmektedir. Bu özel duruma eşbütünleşme adı verilmektedir (Stock ve Watson, 2015: 702). Eşbütünleşme analizi, seriler durağan olmaması durumunda bile bu serilerin durağan bir doğrusal kombinasyona sahip olabileceği ve böyle bir ilişkinin var olması durumunda bu ilişkinin ekonometrik olarak tespit edilebileceğini savunmaktadır. Böyle bir ilişkinin mevcudiyeti ise, sistemde yer alan bütün değişkenlerin beraberce etkilendikleri ortak stokastik trendlerin varlığına bağlıdır (Tarı, 2011: 415). Basitçe ifade edilecek olursa, eşbütünleşme durağan olmayan değişkenler arasında uzun dönemli birlikte hareketi gösteren denge ilişkisini ortaya koymaktadır. Durağan olmayan seriler arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmuyorsa, tahmin edilecek regresyon modeli sahte regresyon olacaktır (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 560).

Eşbütünleşme ilişkisinin tespiti için geliştirilmiş testler bulunmaktadır. Bu testler arasında literatürde en fazla uygulama alanı bulanlar Engle-Granger yöntemi ve Johansen yöntemidir. Eşbütünleşme konsepti Granger (1981) tarafından tanıtılmış, test süreci ise, Engle-Granger (1987) çalışmasıyla birlikte gelişmiştir. Engle-Granger yöntemi genel kabul görmüş bir test olmasına rağmen, değişkenler arasında tek bir

eşbütünleşme ilişkisinin tespitine imkân tanımaktadır. Değişkenler arasında birden fazla eşbütünleşme ilişkisi bulunması halinde, ilişkinin sadede bir tanesi görülebilmekte ve dolayısıyla bir kısıtlama durumu söz konusu olmaktadır. Bu nedenle Johansen (1988, 1995), çalışmalarında Engle-Granger testinin tek denkleme dayalı yapısından farklı olarak çok denklem yaklaşımını geliştirmiş ve değişkenler arasında birden fazla eşbütünleşme ilişkisi olabileceğini ortaya koymuştur (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 561).

Denklem kısıtlamaları nedeniyle Johansen yöntemini EKK ile hesaplamak mümkün değildir. Bu nedenle hata terimlerinin normal dağıldığını varsayan maksimum olabilirlik yöntemi kullanılmaktadır (Göktaş vd., 2018: 43). Johansen yöntemi durağan olmayan zaman serileri ile oluşturulan VAR modeline dayanmaktadır. Johansen yönteminin testinde, Johansen (1988, 1995) ile Johansen ve Juselius (1990) Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) kullanılır. VECM modeli, n boyut ve p gecikmeye sahip bir VAR modeli (VAR(p)) kullanılarak elde edilmektedir (Ersoy, 2011b:132). Johansen yöntemine ilişkin denklemlere aşağıda yer verilmektedir (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 581-582):

Üç endojen değişken X_t, Y_t, Z_t olmak üzere ve değişkenler $Z_t = (X_t, Y_t, Z_t)'$ şeklinde matris notasyonu ile

$$Z_t = A_1 Z_{t-1} + A_2 Z_{t-2} + \dots + A_p Z_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3.11)$$

şeklinde gösterilebilir. VAR(p) süreci cebirsel olarak dönüştürülüp VECM şeklinde yazıldığında:

$$\Delta Z_t = \Gamma_1 \Delta Z_{t-1} + \Gamma_2 \Delta Z_{t-2} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta Z_{t-(p-1)} + \Pi Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.12)$$

veya

$$\Delta Z_t = \sum_{i=2}^p \Gamma_{i-1} \Delta Z_{t-(i-1)} + \Pi Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.13)$$

Burada; $i = 1, 2, 3, \dots, p - 1$ için $\Gamma_i = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_i)$ ve $\Pi = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_p)$. Denklem 3.12'de Π uzun dönem ilişkisini gösteren parametredir. Π matrisinin parametreleri $\Pi = \alpha\beta'$ olarak iki bileşenli yazılabilir. Burada; β' uzun

dönem katsayısını ve α uzun dönem parametresi ayarlanma hızını ifade etmektedir. Denklem 3.12 VECM olarak yeniden şu şekilde yazılabilir:

$$\Delta Z_t = \Gamma_1 \Delta Z_{t-1} + \Gamma_2 \Delta Z_{t-2} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta Z_{t-(p-1)} + \alpha(\beta' Z_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (3.14)$$

veya

$$\Delta Z_t = \sum_{i=2}^p \Gamma_{i-1} \Delta Z_{t-(i-1)} + \alpha(\beta' Z_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (3.15)$$

Burada; $\beta' Z_{t-1}$ vektör hata düzeltme terimidir ve (değişken sayısı-1) adet vektör içermektedir. Z_t , $I(1)$ olan değişkenlerin vektörü olduğundan ΔZ_t , $I(0)$ olacaktır. Dolayısıyla ε_t 'nin $I(0)$ olması için ΠZ_{t-1} veya $\alpha(\beta' Z_{t-1})$ 'nin $I(0)$ olması gerekmektedir. Π matrisinin aşaması (rank=r) eşbütünleşme analizinin sonucunu vermektedir ve Johansen (1988, 1995) tarafından eşbütünleşik ilişki sayısını $Rank(\Pi)$ belirlemek için maksimum özdeğer ve iz testi istatistikleri kullanmıştır (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 583). Maksimum özdeğer ve iz testi istatistikleri aşağıda yer almaktadır (Göktaş vd., 2018: 46-47):

$$\text{İz (Trace) Testi} = \lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^m \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (3.16)$$

$$\text{Maksimum Özdeğer Testi} = \lambda_{max}(r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (3.17)$$

Burada; $\hat{\lambda}_i$, Π matrisinden tahmin edilen karakteristik kökleri, m hesaplanacak özdeğer ve öz vektör sayısını, r bütünleşik vektör sayısını, T gözlem sayısı ve $\hat{\lambda}_{r+1}$ özdeğer tahminlerini ifade etmektedir. Maksimum özdeğer ve iz test istatistiklerinin kritik tablo değerlerinden daha büyük olması durumunda değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Eşbütünleşme analizleri uzun dönemli ilişkinin tespiti, hata düzeltme modelleri (ECM) ise, kısa dönem ilişki dinamiklerinin tespiti adına yapılmaktadır. Eşbütünleşme ilişkisi sergileyen seriler için ECM oluşturulmaktadır. Ancak, her eşbütünleşik seri için ECM mekanizması çalışmayabilir (Tarı, 2011: 435). ECM ilk olarak Sargan (1964) tarafından kullanılmış (Gujarati ve Porter, 2008: 764), ancak tanınırlığı özellikle Granger (1983) ile Engle ve Granger (1987)'in çalışmaları neticesinde olmuştur (Verbeek, 2017: 356).

Hata düzeltme modelleri, eşbütünleşme ilişkisine sahip seriler arasında ortaya çıkan kısa dönemli dengesizlikleri ortadan kaldırmak için kullanılmaktadır. Hata düzeltme modeli, bağımlı değişkendeki değişim, her bir değişkenin gecikmeli değerleri ile eşbütünleşme ilişkisinin hata terimi arasında kurulan regresyon yardımıyla çözülmektedir (Akıncı ve Tuncer, 2016: 50). X_t ve Y_t eşbütünleşik iki değişken olmak üzere birinci farkları VAR kullanılarak modellenen bir VAR modeli ek olarak $Y_{t-1} - \theta X_{t-1}$ regresörü ile genişletildiğinde model:

$$\Delta Y_t = \beta_{10} + \beta_{11}\Delta Y_{t-1} + \dots + \beta_{1p}\Delta Y_{t-p} + \gamma_{11}\Delta X_{t-1} + \dots + \gamma_{1p}\Delta X_{t-p} + \alpha_1(Y_{t-1} - \theta X_{t-1}) + u_{1t} \quad (3.18)$$

$$\Delta X_t = \beta_{20} + \beta_{21}\Delta Y_{t-1} + \dots + \beta_{2p}\Delta Y_{t-p} + \gamma_{21}\Delta X_{t-1} + \dots + \gamma_{2p}\Delta X_{t-p} + \alpha_2(Y_{t-1} - \theta X_{t-1}) + u_{2t} \quad (3.19)$$

Burada; $Y_t - \theta X_t$ hata düzeltme terimini, α_1 ve α_2 ise, sapmanın ayarlanma veya uyarlanma hızını gösteren parametredir (Enders, 2014: 354). Denklem 3.18 ve 3.19 da vektör hata düzeltme modelidir (VECM). VECM’de $(Y_t - \theta X_t)$ ’nin geçmiş değerleri ΔY_t ve ΔX_t ’nin gelecek değerlerinin tahmini için kullanılmaktadır (Stock ve Watson, 2015: 704). α_1 ve α_2 değerleri istatistiksel olarak anlamlı ise, kısa dönemli dengeden sapma olduğu söylenebilir. α_1 ve α_2 istatistikleri negatif değer alırsa sapma uzun dönem değerine yaklaşmakta, pozitif değer alırsa dengeden uzaklaşma yorumu yapılabilir (Tarı, 2011: 435). Nitekim değişkenler sapmaları kısa dönemde hata düzeltme terimi katsayısı nispetinde düzeltmektedir (Bilgin ve Şahbaz, 2009: 186). Seriler için VAR ya da VECM modellemesi yapılması eşbütünleşme testinin sonucuna bağlıdır. Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunması durumunda gerekli düzenleme ve ayarlamalar yapılarak VECM modeli tahmin edilir. Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunmaması halinde ise, serilere fark alma işlemi uygulanarak VAR modeli tahmin edilir (Heij vd., 2004: 674).

3.3.4. Nedensellik

Norbert Wiener (1956), bir değişkenin (veya zaman serisinin) diğer bir değişkenin tahmini için kullanılabilmesi durumunda birinci değişkeni ikinci değişkenin “nedenseli” olduğuna ilişkin görüşü ortaya atmıştır. Ancak, Weiner düşüncesine ilişkin pratik bir uygulama sunmamıştır. Bu konuya ilişkin uygulama Clive Granger (1969) tarafından stokastik süreçlerin lineer otoregresif modelleri

kapsamında tanıtılmıştır (Bressler ve Seth, 2011: 324). Granger, nedenselliği ölçülebilir hale getirmiştir. Nedensellik testleri yardımıyla değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisine yönelik analizler yapılmaktadır (Acar Boyacıoğlu vd., 2010: 202). X ve Y iki değişken olmak üzere değişkenler arasında dört farklı nedensellik ilişkisi bulunabilmektedir (Tarı, 2011: 437):

$X \rightarrow Y$ ise X Y'yi etkilemektedir veya X, Y'nin nedenidir.

$X \leftarrow Y$ ise Y X'i etkilemektedir veya Y, X'in nedenidir.

$X \leftrightarrow Y$ ise X ve Y birbirlerini etkilemektedir veya X ve Y birbirinin nedenidir.

$X \nleftrightarrow Y$ ise X ve Y arasında bir nedensellik ilişkisi yoktur.

Nedensellik ilişkisinin testine yönelik denklemler aşağıda yer almaktadır (Granger, 1969: 431):

$$X_t = \sum_{j=1}^m a_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^m b_j Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (3.20)$$

$$Y_t = \sum_{j=1}^m c_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^m d_j Y_{t-j} + \eta_t \quad (3.21)$$

Burada; X_t ve Y_t durağan zaman serileri, ε_t ve η_t ilişkisiz (korelasyonsuz) beyaz gürültü terimleri, m sonlu sayıdaki gecikmeyi ifade etmektedir. Burada hesaplanan test değerinin (F değeri) belirli bir anlamlılık düzeyinde F tablo değerinden ($F(m, n - k)$) büyük olması nedensellik ilişkisini kabulü anlamına gelmektedir. Test istatistiği aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Tarı, 2011: 437-438; Gujarati ve Porter, 2008: 654):

$$Test\ İstatistiği = F = \frac{\frac{(RSS_R - RSS_{UR})}{m}}{\frac{RSS_{UR}}{(n-k)}} \quad (3.22)$$

Birinci denklem için düşünüldüğünde burada; RSS_R kısıtlamalı ilişkideki ($\sum_{j=1}^m b_j Y_{t-j}$ terimi dışarıda bırakılıp $X_t = \sum_{j=1}^m a_j X_{t-j} + \varepsilon_t$ denklemi) hata terimlerinin toplamı, RSS_{UR} kısıtlamasız ilişkideki ($X_t = \sum_{j=1}^m a_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^m b_j Y_{t-j} + \varepsilon_t$) hata terimlerinin toplamı, m dışarıda bırakılan gecikmeli değişken sayısı, n örneklem hacmi ve k ise, kısıtlamasız regresyonda tahmin edilen

parametrelerin sayısını ifade etmektedir. Nedensellik ilişkisi her bir denklem (değişken) için hesaplanmaktadır.

Yukarıda değişkenlerin düzey değerleri ile kurulan VAR modelinde yer alan değişkenlerin birim kök içermesi durumunda nedensellik testi geçersiz olacaktır. Serilerin düzeyde durağan olmaması durumunda değişkenlerin eşbütünleşme ilişkisine bakılması gerekmektedir (Engle ve Granger, 1987: 258-260). Değişkenler arasında eşbütünleşmenin varlığı durumunda standart nedensellik analizinden ziyade, nedenselliğin hata düzeltme modeli çerçevesinde yapılması gerektiği Engle ve Granger (1987) tarafından vurgulanmıştır. Ayrıca Engle ve Granger (1987), eşbütünleşme ilişkisinin mevcut olması durumunda, en az bir adet uzun dönemli nedensellik ilişkisinin ortaya çıkacağını belirtmiştir. Sonuç olarak, birim kök içeren serilerde eşbütünleşme ilişkisi varlığı durumunda bu ilişkiden sapmalar, kısa ve uzun dönem dengesizliklerinin giderilmesi ve sebep-sonuç ilişkisinin açıklanması için değişkenlere yönelik nedensellik analizi hata düzeltme modeli çerçevesinde kurulmalıdır (Demirci, 2017: 54).

3.3.5. ARCH Ailesi Modelleri

Klasik regresyon modellerinde hata terimlerinin varyansının sabit olduğu (homoscedasticity) varsayılmaktadır. Eğer hata terimlerinin varyansı sabit değil (değişen varyans-heteroscedasticity) ise, klasik regresyon modeli sonuçları yanıltıcı olabilmektedir (Sarıkovanlık vd., 2019: 149). Bunun sonucu olarak, gerçekleştirilen parametre tahminleri de istatistiki açıdan anlamsız hale gelebilmektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak yönelik olarak, varyans ve kovaryansın zaman içinde değişmesine izin veren modeller geliştirilmiştir (Songül, 2010: 4). Engle (1982) tarafından hata terimlerinin varyansının önceki dönem hata terimlerinin kareleri ile ilişkilendiren Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity - ARCH) modeli öne sürülmüştür. Hatanın koşullu varyansının hata teriminin bir önceki gecikme değerine bağlı olarak modellenmesi (Denklem 3.23) durumunda, model ARCH(1) olarak ifade edilir. Bu durumda koşullu varyans sadece bir dönem önceki hata karesine bağlı olmaktadır. Model hata karelerinin gecikme uzunluğuna (q) göre genişletilebilmektedir (Denklem 3.24). Böylece hatanın koşullu varyansı hatanın

q gecikmeli değerlerinin karesi ile açıklanmakta ve ilgili model ARCH(q) olarak ifade edilmektedir.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 \quad (\text{ARCH}(1) \text{ modeli}) \quad (3.23)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \alpha_2 u_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q u_{t-q}^2 \quad (\text{ARCH}(q) \text{ modeli}) \quad (3.24)$$

Burada; σ_t^2 ilgili değişkenin t zamanındaki koşullu varyansı, u_t ise, hata terimini ifade etmektedir. Denklemlerde hataların gecikmeli değerlerinin kareleri kullanılması nedeniyle katsayıların sıfıra eşit veya büyük olması gerekmektedir ($\alpha_i \geq 0$). ARCH modelleri zaman serilerinde volatilitenin analizi ve modellerin geliştirilmesi için bir çerçeve sağlamaktadır. Bununla birlikte, ARCH modelleri gösterdiği kısıtlılıklar nedeniyle yerini geliştirilmiş versiyonlarına bırakmıştır. ARCH modellerinin gösterdiği kısıtlar şöyle sıralanabilir (Brooks, 2014: 428; Tsay, 2010: 119):

- Modelde yer alacak hataların karelerinin gecikme sayısını belirleme yöntemlerinin net olmaması.
- Çok yüksek sayıda gecikme sayısının model verimliliğini düşürmesi.
- Modelde yer alan katsayıların negatif olmama koşulunun ihmal edilmesi ve katsayılara ilişkin çok katı kısıtlayıcı kriterlerin bulunması.
- Önceki döneme ilişkin şoklara modelde kareleri alınmak suretiyle yer verilmekte, başka bir deyişle negatif ve pozitif şoklar aynı önem derecesine sahip olmaktadır. Kısaca pozitif ve negatif şokların asimetri etkisi dikkate alınmamaktadır.
- ARCH modelleri koşullu varyans davranışının belirlenmesine yardımcı olmaktadır ve seride meydana gelen değişimlerinin kaynağının anlaşılmasına yönelik yeni bir katkı üretmemektedir.

ARCH modeline koşullu varyansın kendi gecikme değeri ilave edilerek Bollerslev (1986) tarafından Genelleştirilmiş ARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity - GARCH) modeli oluşturulmuştur. Böylece, volatilitenin daha etkin bir şekilde tahmin edilmesi sağlanmıştır. ARCH modeli;

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (3.25)$$

formuna dönüştürülmekte ve yeni model GARCH(1,1) olarak gösterilmektedir. GARCH(1,1) modeline gecikme değerlerinin eklenmesi ile GARCH(p,q) formuna dönüştürülebilir. GARCH(1,1) modeli verilerdeki volatilité kümelenmelerini yakalama konusunda oldukça yetkin bir modeldir ve daha yüksek dereceden bir modele nadiren ihtiyaç duyulmaktadır (Brooks, 2014: 430). ARCH ve GARCH modelleri doğrusal olmayan modeller için kullanıldığından, EKK yöntemi yerine maksimum olabilirlik yöntemi modelin tahmini için kullanılmaktadır (Sarıkovanlık vd., 2019: 149). ARCH ve GARCH modelindeki kısıtları aşmak için çok sayıda model geliştirilmiştir.

GARCH modellerinin çok sayıda değişken için kullanılmaya başlaması ile birlikte çeşitli varlık ve piyasalar arasındaki yapısal analiz ve bağlantıların tespiti için uygulama alanı açılmıştır. Böylece, bir değişkenin koşullu volatilitesi üzerinde hem kendi etkileri hem de çok sayıdaki diğer değişkenlerin etkileri dikkate alınmaya başlanmıştır. Çok değişkenli GARCH modellerinin ilk örneği Bollerslev vd. (1988) tarafından VEC-GARCH adı ile tanıtılmıştır. Ancak, VEC-GARCH modelinde çok sayıda parametre tahmini gerektiğinden dolayı uygulanabilirlik noktasında etkinliğini kaybetmektedir. Alternatif olarak, Engle ve Kroner (1995) tarafından daha az sayıda parametre tahmini içeren ve koşullu varyansa ilişkin pozitif kesinlik şartını sağlayan BEKK-GARCH modeli önerilmiştir. Buradaki görüş, tüm değişkenlerin pozitif olmasını sağlamak için bütün parametrelerin modele kuadratik (kuadratik-ikinci derece denklem) formlarla girmeye zorlanmasıdır. Modelin birkaç farklı versiyonu olmasına rağmen, iki değişkenli genel bir gösterim ile şöyle ifade edilebilir (Enders, 2014: 168):

$$H_t = C'C + A'\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-1}'A + B'H_{t-1}B \quad (3.26)$$

$$H = \begin{bmatrix} h_{11t} & h_{12t} \\ h_{12t} & h_{22t} \end{bmatrix}; C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{12} & c_{22} \end{bmatrix}; A = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{bmatrix} \quad (3.27)$$

Burada; H genel modeli, $h_{11t}, h_{12t}, h_{22t}$ koşullu varyans modellerini, C katsayı matrisini (N*N), A ve B parametre matrislerini (N*N) ifade etmektedir. Belirtilen matris çarpımları gerçekleştirildiğinde koşullu varyans modelleri:

$$h_{11t} = c_{11}^2 + c_{12}^2 + a_{11}^2 \varepsilon_{1t-1}^2 + 2a_{11}a_{21}\varepsilon_{1t-1}\varepsilon_{2t-1} + a_{21}^2 \varepsilon_{2t-1}^2 + \beta_{11}^2 h_{11t-1} + 2\beta_{11}\beta_{21}h_{12t-1} + \beta_{21}^2 h_{22t-1} \quad (3.28)$$

$$h_{12t} = c_{11}c_{12} + c_{22}c_{21} + a_{11}a_{21}\varepsilon_{1t-1}^2 + (a_{11}a_{22} + a_{21}a_{12})\varepsilon_{1t-1}\varepsilon_{2t-1} + a_{22}a_{12}\varepsilon_{2t-1}^2 + \beta_{11}\beta_{21}h_{11t-1} + (\beta_{11}\beta_{22} + \beta_{21}\beta_{12})h_{12t-1} + \beta_{22}\beta_{12}h_{22t-1} \quad (3.29)$$

$$h_{22t} = c_{22}^2 + c_{12}^2 + a_{21}^2 \varepsilon_{1t-1}^2 + 2a_{21}a_{22}\varepsilon_{1t-1}\varepsilon_{2t-1} + a_{22}^2 \varepsilon_{2t-1}^2 + \beta_{21}^2 h_{11t-1} + 2\beta_{21}\beta_{22}h_{12t-1} + \beta_{22}^2 h_{22t-1} \quad (3.30)$$

Sonuç olarak, BEKK-GARCH modelinde koşullu varyansın (h_{xyt}) değişkenlerin hata kareleri, koşullu varyans ve kovaryans matrislerine dayandığı görülmektedir (Enders, 2014: 168). Burada; $\alpha_{12}, \alpha_{21}, \beta_{12}, \beta_{21}$ notasyonları bir değişkenin diğer değişkenin koşullu varyansı üzerindeki etkilerini ifade etmektedir. Çok değişkenli GARCH modelinin yukarıda belirtilen tanımlamalarda yer alan parametrelerden her biri Denklem 3.31'de yer alan log olabilirlik fonksiyonunun maksimize edilmesi ile hesaplanmaktadır (Brooks, 2014: 470):

$$\ell(\theta) = -\frac{TN}{2} \log 2\pi - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T (\log |H_t| + \varepsilon_t' H_t \varepsilon_t) \quad (3.31)$$

Burada; θ tahmin edilecek bilinmeyen tüm parametreleri, T gözlem sayısını, N sistemde yer alan eşitliklerin sayısını simgelemektedir. Maksimum olabilirlik tahmini için çeşitli nümerik optimizasyon algoritmaları (Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno-BFGS vb.) geliştirilmiştir ve paket programlar içerisinde standart olarak yer almaktadır.

3.4. ARAŞTIRMA BULGULARI

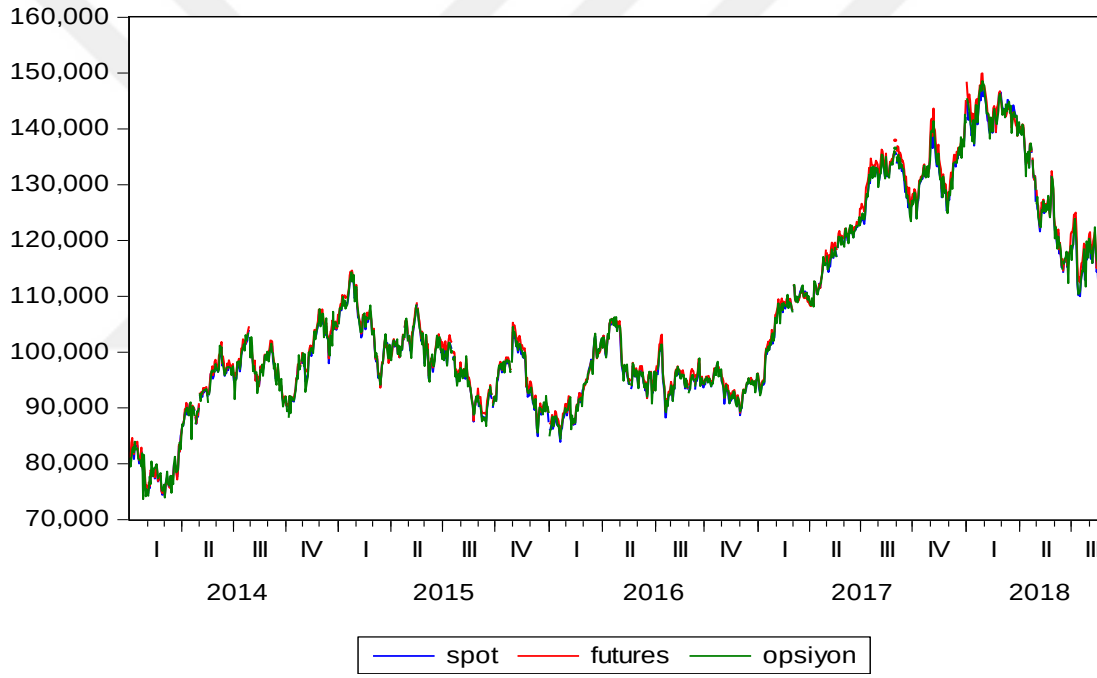
3.4.1. Spot ve Vadeli Piyasalarda Fiyat İlişkisine Yönelik Bulgular

Araştırmanın bu bölümü spot, futures ve opsiyon fiyat serileri arasındaki ilişkilerin analizine dayanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, öncelikle aykırı gözlem ve üstel büyüme etkilerini minimize etmek için serilerin logaritması alınmıştır. Ardından sırayla, serilerin durağanlığını test etmek için ADF, PP ve KPSS birim kök testleri, seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespiti için Johansen eşbütünleşme

testi, kısa dönemli ilişkinin tespiti için VECM analizi ve VECM analizi katsayılarından yararlanarak ortak faktör modelleri hesaplamaları yapılmıştır.

Fiyat serileri arasındaki ilişkinin incelenmesi için kullanılan veri seti 02 Ocak 2014 – 16 Ağustos 2018 dönemini kapsamaktadır. Opsiyon sözleşmeleri 2013 yılında işlem görmeye başlamış olmasına rağmen, gözlem verilerinin düzenli ve sağlıklı bir şekilde sağlanabilmesi 2014 yılından itibaren gerçekleşmektedir. Veri seti opsiyon sözleşmelerinin hesaplama kriterlerine uyum sağlayacak şekilde sınırlandırılmıştır. Grafik 3.1 yardımıyla çalışmada kullanılan veri seti gözlenebilmektedir.

