

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI  
EKONOMETRİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DÖVİZE DAYALI VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMESİ  
İLE  
KUR RİSKİNDEN KORUNMANIN YOLU  
VE  
KORUNMA PERFORMANSI**

**Pelin MOLVA**

Danışman  
**Prof. Dr. M. Vedat PAZARLIOĞLU**

2008

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum **“Döviz Dayalı Vadeli İşlem Sözleşmesi ile Kur Riskinden Korunmanın Yolu ve Korunma Performansı”** adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.../.../2008

Pelin MOLVA

İmza

## YÜKSEK LİSANS TEZ SINAV TUTANAĞI

### Öğrencinin

Adı ve Soyadı : Pelin Molva  
Anabilim Dalı : Ekonometri  
Programı : Ekonometri  
Tez Konusu : Dövizle Dayalı Vadeli İşlem Sözleşmesi ile Kur Riskinden Korunmanın Yolu ve Korunma Performansı  
Sınav Tarihi ve Saati :

Yukarıda kimlik bilgileri belirtilen öğrenci Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün ..... tarih ve ..... sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Lisansüstü Yönetmeliği'nin 18. maddesi gereğince yüksek lisans tez sınavına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini ..... dakikalık süre içinde savunmasından sonra jüri üyelerince gerek tez konusu gerekse tezin dayanağı olan Anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI OLDUĞUNA  O OY BİRLİĞİ  O  
DÜZELTİLMESİNE  O\* OY ÇOKLUĞU  O  
REDDİNE  O\*\*

ile karar verilmiştir.

Jüri teşkil edilmediği için sınav yapılamamıştır.  O\*\*\*  
Öğrenci sınava gelmemiştir.  O\*\*

\* Bu halde adaya 3 ay süre verilir.  
\*\* Bu halde adayın kaydı silinir.  
\*\*\* Bu halde sınav için yeni bir tarih belirlenir.

Tez burs, ödül veya teşvik programlarına (Tüba, Fulbright vb.) aday olabilir.  Evet  
Tez mevcut hali ile basılabilir.  O  
Tez gözden geçirildikten sonra basılabilir.  O  
Tezin basımı gerekliliği yoktur.  O

### JÜRİ ÜYELERİ

### İMZA

.....  Başarılı  Düzeltme  Red .....

.....  Başarılı  Düzeltme  Red .....

.....  Başarılı  Düzeltme  Red .....

## **ÖZET**

### **Yüksek Lisans Tezi**

#### **Döviz Dayalı Vadeli İşlem Sözleşmesi ile Kur Riskinden Korunmanın Yolu ve Korunma Performansı**

**Pelin MOLVA**

**Dokuz Eylül Üniversitesi**

**Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**Ekonometri Anabilim Dalı**

**Ekonometri Programı**

**İhracatçı firmaların, karşılaştıkları kur riskleri nedeni ile beklenen gelirleri düşmektedir. Diğer taraftan ihracatçıların kendilerini kur riskine karşı koruyabildikleri oranda, yani vadeli işlem sözleşmelerinin kullanımı ile kur riskinin beklenen gelirlerini etkilemediği görülmektedir. Türkiye’deki vadeli işlem ve opsiyon borsasında, ihracatçılar YTL/Dolar sözleşmesi ile korunma amaçlı işlem yaparak riskini minimize edebilmektedir.**

**Bu çalışmada da, spot piyasadaki Dolar (\$) kuru ile Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’ndaki (VOBAŞ) döviz dayalı (Dolar/YTL) vadeli işlem sözleşmesi (futures contracts) karşılaştırılması yapılarak, döviz dayalı vadeli işlem sözleşmesinin korunma performansı üzerinde durulacaktır. Kullanılan ampirik yöntem, ARCH ve GARCH süreçleridir. Diğer taraftan farklı yollarla korunma oranları hesaplanmış ve en iyi korunma oranını MA modelinin verdiği sonucuna ulaşılmıştır.**

**Anahtar Kelimeler; 1) Türev Araçları Piyasası, 2) Vadeli İşlem Sözleşmesi, 3) Riskten Korunma Performansı, 4) ARCH, 5) GARCH**

## **ABSTRACT**

**Master Thesis**

**By Way of Hedging from the Currency Risk with the Currency Futures  
and  
Hedging Performance**

**Pelin MOLVA**

**Dokuz Eylul University**

**Institute of Social Sciences**

**Department of Econometrics**

**Programme of Econometrics**

Because of the currency risks, the exporter firms' expected incomes decrease. On the other hand, it is seen that the currency risk doesn't affect the exporter's expected income in comparison with protecting by them selves against the currency risk in other words with using of futures contracts. The exporters can make their risks minimize, making hedging purpose trading with the YTL/Dollar contracts at the Turkish Derivatives Exchange.

In this paper, the hedging performance of the futures contract will be emphasized with comparing the exchange rate on the spot market and the futures contract (YTL/Dollar) on the Turkish Derivatives Exchange. Used empirical methodology is ARCH and GARCH processes. On the other hand hedging ratios are estimated (computed) in different ways and the result of the best hedging ratio is given by the MA processes is reached.

**Keywords; 1) Derivatives Markets, 2) Futures Contracts, 3) Risk Hedging Performance, 4) ARCH, 5) GARCH**

**DÖVİZE DAYALI VADEL İŞLEM SÖZLEŞMESİ İLE KUR RİSKİNDEN  
KORUNMANIN YOLU VE KORUNMA PERFORMANSI**

**Sayfa No**

YEMİN METNİ .....	ii
TUTANAK.....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR.....	ix
TABLO LİSTESİ.....	xi
GRAFİK LİSTESİ .....	xii
EK LİSTESİ .....	xiii
GİRİŞ .....	1

**BİRİNCİ BÖLÜM**

**VADELİ İŞLEM PİYASALARININ GELİŞİMİ**

1.1. Vadeli İşlem Piyasalarının Tarihsel Gelişimi.....	5
1.2. Vadeli İşlem Piyasalarına İhtiyaç Duyulma Nedenleri.....	13

**İKİNCİ BÖLÜM**

**VADELİ İŞLEM PİYASALARININ YAPISI**

2.1. Vadeli İşlem Piyasalarına İlişkin Temel Kavramlar .....	22
2.2. Vadeli İşlem Piyasaları Araçları .....	29
2.2.1. Alivre İşlem Sözleşmeleri (Forward Sözleşmeler) .....	30
2.2.2. Vadeli İşlem Sözleşmeleri (Futures) .....	33
2.2.3. Opsiyon Sözleşmeleri (Options) .....	40
2.2.4. Takas Sözleşmeleri (Swaps) .....	42

**ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**  
**FİNANSAL VERİLERİN ANALİZİNDE KULLANILAN BAZI**  
**EKONOMETRİK MODELLER**

3.1. Ekonometrik Modeller .....	46
3.1.1. ARCH Modeli .....	48
3.1.2. GARCH Modeli .....	53
3.1.3. EGARCH (Exponential-Üstel GARCH) Modeli .....	56
3.1.4. GJR (Glosten, Jagannathan ve Runkle) Modeli .....	57
3.1.5. ARCH-M (ARCH-in-Mean) Modeli .....	57
3.1.6. GARCH-M (GARCH-in-Mean) Modeli .....	59
3.1.7. IGARCH (Integrated GARCH) Modeli .....	59
3.1.8. FIGARCH (Fractionally Integrated GARCH) Modeli .....	60
3.1.9. TGARCH (Threshold-Eşiksel GARCH) Modeli .....	60
3.1.10. NGARCH (Nonlinear Aysmetric GARCH) Modeli .....	61
3.1.11. VGARCH (Vektör GARCH) Modeli .....	61
3.1.12. AGARCH (Aysmetric GARCH) Modeli .....	62
3.1.13. APARCH (Aysmetric Power ARCH) Modeli .....	62
3.2. Hedge (Korunma) Yöntemi .....	63
3.2.1. Minimum Varyans ile Yolu Korunma Oranı .....	63
3.2.2. Hareketli Ortalamaya Dayanan Korunma Oranı .....	63
3.3. Konu ile İlişkili Literatür İncelemesi .....	64
3.3.1. ARCH, GARCH Yöntemleri ile İlişkili Literatür İncelemesi .....	67
3.3.2. Hedge (Korunma) Yöntemi ile İlişkili Literatür İncelemesi .....	72

**DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**  
**UYGULAMA: ARCH ve GARCH MODELLERİ İLE**  
**KORUNMA PERFORMANSI ORANLARI**

4.1. Veri Seti .....	77
4.2. Bulgular .....	77
4.2.1. ARCH ve GARCH Modelleri .....	77

4.2.2. Korunma Performansı Oranları.....	80
4.2.2.1. Minimum Varyans Yolu ile Korunma Oranı.....	80
4.2.2.2. EKKY ile Korunma Oranı.....	81
4.2.2.3. Hareketli Ortalamaya Dayanan Korunma Oranı .....	82
SONUÇ .....	84
KAYNAKLAR.....	86
EKLER.....	96



## KISALTMA LİSTESİ

ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
ADF	:	Genişletilmiş Dickey-Fuller (testi)
AGARCH	:	Asimetrik GARCH Modeli
APARCH	:	Asimetrik Power ARCH Modeli
AR	:	Otoregresif Süreç (Modeli)
ARCH	:	Otoregresif Koşullu Değişen Varyans / Autoregressive Conditional Heteroscedasticity
ARCH-M	:	ARCH in Mean
ARMA	:	Otoregresif Hareketli Ortalama (Modeli)
BDDK	:	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BIS	:	Bank for International Settlements
CBOE	:	Chicago Board of Options Exchange
CBT	:	Chicago Board of Trade
CME	:	Chicago Merchantile Exchange
CMX	:	Commodity Exchange New York
DF	:	Dickey-Fuller (testi)
DİBS	:	Devlet İç Borçlanma Senedi
DM	:	Alman Markı
EGARCH	:	Exponential-Üstel Garch Modeli
EKKY	:	En Küçük Kareler Yöntemi
EOE	:	European Options Exchange
ETDV	:	Efektif Elde Tutma Dönemi Verimleri
FIGARCH	:	Fractionaly Integrated GARCH Modeli
FINEX	:	Financial Instrument Exchange
FAR	:	Forward Rate Agreement
G-10	:	Group of ten (Belçika, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Hollanda, İsveç, İsviçre, İngiltere, ABD)
GARCH	:	Genelleştirilmiş ARCH / Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity
GARCH-M	:	GARCH in Mean

IGARCH	:	Integrated GARCH Modeli
IMM	:	International Money Market
IPE	:	International Petroleum Exchange
İMKB	:	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KC	:	Kansas City Board of Trade
LCE	:	London Commodity Exchange
LIFFE	:	London International Financial Futures Exchange
MA	:	Hareketli ortalama (HO)
MATIF	:	Marche a Terme International de France
MCE	:	Mid American Commodity Exchange
NGARCH	:	Nonlinear Asimetrik GARCH Modeli
NYFE	:	New York Futures Exchange
NYM	:	New York Merchantile Exchange
PP	:	Phillips-Perron (testi)
SFR	:	İsviçre Frangı
SPK	:	Sermaye Piyasası Kurulu
TCMB	:	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TGARCH	:	Threshold-Eşiksel GARCH Modeli
TOBB	:	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
USD	:	Amerikan Doları
VAR	:	Value at Risk
VGARCH	:	Vektör GARCH Modeli
VOBAŞ	:	Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası A.Ş

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1.	Örnek Bir Pamuk Vadeli İşlem Sözleşmesi .....	29
Tablo 2.	Futures Piyasasında Döviz Cinsleri ve Standart Sözleşme Büyüklükleri .....	37
Tablo 3.	Forward ve Futures Sözleşmeler Arasındaki Temel Farklılıklar .....	40
Tablo 4.	“Spot Piyasadaki Dolar Kuru” ve “YTL/Dolar Sözleşmesi” ne ait Tanımlayıcı İstatistik Değerleri .....	78
Tablo 5.	Phillips Perron Birim Kök Testleri.....	79
Tablo 6.	“Spot Piyasadaki Dolar Kuru” ve “YTL/Dolar Sözleşmesi” Değişkenlerine Ait Varyans ve Covaryans Matrisi.....	81
Tablo 7.	EKKY ile Elde Edilen Değerler (Bağımlı Değişken: DLNVOBUSD)	81
Tablo 8.	“Spot Piyasadaki Dolar Kuru” ve “YTL/Dolar Sözleşmesi” Değişkenlerine Ait Varyans ve Kovaryans Matrisi (20 günlük gecikme ile) .....	82

## GRAFİK LİSTESİ

### Sayfa No

Grafik 1. 04.02.2005-05.05.2006 Dönemi İçin “Spot Piyasadaki Dolar Kuru” ve “YTL/Dolar Sözleşmesi” Değişkenlerinin Günlük Volatilitesi .....	80
--	----

## EK LİSTESİ

### Sayfa No

Ek 1.	Türev Araçların 1970'ler Sonrası Tarihsel Gelişimi .....	96
Ek 2.	Dünyadaki Türev Borsaları ve Gerçekleştirilen Türev İşlem Çeşitleri ile İlk Türev İşlem Ürünleri .....	97

## GİRİŞ

Gelişmiş ekonomilerin vazgeçilmez kurumları arasında yer alan, vadeli işlem piyasalarının faaliyetleri, 1800'li yıllardan günümüze dek sürekli artarak devam etmektedir.

Piyasa kavramı, günlük hayatımızda da oldukça sık karşılaştığımız bir kavram olmakla beraber, piyasalar kendi içerisinde alım satım konu olan mal ve hizmetlerin niteliğine, alım satım işlemlerinin gerçekleşmesinin zamanı ve mekanına göre değişik isimler almaktadır. Döviz piyasaları, hisse senetleri piyasası, tahvil ve bono piyasası, mali piyasalar gibi. Diğer taraftan, işlemlerin gerçekleştirildiği mekana göre piyasalar; serbest döviz piyasası, bankalar arası döviz piyasası gibi farklı isimlerle adlandırılmaktadır.

Finansal piyasalar, gerçekleştirilen alım satım işlemi sonucunda el değiştiren kıymetlerin vadesine bağlı olarak da spot ve türev piyasalar olmak üzere ikiye ayrılır. İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) bünyesinde faaliyet gösteren hisse senetleri piyasası, tahvil ve bono piyasası ile bankalar arası döviz piyasası spot piyasalara; Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası A.Ş.'de faaliyet gösteren, döviz vadeli işlemler piyasası, yurtdışında London International Futures Exchange, vadeli piyasalara örnek olarak verilebilir.

1970'ler sonrasında döviz kurlarında ve faiz oranlarında ortaya çıkan fiyat dalgalanmaları, petrol krizinin ardından dünyada görülen enflasyon artışı, mal ve sermaye piyasası araçlarının geleceğe yönelik belirsizliklerin giderilmesinde ve istenilen risk/getiri profiline ulaşılmasında, 1960'lı yılların başlarına kadar finansal piyasaların temel araçları olan banka mevduatı, mevduat sertifikaları, senetler, tahviller ve hisse senetleri yetersiz kalmıştır. Bu dönemde, uluslararası finans piyasalarında yatırımcıların beklentilerine ve risk yönetimi gibi rekabete yönelik çeşitli ihtiyaçlara cevap vermek üzere türev araçlar ortaya çıkmıştır.

Gelecekle ilgili yatırım kararı alırken şüphesiz en büyük risklerden biri de gelecekte oluşacak faiz oranları ve döviz kurlarını tahmin etme gücü olacaktır.

Fiyatlardaki dalgalanmalar artıkça, söz konusu risklerden korunma gereksinimi ile beraber türev araçlara duyulan ihtiyaç da artacaktır.

Ülkemizde de 2001 ekonomik krizinden bu yana sürdürülen dalgalı kur politikası çerçevesinde, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) sadece döviz, fiyat ve değişimlerdeki olağandışı oynaklığa müdahale etmektedir. Bu nedenle, döviz kurlarındaki değişimlere bağlı olarak ortaya çıkan oynaklığın ve özellikle de dış ticaret ile uğraşan firmaların karşılaştıkları kur riskleri nedeni ile beklenen gelirleri düşüğü düşünüldüğünde, bu oynaklığın önceden tahmin edilmesi ve analiz edilmesi oldukça önem kazanmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı da yatırımcılar açısından, spot piyasadaki Dolar (\$) kuru ile Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'ndaki (VOBAŞ) dövize dayalı (Dolar/YTL) vadeli işlem sözleşmesi (futures contracts) karşılaştırması yaparak, dövize dayalı vadeli işlem sözleşmesinin korunma performansını analiz etmektir. Bu amaçla uygulamalı olarak Vadeli işlem piyasalarında korunma amaçlı işlem yapan taraflar açısından dövize dayalı vadeli işlem sözleşmesinin korunma performansı incelenmiştir. Çalışmanın birinci bölümünde, vadeli işlem piyasalarının gelişimi üzerinde durulmuştur. Bununla birlikte, vadeli işlem piyasalarının tarihsel gelişimi üzerinde durularak, vadeli işlem piyasalarına neden ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir. İkinci bölümde ise, vadeli işlem piyasalarının gene yapısı üzerinde durulmuş, ilişkili temel kavramlar ve vadeli işlem piyasaları araçları detaylı olarak ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise, çalışmada ağırlıklı olarak kullanılan yöntemlerden ARCH ve GARCH modelleri ile türevleri ve Hedge (Korunma) performansı oranının hesaplanmasında kullanılan yöntemler tanımlanmıştır. Son olarak dördüncü bölümde, temel alınan model çerçevesinde verilerin oynaklığı (volatilitesi) araştırılmış, dövize dayalı vadeli işlem (YTL/Dolar) sözleşmesinin korunma performansı ekonometrik olarak test edilmiş ve bulgulara yer verilmiştir. Bu bulgular ışığında da Vadeli İşlem Borsası ve dövize dayalı vadeli işlem (YTL/Dolar) sözleşmesi ile kur riskinden korunmanın yolu ile ilgili bazı çıkarımlarda bulunulmuştur.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### VADELİ İŞLEM PİYASALARININ GELİŞİMİ

İktisadi açıdan *piyasa*, alıcı ve satıcıların birbirleri ile karşılıklı iletişim içinde oldukları ve mübadelenin meydana geldiği yer olarak tanımlanmaktadır. Piyasa kavramı, genellikle teorik ve mekandan soyutlanmış bir kavramdır. Somut olarak düşünüldüğünde daha çok borsa olarak tanımlanabilir. *Borsa*, hangi türde olursa olsun, arz ve talebin karşılaştığı mekandır.

Piyasa, bir ülkenin sınırları içinde ise ve o ülkede yapılan işlemleri kapsıyorsa buna *iç piyasa* (domestic market), işlemler ülke sınırlarını aşıyorsa buna da *uluslar arası piyasa* (international market) denir. Diğer bir ifade ile mekana göre yurtiçi ve yurtdışı olarak ikiye ayrılan para piyasalarında, işlemler, ulusal parayla sınırlıysa yurtiçi piyasa (Interbank), uluslararası paralarla yapıyorsa yurtdışı piyasa (Euromarket) olarak adlandırılır.

*Mali piyasalar*, tasarruf fazlasına sahip kişi ve kuruluşların ellerindeki fonları tasarruf açığı içinde bulunanların kullanımına sunmalarına aracılık eden piyasalardır (Seyidoğlu, 2003: 285). Mali kaynakların fon arz edenden, fon talep edenlere aktarılmasına *mali işlem* adı verilir. Söz konusu mali işlemler, peşin ve vadeli işlemler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İki taraf arasında bir ürünün işlem tarihinde belirlenen fiyat üzerinden alış veya satışının en çok iki iş günü sonrası valörü<sup>1</sup> ile gerçekleştirildiği piyasa, *spot piyasa*, burada geçerli olan fiyata ise *spot fiyat* denilmektedir. İlerideki bir tarihte teslimatı veya nakit uzlaşması yapılmak üzere herhangi bir malın veya finansal aracın bugünden alım satımının yapıldığı piyasalara ise *vadeli piyasa* denilmektedir. Bu piyasalarda gerçekleşen forward, futures ve opsiyon işlemlerinin tamamı da *vadeli işlemleri* oluşturmaktadır. Bir vadeli işlem sözleşmesini satın almak *uzun pozisyon*; bir vadeli işlem sözleşmesini satmak ise *kısa pozisyon* olarak adlandırılmaktadır. Vadeli işlemler, dünyada türev işlemler olarak da ifade edilmektedir. Türev araçlar; alivre işlem sözleşmelerini (forward), vadeli işlem

---

<sup>1</sup> İşlem sonucu oluşan yükümlülüklerin yerine getirildiği, başka bir ifade ile menkul kıymet ve nakdin el değiştirdiği tarihtir (takas tarihidir).



sözleşmelerini (futures), opsiyon sözleşmelerini (options) ve takas sözleşmelerini (swaps) kapsamaktadır. Söz konusu vadeli işlemleri oluşturan kavramlar, ileriki bölümlerde detaylı olarak ele alınacak olup konuya giriş maiyetinde “Vadeli İşlem Piyasalarının Tarihsel Gelişimi”nden önce, ilgili kavramların kısaca tanımları yapılmıştır.

Mali piyasalarda fon arz ve talep eden kişi, kurum ve işletmelerle, bunların sundukları mali varlıklar ve aracı kurumların tümü *mali sistemi* oluştururlar. Yaygın olarak kullanılan bir sınıflandırmaya göre mali piyasalar, vadeleri yönünden para piyasaları ve sermaye piyasaları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Vadesi bir yıla kadar olan fonların ödünç alınıp verildiği piyasalar, *para piyasaları*dır. Para piyasasının araçlarını ticari senetler; kaynaklarını çeşitli mevduatlar oluşturmaktadır. Para piyasalarını kendi içinde örgütlenmiş ve örgütlenmemiş para piyasaları olarak ikiye ayırmak mümkündür. *Örgütlenmiş para piyasası*, bir bankalar sistemidir. Çünkü işletmelerin nakit ihtiyacı çoğunlukla ticari bankalar tarafından karşılanmaktadır. *Örgütlenmemiş para piyasaları* ise banka dışında kalan piyasadır. Bankalar dışındaki kişi ve kuruluşlar da bazen işletmelere kısa vadeli fon sağlarlar. Bir yıldan daha uzun fon işlemleri ile ilgili piyasalara da *sermaye piyasası* denir (Seyidoğlu, 2003: 286). Sermaye piyasaları da *birincil piyasa* (menkul kıymetlerin ihraççı<sup>2</sup> kuruluşlarca tasarruf sahiplerine ilk kez satışa sunulduğu piyasa) ve *ikincil piyasa* (daha önce ihraç edilmiş sermaye piyasası araçlarının işlem gördüğü piyasa) olmak üzere iki alt piyasadan oluşmaktadır. Sermaye piyasaları, organizelik bakımından; organize olmuş ve organize olmamış piyasalar diye ikiye ayrılırlar. *Organize olmuş sermaye piyasaları*, resmi bir piyasa yerinin olduğu, devletin gözetimi ve denetimi altında, belirli bir binası ve çalışma kuralları olan piyasalardır. Organize piyasalar, Interbank, devlet iç borçlanma senetleri piyasası, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) repo ve ters repo işlemleri piyasası ile TCMB döviz piyasası, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) tahvil ve bono piyasası ile hisse senedi piyasası, borsa para piyasasıdır. *Organize olmamış sermaye piyasaları*, kuralları belirlenmemiş olan borsa dışı piyasa veya tezgah üstü piyasalardır. Organize olmayan piyasalar,

---

<sup>2</sup> Sermaye piyasası araçlarını ihraç eden (sermaye piyasası araçlarının halka arz edilerek veya halka arz edilmeksizin satan) anonim ortaklıklar, mevzuata göre özelleştirme kapsamına alınanlar dahil kamu iktisadi teşebbüsleri, mahalli idareler ile bunlarla ilgili özel mevzuatları uyarınca faaliyet gösteren kuruluş idare ve işletmelerdir.

Bankalar arası serbest para piyasası, bankalar arası repo piyasası, bankalar arası tahvil ve bono piyasası, bankalar arası serbest altın piyasasıdır.

Özetlemek gerekirse, para ve sermaye piyasaları birbirleriyle çok yakın bir ilişki içindedir. Yatırımcılar için önemli olan ellerindeki fonları en iyi biçimde değerlendirmektir. O bakımdan, yatırımcılar, piyasadaki gelişmelere göre fonlarını sermaye piyasasından çekip para piyasalarına ya da tersine para piyasalarından sermaye piyasalarına doğru yönlendirebilirler.

### **1.1 Vadeli İşlem Piyasalarının Tarihsel Gelişimi**

Dünya genelinde ekonomilerin globalleşmesi ve ülkelerarası mal ve hizmet akımının önündeki engellerin kaldırılması yönündeki çabalar, ülkelerarası ticaret hacmini son dönemde önemli ölçüde artırmıştır. Global olarak üretimde verimliliği ve buna paralel, toplumlardaki refahı artırmayı amaçlayan bu çabalar sonucunda, sermayenin de serbest bir şekilde bir ülkeden diğer bir ülkeye gidilebilmesine imkan veren düzenlemeler, bu amacı gerçekleştirmede atılan en önemli adımlardan biridir. Teknoloji de özellikle iletişimde yaşanan hızlı gelişme dünya ticaret hacmi ve sermaye hareketlerini artırmada büyük bir rol oynamıştır. Bir ülkenin diğer ülkelere satabileceği mal ve hizmetlerin miktarı sadece o mal ve hizmeti üreten ülkenin ekonomik durumunda veya teknolojik imkanlarında olabilecek gelişmeye bağlı değildir. Mal veya hizmetlerin satılabileceği ülkelerde yaşanan ekonomik gelişmeler ve teknolojik iyileşmeler diğer ülkelerin satabileceği mal ve hizmetlerin miktarını direkt olarak etkilemektedir. Aynı şekilde, sermaye hareketlerinde serbestinin sağlanması elinde sermaye bulunduran grupların kendi ülkelerinden diğer ülkelerde yatırım yapmalarına imkan vermiş, diğer ülkelerin sermayeyi çekebilmek için aldığı tedbirler sonucunda sermaye, bir ülkeden diğer bir ülkeye kolayca kayabilir hale gelmiştir. Bu açıdan, Vadeli İşlem Piyasalarının Tarihsel Gelişimi'nden önce, günümüz ekonomisinde yatırımcıların ekonomik dalgalanmalardan ve riskten kendilerini korumak üzere yer aldığı ve tanımı yapılmış olan piyasaların birbiriyle etkileşimi üzerinde durularak ilerleyen bölümlerde, Vadeli İşlemler Borsası detaylı şekilde ele alınacaktır.

Gelişmiş ülkelerin büyüme hızlarında yaşanan değişiklikler, bu ülkelere mal satan veya bu ülkelere mal alan ülkelerin üretimlerine doğrudan etkide bulunmaktadır. Örneğin, ABD'nin büyüme hızında olabilecek bir artış diğer koşullar sabit kalacağı varsayımı altında bu ülkeye mal satan Japonya'nın ihracatını artıracaktır. Japonya'nın ihracatının artması üretiminin artmasına dolayısıyla bu ülkenin de büyüme hızının artmasına yol açacaktır. ABD'de büyüme hızında meydana gelebilecek bir düşüş direkt olarak bu ülkeyle ticaret yapan ülkelerin dış satımlarını da azaltacaktır. Sermayenin ülkeler arasında serbestçe dolaşması nedeni ile paranın fiyatını belirleyen faizlerde meydana gelebilecek bir değişiklik diğer ülkelerden sermaye akımına ve sermaye çıkışına yol açabilecektir. Örneğin, ABD hazine bonusu faizlerinin artması bu ülkenin parasına olan talebi artıracak ve ABD'ye sermaye akımına yol açacaktır. Bu durumda, sermaye çıkışı olan ülkelerin ekonomileri etkilenecektir. Sermaye transferi alan ülkelerin ekonomilerinin kaynak ihtiyacını daha kolay temin etmesi bakımından, üretimlerini artırması beklenirken, sermaye çıkışı olan ülkelerin üretiminde azalma beklenmektedir. Türkiye ekonomisinin büyüme hızını, dış ticaret hacmini, döviz denge kurunu ve diğer piyasalardaki gelişmeleri tahmin edebilmek için Türkiye'nin en çok dış ticaret yaptığı ülkelerdeki ekonomik gelişmeleri bilmek, sermaye ihtiyacımızı temin ettiğimiz uluslararası piyasalardaki faiz oranlarının seyrini bilmek ve ülkeye giren ve çıkan yabancı sermayenin miktarını takip etmek zorunluluk arz etmektedir (Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgileri Kılavuzu, 2002: 546). Bu gelişmeleri takip etmeye yarayan araçlarından birisi de şüphesiz tüm bu finansal gelişmeler sonucunda arz ve talebin karşılaştığı borsalardır.

Borsalar, çeşitli mal ve hizmetlerin alım-satımının yapıldığı fiziki veya elektronik mekanlar olup ve alıcı ile satıcıların bir araya gelerek alım-satım yapması ile rasyonel fiyat oluşumu sağlarlar. Söz konusu borsalar, alım-satım konu olan ürünlere göre adlandırılırlar. Örneğin, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB), İstanbul Altın Borsası gibi. Borsalarda, ödeme ve teslimatın işlem yapılan günde veya çok kısa sürede yapıldığı işlemlere *spot veya nakit* işlemler denilmektedir. Spot piyasalarda, (örneğin; Interbank Döviz Piyasasında) alım-satım işlemleri sonunda,

teslim ve teslim çok kısa süre içerisinde gerçekleşirken; vadeli işlem piyasalarında alım ve satım işlemleri sonucu teslim ve teslim, daha uzun bir sürede gerçekleşir.

Borsada anlaşmanın yapıldığı gün ile anlaşma yükümlülüklerinin yapıldığı gün arasında göreceli olarak uzun bir zaman dilimi (hafta, ay, üç ay, altı ay, dokuz ay, yıl vb.) varsa bu tür işlemlere genel olarak vadeli işlem denilmektedir. Diğer bir ifadeyle vadeli işlem piyasaları, çeşitli emtiaların ve finansal ürünlerin konu olduğu, miktar büyüklüğü ve vadesi borsa tarafından önceden belirlenmiş standart sözleşmelerin alınıp satıldığı piyasalardır. Spot piyasaların aksine, anlaşma bugünden yapılır ve yükümlülükler gelecek bir vadede yerine getirilir.

Birçok mal veya hizmetin fiyatları, serbest piyasa koşullarında arz ve talebe göre belirlenmektedir. Ancak söz konusu fiyatlar, sürekli değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle, gelecekteki fiyat belirsizliğinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldırmak ve yapılan vadeli sözleşmelerde taraflara garanti vermek amacıyla vadeli işlem sözleşmeleri standart hale getirilerek borsa çatısı altında alınıp satılmaya başlamıştır. Böylece, gelecekte belirsiz olan piyasa şartları, sözleşme ile birlikte taraflar için belirli hale gelmektedir. Bunun sonunda taraflar geleceği en az riskle planlamış olmaktadır. Sözleşmenin standart hale getirilmesi ile spekülörler de bu sözleşmeler üzerinden işlem yapmaya başlamıştır. Böylelikle fiyat riskine karşı korunma çabası içerisinde olan üreticiler ve tüccarlar bir çözüme kavuşurken, yatırımcılar ve spekülörler ise cazip bir yatırım aracına sahip olmaktadır. Geniş açıdan da bakıldığında da finansal alanda faaliyet gösteren aracı kurumlar ve bankalar vadeli işlem sözleşmelerini müşterilerine sunarak alternatif yatırım araçlarına sahip olmuşlardır.

Vadeli işlem piyasaları diğer bir ifade ile türev piyasalar; spot piyasalarda oluşabilecek ani fiyat hareketlerinden kaynaklanan risklerden korunmak isteyen yatırımcılar ve bu riskleri taşımaya istekli olan spekülörler arasında bir aracı rolü oynamak suretiyle, bir ülkenin finansal altyapısının gelişimine, yani o ülkedeki sermaye piyasasının gelişimini tamamlamasına büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır. Türev piyasaların, özellikle organize borsalar vasıtası ile işlediği bir sermaye piyasasında, fiyatların daha etkin oluştuğu, likiditenin arttığı, ayrıca piyasalara gelen

bilginin fiyatlara çok hızlı yansıdığı gözlemlenmiştir (Akgiray, 1998). Türev piyasalar hiçbir zaman mevcut mal ve finans piyasalarının yerini alacak ölçüde ikame edici nitelikte bir piyasa olma özelliği taşımamakta, dolayısıyla spot piyasadaki likiditeyi azaltıcı bir etkisi bulunmamaktadır. Ayrıca, yatırımcılara hizmet veren banka ve aracı kurumlar için de önemli bir kar kaynağı olan türev araçlar, yatırımcılara yeni ve alternatif hizmetler üretme konularında vazgeçilmez birer unsur haline gelmişlerdir (Yılmaz, 2002: 15).

Sanayi Devrimi sonucu ortaya çıkan dış ticaret teorileri, ülkelerin hangi malların ticaretini yapacağı ve bu ticarete uygulanacak değişim oranları konusunda yoğunlaşmıştır. Altın standardının geçerli olduğu dönemde, bir ülke parasının değeri, içerdiği altın miktarı ile belirlendiğinden paraların birbiriyle değişim oranları büyük hareketler göstermemiş, dolayısıyla, söz konusu yıllarda, döviz kuru, karar alıcılar için bir risk unsuru teşkil etmemiştir (Özalp, 2003: 10).

1944 yılında Bretton Woods Konferansı, dünya piyasalarına sabit ya da belirli bir bant dahilinde dalgalanmaya bırakılan döviz kurlarına dayalı, istikrarlı ve öngörebilir bir pariteler sistemi getirmiştir. Bu sistem ile her ülke ulusal parasının değerini ABD Doları cinsinden tanımlamış, dolar ise 1 ons altın=35 dolar fiyatından altına bağlanmıştır (Demir, 1999: 177). 1960'lı yılların sonunda ABD'de başlayan ekonomik faaliyet hacmindeki daralma eğilimi, ABD dış açıklarının süreklilik kazanması sonucu dolar-altın bağlantısı sürdürülememiş, 1971' de ABD Dolarının altın karşısında değeri düşürülmüş, 1972 yılında ise başlıca sanayileşmiş ülkelerin paralarını dalgalanmaya bırakmasıyla ayarlanabilir sabit kur sistemi son bulmuştur. 1974 yılında petrol fiyatlarının artışıyla ABD'deki söz konusu daralma eğilimi belirginleşmiş, dünya ekonomisi enflasyon ve işsizliğin birlikte görüldüğü yeni bir durgunluk dönemine girmiştir. Bu dönemde ortaya çıkan ABD'de enflasyon artışının yol açtığı döviz kuru ve faiz oranları dalgalanmaları günümüz finans piyasalarında da etkilerini sürdürmektedir. Sermayenin en hızlı ve en kolay şekilde yer değiştirdiği ve uluslar arası ticaretin bir hayli yaygınlaştığı günümüzde, hem söz konusu istikrarsızlıkların yol açtığı belirsizliği mümkün olduğunca ortadan kaldırmak hem de doğan fırsatları değerlendirmek adına yeni finansal araçlar ve yeni stratejiler sürekli olarak geliştirilmektedir. 1970'li yıllar sonrası ortaya çıkan ve özellikle

1980'li yılların başından itibaren giderek artan bir öneme sahip olan risk yönetimi anlayışı ile belirsizliği ayırt edebilir ve ölçülebilir risk haline dönüştürme ihtiyacını karşılayan türev araçlar, bu çabaların bir ürünüdür (Shapiro, 1998: 16).

Günümüzdeki vadeli işlem piyasalarının tarihi binlerce yıl geriye gitmekle birlikte, ilk vadeli işlemlerin başlangıcı 1800'lü yıllar olarak kabul edilse de aslında, ilk türev sözleşmeler M.Ö 1750 Mezopotamya'da kil tabletlerine yazılmışlardır (Dodd, 2002: 1). Kayıtlardaki ilk vadeli işlem sözleşmeleri, Eski Yunan'daki Milet'li filozof Thales'in kışın bahardaki zeytin hasılatı için yağhaneler üzerine yaptığı ve günümüzdeki alım opsiyonlarına benzeyen pazarlıklardır. Bilinen bu en eski opsiyon sözleşmelerinden, Arsito'nun yaklaşık 2500 yıl önce yazmış olduğu Politika adlı eserinde, zeytin yağı üzerine yazılmış opsiyon sözleşmeleri olarak bahsedilmektedir (Erdoğan ve Kayacan, 1998: 26).

Forward sözleşmeler ilk olarak 12. yy. da panayırarda gerçekleştirilmiştir. Forward sözleşmelerin yapıldığı ilk borsa ise, Londra'daki Kraliyet Borsası (Royal Exchange) olmuştur. Bilinen ilk resmi forward sözleşme, 13 Mart 1851 tarihli 3.000 kile (yaklaşık 10,5 ton) mısır üzerine Haziran ayı Chicago teslimli mısır sözleşmesidir (VOBAŞ, 2005: 12).

17. yy.da, Hollanda ve İngiltere'de yarı organize borsalarda opsiyon sözleşmelerinin alınıp satıldığına ilişkin kanıtlar vardır. Opsiyonlar, o zamanki isimleriyle zaman pazarlığı işlemleri, bu tarihlerde Amsterdam'da lale piyasasında kullanılmıştır. Yine 17. yy.da Japonya'da Yodoya ve Dojima pirinç piyasalarında, "pirinç biletleri" adı ile pirince dayalı futures sözleşmeleriyle işlemler yapılmaya başlanmıştır. Söz konusu sözleşmeler, satıcıları savaş ve kötü hava koşulları gibi etkenlerden korumak amacıyla geliştirilmiştir (Özşahin, 1999: 6).

19. yy.a gelindiğinde Chicago, Frankfurt ve Londra gibi şehirlerde düzenli türev borsalar faaliyet göstermeye başlamıştır. Piyasa oyuncuları tarih boyunca kullanılmış olan bu ürünlerin modern versiyonlarını sürekli geliştirme ihtiyacı hissetmişler ve türev araç piyasaları zamanla dünyanın pek çok yerinde kurulmuştur (Özşahin, 1999: 6).

Vadeli işlem piyasalarının tarihinde Amerikan'ın Chicago kentinin özel bir yeri vardır. Bu şehirde 82 tüccar bir araya gelerek, 1848 yılında tarımsal ürünlerin alıcı ve satıcılarının merkezi bir yerde işlem yapmaları ve aynı zamanda şehirde ticaretin gelişmesi amacıyla Chicago Board of Trade'i (CBT) kurmuşlardır (VOBAŞ, 2005: 12). Günümüzde CBT, dünyanın halen faaliyetini sürdüren en büyük futures borsasıdır. Borsalarda günümüzde gerçekleştirilen türev araç sözleşmelerine ilişkin ilk düzenlemelerin temelini oluşturan esaslar 1965'te CBT tarafından belirlenmiştir. 1874 yılında yumurta, tereyağı, kümes hayvanları gibi ürünlerin işlem gördüğü Chicago Ürün Borsası (Chicago Product Board) kurulmuştur. Borsa, daha sonraları Chicago Ticaret Borsası (Chicago Merchandise Exchange-CME) adını almıştır (Özşahin, 1999: 7). İlk kez, 1972 yılında CME'ye (Chicago Ticaret Borsası: Chicago Merchandise Exchange) bağlı olarak kurulan IMM Borsasında (Uluslar arası Para Piyasası: International Money Market) döviz kurları üzerine ilk vadeli işlem sözleşmesi ise 1973 yılında yapılmıştır (Seyidoğlu, 2003: 188). Döviz konusunda vadeli işlem sözleşmeleri giderek diğer borsalara ve başka ülkelere de yayılmıştır. Bunlar arasında bugün FINEX (New York Cotton Exchange'in bir bölümü durumundaki Mali Araçlar Borsası: Financial Instrument Exchange) ile LIFE'nin (Londra Uluslar arası Mali Gelecekleri Borsası: London International Financial Futures Exchange) özel bir önemi vardır.

Finansal varlık ve mal piyasalarında kullanılan opsiyonlar ise, 1973 yılında organize borsa olan Chicago Opsiyon Borsası Komisyonu (Chicago Board of Options Exchange-CBOE) kurulana kadar tezgah üstü piyasalarda işlem görmüşlerdir. 1975'lerden sonra diğer borsalar da piyasa opsiyon sözleşmeleri sunmuşlardır (Özşahin, 1999: 7). Türev araçlarının 1970'ler sonrası gelişimi, EK 1'de özet olarak sunulmuştur.

Günümüzde de pek çok ürün organize borsalarda, futures ve opsiyon işlemlerine konu olmaktadır. Bu borsalardan başlıca olanları (Seyidoğlu, 2003: 188):

- CBT (Chicago Board of Trade)
- CMX (Commodity Exchange, New York)

- EOE (European Options Exchange)
- IPE (International Petroleum Exchange)
- KC (Kansas City Board of Trade), LCE(London Commodity Exchange)
- MATIF (Marche a Terme International de France, Paris)
- MCE (Mid American Commodity Exchange)
- NYFE (New York Futures Exchange), New York Stock Exchange'in bir birimi, NYM'dir (New York Merchantile Exchange).

Öte yandan, teknolojik gelişme daha önce hem zaman hem de coğrafya olarak birbirinden kopuk faaliyet gösteren piyasaların hemen hemen tamamen bütünleşmelerine imkan vermiştir. Bu gelişmenin en güzel örneği, New York-London-Tokyo ekseninde 24 saat sürekli ticaret yapılabilen oluşudur (Akgiray, 1998: 2). Finansal piyasalarda teknolojik gelişmenin de katkısıyla ortaya çıkan bu küreselleşme olgusu, finansal risklerin de küreselleşmesini beraberinde getirmiştir. Bugün firma bazında yaşanan bir olumsuzluk diğer firmaları, tüm ülke ekonomisini etkileyebilmekte ve hatta sınır ötesi, etkilere sahip bir finansal krizi tetikleyebilmektedir (Toraman, 2002: 21).

Teknolojik gelişmenin hız kazanması ve küreselleşme, uluslar arası rekabetin artmasına neden olmuştur. Özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin finansal kurumları arasındaki rekabet artışı, finansal riskleri daha önemli ve karmaşık hale getirmiştir. Piyasalardaki risk artışı ise, riskten korunma sağlayan yeni finansal tekniklerin gelişmesinin yolunu açmıştır ki türev piyasası işlemleri de bunlardan biridir (Nurcan, 2005: 4).



Dünyadaki belli ülkelerde faaliyet gösteren türev borsaları ve söz konusu ülkelerde gerçekleştirilen türev işlem çeşitleri ve ilk türev işlem ürünleri EK 2’de sunulmuştur.

Türev ürünler konusunda kapsamlı ve güvenilir istatistiki bilgi toplamasının gerekliliği pek çok ülkenin merkez bankası tarafından savunulmaktadır. Şubat 1995’de G-10<sup>3</sup> ülkeleri merkez bankaları türev piyasalara ilişkin olarak kapsamlı bilgi ihtiyacını ortaya koyan raporlar (Promisel ve Brockmeijer Raporları) hazırlamışlardır (<http://www.bis.org>). Bu raporlarda, türev piyasaları kapsayan geniş bir anket yapılması ve daha verimli veri toplamak için bir sistem geliştirilmesi konusunda öneriler getirilmektedir. Raporlar sonrasında 26 ülke merkez bankaları ve parasal çevrelerin ve Bank for International Settlements-BIS’in katılımıyla gerçekleştirilen çalışmalar sayesinde türev piyasalar konusunda daha önce ulaşılmaması mümkün olmayan pek çok veri kullanılabilir hale getirilmiştir. Türev ürünlere ilişkin düzenli istatistiki bilgi toplanabilmesine teminin bir çalışma grubu da oluşturulmuştur (Proposals for Improving Global Market Statistics, 1996: 1-2).