Grafik 3.1: Spot, Futures ve Opsiyon Serilerinin Fiyat Grafiği



2015 ve 2018 yıllarında serilerde bir düşme trendi görülmekte ve çok sayıda dip noktasıyla bu durum desteklenmektedir. 2016 ise endeksin yatay seyrettiği bir yıldır ve sıkışma dönemi olarak dikkat çekmektedir. 2014 ve 2017 yılları ise serilerde artış ve azalışların keskin şekilde yaşandığını, genel anlamda ise yükselme trendinin hâkim olduğunu göstermektedir. Veri seti bir bütün olarak değerlendirildiğinde 80,000 seviyesinden başlayan endeks değerinin 110,000'lere çıktığı gözlenmekte ve bu süre zarfında spot, futures ve opsiyon olmak üzere her bir serinin ayırt edilemeyecek kadar senkronize hareket sergilediği açıkça görülmektedir. Bu durum bir bakıma seriler arasındaki entegrasyon düzeyini ifade etmektedir.

Analiz süreci için verilerin logaritması alındıktan sonra ilk önce verilerin durağanlığını belirlemek üzere birim kök testleri gerçekleştirilmiştir. Literatürde sıklıkla tercih edilen ADF, PP ve KPSS birim kök testleri verilere uygulanmıştır. Spot, futures ve opsiyon logaritmik serilerinin üç birim kök testi için de düzeyde durağan olmadığı ve birim kök içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Serilerin farkına bakıldığında ise, birim kök probleminin ortadan kalktığı ve dolayısıyla serilerin birinci dereceden entegre (I(1)) olduğu görülmüştür. Birim kök testi sonuçları Tablo 3.1 ve 3.2’de yer almaktadır.

Tablo 3.1: ADF ve PP Birim Kök Testlerinin Sonuçları

ADF birim kök testi sonuçları				
	Düzy		Birinci Fark	
Seriler	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
Spot	-1.904621	-1.966298	-34.67631*	-34.68558*
Futures	-1.903725	-2.010245	-34.53467*	-34.54193*
Opsiyon	-2.020809	-2.205880	-41.53629*	-41.53673*
PP birim kök testi sonuçları				
	Düzy		Birinci Fark	
Seriler	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
Spot	-1.895724	-1.962762	-34.67570*	-34.68536*
Futures	-1.895119	-1.990789	-34.53374*	-34.54168*
Opsiyon	-1.935254	-2.201706	-42.24589*	-42.26083*
*, **, *** simgeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde birim kök varlığını ifade eden boş hipotezin reddedildiğini göstermektedir. İlgili anlamlılık düzeylerinde MacKinnon (1996) kritik değerleri %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla, sabitli modelde -3.43, -2.86, -2.57, sabitli ve trendli modelde ise, -3.96, -3.41, -3.13’dür.				

Tablo 3.2: KPSS Birim Kök Testi

	Düzy		Birinci Fark	
Seriler	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
Spot	2.759189*	0.462433*	0.117313	0.085081
Futures	2.770699*	0.464609*	0.110557	0.081379
Opsiyon	2.771771*	0.462987*	0.107949	0.081246
*, **, *** simgeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde birim kökün olmadığını ve serinin durağan olduğunu ifade eden boş hipotezin reddedildiğini göstermektedir. İlgili anlamlılık düzeylerinde Kwiatkowski (1992) asimtotik kritik değerler %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla, sabitli modelde 0.74, 0.46, 0.35, sabitli ve trendli modelde ise, 0.22, 0.15, 0.12’dür.				

KPSS birim kök testi sonuçları ADF ve PP birim kök testinden farklılaşmaktadır. Bu durumun nedeni, KPSS testinde boş hipotezin ters olarak kurulması ve sonuçların da benzer şekilde yorumlanmasıdır. ADF ve PP testinde boş hipotez birim kök varlığını ifade etmektedir. KPSS testinde ise, boş hipotez serinin durağanlığını ifade etmektedir. Ayrıca, ADF ve PP testinde test istatistiğinin kritik değerlerden büyük olması serinin durağanlığına işaret ederken, KPSS testinde ise, test istatistiğinin asimptotik kritik değerlerden daha küçük olması durağanlığı ifade etmektedir. Sonuç olarak, çalışmaya konu olan seriler $I(1)$, başka bir ifade ile serilerin birinci farkı durağandır.

Serilerin durağanlığı tespit edildikten sonra, seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespiti için Johansen eşbütünleşme testi uygulanacaktır. Johansen eşbütünleşme testinin uygulanabilmesi için VAR modelinde uygun gecikme uzunluğunun seçilmesi gerekmektedir. Bilgi kriterlerinin farklı değerlere işaret etmesi neticesinde otokorelasyon probleminin bulunmadığı dört değeri uygun gecikme uzunluğu olarak seçilmiştir. Dolayısıyla, VECM modelinin gecikme uzunluğu da üç olarak alınacaktır. Tablo 3.3’de Johansen eşbütünleşme testi sonuçları yer almaktadır.¹³

Tablo 3.3: Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Testler	Boş Hipotez	Alternatif Hipotez	Test İstatistiği	Kritik Değerler (%)	p Değeri
$\lambda_{iz} Testi$	$r = 0$	$r > 0$	320.3901	42.91525	0.0001
	$r \leq 1$	$r > 1$	48.48181	25.87211	0.0000
			4.393818	12.51798	0.6847
$\lambda_{max} Testi$	$r = 0$	$r > 0$	271.9083	25.82321	0.0001
	$r \leq 1$	$r > 1$	44.08800	19.38704	0.0000
			4.393818	12.51798	0.6847
Kritik değerler MacKinnon vd. (1999)’dan alınmıştır.					

Johansen eşbütünleşme testinde hem iz hem de maksimum özdeğer testi yer almaktadır. Analiz sonucu incelendiğinde, her iki test sonucu benzer şekilde seriler

¹³ Johansen eşbütünleşme testi sonuçları iki adet eşbütünleşme vektörünün olduğunu göstermektedir. Bunun anlamı, değişkenler arasında iki farklı eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Ancak, burada VECM ile hata düzeltme mekanizmasının çalıştığı, analiz sonuçlarının anlamlı bulunduğu eşbütünleşme ilişkisine yer verilmiştir.

arasında uzun dönemli ilişkinin olmadığına dair boş hipotezin reddedildiğini göstermektedir. Böylece değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı kabul edilmiş olmaktadır. Uzun dönemli ilişkinin varlığı kısa dönemli dinamiklerin araştırılması için bir önkoşul niteliğindedir. Eşbütünleşme ilişkisinden yaşanan kısa dönemli sapmalar ise, VECM ile incelenmektedir. Ulaşılan VECM sonuçları Tablo 3.4’de görülmektedir.

Tablo 3.4: Vektör Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

Bağımlı Değişken	Spot	Futures	Opsiyon
Hata Düzeltme Terimi	0.160981 [1.69400]***	0.035015 [1.77644]***	-1.316305 [-11.6606]*
D(SPOT(-1))	-0.172175 [-1.18128]	0.218649 [1.47869]	-0.085306 [-0.59544]
D(SPOT(-2))	0.053122 [0.36785]	0.199761 [1.36349]	0.062885 [0.44301]
D(SPOT(-3))	0.009028 [0.07042]	0.096181 [0.73956]	-0.017717 [-0.14060]
D(FUTURES(-1))	-0.018990 [-0.15814]	-0.415868 [-3.41367]*	0.083430 [0.70683]
D(FUTURES(-2))	-0.197435 [-1.54610]	-0.356921 [-2.75507]*	-0.175439 [-1.39771]
D(FUTURES(-3))	-0.085010 [-0.71100]	-0.172540 [-1.42245]	-0.037197 [-0.31651]
D(OPSİYON(-1))	0.166926 [1.69327]***	0.187545 [1.87523]***	-0.085306 [-0.59544]
D(OPSİYON(-2))	0.144471 [1.85098]***	0.160520 [2.02720]**	0.062885 [0.44301]
D(OPSİYON(-3))	0.069058 [1.45939]	0.071743 [1.49446]	-0.017717 [-0.14060]
*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Köşeli parantez içindeki değerler katsayılara ilişkin t değerleridir ve %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde kritik değerler sırasıyla 2.33, 1.96 ve 1.64’tür.			

VECM’ye ilişkin dikkat edilmesi gereken ilk nokta, hata düzeltme terimleridir. Hata düzeltme terimlerinin 0 ile -1 arasında yer alması beklenmekle birlikte değişken sayısı ve veri karakteristiği gibi unsurlar göz önüne alındığında bu değer -2’lere kadar genişleyebileceği çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir (Enders, 2014: 353-360; Narayan ve Smyth; 2006; 339). Hata düzeltme katsayısının 1’den büyük olması durumunda, monotonik olarak doğrudan dengeye yaklaşmak yerine hata düzeltme sürecinin uzun vadeli değer etrafında sönümlenme şeklinde dalgalandığı söylenebilir (Narayan ve Smyth; 2006; 339). Hata düzeltme terimlerinin ayrıca t değerleri

vasıtasıyla istatistiki olarak anlamlı olup olmadığı da katsayıları yorumlanmadan önce dikkat edilmesi gereken bir diğer noktadır. Nihayetinde, VECM ile elde edilen hata düzeltme katsayıları istatistiki olarak anlamlı ve kabul edilebilir ölçüler içerisinde. Bu durum, uzun dönem dengeden sapmalarının hata düzeltme terimleri oranında dengeye getirildiğini ve hata düzeltme mekanizmasının çalıştığını ifade etmektedir. Diğer katsayılara bakıldığında ise, spot ve futures sözleşmelerinin (1. ve 2. gecikmede) opsiyon sözleşmeleri ile etkileşim içinde olduğu söylenebilir. Bu durum nedensellik ilişkisinin varlığını göstermektedir. Sıradaki aşama ise, VECM modeli ve hata düzeltme katsayılarının ortak faktör modelleri ile yorumlanmasıdır. Bu husus, piyasalar arasındaki fiyat keşfinin tespiti için önemli bir adımdır. Ortak faktör modellerine ilişkin sonuçlar Tablo 3.5’de yer almaktadır.

Tablo 3.5: Ortak Faktör Modelleri (CS ve IS) Sonuçları

	Bileşen Payı (CS)	Bilgi Payı (IS)		
Değişken	(%)	Max (%)	Min (%)	Ortalama
Spot	0.4434	0.9820	0.0113	0.3368
Futures	0.4397	0.9781	0.0124	0.4236
Opsiyon	0.1169	0.7084	0.0049	0.2396
Bilgi payı oranı VECM modelinde serilerin sıralamasından (ordering) etkilenmektedir. Dolayısıyla oranı hesaplamak için üç farklı dizilim yapılmıştır. Her bir seri için IS değerinin aldığı en küçük (Min) ve en büyük (Max) değerler tabloda verilmiştir. Hesaplama kullanılan diğer değerler ise, spot, futures ve opsiyon serileri için sırasıyla 0.0170, 0.2802, 0.0056’dır.				

Çalışmanın veri setine ilişkin sonuçlar incelendiğinde; CS oranına göre spot ve futures piyasaların oranları birbirine oldukça yakındır ve ilgili serilerin fiyat keşfinin büyük bir kısmını gerçekleştirdiği ifade edilebilir. Değişken bazında değerlendirildiğinde piyasaların sahip olduğu fiyat keşfi spot piyasası için %44.34, futures piyasası için %43.97 ve opsiyon piyasası için %11.69 olarak sıralanmaktadır. Spot ve türev piyasalar olarak bir ayrıma gidildiğinde, türev piyasalarda fiyat keşfinin %55.66 olduğu ve spot piyasada ise fiyat keşfinin %44.34 olduğu görülmektedir. Piyasaların etkin fiyat ile olan ilişkisi veya fiyat keşif oranı bireysel olarak değerlendirildiğinde, en büyük payın spot piyasaya, grup olarak ise, türev piyasaya ait olduğu saptanmıştır. , CS oranına göre bireysel bazda spot piyasa, grup bazında türev piyasalar yeni bilgileri daha hızlı özümsemekte ve fiyatlara yansıtmaktadır.

Hasbrouck (1995), bir fiyat serisinin fiyat keşfinin etkin fiyattaki değişimlerin varyans oranının, ilgili serideki değişimler ile açıklanabilen kısım kadar olabileceğini belirtmiştir. Dolayısıyla, IS ölçüsü her bir fiyat serisinin etkin fiyat varyansına olan katkısını ölçmektedir. Çalışmanın veri setine ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde, etkin fiyata ilişkin varyansın yaklaşık üçte birlik (%33.68) kısmının spot piyasa, yaklaşık üçte ikilik (%66.32) kısmının ise, vadeli piyasa verileri ile açıklanabildiği tespit edilmiştir. Değişkenler bazında piyasaların fiyat keşfinin ise, spot piyasa için %33.68, futures piyasa için %42.36 ve opsiyon piyasası için %23.96 şeklindedir. IS oranına göre sonuçlar pratik açıdan değerlendirildiğinde, bireysel bazda futures piyasa, grup bazında ise türev piyasalar yeni bilgileri daha hızlı özümseyip fiyatlara yansıtmaktadır.

IS ve CS ölçütleri kıyaslandığında, piyasaların fiyat keşif oranları ve sıralamasının değiştiği göze çarpmaktadır. Fiyat keşfi, CS için; spot piyasa > futures piyasası > opsiyon piyasası iken, IS için; futures piyasası > spot piyasası > opsiyon piyasası şeklinde gerçekleşmiştir. Bu farklılığın nedeni CS ölçüsü hesaplamasının hata düzeltme terimlerine dayanması, IS'nin ise, hata düzeltme terimleri yanında değişkenlerin varyansını da dikkate almasıdır. CS ölçütü değişkenler arasındaki korelasyonu dikkate almamaktadır. Diğer fiyat hareketlerine en az tepki veren (hata düzeltme katsayısı en düşük olan) değişkenin fiyat keşfinde öncü rol oynayacağı savunulmaktadır. IS ise, volatilitenin bilgi akışını yansıttığını varsayarak, etkin fiyattaki değişimlerin varyansını fiyat keşfi olarak tanımlamakta ve değişkenin sahip olduğu fiyat keşfinin varyansa katkısı kadar olduğunu ifade etmektedir (Korczak ve Phylaktis, 2010: 572). Dolayısıyla, fiyat keşfi perspektifinde CS hata düzeltme katsayıları ile sonuçlara odaklanırken, IS bunun yanında varyans faktörü ile incelenen süreci de dikkate almaktadır. Her iki ölçü de fiyat keşfinde farklı noktalara dikkat çekmektedir ve birbirinin ikamesi olmalarından ziyade tamamlayıcısı olarak düşünülmelidir. Bununla birlikte, IS ölçütü her bir değişken tarafından üretilen bilgi miktarını ölçmek için daha uygun bir ölçüdür (De Jong, 2002: 327).

Genel anlamda incelenen teorik yaklaşımlar açısından değerlendirildiğinde, piyasaların kusursuz ve masrafsız işlediği, başka bir ifadeyle, piyasa engellerinden

arınmış ve bilgisel açıdan etkinliğin sağlandığı mükemmel piyasa koşullarında yeni bilgilerin, spot ve vadeli piyasa fiyatlarına aynı anda yansıtacağı, piyasaların eşanlı hareket edeceği ve vadeli piyasaların herhangi bir pozitif değer üretemeyeceği (Herbst vd., 1987: 375; Brooks vd., 2001: 32-33) ifade edilmektedir. Spot ve vadeli piyasalar aynı dayanak varlık üzerine inşa edildikleri için, mükemmel piyasa koşullarında fiyatların birlikte hareket etmesi beklenmektedir. Ancak, çeşitli faktörler vadeli ve spot fiyatlar arasındaki yeknesaklığı bozmaktadır (Nieto vd., 1998: 349). Farklılaşmanın sebepleri arasında; piyasanın sistematüğinden kaynaklanan mikroyapı faktörleri, uygulanan ekonomi politikaları gibi makroekonomik faktörler ve spekülörlerin riske bakış açısı gibi psikolojik faktörler sayılabilir. Ancak, ilgili faktörler bu çalışmanın alanı dışındadır. Fama (1970), etkinliğin elde edilebilen bütün bilgilerin fiyatlara yansıtılma oranı ve hızıyla ölçüleceğini ifade etmiştir. Bu açıdan bakıldığında, çeşitli ampirik testlere ihtiyaç duyulmakla birlikte, vadeli ve spot piyasaların mükemmel ve etkin piyasalar olmadığı yorumu yapılabilir. Bununla birlikte, vadeli piyasaların spot piyasalara göre daha etkin özellikte olduğu ve vadeli piyasalarda spot piyasalara nazaran piyasa mikroyapısına yönelik unsurların etkisinin daha az bulunduğu söylenebilir. Son olarak fiyat keşfi, bir piyasanın diğerine göre bilgileri ne kadar hızlı içerdiğini ve aynı zamanda iki piyasa arasındaki bir entegrasyon derecesi olarak işleyişlerinin etkinliğini gösterir (Pati ve Padhan, 2009: 7-8). Ortak faktör modelleri sonuçlarına göre piyasaların birbirine yakın oranlara sahip olması bu piyasalar arasındaki entegrasyon derecesini de açığa çıkarmaktadır. Özellikle spot ve futures piyasalar arasındaki entegrasyon derecesinin yüksek olduğu görülmektedir.

Değişkenlerin fiyat serilerine ilişkin sonuçlar incelenen literatür ile kıyaslandığında, hâkim görüş olan vadeli piyasaların spot piyasalara göre yeni bilgilere daha hızlı adapte olduğu ve daha fazla fiyat keşif fonksiyonu sağladığını savunan çalışmalarla tutarlıdır. Bu çalışmalara örnek olarak; Kawaller vd. (1987), Herbst vd. (1987), Kutner ve Sweeney (1991), Chan (1991), Tang vd. (1992), Hung ve Zhang (1995), Abhyankar (1995), Tse (1995), Shyy vd. (1996), Antoniou ve Holmes (1996), Arshanapalli ve Doukas (1997), De Jong ve Donders (1998), Tse (1999), Min ve Najand (1999), Chu vd. (1999), Alphonse (2000), Brooks (2001), Roope ve Zurbruegg (2002), Antoniou vd. (2003), Kavussanos ve Nomikos (2003),

So ve Tse (2004), Covrig vd. (2004), Floros ve Vougas (2008), Chen ve Zheng (2008), Pati ve Padhan (2009), Lien ve Shrestha (2009), Karmakar (2009), Kayalidere vd. (2012), Gök (2013) ve Özer ve Çömlekçi (2015) verilebilir. Bununla birlikte Chen ve Gau (2009)'nun sonuçları mevcut çalışmanın CS sonuçları tutarlılık göstermektedir. Ancak, Wahab ve Lashgari (1993), Çevik ve Pekkaya (2007), Özen (2008), Pradhan ve Bhat (2009), Buhr (2009), Çelik (2011) ve Bohl vd. (2011) çalışmaları ile zıt sonuçlara ulaşılmıştır. Nihayetinde çalışma, vadeli piyasaların spot piyasalara öncül konumda olduğunu savunan hâkim literatür ile uyumludur. Ulusal literatürde konuyla ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır ve bu nedenle herhangi bir sonucun diğerine üstünlük sağladığı söylenemez.

3.4.2. Spot ve Vadeli Piyasalarda Volatilite İlişkisine Yönelik Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde spot ve vadeli piyasalar arasındaki volatilite ilişkisi incelenmektedir. Spot ve vadeli piyasalar arasındaki volatilite ilişkisi iki farklı açıdan analiz edilmiştir. Aşağıda sırasıyla, spot ve vadeli piyasaların volatilite etkileşimi başlığı ile ilgili piyasalarda volatilitenin karşılıklı etkileşimi ve volatilite açısından etkileyen ve etkilenen tarafın tespitine yönelik testler yapılmıştır. Bu amaçla, serilere ilişkin BEKK-GARCH modeli kurulmuş ve değişkenlerin volatilite serilerine ilişkin VAR ve nedensellik analizleri gerçekleştirilmiştir. Futures ve opsiyon sözleşmelerinin spot piyasa volatilitesine etkisi başlığı ile spot piyasadan daha sonra işlem görmeye başlayan futures ve opsiyon piyasalarının spot piyasa volatilitelerini ne yönde etkilediği araştırılmaktadır. Başka bir ifade ile, bu başlıkta yeni sözleşmelerin mevcut sözleşme üzerindeki etkisi incelenmektedir. Bu amaçla, ARMA ve GARCH modelleri yardımıyla volatilitenin yeni enstrümanların işlem görmeye başlaması neticesinde değişimi gözlenmiştir. Seçilen gelişmiş ülke borsa endeksi ise denklemlere kontrol değişkeni olarak eklenmiştir.

3.4.2.1. Spot ve Vadeli Piyasaların Volatilite Etkileşimi

Değişkenler arasındaki volatilite ilişkisinin araştırılmasında ilk adım kullanılacak modelin seçilmesidir. Tablo 3.6'da VECM modelinde kullanılan değişkenlerin hata serilerine ilişkin test istatistiklerine yer verilmiştir. Tabloda her üç değişken için Ljung-Box Q ve Q^2 istatistikleri ile bunların p değerlerine karşılık gelen

anlamlılık düzeyleri görülmektedir. Hata serilerinde ardışık bağımlılığın bulunup bulunmadığı Q istatistiği, koşullu değişen varyans (ARCH) etkisinin bulunup bulunmadığı ise, Q^2 istatistiği ile incelenmiştir.

Tablo 3.6: Değişkenlere İlişkin Q ve Q^2 İstatistikleri

	Q(4)	Q(8)	Q(12)	Q(16)	Q(20)	Q(36)
Spot	0.1380	2.3946	6.9179	10.023	10.792	35.499
Futures	0.0731	3.1356	6.4904	9.2077	14.394	37.448
Opsiyon	0.2531	3.5747	6.8770	8.2173	11.235	21.858
	$Q^2(4)$	$Q^2(8)$	$Q^2(12)$	$Q^2(16)$	$Q^2(20)$	$Q^2(36)$
Spot	16.480*	20.056*	25.105**	37.219*	39.289*	59.997*
Futures	10.834**	11.535	13.308	28.902**	33.779**	50.133***
Opsiyon	10.701**	14.737***	17.163	46.695*	52.862*	68.845*
*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.						

Q istatistik değerleri, hiçbir değişkenin hata serilerinin ardışık bağımlılığa sahip olmadığını göstermektedir. Hata serilerinin karelerinin Q^2 istatistik değerleri ise, hata serilerinin bazı değerleri hariç olmakla birlikte, genel anlamda bir ARCH etkisinin varlığına işaret etmektedir. Bu nedenle, ARCH etkisini de dikkate alan testlerin hata serilerinin volatilité modellemesinde kullanılması gerekmektedir.

Volatilité modellemesi, incelenen verinin tek değişkenden oluşması durumunda ARCH-GARCH modelleri, birden fazla sayıda değişkenden oluşması durumunda ise çok değişkenli GARCH (M-GARCH) modelleri ile gerçekleştirilmektedir (Erdoğan ve Bozkurt, 2009: 145). MGARCH modellerinin en sık kullanıldığı alanlar ise, piyasa volatilitesi ve piyasaların ortak volatilitesi çerçevesindeki etkileşimlerinin analizidir. Tekil volatilitenin modellenmesi kadar volatilitelerin birlikte hareketlerinin incelenmesi ve anlaşılması portföy çeşitlendirmesi, türev enstrümanların fiyatlandırması ve hedging süreçlerinin etkinliğini artıran önemli bir araçtır (Öztürk, 2010: 13).

Çok sayıda MGARCH modeli bulunmakla birlikte, ilgili modellerin bir takım özelliklere sahip olması gerekmektedir. Model, koşullu varyans ve kovaryans

dinamiklerini temsil edebilecek kadar yeterli ve esnek olmalıdır. Ancak, parametre sayısı genellikle modelin boyutuyla birlikte hızlı bir şekilde arttığından, teknik özellikler modelin nispeten kolay bir şekilde tahmin edilmesini ve model parametrelerinin kolay yorumlanmasını sağlayacak ölçüde sade belirlenmelidir. Bununla birlikte sadelik, genellikle modelin basitleştirilmesi anlamına gelmekte ve kovaryans yapısındaki ilgili dinamikler model tarafından yeterince yakalanamamaktadır. Ayrıca, ilgili modellere yönelik göz önünde bulundurulması gereken bir diğer özellik de, kovaryans matrislerine ilişkin pozitif kesinlik şartının sağlanmasıdır (Silvennoinen ve Terasvirta, 2008: 2). Engle ve Kroner (1995) tarafından önerilen BEKK-GARCH modeli, önceki modellere göre tahmin edilecek parametre sayısını azaltmakta ve koşullu varyansa ilişkin pozitif kesinlik şartını sağlamaktadır. Genel BEKK-GARCH modelinde parametre matrislerine ilişkin (matrislerin köşegen olduğu) kısıtlar ile oluşturulan Köşegen (Diyagonal) BEKK-GARCH (DBEKK-GARCH) modeli ise, tahmin edilecek parametre sayısında azalma ve dolayısıyla işlemsel etkinlik sağlamaktadır (Songül, 2010: 24).

Gerekli şartları sağlaması, daha az parametre tahmini gerektirmesi ve literatür ile uyumlu olması nedeniyle çalışmada BEKK-GARCH modelinin diyagonal versiyonu kullanılmıştır. Değişkenlerin volatiliteleri BEKK-GARCH(1,1) ile modellenmiş, BFGS nümerik optimizasyon algoritması ve Marquardt iterasyon adım algoritması kullanılmıştır. Modele ilişkin sonuçlar Tablo 3.7’de yer almaktadır.

Tablo 3.7: BEKK-GARCH(1,1) Modeli Tahmin Sonuçları

	Transforme Edilmiş Varyans Katsayıları (02/01/2014-16/08/2018)			
	Katsayı	Standart Hata	z - İstatistiği	p - Değeri
C(1,1)	6.36E-07	1.74E-07	3.646482	0.0003
C(1,2)	6.07E-07	1.51E-07	4.024182	0.0001
C(1,3)	5.27E-06	1.65E-06	3.183958	0.0015
C(2,2)	5.97E-07	1.41E-07	4.220355	0.0000
C(2,3)	5.27E-06	1.65E-06	3.193884	0.0014
C(3,3)	1.22E-05	3.66E-06	3.335184	0.0009
A(1,1)	0.109765	0.013687	8.019388	0.0000

A(2,2)	0.096442	0.012894	7.479839	0.0000
A(3,3)	0.247172	0.035611	6.940997	0.0000
B(1,1)	0.985810	0.003182	309.7819	0.0000
B(2,2)	0.987489	0.002485	397.4577	0.0000
B(3,3)	0.813408	0.055638	14.61973	0.0000
Kalıntıların Testi		Spot	Futures	Opsiyon
	Q(36)	37.483	42.034	59.980*
	Q ² (36)	61.066*	58.044	78.455*
Kurulan model için spot, futures ve opsiyon denklemlerinin Durbin Watson istatistik değerleri sırasıyla 1.961117, 1.962862, 2.172485 olarak saptanmıştır.				