BIS Haziran 1998 tarihinden itibaren özellikle tezgah üstü piyasalarda gerçekleştirilen türev işlem hacimlerine ilişkin anketler yapmakta ve 6 aylık ve daha ayrıntılı olarak 3 aylık bazda topladığı veriyi raporlamaktadır. Finansal piyasaların hızlı gelişimi ile birlikte ihtiyaç duyulan türev araçlara ilişkin verilerin zamanında toplanması önem teşkil etmektedir. Söz konusu çalışmalar türev ürünler konusunda aydınlatıcı bilgi sunmaktadır. Bununla birlikte, uluslar arası finansal piyasaların karşı karşıya olduğu riskleri irdelemek açısından da faydalı veriler sunmaktadır.

Dünyada uluslar arası ticaretin serbestleşmesi ve hacminin artması sonucunda döviz kurları, faiz oranları ve mal fiyatlarındaki dalgalanmalar karşısında ortaya çıkan riske karşı korunma ihtiyacı da artmıştır. Öte yandan, ihracatçıların kendilerini kur riskine karşı koruyabildikleri oranda, yani vadeli işlem sözleşmelerinin kullanımı

---

<sup>3</sup> G-10 (Group of Ten) ekonomik, parasal ve finansal konularda işbirliği yapmak üzere 11 gelişmiş ülkenin-Belçika, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Hollanda, İsveç, İsviçre, İngiltere, ABD- bir araya gelmesiyle oluşturulmuştur (<http://www.bis.org>).

ile kur riskinin herhangi bir şekilde, beklenen gelirlerini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır (Baron, 1976: 425–438).

Tüm bu gelişmelerin ışığında 2007 yılı sonu itibari ile dünya genelinde de vadeli işlem borsalarının işlem hacmi, tezgah üstü piyasalar hariç, 2.288.984 milyar dolara ulaşmıştır. Alım-satım konu olan sözleşme sayısı ise 9,885 milyar olarak gerçekleşmiştir (Bank for International Settlements, Statistical Annex, 2008)<sup>4</sup>.

Türkiye’de ise Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş (VOBAŞ), 2002 yılında ilgili yasal mevzuatları tamamlamış ve 4 Şubat 2005 tarihinde İzmir’de faaliyet göstermeye başlamış olup hızla gelişimine devam etmektedir. 31 Mart 2008 tarihi itibari ile YTL cinsinden toplam işlem hacmi 19.456.485.492’dir. 2007 yılında YTL cinsinden toplam işlem hacmi 2006 yılına göre %560 artarak 17.876.421.270,00 YTL’den 118.035.442.771,00 YTL’ye yükselmiştir<sup>5</sup>(VOBAŞ, 2008).

## 1.2 Vadeli İşlem Piyasalarına İhtiyaç Duyulma Nedenleri

Yatırımcılar için son derece önemli olan risk kavramı ile belirsizlik kavramı günlük kullanımda birbirine karıştırılmakla birlikte aralarında farklar vardır. Belirsizlik, olayların işleyişinin ve sonuçlarının öngörülemeyen, dolayısıyla da ölçülemeyen kısmıdır. Bu sebeple, belirsizliğe olasılık atfedilemez, sonuçları yönetilemez ve belirsizlikten kaçınılamaz. Risk ise ölçülebilir, hesaplanır ve risklerin sonuçlarına belli olasılıklar atfedilebilir. Bu sebeple, riski ölçmek için çeşitli araçlar ve piyasalar mevcuttur (Serdengeçti, 2005).

Riskten korunmada birinci adım, risk unsurlarının tanımlanması ve riskin doğru bir şekilde ölçülmesidir. Bu amaçla kullanılan yöntemlerden bir tanesi CAMEL olarak bilinen kredi riski çözümlemesinde firmanın sermaye yeterliliği, varlıkların kalitesi, yönetim, kazanç yapısı ve likidasyonu analizidir. Bir diğeri,

---

<sup>4</sup> 2006 yılı işlem hacmi 1.808.121 milyar dolar, işlem adedi ise 7,854 milyar olarak gerçekleşmiştir (<http://www.bis.org/> 2007).

<sup>5</sup> 2006 yılı sonu itibari ile de YTL cinsinden toplam işlem hacmi, 2005 yılına göre %490 artarak, 3.029.588.946,00 YTL’den 17.876.421.270,00 YTL’ye yükselmiştir. 2007 yılında adet cinsinden toplam işlem hacmi ise 2006 yılına göre %263 artarak 6.848.087 adetten 24.867.033 adede yükselmiştir.

riskteki değerlilik (Value at Risk= VAR) yöntemidir. Riskteki değerlilik, %99 güven aralığında, uzun vadeli bir dilim içerisinde (genellikle 100 gün), standart bir zaman aralığı için (genellikle 1 gün), beklenen ters piyasa hareketi sonucunda portföyde oluşabilecek maksimum kaybın belirlenmesidir. Piyasa riskini ölçmede geniş olarak kullanılan başka bir yöntem olan senaryo analizi, piyasa şartlarında ortaya çıkabilecek çeşitli değişikliklerin portföyün değerini nasıl etkilediğini ölçmekte kullanılmaktadır. Senaryo analizine benzeyen başka bir yöntem ise stres testidir. Stres testi, sıra dışı fakat olması muhtemel durumlarda portföyün değerinde ortaya çıkabilecek maksimum kaybın tahmin edilebilmesini amaçlamaktadır (Erçel, 1999; Toraman, 2002: 24-28).

Risk, finans teorisinin de en önemli unsurlarından birisidir. demelerdeki muhtemel gecikme ve geri ödememe ihtimalleri, herhangi bir finansal varlığın değerlemesinde, göz önünde bulundurulmaktadır (Aydın, 2004: 1). Faiz oranı, döviz kuru, mal veya hisse senedi gibi büyüklüklerdeki değişimler, birçok firmanın finansal performansını etkilemektedir (Bolak, 1998: 29). Özellikle döviz kurundaki değişimler, ihracatçı firmalar açısından önem teşkil etmektedir. “Kur”daki dalgalanmalar, “kur riskleri” olarak adlandırılabilcek önemli bir risk kaynağını oluşurmaktadır. İhracatçı firmaların, karşılaştıkları kur riskleri nedeni ile beklenen gelirleri düşmektedir. Diğer taraftan ihracatçıların kendilerini kur riskine karşı koruyabildikleri oranda, yani vadeli işlem sözleşmelerinin kullanımı ile kur riskinin beklenen gelirlerini etkilemediği görülmektedir. Bu çalışmanın amacı da türev araçlarının kullanımı ile korunma amaçlı işlem yaparak riskin minimize edildiğini analiz etmektir. “Kur”daki dalgalanmalar gibi her türlü finansal işlemdede gelecek döneme ilişkin oluşacak risk faktörü, fiyat fonksiyonun en önemli unsurudur. Bu riskin ölçülmesinde kullanılabilcek en uygun araç koşullu ve ortak varyans tahmincidir (Aydın, 2004: 1).

Finansal zaman serilerindeki oynaklığın (volatilitenin) modellenmesi ve tahmini sadece akademisyenlerin değil, aynı zamanda finansal sektörde çalışanların da önemle üzerinde durduğu bir konudur. Bunun temel nedeni, riskin göstergesi olarak kabul edilen oynaklığın finansın en önemli alanlarından birini oluşturuyor olmasıdır. Getirilerin standart sapma ya da varyansıyla ölçülen oynaklık, ait olduğu

finansal varlığın riskin takribi ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Riske maruz değer modellerinin birçoğu, finansal riski ölçmek için oynaklık katsayılarına ilişkin tahmin ya da öngörülere ihtiyaç duymaktadırlar (Brooks, 2002: 441).

Risk, tahmin edilen değerlerden sapmalar olduğuna göre, riski azaltmanın bir yolu da iyi tahminler yapabilmektir. 1970'ler sonrasında döviz kurları ve faiz oranlarında ortaya çıkan fiyat dalgalanmaları, petrol krizini takiben, tüm dünyada görülen enflasyon artışı; geleceğe yönelik belirsizliklerin giderilmesinde ve istenilen risk/getiri profiline ulaşılmasında, mevcut para, mal ve sermaye piyasası araçlarının yetersiz kalmasına yol açmıştır (Özalp, 2003: 1). Bu nedenle 1970'li yıllardan itibaren yatırımcılar ve kurumlar, daha iyi tahminlerde bulunabilmek için yoğun bir biçimde ekonomistlerin çalışmalarından yararlanmaya başlamışlardır, bu arada tahmin teorileri ve tahmin modellerinde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Aynı zamanda, birçok varlık için uluslar arası finans piyasalarında, yatırım finansmanı ve risk yönetimi<sup>6</sup> gibi çeşitli ihtiyaçlara cevap vermek üzere türev piyasaları gelişmeye başlamış ve bu piyasaların oluşturduğu fiyat tahminleri, ekonomistlerin tahminlerinden daha başarılı olmaya meyletmiştir.

Yatırımcılar tarafından gelecekle ilgili yatırım kararları alınırken karşılaşılan en büyük risklerden biri olan gelecekte oluşacak faiz oranlarının, döviz kurlarının ve mal fiyatlarının belirsizliğinden korunma çabalarının sonucu olarak geliştirilen türev araçlara ve bu araçların işlem gördüğü piyasalara duyulan gereksinim, fiyatlardaki dalgalanmalar artıkça daha da fazlalaşmaktadır.

Türev araçlar, başlangıçta mal piyasalarında, ilerleyen zamanlarda da yaygın olarak finansal piyasalarda kullanılmaya başlanmıştır. Yatırımcılar bu araçları, alım-satım (trading) ve riskten korunma amacının (hedging) yanında gelecekteki fiyat hareketleri tahminlerinden yararlanarak kar elde etmek için geliştirilen spekülasyon işlemlerinde de kullanmaktadırlar (Özalp, 2003: 1).

Fiyat riskinin, yani fiyatlardaki değişmelerin, dalgalanmaların iki türlü ifade edilmesi mümkündür (Bolak, 1998: 30): Bunlardan biri; doğrudan doğruya,

---

<sup>6</sup> Risk yönetimi, karşılaşılabilecek risklerin azalması ve risklerden korunma yöntemidir.

gerçekleşen fiyatlar arasındaki farkları belirlemek, diğeri ise fiyat farklılaşmalarını değişim yüzdeleri şeklinde hesaplamaktır. Fiyat riskinin, fiyatlar yerine, fiyat değişim yüzdeleri üzerinden hesaplanması genelde daha yararlı olmaktadır. Özellikle, fiyatların artış trendi içinde olması halinde, gözlem sayısı artıka ham fiyat serisinin ortalama ve varyans değerleri değismektedir. Buna karşılık, fiyat değişimleri serisi, daha kararlı bir dağılım göstermektedir. Öte yandan, fiyat değişimleri (ya da getiri oranları) hesaplanması halinde, farklı boyutlardaki fiyat serileri arasında karşılaştırmalar yapmak kolaylaşmaktadır. Uygulamada genel yaklaşım, getiri oranı dağılımının ortalamasını “beklenen getiri”, dağılımın standart sapmasını “risk” olarak adlandırmak ve dönem uzunluğunu 1 yıl kabul etmektir. Efektif elde tutma dönemi verimleri  $ETDV_E$ ; veya t dönemi getirileri,

$$r_t = \frac{fiyat(t)}{fiyat(t-1)} - 1 \quad (1.2.1)$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Getiri oranı serisinin ortalama ve varyansı da;

$$\mu = \frac{\sum r(t)}{n} \quad (t = 1..n) \quad (1.2.2)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (r(t) - \mu)^2}{n-1} \quad (t = 1..n) \quad (1.2.3)$$

olup varyansın karekökünü aldığımızda standart sapma değeri elde edilmektedir.

Finansal risklerin yönetilmesinde genelde üç farklı yöntemden yararlanılmaktadır. Bunların ilki risklerin sigorta edilmesidir. Ancak bu yöntem sadece belirli özelliklere sahip riskler için uygulanabilir. Risk yönetiminde kullanılacak ikinci yöntem aktif-pasif yönetimi olup aktif ve pasifin riskleri elimine edecek biçimde dengelenmesi esasına dayanır. Üçüncü risk yönetimi yöntemi ise “korunma (hedging)” olarak adlandırılır ve genel anlamıyla mevcut riskleri ters pozisyonlar yaratarak elimine etmeyi amaçlar. Akif-pasif yönetimi ve “korunma” benzer yöntemler olmakla birlikte, ilkinde bilanço içi dengelere önem

verilmekte, ikincisinde ise bilanço dışı pozisyonlar alınmaktadır. Öte yandan sözü edilen üç yöntemin belirli oranlarda bir arada kullanılması mümkündür (Bolak, 1998: 45). Diğer bir ifade ile finansal risk konusunun önemli olması durumunda yatırımcıların riske karşı alabilecekleri üç değişik tutum söz konusudur. Bunlar; riski istemek, riske kayıtsız kalmak ve riskten kaçınmaktır. Risk isteyen bir tutum, döviz kuru, faiz oranı, hisse senedi ve ticari ürün fiyatlarının firmanın lehinde hareket edeceği ve finansal risk konusunun zarardan çok, kazançla sonuçlanacağı görüşüne dayanmaktadır. Riske karşı alınabilecek bir diğer tutum, riske kayıtsız kalmaktır. Riske karşı kayıtsız kalan bir yatırımcı, riskler doğrultusunda onları olduğu gibi kabul eder ve riskin yönetimi için herhangi bir işlem yapmaz. Böyle bir tutum yatırımcıların bilinçli olarak aldıkları bir tutum olabileceği gibi, risklerden veya bu riskleri azaltmak için fırsatlardan haberdar olmamalarının sonucu da olabilir. Yatırımcılar finansal risklerden kaynaklanabilecek kazanç veya kayıpların uzun vadede birbirlerini dengeleyeceklerine inanmaları durumunda, riske karşı kayıtsız kalınabilir. Riske karşı kayıtsızlık, potansiyel maliyet ve kazançların, yatırımcının iş hacmi ve karlarının büyüklüğü yanında önemsiz olması durumunda uygun bir tutum olarak benimsenebilir. Eğer döviz kuru, faiz oranı, hisse senedi ve ticari ürün fiyatlarındaki değişimlerden kaynaklanan potansiyel kayıplar ve kazançlar, beklenen ticari karlara oranla yüksek ise, riske karşı kayıtsız kalmak uygun olmaz ve riski azaltmak ya da yok etmek için gerekli önlemlerin alınması gerekir. Riski minimize etmek veya önlemek için alınan tedbirler “korunma” olarak adlandırılmaktadır (Parlakkaya, 2003: 96).

“Korunma”, bir varlık veya yükümlülükte gelecekte ortaya çıkacak bir pozisyonu şimdiden dengelemek veya mevcut bir pozisyon likide oluncaya kadar korumak amacıyla geçici bir ikame pozisyon oluşturmak esasına dayanmaktadır. “Korunma” genellikle bilanço dışı varlıklara dayanmakla birlikte zaman zaman bilanço içi varlıklara da “korunma / hedging” yapılabilmektedir (Bolak, 1998: 53). Bu çalışmada Vadeli İşlem piyasalarında işlem gören ve “korunma” için kullanılan “futures”, “forwards”, “options”, “swaps” gibi türev araçları ele alınacak olup detaylı olarak “korunma” (hedging) kavramı üzerinde durulacaktır.

En yalın anlatımı ile türev araç, risklerin bunları taşımaya isteksiz taraflardan istekli taraflara aktarılmasını sağlayan; temelde yatan bir emtia ya da finansal değer üzerinden türetilen bir sözleşmedir. Temelde yatan bir emtia ya da finansal değer üzerinden türetilen yeni bir değer işlemin konusunu oluşturması, bu sözleşmelerin “türev ürün” olarak adlandırılmalarının sebebidir (Akçaoğlu, 2002: 7). Yatırımcılar da finansal riski yönetmek için finansal risk türüne bağlı olarak farklı türev araçlardan yararlanmaktadırlar. Bunların başlıcaları;

- Döviz kuru riskine karşı, döviz forwardları, döviz futuresları, döviz swapları ve döviz opsiyonları,
- Faiz oranı riskine karşı, faiz forwardları, faiz futuresları, faiz swapları ve faiz opsiyonları,
- Hisse senedi fiyat riskine karşı, endeks futuresları, hisse senedi ve endeks opsiyonları,
- Ticari ürün fiyat riskine karşı, ürün forwardları, ürün futuresları, ürün swapları ve ürün opsiyonlarıdır.

Yukarıda sıralanan ürünler, dört temel üründen türetilmiştir. Bunlar, forward, futures, swap ve opsiyonlardır. Forward, futures ve opsiyonlar hedging veya spekülasyon amacıyla kullanılırken, swaplar genellikle hedging veya daha iyi şartlarla finansman sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Swaplar, spekülasyon amacıyla da kullanılabilir ancak maliyeti diğer türev araçlara göre yüksektir (Parlakkaya, 2003: 109).

Vadeli piyasaların yatırımcılara sağlayacağı yararlar şu şekilde sıralanabilir;

- Vadeli piyasalar, sözleşmeye konu olan spot piyasalarda gelecekte ortaya çıkabilecek olumsuz fiyat değişimlerine karşı korunma imkanı sağlar.

- Finansal piyasalarda genel olarak fiyat oluşum mekanizmasının daha etkin çalışmasını sağlar. Vadeli piyasalar, alternatif yatırım imkanı demektir, bu nedenle mevcut piyasalara vadeli piyasaların da eklenmesi durumunda hem paranın piyasalardaki dolaşım hızı artar hem de gelen bilgiler fiyatlara daha hızlı yansır.
- Vadeli piyasalarda alım satım komisyonları spot piyasalara göre genelde daha düşüktür, dolayısıyla yatırımcıların maliyetlerini azaltır. İşlem konusu malı ileri bir tarihte fiziki olarak kullanacak olanların, söz konusu malı teslimat vadesinde alarak depolama maliyetinden kurtulmalarını sağlar. Ödemenin işlem vadesinde yapılması, söz konusu mal karşılığı ödenecek tutarın da teslimat tarihine kadar alternatif kullanımına imkan tanır.
- Vadeli piyasalar, genel olarak spot piyasaların daha likit olmasını sağlar. Olumsuz fiyat hareketlerine karşı korunma imkanı olan piyasalarda, spot piyasada işlem gören mal veya kıymetlere olan yatırımcı ilgisi de doğal olarak artar.
- Piyasa bilgisi olan, ancak sermayesi az olduğu için yeterince pozisyon alamayan veya kredili alım satım yapmak zorunda kalan yatırımcılara da küçük miktarda paralarla büyük pozisyonlar alma ve kaldıraç etkisi yardımıyla yüksek kazanç elde etme imkanı verir.
- Vadeli piyasalar portföy yöneticilerine, portföy çeşitlendirmesi ve dolayısıyla da riskin yayılması açısından değişik seçenekler sunar.
- Vadeli piyasalarda işlem gören ürünler kullanılarak spot piyasalarda işlem gören ürünlerinkine benzer getiri grafiği olan sentetik pozisyonlar oluşturulabilir. Bu özelliği nedeniyle vadeli piyasalar, piyasalarda etkinliğin artırılması ve spot piyasadaki fiyat dalgalanmalarının (volatilitenin) azaltılmasına yardımcı olur.



Özetlersek; türev araçlar yatırımcılara/firmalara karşılaştıkları riskleri çeşitli parçalara ayırarak, tek tek yönetebilme imkanı sağlamak ve etkin bir risk yönetimi ile firma değerinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır. Türev araçlar, risk yönetimi ve kontrolünde başka araçlarla mümkün olmayan bir şekilde yarar sağlamaktadır. Bu araçların işlem gördüğü piyasalar ise finansal sistemin etkinliğini artırarak reel ekonomiye katkıda bulunmaktadır. Türev araçlar ve piyasalar finansal sistemin işleyişini kolaylaştırıcı nitelikte olduklarından uzun süre hayatta kalmışlar ve hızla yaygınlaşmışlardır. Türkiye'deki ve dünya genelindeki vadeli işlem borsalarının artan işlem hacmi, bunun en önemli kanıtı olmuştur.

## İKİNCİ BÖLÜM

### VADELİ İŞLEM PİYASALARININ YAPISI

Değeri başka bir finansal varlığın veya malın değerine doğrudan bağlı olan finansal araçlar *türev araç* olarak adlandırılmaktadır. Türev araçlar, dayanak varlığın sahipliğinin el değiştirmesine gerek olmaksızın, bu varlıkla ilgili hak ve yükümlülüklerin ticaretine imkan sağlar. Türev araçlar, riskten korunma veya getirisi değişken (örneğin değişken faizli tahvil) olan araçların, getirisi sabit olan araçlarla (örneğin sabit faizli tahvil) değiştirilmesi amacıyla kullanılabilir (VOBAŞ, 2005).

Türev piyasaları kavramı, alivre işlem sözleşmelerini (forward), vadeli işlem sözleşmelerini (futures), opsiyon sözleşmelerini (options) ve takas sözleşmelerini (swaps) kapsamaktadır. Bu tür işlemler vadeli işlemlerdir. Anlaşmanın bugün yapılması, anlaşma yükümlülüklerinin ise gelecekte yerine getirilmesi yönünde yapılan işlemler, genel olarak *vadeli işlem* olarak adlandırılmaktadır (VOBAŞ, 2005). Diğer bir ifadeyle ilerideki bir tarihte teslimatı yapılmak üzere herhangi bir malın veya finansal aracın, bugünden alım satımının yapılmasıdır. Söz konusu anlaşmalar; döviz, faiz, altın, pamuk gibi her türlü ürün üzerine yazılabilir. Böyle bir durumda, örneğin döviz üzerine yazılan bir vadeli işlem sözleşmesinde, vadeli işlem sözleşmesinin getirisi, üzerine yazıldığı dövizin piyasadaki hareketine bağlı olacaktır. *Vadeli işlem sözleşmeleri*, belirli bir vadede, önceden belirlenen fiyat, miktar ve nitelikte ekonomik veya finansal göstergesi, sermaye piyasası aracını, malı, kıymetli madeni ve dövizini alma veya satma yükümlülüğü veren ve bir borsada işlem gören sözleşmedir.