Modelde katsayı matrisinin köşegen elemanları C(1,1), C(2,2), C(3,3)'nın değerleri pozitif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Bu durum modelin serilerin koşullu varyansını modellemede uygun olduğunu işaret etmektedir. Bununla birlikte, opsiyon hata serileri ve hata serilerinin karelerinde otokorelasyonun varlığı görülmektedir. Opsiyon serilerinin zımnı volatilité yardımıyla oluşturulduğu daha önceki bölümlerde açıklanmıştı. Serinin hesaplanmasında önceki gözlem değerlerinin kullanılması buradaki otokorelasyonun nedenidir. Bu durum, opsiyon serilerinin başarılı bir şekilde oluşturulduğunu ifade edebilir. Modelde spot hata serilerinin karelerinde otokorelasyon görülmektedir. Bu sonuç modele ilişkin beklenmeyen bir durumdur. Ancak, frekans sıklığı, incelenen dönemin uzunluğu, değişken sayısı ve model parametrelerinin büyük oranda anlamlı olması gibi faktörler göz önüne alındığında modelin doğru şekilde belirlendiği kabul edilebilir. Nitekim ilgili faktörler göz önüne alındığında, hem istatistiki açıdan anlamlılığın hem de ekonometrik açıdan iyileştirilebilirliğin aynı anda gerçekleşmesi çoğu zaman mümkün olmamaktadır.

BİST 30 Endeksi üzerine oluşturulan spot, futures ve opsiyon sözleşmelerinin volatiliteleri arasındaki dinamik ilişkinin incelenmesi amacıyla kullanılacak volatilité serisi, kurulan BEKK-GARCH(1,1) modelinin koşullu varyansının kare kökü şeklinde türetilmiştir. Volatilité serileri arasındaki dinamik ilişkinin araştırılması sürecinde ise, ilk olarak serilerin durağanlığı incelenmelidir. Tablo 3.8'de BİST 30 Endeksine ilişkin spot, futures ve opsiyon sözleşmelerinin volatilité serilerine ilişkin ADF birim kök testi sonuçları görülmektedir.

Tablo 3.8: Değişkenlerin Volatilite Serilerine İlişkin Birim Kök Testi

Seriler	Sabitli	Sabitli ve Trendli
Spot	-3.884443*	-3.988211*
Futures	-5.371892*	-4.218241*
Opsiyon	-12.66338*	-13.02142*
*, **, *** singeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde birim kök varlığını ifade eden boş hipotezin reddedildiğini göstermektedir. İlgili anlamlılık düzeylerinde MacKinnon (1996) kritik değerleri %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla, sabitli modelde -3.43, -2.86, -2.57, sabitli ve trendli modelde ise, -3.96, -3.41, -3.13'dür.		

ADF birim kök testi bulgularına göre, her bir değişkenin volatilite serisine ilişkin seri durağan değildir, boş hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Dolayısıyla, her değişkenin volatilite serisi sıfırıncı dereceden entegre veya düzeyde durağandır. Volatilite serileri arasındaki dinamik ilişkinin tespiti için VAR modeli oluşturulmuştur. Modelin tahmini öncesinde uygun gecikme uzunluğunun tespiti gerekmektedir ve bu amaçla bilgi kriterleri kullanılmaktadır. Burada, bilgi kriterleri arasında bir uzlaşma olmaması nedeni ile farklı değerler denenmiş ve Akaike bilgi kriterinin işaret ettiği gecikme uzunluğu, otokorelasyon problemi taşımaması nedeniyle tercih edilmiştir. Sonuç olarak, uygun gecikme uzunluğu dört olarak belirlenmiştir. Tablo 3.9 ve Tablo 3.10'da sırasıyla volatilite serileri için oluşturulan VAR modeli ve modelin otokorelasyon LM testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3.9: Değişkenlerin Volatilite Serilerine İlişkin VAR Analizi Sonuçları

	Spot	Futures	Opsiyon
Spot(-1)	0.767633* [8.38768]	-0.217969* [-2.71236]	-1.305588** [-2.21725]
Spot(-2)	0.264533** [2.02997]	0.273489* [2.39009]	0.690262 [0.82327]
Spot(-3)	-0.119584 [-0.91903]	-0.162988 [-1.42652]	0.905028 [1.08104]
Spot(-4)	0.068561 [0.75203]	0.104361 [1.30365]	-0.364941 [-0.62216]
Futures(-1)	0.283787* [2.78877]	1.277763* [14.3000]	1.867693* [2.85263]
Futures(-2)	-0.277826*** [-1.88981]	-0.342334* [-2.65191]	-1.253769 [-1.32551]
Futures(-3)	0.142646	0.195925	-1.067540

	[0.97001]	[1.51731]	[-1.12830]
Futures(-4)	-0.140856 [-1.39040]	-0.140995 [-1.58501]	0.618415 [0.94877]
Opsiyon(-1)	-0.005123 [-0.89954]	-0.004695 [-0.93886]	0.589614* [16.0904]
Opsiyon(-2)	-0.002378 [-0.35667]	-0.000398 [-0.06794]	0.045824 [1.06843]
Opsiyon(-3)	0.009360 [1.40355]	0.010022*** [1.71152]	0.033606 [0.78327]
Opsiyon(-4)	-0.002810 [-0.54930]	-0.006417 [-1.42856]	-0.056448*** [-1.71498]
*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Köşeli parantez içindeki değerler katsayılara ilişkin t değerleridir ve %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde kritik değerler sırasıyla 2.33, 1.96 ve 1.64'tür.			

Tablo 3.10: Volatilite VAR Modeline İlişkin LM Testi Sonuçları

Gecikme	LM Değeri	p - Değeri
1	12.88405	0.1679
2	12.48341	0.1874
3	10.65246	0.3003
4	15.43701	0.0796
5	6.753955	0.6627

Tablo 3.9 incelendiğinde; VAR modelinde değişken katsayılarının t-istatistik değerleri belirli gecikmeler için anlamlıdır. Dolayısıyla, anlamlı olan katsayılar arasında etkileşimin varlığı yönelik yorum yapılmalıdır. Spot volatilite serisi kendi gecikmeli değerleri (1, 2) ve futures volatilite serisinin gecikmeli değerlerinden (1, 2) etkilenmektedir. Futures volatilite serisi kendi gecikmeli değerleri (1, 2) ve spot volatilite serisinin gecikmeli değerlerinden (1, 2) ve opsiyon volatilite serisi gecikmeli değerlerinden (3) etkilenmektedir. Opsiyon volatilite serisi ise, kendi gecikmeli değerleri (1, 4), futures volatilite serisi gecikmeli değerlerinden (1) ve spot volatilite serisinin gecikmeli değerlerinden (1) etkilenmektedir. Sonuç olarak, spot volatilite serisi için opsiyon volatilite serisi hariç olmak üzere, her bir değişken diğer değişkenlerin gecikmeli değerlerinden etkilenmektedir. Tablo 3.10'da yer alan otokorelasyon LM testi ise, modele ilişkin otokorelasyon probleminin bulunmadığını ifade etmektedir.

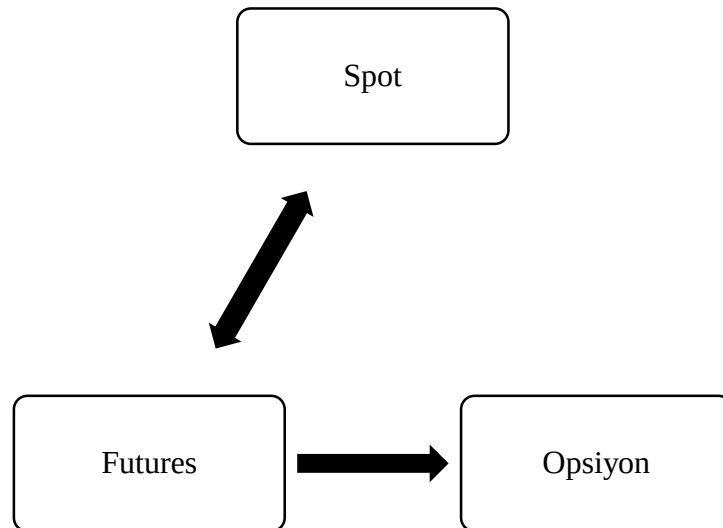
Volatilite serileri arasındaki dinamik ilişkinin analizine ilişkin son adım olarak ilişkinin yönünü tespit etmek amacıyla Granger nedensellik analizi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 3.11’de yer almaktadır.

Tablo 3.11. Volatilite VAR Granger Nedensellik Analizi Sonuçları

Nedensellik yönü	Ki - Kare	p Değeri	Sonuç
Futures→Spot	9.499548**	0.050	Nedensellik ilişkisi vardır.
Opsiyon→Spot	2.836255	0.585	Nedensellik ilişkisi yoktur.
Spot→Futures	9.474260**	0.050	Nedensellik ilişkisi vardır.
Opsiyon→Futures	3.923630	0.416	Nedensellik ilişkisi yoktur.
Spot→Opsiyon	6.713494	0.152	Nedensellik ilişkisi yoktur.
Futures→Opsiyon	12.74701**	0.013	Nedensellik ilişkisi vardır.

Tablo 3.11 incelendiğinde; Futures→Spot, Spot→Futures ve Futures→Opsiyon için nedensellik ilişkisinin olmadığını ileri süren boş hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Dolayısıyla ilgili seriler arasında anlamlı bir nedenselliğin bulunduğu söylenebilir. Şekil 3.1 değişkenlerin volatilite serileri arasındaki nedensellik ilişkisini göstermektedir.

Şekil 3.1: Değişkenlerin Volatilite Serileri Arasındaki Nedensellik İlişkisi



Spot ve futures değişkenlerinin volatilite serileri arasında çift yönlü bir nedensellik bulunmaktadır. Spot değişkeninin volatilitesindeki değişim, futures

değişkeninin volatilitisini etkilemektedir. Aynı şekilde, futures değişkeninin volatilitesindeki değişim, spot değişkeninin volatilitisini etkilemektedir. Son olarak, futures ve opsiyon değişkenlerinin volatilité serileri arasında tek yönlü bir nedensellik bulunmaktadır. İlgili nedenselliğin yönü futures değişkeninden opsiyon değişkenine doğrudur. Dolayısıyla, futures değişkeninin volatilitesindeki değişim opsiyon değişkeninin volatilitisini etkilemektedir. Özetle, spot piyasadan futures piyasaya, futures piyasadan ise spot ve opsiyon piyasalarına doğru bir volatilité yayılımının varlığı söz konusudur. Değişkenlerin volatilité serilerine ilişkin karşılıklı etkileşimler incelenen literatür ile kıyaslandığında ise, spot ve futures piyasalar arasındaki etkileşimin karşılıklı olduğunu savunan egemen görüş ile tutarlı sonuçlar elde edilmiştir. Benzer bulgular sunan çalışmalara Tse (1999), So ve Tse (2004), Karmakar (2009) ve Ersoy (2011b) örnek olarak verilebilir. Bununla birlikte, opsiyon serilerine ilişkin sonuçlar için incelenen uluslararası literatür kapsamında karşılaştırılacak çalışma bulunmamaktadır. Benzer durum ulusal literatür için de geçerlidir.

3.4.2.2. Futures ve Opsiyon Sözleşmelerinin Spot Piyasa Volatilitesine Etkisi

3.4.2.2.1. Futures Sözleşmelerinin Spot Piyasa Volatilitesine Etkisi

Araştırmanın bu bölümünde BİST 30 Endeks futures sözleşmelerinin işlem görmeye başlamasını müteakiben spot piyasa volatilitésinin nasıl etkilendiği araştırılmaktadır. Bu süreçte üç adım izlenmiştir. Birinci adımda, düzenli olarak işlem verisinin oluşmaya başladığı ve temin edilebildiği en kapsamlı aralık olan 03.01.1997 - 31.12.2018 dönemi için günlük spot piyasa getiri serisi dikkate alınarak spot piyasa volatilitésini uygun değişen koşullu varyans modelleri ile tahmin edilmiştir. Futures işlemlerinin spot piyasa volatilitésini üzerindeki etkisini ortaya koyabilmek amacıyla ise, futures sözleşmelerinin işlem görmeye başladığı 04.02.2005 tarihinden önceki döneme 0, bu tarihten sonraki döneme ise, 1 değeri verilerek kukla değişken oluşturulmuş ve modelin varyans denkleminde eklenmiştir. Aynı zamanda, küresel finansal krizin spot piyasa volatilitésini etkileyebileceği dikkate alınarak kriz kukla değişkeni oluşturulmuş ve bu değişken de varyans denkleminde ilave edilmiştir.

İkinci adımda, spot piyasa volatilitesi, futures sözleşmelerinin işlem görmeye başladığı 04.02.2005 tarihinden önce ve sonra olmak üzere iki ayrı dönem için uygun değişen koşullu varyans modelleri ile tahmin edilmiştir. Böylelikle, futures işlemlerinin başladığı tarihten önceki ve sonraki dönem için spot piyasa volatilitesindeki kalıcılığın nasıl değiştiği incelenmiştir.

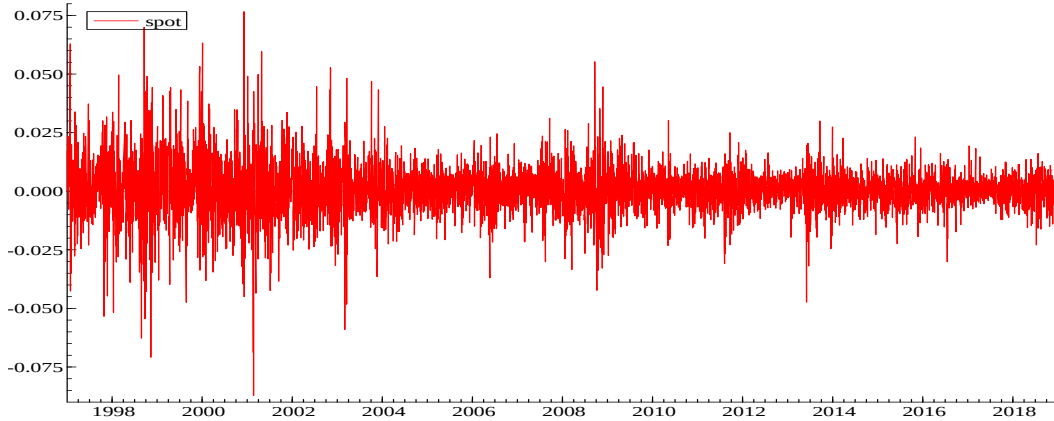
Üçüncü adımda ise, futures sözleşmelerinin işlem görmeye başladığı tarihten sonraki dönemde spot piyasası volatilitesinde ortaya çıkabilecek değişimin futures işlemlerinin dışındaki farklı unsurlara da bağlı olabileceği dikkate alınarak, S&P 500 Endeks verileri kontrol değişkeni olarak ortalama denkleme eklenmiş ve birinci adımdaki süreç tekrar edilmiştir.

Birinci adıma ilişkin olarak, 03.01.1997-31.12.2018 dönemi için $r_t = \log\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$ formülü yardımıyla spot piyasasının getiri serisi oluşturulmuştur. Söz konusu getiri serisine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 3.12’de yer almaktadır. Tablo 3.12’deki tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde, çarpıklık ve basıklık değerleri söz konusu getiri serisinin sivri bir dağılıma sahip olduğunu, kalın kuyruk özelliği gösterdiğini, diğer bir ifadeyle leptekurtik dağılım sergilediğini göstermektedir.

Tablo 3.12: Spot Piyasa Getiri Serisine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Ortalama	0.000374
Medyan	0.000325
Maksimum	0.076638
Minimum	-0.087152
Standart Sapma	0.010784
Çarpıklık	0.070469
Basıklık	9.117848
Jarque-Bera	8608.341*
Gözlem Sayısı	5517
*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.	

Grafik 3.2’de ise, 03.01.1997-31.12.2018 dönemi için spot piyasaya ilişkin günlük getiri serisi grafiği yer almaktadır.

Grafik 3.2: Spot Piyasa Getiri Grafiği (1997-2018 Dönemi)

Grafik 3.2 incelendiğinde, seriyeye ilişkin getiri grafiğinin özellikle kriz dönemi ile kriz dönemi öncesi ve sonrasında yüksek oranda dalgalı olduğu gözlenmektedir. Ek olarak, türev enstrümanların işlem görmeye başlaması itibarıyla (2005 yılı ve sonrası) getiri serisinin daha stabil bir seyir izlediği yorumu yapılabilir. Ancak, bu yorumun ampirik testler ile doğrulanması gerekmektedir. Çalışmanın müteakip bölümleri bu amaca yönelik olarak gerçekleştirilmiştir.

Spot piyasa getiri serisine ilişkin ADF birim kök test sonucu Tablo 3.13’de yer almaktadır. ADF birim kök test sonucuna göre spot piyasa getirisinin durağan olduğu ifade edilebilir.

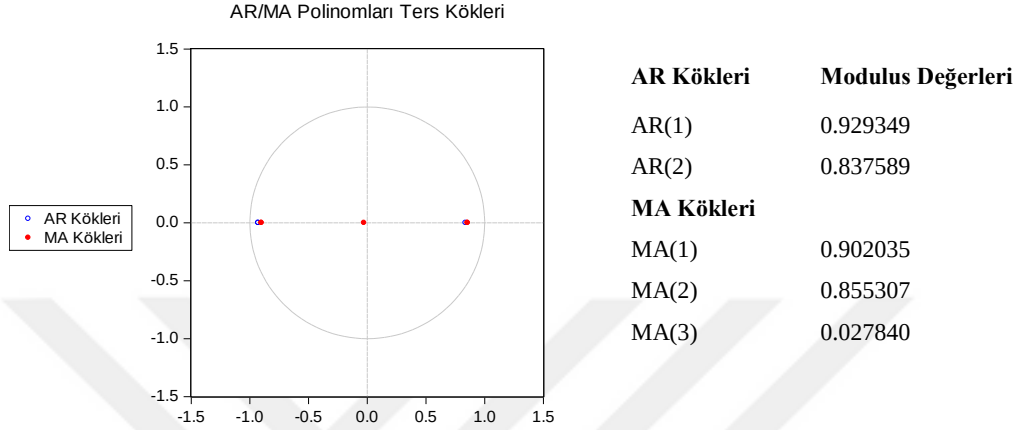
Tablo 3.13: Spot Piyasa Getiri Serisine İlişkin ADF Birim Kök Test Sonucu (1997-2018 Dönemi)

		t istatistiği
Augmented Dickey-Fuller Test İstatistiği		-73.60998*
Kritik Değerler:	%1 düzeyinde	-3.959701
	%5 düzeyinde	-3.410619
	%10 düzeyinde	-3.127087
*, **, *** simgeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde birim kök varlığını ifade eden boş hipotezin reddedildiğini göstermektedir. İlgili anlamlılık düzeylerindeki kritik değerler MacKinnon (1996)’dan alınmıştır.		

Spot piyasa getirisine ilişkin öncelikle uygun ARMA yapısı belirlenmeye çalışılmıştır. Akaike bilgi kriterine göre, spot piyasasına yönelik uygun model ARMA(2,3) olarak belirlenmiştir. Modelin doğruluğunu kontrol için köklerin birim çemberin içerisinde olup olmadığı ve modulus rakamlarının 1’den küçük olup

olmadığının kontrolü yapılmıştır. Aşağıda yer alan Şekil 3.2’de ARMA polinomları ters köklerinin birim çemberdeki konumları ve modülüs değerleri görülmektedir.

Şekil 3.2: ARMA Polinomları Ters Köklerinin Birim Çember İçindeki Konumu ve Modulus Değerleri



Şekil 3.2 incelendiğinde ARMA polinomlarının ters köklerinin birim çember içerisinde olduğu ve modulus değerlerinin ise, 1’den küçük olduğu görülmektedir. Buna göre, ARMA modeli durağanlık ve çevrilebilirlik koşullarını sağlamaktadır.

ARMA modeli seçiminin ardından, spot getiri serisi için uygun koşullu değişen varyans modeli tespit edilmiştir. Akaike bilgi kriterine göre, spot piyasa getirisi için en uygun getiri modeli ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modelidir. Daha sonra, gerek endeks future işlemlerinin ve gerekse küresel finansal krizin spot piyasa volatilitesi üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla oluşturulan iki kukla değişken ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modelinin varyans denklemine ilave edilmiştir. Endeks futures işlemlerinin etkisini değerlendirmek amacıyla oluşturulan kukla değişken, 04.02.2005 tarihinden önceki döneme 0, bu tarihten sonraki döneme 1, küresel krizi temsil eden kukla değişken 2007, 2008 ve 2009 yılları için 1, diğer dönemler için ise, 0 değerini alacak şekilde oluşturulmuştur. Spot piyasa getirisine ilişkin ARMA(2,3)-GARCH(1,1) model tahmin sonuçları Tablo 3.14’de yer almaktadır. Tablo 3.14 incelendiğinde, futures piyasasının etkisini gösteren kukla değişkenin negatif işaretli ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuç, futures işlemlerinin başlamasının spot piyasa getiri volatilitisini azaltıcı yönde etki yaptığını göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, futures işlemlerinin spot piyasanın istikrarını

bozucu yönde etkilediğine yönelik ileri sürülen hipotez reddedilmektedir. Küresel finansal krizin etkisini gösteren kukla değişkeni ise, pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Bu sonuç, küresel finansal krizin spot piyasada volatilitiyi arttırdığını göstermektedir.

Tablo 3.14: Futures İşlemlerinin Spot Piyasa Volatilitesi Üzerindeki Etkisine İlişkin ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları (1997-2018 Dönemi)

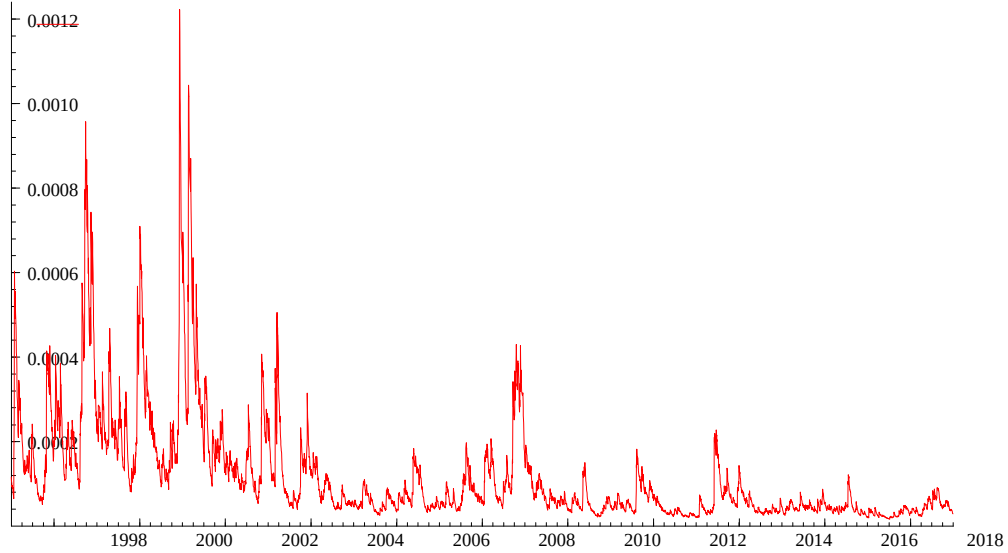
$gspot_t = \gamma_0 + \gamma_1 gspot_{t-1} + \gamma_2 gspot_{t-2} + \rho_1 \varepsilon_{t-1} + \rho_2 \varepsilon_{t-2} + \rho_3 \varepsilon_{t-3} + \varepsilon_t,$ $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \theta_1 future_{dummy} + \theta_2 kriz_{dummy} + \varepsilon_t$			
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z-İstatistiği
Ortalama Denklemi			
γ_0	0.000428*	9.74E-05	4.393699
γ_1	1.793097*	0.007439	241.0480
γ_2	-0.984797*	0.007469	-131.8431
ρ_1	-1.788857*	0.015674	-114.1300
ρ_2	0.970634*	0.026653	36.41714
ρ_3	0.007593	0.013915	0.545646
Varyans Denklemi			
α_0	3.97E-06*	9.59E-07	4.137488
α_1	0.074576*	0.007918	9.418608
β	0.903634*	0.010037	90.02889
θ_1	-2.77E-06*	7.87E-07	-3.514889
θ_2	1.47E-06**	6.31E-07	2.325085
T-DIST. DOF	6.958569*	0.616671	11.28408
ARCH(36)	0.8907		
Q(36)	42.160***		
Q ² (36)	33.725		
*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.			

ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modeline ilişkin yapılan diagnostik testler incelendiğinde, Q(36) testi sonucuna göre standartlaştırılmış hatalarda otokorelasyon olmasına rağmen; Q²(36) testleri sonucuna göre standartlaştırılmış hata karelerinde otokorelasyonun olmadığı görülmektedir. Gözlem sayısının büyük olması ve diğer faktör ve parametrelerin de uygun olması nedeniyle, LB-Q istatistiğinin anlamlılığı modelin doğruluğuna ilişkin herhangi bir şüphe yaratmamaktadır. ARCH testine göre ise, modelde ARCH etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir. Bu sonuçlar, modelin doğruluğunu kanıtlamaktadır.

Grafik 3.3’de spot piyasa getirisine yönelik oluşturulan ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modeline ilişkin koşullu varyans serisinin grafiği gösterilmektedir. Grafik 3.3 incelendiğinde, futures işlemlerinin başladığı tarihten sonraki dönemde spot

piyasa volatilitesinin büyük ölçüde azaldığı, küresel finansal kriz sonucu ise, özellikle 2008-2009 döneminde volatilitede artış olduğu görülmektedir.

Grafik 3.3: ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Modeline İlişkin Koşullu Varyans Grafiği



İkinci adımda futures işlemlerinin başlamasının spot piyasa volatilitesinin kalıcılığını nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla, spot piyasa volatilitesi future işlemlerinin başladığı 04.02.2005 dönemi öncesi ve sonrası olmak üzere iki dönem için tahmin edilmiştir. Her iki dönem için de spot piyasa getirisine ilişkin ADF birim kök test sonuçları Tablo 3.15’de yer almaktadır. Tablo 3.15’deki ADF birim kök testi sonuçlarına göre her iki dönem için de spot piyasa getirisinin durağan olduğu ifade edilebilir.