İzleyen başlıklarda, vadeli işlem piyasalarına ilişkin temel kavramlar ele alınıp kullanılan ARCH ve GARCH yöntemleri ile bu yöntemlerden türetilen diğer yöntemlerden bahsedilmiştir.

## 2.1 Vadeli İşlem Piyasalarına İlişkin Temel Kavramlar

Vadeli işlem piyasasının işleyişi hakkında fikir vermesi açısından, bazı temel kavramlar ve açıklamaları aşağıdaki gibi özetlenebilir (VOBAŞ, 2005):

- *Dayanak Varlık*: Tarafların alıp sattığı vadeli işlem sözleşmelerinin hangi varlıkla ilgili olduğunun ifadesidir (faiz, hisse senedi endeksi, döviz, v.b.).
- *Uzun Pozisyon*: Alım İşlemi (Vadeli işlem sözleşmesinde uzun taraf, dayanak malı sözleşmede belirtilen fiyat üzerinden teslim alma hak ve yükümlülüğüne sahip olan taraftır.)
- *Kısa Pozisyon*: Satış İşlemi. (Vadeli işlem sözleşmesinde kısa taraf, dayanak varlığı sözleşmede belirtilen fiyat üzerinden teslim etmekle yükümlü taraftır.)
- *Açık Pozisyon*: Bir sözleşmede, ters işlemle kapatılmamış uzun veya kısa pozisyon sayısı. (Her uzun pozisyon karşısında bir kısa pozisyon olduğundan, uzun veya kısa pozisyonların birini hesaba katmak yeterli olmaktadır.)
- *Başlangıç Teminatı*: Bir vadeli işlem sözleşmesi pozisyonu alındığında veya alınmadan önce, pozisyon için takas merkezine yatırılması gereken teminat miktarı.
- *Sürdürme Teminatı*: Açık pozisyon taşımak nedeniyle bir sözleşmede bulundurulabilecek asgari teminat. Sürdürme teminatı, genellikle başlangıç teminatının altında belirlenir. Elde edilen zararlar neticesinde teminat, sürdürme teminatının altına düşerse, teminatların tekrar başlangıç teminatı seviyesine çıkarılması istenir.

- *Teminat Tamamlama Çağrısı:* Hesapta bulundurulan toplam teminat, sürdürme teminatının altına düşerse, takas merkezi tarafından pozisyon taşıyan kişiye, teminat miktarının başlangıç teminatı seviyesine tamamlanması için talepte bulunulur. Bu talep teminat tamamlama çağrısı olarak adlandırılır.
- *Hesapların Güncellenmesi:* Vadeli işlem sözleşmelerinde açık pozisyon taşıyan yatırımcıların hesaplarının, takas merkezi tarafından, ilgili günde oluşan uzlaşma fiyatları esas alınarak değerlemeye tabi tutulması ve bu değerlendirme sonucunda, kar eden hesaplara alacak ve zarar eden hesaplara borç yazılması işlemi.
- *Nakdi Uzlaşma:* Sözleşmelerin ifa edilmesinde kullanılan bir yöntem. Bu yöntemde vade sonunda dayanak varlık, taraflar arasında el değiştirmez. Bunun yerine, sözleşme fiyatı ile dayanak varlığın son işlem günündeki cari fiyatı veya borsa tarafından belirlenen diğer yöntemler esas alınarak belirlenmiş fiyat arasındaki fark kadar tutar, taraflar arasında el değiştirir ve sözleşme bu şekilde ifa edilmiş olur.
- *Pozisyonun Kapatılması:* Önceden açılmış uzun veya kısa pozisyonun aynı miktarda alınmak suretiyle kapatılması. Bir başka deyişle, müşterinin aldığı sözleşme kadar satması veya sattığı sözleşme kadar alması.
- *Ters İşlem:* Önceden alınan pozisyonun kapatılması amacıyla yapılan işlem. Yatırımcı önceden alım yapmışsa, satış gerçekleştirerek ters işlem yapmış olur, satış yapmışsa alım gerçekleştirerek ters işlem yapmış olur.
- *Pozisyon Limiti:* Borsa, manipülatif işlemleri sınırlamak ve suni arz ve talebi önleme suretiyle piyasanın sıkışmasını engellemek amacıyla bir yatırımcının almış olduğu pozisyonları, sözleşme sayısı bazında, sınırlar. Bu sınırlamaya *pozisyon sınırı* denir.

- *Uzlaşma Fiyatı:* Piyasanın kapanış aralığında oluşan veya borsanın belirlediği diğer yöntemlere göre hesaplanan ve hesapların güncellenmesinde kullanılan fiyat.
- *Minimum Fiyat Adımı:* Bir vadeli işlem sözleşmesinin fiyatının değişmesi durumunda, en az kaç birim artacağı veya azalacağını belirtir. Her bir vadeli işlem sözleşmesinde, farklı minimum fiyat adımları olabilir.
- *Pozisyonların Güncelleştirilmesi (Marking to Market):* Güncelleştirme, piyasada işlem yapan tarafların sahip oldukları pozisyonların, her gün sonunda, belirlenen uzlaşma fiyatı esas alınarak yeniden değerlendirilmesidir. Yeniden değerlendirme sonucu kar/zararlar hesaplanarak ilgili hesaplara yansıtılır. Örneğin A yatırımcısı, nominal değeri 1.000 Dolar, teminat tutarı sözleşme başına 150 YTL olan Eylül vadeli YTL/Dolar sözleşmesinde 1.500,00 YTL kur üzerinden bir adet alım yapsın. Bu yatırımcı 10.000 USD için 10 sözleşme ve sözleşme başına 150 YTL olmak üzere toplam 1.500 YTL teminat yatırmak zorundadır. Aynı gün sonunda uzlaşma fiyatı, işlem fiyatı ile aynı ise kar/zarar sıfır olacaktır. Dolayısıyla teminat bakiyesi değişmeyecektir. Ertesi gün, uzlaşma fiyatı 1.510,00 YTL ise A yatırımcısı 100 YTL kar edecektir. İlk gün işlem fiyatı ile uzlaşma fiyatı arasındaki farka göre kar/zarar hesaplanırken, ikinci gün kar zarar bir önceki güne ait uzlaşma fiyatı ile bir sonraki güne ait uzlaşma fiyatı arasındaki farka göre hesaplanacaktır. Üçüncü gün sonunda yatırımcı pozisyonunu kapattığında, kapanış fiyatı ile bir önceki günün (ikinci günün) uzlaşma fiyatı arasındaki fark alınarak kar/zarar hesaplanacaktır. Diyelim ki A yatırımcısı üçüncü gün içerisinde pozisyonunu 1.520,00 YTL'den kapatsın o gün sonunda 100 YTL ilave kar elde edecek, 100 YTL'de bir önceki güne kadar hesabına yansıtıldığı için sonuçta toplam 200 YTL kar ile pozisyonunu kapatmış olacaktır.

- *Emir Tipleri:* Gelişmiş piyasalarda rekabetin yoğun yaşanması nedeniyle müşteri emirlerinin gerçekleştirilmesi için her ihtiyaca cevap verecek nitelikte emir tipleri geliştirilmiştir. Yazılım sisteminin de buna uygun tasarlanması sonucu yatırımcılar beklentileri doğrultusunda emirlerini geliştiren emir tiplerinden herhangi birini kullanarak verebilirler. Emir tiplerinden yaygın olarak kullanılanlar; piyasa emri, fiyat limitli emir, zarar durdurmalı emir, günlük veya iptal edilene kadar geçerli emir ve biri diğerini iptal eden emirdir. Bu emirler, kısaca aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

1. *Piyasa Emri:* O an için piyasada geçerli en yüksek alış fiyatından satış, en düşük satış fiyatından alım yapılması yönünde verilen emir tipidir.
2. *Fiyat Limitli Emir:* Yatırımcı tarafında belirlenen fiyattan işlem yapılması için verilen alım ya da satım emridir.
3. *Zarar Durdurmalı Emir:* Zarar durdurmalı emirde, yatırımcının önceden sahip olduğu bir pozisyonu vardır. Sahip olduğu pozisyonun yönüne göre zararını sınırlamak isteyebilir. Bu durumda yatırımcı, uzun pozisyon taşıyorsa ilgili sözleşme için piyasada fiyatlar belli seviyeye düştüğünde sahip olunan pozisyonunu satarak zararını sınırlandırmak isteyebilir. Bu amaçla fiyatların belirlenen seviyeye kadar aleyhte gelişmesi halinde pozisyonun kapatılması yönünde verilen emir zarar durdurmalı emir olarak kabul edilir. Zarar durdurmalı emirler öngörülen şartın gerçekleşmesi halinde piyasa emrine dönüşür ve piyasada o anki en iyi fiyattan gerçekleştirilir.
4. *Günlük veya İptal Edilene Kadar Geçerli Emir:* Bu emri tipinde, verilen emrin geçerlilik süresi sınırlandırılmayıp iptal edilme şartı konmaktadır. Emri veren kişi vermiş olduğu emrin iptal edilmesi talebini bildirinceye kadar vermiş olduğu emir geçerliliğini koruyacaktır.

5. *Bir Diğeri İptal Eden Emir*: Aynı anda aynı sözleşme için verilen iki emrin hangisi önce gerçekleşirse diğeri iptal edilmesi şartını öngören emirdir.

Genel olarak, borsadaki emir/işlem/teyit akış sırası, 6 madde halinde özetlenebilir:

1. Müşteri aracı kurumu arayarak almak istediği pozisyon için emir verir. Emir verilirken, verilen emrin alış emri mi, satış emri mi olduğu, malın ya da finansal ürünün ne olduğunu ve vadesini açıkça belirtmek zorundadır.
2. Aracı kurum aynı anda emri yazar ve telefon aracılığıyla işlem salonuna (PIT<sup>7</sup> aracı kurumuna / *floor broker*) bağlanır.
3. PIT aracı kurumu, emri yazar ve bu emir, PIT'in içinde bulunan kişiye ulaştırılmak üzere "Runner" diye tanımlanan ve emri PIT'e götüren kişiye verilir. Bu iş genelde uzaktan aracı kurumların birbirlerine yaptığı el hareketleriyle de daha etkin ve hızlı yapılır.
4. Emir PIT'e ulaşır ve gerçekleşir.
5. Emrin gerçekleştiğine dair teyit, önce PIT aracı kurumundan müşterinin aracı kuruma, ondan da pozisyonu almak isteyen tüccara ulaşır.
6. Bu arada yapılan emir, borsa aracılığıyla muhasebeleştirilmek ve eşleştirilmek üzere takas kurumunun bilgisayar sistemine girilir. Takas kurumu, takas üyeleri aracılığıyla ertesi gün bir önceki günün

---

<sup>7</sup> PIT, daire şeklinde içinde basamakları olan ve üzerinde borsa aracı kurumlarının işlemlerini karşılıklı el hareketleri ve sözlerle gerçekleştirdiği yere denir. Son yıllarda, elektronik borsaların gelişmesiyle PIT'ler yavaş yavaş ortadan kaldırılmakta ve işlemler, insan hatasına izin vermeyen sistemler üzerinde gerçekleşmeye başlamıştır. Örneğin, Amerika'nın en önemli vadeli işlemler borsalarından Chicago Board of Trade (CBT), 1999 yılında Alman Markı vadeli piyasasının PIT sistemini iptal edip yine CBT'ye bağlı ve GLOBEX diye anılan elektronik borsaya aktarmıştır.

işlemlerini detaylı gösteren bir ekstre hazırlar ve tüccarın bağlı olduğu aracı kurumun aracı kurumuna gönderir.

Teminatlar, vadeli işlemler borsalarının işleyiş temelini oluşturur. Müşteriler, piyasalarda pozisyon almadan önce beraber çalıştıkları aracı kuruma teminat yatırır. Bu teminatlar daha önceden de belirtildiği gibi borsalar tarafından ilan edilir.

Her sözleşmenin teminatı diğerinden farklı olabilir. Bir sözleşmenin teminatının diğer bir sözleşmenin teminatından değişik olması, o sözleşmenin içerdiği mal veya finansal ürün miktarına ve piyasada geçmişe bakılarak değerlendirilen günlük dalgalanma oranına (volatiliteye) göre belirlenir.

Teminat kullanılmasının başlıca nedeni vadeli işlemler piyasalarının bir başka önemli özelliğiyle ilgilidir. Bu özellik piyasada bulunan *kaldıraç etkisidir*. Kaldıraç etkisi, yatırılan teminat ile alınan pozisyonun parasal değerinin arasındaki farktan kaynaklanır.

Örneğin, 100.000 doları spot piyasada almak istediğimizde, cari kura göre 100.000 dolar karşılığı YTL'ye sahip olmamız gerekir. 100.000 dolar tutarında bir pozisyonu vadeli işlem piyasalarında almak istediğimizde, teminat oranı %10 olarak belirlenmiş olsun, 10.000 dolar karşılığı YTL'ye sahip olmamız yeterlidir. Yani küçük bir miktar teminat ile büyük bir miktarda pozisyon alabiliriz. Vadeli işlem piyasalarının bu özelliğine kaldıraç etkisi denilmektedir. Örnekteki pozisyon değeri ile teminat tutarına baktığımızda, kaldıraç oranı  $100/10= 10$ 'dur. Diğer bir ifade ile *Kaldıraç Oranı= Pozisyon Tutarı/Teminat Tutarı*'dir.

Borsada, alıcı karşısında satıcı, satıcı karşısında alıcı konumuna geçerek piyasa katılımcılarının hak ve yükümlülüklerini teminat altına alan, gerçekleşen işlemler sonucu oluşan ödeme ve teslimat yükümlülüklerinin zamanında yapılmasını sağlayan ve risklerin takibi, kontrolü ve teminatların tesisini sağlamakla görevli bir merkez vardır. Bu merkez, *takas kurumu* olarak adlandırılır. Takas kurumu, borsa bünyesinde bir kurum olabileceği gibi borsa tarafından yukarıdaki görevleri yerine



getirmek üzere kurulmuş, borsa dışında bağımsız bir kurum da olabilir. Takas kurumu, riskin transfer edilmesinde temel yapı taşlarından biridir.

Borsada işlem gören her sözleşmenin iki tarafı vardır. Bunlar alıcı ve satıcıdır. Alıcının pozisyonu “uzun”, satıcının pozisyonu “kısa” pozisyonudur. Uzun pozisyon alan bir yatırımcı teslim tarihinde, sözleşmeyi aldığı fiyattan, sözleşmede belirtilmiş miktar ve koşullarda dayanak varlığı almayı taahhüt eder. Kısa pozisyon alan bir yatırımcı teslim tarihinde, sözleşmeyi sattığı fiyattan, sözleşmede belirtilmiş miktar ve koşullarda mal satmayı taahhüt eder. Bu taahhütlerin yerine getirilmesini takas kurumu (Clearing House) garanti eder (VOBAŞ, 2005: 47). Türkiye’de bu görevi yerine getiren kurum da TakasBank’tır.

VOB’ta işlem gören sözleşme almak veya satmak isteyen müşterilerin teminatları (başlangıç teminatı) işlem yapmadan önce (T+0) gününde Takasbank’taki hesaplarına yatmak zorundadır. Teminat kompozisyonu nakit (minimum %30) ve nakit dışı (maksimum %70-Döviz, DİBS, %35-Hisse Senedi, Yatırım Fonu Katılma Belgeleri) şeklinde olmalıdır. Teminatlar her sözleşmeye göre sabit bir değerdir. Örneğin IMKB-30 için 600 YTL, Euro için 180 YTL’dir ([www.vob.org.tr](http://www.vob.org.tr)).

VOB’ta *normal seans* adı verilen tek bir seansta, saat 09:30-17:10 arası işlemler gerçekleşir. Her seans günü, 17:25’de uzlaşma fiyatları açıklanır. Bu saatten sonra Takasbank müşteri hesaplarını açıklanan uzlaşma fiyatlarına göre günceller. Eğer müşterinin hesabındaki nakit, zararlardan dolayı eksi duruma düşmüşse, teminat tamamlama çağrısı (margin call) yapılır ve eksi bakiyesini aynı gün saat 17:25’e kadar kapatması gerekir. Aynı zamanda başlangıç teminatının sürdürme teminatının altına düşmemiş olması gerekir. Böyle bir durumda, yine aynı şekilde teminat tamamlama çağrısı yapılır ve yine aynı gün 17:25’e kadar teminatının en az başlangıç teminatı seviyesine çekilmesi zorunludur. Aksi takdirde, temerrüt durumu oluşur. Kardan dolayı oluşmuş artı bakiyeler de serbestçe (başlangıç teminatının üstünde olmak kaydıyla) çekilebilir. Normal seansın son 10 dakikasından uzlaşma fiyatlarının açıklanmasına kadar geçen süre zarfında üyenin teminat yatırma ve çekmesine izin verilmez. Nakit olarak tutulan teminatların son çekme saati Takasbank Elektronik Transfer Sistemin kapanış saatidir.

VOB'ta ilk aşamada fiziki teslimat yoktur. Bunun yerine nakdi mutabakat yapılır.

## 2.2 Vadeli İşlem Piyasaları Araçları

Piyasaların gelişmesiyle birlikte, türev ürünlerin değişik çeşitleri ve kombinasyonları müşteri ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmeye başlanmıştır. Anlaşılması ve hesaplanması bir hayli zor olan bu ürünler temelde forward sözleşmeler, futures sözleşmeler, opsiyonlar ve swap sözleşmeler olarak sınıflandırılmaktadır. Tezgah üstü piyasalardaki işlemlerde karşılaşılabilen güven eksikliği, türev araçların işlem göreceği organize borsaların oluşturulmasına yol açmıştır. Organize borsalarda piyasaya sunulan sözleşmelerde vade, sözleşme büyüklüğü, alınacak teminatlar, fiyat adımları gibi işlem kriterleri ilgili borsalar tarafından belirlenerek standartlaştırılmıştır. Standartlaştırmanın en önemli nedeni piyasanın likit olmasını sağlamaktır. Örnek olarak, işlem kriterleri aşağıdaki şekilde belirlenmiş, pamuk vadeli işlem sözleşmesi verilebilir:

**Tablo 1: Örnek Bir Pamuk Vadeli İşlem Sözleşmesi**

<b>Dayanak Varlık</b>	Pamuk
<b>Sözleşme Büyüklüğü</b>	1 ton
<b>Baz Kalite</b>	Ege Standart 1
<b>Vade Ayları</b>	Mart, Mayıs, Temmuz, Ekim, Aralık
<b>Kotasyon Şekli</b>	YTL/Kg
<b>Fiyat Adımı</b>	0,005 YTL/Kg
<b>Başlangıç Teminatı</b>	200 YTL
<b>Sürdürme Teminatı</b>	Başlangıç Teminatının %75'i (150 YTL)
<b>İşlem Saatleri</b>	10:00-12:00-13:00-15:00
<b>Teslimat Şekli</b>	Nakdi mutabakat
<b>Günlük Fiyat Hareket Sınırı</b>	$\pm$ %10
<b>Uzlaşma Fiyatı</b>	Seansın son 10 dakikası içerisindeki asgari on işlemin ağırlıklı ortalaması
<b>Son İşlem Günü</b>	Vade ayının son iş günü.

Kaynak: VOBAŞ, 2005.

Şartları önceden belirlenmiş sözleşmeler, işlemlerde hız ve kolaylık sağladıklarından çok daha fazla sayıda katılımcıyı piyasalara girmek konusunda özendirerek likiditeyi artırmaktadır.

Bu bölümde, genel sınıflandırmadan yola çıkılarak, vadeli işlem sözleşmeleri (forward ve futures sözleşmeleri) ayrıntılı olarak aktarılmaya çalışılmıştır. Bununla beraber, opsiyon ve swap (takas) sözleşmeleri de fikir vermesi açısından kısaca ele alınmıştır.

### **2.2.1 Alivire İşlem Sözleşmeleri (Forward Sözleşmeler)**

Forward sözleşmeler, vadeli işlemlerin en basit biçimidir. Bir forward anlaşma, belli bir varlığı, belli bir tarihte, belli bir fiyattan alma/satma yükümlülüğü getirmektedir. Forward piyasasında mal ya da bir finansal varlık alım ve teslim anlaşması arada üçüncü bir taraf olmaksızın, alıcı ve satıcı arasında belirlenen miktarlar üzerinden yapılmaktadır. Yapılan sözleşme ile hem geleceğe dönük fiyat, hem de teslim edilecek miktar ve malın kalite özellikleri taraflar arasında saptanmaktadır. Anlaşma koşullarına uyulmaması halinde üçüncü bir tarafın ya da bir kurumun garantisi söz konusu değildir. Forward işlemlerde kredi riski yani anlaşmaya uymama riski her iki tarafta da mevcuttur. Taraflar, aralarında oluşabilecek bu tür uyuşmazlıkları, diğer ticaret sözleşmelerinde olduğu gibi, konuyla ilgili mahkemelerde çözümlenmektedir, ancak mahkeme kararlarının uzun zaman alabilmesi bu tür sözleşmelerin güvenilirlik derecesini sarsmaktadır.

Forward işlemlerin bir diğer özelliği, sözleşmedeki değer ancak vadede ortaya çıkması, sözleşme başlangıcında ve süresince herhangi bir ödeme yapılmamasıdır. Forward sözleşmelerin gelecekteki fiyatları; sözleşmeye konu olan varlığın bugünkü değeri, onu gelecekteki bir döneme taşımanın maliyeti ve onu elde tutmanın getirisi gibi unsurlar tarafından belirlenmektedir.