Tablo 3.15: Spot Piyasa Getirisi İçin ADF Birim Kök Test Sonuçları (1997-2005 ve 2005-2018 Dönemleri)

		03.01.1997 - 04.02.2005	05.02.2005 - 31.12.2018
		t istatistiği	t istatistiği
Augmented Dickey-Fuller Test İstatistiği		-44.71128*	-58.03236*
Kritik Değerler:	%1 düzeyinde	-3.959701	
	%5 düzeyinde	-3.410619	
	%10 düzeyinde	-3.127087	
*, **, *** sembelleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde birim kök varlığını ifade eden boş hipotezin reddedildiğini göstermektedir. İlgili anlamlılık düzeylerindeki kritik değerler MacKinnon (1996)'dan alınmıştır.			

ADF birim kök testlerinin uygulanmasının ardından, her iki dönem için ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modeli tahmin edilmiştir. Her iki döneme ilişkin ARMA(2,3)-GARCH(1,1) model tahmin sonuçları Tablo 3.16’da yer almaktadır.

Tablo 3.16: Futures İşlemleri Başlamasından Önceki ve Sonraki Dönemler İçin Spot Piyasa Getirisine İlişkin ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları

$gspot_t = \gamma_0 + \gamma_1 gspot_{t-1} + \gamma_2 gspot_{t-2} + \rho_1 \varepsilon_{t-1} + \rho_2 \varepsilon_{t-2} + \rho_3 \varepsilon_{t-3} + \varepsilon_t,$ $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \varepsilon_t$						
	04.02.2005 Dönemi Öncesi			04.02.2005 Dönemi Sonrası		
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z-İstatistiği	Katsayı	Standart Hata	z-İstatistiği
	Ortalama Denklemi			Ortalama Denklemi		
γ_0	0.001671*	0.000610	2.739611	0.000853*	0.000235	3.636581
γ_1	-1.129942*	0.211726	-5.336822	-0.146088	0.280732	-0.520383
γ_2	-0.821625*	0.175849	-4.672322	0.838139*	0.278678	3.007553
ρ_1	1.155249*	0.211912	5.451556	0.145280	0.280960	0.517085
ρ_2	0.866990*	0.174546	4.967127	-0.843319*	0.270921	-3.112779
ρ_3	0.020167	0.027230	0.740611	-0.011144	0.018592	-0.599409
	Varyans Denklemi			Varyans Denklemi		
α_0	2.45E-05*	7.91E-06	3.097772	4.26E-06*	1.23E-06	3.454871
α_1	0.102226*	0.015501	6.594897	0.050220*	0.008304	7.251697
β	0.880488*	0.016515	53.31589	0.926167*	0.010144	91.30226
T-DIST. DOF	6.339168*	0.877205	7.226556	7.462014*	0.857791	8.699109
ARCH(36)	1.0503			1.0378		
Q(36)	35.353			38.723		
Q ² (36)	43.136			37.803		
*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.						

Futures işlemlerinin başladığı tarihten önceki ve sonraki dönemler için volatilité kalıcılığındaki değişim, $\alpha_1 + \beta$ toplamındaki değişim ile ölçülmüştür. Futures işlemlerinin başlamadan önceki dönem için volatilité kalıcılığı $\alpha_1 + \beta = 0.9827$ iken, futures işlemlerinin başlamasından sonraki dönem için $\alpha_1 + \beta = 0.9763$ olarak gerçekleşmiştir. Bu sonuç, futures işlemlerinin başlamasından sonraki dönemde spot piyasa getiri volatilitésinin kalıcılığında bir azalma meydana geldiğini ifade etmektedir. Volatilité kalıcılığında meydana gelen azalma, bilgi kalıcılığındaki azalmayı ifade etmektedir. Bu nedenle, future işlemlerinin başlamasından sonraki dönemde meydana gelen volatilité kalıcılığındaki azalma, spot piyasasının bilgiyi daha hızlı bir şekilde yansıttığını göstermektedir.

Futures işlemlerinin başlamasından önceki ve sonraki dönemler için geliştirilen ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modellerine ilişkin diagnostik testler incelendiğinde,

standartlaştırılmış hataların ve standartlaştırılmış hata karelerinde otokorelasyonun olmadığı ve modelde ARCH etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir.

Üçüncü adımda, futures işlemlerinin başlamasından sonraki dönemde spot piyasa volatilitesindeki düşüş meydana gelmesine karşın, bu düşüşün futures işlemlerinden başka unsurlardan kaynaklanabileceği dikkate alınarak, S&P 500 Endeksi ortalama denkleminde kontrol değişkeni olarak dâhil edilmiştir. Burada amaç, spot piyasa volatilitesinde ortaya çıkan düşüşün sadece futures işlemlerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını araştırmaktır. Üçüncü adımda yapılan analizlerde 03.01.1997-31.12.2018 dönemi dikkate alınmıştır. Kontrol değişkeni olarak kullanılan S&P 500 endeks getirisine ilişkin ADF birim kök test sonucu Tablo 3.17’de yer almaktadır. Tablo 3.17’e göre, S&P 500 Endeksinin düzey değerinde durağan olduğu görülmektedir.

Tablo 3.17: S&P 500 Endeksi Getiri Serisine İlişkin ADF Birim Kök Test Sonuçları (1997-2018 Dönemi)

		t istatistiği
Augmented Dickey-Fuller Test İstatistiği		-76.78790*
Kritik Değerler:	%1 düzeyinde	-3.959701
	%5 düzeyinde	-3.410619
	%10 düzeyinde	-3.127087
*, **, *** simgeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde birim kök varlığını ifade eden boş hipotezin reddedildiğini göstermektedir. İlgili anlamlılık düzeylerindeki kritik değerler MacKinnon (1996)’dan alınmıştır.		

Ortalama denkleminde kontrol değişkeninin ilave edilerek yeniden tahminlenen ARMA(2,3)-GARCH(1,1) model tahmin sonuçları Tablo 3.18’de yer almaktadır. Tablo 3.18’e göre, futures işlemlerinin başlamasına ilişkin olarak oluşturulan kukla değişkenin birinci adımda ulaşılan sonucu koruduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, future işlemlerine ilişkin kukla değişkeni istatistiksel olarak anlamlı ve negatif işaretlidir. Bu nedenle, future işlemlerinin başlamasından sonraki dönemde spot endeksinin daha istikrarlı olmasını doğrudan etkileyen unsurun futures işlemleri olduğu söylenebilir. Bu sonuç, birinci ve ikinci adımlarda ulaşılan bulguları desteklemektedir. Bununla birlikte, siyasal yapı ve istikrar, etkin bir şekilde belirlenen ve uygulanan mali politikalar, finansal okuryazarlık ve kültür gibi ülkeye özgü faktörlerin de spot piyasa volatilitelerini düşürücü yönde etki yaratabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 3.18: S&P 500 Endeksinin Ortalama Denklemine İlave Edildiği ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları (1997-2018 Dönemi)

$gspot_t = \gamma_0 + \gamma_1 gspot_{t-1} + \gamma_2 gspot_{t-2} + \gamma_3 SP_t + \rho_1 \varepsilon_{t-1} + \rho_2 \varepsilon_{t-2} + \rho_3 \varepsilon_{t-3} + \varepsilon_t,$ $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \theta_1 future_{dummy} + \theta_2 kriz_{dummy} + \varepsilon_t$			
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z-İstatistiği
Ortalama Denklemi			
γ_0	0.000425*	9.73E-05	4.370933
γ_1	0.007141	0.008936	0.799187
γ_2	1.793265*	0.007352	243.9090
γ_3	-0.984922*	0.007383	-133.4051
ρ_1	-1.789371*	0.015628	-114.4962
ρ_2	0.971352*	0.026617	36.49388
ρ_3	0.007306	0.013912	0.525159
Varyans Denklemi			
α_0	3.95E-06*	9.57E-07	4.132587
α_1	0.074544*	0.007917	9.415961
β	0.903742*	0.010026	90.13665
θ_1	-2.76E-06*	7.85E-07	-3.509204
θ_2	1.45E-06**	6.29E-07	2.313154
T-DIST. DOF	6.952707*	0.616100	11.28503
ARCH(36)	0.8831		
Q(36)	42.214***		
Q ² (36)	33.459		
*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.			

S&P 500 Endeksinin kontrol değişken olarak ortalama denklemine dahil edildiği ARMA(2,3)-GARCH(1,1) model tahminine ilişkin diagnostik testler incelendiğinde, Q(36) testi sonucuna göre standartlaştırılmış hatalarda otokorelasyon olmasına rağmen; Q²(36) testi sonucuna göre standartlaştırılmış hata karelerinde otokorelasyonun olmadığı gözlenmektedir. Gözlem sayısının büyük olması sebebiyle hem istatistiksel olarak anlamlı sonuçların elde edilmesi hem de ekonometrik iyileştirilebilirliğin birlikte olması mümkün olmadığından, LB-Q istatistiğinin anlamlı olması modelin doğruluğuna ilişkin herhangi bir şüphe yaratmamaktadır. ARCH testi sonucuna göre ise, modelde ARCH etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir.

3.4.2.2.1. Opsiyon Sözleşmelerinin Spot Piyasa Volatilitesine Etkisi

Araştırmanın bu bölümünde BİST 30 Endeks opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başlamasını müteakiben spot piyasa volatilitesinin nasıl etkilendiği araştırılmaktadır. Bu süreçte, futures işlemlerinde olduğu gibi üç adım izlenmiştir. Birinci adımda, düzenli olarak işlem verisinin oluşmaya başladığı ve temin edilebildiği

en kapsamlı aralık olan 03.01.1997-31.12.2018 dönemi için günlük spot piyasa getiri serisi dikkate alınarak, spot piyasası volatilitesi belirlenen uygun değişen koşullu varyans modeli ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modeli ile tahmin edilmiştir. Opsiyon işlemlerinin spot piyasa volatilitisini nasıl etkilediğini belirleyebilmek amacıyla ise, opsiyon işlemlerinin başladığı 05.04.2013 tarihinden önceki döneme 0, bu tarihten sonraki döneme ise, 1 değeri verilerek kukla değişken oluşturulmuş ve modelin varyans denkleminde eklenmiştir. Aynı zamanda, küresel finansal krizin spot endeksi volatilitisini etkileyebileceği dikkate alınarak kriz kukla değişkeni oluşturulmuş ve bu değişken de varyans denkleminde ilave edilmiştir.

İkinci adımda, spot piyasası volatilitesi, opsiyon işlemlerinin başladığı 05.04.2013 tarihinden öncesi ve sonrası olmak üzere iki ayrı dönem için belirlenen ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modeli ile tahminlenmiştir. Böylelikle, opsiyon işlemlerinin başladığı tarihten önceki ve sonraki dönem için spot piyasasının volatilitesindeki kalıcılığın nasıl değiştiği incelenmiştir.

Üçüncü adımda ise, opsiyon işlemlerinin başladığı tarihten sonraki dönemde spot piyasası volatilitesinde ortaya çıkabilecek değişimin opsiyon işlemlerinin dışındaki farklı unsurlara da bağlı olabileceği dikkate alınarak, S&P 500 Endeksi kontrol değişkeni olarak ortalama denkleminde eklenmiş ve birinci adımdaki süreç tekrar edilmiştir.

Gerek opsiyon işlemlerinin ve gerekse küresel finansal krizin spot piyasa volatilitesi üzerindeki etkisini ortaya koymak için oluşturulan her iki kukla değişken de ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modelinin varyans denkleminde eklenmiştir. Opsiyon işlemlerinin spot piyasa volatilitesi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla oluşturulan kukla değişken, 05.04.2013 tarihinden önceki döneme 0, bu tarihten sonraki döneme ise, 1 olacak şekilde girilirken, küresel krizi temsil eden kukla değişken 2007-2008 ve 2009 yılları için 1, diğer dönemler için ise, 0 değerini alacak şekilde oluşturulmuştur. Opsiyon işlemlerinin spot piyasa volatilitesi üzerindeki etkisine ilişkin kurulan ARMA(2,3)-GARCH(1,1) model tahmin sonuçları Tablo 3.19’da yer almaktadır. Tablo 3.19’daki model tahmin sonuçları incelendiğinde, opsiyon işlemlerinin etkisini yansıtan kukla değişkenin negatif işaretli ve istatistiki olarak anlamlı olduğu

görülmektedir. Bu sonuç, opsiyon işlemlerinin başlamasının spot piyasa getiri volatilitesi azaltıcı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, opsiyon işlemlerinin spot piyasasının istikrarını olumsuz yönde etkilediğine dair ileri sürülen hipotez reddedilmektedir. Küresel finansal krizin etkisini gösteren kukla değişkeni ise, istatistiki olarak anlamlı bulunamamıştır.

Tablo 3.19: Opsiyon İşlemlerinin Spot Piyasa Volatilitesi Üzerindeki Etkisine İlişkin ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları (1997-2018 Dönemi)

$gspot_t = \gamma_0 + \gamma_1 gspot_{t-1} + \gamma_2 gspot_{t-2} + \rho_1 \varepsilon_{t-1} + \rho_2 \varepsilon_{t-2} + \rho_3 \varepsilon_{t-3} + \varepsilon_t,$ $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \theta_1 opsiyon_{dummy} + \theta_2 kriz_{dummy} + \varepsilon_t$			
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z-İstatistiği
Ortalama Denklemi			
γ_0	0.000422*	9.70E-05	4.349232
γ_1	1.793446*	0.006961	257.6331
γ_2	-0.985232*	0.006988	-140.9956
ρ_1	-1.790025*	0.015304	-116.9640
ρ_2	0.972412*	0.026186	37.13502
ρ_3	0.006947	0.013731	0.505895
Varyans Denklemi			
α_0	9.56E-07*	2.35E-07	4.059825
α_1	0.066990*	0.006679	10.02983
β	0.925180*	0.006876	134.5586
θ_1	-4.07E-07**	1.97E-07	-2.065709
θ_2	4.04E-07	4.57E-07	0.883172
T-DIST. DOF	6.756028*	0.581186	11.62455
ARCH(36)	0.9119		
Q(36)	43.617***		
Q ² (36)	35.444		
*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.			

ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modeline ilişkin yapılan diagnostik testler incelendiğinde, Q(36) testi sonucuna göre standartlaştırılmış hatalarda otokorelasyon olmasına rağmen; Q²(36) testleri sonucuna göre standartlaştırılmış hata karelerinde otokorelasyonun olmadığı görülmektedir. Modele ilişkin diğer parametrelerin uygunluğu göz önüne alındığında, LB-Q istatistiğinin anlamlı olması modelin doğruluğuna ilişkin herhangi bir şüphe yaratmamaktadır. ARCH testine göre ise, modelde ARCH etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir. Bu sonuçlar, modelin doğruluğunu kanıtlamaktadır.

İkinci adımda, opsiyon işlemlerinin başlamasının spot piyasa volatilitésinin kalıcılığını nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla, spot piyasa volatilitésini opsiyon işlemlerinin başladığı 05.04.2013 dönemi öncesi ve sonrası olmak üzere iki dönem

için tahmin edilmiştir. Her iki döneme ilişkin ARMA(2,3)-GARCH(1,1) model tahmin sonuçları Tablo 3.20’de yer almaktadır.

Tablo 3.20: Opsiyon İşlemleri Başlamasından Önceki ve Sonraki Dönemler İçin Spot Piyasa Getirisine İlişkin ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları

$gspot_t = \gamma_0 + \gamma_1 gspot_{t-1} + \gamma_2 gspot_{t-2} + \rho_1 \varepsilon_{t-1} + \rho_2 \varepsilon_{t-2} + \rho_3 \varepsilon_{t-3} + \varepsilon_t$ $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \varepsilon_t$						
	05.04.2013 Dönemi Öncesi			05.04.2013 Dönemi Sonrası		
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z-İstatistiği	Katsayı	Standart Hata	z-İstatistiği
Ortalama Denklemi				Ortalama Denklemi		
γ_0	0.001365*	0.000299	4.557304	0.000491	0.000303	1.620726
γ_1	1.765774*	0.018683	94.51463	-0.072955	0.223889	-0.325855
γ_2	-0.969371*	0.017996	-53.86481	0.814402*	0.218207	3.732246
ρ_1	-1.745537*	0.024966	-69.91659	0.041775	0.224235	0.186302
ρ_2	0.931828*	0.034549	26.97122	-0.805002*	0.205350	-3.920149
ρ_3	0.015940	0.016386	0.972789	-0.008504	0.030008	-0.283384
Varyans Denklemi				Varyans Denklemi		
α_0	5.68E-06*	1.48E-06	3.846321	2.19E-06***	1.24E-06	1.763836
α_1	0.084252*	0.008721	9.660297	0.032623*	0.009252	3.526000
β	0.910443*	0.008341	109.1465	0.957340*	0.012162	78.71676
T-DIST. DOF	7.176020*	0.782193	9.174233	6.409263*	0.915776	6.998722
ARCH(36)	0.9608			0.9644		
Q(36)	44.892***			24.970		
Q ² (36)	43.297			36.599		
*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.						

Opsiyon işlemlerinin başladığı tarihten önceki ve sonraki dönemler için volatilité kalıcılığındaki değişim, $\alpha_1 + \beta$ toplamındaki değişim ile ölçülmüştür. Opsiyon işlemlerinin başlamadan önceki dönem için volatilité kalıcılığı, $\alpha_1 + \beta = 0.9946$ iken, opsiyon işlemlerinin başlamasından sonraki dönem için $\alpha_1 + \beta = 0.9899$ olarak gerçekleşmiştir. Bu sonuç, opsiyon işlemlerinin başlamasından sonraki dönemde spot piyasa getiri volatilitésinin kalıcılığında bir düşüş gerçekleştiğini ifade etmektedir. Buna göre, opsiyon işlemlerinin başlamasından sonraki dönemde meydana gelen volatilité kalıcılığındaki azalma, spot piyasanın bilgiyi daha hızlı bir şekilde yansıttığını göstermektedir.

Opsiyon işlemlerinin başlamasından önceki dönem için yapılan ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modeline ilişkin diagnostik testler incelendiğinde, Q(36) testi sonucuna göre standartlaştırılmış hatalarda otokorelasyon olmasına rağmen; Q²(36) testleri

sonucuna göre standartlaştırılmış hata karelerinde otokorelasyonun olmadığı görülmektedir. Gözlem sayısının büyük olması sebebiyle, hem istatistiksel olarak anlamlı sonuçların elde edilmesi hem de ekonometrik iyileştirilebilirliğin birlikte olması mümkün olmadığından, LB-Q istatistiğinin anlamlı olması modelin doğruluğuna ilişkin herhangi bir şüphe yaratmamaktadır. Opsiyon işlemlerinin başlamasından sonraki dönem için yapılan ARMA(2,3)-GARCH(1,1) modeline ilişkin diagnostik test sonuçları incelendiğinde ise, standartlaştırılmış hataların ve standartlaştırılmış hata karelerinde otokorelasyonun olmadığı ifade edilebilir. Bununla birlikte, her iki modelde de ARCH etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir.

Üçüncü adımda, opsiyon işlemlerinin başlamasından sonraki dönemde spot piyasa volatilitesinde azalış meydana gelmesine karşın, bu düşüşün opsiyon işlemlerinin başlamasından sonra başka unsurlardan kaynaklanabileceği dikkate alınarak, S&P 500 Endeksi ortalama denklemine kontrol değişkeni olarak dahil edilmiştir. Ortalama denklemine kontrol değişkeninin ilave edilerek yeniden tahminlenen ARMA(2,3)-GARCH(1,1) model tahmin sonuçları Tablo 3.21’de yer almaktadır.

Tablo 3.21: S&P 500 Endeksinin Ortalama Denklemine İlave Edildiği ARMA(2,3)-GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları (1997-2018 Dönemi)

$gspot_t = \gamma_0 + \gamma_1 gspot_{t-1} + \gamma_2 gspot_{t-2} + \gamma_3 SP_t + \rho_1 \varepsilon_{t-1} + \rho_2 \varepsilon_{t-2} + \rho_3 \varepsilon_{t-3} + \varepsilon_t$ $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \theta_1 opsiyon_{dummy} + \theta_2 kriz_{dummy} + \varepsilon_t$			
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z-İstatistiği
Ortalama Denklemi			
γ_0	0.000420*	9.70E-05	4.325998
γ_1	0.007348	0.008884	0.827073
γ_2	1.793587*	0.006888	260.3931
γ_3	-0.985331*	0.006914	-142.5159
ρ_1	-1.790494*	0.015267	-117.2783
ρ_2	0.973066*	0.026156	37.20207
ρ_3	0.006679	0.013730	0.486469
Varyans Denklemi			
α_0	9.55E-07*	2.35E-07	4.058188
α_1	0.067051*	0.006686	10.02893
β	0.925132*	0.006882	134.4339
θ_1	-4.06E-07**	1.97E-07	-2.057690
θ_2	3.98E-07	4.56E-07	0.872702
T-DIST. DOF	6.752932*	0.581099	11.62096
ARCH(36)	0.9067		
Q(36)	43.637***		
Q ² (36)	35.267		
*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.			

Tablo 3.21’de yer alan sonuçlar incelendiğinde, opsiyon işlemlerinin başlamasına ilişkin olarak oluşturulan kukla değişkenin, birinci adımda elde edilen sonucu desteklediği görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, opsiyon işlemlerine ilişkin kukla değişken negatif ve istatistiki olarak anlamlı tahmin edilmiştir. Bu nedenle, opsiyon işlemlerinin başlamasından sonraki dönemde spot endeksinin daha istikrarlı olmasını doğrudan etkileyen unsurun opsiyon işlemlerinin başlaması olduğu söylenebilir. Elde edilen bu sonuç, birinci ve ikinci adımlarda ulaşılan bulguları desteklemektedir.

S&P 500 Endeksinin kontrol değişken olarak ortalama denklemine dâhil edildiği ARMA(2,3)-GARCH(1,1) model tahminine ilişkin diagnostik testler incelendiğinde, Q(36) testi sonucuna göre standartlaştırılmış hatalarda otokorelasyon olmasına rağmen; $Q^2(36)$ testleri sonucuna göre standartlaştırılmış hata karelerinde otokorelasyonun olmadığı görülmektedir. Diğer model parametrelerinin genel anlamda uygunluğu göz önüne alındığında, LB-Q istatistiğinin anlamlı olması modelin doğruluğuna ilişkin herhangi bir şüphe yaratmamaktadır. Bununla birlikte, modelde ARCH etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir.

Ulaşılan sonuçlar incelenen literatür ile kıyaslandığında ise, volatilité değişimi açısından Maberly vd. (1989), Antoniou ve Holmes (1995), Pok ve Poshakwale (2004), Ryoo ve Smith (2004) ile zıt sonuçlar elde edilmiştir. İlgili çalışmalarda türev enstrümanların işlem görmeye başlamasının spot piyasa volatilitésini artırdığı vurgulanmıştır. Bologna ve Cavallo (2002) çalışması ile hem volatilité hem de volatilité kalıcılığına ilişkin sonuçlar örtüşürken, Ryoo ve Smith (2004)’in volatilité kalıcılığındaki azalışa yönelik ulaştığı sonuç ile de uyumludur. Sonuçlar Türkiye açısından değerlendirildiğinde ise önceki çalışmaların tamamı (Kasman ve Kasman (2008), Çağlayan (2011), Gök (2013), Günay ve Haque (2015), Özer ve Çömlekçi (2015)) volatilité de bir azalış bulgusu raporlamaktadır. Bu çalışmanın sonuçları ise, ulusal literatür ile tamamen örtüşen bulgular ortaya koymuştur. Ayrıca, volatilité kalıcılığı açısından sonuç belirten bütün çalışmalar (Çağlayan (2011), Gök (2013), Günay ve Haque (2015)) ile de örtüşmektedir. Bu sonuçlar futures piyasanın spot piyasa üzerindeki etkisi için geçerlidir. Opsiyon piyasasının spot piyasa üzerindeki etkisine yönelik incelenen literatür içerisinde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Söz

konusu çalışmaların geneli (Hodgson ve Nicholls (1991), Pericli ve Koutmos (1997), Rahman (2001)) opsiyon piyasasının spot piyasa volatilitesi üzerinde sınırlı bir etkisinin olduğu ve yapısal bir değişimin bulunmadığını raporlamıştır. Pilar ve Rafael (2002) ise, opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başlamasının spot piyasa volatilitesi üzerinde azaltıcı bir etki oluşturduğu ifade etmiştir. Bu sonuç bu çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir.

3.5. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Spot ve vadeli piyasalar aynı finansal varlığı değerlemektedir. Dolayısıyla, her iki piyasada şekil şartları farklı olmakla birlikte tek bir finansal varlığın ticareti yapılmaktadır. Bu noktada, hangi piyasada ilgili dayanak varlığın fiyatının daha etkin belirlendiği veya hangi piyasanın etkileyen hangi piyasanın etkilenen konumunda olduğu soruları önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada Borsa İstanbul pay piyasası ve vadeli işlemler piyasası arasındaki etkileşimler BİST 30 Endeksi aracılığıyla tespit edilmeye çalışılmıştır. Buradaki temel düşünce, aynı finansal varlığın farklı piyasalar tarafından değerlendirilmesi sonucu piyasalar arasında etkileyen - etkilenen veya yeni gelişmelere daha hızlı tepki vererek öncül – diğer piyasaları takip ederek ardıl karakter sergileyen piyasaların belirlenmesidir.

Finansal piyasalar veya daha dar bir ifade ile spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkiyi açıklayan çeşitli teori ve kuramlara da çalışma bünyesinde yer verilmiştir. Ancak, ilgili teoriler oldukça geniş alana sahiptir ve ampirik uygulamaları da bu çalışmanın kapsamı dışındadır. Burada, teorik bilgiler ışığında ve literatür ile paralel olarak gerçekleştirilen ampirik uygulamalar yardımıyla ilgili konu ve yöntemlerin tanıtımı yapılmaktadır.

Bu çalışma Türkiye sermaye piyasaları için bir ilk konumundadır ve konunun tanıtıcı yüzü olmaya adaydır. İlgili literatürün detaylı taraması sonucunda, opsiyon sözleşmelerinin yapay olarak zımni volatilité aracılığıyla üretilmesinin daha önce ulusal literatür kapsamında çalışılmadığı tespit edilmiştir. Bu yöntem uluslararası literatür tarafından kabul edilmiş temel yöntemlerden biridir ve sonuçların uluslararası literatür ile kıyaslanabilirliği açısından elzemdir. Ayrıca, öncüllük-ardıllık veya başka

bir ifade ile fiyat keşfinin bir göstergesi olan ortak faktör modelleri olarak isimlendirilen CS ve IS oranlarının daha önce Türkiye piyasaları için hesaplanmadığı da incelenen literatür sonucunda belirlenmiştir. İlgili oranlar özellikle analiz sonuçlarının farklı açılardan yorumlanması noktasında oldukça önemlidir ve uluslararası literatürde sıklıkla kullanılmaktadır.

Çalışmada kullanılan veri seti mümkün olduğu ölçüde hacimli olarak tasarlanmıştır. Veri seti 1997 yılından başlayıp 2018 yılını kapsamaktadır. Veri setinin dizayn edilmesi sürecinde verilerin mevcudiyeti, kullanılabilir olması ve özellikle opsiyon değişkeni için seri oluşturma imkânı olan dönemlerin kısıtlılığı gibi birçok faktör dikkate alınmıştır. Sonuç olarak, BİST 30’u temsil eden spot, futures ve opsiyon serileri oluşturulmuştur.

Ampirik analiz süreci üç aşamada ele alınmıştır. İlk aşamada değişkenlerin fiyat serileri arasındaki ilişkilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda çok sayıda testin kullanıldığı bir metodoloji takip edilmiştir. Öncelikle serilerin logaritması alınarak aykırı gözlem ve üstel büyüme etkilerini minimize etmek için amaçlanmıştır. Ardından sırayla, serilerin durağanlığını test etmek için ADF, PP ve KPSS birim kök testleri, seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespiti için Johansen eşbütünleşme testi, kısa dönemli ilişkinin tespiti için VECM analizi ve VECM analizi katsayılarından yararlanarak ortak faktör modelleri hesaplamaları yapılmıştır. İkinci ve üçüncü aşamada spot ve vadeli piyasalara arasındaki volatilité ilişkisinin tespitine yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Spot ve vadeli piyasalar arasındaki volatilité ilişkisi iki farklı açıdan analiz edilmiştir. İkinci aşama, spot ve vadeli piyasaların volatilité etkileşimini konu edinmekte ve ilgili piyasalarda volatilitenin karşılıklı etkileşimi ile volatilité açısından etkileyen ve etkilenen tarafın tespitine yönelik testleri ihtiva etmektedir. Bu amaçla, serilere ilişkin BEKK-GARCH modeli kurulmuş ve değişkenlerin volatilité serilerine ilişkin VAR ve nedensellik analizleri gerçekleştirilmiştir. Üçüncü aşama ise, futures ve opsiyon sözleşmelerinin spot piyasa volatilitésine etkisine yönelik testleri ihtiva etmektedir. Bu amaçla, ARMA ve GARCH modelleri yardımıyla volatilitenin yeni enstrümanların işlem görmeye başlaması neticesinde değişimi araştırılmıştır. Seçilen gelişmiş ülke borsa endeksi ise denklemlere kontrol değişkeni olarak eklenmiştir. Eviews, RStudio, OxMetrics, Stata

analizlerin gerçekleştirilmesi için yararlanılan programlardır. Verilerin düzenleme ve oluşturma aşamasında RStudio programı, temel ekonometrik analizlerde Eviews programı ve ARCH ailesi modellerinde Eviews, Oxmetrics ve Stata programları kullanılmıştır.

Değişkenlerin fiyat serilerine ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde, değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, özellikle futures serisinin diğer piyasalara göre daha güçlü bir öncüllük sergilediği ve fiyat keşfi sağladığı görülmüştür. Fiyat serilerinin fiyat keşif özelliği güçlüden zayıfa futures, spot ve opsiyon olarak sıralanmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken bir başka nokta, opsiyon sözleşmelerinin 2013 yılı gibi yakın bir tarihte işlem görmeye başlamış olması ve diğer sözleşmelere göre işlem hacminin oldukça küçük olmasına rağmen, fiyat keşfi sürecinde önemli bir orana sahip olmasıdır. Bu durum, opsiyon piyasasının işlem ve yatırımcı sayısında artış ile birlikte fiyat keşif sürecinde daha önemli bir aktör olacağı şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca, değişkenlerin grup olarak değerlendirildiği ortamda vadeli piyasaların fiyat keşfinde ~%70’lik bir orana sahip olduğu görülmektedir. Bu durum ise, genel olarak piyasa mikroyapısı varsayımları ile tutarlılık göstermektedir.

Değişkenlerin fiyat serilerine ilişkin sonuçlar incelenen literatür ile kıyaslandığında; Kawaller vd. (1987), Herbst vd. (1987), Kutner ve Sweeney (1991), Chan (1991), Tang vd. (1992), Hung ve Zhang (1995), Abhyankar (1995), Tse (1995), Shyy vd. (1996), Antoniou ve Holmes (1996), Arshanapalli ve Doukas (1997), De Jong ve Donders (1998), Tse (1999), Min ve Najand (1999), Chu vd. (1999), Alphonse (2000), Brooks (2001), Roope ve Zurbruegg (2002), Antoniou vd. (2003), Kavussanos ve Nomikos (2003), So ve Tse (2004), Covrig vd. (2004), Floros ve Vougas (2008), Chen ve Zheng (2008), Pati ve Padhan (2009), Lien ve Shrestha (2009), Karmakar (2009), Kayalidere vd. (2012), Gök (2013) ve Özer ve Çömlekçi (2015) olmak üzere vadeli piyasaların spot piyasalara göre yeni bilgilere daha hızlı adaptasyon sağladığını savunan çalışmalarla tutarlıdır. Bununla birlikte, Chen ve Gau (2009)’nun sonuçları bu çalışmanın spot ve vadeli olarak grup şeklinde değerlendirildiği ortamdaki CS sonuçları ile tutarlıdır. Ancak, Wahab ve Lashgari (1993), Çevik ve Pekkaya (2007), Özen (2008), Pradhan ve Bhat (2009), Buhr (2009), Çelik (2011) ve Bohl vd.

(2011)'nin çalışmaları ile zıt sonuçlara ulaşılmıştır. Bu durumun, incelenen dönem, piyasa ve yatırımcı yapısı, kullanılan verilerin niteliği ve frekansı gibi birçok nedeni bulunmaktadır. Bununla birlikte, baskın olan ve vadeli piyasaların spot piyasalara öncül konumda olduğunu savunan literatür ile uyum oranı oldukça yüksektir. Türkiye için bu konuda yapılan çalışmalar yeterli değildir ve herhangi bir sonucun diğerine üstünlük sağladığı da söylenemez. Bu çalışmanın sonuçları ise, vadeli piyasalar lehine görünmektedir.

Değişkenlerin volatilité serilerine ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde ise, spot ve futures piyasaları arasında karşılıklı bir etkileşim ve futures piyasadan opsiyon piyasasına doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu durum egemen piyasaların spot ve futures olduğunu ortaya koymaktadır. Türev enstrümanların işlem görmeye başlamasının spot piyasa üzerindeki etkileri ise, değişkenlerin volatilité ilişkisinin bir başka yüzünü oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda futures ve opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başlamasının spot piyasa volatilitésini azalttığı bu duruma ek olarak şokların sönümlenmesini ifade eden volatilité kalıcılığında bir iyileşme, başka bir ifade ile volatilité kalıcılığında azalma görülmektedir. Bu durumun türev enstrümanların spot piyasaya bilgisel bir hareketlilik ve etkinlik sağladığı, bunun piyasaya volatilité kalıcılığında azalış olarak yansıdığı ve piyasa istikrarını bozmaktan ziyade etkinliği artırıcı etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Bulgular, türev enstrümanların spot piyasa etkinliğini artırdığını ve spot piyasanın genel dengesi üzerinde pozitif bir etki yarattığını göstermektedir. Analizlerde sadece değişkenlerin geçmiş gözlem birimlerinden yararlanılmıştır. Daha geniş ve kapsayıcı sonuçlar için çeşitli makroekonomik değişkenlerin de analiz sürecine dâhil edilmesi uygun olacaktır.

Değişkenlerin volatilité serilerine ilişkin karşılıklı etkileşimler incelenen literatür ile kıyaslandığında, etkileşimin karşılıklı olduğunu savunan egemen görüş ile tutarlı sonuçlar elde edilmiştir. Benzer bulgular sunan çalışmalar; Tse (1999), So ve Tse (2004), Karmakar (2009) ve Ersoy (2011b) olarak sıralanabilir. Yeni enstrümanların mevcutlar üzerindeki etkisine yönelik sonuçlar incelenen literatür ile kıyaslandığında ise, volatilité değişimi açısından, Maberly vd. (1989), Antoniou ve Holmes (1995), Pok ve Poshakwale (2004), Ryoo ve Smith (2004) ile zıt sonuçlar elde edilmiştir. İlgili çalışmalarda türev enstrümanların işlem görmeye başlamasının spot

piyasa volatilitesini artırdığı kaydedilmiştir. Bologna ve Cavallo (2002)'nin hem volatilité hem de volatilité kalıcılığına ilişkin sonuçları ile ve ayrıca Ryoo ve Smith (2004)'in volatilité kalıcılığındaki azalışa yönelik ortaya koyduğu sonuç ile de elde edilen sonuçlar örtüşmektedir. Bulgular Türkiye açısından değerlendirildiğinde ise, önceki çalışmaların tamamı (Kasman ve Kasman (2008), Çağlayan (2011), Gök (2013), Günay ve Haque (2015), Özer ve Çömlekçi (2015)) volatilité de bir azalış bulgusu raporlamaktadır. Bu çalışmanın sonuçları ulusal literatür ile tamamen örtüşen bulgular ortaya koymuştur. Ayrıca, volatilité kalıcılığı ile ilgili yapılan bütün çalışmalarla (Çağlayan (2011), Gök (2013), Günay ve Haque (2015)) da elde edilen bulgular örtüşmektedir. Bu sonuçlar, futures piyasanın spot piyasa üzerindeki etkisi için geçerlidir. Opsiyon piyasasının spot piyasa üzerindeki etkisine yönelik incelenen literatür içerisinde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların geneli (Hodgson ve Nicholls (1991), Pericli ve Koutmos (1997), Rahman (2001)) opsiyon piyasasının spot piyasa volatilitesi üzerinde sınırlı bir etkisinin olduğu ve yapısal bir değişimin bulunmadığını raporlamıştır. Pilar ve Rafael (2002) ise, opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başlamasının spot piyasa volatilitesi üzerinde azaltıcı bir etki oluşturduğu ifade etmiştir. Söz konusu sonuç bu çalışma bulguları ile örtüşmektedir.

Elde edilen bulgular, piyasa düzenleyicileri açısından önem arz etmektedir. Çünkü vadeli piyasaların spot piyasalara öncüllük ettiği ve spot piyasalar üzerinde fiyat keşif fonksiyonuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durum manipölasyon tehdidi oluşturabilmektedir. Aynı zamanda ilgili sonuçlar, spot ve vadeli piyasalarda pozisyon alan yatırımcılar için bir yatırım alternatifi doğurmaktadır. Bununla birlikte, elde edilen sonuçlar vadeli piyasaların spot piyasalar için bir risk yönetim aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Nihayetinde, spot ve vadeli piyasaların yakın ilişki içerisinde olduğu ve eşbütünleşme özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Yatırımcıların hem hedging hem de yatırım amacıyla vadeli piyasaları tercih edebileceği önerisini sunmak yanlış olmayacaktır.

Türev ve spot sözleşmeler aynı dayanak varlığı değerlemektedirler. Dolayısıyla, doğası gereği vadeli piyasalar ile spot piyasalar yakın bir ilişki içerisinde dirler. Piyasaların mükemmel olması durumunda, spot ve vadeli fiyatların

birlikte hareket etmesi beklenir. Ancak, bilgi aktarım mekanizmalarındaki aksaklıklar, piyasaların bilgisel etkinlik düzeyini etkilemekte ve piyasalar arası friksiyonlar da dikkate alındığında, fiyatların farklı seyirler izlediği gözlemlenmektedir. Elde edilen bulgular ise bu duruma açık örnek teşkil etmektedir. Bu noktadan hareketle ve dolaylı olarak ne spot ne de vadeli piyasaların etkin piyasalar hipotezinin işaret ettiği bilgisel etkinlik düzeyinde olmadığı ve farklı açılardan (Türkiye için işlem seansları ve miktar kuralları gibi) çeşitli mikroyapı faktörlerinden etkilendiği yorumu yapılabilir. İlgili teoriler kapsamında spot ve vadeli piyasalar etkin piyasalar hipotezi çerçevesinde incelenmeli ve hangi mikroyapı unsurlarının piyasalar arasındaki farklılıklar konusunda daha büyük etkiye neden olduğu araştırılmalıdır. Türev enstrümanların ve vadeli piyasaların Türkiye'deki geçmişi incelendiğinde bu alan yeni ve bakir bir çalışma alanı olarak görülmektedir. Özellikle ekonomik dengelerin hızla değiştiği ve hedge işlemlerine her zamankinden daha fazla ihtiyaç duyulduğu günümüzde vadeli piyasaların gelişmesi ve sağlıklı bir şekilde işlerliğinin artması oldukça önemlidir. Bu noktada finansal mühendisler yeni enstrümanlar üretme, yasa koyuculara ilgili düzenlemeleri yapma ve araştırmacılara bu alanda özgün çalışmalar hazırlama ve faydalı sonuçlar üretme görevi düşmektedir.

Etkilenen taraflar ve piyasa unsurları dikkate alındığında bu alanda yapılacak çalışmalar ile ulusal literatürün güçlendirilmesi oldukça önemlidir. Çalışmanın çeşitli nedenlerden dolayı kısıtlarının bulunduğu daha önce belirtildi. Piyasaların gelişmesi neticesinde bu kısıtların ortadan kalkması özgün çalışmaların ortaya çıkmasını mümkün kılacaktır. Bu tez kapsamında opsiyon piyasasını temsil amacıyla alım opsiyonları kullanılmıştır. Alım-satım opsiyonlarının birlikte kullanılmasına imkân tanıyan yöntemler ile opsiyon piyasasının daha iyi tanımlanması sağlanabilir. Opsiyon piyasasında güncel verilerin temin edebilecek yeterli yoğunluğa ulaşması ile piyasalar arasındaki ilişkiler için daha detaylı sonuçlar elde edilebilir. Ancak, yukarıda sayılan örneklerin uygulanabilirliği piyasaların derinlik ve yoğunluğunun artması ile mümkün olacaktır. Mevcut ortamda yapılabilecek çalışmalar için burada uygulanan analiz sürecinin sektörler bazında, buğday ve pamuk gibi emtialar bazında ve özellikle elektrik piyasası bazında gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Böylece spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkiyi farklı açılardan değerlendirme imkânı doğacaktır.

KAYNAKÇA

KİTAPLAR VE KİTAP BÖLÜMLERİ

Albanese, Claudio and Campolieti, Giuseppe (2006). *Advanced Derivatives Pricing and Risk Management: Theory, Tools, and Hands-On Programming Applications* (1st Edition). USA: Elsevier Academic Press.

Anadolu Üniversitesi. (2013a). *Sermaye Piyasaları ve Finansal Kurumlar*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Anadolu Üniversitesi. (2013b). *Finansal Yönetim 2*. Cilt 2. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Bärsch, Sven Eric (2012). *Taxation of Hybrid Financial Instruments and the Remuneration Derived Therefrom in an International and Cross-border Context: Issues and Options for Reform*. Berlin: Springer.

Baker, H. Kent and Kiymaz, Halil (2013). Market Microstructure: An Overview. (Edited by: H. Kent Baker and Halil Kiymaz). *Market Microstructure in Emerging and Developed Markets: Price Discovery, Information, Flows, and Transactions Costs*. New Jersey: John Wiley & Sons, 3-16.

Baldwin, Adam (2015). *Heroes & Villains of Finance: The 50 Most Colourful Characters in the History of Finance*. Padstow, North Cornwall: John Wiley & Sons.

Barucci, Emilio and Fontana, Claudio (2017). *Financial Markets Theory: Equilibrium, Efficiency and Information* (2nd Edition). London: Springer.

Berk, Niyazi (2015). *Finansal Yönetim* (11. Baskı). İstanbul: Türkmen Kitapevi.

Bernstein, Peter L. (2005). *Capital Ideas: The Improbable Origins of Modern Wall Street*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Bouzoubaa, Mohamed (2014). *Equity Derivatives Explained*. Hampshire: Macmillan.

Brealey, Richard A., Myers, Stewart C. and Allen, Franklin (2011). *Principles of Corporate Finance* (10th Edition). New York: McGraw Hill Irwin.

- Brealey, Richard A., Myers, Stewart C. and Marcus, Alan (2001). *Fundamentals of Corporate Finance* (3rd Edition). Boston, USA: McGraw Hill.
- Brigham, Eugene F. and Ehrhardt, Michael C. (2010). *Financial Management: Theory and Practice* (13th Edition). Ohio: South-Western Cengage Learning.
- Brigham, Eugene F. and Houston, Joel F. (2006). *Fundamentals of Financial Management* (11th Edition). Florida: Thomson South-Western.
- Brigham, Eugene F. and Houston, Joel F. (2009). *Fundamentals of Financial Management* (12th Edition). Ohio: South Western Cengage Learning.
- Briys, Eric, Mai, Huu Minh, Bellalah, Mondher and de Varenne, Francois (1998). *Options, Futures and Exotic Derivatives: Theory, Application and Practice*. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Brooks, Chris (2014). *Introductory Econometrics for Finance* (3rd Edition). New York: Cambridge University Press.
- Burton, Maureen, Nesiba, Reynold and Brown, Bruce (2015). *An Introduction to Financial Markets and Institutions* (2nd Edition). New York: Routledge.
- Büker, Semih, Aşıkoğlu, Rıza ve Sevil, Güven (2011). *Finansal Yönetim* (7. Baskı). Ankara: Sözkese Matbaacılık.
- Ceylan, Ali ve Korkmaz, Turhan (2014). *Finansal Teknikler* (8. Baskı). Bursa: Ekin Basın Yayın Dağıtım.
- Chambers, Nurgül R. (1998). *Türev Piyasalar*. İstanbul: Avcıol Basım-Yayın.
- Chance, Don M. and Brooks, Robert (2010). *Introduction to Derivatives and Risk Management* (8th Edition). Ohio: South-Western Cengage Learning.
- Chatfield, Chris (1996). *The Analysis of Time Series: An Introduction* (5th Edition). New York: Chapman and Hall/CRC.
- Chisholm, Andrew M. (2010). *Derivatives Demystified: A Step by Step Guide to Forwards, Futures, Swaps and Options* (2nd Edition). Wiltshire: Wiley.

- Chorafas, Dimitris N. (2000). *Credit Derivatives & The Management of Risk Including Models for Credit Risk*. New York: New York Institute of Finance.
- Coelli, Timothy J., Rao, D. S. Prasada, O'Donnell, Christopher J. and Battese, George E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (2nd Edition). New York: Springer.
- Coşkun, Yener ve Seven, Ünal (2016). Finansal Piyasalarda Etkinlik (Editör: Aysel Gündoğdu). *Finansal Piyasalar ve Kurumlar: Teori ve Türkiye Uygulamasına Güncel Bakış* (1. Baskı). Ankara: Seçkin, 289-319.
- Culp, Christopher L. (2010). The Social Functions of Financial Derivatives. (Edited by: Robert W. Kolb ve James A. Overdahl). *Financial Derivatives: Pricing and Risk Management*. New Jersey: John Wiley & Sons, 57-71.
- Cuthbertson, Keith and Nitzsche, Dirk (2001). *Financial Engineering: Derivatives and Risk Management*. London: John Wiley & Sons.
- Damodaran, Aswath (2012). *Investment Philosophies: Successful Strategies and the Investors Who Made Them Work* (2nd Edition). New Jersey: John Wiley & Sons.
- De Jong, Frank and Rindi, Barbara (2009). *The Microstructure of Financial Markets*. New York: Cambridge University Press.
- De la Vega, Jose Penso (2013). *Confusion de Confusiones: Portions Descriptive of the Amsterdam Stock Exchange*. (Translator: Hermann Kellenbenz). Eastford: Martino Fine Books.
- Decovny, Sherree (1998). *Swaps* (2nd Edition). London: Prentice Hall Europe.
- Duarte, Joe (2006). *Futures & Options for Dummies*. Indiana: Wiley Publishing.
- Dubofsky, David (2010) The Pricing of Forward and Futures Contracts. (Edited by: Robert W. Kolb ve James A. Overdahl). *Financial Derivatives: Pricing and Risk Management*. New Jersey: John Wiley & Sons, 351-369.

- Durbin, Michael (2010). *All About Derivatives* (2nd Edition). New York: McGraw Hill Publishing.
- Eichhorn, Peter and Towers, Ian (2018). *Principles of Management: Efficiency and Effectiveness in the Private and Public Sector*. Cham, Switzerland: Springer.
- Enders, Walter (2014). *Applied Econometric Time Series* (4th Edition). New Jersey: Wiley.
- Firth, Michael (1977). *The Valuation of Shares and the Efficient Markets Theory* (1st Edition). London: Macmillan Press.
- Fox, Justin (2009). *The Myth of the Rational Market: A History of Risk, Reward, and Delusion on Wall Street*. New York: Harper Collins.
- Frunza, Marius Christian (2015). *Introduction to the Theories and Varieties of Modern Crime in Financial Markets* (1st Edition). London: Elsevier Academic Press.
- The Globecon Group. (1995). *Derivatives Engineering: A Guide Structuring, Pricing and Marketing Derivatives*. Chicago: Irwin.
- Goldenberg, David (2016). *Derivatives Markets*. New York: Routledge.
- Gottesman, Aron (2016). *Derivatives Essentials: An Introduction to Forwards, Futures, Options, and Swaps*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Göktaş, Pınar, Pekmezci, Aytaç ve Bozkurt, Kurtuluş (2018). *Ekonometrik Serilerde Uzun Dönem Eşbütünleşme ve Kısa Dönem Nedensellik İlişkileri: Eviews ve STATA Uygulamaları*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Gujarati, Damodar N. (2004). *Basic Econometrics* (4th Edition). London: McGraw Hill.
- Gujarati, Damodar N. ve Porter, Dawn C. (2008). *Basic Econometrics* (5th Edition). New York: McGraw-Hill Irwin.
- Gürsoy, Cudi Tuncer (2012). *Finansal Yönetim İlkeleri* (2. Baskı). İstanbul: Beta.

- Harris, Larry (2003). *Trading and Exchanges: Market Microstructure for Practitioners*. New York: Oxford University Press.
- Hasbrouck, Joel (2007). *Empirical Market Microstructure: The Institutions, Economics and Econometrics of Securities Trading*. New York: Oxford University Press.
- Heij, Christiaan, de Boer, Paul, Franses, Philip Hans, Kloek, Teun and van Dijk, Herman K. (2004). *Econometric Methods with Applications in Business and Economics*. New York: Oxford University Press.
- Hicks, John (1939). *Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory* (1st Edition). Oxford: Clarendon Press.
- Hicks, John (1946). *Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory* (2nd Edition). Oxford: Clarendon Press.
- Hiremath, Gourishankar S. (2014). *Indian Stock Market: An Empirical Analysis of Informational Efficiency*. New Delhi: Springer.
- Howells, Peter and Keith, Bain (2007). *Financial Markets and Institutions* (5th Edition). London: Pearson Education.
- Hull, John C. (2014). *Options, Futures and Other Derivatives* (9th Edition). New Jersey: Pearson.
- Hull, John C. (2017). *Fundamentals of Futures and Options Markets* (8th Edition). Vivar, Malaysia: Pearson.
- Hull, John C. (1998). *Introduction to Futures and Options Markets* (3rd Edition). New Jersey: Prentice Hall.
- Johansen, Søren (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. New York: Oxford University Press.
- Johnson, Leland L. (1976). *The Economics of Futures Trading*. (Edited by: B. A. Goss and Basil S. Yamey) London: The Macmillan Press.

- Johnson, R. Stafford (2017). *Derivatives Markets and Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Junkus, Joan C. (2010). Agricultural and Metallurgical Derivatives: Pricing. (Edited by: Robert W. Kolb and James A. Overdahl) *Financial Derivatives: Pricing and Risk Management*. New Jersey: John Wiley & Sons, 77-87.
- Karan, Mehmet Baha (2011). *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi* (3. Baskı). Ankara: Gazi Kitapevi.
- Karatepe, Yalçın (2000). *Türev Piyasaları: Futures-Opsiyon-Swap*. Ankara: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayını.
- Keynes, John M. (1930). *Treasure of Money*. Cilt II. London: Macmillan.
- Kidwell, David S., Blackwell, David W., Whidbee, David A. and Sias, Richard W. (2011). *Financial Institutions, Markets and Money* (11th Edition). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Koppenhaver, G. D. (2010). Derivative Instruments: Forwards, Futures, Options, Swaps, and Structured Products. (Edited by: Robert W. Kolb and James A. Overdahl). *Financial Derivatives: Pricing and Risk Management*. New Jersey: John Wiley & Sons, 3-20.
- Kuserk, Greg (2010). Speculation and Hedging. (Edited by: Robert W. Kolb and James A. Overdahl). *Financial Derivatives: Pricing and Risk Management*. New Jersey: John Wiley & Sons, 43-55.
- Lehalle, Charles Albert and Laruelle, Sophie (2013). *Market Microstructure in Practice*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Levinson, Marc (2005). *Guide to Financial Markets* (4th Edition). London: Profile Books.
- Levy, George (2016). *Computational Finance Using C and C+* (2nd Edition). London: Elsevier Academic Press.

- Liaw, K. Thomas and Moy, Ronald L. (2000). *The Irwin Guide to Stocks, Bonds, Futures and Options: A Comprehensive Guide to Wall Street's Markets*. New York: McGraw Hill.
- Loader, David (2016). *Fund Custody and Administration*. London: Elsevier Academic Press.
- Madura, Jeff (2014). *Financial Markets and Institutions* (11th Edition). Stamford: Cengage Learning.
- Malcolm, Fraser, Sharma, Pawan V. and Tanega, Joseph (1999). *Derivatives: Optimal Risk Control*. Edinburgh Gate: Prentice Hall.
- Mathur, Sathish B. (2015). *Financial Management: Theory and Practice*. New Delhi: Trinity Press.
- McDonald, Robert L. (2013). *Derivatives Markets* (3rd Edition). New Jersey: Pearson.
- McDougall, Alan (1999). *Mastering Swaps Markets: A step by Step Guide to the Products, Applications and Risk*. Wiltshire: Financial Times Prentice Hall.
- McMillan, Lawrence G. (1993). *Options As a Strategic Investment* (3rd Edition). New York: New York Institute of Finance.
- Mishkin, Frederic S. and Eakins, Stanley (2014). *Financial Markets and Institutions* (8th Edition). New Jersey: Pearson.
- Mollah, Sabur and Hassan, Abul (2013). Market Microstructure in African Equity Markets (Edited by: H. Kent Baker ve Halil Kiymaz) *Market Microstructure in Emerging and Developed Markets*, New Jersey: JohnWiley & Sons, 463-481.
- Newberry, David M. (1989). Futures markets: Hedging and speculation. (Edited by: John Eatwell, Murray Milgate and Peter Newman) *Finance*. London: Palgrave Macmillan, 145-152.