Ağırlıklı olarak döviz kurları ve faiz oranları üzerine yazılan forward sözleşmeler; gelecekle ilgili taahhütlerde, olası kur riskinin ve faiz oranları değişimlerinin yarattığı risklerin en aza indirgenmesi ve piyasada gelecekte oluşacak fiyat dalgalanmaları hakkında yeterli bilgi sahibi olunması amacıyla kullanılmaktadır.

Dövizin ulusal para ya da başka bir döviz cinsi karşılığında, gelecekte belirli bir süre sonra teslimi koşuluyla alım veya satımı için bugünden yapılan sözleşmeler, döviz forward işlemlerini oluşturmaktadır. Türev sözleşmeler, öncelikle döviz üzerine yazılan forward sözleşmeler olarak kullanılmaya başlanmıştır (Siems, 1997: 3). Bu işlemlerde esas olan nokta, döviz alım veya satım işleminin bugünden yapılması, ancak teslim veya ödemenin sözleşmede kararlaştırılan bir kurdan, ilerideki bir tarihte gerçekleştirilmesidir. Bu işlemlere gerek duyulmasının başlıca nedeni, döviz kuru dalgalanmalarının yol açtığı belirsizliktir. Forward piyasada yapılacak bir vadeli işlem gelecekteki döviz kuru bugünden sabitleştirilmektedir.

Döviz forwardlarının dayandığı mantık Fisher paritesinden yola çıkan faiz oranları paritesidir. Fisher paritesine göre, iki ülke parası arasında, enflasyonu ve dolayısıyla faiz oranları daha yüksek olan ülkenin para birimi, diğer ülke para birimine göre değer yitirecek ve bu değer yitirmenin boyutları iki ülke faiz oranları arasındaki farkın bir fonksiyonu olarak ortaya çıkacaktır (Bodie, Kane ve Marcus, 1999: 130)

Finansal forward işlemlerde uygulanan kurlara forward fiyatlar adı verilir. Forward fiyatlar genellikle spot fiyatlardan farklılık göstermektedir. Ancak iki fiyat aynı da olabilmektedir. Forward işlemlerde fiyata, spot fiyatın üzerine swap point adı verilen oranların eklenmesi ya da çıkarılması ile ulaşılmaktadır. Ülkeler arasındaki faiz oranı farklılıkları, bir yandan faiz arbitrajı doğururken, diğer yandan da spot kurlar ile forward kurlar arasındaki ilişkiyi belirlemektedir. Forward kuru aşağıda belirtilen formülle hesaplamak mümkündür (Özalp, 2003: 28):

$$\text{Forward Kur} = \text{Spot kur} \times \frac{(1 + (\text{Ulusal para faizi} \times \frac{\text{gün sayısı}}{360}))}{(1 + (\text{Yabancı ülke faizi} \times \frac{\text{gün sayısı}}{360}))}$$

Spot kurlara oranla, forward kurların yaptığı prim veya iskonto, bu iki ülkenin faiz oranlarındaki farktan yararlanmak amacıyla, fonların bir ülkeden diğer ülkeye kayması sonucu ortaya çıkmaktadır. Primli forward fiyatı, ulusal faiz oranlarının yabancı ülke faiz oranlarından daha yüksek olması, iskontolu forward fiyatı ise, yabancı ülkedeki faiz oranının ulusal faiz oranlarından daha yüksek

seviyelerde oluşması durumunda söz konusudur. Başka bir ifadeyle, eğer bir para biriminin forward fiyatı spot fiyatından daha düşükse, o para birimi iskontoğa uğrar, forward fiyat spot fiyattan yüksekse döviz prim yapar.

Forward primi hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılmaktadır (Özalp, 2003: 29):

$$\text{Forward primi} = \frac{\text{Forward fiyat} - \text{Spot Fiyat}}{\text{Spot Fiyat}} \times \frac{12}{n} \times 100 \quad (n = \text{vadeye kalan gün sayısı})$$

Forward sözleşmesinin vadesinde oluşan fiyat, sözleşmenin fiyatından yüksekse sözleşme sahibi kar eder; eğer fiyat düşükse alışveriş daha yüksek olan sözleşme fiyatından yapılacağından, sözleşme sahibi zarar eder.

Forward fiyatlar 2 iş gününden fazla olmak kaydıyla 1, 3, 6 ve 12 aylık süreler için ve spot piyasalarda olduğu gibi alış-satış kurları olarak kote edilirler. Ancak, 5 yıla kadar uzanan vadelerde, pek yaygın olmamaklar birlikte, kotasyon bulunabilmektedir. Yine, pek yaygın olmamakla birlikte bu vadeler dışında, kırık vadede işlemlere de rastlanabilmektedir.

Bu bağlamda, forward sözleşmesinin taraflara sağladığı avantaj ve dezavantajlar ele alırsak; forward sözleşmeler, öncelikle risklerini minimum kılmak isteyen yatırımcılara bu amaçları doğrultusunda hizmet etmektedir. Bu sözleşmelerde satıcı tarafında bulunan taraf, satmak istediği malı veya hizmeti ileri bir tarihte satmayı garanti altına almakla birlikte, satıcıyı en önemli risk sayılan fiyat dalgalanmalarının fiyat riskinden korumaktadır.

Alıcı pozisyonunda bulunan taraf ise, ileri bir tarihte ihtiyacı olan mal ve hizmeti, fiyat riskine karşı korunmuş bir şekilde satın alabilme garantisini elde etmektedir. Bu özelliğiyle forward sözleşmeler alıcı ve satıcı açısından gelecekteki belirsizlikleri ortadan kaldırmakta ve taraflara geleceğe yönelik rasyonel planlar yapma imkanı tanımaktadır.

Forward işlemlerin saydığımız avantajlarının yanı sıra birtakım dezavantajları da vardır. Öncelikle, forward sözleşme yapmak, bu sözleşmelerin tabiatı gereği, sözleşmeyi yapanlar için bir risk üstlenmek demektir. Şöyle ki; forward sözleşmeler, ayrı bir garanti mekanizması içermeyip güven ağırlıklı işlemler olması dolayısıyla tarafları, karşı tarafın taahhüdünü yerine getirmemesi veya sözleşmeye uymaması halinde çok büyük sayılabilecek zararlarla karşı karşıya bırakabilmektedir. Bu durum, taraflardan birinin iflası ya da ölümü gibi durumlarda geçerlidir.

Forward sözleşmelerde vadeden önce işlemin sona erdirilememesi taraflar için bir güvence mekanizması olurken, aynı zamanda tarafların vadeden önce, sezmeleri halinde daha büyük kayıplardan kurtulmasına da engel olmaktadır.

Forward sözleşmeler, bütün taraflara; malın nitelikleri, miktarı, vadesi, teslim yeri ve koşulları hakkında her şeyi özgürce belirleyebilecekleri geniş bir alan sunarken taraflar için bir avantaj sayılan bu durum, aynı zamanda malın veya hizmetin standart olmaması, tarafların bütün dikkat ve yoğunluklarını fiyat üzerine verememeleri gibi bir dezavantajı da beraberinde getirmektedir (Erdem, 1993: 45).

Forward sözleşmelerin bu dezavantajlarını gidermek için futures, swap ve opsiyon gibi ürünler geliştirilmiştir.

### **2.2.2 Vadeli İşlem Sözleşmeleri (Futures)**

Forward işlemlerde ortaya çıkabilen güven eksikliğini giderebilmek amacıyla geliştirilen futures piyasaları, gerçekte organize forward piyasalarıdır. Alıcı ve satıcı arasında üçüncü bir kurum olarak futures borsası yer almaktadır.

Futures, standart miktar ve kalitede bir varlığın önceden belirlenmiş bir fiyattan gelecekte belirli bir tarihte teslim etme ya da teslim almaya ilişkin yasal bir sözleşmedir. Futures sözleşmenin dayandığı ya da yazıldığı varlık fiziksel bir mal olabileceği gibi finansal bir ürün ya da bir gösterge de olabilir. Bunlar; mal-emptia futures (commodity futures) ve Finansal futures (financial futures) olmak üzere iki ana başlık olarak ele alınabilir. Finansal futureslar da döviz, faiz ve endeks futures

sözleşmeleri olmak üzere üç ana grupta toplanabilir. Bu çalışmada, spot piyasadaki Dolar (\$) kuru ile dövizde dayalı (Dolar/YTL) vadeli işlem sözleşmesi (futures contracts) karşılaştırılması yapılarak, dövizde dayalı vadeli işlem sözleşmesinin korunma performansı üzerinde durulacağından, bu üç ana gruptan yalnızca, döviz futures sözleşmeleri detaylı olarak ele alınmıştır.

Futures sözleşmeler, forward sözleşmelerden farklı olarak, standardizasyon bulunması, takas merkezinin aracılık yapması, teminat (marjin) ve günlük mutabakat olması ve sözleşmenin teslimle veya teslimsiz son bulması gibi özelliklere sahiptir.

Futures sözleşmeler, miktar ve teslim tarihi açısından standarttır. Teslim tarihi açısından da standart olan futures sözleşmelerde, vade tarihi olarak herhangi bir iş günü seçilemez. Örneğin, LIFFE’de Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarının üçüncü çarşambası standart teslim tarihleridir. Futures sözleşmelerin standart ürünler olması ikincil piyasa için kolaylık sağlar ve likiditeyi artırır. Diğer taraftan, Futures sözleşme, satın almak ya da satmak isteyen bir yatırımcının borsaya üye aracı kurum nezdinde hesap açması gerekmektedir. Yatırımcı, aracı kurum ile bir sözleşme imzalar ve aracı kurum müşterilerinden gerekli teminatları toplamakta, hesap durumlarını düzenlemekte ve tüm işlem faaliyetlerini kayıt edip, raporlamaktadır. Yatırımcı, alım veya satım işlemini yapması için aracı kuruma emir verir. Sözleşmenin hazırlanmasından sonra aracı kurum müşteriden alınacak başlangıç teminatını (marjinini) belirler ve müşteri ile takas kurumuna sunulmak üzere, bir takas fişi hazırlar. Aracı kurum, emri borsadaki temsilcisine iletir. İşlem en yüksek alım fiyatı ve en düşük satış fiyatı teklif eden taraflar arasında gerçekleşir.

Takas kurumu, futures işleminde günlük fiyat farklarından ortaya çıkan kısa ve uzun pozisyonları günlük olarak dengeleyen kurumdur. Takas kurumu, her futures işleminde karşı taraf olarak devreye girmekte ve borsada güven sağlamaktadır. Takas kurumunun diğer bir işlevi sözleşmeleri kur, faiz ve endeks değişimleri doğrultusunda pazara göre uyarlamak, marj hesabını izlemek ve gerekli durumlarda alıcı ve satıcılardan ek teminat ya da marj talep etmektir.

Futures sözleşme, alıcı ve satıcıların pozisyonlarının kur, faiz ve endeks değişimleri doğrultusunda takas kurumunca, günlük olarak dengelenmesi vadeli işlem borsalarının en önemli özelliklerindedir. Futures piyasalarında, sözleşme alıp satmak isteyenler, marjin denilen güvence niteliğinde bir depozit (teminat) yatırmak zorundadırlar. Bu sisteminin temel amacı sözleşme alan ya da satan tarafın lehine olan değişmelerden yararlanması ve futures sözleşmesinin gereğini yerine getirmemesi ihtimalini ortadan kaldırmaktır.

Teminatın belirlenmesinde değişkenlik önemli bir unsurdur. Değişkenliğin büyük olduğu ortamlarda, önemli tutarlara ulaşan zararlara uğrama ihtimali bulunduğundan sözleşmenin gereklerinin yerine getirilmesini sağlamak için daha büyük miktarda teminat yatırılması istenir. Başlangıç teminatı genellikle, sözleşme değerinin %5'i ile %15'i arasında bir değerdir. Bu değer, nakit, takas kurumunda hisse, devlet tahvilleri ve hazine bonusu, kabul gören bir ticari bankaya ait kredi mektubu şeklinde ödenebilir.

Günlük fiyat değişmelerine göre, pozisyonların güncelleştirilmesi (Marking to market) gerekebilir. Diğer taraftan, piyasa değerine yükseltme yoluyla sözleşme taraflarının çok fazla kayıplara uğramalarını önlemek için futures piyasalarında işlem gören sözleşmelerin günlük fiyat değişmelerine alt ve üst sınırlar getirilmiştir. Bu sınırlara ulaşıldığında, borsada o gün için işlemler durur. Bunun amacı, duygusal tepkilerin azaltılarak paniğin önlenmesi ve daha mantıklı davranmak için fırsat verilmesidir. Aynı şekilde, alım-satımının mantıklı fiyat aralıkları içinde yapılması amacıyla futures sözleşmelere asgari fiyat sınırlaması da gerilmektedir (Kırım, 1990: 31).

Futures sözleşmelerin sona erdirilmesi üç şekilde gerçekleştirilir:

- *Fiziki teslim (physical delivery)*: Kontrata dayalı malın satın alınması veya satılması gerekir. Futures pazarlarda pozisyonların kapatılmasında fiziksel teslim çok nadir görülür. Vade tarihinde gerçekleştirilir.



- *Nakdi teslim (cash delivery)*: Futures pozisyonların tasfiyesinde en yeni uygulamadır. Fiziksel teslimde izin verilmeyen bazı kontratlar (endeks futures gibi) borsalarca konular ilkeler doğrultusunda nakden kapatılmaktadır. Vade tarihinde gerçekleştirilir.
- *Karşıt (ters) işleme kapatılması (offsetting)*: En sık rastlanan uygulamadır. Vadeden önce gerçekleştirilir. Uzun pozisyon sahibi aynı ürüne dayalı, aynı teslim ayına sahip futures sözleşme satın alarak kısa pozisyona geçmekte, buna karşılık kısa pozisyon sahibi aynı teknik koşulları taşıyan futures kontratı satın alarak (uzun pozisyona geçerek) pozisyonunu dengelemektedir.

Futures fiyatları, spot fiyatlardan, arz ve talepten, spekülörlerin beklentilerinden, faiz oranından ve malın depolanması ile ilgili giderlerden etkilenir. Futures fiyatının hesaplanmasında kullanılan formül şöyledir (Erdem, 1993: 86):

$$F_F = F_S + i + D + S + N$$

$F_F$ : Sözleşme konusu malın future fiyatı,

$F_S$ : Sözleşme konusu malın spot piyasa fiyatı,

$i$ : Mal bedelinin faiz tutarı,

$D$ : Sözleşme konusu malın spottan, future vadeye kadar depolama maliyeti,

$S$ : Sözleşme konusu malın sigortalama maliyeti,

$N$ : Sözleşme konusu malın navlun giderleri

Future fiyatlaması genel mantık aynı olmak üzere, sözleşmeye konu olan ürüne göre farklılık gösterir. Bu farklılık taşıma maliyeti ile ilgilidir. Örneğin bir hisse senedi endeksinin depolama, navlun v.b. maliyetleri olmayacaktır. Bu nedenle, fiyatın belirlenmesinde işlem maliyetleri (İM) dikkate alınacaktır. İşlem maliyetleri

arasında en önemlileri, alış-satış spreadi, marjinler ve açığa satış maliyetleri, kredi mevduat faiz spreadleri, komisyonlardır (Kırım, 1992: 35). Bu durumda, future fiyatı aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$F_F = F_S + i + D + S + N + \dot{I}M$$

Döviz Futures Sözleşmeleri ise, belli bir miktardaki dövizin bir başka döviz ile anlaşma tarihinde belirlenmiş bir değişim oranı üzerinden ileri bir tarihte alımı ya da satımı vaadini içeren sözleşmelerdir. Örneğin, 1 USD= 1,50 DM kuru üzerinden 125.000,00 DM'lik bir futures sözleşmeyi satın alan bir kimse, vade tarihinde spot kur ne olursa olsun, 1 USD=1,50 DM kurundan 83.333,00 USD karşılığında 125.000,00 DM satın alacaktır.

Diğer futures sözleşmelerde olduğu gibi *döviz futures sözleşmelerde* de miktar, teslimat yeri gibi faktörler standart hale getirilmiştir. Aşağıdaki tablo, futures piyasasında döviz cinsleri ve standart sözleşme tutarlarını göstermektedir.

**Tablo 2: Futures Piyasasında Döviz Cinsleri ve Standart Sözleşme Büyüklükleri**

Sözleşme	Nominal Değer
Avusturalya Doları	100.000,00
İngiliz Sterleni	62.500,00
Kanada Doları	100.000,00
Alman Markı	125.000,00
Avrupa Para Birimi	125.000,00
Fransız Frangı	250.000,00
Japon Yeni	12.500.000,00
İsviçre Frangı	125.000,00

Kaynak: Parlakkaya, 2003, s.125.

Döviz future sözleşme ile mali risk yönetimini bir örnekle açıklayalım (Parlakkaya, 2003: 125): Bir Amerikan firması, bir İsviçre firmasından Nisan ayında 250.000,00 SFR tutarında bir ithalat yapmış ve ödemenin Eylül ayı içinde SFR cinsinden yapılması kararlaştırılmıştır. Spot kur 0.8159 ( 1 SFR =0.8159 USD).

Eylül futures sözleşmesinin fiyatı ise 0.8274 olarak verilmektedir. Bu durumda firma iki adet Eylül SFR sözleşmesini ( $0.8274 \times 250.000,00$ ) 206.850,00 USD'den satın alır. Bu şekilde, Amerikan firması ödeme tarihinde spot kur ne olursa olsun, borcunu 206.850,00 USD karşılığında ödeyebilecektir. 15 Eylül'de (vade tarihi) spot kur 0.8315 olarak gerçekleşmiştir. Eğer firma futures sözleşme alarak kendini hedge etmeseydi, 250.000,00 SFR'lik borcunu ( $250.000,00 \times 0.8315$ ) 207.875,00 USD değiştirmek suretiyle ödeyebilecekti. Futures sözleşme almak suretiyle (207.875,00-206.850,00) 1025,00 USD daha ucuza ödeyebilmektedir.

Futures sözleşmeleri, forward sözleşmelerde olduğu gibi kur, oran ve fiyat farkından kaynaklanabilecek risklere karşı korunmak veya spekülasyon yoluyla kar elde etmek amacıyla kullanılabilir. Riskten korunmak amacıyla futures sözleşmelerinde taraf olanlar, fiyatlar döviz kurları ve faizlerde oluşabilecek değişimlere karşı risklerini transfer etmek istemektedirler. Spekülatörler ise söz konusu değişimlerden yararlanarak kar elde etmeyi amaçlamaktadırlar. Spekülatörlerin varlığı futures piyasalar için hayati önem taşımaktadır. Spekülatörler, arz ve talep arasındaki açığı kapatarak piyasada fiyat oluşumuna ve likiditenin sağlanmasına yardımcı olurlar. Arbitrajcılar ise, spot ve türev piyasalar arasındaki fiyat farklılıklarından yararlanarak riskiz kar elde edebilmek amacıyla bu iki piyasada eş anlı olarak, fiyatların yüksek olduğu piyasada satım, fiyatların daha düşük olduğu piyasada ise alım yaparlar.

Bu bağlamda, future sözleşmesinin taraflara sağladığı avantaj ve dezavantajlar ele alırsak; future işlemlerin taraflara ve ekonomiye yaptığı en önemli katkı şüphesiz "risk minimizasyonu" konusundadır. Taraflar future işlem yapmakla, piyasalarda söz konusu olan fiyat dalgalanmalarından doğabilecek zarar risklerini bertaraf etmektedirler.

Future piyasalar, piyasada yer alan taraflar için, gelecek üzerindeki belirsizlikleri azalttığından dolayı, gerek üretici gerekse mali kesime gelecek üzerine planlar yapma olanağı tanımakta ve bu piyasaların olmaması halinde katlanılan stoklama, sigortalama ve finansman maliyetlerini en aza indirmektedir.

Future piyasalar, spot piyasalarda da gerek spekülasyon ve gerekse arbitraj yoluyla fiyat etkinliğinin sağlanmasına yardımcı olarak, tüketici kesime de dolaylı katkılarda bulunurken, future piyasalarda sözleşme konusu olan malların spot piyasalarının gelişimine de olumlu etkilerde bulunurlar. Ayrıca future piyasaların, yeni yatırım araçları yaratmasından dolayı, ülkedeki atıl fonların ekonomiye kanalize edilmesine yardımcı olduğunu söylemek de pek yanlış olmayacaktır.

Future piyasaların olumsuz özelliklerinden de bahsedecek olursak; future piyasaların standart oluşu, tarafların istedikleri nitelik ve miktarlar üzerine sözleşme düzenlemelerini engellemektedir. Ayrıca vade standardı ise risk minimizasyonu için piyasaya girenlerin bu amaçlarını tam anlamıyla yerine getirmelerini engelleyebilmekte ve tarafları “baz riski” ile karşı karşıya bırakabilmektedir. Zarar riskinden kurtulmanın bedeli, kar etme ihtimalinden vazgeçmek olmaktadır.

Future piyasalar, bütün piyasalarla olan sıkı ilişkisi ve ekonominin bütün kesimleriyle olan bağlantısı dolayısıyla ki, önemli bir riski bünyesinde taşımaktadır. Future piyasalarda, küçük miktarlardaki harcamalarla büyük sözleşmeler yapılabilmesi, bu piyasaların işlem hacmini oldukça artırmıştır. Bu yüzden bu piyasalardaki en küçük bir güvensizlik ya da herhangi bir aracı kuruluşun iflası gibi bir durum, bütün ekonomide büyük bir rahatsızlığa veya buhrana sebep olabilecektir. Bu yüzden, kamunun bu piyasaları iyi takip etmesi, aracı kuruluşların mali yapılarının güçlü olmasına dikkat etmesi gerekmektedir. Bu da kamunun bu piyasalarda etkinliğini artırıcı bir rol olacaktır ki, bu durum serbest piyasa mekanizmasının istemediği bir durumdur. Bu yüzden bu sakıncanın bertaraf edilmesi için bu piyasalarda iç denetim mekanizmasının ve piyasada öz düzenleme kuruluşlarının öncelikle oturtulması gerekmektedir (Erdem, 1993: 101).