- O'hara, Maureen (1995). *Market Microstructure Theory* (1st Edition). Cambridge, USA: Blackwell Publishing.
- Okka, Osman (2013). *Finansal Yönetim: Teori ve Çözümlü Problemler* (5. Baskı). Ankara: Nobel.
- Piper, John (1999). *The Way To Trade: Discover Your Successful Trading Personality*. London: Financial Times Prentice Hall.
- Pirie, Wendy L. (2017). *Derivatives*. New Jersey: Wiley.
- Población García, Francisco Javier (2016). *Financial Risk Management: Identification, Measurement and Management*. New York: Palgrave Macmillan.
- Powers, Mark J. (1976). Does Futures Trading Reduce Price Fluctuations in the Cash Markets? (Edited by: B. A. Goss and Basil S. Yamey) *The Economics of Futures Trading*. London: The Macmillan Press, 217-232.
- Read, Collin (2013). *The Efficient Market Hypothesis: Bachelier, Samuelson, Fama, Ross, Tobin, and Shiller*. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Rechtschaffen, Alan N. (2009). *Capital Markets, Derivatives and Law*. New York: Oxford University Press.
- Redhead, Keith (2008). *Personel Finance and Investment: A Behavioural Finance Perspective*. Oxford: Routledge.
- Reilly, Frank K. and Brown, Keith C. (2011). *Investment Analysis & Portfolio Management* (10th Edition). Ohio: South Western Cengage Learning.
- Röman, Jan R. M. (2017). *Analytical Finance: Volume I - The Mathematics of Equity Derivatives, Markets, Risk and Valuation* (1st Edition). Volume 1. Sweden: Palgrave Macmillan.
- Santomero, Anthony and Babbel, David (2001). *Financial Markets, Instruments & Institutions* (2nd Edition). Singapore: McGraw-Hill.

- Sargan, John Dennis (1964). Wages and Prices in the United Kingdom: A study in Econometric Methodology. (Edited by: Peter E. Hart, Gordon Mills and John K. Whitaker) *Econometric Analysis for National Economic Planning*. London: Butterworth, 25-63.
- Sarıkovanlık, Vedat, Koy, Ayben, Akkaya, Murat, Yıldırım, Hasan Hüseyin ve Kantar, Lokman (2019). *Finans Biliminde Ekonometri Uygulamaları: Kavram - Uygulama - Analiz*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Saunders, Anthony and Cornett, Marcia Millon (2011). *Financial Markets and Institutions* (5th Edition). New York: McGraw-Hill Irwin.
- Sayılğan, Güven (2013). *Soru ve Yanıtlarıyla İşletme Finansmanı* (6. Baskı). Ankara: Turhan Kitapevi.
- Schwager, Jack D. and Etzkorn, Mark (2017). *A Complete Guide to the Futures Market* (2nd Edition). New Jersey: Wiley.
- Sengupta, Jati and Fanchon, Phillip (2009). *Efficiency, Market Dynamics and Industry Growth*. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Sevüktekin, Mustafa ve Çınar, Mehmet (2017). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi: EViews Uygulamalı* (5. Baskı). Bursa: Dora.
- Seyidoğlu, Halil (2013). *Uluslararası Finans* (5. Baskı). İstanbul: Beta.
- Shiller, Robert J. (1992). *Market Volatility*. London: The MIT Press.
- Shleifer, Andrei (2000). *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance*. Oxford: Oxford University Press.
- SPL. (17 Şubat 2017). *Sermaye Piyasası Araçları 1*. İstanbul: Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu.
- Stock, James H. and Watson, Mark W. (2015). *Introduction to Econometrics* (3rd Edition). London: Pearson.

- Studenmund, A. H. (2016). *Using Econometrics: A Practical Guide* (7th Edition). Boston: Pearson.
- Swarup, Bob (2017). *Commodities* (Edited by: Gary Strumeyer and Sarah Swammy) *The Capital Markets: Evolution of the Financial Ecosystem*. New Jersey: John Wiley & Sons, 548-570.
- Tarı, Recep (2011). *Ekonometri* (7. Baskı). Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Tsay, Ruey S. (2010). *Analysis of Financial Time Series* (3rd Edition). New Jersey: Wiley.
- Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşları Birliği (TSPAKB). (Ağustos 2011). *Dünyada Borsa Şirketleşmeleri, Satın Alma ve Birleşmeleri*, İstanbul: Kupon Matbaa.
- Verbeek, Marno (2017). *A Guide to Modern Econometrics* (5th Edition). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Vives, Xavier (2008). *Information and Learning in Markets: The Impact of Market Microstructure*. New Jersey: Princeton University Press.
- Walker, Joseph A. (1991). *How the Options Markets Work*. New York: New York Institute of Finance.
- Watson, Denzil and Head, Antony (2016). *Corporate Finance: Principles and Practice* (7th Edition). Edinburg Gate: Pearson.
- Wiener, Norbert (1956). *The Theory of Prediction*. (Edited by: Edwin Beckenback). *Modern Mathematics for Engineers*. New York: McGraw-Hill, 165-190.
- Welch, Ivo (2009). *Corporate Finance: An Introduction*. Boston: Prentice Hall.
- Whaley, Robert E. (2006). *Derivatives: Markets, Valuation and Risk Management*. New Jersey: John Wiley & Sons.

- Williams, Leighton Vaughan (2005). Information efficiency in financial markets (Edited by: Leighton Vaughan Williams) *Information Efficiency in Financial and Betting Markets*. Cambridge: Cambridge University Press, 5-83
- Yen, Jerome ve Lai, Kin Kueng (2015). *Emerging Financial Derivatives: Understanding Exotic Options and Structured Products* (1st Edition). Oxford: Routledge.
- Zeytinoğlu, Erol (1985). *Ekonomik Sistemler* (2. Baskı). İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Zovko, Ilija I. (2008). *Topics in Market Microstructure*. Amsterdam: Vossiuspers UvA – Amsterdam University Press.

MAKALELER

- Abhyankar, Abhay H. (1995). Return and Volatility Dynamics in the FTSE 100 Stock Index and Stock Index Futures Markets. *The Journal of Futures Markets*, 15(4), 457-488.
- Abhyankar, Abhay (1998). Linear and Nonlinear Granger Causality: Evidence from the U.K. Stock Index Futures Market. *The Journal of Futures Markets*, 18(5), 519-540.
- Acar Boyacıoğlu, Melek, Güvenek, Burcu ve Alptekin, Volkan (2010). Getiri Volatilitisi ile İşlem Hacmi Arasındaki İlişki: İMKB’de Ampirik Bir Çalışma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (48), 200-216.
- Akerlof, George A. (1970). The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488-500.
- Akgiray, Vedat (1997). Finansal Yeniliklerin ve Risk Yönetiminin Ekonomik Kalkınmaya Katkıları. *İMKB Dergisi*, 2(5), 1-14.
- Akıncı, Adil ve Tuncer, Güner (2016). Türkiye’de Sağlık Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki. *Sayıştay Dergisi*, (102), 47-61.

- Alan, Nazlı Sıla and Schwartz, Robert A. (2013). Price Discovery: The Economic Function of a Stock Exchange. *The Journal of Portfolio Management*, 40(1), 124-132.
- Alexakis, Panayiotis (2007). On the Effect of Index Futures Trading on Stock Market Volatility. *International Research Journal of Finance and Economics*, (11), 7-20.
- Allen, Franklin and Gale, Douglas (1992). Stock Price Manipulation. *The Review of Financial Studies*, 5(3), 503-529.
- Alphonse, Pascal (2000). Efficient Price Discovery in Stock Index Cash and Futures Markets. *Microstructure des marchés financiers / Financial Market Microstructure*, (60), 177-188.
- Altıntaş, Halil (2013). Türkiye'de Birincil Enerji Tüketimi Karbondioksit Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(1), 263-294.
- Amihud, Yakov, Mendelson, Haim and Uno, Jun (1999). Number of Shareholders and Stock Prices: Evidence from Japan. *The Journal of Finance*, 54(3), 1169-1184.
- Anthony, Joseph H. (1988). The Interrelation of Stock and Options Market Trading-Volume Data. *The Journal of Finance*, 43(4), 949-964.
- Antoniou, Antonios and Holmes, Phil (1996). Futures Market Efficiency, The Unbiasedness Hypothesis and Variance-Bounds Tests: The Case of the FTSE-100 Futures Contract. *Bulletin of Economic Research*, 48(2), 115-128.
- Antoniou, Antonios and Holmes, Phil (1995). Futures Trading, Information and Spot Price Volatility: Evidence for the FTSE-100 Stock Index Futures Contract Using GARCH. *Journal of Banking & Finance*, 19(1), 117-129.
- Antoniou, Antonios, Pescetto, Gioia and Violaris, Antonis (2003). Modelling International Price Relationships and Interdependencies Between the Stock

- Index and Stock Index Futures Markets of Three EU Countries: A Multivariate Analysis. *Journal of Business Finance & Accounting*, 30(5-6), 645-667.
- Arshanapalli, Bala and Doukas, John (1997). The Linkages of S&P 500 Stock Index and S&P 500 Stock Index Futures Prices During October 1987. *Journal of Economics and Business*, 49(3), 253-266.
- Arslan, Ahmet (2002). Kamu Harcamalarında Verimlilik, Etkinlik ve Denetim. *Maliye Dergisi*, (140), 1-14.
- Asmar, Muath and Ahmad, Zamri (2011). Market Microstructure: The Components of Black-Box. *International Journal of Economics and Finance*, 3(1), 152-159.
- Aşıkoğlu, Rıza ve Kayahan, Cantürk (2008). Global Finansal Sistem Etkileşimiyle Türkiye'nin Türev Piyasa Görünümü. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 10(2), 157-179.
- Aydoğan, Kürşat (1997). Spot ve Vadeli İşlem Piyasaları İlişkisi Üzerine Bir Not. *İMKB Dergisi*, 2(5), 15-22.
- Ayrıçay, Yücel (2003). Türev Piyasaların Gelişmekte Olan Piyasalara Olası Etkileri. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 1-19.
- Baillie, Richard T., Booth, G. Geoffrey, Tse, Yiuman and Zobotina, Tatyana (2002). Price Discovery and Common Factor Models. *Journal of Financial Markets*, 5(3), 309–321.
- Ball, Ray (2009). The Global Financial Crisis and the Efficient Market Hypothesis: What Have We Learned?. *Journal of Applied Corporate Finance*, 21(4), 8-16.
- Bayraktar, Ahmet (2012). Etkin Piyasalar Hipotezi. *Aksaray Üniversitesi İİBF Dergisi*, 4(1), 37-47.
- Biais, Bruno, Glosten, Larry and Spatt, Chester (2005). Market Microstructure: A Survey of Microfoundations, Empirical Results, and Policy Implications. *Journal of Financial Markets*, 8(2), 217–264.

- Bilgin, Cevat ve Şahbaz, Ahmet (2009). Türkiye’de Büyüme ve İhracat Arasındaki Nedensellik İlişkileri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 177-198.
- Black, Fisher (1971). Toward a Fully Automated Stock Exchange. *Financial Analysts Journal*, 27(4), 28-35+44.
- Black, Fisher (1986). Noise. *The Journal of Finance*, 61(3), 529-543.
- Black, Fisher and Scholes, Myron (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *The Journal of Political Economy*, 81(3), 637-754.
- Bloor, Chris and Hunt, Chris (2011). Understanding Financial System Efficiency in New Zealand. *Reserve Bank of New Zealand: Bulletin*, 74(2), 26-38.
- Bohl, Martin T., Salm, Christian A. and Schup, Michael (2011). Price Discovery and Investor Structure in Stock Index Futures. *The Journal of Futures Markets*, 31(3), 282-306.
- Bollerslev, Tim (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.
- Bollerslev, Tim, Engle, Robert F. and Wooldridge, Jeffrey M (1988). A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances. *Journal of Political Economy*, 96(1), 116-131.
- Bologna, Pierluigi and Cavallo, Laura (2002). Does the Introduction of Stock Index Futures Effectively Reduce Stock Market Volatility? Is the 'Futures Effect' Immediate? Evidence from the Italian Stock Exchange Using GARCH. *Applied Financial Economics*, 12(3), 183-192.
- Booth, G. Geoffrey, So, Raymond W and Tse, Yiuman (1999). Price Discovery in the German Equity Index Derivatives Markets. *The Journal of Futures Markets*, 19(6), 619–643.

- Botterud, Audun, Kristiansen, Tarjei and Ilicc, Marija D. (2010). The Relationship Between Spot and Futures Prices in the Nord Pool Electricity Market. *Energy Economics*, 32(5), 967-978.
- Bressler, Steven L. and Seth, Anil K. (2011). Wiener–Granger Causality: A well established methodology. *NeuroImage*, 58(2), 323-329.
- Brooks, Chris, Garrett, Ian and Hinich, Melvin J. (1999). An Alternative Approach to Investigating Lead-Lag Relationships Between Stock and Stock Index Futures Markets. *Applied Financial Economics*, 9(6), 605-613.
- Brooks, Chris, Rew, Alistair and Ritson, Stuart (2001). A Trading Strategy Based on the Lead–Lag Relationship Between the Spot Index and Futures Contract for the FTSE 100. *International Journal of Forecasting*, 17, 31-44.
- Brorsen, B. Wade (1991). Futures Trading, Transaction Costs, and Stock Market Volatility. *The Journal of Futures Markets*, 2(2), 153-163.
- Brorsen, B. Wade, Bailey, DeeVon and Richardson, James W. (1984). Investigation of Price Discovery and Efficiency for Cash and Futures Cotton Prices. *Western Journal of Agricultural Economics*, 9(1), 170-176.
- Çağlayan, Ebru (2011). The Impact of Stock Index Futures on the Turkish Spot Market. *Journal of Emerging Market Finance*, 10(1), 73–91.
- Chakravarty, Sugato, Gulen, Huseyin and Mayhew, Stewart (2004). Informed Trading in Stock and Option Markets. *The Journal of Finance*, 59(3), 1235-1257.
- Chan, Kalok (1992). A Further Analysis of the Lead-Lag Relationship Between the Cash Market and Stock Index Futures Market. *The Review of Financial Studies*, 5(1), 123-152.
- Chan, Kalok, Chung, Peter Y. and Johnson, Herb (1993). Why Option Prices Lag Stock Prices: A Trading Based Explanation. *The Journal of Finance*, 48(5), 1957-1967.

- Chen, Pei Fen, Lee, Chien Chiang and Zeng, Jhih-Hong (2014). The Relationship Between Spot and Futures Oil Prices: Do Structural Breaks Matter? *Energy Economics*, 43, 206–217.
- Chen, Rong and Zheng, Zhen Long (2008). Unbiased Estimation, Price Discovery, and Market Efficiency: Futures Prices and Spot Prices. *Systems Engineering — Theory & Practice*, 28(8), 2-11.
- Chen, Yu Lun and Gau, Yin Feng (2010). News Announcements and Price Discovery in Foreign Exchange Spot and Futures Markets. *Journal of Banking & Finance*, 34, 1628–1636.
- Chen, Yu Lun and Gau, Yin Feng (2009). 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*, 29(1), 74-93.
- Chiang, Min-Hsien and Wang, Cheng-Yu (2002). The Impact of Futures Trading on Spot Index Volatility: Evidence for Taiwan Index Futures. *Applied Economics Letters*, 9(6), 381-385.
- Chiarella, Carl and Iori, Giulia (2002). A Simulation Analysis of the Microstructure of Double Auction Markets. *Quantitative Finance*, 2(5), 346-353.
- Choi, Hong and Subrahmanyam, Avanidhar (1994). Using Intraday Data to Test for Effects of Index Futures on the Underlying Stock Markets. *The Journal of Futures Markets*, 14(3), 293-322.
- Chow, Ying Foon, McAleer, Michael and Sequeira, John M. (2015). Pricing of Forward and Futures Contracts. *Journal of Economic Surveys*, 14(2), 215-253.
- Choudhary, Kapil and Bajaj, Sushil (2012). Intraday Lead/Lag Relationships Between the Futures and Spot Market. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 5(9), 165-186.
- Chowdhury, Abdur R. (1991). Futures Market Efficiency: Evidence From Cointegration Tests. *The Journal of Futures Markets*, 11(5), 577-589.

- Chu, Quentin C., Hsieh, Wen-liang Gideon and Tse, Yiuman (1999). Price Discovery on the S&P 500 Index Markets: An Analysis of Spot Index, Index Futures, and SPDRs. *International Review of Financial Analysis*, 8(1), 21-34.
- Chui, Michael (2012). Derivatives Markets, Products and Participants: An Overview. *Irving Fisher Committee Bulletin*, (35), 3-11.
- Cootner, Paul H. (1960). Returns to Speculators: Telser vs. Keynes. *Journal of Political Economy*, 68(4), 396-404.
- Cornell, Bradford and French, Kenneth R. (1983). The Pricing of Stock Index Futures. *The Journal of Futures Markets*, 3(1), 1-14.
- Covrig, Vicentiu, Ding, David K. and Low, Buen Sin (2004). The Contribution of a Satellite Market to Price Discovery: Evidence from the Singapore Exchange. *The Journal of Futures Markets*, 24(10), 981-1004.
- Cox, Charles C. (1976). Futures Trading and Market Information. *Journal of Political Economy*, 84(6), 1215-1237.
- Cunningham, Lawrence A. (1994). From Random Walks to Chaotic Crashes: The Linear Genealogy of the Efficient Capital Market Hypothesis. *The George Washington Law Review*, 62(4), 546-608.
- Çelikkol, Hakan ve Köse, Fatma (2015). Türkiye’de Elektrik Finansal Piyasaları Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Analizi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 1(3), 814-823.
- Çevik, E. İsmail ve Pekkaya, Mehmet (2007). Spot ve Vadeli İşlem Fiyatlarının Varyansları Arasındaki Nedensellik Testi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 49-66.
- Damodaran, Aswath and Subrahmanyam, Marti G. (1992). The Effect of Derivative Securities on the Market for the Underlying Assets in the United States: A Survey. *Financial Markets, Institutions and Instruments*, 1(5), 1-22.

- De Frutos, M. Angeles and Manzano, Carolina (2014). Market Transparency, Market Quality, and Sunshine Trading. *Journal of Financial Markets*, 17, 174-198.
- De Jong, Frank (2002). Measures of Contributions to Price Discovery: A Comparison. *Journal of Financial Markets*, 5(3), 323–327.
- De Jong, Frank ve Donders, Monique M. (1998). Intraday Lead-Lag Relationships Between the Futures, Options and Stock Market. *European Finance Review*, 1, 337–359.
- Debasish, Sathya Swaroop (2009). An Econometric Analysis of the Lead-Lag Relationship Between India's NSE Nifty and its Derivative Contracts. *The Journal of Risk Finance*, 10(4), 350-364.
- Degutis, Augustas and Novickytė, Lina (2014). The Efficient Market Hypothesis: A Critical Review of Literature and Methodology. *Ekonomika*, 93(2), 7-23.
- Demirci, N. Savaş (2017). İmalat Sanayi Sektöründe Üretim ve Banka Kredileri İlişkisi: Türkiye İçin Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(1), 35-61.
- Demireli, Erhan, Akkaya, Göktuğ Cenk ve İbaşı, Elif (2010). Finansal Piyasa Etkinliği: S&P 500 Üzerine Bir Uygulama. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(2), 53-67.
- Demsetz, Harold (1968). The Cost of Transacting. *Quarterly Journal of Economics*, 82(1), 33-53.
- Derindere Köseoğlu, Sinem ve Atakan, Tülin (2009). The Effects of the Stock Index Futures to the Spot Stock Market: A Study for the Istanbul Stock Exchange. *Istanbul University Journal of the School of Business Administration*, 38(1), 84-100.
- Dickey, David A. and Fuller, Wayne A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431.

- Dickey, David A. and Fuller, Wayne A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Diltz, J. David and Kim, Suhkyong (1996). The Relationship Between Stock and Option Price Changes. *The Financial Review*, 31(3), 499-519.
- Domowitz, Ian and Hakkio, Craig S. (1985). Conditional Variance and the Risk Premium in the Foreign Exchange Market. *Journal of International Economics*, 19(1-2), 47-66.
- Dönmez, Çetin A. ve Yılmaz, Mustafa K. (1999). Türev Piyasalar Finans Sektöründeki Dengenin Korunması Açısından Bir Tehdit Oluşturabilir Mi? *İMKB Dergisi*, 3(11), 49-81.
- Easley, David and O'Hara, Maureen (2010). Microstructure and Ambiguity. *The Journal of Finance*, 65(5), 1817-1846.
- Edwards, Franklin R. (1988a). Does Futures Trading Increase Stock Market Volatility? *Financial Analysts Journal*, 44(1), 63-69.
- Edwards, Franklin R. (1988b). Futures Trading and Cash Market Volatility: Stock Index and Interest Rate Futures. *The Journal of Futures Markets*, 8(4), 421-439.
- Ekinci, Cumhuri ve Kayacan, Murad (2005). Menkul Kıymet Piyasalarının Mikroyapısı Üzerine Bir Çalışma. *İktisat İşletme ve Finans*, 20(232), 56-69.
- Embrechts, Paul (2003). The Wizards of Wall Street: Did Mathematics Change Finance?. *Nieuw Archief voor Wiskunde*, 5(4), 26-33.
- Engle, Robert F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007.
- Engle, Robert F. and Bollerslev, Tim (1986). Modelling the Persistence of Conditional Variances. *Econometric Reviews*, 5(1), 1-50.

- Engle, Robert F and Granger, Clive W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Engle, Robert F. and Kroner, Kenneth F. (1995). Multivariate Simultaneous Generalized Arch. *Econometric Theory*, 11(1), 122-150.
- Erdoğan, Oral ve Kayacan, Murad (1998). Finansal Türevlere Ne Zaman Başlanmalı?. İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Örneği. *İMKB Dergisi*, 2(5), 23-45.
- Erdoğan, Seyfettin ve Bozkurt, Hilal (2009). Türkiye'de Cari Açığın Belirleyicileri: MGARCH Modelleri ile Bir İnceleme. *Maliye ve Finans Yazıları*, 1(84), 135-172.
- Ersoy, Ersan (2011a). Türkiye’de ve Dünyada Organize Türev Piyasaların Gelişimi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (51), 63-80.
- Fama, Eugene (1965a). The Behavior of Stock-Market Prices. *The Journal of Business*, 38(1), 34-105.
- Fama, Eugene (1965b). Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*, 21(5), 55-59.
- Fama, Eugene (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Fama, Eugene (1991). Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*, 46(5), 1575-1617.
- Fama, Eugene and French, Kenneth R. (1987). Commodity Futures Prices: Some Evidence on Forecast Power, Premiums, and the Theory of Storage. *The Journal of Business*, 55-73.
- Fleming, Jeff (1998). The Quality of Market Volatility Forecasts Implied by S&P 100 Index Option Prices. *Journal of Empirical Finance*, 5(4), 317–345.
- Fleming, Jeff and Whaley, Robert E. (1994). The Value of Wildcard Options. *The Journal of Finance*, 49(1), 215-236.

- Fleming, Jeff, Ostdiek, Barbara and Whaley, Robert E. (1996). Trading Costs and the Relative Rates of Price Discovery in Stock, Futures, and Option Markets. *The Journal of Futures Markets*, 16(4), 353-387.
- Floros, Christos (2009). Price Discovery in the South African Stock Index Futures Market. *International Research Journal of Finance and Economics* (34), 148-159.
- Floros, Christos and Vougas, Dimitrios V. (2007). Lead-Lag Relationship Between Futures and Spot Markets in Greece: 1999 - 2001. *International Research Journal of Finance and Economics*, (7), 168-174.
- Floros, Christos and Vougas, Dimitrios V. (2008). The Efficiency of Greek Stock Index Futures Markets. *Managerial Finance*, 34(7), 498-519.
- Garbade, Kenneth D. and Silber, William L. (1983). Price Movements and Price Discovery in Futures and Cash Markets. *The Review of Economics and Statistics*, 65(2), 289-297.
- Garcia, Marcio, Medeiros, Marcelo and Santos, Francisco (2015). Price Discovery in Brazilian FX Markets. *Brazilian Review of Econometrics*, 35(1), 65-94.
- Garman, Mark (1976). Market Microstructure. *Journal of Financial Economics*, 3(3), 257-275.
- Ghosh, Asim (1993). Cointegration and Error Correction Models: Intertemporal Causality Between Index and Futures Prices. *The Journal of Futures Markets*, 13(2), 193-198.
- Gogoncea, Ramona and Paun, Ioana Diana (2013). Pros and Cons of Using Derivatives. *Theoretical and Applied Economics*, 20(9), 87-102.
- Goss, Barry A. (1981). The Forward Pricing Function of the London Metal Exchange. *Applied Economics*, 13(2), 133-150.
- Granger, Clive W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438.

- Granger, Clive W. J. (1981). Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Model Specification. *Journal of Econometrics*, 16(1), 121-130.
- Granger, Clive W. J. and Newbold, Paul (1974). Spurious Regression in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120.
- Grossman, Sanford J. and Stiglitz, Joseph E. (1980). On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *The American Economic Review*, 70(3), 393-408.
- Gulen, Huseyin and Mayhew, Stewart (2000). Stock Index Futures Trading and Volatility in International Equity Markets. *The Journal of Futures Markets*, 20(7), 661-685.
- Gülmez, Ahmet (2015). Türkiye'de Dış Finansman Kaynakları Ekonomik Büyüme İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 139-152.
- Günay, Samet and Haque, Mahfuzul (2015). The Effect of Futures Trading on Spot Market Volatility: Evidence from Turkish Derivative Exchange. *International Journal of Business and Emerging Markets*, 7(3), 265-285.
- Gürünlü, Meltem (2011). Finansal Piyasaların Etkinliği Teorisinden Davranışsal Finansa: Finans Teorisinin Evrimi. *Maliye Finans Yazıları*, 1(92), 31-50.
- Gwilym, Owain Ap and Buckle, Mike (2001). The Lead-Lag Relationship Between the FTSE100 Stock Index and Its Derivative Contracts. *Applied Financial Economics*, 11(4), 385-393.
- Harris, Frederick H. deB., McInish, Thomas H. and Wood, Robert A. (2002). Security Price Adjustment Across Exchanges: An Investigation of Common Factor Components for Dow Stocks. *Journal of Financial Markets*, 5(3), 277-308.
- Hasbrouck, Joel (1995). One Security, Many Markets: Determining the Contributions to Price Discovery. *The Journal of Finance*, 50(4), 1175-1199.