Forward ve Future Sözleşmeler arasındaki temel farklılıklar aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Ersan; 1997: 47):

**Tablo 3: Forward ve Future Sözleşmeler Arasındaki Temel Farklılıklar**

<i>Forward</i>	<i>Vadeli İşlem Sözleşmesi (Future)</i>
İki taraf arasında yapılan özel sözleşmelerdir ve organize borsalarda işlem görmezler.	Organize borsalarda işlem görürler.
Tarafların ihtiyaçlarına göre düzenlenirler ve standart değildirler.	Sözleşme özellikleri standarttır.
Temerrüt riski vardır. Satıcı belirlenen malı veya finansal ürünü teslim edemeyebilir veya alıcı da teslimatı kabul etmeyebilir. Kredi riski vardır.	İşlemler takas kurumu tarafından garanti edilir. Tarafların birbirini tanıması gerekmez.
Vadeye sonuna kadar beklemek zorunluluğu vardır.	Vade sonuna kadar beklemek gerekmez, vade sonundan önce pozisyon kapatmak mümkündür.
Vadeye kadar nakit akışı yoktur.	Piyasaya göre değerlendirme (marking to market) yapılmasından dolayı sürekli nakit akışı vardır.
Teminat zorunluluğu yoktur. Dolayısıyla, kaldıraç etkisinden söz edilemez.	Teminat yatırılması zorunludur. Kaldıraç etkisi vardır.
İşlemler şeffaf değildir.	İşlemler şeffaf olarak kamuya açık yapılır.

### 2.2.3 Opsiyon Sözleşmeleri (Options)

Opsiyon sözleşmeleri (opsiyonlar), değeri başka bir varlığın değerine bağımlı olarak değişen türev ürünlerdir (VOBAŞ, 2005: 218).

Opsiyonlar, belli bir vadeye kadar (veya belirli bir vadede), opsiyona dayanak varlık oluşturan belli miktardaki bir malı, finansal ürünü, sermaye piyasası aracını veya ekonomik göstergiyi belli bir fiyattan (kullanım fiyatı) alma ya da satma hakkını, belli bir prim karşılığında opsiyonu satın alan kişiye (lehdara) veren ancak zorunlu tutmayan, buna karşın opsiyonun satıcısını (keşidecisini) lehtar tarafından talep edilmesi halinde satmaya zorunlu tutan sözleşmelerdir.

Opsiyonun tarafları ve opsiyonla ilgili işlemlere ilişkin özel bazı terimler aşağıda kısaca açıklanmıştır:

- Lehtar: Uzun pozisyon sahibi,
- Keşideci: Kısa pozisyon sahibi,
- Ters işlem: Uzun pozisyon sahibinin kısa, kısa pozisyon sahibinin uzun pozisyon almak suretiyle ilk pozisyonlarını kapatmaları.

Opsiyon satan yatırımcı, opsiyonu alan kişiden tahsil ettiği prim karşılığında, opsiyonun vadesinde veya vadesi dolana kadar olan her hangi bir tarihte, opsiyona dayanak oluşturan belli miktardaki bir malı, finansal ürünü, bir sermaye piyasası aracını veya bir ekonomik gösteregyi, opsiyonu alan yatırımcının talebi halinde belirli bir fiyattan alma ya da satma yükümlülüğünü üzerine alır. Opsiyon sözleşmeleri, yatırımcılara sınırlı bir risk alarak sınırsız kar elde etme imkanı sunmaktadır.

Alım ve satım opsiyonu olmak üzere, iki tür opsiyon vardır:

**Alım opsiyonu:** Alım opsiyonu alan yatırımcı, belli bir vadeye kadar veya vadede, opsiyona dayanak oluşturan belli miktardaki malı, finansal ürünü, sermaye piyasası aracını veya ekonomik gösteregyi, opsiyonu satan yatırımcıya ödediği bir prim karşılığında belli bir fiyattan alma hakkına sahip olur.

Alım opsiyonu satan yatırımcı ise, belli bir vadeye kadar veya vadede, opsiyona dayanak oluşturan belli miktardaki malı, finansal ürünü, sermaye piyasası aracını veya ekonomik gösteregyi alım opsiyonu alan yatırımcının talebi halinde belli bir fiyattan satmakla yükümlüdür.

**Satım opsiyonu:** Satım opsiyonu alan bir yatırımcı, belli bir vadeye kadar veya vadede, opsiyona dayanak oluşturan belli miktardaki malı, finansal ürünü, sermaye piyasası aracını veya ekonomik gösteregyi, opsiyonu satan yatırımcıya ödediği bir prim karşılığında belli bir fiyattan satma hakkına sahiptir.

Satım opsiyonu satan yatırımcı ise, belli bir vadeye kadar veya vadede, opsiyona dayanak oluşturan belli miktardaki malı, finansal ürünü, sermaye piyasası

aracını veya ekonomik gösteregeyi satın opsiyonu alan yatırımcının talebi halinde belli bir fiyattan satın almakla yükümlüdür.

Dünya geneline bakıldığında, iki tipte opsiyonun işlem görmektedir. Avrupa tipi opsiyonlar ve Amerikan tipi opsiyonlar.

Bu opsiyon tipleri arasındaki tek fark, uzun pozisyon sahibinin haklarını kullanabileceği zaman diliminden kaynaklanmaktadır. Avrupa tipi opsiyonlarda lehtar (uzun pozisyon sahibi) hakkını (opsiyonu) sadece vade bitim tarihinde borsa tarafından belirlenen zaman diliminde kullanabilir. Ondan önce kullanamaz. Amerikan tipi opsiyonlarda ise lehtar hakkını (opsiyonu) opsiyonun yazım tarihi ile vadesi arasındaki her hangi bir süre içinde kullanabilir. Borsalarda, büyük ölçüde Amerikan tipi opsiyonlar işlem görmektedir.

#### **2.2.4 Takas Sözleşmeleri (Swaps)**

Sözcük anlamıyla değiş tokuş ya da trampa demek olan swap, döviz kurları ve faiz oranlarındaki dalgalanmalardan kaynaklanan riskleri minimize etmek amacıyla geliştirilmiştir bir tekniktir. Swap sözleşmesi, en genel ifade ile iki tarafın üçüncü kişilere karşı olan geri ödeme yükümlülüklerini, önceden belirlenmiş kurallar çerçevesinde karşılıklı olarak değiş-tokuş etmelerini öngören sözleşme olarak tanımlanabilmektedir (Nurcan, 2005: 23).

Swap piyasasında son yıllarda görülen büyüme, uluslar arası mali piyasaların gelişiminde büyük etki yaratmıştır. Swap işlemleri, 1923'den beri bankacılık sisteminde uygulanmakla birlikte, asıl olarak 1970'ten büyük çapta kabul görmüştür. Swap piyasasının gelişimindeki en önemli adımlardan biri, swapın bir para piyasası enstrümanı olmaktan çıkarak bir kredi piyasası aracı haline gelmeye başlamasıdır. Ayrıca, para ve sermaye piyasalarındaki yasal kısıtlamalar, özellikle para swapının gelişimine oldukça katkıda bulunmuştur. Bazı Avrupa sermaye piyasalarına resmi girişin kısıtlı olması sebebiyle, swaplar bu piyasalara dolaylı giriş için de kullanılmaya başlanmıştır. Bu kısıtlamalar nedeniyle, ulusal piyasadaki borç temininin daha yüksek maliyetli olmaya başlaması da swap piyasasının gelişimini etkilemiştir.

Swap işlemlerinde temel amaç, belirli bir finansal işlemin maliyetini ve riskini azaltmak için, işleme giren iki tarafa da fayda sağlamaya dönük olarak, iki tarafın da farklı finansal yeteneklerinden karşılıklı olarak avantaj elde etmesidir. Özetle, swap piyasalarından döviz kuru ve faiz oranı risklerinden korunabilmek, düşük maliyetli finansman sağlamak, kısa dönem aktif-pasif yöntemi stratejilerini uygulamak, hizmet geliri elde etmek ve spekülasyon yapmak gibi amaçlarla yararlanılmaktadır.

Swap sözleşmeleri, örgütlenmemiş piyasalarda işlem görürler. Belirli bir şekil koşuluna tabi değildirler. Swap sözleşmelerinde, sözleşme miktarı, teslim tarihi, vade, fiyat, teslim şekli ve benzeri bilgiler taraflar arasında serbestçe tayin edilir. Swap işlemleri genellikle orta vadeli işlemlerdir. Vade 3-10 yıl arasındaki bir süreyi kapsamaktadır, ancak vadenin daha uzun olması da mümkündür.

Swap piyasasında faaliyet gösteren katılımcılar iki grupta incelenebilir. Bunlardan birisi son kullanıcılar, diğeri ise aracılardır.

**Son kullanıcılar:** Swap piyasasında son kullanıcılar çok çeşitli kuruluşlar olabilmektedir. Dünyanın her yerindeki bankalar, şirketler, tasarruf sendikaları, sigorta şirketleri, devlet kuruluşları, uluslar arası teşkilatlar ve devletler swap piyasasına son kullanıcı olarak katılır. Son kullanıcılar, swap piyasasından çeşitli amaçlarla fayda sağlarlar. Bunlar, düşük maliyetli finansman sağlamak, yüksek getirili aktifler elde etmek, fazi ve döviz kurur risklerine karşı korunmak, kısa süreli aktif-pasif stratejilerini uygulamak ve spekülasyon yapmak şeklinde özetlenebilmektedir.

**Aracılar:** Aracılar, komisyon ücreti almak ya da ticari kar elde etmek için swap işlemine girmektedirler. Aracılar, döviz ve faiz swaplarının gerçekleştirilmesi için karşılıklı ihtiyaçları tespit eder ve tarafları bir araya getirirler. Ayrıca, swap anlaşmasına göre tarafların yükümlülüklerini yerine getirmesinde de garantörlük yaparlar. Talep edilen komisyon swapın yapısına, vadesine ve tutarına bağlı olarak değişmekle birlikte genellikle anaparanın 1/16 ile 1/8'i arasında değişmektedir.



Swapların uluslar arası piyasada çok değişik türleri vardır. Bunlar, yapı itibariyle para swapları ve faiz swapları şeklinde gruplanabilir. Diğer swap türleri de bu iki ana grup swapın değişik varyasyonlarından ya da bileşimlerinden oluşmaktadır. Para ve faiz swaplarını, kısaca aşağıdaki şekilde açıklamak mümkündür:

**Para Swapı:** İsminden de anlaşılacağı üzere döviz swapları, iki taraf arasındaki belli süreli döviz değiş tokuşunu ifade etmektedir. Burada taraflar genellikle cari spot kurdan belirli miktar döviz, diğer bir döviz ile takas ederler. Bu işlemde bir yandan anaparalar değiştirilirken, diğer yandan anlaşma süresince anlaşmada belirtilen sabit ya da değişken faizli ödemeler değişime konu olmaktadır. Vade geldiğinde, önceden anlaşılan kurdan dövizler tekrar takas edilir. Bu suretle, vade bitiminde taraflar swap işleminin başlangıcındaki döviz varlıklarına tekrar kavuşmuş olurlar. Bu tür swap işlemlerinde, satın alınan döviz ile satılan döviz tutarları aynı olduğundan, toplam pozisyon itibariyle değil para cinsleri itibariyle net pozisyonda bir değişiklik olmalıdır.

Para swaplarında amaç, kur riskini azaltmak ve işleme taraf olan kişi ya da kuruluşların para ve döviz piyasalarındaki farklı borçlanma yeteneklerinden yararlanarak, erişim olanağı zor olan döviz cinsinden cazip oranlarda borçlanma imkanına ulaşmaktır.

**Faiz Swapı:** Faiz swapları, farklı fon piyasalarından elde edilen benzer vadeli, aynı tutarlı ve aynı para birimli, ancak değişik faiz oranlarına sahip kredilerin faizlerinin değiştirilmesini ifade etmektedir. Tipik bir faiz swapında, bir taraf ödemesini değişken faiz üzerinden yaparken, diğer taraf sabit faizden veya farklı bir değişken faizden yapar.

Faiz swapını, para swapından ayıran en önemli farklılık, bir faiz swapında anaparanın ne başlangıçta ne de vade sonunda değiştirilmesidir. Yani, swap işlemlerinin tarafları, kredileri temin ettikleri piyasalara karşı borçlandıkları anaparaları değil, ödemeyi taahhüt ettikleri faizleri değişim konusu yapmaktadırlar. Başka bir ifade ile taraflar kredi temin ettikleri piyasalara karşı, birbirleri yerine faiz

ödemektedirler. Buna bağlı olarak, risk miktarı sadece faiz ödemelerine bağlıdır. Bu nedenle, faiz swapı para swapına göre uluslar arası piyasalarda daha çok kabul görmektedir (Kaynak, 1999: 51; Gümüşeli, 1994).

Özetle, faiz swapı farklı kredi değerliliğine sahip kuruluşlarca, ucuz finansman temin etmek için kullanılan bir yöntemdir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### FİNANSAL VERİLERİN ANALİZİNDE KULLANILAN BAZI EKONOMETRİK MODELLER

Çalışmanın bu bölümünde finansal verilerin analizinde kullanılan bazı ekonometrik modellerden ARCH ve GARCH Modelleri ile türevleri ve (Hedge) Korunma Performansı oranının hesaplanmasında kullanılan yöntemler tanımlanmıştır. İlerleyen başlıklarda da konu ile ilişkili literatür incelemesi, ARCH ve GARCH yöntemlerine ve Hedge (Korunma) yöntemine ilişkin olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

#### 3.1 Ekonometrik Modeller

Doğrusal Ekonometrik modeller ile doğrusal zaman serisi modelleri finansal verilerin sahip olduğu birtakım özellikleri modellemekte yetersiz kalmaktadır. Diğer bir ifade ile Geleneksel Ekonometrik modeller, otokorelasyonun bir zaman serisi, değişen varyansın ise bir yatay kesit verisi sorunu olduğunu varsaymaktadır. Bu durumda, geleneksel yöntemlere göre hata teriminin varyansının sabit olduğu, yani zaman içinde değişmediği kabul edilmektedir. Bununla beraber, birçok makro ekonomik ve finansal değişkenlere ait zaman serilerinin genellikle geniş bir oynaklık (volatilité) sergilediği görülmektedir. Bu gibi makro ekonomik büyüklüklere ait zaman serilerinde, hataların varyansının zaman periyotları içinde değişmez olduğu varsayımı uygun olmamaktadır (Greene, 1993: 438). Aslında bu gibi durumlarda öngörü, varyanslarında bir tür oto korelasyonla karşılaşmış olmaktadır. Oysa Geleneksel Ekonometrik yaklaşımda, değişen varyansın daha çok yatay kesit verilerinin kullanıldığı modellerde ortaya çıkacağından söz edilirken, zaman serileri verisi ise sabit varyans içeren modellerde kullanılmıştır (Gökçe, 2001: 35). Oysa zaman serisi verilerinde de değişen varyans olabilir. Neftçi, ekonomik zaman serisinin asimetriğini inceleyen çalışmasında, model kurmada asimetrinin göz ardı edilmemesinin gerekliliği ve kurulan modelin serideki asimetriyi yakalayabilmesinin önemi üzerinde durmaktadır. Serideki bir yükselişin ardından gelişen süreç ile

azalışın devamındaki süreç aynı olmayabilir. Böyle bir durumu modelleyebilmek için Robinson'un (1978) önerdiği çözümle şu şekildedir (Aydın, 2004: 29):

$$X_t = \alpha_1 \varepsilon_{t-1} + \alpha_2 \varepsilon_{t-2} \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.1.1)$$

Bu doğrusal olmayan hareketli ortalama (HO / MA) modeli, yükseliş ve azalışlar için farklı tahminler üretecektir. Örnek olarak, bütün değişimlerin artı yönlü olması durumunda tahmin (3.1.2) numaralı denklemle hesaplanırken, sapmaların tamamı eksi yönlü olduğunda, büyüklükler aynı olsa dahi, sonuçlar (3.1.3) numaralı denkleme göre oluşacaktır.

$$\hat{X}_{t+1}^1 = \alpha_1 \varepsilon_t + \alpha_2 \varepsilon_t \varepsilon_{t-1} \quad (3.1.2)$$

$$\hat{X}_{t+1}^2 = \alpha_1 \varepsilon_t + \alpha_2 \varepsilon_t \varepsilon_{t-1} \quad (3.1.3)$$

Yukarıda özetlenen öneriye yol açan durum değişen varyansa işaret ediyor olmasına rağmen model varyansı modellememektedir. Başka bir ifadeyle, oynaklığı yakalamayı denemesine rağmen bu modelin değişen varyans özelliğini dikkate aldığını söyleyebilmek mümkün değildir.

Hisse senedi fiyatları, enflasyon oranları, döviz kurları vb. finansal zaman serileriyle kestirimler yapan araştırmacılar, bu değişkenleri kestirim yeteneklerinin bir dönemden ötekine değiştiğini gözlemlemişlerdir. Tahmin hataları bazı dönemlerde küçük, bazı dönemlerde görece büyük olmakta, sonra gene küçülmektedir. Bu değişkenlik, söylentilere, siyasal karışıklıklara, kamu para ve maliye politikalarına değişmeye, daha kim bilir nelere karşı duyarlı olan finans piyasalarındaki dalgalanmalardan doğmuş olabilir. Bu da tahmin hataları varyansının sabit değil, dönemden döneme değişir olduğunun, yani tahmin hataları varyansının bir tür ardışık bağımlılığı olduğunun göstergesidir (Gujarati, 2001: 437). Bundan dolayı yeni bazı açılımlar içeren yöntemler önerilmektedir. Bu yöntemlerden biri, otoregresif koşullu değişen varyans (*Autoregressive Conditional Heteroscedasticity / ARCH*) modeli olarak bilinip, bu konuya yönelik çalışmalar Engle (1982) tarafından başlatılmıştır. ARCH yönteminin Engle tarafından ortaya atılmasından sonra farklı

türevleri geliştirilmiştir. Bunlardan biri uygulamada geniş yer bulan, belirsizliğin ölçümünde kullanılan Genelleştirilmiş ARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity / GARCH*) (Bollerslev, 1986) modelidir. GARCH modelleri varyansın zaman içindeki tahmin edilebilir yapısını borsa verileri üzerinde analiz etmeye yönelik modellerdir. Ancak standart GARCH modellerinin eksikliği de bulunmaktadır. Örneğin GARCH modelleri simetrik koşullu varyans varsayımı ile hareket etmektedir. Oysa bu varsayımın doğru olmadığı ve oynaklığın şoklara karşı asimetrik olarak cevap verdiği iddia edilmektedir (Nelson, 1990; Christie 1982; Schwert, 1989).

İlerleyen zamanlarda, Pagan ve Schwert (1990) ve Nelson (1991) tarafından geliştirilen üstel GARCH (EGARCH) modelinin GARCH modeline göre avantajları, tüm parametre kümelerinin de koşullu varyanstaki pozitifliği sağlaması ve oynaklıktaki asimetrik etkiyi elde etmemize imkan tanınmasıdır. EGARCH'dan elde edilen varyanslar oynaklık (volatilité) yerine kullanılmaktadır.

Tüm bu gelişmeler, her bir modelin kendine özgü varsayımları, kısıtları ve diğer modellere göre üstün yönleri bulunduğunu göstermektedir. Buna paralel olarak da modelin teorik uzantıları da gelişmeye başlamış, hızla uygulama alanı bulmuştur ve finansal verilerin sahip olduğu özelliklerin modelleme amacına dönük olarak kullanılabilmesi için birçok farklı model geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin başlıcaları GARCH, GARCH-M, EGARCH, EGARCH-M, GJR-GARCH, Asimetrik PARCH, Asimetrik CGARCH EGARCH Modeli, GJR Modeli, ARCH-M Modeli, GARCH-M Modeli, IGARCH Modeli, FIGARCH Modeli, TGARCH Modeli, NGARCH Modeli, VGARCH Modeli, AGARCH Modeli ve APARCH Modelidir.

Bu çalışmada ağırlıklı olarak ARCH ve GARCH Modelleri kullanılmış olup diğer bazı modeller kısaca tanımlanmıştır.

### **3.1.1 ARCH Modeli**

Koşullu varyans, hata terimlerinin karelerinin gecikmeli değerlerinin fonksiyonudur. Bir ardışık bağımlı koşullu değişen varyans modelinde; meydana

gelen şok niteliğindeki bir değişim, hata teriminin karesi ile koşullu varyans üzerindeki etkisi belirlenir. Bu etki, oynaklık (volatilité) olarak tanımlanmaktadır. ARCH (p) süreci olarak bilinen bu modelin aşağıdaki şekilde gösterimi mümkündür:

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (3.1.1.1)$$

Yukarıdaki denklem incelendiğinde,  $h_t$  hata teriminin koşullu varyansı olarak adlandırılır ve hata terimlerinin gecikmeli değerlerinin karesi olan  $\varepsilon_{t-i}^2$ 'in gerçekleşen değerlerine bağlı olarak hesaplanır.  $\varepsilon_{t-i}^2$ 'in gerçekleşen değerleri 1'den yüksek ise, t dönemindeki koşullu varyans yüksek olacaktır. ARCH (p) ardışık sürecinin istikrarlı bir süreç olabilmesi için, katsayıların pozitif ve sabit terim hariç parametrelerin toplamalarının birden küçük olması gerekir (Kutlar, 2000: 288-290).

Engle'in yukarıda bahsedilen metodolojisini anlayabilmek için ARMA modelinden hareket ederek birinci derece otoregresif süreci AR(1) değerlendirmek gerekir (Engle, 1982: 987-989).

$$y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.1.1.2)$$

Burada,  $\varepsilon_t$ , varyansı  $V(\varepsilon_t) = \sigma^2$  olan white noise hata terimidir.  $Y_t$ 'nin koşulsuz ortalaması sıfır, koşullu ortalaması  $\gamma y_{t-1}$ 'dir.  $Y_t$ 'nin koşulsuz varyansı  $\sigma^2 / 1 - \gamma^2$ , koşullu varyansı ise  $\sigma^2$ 'dir<sup>8</sup>. Farklı varyans, otoregresif bir süreçtir, çünkü,  $y_t$ 'nin geçmiş değerlerine bağlıdır. Yani, bu değerlere “koşulludur” (Patterson, 2000: 711).