- Hatch, Brian C. (2003). The Intraday Relation Between NYSE and CBOE Prices. *The Journal of Financial Research*, 26(1), 97-112.
- Bayazıt Hayta, Ateş (2014). Bireysel Yatırımcıların Finansal Risk Algısına Etki Eden Psikolojik Önyargılar. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 18(3), 329-352.
- Herbst, Anthony F., McCormack, Joseph P. and West, Elizabeth N. (1987). Investigation of a Lead-Lag Relationship Between Spot Stock Indices and Their Futures Contracts. *The Journal of Futures Markets*, 7(4), 373-381.
- Hodgson, Allan and Nicholls, Des (1991). The Impact of Index Futures Markets on Australian Sharemarket Volatility. *Journal of Business Finance & Accounting*, 18(2), 267-280.
- Hong, Yongmiao (2001). A Test for Volatility Spillover with Application to Exchange Rates. *Journal of Econometrics*, 103(1-2), 183-224.
- Hung, Mao Wei and Zhang, Hua (1995). Price Movements and Price Discovery in the Municipal Bond Index and the Index Futures Markets. *The Journal of Futures Markets*, 15(4), 489-506.
- Inani, Sarveshwar Kumar (2018). Price Discovery and Efficiency of Indian Agricultural Commodity Futures Market: An Empirical Investigation. *Journal of Quantitative Economics*, 16(1), 129-154.
- Işık, Nalan ve Örnek, İbrahim (2016). Türkiye'de Organize Türev Piyasa ile Finansal Gelişimin Ekonomik Büyümeye Etkileri: Eş-Bütünleşme ve Nedensellik Testleri. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(27), 23-41.
- Janzen, Joseph P. and Adjemien, Michael K. (2017). Estimating the Location of World Wheat Price Discovery. *American Journal of Agricultural Economics*, 99(5), 1188-1207.
- Jegadeesh, Narasimhan and Subrahmanyam, Avanidhar (1993). Liquidity Effects of the Introduction of the S&P 500 Index Futures Contract on the Underlying Stocks. *The Journal of Business*, 66(2), 171-187.

- Jensen, Michael C. and Meckling, William H. (1976). Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- Jin, Muzhao, Li, Youwei, Wang, Jianxin and Yang, Yung Chiang (2018). Price Discovery in the Chinese Gold Market. *Journal of Futures Markets*, 38(10), 1262-1281.
- Johansen, Søren (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254.
- Johansen, Søren ve Juselius, Katarina (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration - With Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.
- Kahneman, Daniel ve Riepe, Mark W. (1998). Aspects of Investor Psychology: Beliefs, Preferences, and Biases Investment Advisors Should Know About. *The Journal of Portfolio Management*, 24(4), 52-65.
- Kaldor, Nicholas (1939). Speculation and Economic Stability. *The Review of Economic Studies*, 7(1), 1-27.
- Kamara, Avraham (1984). The Behavior of Futures Prices: A Review of Theory and Evidence. *Financial Analysts Journal*, 40(4), 68-75.
- Karmakar, Madhusudan (2009). Price Discoveries and Volatility Spillovers in S&P CNX Nifty Future and Its Underlying Index CNX Nifty. *Vikalpa*, 34(2), 41-56.
- Kasman, Adnan and Kasman, Saadet (2008). The Impact of Futures Trading on Volatility of the Underlying Asset in the Turkish Stock Market. *Physica A*, 387(12), 2837–2845.
- Kavussanos, Manolis G. and Nomikos, Nikos K. (2003). Price Discovery Causality and Forecasting in the Freight Futures Market. *Review of Derivatives Research*, 6, 203-230.

- Kavussanos, Manolis G., Visvikis, Ilias D. and Menachof, David (2004). The Unbiasedness Hypothesis in the Freight Forward Market: Evidence from Cointegration Tests. *Review of Derivatives Research*, 7(3), 241–266.
- Kawaller, Ira G., Koch, Paul D. and Koch, Timothy W. (1987). The Temporal Price Relationship Between S&P 500 Futures and the S&P 500 Index. *The Journal of Finance*, 42(5), 1309-1329.
- Kawaller, Ira G., Koch, Paul D. and Koch, Timothy W. (1990). Intraday Relationships Between Volatility in S&P 500 Futures Prices and Volatility in the S&P 500 Index. *Journal of Banking & Finance*, 14(2-3), 373-397.
- Kayahan, Cantürk (2009). Finansal Türevler: Efsaneleri ve Algılanma Hataları. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 16(1), 23-37.
- Kayalı, Mustafa Mesut ve Ünal, Seyfettin (2013, Aralık 24). Piyasa Mikroyapısı, Finansal Varlıkların Likiditesi ve Fiyatların Oluşumu. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (12), 0,1-13.
- Kayalidere, Koray, Aracı, Hakan ve Aktaş, Hüseyin (2012). Türev Ve Spot Piyasalar Arasındaki Etkileşim: VOB Üzerine Bir İnceleme. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (56), 137-154.
- Kim, Minho, Szakmary, Andrew C. and Schwarz, Thomas (1999). Trading Costs and Price Discovery Across Stock Index Futures and Cash Markets. *Journal of Futures Markets*, 19(4), 475-498.
- Korczak, Piotr and Phylaktis, Kate (2010). Related Securities and Price Discovery: Evidence from NYSE-listed Non-U.S. Stocks. *Journal of Empirical Finance*, 17(4), 566–584.
- Kutner, George W. and Sweeney, Robert J. (1991). Causality Tests Between the S&P 500 Cash and Futures Markets. *Quarterly Journal of Business and Economics*, 30(2), 51-74.

- Kwiatkowski, Denis, Phillips, Peter C. B., Schmidt, Peter ve Shin, Yongcheol (1992). Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root. *Journal of Econometrics*, 54(1-3), 159-178.
- Laffont, Jean Jacques and Maskin, Eric S. (1990). The Efficient Market Hypothesis and Insider Trading on the Stock Market. *The Journal of Political Economy*, 98(1), 70-93.
- Lester, Benjamin, Visschers, Ludo and Wolthoff, Ronald (2015). Meeting Technologies and Optimal Trading Mechanisms in Competitive Search Markets. *Journal of Economic Theory*, 155, 1-15.
- Lien, Donald and Shrestha, Keshab (2009). A New Information Share Measure. *The Journal of Futures Markets*, 29(4), 377–395.
- Maberly, Edwin D., Allen, David S. and Gilbert, Roy F. (1989). Stock Index Futures and Cash Market Volatility. *Financial Analysts Journal*, 45(6), 75-77.
- MacKinnon, James G. (1996). Numerical Distribution Functions For Unit Root and Cointegration Tests. *Journal Of Applied Econometrics*, 40, 601-618.
- MacKinnon, James G., Haug, Alfred A. and Michelis, Leo (1999). Numerical Distribution Functions of Likelihood Ratio Tests for Cointegration. *Journal of Applied Econometrics*, 14(5), 563-577.
- Madhavan, Ananth (2000). Market Microstructure: A Survey. *Journal of Financial Markets*, 3(3), 205-258.
- Madhavan, Ananth (2002). Market Microstructure: A Practitioner's Guide. *Financial Analysts Journal*, 58(5), 28-42.
- Malkiel, Burton G. (2003). The Efficient Market Hypothesis and Its Critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59-82.
- Malkiel, Burton G. (2005). Reflections on the Efficient Market Hypothesis: 30 Years Later. *The Financial Review*, 40, 1-9.

- Manaster, Steven and Rendleman Jr., Richard J. (1982). Option Prices as Predictors of Equilibrium Stock Prices. *The Journal of Finance*, 37(4), 1043-1057.
- Markowitz, Harry (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Mayhew, Stewart (1995). Implied Volatility. *Financial Analysts Journal*, 51(4), 8-20.
- Merton, Robert C. (1995). A Functional Perspective of Financial Intermediation. *Financial Management*, 24(2), 23-41.
- Min, Jae H. and Najand, Mohammad (1999). A Further Investigation of the Lead-Lag Relationship Between the Spot Market and Stock Index Futures: Early Evidence from Korea. *The Journal of Futures Markets*, 19(2), 217-232.
- Morse, Dale and Ushman, Neal (1983). The Effect of Information Announcements on the Market Microstructure. *The Accounting Review*, 58(2), 247-258.
- Mucuk, Mehmet ve Alptekin, Volkan (2008). Türkiye’de Vergi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: VAR Analizi (1975 - 2006). *Maliye Dergisi*, (155), 159-174.
- Muravyev, Dmitriy, Pearson, Neil D. and Broussard, John Paul (2013). Is There Price Discovery in Equity Options? *Journal of Financial Economics*, 107(2), 259-283.
- Nam, Seung Oh, Oh, Seung Young, Kim, Hyun Kyung and Kim, Byung Chun (2006). An Empirical Analysis of the Price Discovery and the Pricing Bias in the KOSPI 200 Stock Index Derivatives Markets. *International Review of Financial Analysis*, 15(4-5), 398-414.
- Narayan, Paresh Kumar and Smyth, Russell (2006). What Determines Migration Flows from Low-Income to High-Income Countries? An Empirical Investigation of Fiji-U.S. Migration 1972-2001. *Contemporary Economic Policy*, 24(2), 332-342.
- Nicolau, Mihaela and Palomba, Giulio (2015). Dynamic Relationships Between Spot and Futures Prices. The Case of Energy and Gold Commodities. *Resources Policy*, 45, 130-143.

- Nieto, M. Luisa, Fernandez, Angeles and Muñoz, M. Jesus (1998). Market Efficiency in the Spanish Derivatives Markets: An Empirical Analysis. *International Advances in Economic Research*, 4(4), 349–355.
- O'Brien, Thomas J. and Schwarz, Peter M. (1982). Ex Ante Evidence of Backwardation/Contango in Commodities Futures Markets. *The Journal of Futures Markets*, 2(2), 159-168.
- O'Connor, Matthew L. (1999). The Cross Sectional Relationship Between Trading Costs and Lead/Lag Effects in Stock & Option Markets. *The Financial Review*, 34(4), 95-117.
- O'hara, Maureen (1999). Making Market Microstructure Matter. *Financial Management*, 28(2), 83-90.
- O'hara, Maureen (2015). High Frequency Market Microstructure. *Journal of Financial Economics*, 116(2), 257-270.
- Öngen, H. Betül (2015). Klasik Yatırım Araçlarına Alternatif Finansal Enstrümanlar: Opsiyonlar ve Egzotik Opsiyonlara Genel Bakış. *Akademik Bakış Dergisi*, (48), 223-237.
- Özer, Ali ve Çömlekçi, İstemi (2015). Vadeli ve Spot Piyasalar Arasındaki Etkileşim: VOB Üzerine Bir Uygulama. *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 6(12), 385-401.
- Öztürk, Veli (2002). Yeni Türev Ürünlerden Faiz Tavan Sözleşmesi (Caps), Faiz Taban Sözleşmesi (Floors) İşlemleri ve Türk Banka İşletmelerinde Uygulanması. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, Ekim, 93-112.
- Pan, Jun and Poteshman, Allen M. (2006). The Information in Option Volume for Future Stock Prices. *The Review of Financial Studies*, 19(3), 871-908.
- Pati, Pratap Chandra and Padhan, Purna Chandra (2009). Information, Price Discovery and Causality in the Indian Stock Index Futures Market. *The IUP Journal of Financial Risk Management*, 6(3-4), 7-21.

- Pericli, Andreas and Koutmos, Gregory (1997). Index Futures and Options and Stock Market Volatility. *The Journal of Futures Markets*, 17(8), 957–974.
- Phillips, Peter C. B. ve Perron Pierre (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Pilar, Corredor and Rafael, Santamaría (2002). Does Derivatives Trading Destabilize the Underlying Assets? Evidence from the Spanish Stock Market. *Applied Economics Letters*, 9(2), 107-110.
- Pok, Wee Ching and Poshakwale, Sunil (2004). The Impact of the Introduction of Futures Contracts on the Spot Market Volatility: The Case of Kuala Lumpur Stock Exchange. *Applied Financial Economics*, 14(2), 143-154.
- Pradhan, Kailash Chandra and Bhat, K. Sham (2009). An Empirical Analysis of Price Discovery, Causality and Forecasting in the Nifty Futures Markets. *International Research Journal of Finance and Economics*, (26), 83-92.
- Putniņš, Tālis J. (2013). What do Price Discovery Metrics Really Measure? *Journal of Empirical Finance*, 23, 68-83.
- Quan, Jing (1992). Two-Step Testing Procedure for Price Discovery Role of Futures Prices. *The Journal of Futures Markets*, 12(2), 139-149.
- Rahman, Shafiqur (2001). The Introduction of Derivatives on the Dow Jones Industrial Average and Their Impact on the Volatility of Component Stocks. *The Journal of Futures Markets*, 21(7), 633–653.
- Rittler, Daniel (2012). Price Discovery and Volatility Spillovers in the European Union Emissions Trading Scheme: A High-Frequency Analysis. *Journal of Banking & Finance*, 36(3), 774-785.
- Roope, Matthew and Zurbrugg, Ralf (2002). The Intra-Day Price Discovery Process Between The Singapore Exchange and Taiwan Futures Exchange. *The Journal of Futures Markets*, 22(3), 219-240.

- Ross, Stephen A. (1989). Information and Volatility: The No-Arbitrage Martingale Approach to Timing and Resolution Irrelevancy. *The Journal of Finance*, 44(1), 1-17.
- Ryoo, Hyun-Jung and Smith, Graham (2004). The Impact of Stock Index Futures on the Korean Stock Market. *Applied Financial Economics*, 14(4), 243-251.
- Saari, Christopher Paul (1977). The Efficient Capital Market Hypothesis, Economic Theory and the Regulation of the Securities Industry. *Stanford Law Review*, 29(5), 1031-1076.
- Sakarya, Şakir ve Akkuş, Hilmi Tunahan (2018). BİST 100 ve BİST Sektör Endeksleri ile VIX Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(40), 351-373.
- Samuelson, Paul (1965). Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly. *Industrial Management Review*, 6(2), 41-49.
- Santoni, G. J. (1987). Has Programmed Trading Made Stock Prices More Volatile? *Federal Reserve Bank of St Louis Review*, 69(5), 18-29.
- Schroeder, Ted and Goodwin, Barry K. (1991). Price Discovery and Cointegration for Live Hogs. *The Journal of Futures Markets*, 11(6), 685-696.
- Schwarz, Thomas V. and Szakmary, Andrew C. (1994). Price Discovery in Petroleum Markets: Arbitrage, Cointegration and the Time Interval of Analysis. *The Journal of Futures Markets*, 14(2), 147-167.
- Sharpe, William F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Shostak, Frank (1997). In Defense of Fundamental Analysis: A Critique of the Efficient Market Hypothesis. *Review of Austrian Economics*, 10(2), 27-45.
- Shyy, Gang, Vijayraghavan, Vasumathi and Quinn, Brian Scott (1996). A Further Investigation of the Lead-Lag Relationship Between the Cash Market and

- Stock Index Futures Market with the Use of Bid/Ask Quotes: The Case of France. *The Journal of Futures Markets*, 16(4), 405-420.
- Sill, Keith (1997). The Economic Benefits and Risks of Derivative Securities. *Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review*, January/February, 15-26.
- Silvapulle, Param and Moosa, Imad A. (1999). The Relationship Between Spot and Futures Prices: Evidence From the Crude Oil Market. *The Journal of Futures Markets*, 19(2), 175–193.
- Sims, Christopher A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Sims, Christopher A., Stock, James H. and Watson, Mark W. (1990). Inference in Linear Time Series Models With Some Unit Roots. *Econometrica*, 58(1), 113-144.
- So, Raymond W. and Tse, Yuiman (2004). Price Discovery in the Hang Seng Index Markets: Index, Futures, and the Tracker Fund. *The Journal of Futures Markets*, 24(9), 887–907.
- Spulber, Daniel F. (1996). Market Microstructure and Intermediation. *Journal of Economic Perspectives*, 10(3), 135-152.
- Srinivasan, Palaniyappan (2009). An Empirical Analysis of Price Discovery in the NSE Spot and Futures Markets of India. *IUP Journal of Applied Finance*, 15(11), 24-36.
- Stephan, Jens A. and Whaley, Robert E. (1990). Intraday Price Change and Trading Volume Relations in the Stock and Stock Option Markets. *The Journal of Finance*, 45(1), 191-220.
- Stoll, Hans R. (1969). The Relationship Between Put and Call Option Prices. *The Journal of Finance*, 24(5), 801-824.
- Subrahmanyam, Avanidhar (1991). A Theory of Trading in Stock Index Futures. *The Review of Financial Studies*, 4(1), 17-51.

- Summers, Lawrence H. (1986). Does the Stock Market Rationally Reflect Fundamental Values? *The Journal of Finance*, 41(3) 591-601.
- Şensoy, Deniz (2013). Manipülasyon, Piyasa Dolandırıcılığı Suçu, Uygulanacak Tedbirler ve Yaptırımlar. *Ankara Barosu Dergisi*, (3), 369-399.
- Tang, Gordon Y. N., Mak, S. C. and Choi, Daniel F. S. (1992). The Causal Relationship Between Stock Index Futures and Cash Index Prices in Hong Kong. *Applied Financial Economics*, 2(4), 187-190.
- Taş, Oktay, Yaşaroğlu, Çağdaş ve Tokmakçioğlu, Kaya (2007). Finansal Opsiyonlarla Reel Opsiyonların Karşılaştırılması ve Gerçek Bir Yatırım Projesinde Reel Opsiyonların Hesaplanması. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 339-355.
- Telser, Lester G. (1960). Returns to Speculators: Reply. *Journal of Political Economy*, 68(4), 404-415.
- Tobin, James (1984). On the Efficiency of the Financial System. *Lloyd's Bank Review*, 153, 1-15.
- Tse, Yuiman K. (1995). Lead-Lag Relationship Between Spot Index and Futures Price of The Nikkei Stock Average. *Journal of Forecasting*, 14(7), 553-563.
- Tse, Yuiman K. (1999). Price Discovery and Volatility Spillovers in the DJIA Index and Futures Markets. *The Journal of Futures Markets*, 19(8), 911-930.
- Tuckman, Bruce (2016). Derivatives: Understanding Their Usefulness and Their Role in the Financial Crisis. *Journal of Applied Corporate Finance*, 28(1), 62-71.
- Tufan, Cenk ve Sarıççek, Reyhan (2013). Davranışsal Finans Modelleri, Etkin Piyasa Hipotezi ve Anomalilerine İlişkin Bir Değerlendirme. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), 159-182.
- Tversky, Amos and Kahneman, Daniel (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131.

- Wahab, Mahmoud and Lashgari, Malek (1993). Price Dynamics and Error Correction in Stock Index Futures Markets: A Cointegration Approach. *The Journal of Futures Markets*, 13(7), 711-742.
- Working, Holbrook (1949). The Theory of Price of Storage. *The American Economic Review*, 39(6), 1254-1262.
- Verheyden, Tim, De Moor, Lieven and Van den Bossche, F. (2013). A Tale of Market Efficiency. *Review of Economic and Business Literature*, 58(2), 139-156.
- Yan, Bingcheng and Zivot, Eric (2010). A Structural Analysis of Price Discovery Measures. *Journal of Financial Markets*, 13(1), 1-19.
- Yang, Jian, Bessler, David A. and Leatham, David J. (2001). Asset Storability and Price Discovery in Commodity Futures Markets: A New Look. *The Journal of Futures Markets*, 21(3), 279-300.
- Zeckhauser, Richard and Niederhoffer, Victor (1983). The Performance of Market Index Futures Contracts. *Financial Analysts Journal*, 39(1), 59-65.

TEZLER

- Aktan, Ceyda (2018). *Avrupa Hisse Senedi Piyasalarında Zayıf Formda Piyasa Etkinliğinin Test Edilmesi*, Doktora Tezi, Türk Hava Kurumu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aslantürk Çöllü, Duygu (2014). *Hisse Senedi Getirileri Üzerinde Etkili Olan Kesitsel Anomalilerin Borsa İstanbul'da Araştırılması*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Buhr, Klaus (2009). *Volatility, Price Discovery and Trading Volume in Australian Equity Index and Option Market*, Doktora Tezi, Massey Üniversitesi, Auckland: Yeni Zelanda.
- Chau, Ching (Jane) (2013). *Market Microstructure Studies: Liquidity, Price Discovery and Manipulation*, Doktora Tezi, Wollongong Üniversitesi, New South Wales.

- Chen, Long (2007). *Price Discovery in the Foreign Exchange Market*, Doktora Tezi, City University London, London.
- Çelik, İsmail (2011). *Vadeli İşlem Piyasasında Fiyat Keşfi: İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasında Ampirik Bir Uygulama*, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Çelik , Tankut Taner (2007). *Etkin Piyasa Hipotezi ve Gelişmekte Olan Hisse Senedi Piyasalarında Eşhareketlilik*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Devanadhen, Kaliaperumal (2011). *Implied Volatility Structure and Forecasting Efficiency: Evidence from Indian Option Market*, Doktora Tezi, Bharathidasan Üniversitesi, Tiruchirappalli, Hindistan.
- Durmuşkaya, Sedat (2011). *Türev Piyasaların Etkinliğinin Testi: İMKB 30-100 ve Döviz Piyasası* Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Erdem, Meziyet Sema (2011). *Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Menkul Kıymet Pazarlarında, Zayıf Formda Pazar Etkinliği ve Dönemsel Anomaliler Üzerine Ampirik Uygulama*, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Erdil, Turhan Baran (2008). *Finansal Türevler ve Kredi Temerrüt Swaplarının Teori ve Uygulamaları*, Doktora Tezi, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy, Ersan (2011b). *Spot ve Vadeli İşlem Piyasaları Arasındaki Fiyat ve Volatilité İlişkisi: İMKB-VOB Örneği*, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Eyüboğlu, Kemal (2014). *Halka Açık Bilgilerin Hisse Senedi Performansına Etkisi: BİST-30 Şirketleri Örneği* Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.

- Dinh, Minh Thi Hong (2017). *Topics on Market Microstructure and Asset Pricing Using Intraday Data from the Oslo Stock Market*, Doktora Tezi, Tromsø Üniversitesi, Norveç.
- Gazel, Sümeyra (2013). *Finansal Piyasalarda Psikolojik Eşik: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Bir Uygulama*, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Gök, İbrahim Yaşar (2013). *Endeks Futures ve Spot Piyasalarda Fiyat Keşfi, Volatilite Yayılımı ve Uluslararası Etkileşimler*, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Günay, Samet (2013). *Finansal Piyasaların Fraktal Yapısı ve BİST-100 Endeksinin Fraktallığının Ölçümü*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Gürbüz, Süleyman (2018). *Türev Piyasaların Hisse Senedi Piyasaları Oynaklığına ve İstikrarına Etkileri: BİST 30 Örneği*, Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Kadıoğlu, Eyüp (2014). *Borsa İstanbul'un Mikro Yapısındaki Değişikliklerin Gün İçeri Getiri, Volatilite ve Kapanış Fiyatına Etkisi*, Doktora Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kaldırım, Yusuf (2016). *Hisse Senedi Piyasalarındaki Anomaliler: BİST 100 Endeksine Yönelik Araştırma*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kane, Hayden (2016). *Price Discovery Across Option and Equity Prices.*, Doktora Tezi, Arizona Üniversitesi, Arizona.
- Kıyılar, Murat (1996). *Etkin Pazar Kuramı ve Etkin Pazar Kuramının İMKB'de İrdelenmesi*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Kurtay, Selma (2007). *Hisseleri İMKB'de İşlem Gören Şirketlerin Büyük Ortak ve Yöneticilerinin Hisse Alım Satım Açıklamalarının Hisse Fiyatına Etkisi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Nomikos, Nikos K. (1999). *Risk Management, Price Discovery and Forecasting in the Freight Futures Market*, Doktora Tezi, City University London, Londra.
- Nurcan, Belma (2005). *Türev Piyasası İşlemlerinin Vergilendirilmesi ve Örnek Ülke Uygulamaları*, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Ankara.
- Özdemir, Arife (2018). *Pay Piyasalarında Etkin Piyasalar Hipotezinin Farklı Dağılım Varsayımları Bağlamında Uzun Hafıza Modelleri ile Tespiti: ABD ve Türkiye Karşılaştırması*, Doktora Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Burdur.
- Özen, Ercan (2008). *İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda Hisse Senedine Dayalı Futures İşlemlerin Spot Piyasa Etkinliğine Katkısı: İMKB 30 Endeksi İçin Bir Uygulama*, Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Öztürk, Kevser (2010). *Döviz Kuru Oynaklığı ve Döviz Kuru Oynaklığının Faiz oranı Oynaklığı ile Olan İlişkisi: Türkiye Örneği*, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Ankara.
- Polat, Alp (2015). *Vadeli İşlemler Piyasası Araçlarına Yatırım Kararı Oluşturmada Çapraz Kesit ve Zaman Serisi Momentum Stratejilerinin Kullanılması: Borsa İstanbul Uygulaması*, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Saraoğlu, Ahmet Cihan (2017). *Stock Price Reactions to Dividend Changes: A Comparative Test of Signalling Theory and Market Efficiency in the Emerging EMEA Stock Markets*, Doktora Tezi, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Songül, Hüseyin (2010). *Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri: Döviz Kurları Üzerine Uygulama*, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Ankara.

Telçeken, Niyazi (2014). *Volatilite Endeksleri, Önemi ve Türkiye Volatilite Endeksi*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Tekin, Bilgehan (2015). *Firmaların Finansal Kararları Üzerinde Davranışsal Önyargıların Etkisi*, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Üçay, Kadir (2012). *İMKB'de Doğrusal Olmayan Yapıların Analizi*, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Ürkmez, Emre (2018). *Gelişmekte Olan Ülkelerin Borsa Endekslerinin Kaotik Yapısının İncelenmesi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

İNTERNET ADRESLERİ

BBC (29.10.2016). *1987: Shares Plunge After Wall Street Crash*. BBC: http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/october/19/newsid_3959000/3959713.stm, Erişim Tarihi: 26.07.2018.

BIS (29.11.2019a). *BIS Statistics Explorer*. Bank for International Settlements: <http://stats.bis.org/statx/toc/DER.html>, Erişim Tarihi: 16.12.2019.

BIS (29.11.2019b). *Exchange-Traded Futures and Options, by Location of Exchange*. Bank for International Settlements: <http://stats.bis.org/statx/srs/table/d1>, Erişim Tarihi: 16.12.2019.

BIS (29.11.2019c). *Global OTC Derivatives Market*. Bank for International Settlements: <http://stats.bis.org/statx/srs/table/d5.2?p=19991&c=>, Erişim Tarihi: 16.12.2019.