Değişen varyansın standart yaklaşımı, varyans öngören bir  $x_t$  dışsal değişkeni ileri sürmektedir. Buna göre, sıfır ortalama ile model  $y_t = \varepsilon_t x_{t-1}$  şeklinde yazılabilir.  $\varepsilon_t$ 'nin varyansı  $V(\varepsilon_t) = \sigma^2$ ,  $y_t$ 'nin varyansı  $\sigma^2 x_{t-1}^2$ 'dir. Yetersiz gibi görünen bu çözüm, hem koşullu ortalamaların hem de varyansların birlikte zamana göre değişebileceğini göz önünde bulundurmamak yerine, Varyansın değişme nedenlerinin bir özelliği olarak algılanır. Belki de bu zorluk problem nedeniyle farklı varyans (heteroscedasticity)

<sup>8</sup> Koşullu varyans, geçmiş ve gerçekleşen seri hesaba katıldığında tercih edilebilir (Kutlar, 2000: 109).

sorunu zaman serisi analizlerinde çok az rastlanan bir durumdur (Engle, 1982: 988). Bilindiği ve daha önce de belirtildiği gibi, “otokorelasyon” zaman serilerinin, “farklı varyans” ise yatay kesit verilerinin sorunu olarak ortaya çıkmaktadır.

Koşullu Varyansın serinin geçmişte gerçekleşen değerlerine bağlı olmasına izin veren bir model Granger ve Anderson (1978) tarafından tanımlanan bilineer modeldir. Basit bir örnekle,  $y_t = \varepsilon_t y_{t-1}$  olduğunda, koşullu varyans  $\sigma^2 y_{t-1}^2$ 'dir. Bununla birlikte, koşulsuz varyans ya sıfır ya da sonsuzdur. Bu ise, formülü kullanışsız hale getirir. Ancak, bazı genellemeler ile bu problemten kaçınılabilir. Engle, farklı Varyansın,  $y_t$ 'nin geçmiş değerlerine bağlı olduğunu aşağıdaki model ile göstermiştir (Engle, 1982: 988-989).

$$y_t = \varepsilon_t h_t^{1/2} \quad (3.1.1.3)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 \quad (3.1.1.4)$$

Burada,  $V(\varepsilon_t) = 1$ 'dir ve  $h_t$ , tahmin hatalarının koşullu varyansıdır (*conditional variance of forecast errors*).  $Y_{t-1}$ 'nin büyük değerler (pozitif veya negatif) alması,  $y_t$ 'nin büyük varyans değerlerine sahip olmasına yol açar. Diyelim ki,  $y_t$  enflasyon olsun. Bu durumda ARCH(1) süreci, son dönemdeki yüksek enflasyonun, enflasyonda yüksek varyansa yol açtığını belirtmektedir. Bu örnek, otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) modelidir (Patterson, 2000: 711). ARCH Modeli, tam olarak bilineer model olmasa da 1'e çok yakındır. Normallik varsayımını ekleyerek, t zamanındaki bilgi seti olan  $\psi_t$ 'ye dayanarak doğrudan bir şekilde ifade edilebilir. Koşullu yoğunluklar (*conditional densities*) kullanılarak,

$$y_t / \psi_{t-1} \sim N(0, h_t)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 \text{ elde edilir.} \quad (3.1.1.5)$$

Varyans fonksiyonu daha genel olarak şu şekilde ifade edilebilir;

$$h_t = h(y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-p}, \alpha) \quad (3.1.1.6)$$

Burada,  $\psi_{t-1}$ , t-1 dönemindeki bilgi seti; p, ARCH sürecinin derecesi;  $\alpha$  ise bilinmeyen parametrelerin vektörüdür.

ARCH regresyon modeli,  $y_t$ 'nin ortalamasının,  $\beta$  bilinmeyen parametreler vektörü ile  $\psi_{t-1}$  bilgi setinde yer alan gecikmeli dışsal ve içsel değişkenlerin doğrusal kombinasyonu olan  $x_t \beta$  olduğu varsayılarak elde edilmektedir.

$$y_t / \psi_{t-1} \sim N(x_t \beta, h_t)$$

$$h_t = h(\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-p}, \alpha) \quad (3.1.1.7)$$

$$\varepsilon_t = y_t - x_t \beta \quad (3.1.1.8)$$

olmaktadır. Varyans (h) fonksiyonu, bilgi setinde de yer alan x'in şimdiki ve gecikmeli değerlerini içerecek şekilde genelleştirildiğinde şu biçimde yazılabilir;

$$h_t = h(\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-p}, \alpha) h_x(x_t, \dots, x_{t-p})$$

ARCH Modelinin işleyişi aşağıdaki şekilde ele alınabilir;

k değişkenli bir regresyon modeli ele alındığında (Brooks, 2002: 447);

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + \varepsilon_t \quad (3.1.1.9)$$

Denklemden, (t-1) döneminde şartlı bilgi edilebildiği varsayımı altında hata terimi;  $\varepsilon_t \sim N[0, (\alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2)]$  yani  $\varepsilon_t$ , sıfır ortalama,  $(\alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2)$  varyansla normal dağılmaktadır. Hata teriminin sıfır ortalamaya sahip olması klasik en küçük kareler yönteminin varsayımlarından biri iken, hata teriminin t dönemindeki varyansının, (t-1) dönemindeki hata teriminin karesinin bir fonksiyonu olarak ele alınması ARCH Modelinin getirdiği bir yeniliktir. Bir başka ifade ile ARCH modelinde koşullu varyans, hata terimlerinin karelerinin gecikmeli değerlerinin fonksiyonu olarak ifade edilmektedir.  $\varepsilon_t^2$  kendi gecikmiş değerleriyle regrese edilmesi ile t dönemindeki hata teriminin koşullu varyansının



$$h_t = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (3.1.1.10)$$

şeklinde ifade edilmesi, ARCH(1) süreci olarak adlandırılmaktadır. Burada, koşullu varyans, hata temrinin karesinin sadece bir gecikmeli değerine bağlıdır ve (t-1) döneminde meydana gelen büyük bir şok, t döneminde büyük değerde bir (koşullu) varyansa neden olmaktadır. Bunu genelleştirerek ARCH(p) sürecini şu şekilde ifade edebiliriz;

$$\text{Var}(\varepsilon_t) = \sigma_t^2 = h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \dots \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 \quad (3.1.1.11)$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (3.1.1.12)$$

Denklemleri ile modelin en başta ifade ettiğimiz gösterimini (3.1.1.1) elde etmiş olduk.

Tahminlenen modelin artıklarında “ARCH etkisi”nin olduğunu test etmek için kurulan hipotez şu şekildedir (Brooks, 2002: 449; Harris ve Sollis, 2003: 228; Patterson, 2000: 721);

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots \alpha_p = 0$$

$$H_1 : \alpha_1 \neq 0 \text{ veya } \alpha_2 \neq \text{ veya } \dots \alpha_p \neq 0$$

$$[H_1 : \text{en az bir } \alpha_i > 0 \quad i= 1, 2, \dots, p]$$

Bütün  $\alpha$  değerlerinin ( $\alpha_1 \dots \alpha_p$ ) sifira eşit olduğu dolayısıyla, hata terimleri arasında korelasyon ilişkisinin bulunmadığını gösteren sıfır hipotezi, ARCH etkisinin bulunmadığını yani, farklı varyansın olmadığını göstermektedir<sup>9</sup>. Bu regresyonun açıklama gücü düşük olacağı için belirlilik katsayısı olan  $R^2$  oldukça düşük çıkacaktır. Öte yandan, bütün  $\alpha$  değerleri sıfırdan farklı ise,  $H_0$  hipotezi

<sup>9</sup> Hesaplanan Varyansın 0'a eşit olması durumunda ise “aynı varyans”ın (homoscedasticity) varlığı ortaya çıkmaktadır.

reddedilir ve ARCH etkisinin bulunduğu dolayısıyla farklı Varyansın olduğu sonucuna ulaşılır.

### 3.1.2 GARCH Modeli

ARCH (p) sürecinde koşullu varyans, sadece geçmiş örneklem varyanslarının doğrusal bir fonksiyonu iken, GARCH (p,q) sürecinde, koşullu varyansın gecikmeli değerleri de modele dahil edilmektedir. Böylece  $\varepsilon_t$ , kesikli-zaman stokastik süreci ve  $\psi_t$ , t zamanı boyunca mevcut tüm bilgilerin oluşturduğu bilgi seti olmak üzere; koşullu varyansın,  $\varepsilon_t^2$  ve  $h_t$ 'nin gecikmeli değerlerinin bir fonksiyonu olduğu bir GARCH (p,q) süreci aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Bollerslev, 1986: 309-311) ve  $\alpha_1 + \beta_1 < 1$  bir GARCH (1,1) sürecinin durağanlığının sağlanması için gerekli koşuldur.

$$\varepsilon_t / \psi_{t-1} \sim N(0, h_t)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \dots \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \dots + \beta_p h_{t-p} \quad (3.1.2.1)$$

veya

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-j} \quad (3.1.2.2)$$

Yukarıdaki denklem ile ilgili sağlanması gereken koşullar aşağıdaki gibidir:

$$q > 0, \quad p \geq 0$$

$$\alpha_0 > 0, \quad \alpha_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, p$$

$$\beta_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, q$$

İyi tanımlanmış bir GARCH(p, q) sürecini elde edebilmek için, koşullu varyans ( $h_t$ ) denklemindeki parametrelerin pozitif değerlere sahip olması gerekir. Ayrıca, şartlı varyansın sonlu olması için denklemdaki tüm karakteristik kökler birim çemberin içinde olmalıdır (Enders, 1995: 147). Öte yandan, GARCH(p, q) modelinde,  $\varepsilon_t$ 'nin zayıf durağan olması için Bollerslev'in koşullarının sağlanması gerekmektedir (Harris ve Sollis, 2003: 221).

Oynaklık modelleri arasında en basit ve en güçlü (*robust*) model olan GARCH(1, 1) modeli şu şekilde ifade edilebilir;

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} \quad (3.1.2.3)$$

O halde, hata teriminin koşullu varyansı ( $h_t$ ), son dönemdeki beklenmeyen olayların (ARCH terimi olan  $\varepsilon_{t-1}^2$ ) ve son dönemdeki oynaklığın (GARCH terimi olan  $h_{t-1}$ ) doğrusal bir fonksiyonudur. Dolayısıyla, yukarıdaki GARCH(p, q) gösteriminde p, GARCH terimindeki gecikmeleri, q ise, ARCH terimindeki gecikmeleri ifade etmektedir (Patterson, 2000: 713). Ayrıca,  $\alpha_1 + \beta_1 < 1$  koşulu sağlanmalıdır. Bu koşul, söz konusu sürecin durağan bir süreç olduğunu göstermektedir (Özer ve Türkyılmaz, 2004: 6).

GARCH(p, q) modeli, farklı Varyansın hesaplanmasında hareketli ortalama ve otoregresif modellerini içermektedir. Örneğin, GARCH(0, 2) modeli (p=0 ve q=2), ARCH(2) olarak da ifade edilebilir veya  $\beta$ 'nin değeri sıfıra eşitse, GARCH(p, q) modeli ARCH(q) modeli ile eşdeğerdir (Enders, 1995: 147).

Varyansta meydana gelen gelişme içselse, yani geçmiş değerlerin varyansı cari değerler üzerinde etkiliyse GARCH modeli tercih edilmelidir. P ve q gecikme değerlerinin oldukça küçük alınması gerekiyorsa, GARCH modelini kullanmak yararlı olacaktır (Patterson, 2000: 173). Öte yandan, GARCH modelinde, serilerdeki şoklar büyüyerek birbirini izlemektedir. Yani şoklar, şok yaratmaktadır.

Koşullu varyans durumunda, karesi alınmış hata terimlerinin korelogramını ortaya koyan süreç üç aşamadan oluşmaktadır (Enders, 1995: 147-148).

1. “best-fitting” ARMA Modeli (veya regresyon modelini) kullanarak  $y_t$  serisi tahminlenir ve tahminlenen hata terimlerinin kareleri elde edilir. Hata terimlerinin varyansı şu şekilde hesaplanır;

$$\sigma^2 = \sum_{t=1}^T \varepsilon_t^2 / T$$

(T: Kalıntı-residual değerlerin sayısıdır.)

2. Hata terimlerinin karelerinin otokorelasyon fonksiyonu hesaplanır;

$$P(i) = \sum_{t=i+1}^T (\varepsilon_t^2 - \sigma^2)(\varepsilon_{t-i}^2 - \sigma^2) / \sum_{t=i}^T (\varepsilon_t^2 - \sigma^2)^2$$

3. Büyük örneklerde,  $p(i)$ 'nin standart sapması  $T^{-1/2}$  şeklindedir.  $P(i)$  değerinin önemli ölçüde sıfırdan farklı olması GARCH hatalarının varlığı anlamına gelmektedir.  $\varepsilon_t^2$  değerleri arasında korelasyon yok ise, Q istatistiği;

$$Q = T(T + 2) \sum_{t=1}^n p(i) / (T - i)$$

$n$  serbestlik derecesinde,  $\chi^2$  dağılımına sahiptir.  $\varepsilon_t^2$  değerleri arasında korelasyon yoktur şeklindeki sıfır hipotezinin reddedilmesi, ARCH veya GARCH hata terimlerinin olmadığı sıfır hipotezinin reddi ile eşdeğerdir.

ARCH modelinde kurulan hipotez göz önüne alınarak, GARCH(p, q) modeli için kurulacak hipotezler, farklılık göstermektedirler;

$$H_0 : \alpha_1 = \dots \alpha_q = \beta_1 = \dots \beta_p = 0$$

$$H_1 : \alpha_1 \neq 0 \text{ veya } \alpha_2 \neq 0 \text{ veya } \dots \alpha_q \neq 0, \beta_1 \neq 0 \text{ veya } \beta_2 \neq 0 \text{ veya } \dots \beta_p \neq 0$$

$$[H_1 : \text{en az bir } \alpha_i > 0, \beta_j > 0 \quad i= 1, 2, \dots, q \text{ ve } j=1, 2, \dots, p]$$

Söz konusu açıklanan ARCH ve GARCH tekniklerinde varyansın etkisinin simetrik olduğu varsayılmaktadır. Yani pozitif ve negatif şokların, oynaklığa etkisi aynı yönde artış ortaya çıkarmaktadır.

### 3.1.3 EGARCH (Exponential-Üstel Garch) Modeli

GARCH modellerinin en önemli kısıtlarından birisi de pozitif ve negatif oynaklık şoklarına simetrik tepki vermesidir (Brooks, 2002). Özellikle kaldıraç etkisinin modellenmesinde modelin yetersiz kalmasına neden olan bu kısıtın giderilebilmesi için Nelson (1991) tarafından Üssel GARCH (*Exponential GARCH / EGARCH*) modeli geliştirilmiştir.

EGARCH(p, q) modeli şu şekilde ifade edilebilir (Patterson, 2000; 723);

$$\ln \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \left[ \frac{\varepsilon_t}{\sigma_{t-i}} \right] + \sum_{i=1}^q \alpha_i^* \left[ \frac{|\varepsilon_t|}{|\sigma_{t-i}|} - \mu \right] + \sum_{j=1}^q \beta_j \ln \sigma_{t-j}^2$$

(3.1.3.1)

$$\mu = E \left\{ \left| \frac{\varepsilon_t}{\sigma_t} \right| \right\} = \left[ \frac{2}{\pi} \right] 0.5 \dots \dots \dots \varepsilon^t \quad N(0, 1)$$

Bu model, logaritmik formda olması nedeniyle, koşullu varyansın negatif bir değer almamasına garanti etmektedir. EGARCH modeli, haberlerin asimetrik etkisini yansıttığı için GARCH modeline göre daha avantajlıdır. Eğer oynaklık ve getiri arasındaki ilişki negatif ise  $\alpha_i^*$  negatif bir değer alır.  $\alpha_i^* > 0$  ise, getiri şoklarının oynaklığa etkisi asimetriktir. Yani, pozitif getiri şoklarına kıyasla negatif getiri şokları, oynaklık üzerinde daha fazla bir etkiye sahiptir. Koşullu varyans için şokların sürekliliği ise,  $\beta$  ile ifade edilmektedir.

### 3.1.4 GJR (Glosten, Jagannathan ve Runkle) Modeli

Bu modele göre koşullu varyans (Brooks, 2002: 469-470; Harris ve Sollis, 2003: 236-237);

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1} + \gamma I_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2 \quad (3.1.4.1)$$

Burada, hata terimi parametrelerinin pozitif olma kısıtı nedeniyle  $\alpha_0 \geq 0$ ,  $\alpha_1 \geq 0$ ,  $\beta \geq 0$  ve  $\alpha_1 + \gamma \geq 0$ 'dır. Öte yandan,  $I_{t-1}$ , kukla değişkendir ve hisse senedi piyasasında negatif getiri beklentilerini gösteren kalitatif bir değişkendir.

$\varepsilon_{t-1} < 0$  (negatif bir şok-kötü haber) ise,  $I_{t-1} = 1$

$\varepsilon_{t-1} > 0$  (pozitif bir şok-iyi haber) ise,  $I_{t-1} = 0$

Beklenmeyen değişimleri gösteren hata teriminin negatif (pozitif) bir değer alması, negatif (pozitif) bilgi akışının olduğunu göstermektedir. Bu model yardımıyla, negatif ve pozitif bilgi akışının etkileri incelenebilmektedir. Örneğin, asimetri terimi olan  $\gamma > 0$  ise, "leverage etkisi" vardır. Yani, aynı büyüklükteki pozitif bir şoka kıyasla, negatif bir şokun ardından oynaklık daha fazla artmaktadır. Başka bir ifade ile pozitif bilgi akışına göre negatif bilgi akışı, hisse senedi getiri oynaklığını daha fazla etkilemektedir (Saltoğlu, 2003: 30-31).

### 3.1.5 ARCH-M (ARCH-in-Mean) Modeli

Engle, Lilien ve Robins (1987) tarafından geliştirilen bu modelde, finansal varlık getirilerinin koşullu varyansı, koşullu ortalama denklemine dahil olmaktadır (BROOKS, 2002: 480). Başka bir ifade ile serinin ortalaması kendisinin koşullu varyansına bağlıdır. Bu model, genellikle finansal varlık piyasalarına (tahvil piyasası) uygulanmaktadır. Hareket noktası, riskten kaçınan yatırımcıların, riskli varlıkları elde tutmanın karşılığında bir telafi istemeleridir. Bir finansal varlığın risksiz olması, getirilerin varyansı tarafından ölçülmektedir. Risk primi ise getirilerin koşullu varyansının artan bir fonksiyonudur. Riskli bir varlığı elde tutmanın

karşılığında getiri fazlası şu şekilde ifade edilebilir (Enders, 1995: 159; Harris ve Sollis, 2003: 232-233);

$$y_t = \mu + \varepsilon_t$$

$y_t$ : elde tutulan uzun dönemli tahvilden elde edilen getiri fazlası

$\mu$ : uzun dönemli bir finansal varlığa yatırımın risk primi

$\varepsilon_t$ : dönem başı ve dönem sonu getiri oranı arasındaki fark veya uzun dönemli bir finansal varlığın aşırı getirisine yönelik öngörülemez şok.

Uzun dönemli finansal varlıktan beklenen getiri fazlasının risk primine eşit olması gerekir. Risk primi koşullu Varyansın artan bir fonksiyonudur. Yani, getirilerin koşullu varyansı ne kadar büyükse, uzun dönemli finansal varlığın elde tutulmasını uyaracak telafinin o kadar büyük olması gerekir.  $h_t$ ,  $\varepsilon_t$ 'nin koşullu varyansı olmak üzere risk primi şu şekilde hesaplanır;

$$\mu_t = \beta + \delta h_t \quad \delta > 0$$

burada,  $h_t$ , ARCH(q) sürecini ifade etmektedir;

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

Tahvil getirisinin oynaklığı artıkça, riskten kaçınan yatırımcılar daha az riskli varlıklara yönelerek risk primini yükselteceklerdir. Bu nedenle,  $h_t$  ile  $y_t$  arasında pozitif bir ilişkinin olması beklenmektedir.

### 3.1.6 GARCH-M (GARCH-in-Mean) Modeli

Koşullu ortalamadaki oynaklık (volatilite) serisini tanımlamak için en iyi modeldir. Çünkü, koşullu varyans, koşullu ortalama modelinde bir açıklayıcı değişken olarak yer almaktadır. GARCH-M modeli şu şekilde ifade edilebilir (BROOKS, 2002: 480);

$$y_t = \mu + \delta \sigma_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2)$$

$$h_t = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2$$

Eğer ise  $\delta > 0$  ve istatistiksel olarak anlamlı (t-test) ise, koşullu varyansı yükselişini gösteren artan risk, ortalama getiride yükselişe yol açmaktadır. O halde,  $\delta$  “risk primi” olarak yorumlanabilir.

### 3.1.7 IGARCH (Integrated GARCH) Modeli

GARCH(1, 1) modelinde,

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1}$$

Katsayıların toplamı,

$\alpha_1 + \beta \geq 1$  ise, şoklar her zaman “hafızadadır”.

$\alpha_1 + \beta < 1$  ise, şoklar “sona ermiştir”.

$\alpha_1 + \beta = 1$  ise, koşullu varyansa yönelik şoklar “sürekli”dir.