- BİST (Ağustos 2013). *Opsiyon Sözleşmeleri*. Borsa İstanbul: <http://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/opsiyon-sozlesmeleri>, Erişim Tarihi: 26.09.2017.
- BİST (Kasım 2014). *Vadeli İşlem Sözleşmeleri*. Borsa İstanbul: http://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP_Tanitim_Kitapcigi_Vadeli_Islem_Sozlesmeleri.pdf, Erişim Tarihi: 28.05.2018.
- BİST (18.09.2015). *Borsa İstanbul A.Ş. BISTECH Sistemi Devreye Alım Tarihine İlişkin Duyuru*. Borsa İstanbul: <http://www.borsaistanbul.com/docs/default-source/nasdaqgenelmektup/borsa-istanbul-as-bistech-sistemi-devreye-alim-tarihi-duyurusu.pdf?sfvrsn=8>, Erişim Tarihi: 13.08.2018.
- BİST (06.08.2016a). *Borsa İstanbul Pay Piyasası Yeni Seans Saatleri*. Borsa İstanbul: <http://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/piyasalar/pay-piyasasi/islem-saatleri>, Erişim Tarihi: 13.08.2018.
- BİST (06.08.2016b). *Kredili İşlem, Açığa Satış ve Menkul Kıymet Ödünç İşlemleri*. Borsa İstanbul: <http://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/piyasalar/pay-piyasasi/kredili-islem-ve-aciga-satis>, Erişim Tarihi: 17.09.2018.
- BİST (02.08.2016c). *Borsa İstanbul Derivatives Market (VIOP) Becomes the “World’s Fastest Growing Derivatives Market” in 2015*. Borsa İstanbul: <http://www.borsaistanbul.com/en/news/2016/02/08/borsa-istanbul-derivatives-market-viop-becomes-the-world-s-fastest-growing-derivatives-market-in-2015>, Erişim Tarihi: 17.12.2017.
- BİST (2017a). *Sorularla Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası*. Borsa İstanbul: <http://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP-Hakkinda-SSS.pdf>, Erişim Tarihi: 08.12.2017.
- BİST (20.06.2017b). *Pay Piyasası: Piyasa Yapıcılık ve Tek Fiyat*. Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/piyasalar/pay-piyasasi/piyasa-yapicilik>, Erişim Tarihi: 19.06.2019.

- BİST (01.01.2018a). *Opsiyonlarda Fiyatlama*. Borsa İstanbul: <http://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/opsiyon-sozlesmeleri/opsiyonlarda-fiyatlama>, Erişim Tarihi: 10.06.2018.
- BİST (14 Mart 2018b). *Pay Piyasası İşleyişine İlişkin Uygulama Usulü ve Esasları*. Borsa İstanbul: <http://www.borsaistanbul.com/docs/default-source/uue/pay-piyasasi-isleyisine-iliskin-uygulama-usulu-ve-esaslari.pdf?sfvrsn=30>, Erişim Tarihi: 13.08.2018.
- BİST (14.12.2019a). Likidite Sağlayıcılık Faaliyetinde Bulunabilecek Pay Piyasası Üyeleri. Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/docs/default-source/piyasalar/pay-piyasasinda-likidite-saglayicilik-faaliyetinde-bulunabilecek-uyeler-listesi.xlsx?sfvrsn=78>, Erişim Tarihi: 17.12.2019.
- BİST (14.12.2019b). Piyasa Yapıcılık Faaliyetinde Bulunabilecek Pay Piyasası Üyeleri. Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/docs/default-source/piyasalar/pay-piyasasinda-piyasa-yapicilik-faaliyetinde-bulunabilecek-uyeler-listesi.xls?sfvrsn=54>, Erişim Tarihi: 17.12.2019.
- BİST (27.05.2019c). *Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası Prosedürü*. Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/docs/default-source/uue/borsa-istanbul-as-vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-proseduru.pdf?sfvrsn=46>, Erişim Tarihi: 20.05.2019.
- BİST (31.12.2019ç). *VIOP Derivatives Market: Consolidated Data*. Borsa İstanbul: <http://www.borsaistanbul.com/en/data/data/consolidated-data>, Erişim Tarihi: 31.12.2019.
- BİST (14.11.2019d). *VIOP Veri Bildirim Ve Kabul Formatları*. Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/docs/default-source/nasdaq-dokuman/viop-veri-bildirim-ve-kabul-formatlari-v-1-9.pdf>, Erişim Tarihi: 19.12.2019.
- Encyclopaedia Britannica (20.07.1998). *Code of Hammurabi: Babylonian Laws*. Encyclopaedia Britannica: <https://www.britannica.com/topic/Code-of-Hammurabi>, Erişim Tarihi: 20.10.2017.

Encyclopedia Britannica (09.08.2017). *Japaneese History: Tokugawa Period*. Encyclopedia Britannica: <https://www.britannica.com/event/Tokugawa-period>, Erişim Tarihi: 22.10.2017.

HKMA (1997). *Derivatives in Plain Words*. Hong Kong Monetary Authority: <http://www.hkma.gov.hk/eng/publications-and-research/reference-materials/banking/derivatives-in-plain-words.shtml>, Erişim Tarihi: 29.05.2018.

IMF (01.10.2008). *The End of the Bretton Woods System (1972-81)*. International Monetary Fund: <https://www.imf.org/external/about/histend.htm>, Erişim Tarihi: 26.10.2017.

IMF (Ekim 2019). *World Economic Outlook: GDP, Current Prices*. IMF: http://www.imf.org/external/datamapper/NGDPD@WEO/OEMDC/ADVEC/WEO_WORLD, Erişim Tarihi: 10.12.2019.

SPK (07.06.2012). *Sermaye Piyasası Kurulu Bülteni*. Sermaye Piyasası Kurulu: <https://www.spk.gov.tr/Bulten/Goster?year=2012&no=23>, Erişim Tarihi: 15.10.2017.

SPK (Haziran 2016). *Vadeli İşlem ve Opsiyon Sözleşmeleri*. Sermaye Piyasası Kurulu: <http://www.spk.gov.tr/Sayfa/Dosya/77>, Erişim Tarihi: 26.09.2017.

UNPAN (1995). *Drivatives Markets: Economic Implications for Taxation*. United Nations Public Administrative Network: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/UN/UNPAN004134.pdf>, Erişim Tarihi: 08.11.2017.

WFE (Nisan 2017). *WFE IOMA 2016 derivatives report*. World Federation of Exchanges: <https://www.world-exchanges.org/home/index.php/news/world-exchange-news/world-federation-of-exchangespublishes-annual-ioma-derivatives-report>, Erişim Tarihi: 17.12.2017.

WFE (24.05.2019). *WFE IOMA 2018 derivatives report*. World Federation of Exchanges: <https://www.world-exchanges.org/home/index.php/news/world-exchange-news/world-federation-of-exchangespublishes-annual-ioma-derivatives-report>

exchanges.org/storage/app/media/statistics/WFE%202018%20IOMA%20Derivatives%20Report%20FINAL%2010.04.19.pdf, Erişim Tarihi: 17.12.2019.

World Bank (25.07.2019). *Gross Domestic Product 2016*. World Bank: <https://databank.worldbank.org/data/download/GDP.pdf>, Erişim Tarihi: 16.12.2019.

KANUN, YÖNETMELİK VE DİĞER RESMİ DÜZENLEMELER

İstanbul Altın Borsası Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasası Yönetmeliği. (1996). T.C. Resmi Gazete, 22791, 18 Ekim 1996.

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Vadeli İşlemler Piyasası İşlem ve Üyeliğine İlişkin Yönetmelik. (1997). T.C. Resmi Gazete, 22892, 29 Ocak 1997.

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Vadeli İşlemler Piyasası Takas Merkezi Üyeliği ve İşlemlerine İlişkin Yönetmelik. (1997). T.C. Resmi Gazete, 22892, 29 Ocak 1997.

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. (2001). T.C. Resmi Gazete, 24467, 19 Temmuz 2001.

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Vadeli İşlemler Piyasası İşlem ve Üyeliğine İlişkin Yönetmelik. (2001). T.C. Resmi Gazete, 24467, 19 Temmuz 2001.

İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Yönetmeliği. (1995). T.C. Resmi Gazete, 22397, 7 Ekim 1995.

Sermaye Piyasası Araçlarının Kredili Alım, Açığa Satış ve Ödünç Alma ve Verme İşlemleri Hakkında Tebliğ – Seri: 5, No: 65. (2003). T.C. Resmi Gazete, 25168, 14 Temmuz 2003.

Sermaye Piyasası Kanunu. (2012). T.C. Resmi Gazete, 28513, 30 Aralık 2012.

Sermaye Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılmasına, Bankalar Kanununun Bir Maddesinin Değiştirilmesine ve 35 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnamenin Bazı Maddelerinin Yürürlükten Kaldırılmasına Dair Kanun. (1992). T.C. Resmi Gazete, 21227, 13 Mayıs 1992.

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Anonim Şirketi Unvanı ile Bir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Kurulması Hakkında Karar - 2001/3025. (2001). T.C. Resmi Gazete, 24558, 19 Ekim 2001.

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsalarının Kuruluş ve Çalışma Esasları Hakkında Genel Yönetmelik. (1995). T.C. Resmi Gazete, 22352, 23 Temmuz 1995.

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Yönetmeliği. (2004). T.C. Resmi Gazete, 25415, 27 Mart 2004.

DİĞERLERİ

Aggarwal, Nidhi, Jain, Sargam and Thomas, Susan (Haziran 2014). *Do Futures Markets Help in Price Discovery and Risk Management for Commodities in India?*. Indira Gandhi Institute of Development Research, Working Paper No: 2014-020 <http://www.igidr.ac.in/pdf/publication/WP-2014-020.pdf>, Erişim Tarihi: 15.05.2019.

Balaban, Ercan (Şubat 1995). *Informational Efficiency of the Istanbul Securities Exchange and Some Rationale for Public Regulation*. The Central Bank of The Republic of Turkey: Research Department, Discussion Paper No: 9502 <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/36fc0b4a-4e85-44d5-9717-da59991c1ec7/9502eng.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-36fc0b4a-4e85-44d5-9717-da59991c1ec7-m3fw6wT>, Erişim Tarihi: 23.10.2018.

Bernhardt, Donald and Eckblad, Marshall (02.07.2018). *Stock Market Crash of 1987*. Federal Reserve Bank: https://www.federalreservehistory.org/essays/stock_market_crash_of_1987, Erişim Tarihi: 25.07.2018.

Brady, Nicholas F., Cotling, James C., Kirby, Robert G., Opel, John R. and Stein, Howard M. (08.01.1988). *Report of the Presidential Task Force on Market Mechanisms*. Washington, ABD: U.S. Government Printing Office. <https://ia802605.us.archive.org/0/items/reportofpresiden01unit/reportofpresiden01unit.pdf>, Erişim Tarihi: 27.07.2018.

- Buffet, Warren (13.03.2003). Derivatives: Weapons of Financial Mass Destruction. *The Economist*.
- Carone, Anthony J., Esposito, Mark A., Kipnes; Stuart J., Montesano, Anthony, Smith, Eileen C. and Tilly, Edward T. E. (23.06.2009). Hybrid Trading System for Concurrently Trading Through Both Electronic and Open-Outcry Trading Mechanisms. USA Patent No. US 7,552,083 B2.
- Dikmen, Aytaç (Aralık 2008). *Türkiye'de Vadeli İşlemler Piyasasının Gelişimi Perspektifinde Hisse Senedi Endeks Vadeli İşlem Sözleşmelerinin Gelişimi ve Spot Piyasa ile Etkileşimi*, Yeterlilik Etüdü, SPK, Ankara: SPK <http://www.spk.gov.tr/SiteApps/Yayin/YayinGoster/1009>, Erişim Tarihi: 26.10.2017.
- Engle, Robert F., Ito, Takatoshi and Lin, Wen Ling (Haziran 1988). *Meteor Showers or Heat Waves? Heteroskedastic Intra-Daily Volatility in the Foreign Exchange Market*. The National Bureau of Economic Research (NBER) – NBER Working Paper #2609: <https://www.nber.org/papers/w2609.pdf>, Erişim Tarihi: 03.07.2019.
- Fong, Kingsley Y. L., Mavadan, Ananth and Swan, Peter (02.03.2001). *Why Do Markets Fragment? A Panel-Data Analysis of Off-Exchange Trading*. SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=246509, Erişim Tarihi: 19.09.2018.
- Ghizoni, Sandra Kollen (22.11.2013). *Creation of the Bretton Woods System*. Federal Reserve History: https://www.federalreservehistory.org/essays/bretton_woods_created, Erişim Tarihi: 26.10.2017.
- Granger, Clive W. J. (1983). *Co-Integrated Variables and Error-Correcting Models*. San Diego: University of California, Discussion Paper: 83-13.

- Kalın, İlker Mahmut (2002). *Borsalarda Açılış Sistemleri*, Yeterlilik Etüdü, SPK. İstanbul: SPK <http://www.spk.gov.tr/SiteApps/Yayin/YayinGoster/428>, Erişim Tarihi: 05.09.2018.
- Kaplan, Cafer (Nisan 1999). *Finansal Yenilikler ve Piyasalar Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği*. CORE: <https://core.ac.uk/download/pdf/7061383.pdf>, Erişim Tarihi: 20.11.2017.
- Karabacak, Serkan (2002). *Açığa Satış İşlemleri*. Yeterlik Etüdü, SPK, İstanbul: SPK <https://www.spk.gov.tr/SiteApps/Yayin/YayinGoster/429>, Erişim Tarihi: 20.09.2018.
- Kawaller, Ira G., Koch, Paul D. and Koch, Timothy W. (Mayıs 1988). *The Relationship between the S&P 500 Index and S&P 500 Index Futures Prices*. Federal Reserve Bank of St. Louis https://fraser.stlouisfed.org/files/docs/publications/frbatlreview/pages/67097_1985-1989.pdf, Erişim Tarihi: 05.01.2019.
- Kayalı, Mustafa Mesut (01.09.2016). *Yeni Ekonomi ve Finansal Piyasalar Üzerindeki Etkileri*. ResearchGate: <https://www.researchgate.net/publication/237502486>, Erişim Tarihi: 05.09.2018.
- King, Leonard William (2008). *The Code of Hammurabi*. Yale Law School: Lillian Goldman Law Library: <http://avalon.law.yale.edu/ancient/hamframe.asp>, Erişim Tarihi: 20.10.2017.
- Kumara, Sisira (02.03.2016). *Role of Derivative Markets*. Daily FT: <http://www.ft.lk/article/528488/Role-of-derivative-markets>, Erişim Tarihi: 11.11.2017.
- Kummer, Steve (03.05.2012). *The History of Derivatives: A Few Milestones*. EFTA Seminar on Regulation of Derivatives Markets. Zurich: Avrupa Serbest Ticaret Birliği (EFTA)/İsviçre Ekonomik İlişkiler Sekreteryası (SECO).
- Library of Congress (13.08.2015). *Black Monday Stock Market Crash*. Library of Congress:

<https://www.loc.gov/rr/business/businesshistory/October/blackmonday.html>,
Erişim Tarihi: 26.07.2018.

Maverick, Jack B. (27.05.2015). *How Big is the Derivatives Market?*. Investopedia:
<https://www.investopedia.com/ask/answers/052715/how-big-derivatives-market.asp>, Erişim Tarihi: 17.12.2017.

Mayhew, Stewart (03.02.2000). *The Impact of Derivatives on Cash Markets: What Have We Learned?* Athens/ABD: University of Georgia- Terry College of Business. <http://media.terry.uga.edu/documents/finance/impact.pdf>, Erişim Tarihi: 12.12.2018.

Prabha, Apanard (Penny), Savard, Keith and Wickramarachi, Heather (Mart 2014). *Deriving The Economic Impact of Derivatives: Growth Through Risk Management*. Milken Institute:
<http://assets1b.milkeninstitute.org/assets/Publication/ResearchReport/PDF/Derivatives-Report.pdf>, Erişim Tarihi: 07.11.2017.

Moss, David and Kintgen, Eugene (10.10.2010). *The Dojima Rice Market and the Origins of Futures Trading*. Boston: Harvard Business School, Araştırma projesi: 709-044.

Nahn Dan. (10.08.2017). *Vietnam Formally Launches Derivatives Market*. Nhan Dan: The Central Organ of the Communist Party of Vietnam:
<http://en.nhandan.com.vn/business/economy/item/5409902-vietnam-formally-launches-derivatives-market.html>, Erişim Tarihi: 26.03.2018.

Özşahin, Ahmet Kerem (1999). *Vadeli İşlem Sözleşmelerinin Hukuki Niteliği*. Yeterlilik Etüdü, SPK, Ankara: SPK:
<https://www.spk.gov.tr/SiteApps/Yayin/YayinGoster/471>, Erişim Tarihi: 27.05.2018.

Patel, Vinay, Putniņš, Tālis J., Michayluk, David and Foley, Sean (2016). *Price Discovery in Stock and Options Markets. Society for Financial Studies Cavalcade 2016 Konferansı, 15-18 Mayıs 2016*. Toronto/Kanada: Toronto

Üniversitesi, 1-55. SSRN:
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2480870, Erişim Tarihi:
 27.06.2019.

Rappaport, Alfred and Mauboussin, Michael J. (2001). *Pitfalls to Avoid*. Expectations Investing: <http://www.expectationsinvesting.com/pdf/pitfalls.pdf>, Erişim Tarihi: 12.08.2019.

Saltoğlu, Burak (2016). *Türev Araçlar, Piyasalar ve Risk Yönetim: Lisanslama Sınavı Çalışma Notları*. İstanbul: Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu.

Satıcı, Özgür (29.11.2015). *Opsiyon Fiyatlamada Binomial Modeller*. Researchgate: <https://www.researchgate.net/publication/285057260>, Erişim Tarihi: 10.06.2018.

Schwartz, Jeff (2016). *Venture Exchange Regulations: Listing Standards, Market Microstructure, and Investor Protection*. University of Utah College of Law Research Paper No. 179, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2836725, Erişim Tarihi: 17.04.2018.

Sewell, Martin (20.01.2011). History of the Efficient Market Hypothesis. *UCL Department of Computer Science*. Londra, İngiltere: University College London, No: RN/11/04 https://www.gyc.com.sg/files/p_sewell-history.pdf; Erişim Tarihi: 3.11.2018.

Shiller, Robert J. (Ekim 1984). *Stock Prices and Social Dynamics*. Cowles Foundation Discussion Paper, No: 719R: <http://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d07/d0719-r.pdf>, Erişim Tarihi: 23.11.2018.

Silvennoinen, Annastiina and Terasvirta, Timo (Ocak 2008). Multivariate GARCH models. Stockholm School of Economics. Scandinavian Working Papers in

Economics, No: 669: <https://swopec.hhs.se/hastef/papers/hastef0669.pdf>;
Erişim Tarihi: 16.10.2019.

Yan, Bingcheng and Zivot, Eric (26.02.2007). *The Dynamics of Price Discovery*.
Washington Üniversitesi:
<https://faculty.washington.edu/ezivot/research/dynamicsOfPriceDiscovery.pdf>
f Erişim Tarihi: 20.12.2018.



EKLER**EK 1: Türev Sözleşmelerin Tarihi Gelişimi**

Tarih	
1750 M.Ö.	Hammurabi Kanunları'nda faiz ödemeleri üzerine yazılabilecek opsiyon sözleşmeleri açıklanmıştır.
350 M.Ö.	Aristo'nun Politika adlı eserinde opsiyon sözleşmelerinin kiralama sözleşmelerinde uygulanması anlatılmıştır.
1600	Lale soğanı üzerine yazılan forward ve opsiyon sözleşmeleri Hollanda'da gelişim göstermiştir. Lale soğanı fiyatları 1637 yılında çökmüş ve sözleşmelerin çok büyük bir kısmı temerrüde düşmüştür. Lale, üzerine türev sözleşme düzenlenen ilk emtiadır.
1697	Japonya'da 1697 yılında Dojima Pirinç Borsası oluşmuştur. Bu borsa ilk organize emtia futures piyasası olarak kabul edilmektedir.
1848	Tahıllar üzerine nakit ve forward işlemler için merkezi bir pazar sağlamak amacıyla Şikago Ticaret Kurulu (CBOT) oluşturulmuştur.
1865	Şikago Ticaret Kurulu tarımsal emtialar üzerine işlem yapılan forward piyasalar için çeşitli düzenlemeler getirerek futures sözleşmelerin uygulanabileceği ortamlar oluşturmuştur.
1870	Pamuk üzerine futures işlemler yapılması için New York Pamuk Borsası kuruldu.
1874	Tereyağı, yumurta, kümes hayvanları ve diğer bozulabilir ürünler üzerine futures işlemler yapmak üzere Şikago Ürün Borsası kuruldu.
1878	Londra Mısır Ticaret Birliği İngiltere'de ilk futures sözleşmeyi gerçekleştirdi.
1882	Kahve üzerine vadeli işlemler yapmak üzere bir grup kahve tüccarı tarafından Kahve Borsası oluşturuldu.

1898	Tereyağı ve yumurta tüccarları Şikago Tereyağı ve Yumurta Kurulu'nu oluşturmak için Şikago Ürün Borsası'ndan ayrıldı. Bu yapı daha sonra Şikago Ticaret Borsası adını almıştır.
1904	Winnipeg Emtia Borsası Kanada'da ilk emtia (yulaf) üzerine vadeli sözleşmeleri gerçekleştirdi.
1919	Sao Paulo Emtia Borsası Brezilya'da ilk emtia vadeli sözleşmesini gerçekleştirdi.
1933	Emtia Borsası (COMEX) kuruldu ve tarım dışı bir emtia (gümüş) üzerine ilk futures sözleşmesi gerçekleştirildi.
1952	Londra Metal Borsası İngiltere'de ilk metal (kurşun) vadeli işlem sözleşmesini gerçekleştirdi.
1960	Sydney Vadeli İşlemler Borsası (SFE) yün üzerine vadeli işlemler yapmak için kuruldu.
1961	Hayvancılık (donmuş domuz eti) üzerine ilk vadeli işlem sözleşmesi Şikago Ticaret Borsası'nda gerçekleştirildi.
1972	Yabancı para birimleri üzerine kurulan ilk finansal türev sözleşmeler Şikago Ticaret Borsası'nda işlem görmeye başladı.
1973	Şikago Ticaret Kurulu üyeleri opsiyon sözleşmelerinin organize bir piyasa bünyesinde işlem görmesi için Şikago Opsiyon Borsası Kurulu (CBOE) 'nu kurdu ve böylece opsiyon sözleşmeleri ilk kez organize bir borsada işlem görmeye başladı. Bu organizasyon bünyesinde New York Menkul Kıymetler Borsası'na kote 16 pay senedi işlem görmüştür.
1975	• İlk faiz oranı üzerine (Government National Mortgage Association bonoları) vadeli işlem sözleşmesi Şikago Ticaret Kurulu tarafından gerçekleştirildi. • Montreal Borsası Kanada'da hisse senedi üzerine ilk opsiyon sözleşmesi işlemlerini başlattı. • Amerikan Menkul Kıymetler Borsası (AMEX) pay senedi üzerine alım opsiyonu sözleşmesini satışa sunmuştur.

	• Philadelphia Borsası (PHILX) pay senedi üzerine alım opsiyonu sözleşmesini satışa sunmuştur.
1976	• Pasifik Menkul Kıymetler Borsası (PSE) pay senedi üzerine opsiyon sözleşmesini satışa sundu. • Avustralya Opsiyon Piyasası Avustralya’da pay senedi üzerine opsiyon sözleşmesini gerçekleştirmek için kuruldu. • Şikago Ticaret Borsası hazine bonusu üzerine vadeli işlem sözleşmelerini başlattı. • Toronto Menkul Kıymetler Borsası’nda pay senedi opsiyon sözleşmesi listelenmeye başlamıştır.
1977	• Amerika’da ilk defa pay senetleri üzerine satım opsiyon sözleşmeleri işlem görmeye başladı. İlgili sözleşmeler CBOE, AMEX, PHILX ve PSE bünyesinde listelenmiştir. • CBT’de hazine bonusu üzerine vadeli işlem sözleşmeleri işlem görmeye başladı.
1978	• Londra Opsiyon Ticaret Piyasası (LTOM) bünyesinde pay senedi üzerine opsiyon sözleşmeleri işlem görmeye başladı. • New York Ticaret Borsası (NYMEX) enerji (kalorifer yakıtı) üzerine ilk vadeli işlem sözleşmesini oluşturdu.
1980	• Uluslararası Petrol Borsası (IPE) petrol ve petrol ürünler ile ilgili vadeli sözleşmelerin işlem görmesi için İngiltere’de kuruldu. • Hazine bonusu opsiyon sözleşmesi ilk kez tezgahüstü piyasada işlem gördü. • Toronto Vadeli İşlem Borsası (TFE) finansal varlıklara ilişkin vadeli işlem sözleşmeleri gerçekleştirmek için Kanada’da kuruldu.
1981	• Faiz oranı swap işlemleri ilk kez tezgahüstü piyasada işlem gördü. • CME ilk nakdi uzlaş vadedi işlem sözleşmesini (Eurodolar futures) başlattı.
1982	• Londra Uluslararası Finansal Vadeli İşlemler Borsası (LIFFE) finansal enstrümanlara dayalı vadeli işlem sözleşmeleri gerçekleştirmek için İngiltere’de kuruldu. • Kansas City Ticaret Kurulu (KCBT) bir pay senedi endeksine (Value Line Stock Index) dayalı ilk vadeli işlem sözleşmesini piyasaya sürmüştür. • CME, S&P 500 endeksine dayalı vadeli işlem sözleşmelerini başlattı. • CBOT ve AMEX hazine bonusu, borç senetleri ve tahviller üzerine opsiyon sözleşmelerini başlattı.
1983	• SFE Emtia Bileşik Fiyat Endeksi üzerine vadeli işlem sözleşmelerini Avustralya’da başlattı. • Türkiye’de döviz üzerine vadeli işlemler bankalar arasında başladı.
1984	• Singapur Uluslararası Para Borsası (SIMEX) Asya’da ilk resmi finansal vadeli işlem borsası olarak açıldı. • LIFFE İngiltere’de FTSE Endeksi üzerine vadeli işlem sözleşmelerini işleme koydu. • NYMEX kurşunsuz benzin üzerine vadeli işlem sözleşmelerini başlattı.
1985	• Türkiye’de swap işlemleri başladı.

1986	•Hong Kong Türev Borsası Hang Seng Endeksi üzerine vadeli işlem sözleşmelerini başlattı. •SIMEX Nikkei 225 Endeksi üzerine vadeli işlem sözleşmelerini başlattı.
1987	NYMEX sıvılaştırılmış propan üzerine vadeli işlem sözleşmelerini başlattı.
1991	Tezgahüstü türev piyasaların işlem hacmi borsada işlem gören türev ürünlerin işlem hacmini geçti.
1992	Kredi türevleri tezgahüstü piyasalarda işlem görmeye başladı.
1997	Fischer Black ve Myron Scholes opsiyon fiyatlama modeli ile türev ürünlere ilişkin Nobel ekonomi ödülü aldı.
2005	Türkiye’de ilk özel nitelikli vadeli işlem borsası (VOB) kuruldu.
2012	Türkiye’de ilk resmi nitelikli vadeli işlem borsası (VİOP) kuruldu.
2017	•Kripto paralar (Bitcoin) üzerine ilk futures sözleşmeler CBOE bünyesinde işlem görmeye başladı. •Vietnam Hanoi Borsası’nda türev sözleşmeler işlem görmeye başladı. Vietnam ile birlikte türev piyasası bulunan ülke sayısı 42’ye yükseldi (Nhan Da:10.8.2017).

Kaynak: Whaley, 2006:13-15; BİST, 2017a; Nahn Dan, 2017.