Katsayıların toplamının 1’e eşit olduğu kısıtının bulunduğu GARCH(p,q) modeli, IGARCH(p,q) modeli olarak tanımlanmaktadır (Patterson, 2000: 717-718). O halde Engle ve Bollerslev’in (1986), geliştirdiği IGARCH(p,q) modeli şu şekilde ifade edilebilir (Harris ve Sollis, 2003: 238):



$$\sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{j=1}^p \beta_j = 1$$

### 3.1.8 FIGARCH (Fractionally Integrated GARCH) Modeli

Parçalı durağanlık konsepti, GARNGER ve Joyeux (1980) ve Hosking (1981) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Ballie, Bollerslev ve Mikkelsen (1996) ise parçalı durağanlık kavramını, koşullu varyansa uygulamışlardır (Harris ve Sollis, 2003: 238-239). Finansal zaman serilerinde uzun dönem etkileri (şokların kalıcılığı) dikkate alan bu model şu şekilde ifade edilebilir (Saltoğlu, 2003: 33-34);

$$h_t = \alpha_0 + \beta(L)h_t + [1 - \beta(L) - \phi(L)(1 - L)^d] \varepsilon_t^2$$

$\phi(L)$  ve  $\beta(L)$ , q ve p dereceli gecikme polinomlarıdır. FIGARCH modelini diğerlerinden ayıran tek parametre, “fractional differencing parameter of volatility (d)”dir. d=0 ise, model, GARCH sürecine yaklaşmaktadır.

### 3.1.9 TGARCH (Threshold-Eşiksel GARCH) Modeli

Zakoian (1994) tarafından geliştirilen TGARCH modeli, EGARCH modelinde olduğu gibi hata varyanslarındaki asimetriyi açıklayan bir modeldir. Bu model ile asimetrik haberlerin oynaklıklar üzerindeki etkisi belirlenmektedir. Koşullu Varyansın yerine koşullu standart hataların kullanıldığı TARARCH(p, q) modeli (Patterson, 2000: 728-729);

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i^+ \varepsilon_{t-i}^+ + \sum_{i=1}^q \alpha_i^- \varepsilon_{t-i}^- + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}$$

Bilindiği gibi, negatif şoklar, pozitif şoklara göre, oynaklık üzerinde daha fazla etkiye sahiptir. O halde, negatif şoklar veya kötü haberler ( $\varepsilon_t^-$ ) ile pozitif şokları veya iyi haberleri ( $\varepsilon_t^+$ ) birbirinden ayırmak gerekir.

$$\varepsilon_{t-i}^+ = \varepsilon_{t-i} \text{ için } \varepsilon_{t-i} \geq 0$$

$$= 0 \text{ için } \varepsilon_{t-i} < 0$$

$$\varepsilon_{t-i} = \varepsilon_{t-i} \text{ için } \varepsilon_{t-i} < 0$$

$$= 0 \text{ için } \varepsilon_{t-i} \geq 0$$

### 3.1.10 NGARCH (Nonlinear Aysmetric GARCH) Modeli

Bu model, Engle ve Ng tarafından 1993 yılında öne sürülmüştür (Fernandez, 2003: 8).

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_i (\varepsilon_{t-1} + \theta \sqrt{h_{t-1}})^2 + \beta_i h_{t-1}$$

Koşullu varyans ( $h_t$ ), döviz kuruna yönelik beklenmeyen şokların doğrusal olmayan asimetrik bir fonksiyonudur.  $\theta > 0$  olması, döviz kuruna yönelik olumlu bir şok, aynı büyüklükteki olumsuz bir şoka göre, daha yüksek bir oynaklığa yol açmaktadır.

### 3.1.11 VGARCH (Vektör GARCH) Modeli

Engle ve Ng (1993) tarafından öne sürülen ve NGARCH modeline benzeyen bu modelde de koşullu varyans, döviz piyasasındaki beklenmeyen haberlerin doğrusal olmayan asimetrik bir fonksiyonudur.

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_i (\varepsilon_{t-1} / \theta \sqrt{h_{t-1}} + \theta)^2 + \beta_i h_{t-1}$$

$\theta$  parametresi, asimetrik oynaklığın, geçmiş olumlu ve olumsuz döviz kuru şoklarına karşı tepkisini göstermektedir.  $\theta > 0$  olması, pozitif şokların ( $\varepsilon_{t-1}$ ) varyantsa daha büyük artışa neden olduğunu ifade etmektedir (Fernandez, 2003: 8).

### 3.1.12 AGARCH (Asimetrik GARCH) Modeli

Bu model, Engle ve Ng (1990) tarafından öne sürülmüştür. VGARCH modeline benzeyen AGARCH(1,1) Modeli şu şekildedir (Patterson, 2000: 727):

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 (\varepsilon_{t-1} + \theta)^2 + \beta_1 h_{t-1}$$

$\theta > 0$  olması, olumlu şokun, aynı büyüklükteki beklenmeyen olumsuz bir şoka göre, varyansa daha büyük artışa yol açtığını göstermektedir (Fernandez, 2003: 8).

### 3.1.13 APARCH (Asymmetric Power ARCH) Modeli

Ding, Granger ve Engle (1993), geleneksel ARCH modellerinde yüksek frekansa sahip zaman serilerinin mutlaka değeri veya karesini almak yerine, verilerin dönüşümünün verilerin kaçınıcı kuvvetli ile olduğunu analiz etmişlerdir. APARCH(p, q) modelinde koşullu varyans şu şekilde ifade edilebilir (Harris ve Sollis, 2003: 237-238; Saltoğlu, 2003: 33);

$$h_t^{\delta/2} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i (|\varepsilon_{t-1}| - \gamma_i \varepsilon_{t-1}) \delta + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j}^{\delta/2}$$

Burada,  $\delta > 0$  ve  $-1 < \gamma_i < 1$ 'dir.

Eğer  $\delta = 2$ ,  $\gamma_i = 0$  ve  $\beta = 0$  ise, geleneksel ARCH modeline ulaşırız.

Eğer  $\delta = 2$ ,  $\gamma_i = 0$  ise, geleneksel GARCH modeline ulaşırız.

Bu modelin temel avantajı, ( $\delta = 2$ ) ve TARARCH ( $\delta = 1$ ) gibi diğer modelleri içinde barındırmasıdır. Bu modelin özelliği, oynaklık üzerindeki şokların uzun dönem hafıza etkisini yok edecek şekilde uzun sürmesidir. Formülde  $h_t$ 'nin üzerindeki  $\delta$ , *long memory* katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını gösteren son derece önemli bir parametredir.

## 3.2 Hedge (Korunma) Yöntemi

Korunma performansı oranının hesaplanmasında birçok alternatif yol vardır. Bu çalışmada, “minimum varyans”, “En Küçük Kareler Yöntemi (EKKY)”, “Hareketli Ortalama (MA)” ile korunma oranları hesaplanmıştır.

### 3.2.1 Minimum Varyans Yolu İle Korunma Oranı

$s_{t+1}$  spot piyasadaki dolar kuruna ait fiyat değişimlerini ve  $f_{t+1}$  ise vadeli sözleşme uzlaşma fiyatı değişimlerini ifade etmektedir.  $h_t$  ise t zamanındaki korunma oranını ifade etmektedir. O halde şu eşitliği yazabiliriz (Byström, 2003: 5):

$$x_{t+1} = s_{t+1} - h_t f_{t+1}$$

Yatırımcı açısından bu eşitlik t zamanında, spot piyasada uzun, vadeli piyasada kısa pozisyon almak üzere, getiri oranını verir. Bu getiri üzerinden portföy varyansı ise;

$$\text{var}_t(x_{t+1}) = \text{var}_t(s_{t+1}) + h_t^2 \cdot \text{var}_t(f_{t+1}) - 2 h_t \text{cov}_t(s_{t+1}, f_{t+1})$$

şeklinde ifade edilebilir. Buradan da  $h_t$  ile ilişkili olan bu varyansı minimize ederek, minimum varyans oranı,  $h_{t,\text{min.var.}}$  türetilebilir.

$$h_{t,\text{min.var.}} = \text{cov}_t(s_{t+1}, f_{t+1}) / \text{var}_t(f_{t+1}) \quad (3.2.1.1)$$

### 3.2.2 Hareketli Ortalamaya Dayanan Korunma Oranı

Eğer bir serinin gecikmeli hata terimi, şimdiki hata terimini etkiliyorsa, bu tür zaman serileri Hareketli Ortalama (MA) süreci olarak tanımlanabilir. Bir MA sürecinde değişkenin tahmin değeri, hata terimlerinin tahmin değeri ile ilgilidir. Buna göre, MA sürecini şu şekilde tanımlayabiliriz (Byström, 2003):

$$Y_t = \mu + e_t + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \dots + \theta_q e_{t-q}$$

Burada  $e_t$  ortalaması sıfır, sabit varyanslı ve korelasyonsuz bir dizi olup  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$  parametreleri herhangi bir reel sayıdır.  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ 'nun herhangi bir değeri için MA(q) süreci kovaryans durağan olarak ifade edilir. MA(q) otokorelasyon fonksiyonu ise aşağıdaki gibidir:

$$\rho_k = \begin{cases} \frac{\theta_k + \theta_{k+1}\theta_1 + \theta_{k+2}\theta_2 + \dots + \theta_q\theta_{q-k}}{1 + \theta_1^2 + \theta_2^2 + \dots + \theta_q^2} \Leftrightarrow k = 1, 2, \dots, q \\ 0 \Leftrightarrow k > q \end{cases}$$

Yukarıdaki denklemden ifadeye göre, otokorelasyon fonksiyonu q gecikmeden sonra sıfırdır. Dolayısıyla, sıfırdan farklı ve çok uzun olmayan gecikmelerde hesaplanan otokorelasyonlar MA sürecinin derecesini belirlemeye yardımcı olur. MA sürecinin kullanılmaya başlanması trend durağanlık kavramının testinin daha güçlü yapılmasına imkan vermektedir.

### 3.3 Konu İle İlişkili Literatür İncelemesi

Literatürde, finansal getirilerin modellenmesinde, iki yaklaşımdan söz edilebilir. Bu yaklaşımlar, bu getirilerin modellenmesine yönelik, makro ve mikro yaklaşımlar olarak da düşünülebilir. İlk yaklaşımda, finansal getirileri etkileyen makroekonomik değişkenler belirlenmeye çalışılırken, ikinci yaklaşımda ise kısa dönemde ortaya çıkan gelişmelerin etkileri analiz edilir. Buradaki kısa dönemden kast edilen, bir saniye, dakika veya gündür. Bu nedenle kısa dönmeli finansal getirilerin modellenmesinde kullanılan değişkenlere ait seriler, genellikle çok kısa zaman aralıklarında ortaya çıkan gelişmeleri gösterdikleri için *yüksek frekanslı zaman serileri* olarak adlandırılmaktadır. Yüksek frekanslı zaman serilerinin iktisadi açıdan önemi, risk ve belirsizliği birlikte içermesidir. Risk, belli bir olasılıkla ortaya çıkabilecek kayıpların hesaplanabilir olmasıdır. Hesaplanabilirlikten kastedilen, zaman serisinin oynaklığının veya varyansının sabit olmasına bağlıdır. Bu parametrenin zamana göre değişmesi ise, belirsizliği ortaya çıkarmaktadır. Yani, oynaklıktaki artış, belirsizlik artışıdır. Yüksek frekanslı zaman serilerinde, varyans

veya oynaklığın zaman içinde değişmesine “zamana göre değişen risk / *time varying risk* denilmektedir. Bu seriler, oynaklıkların (volatilitenin) modellenmesine imkan sağlamaktadır.

Oynaklık kavramı, zamana göre değişen varyansa dayanmaktadır. Genel olarak finansal göstergelerin oynaklığına yönelik analizlerde, verilerin, aşırı basıklık, oynaklık kümelenmesi ve kaldıraç etkisi özellikleriyle karşılaşılmaktadır. Aşırı basıklık; finansal verilerin, kalın kuyruk ve ortalama etrafında aşırı sivrilik özelliğini taşımasıdır.

Özellikle hisse senedi piyasası olmak üzere, tahvil ve bono gibi sabit getirili menkul kıymetler, faiz oranı ve döviz kurunun olduğu finansal piyasalarda oynaklığın artması, finansal istikrar konusunu da beraberinde getirmiştir. Çünkü finansal istikrarın sağlanmasının ön koşullarından birisi, finansal araçların piyasa fiyatlarının oynaklığının düşük olmasıdır. Örneğin, faiz oranlarındaki oynaklığın artması, hem finansal sistemi zayıflatarak likidite krizlerine yol açabilmekte, hem de tahvil ve bono gibi borçlanmayı temsil eden araçlarının elde tutma riskini artırarak yatırımcıların portföy değişikliğine gitmesine ve yatırımlarını daha düşük riske sahip araçlara yöneltmesine yol açmaktadır. Bu ise, firmalar açısından yatırımların maliyetini artıracığı için, yatırım harcamalarının azalması ve ekonomik büyümenin yavaşlamasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, finansal sistemin işleyişini aksatarak ekonomiye zarar veren zaman serilerinin oynaklıklarının modellenmesi ve öngörümlemesi (*volatility forecasting*) finansal ekonometride hızla gelişen ampirik ve teorik araştırmaların konusu olmuştur (Özer ve Türkyılmaz, 2004: 3-4; Brooks, 2002: 441).

Serinin standart sapması veya varyans ile ölçülen “oynaklık”, bir finansal aracın getirisinin ne oranda dalgalandığının ölçütüdür. O halde, oynaklık, finansal araçların toplam riskinin temel ölçüsüdür. Piyasa riski, finansal kurumların portföylerinde bulunan menkul kıymetlerin fiyatlarında oluşacak değişimler sonucu, uğranılması olası zarar olarak tanımlanabilir. 1970’li yıllardan itibaren gelişmiş piyasalarda, finansal araçların oynaklığının artması sonucu, piyasa riski finans sektöründe önemli bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, piyasa riskini

ölçmek için kullanılan birçok *value-at-risk* modeli, oynaklık parametresini tahminlemekte veya öngörülmemektedir (Brooks, 2002: 441).

Çalışmada kullanılan yöntemle ilişkin literatüre değinmeden önce, finansal zaman serilerinin istatistiki özelliklerini kısaca altı başlık altında toplamak mümkündür (Brooks, 2002: 437-438; Harris ve Sollis, 2003: 233; Patterson, 2000: 712; Saltoğlu, 2003: 25-26; Aydın ve Özsan, 2005: 84):

- *Leptokurtosis (Leptokurtic distribution)*: Finansal zaman serilerinin modellenmesini normal dağılım varsayımı altında yapmak güvenilir sonuçlar vermeyecektir. Çünkü finansal araçların getirilerinin dağılımı şişman kuyruk (*fat-tails*) özelliğine sahiptir. Yani, normal dağılıma göre, “outlier”ların oranı daha fazladır ve ortalamada aşırı sivrilik söz konusudur.
- *Oynaklık Kümelemesi (Volatility clustering or pooling)*: Finansal piyasalarda oynaklık kümeler halinde oluşmaktadır. Oynaklığın bugünkü düzeyi ile bir sonraki dönemdeki düzey arasında pozitif bir korelasyon ilişkisi söz konusudur. Başka bir ifade ile Mandelbrot (1963)’un bulgularına göre, getiri oranları birbirinden bağımsız değildir. Yani, yüksek getiriler (düşük getiriler), yüksek getirileri (düşük getirileri) izleme eğilimindedir.
- *Kaldıraç Etkisi (Leverage effect-asymmetry effect)*: Finansal piyasalarda, aynı büyüklükteki pozitif bir şoka (iyi haber) veya artışa kıyasla, negatif bir şokun (kötü haber) veya düşüşün ardından oynaklık daha fazla artma eğilimindedir. Örneğin, fiyat düşüşleri karşısında tüketicilerin tepkisi daha fazla olmaktadır.
- Finansal piyasalardaki *asimetrik bilgilerin* varlığı, getiri oynaklığının yükselmesine neden olmaktadır.

- *Co-movement*: İki hisse senedinin getirilerinin birlikte hareket etmesi gibi birindeki bir yükseliş karşısında diğerinin aynı trendi göstermesidir.
- Makroekonomik oynaklık veya belirsizlik ile finansal varlıkların getirisi arasında, beklenen bir ilişki söz konusudur.

### 3.3.1 ARCH, GARCH Yöntemleri ile İlişkili Literatür İncelemesi

İktisat literatüründe oynaklık ile ilgili ilk çalışmalar, “vadeye kalan gün” kavramını ilk kez kullanan Samuelson’a dayanmaktadır. 1960’lı yılların başından itibaren Mandelbrot (1963) ve Fama (1965), spekülasyona bağlı olarak finansal fiyatlardan ileriye yönelik tahminlerde, varyansın zaman içinde değiştiğini ortaya koymuşlardır. Ancak analizlerde ikinci veya daha yüksek momentlere yer verilmesi bilgisayar teknolojisindeki ilerlemelere bağlı olarak 1980’li yıllarda gerçekleşmiştir. Engle (1982), İngiltere’nin enflasyon verilerini inceleyerek “koşullu varyans”ın zaman içinde değiştiğini ortaya koymuştur. İlk defa bir serinin eş-anlı olarak varyans ve ortalamasını modellemeyi ortaya koyan bu çalışma, “ardışık bağımlı koşullu değişen varyans (ARCH) modeli” olarak adlandırmıştır. Engle, söz konusu çalışmada, zaman serisi verilerinde karşılaşılan ve özellikle öngörülerde ortaya çıkan ardışık korelasyonun başka bir tipi üzerinde durmuş ve bu tür ilişki içeren zaman serisi değişkenlerinin ARCH olarak adlandırılan ve daha kompleks bir yapıya sahip teknikle modellenmesi gerektiğini belirtmiştir (Ramathan, 1992: 384). Bu tür yeni parametrik modellerin istatistiksel özellikleri daha sonra Weiss (1982) ve Milhoj (1984) tarafından da ele alınmıştır (Enders, 1995: 139; Bollerslev, 1986: 307-308; Harris ve Sollis, 2003: 215). İlerleyen zamanlarda, Bollerslev (1986) ARCH modelini genelleştirerek, koşullu varyansın, geçmiş koşullu varyansların da bir fonksiyonu olarak tanımladığı GARCH modelini oluşturmuştur.

Günümüzde, gelişerek daha karmaşık ilişkilerle birbirine bağlanan ve gittikçe globalleşen piyasa yapıları mevcutken piyasalardaki iktisadi ve finansal hareketleri açıklamak için kullanılan ekonometrik modellere ait karşılaşılabilecek sorunları, belirgin bir ayırımı tabi tutmak gerçekçi bir yaklaşım yapısı olamaz. İşte, ARCH



veya GARCH sınıfı modellemeler bu tür gereksinimler sonucu geliştirilen yöntemlerden, özellikle yüksek frekanslı finansal verilere gösterdiği uyum nedeniyle dikkat çeken modelleme teknikleridir. ARCH ve GARCH modelleri gibi doğrusal olmayan finansal modeller, finansal zaman serileri analizlerinde oynaklık modellemesi ve öngörümlemesi yapan önemli araçlardır (Brooks, 2002: 439). Bu çalışmada da, çalışmanın amacına yönelik olarak Vadeli İşlemler Borsası'ndaki "dövizde dayalı vadeli işlem (YTL/Dolar) sözleşmesi" ne ait uzlaşma fiyat verilerindeki oynaklığının tahmininde ARCH ve GARCH tekniklerinin kullanılması öngörülmüştür.

Çok sık kullanılan geleneksel zaman serilerine bir alternatif olarak sunulan ARCH modelleri, zaman serisi yöntemlerindeki sabit varyans varsayımını bir kenara bırakarak, varyansın gecikmeli öngörü hatalarının karelerinin bir fonksiyonu olarak değişmesine izin vermiştir. Bu nedenle ARCH modelleri, tahmin değişen varyansı regresyonla birleştirmeye uygun bir tanımlamadır (Harvey, 1991: 220). ARCH modelinde öngörü hatalarının karakteristik davranışlarının, regresyon artıklarına dayandığı varsayılmıştır. Burada, aynı zamanda regresyon artıkları da otokorelasyonlu olacaktır (Gökçe, 2001: 36).

Belirli bir dönemde aynı patikayı takip eden bir zaman serisini analiz ederken, bu serideki hareketlere baktığımızda seride dalgalanmanın yükseldiğini ve tekrar eski patikaya döndüğünü gözlemleyebiliriz. Bu tür seriler ile ilgili gözlemlere dayanarak; uzun dönem varyansı sabit iken, yüksek veya aşırı dalgalanma zamanlarında varyansı değişiyor ise, bu serilere "koşullu farklı varyanslı" seriler denir (Kutlar, 2000). Koşullu varyansın artması ile gerçek hayatta sıkça karşılaşılan bir durum olan özellikle finansal zaman serilerinde "risk primi"nin artması sonucunu doğurmaktadır.

ARCH Modelinin bazı ampirik uygulama alanlarını dört başlık altında toplamak mümkündür (Patterson, 2000: 709):

- Belli bir zamanda meydana gelen şok, hisse senedi piyasası getirilerinin varyansını etkilemektedir. Bu şok, aynı zamanda, piyasa

risk primini etkilemektedir. Bu konudaki başlıca çalışmalar; French, Schwert ve Stambaugh (1987), Noh, Engle ve Kane (1994), Nelson (1991).

- Tahvile yönelik aşırı getirilerin varyansından artış (örneğin, 6 ay vadeli hazine bonosunun 3 ay vadeliye göre) risk primini artırmaktadır (Engle, Lilien ve Robins, 1987).
- Amerika'daki hisse senedi piyasası volatilitenin, İngiltere ve Japon hisse senedi piyasalarına “bulaşıcı etkisi/spillover effect” söz konusudur (Hamao, Masulis ve Ng, 1990; Susmel ve Engle, 1992).
- Bir çok nominal döviz kurunun logaritmik farkının ( $\ln Et - \ln Et-1$ ) rassal yürüyüşten/random walk sapmaları korelasyon olmayabilir; ancak, büyük (küçük) sapmaların birlikte kümelenme eğilimi vardır (Ballie ve Bollerslev, 1989; Bollerslev, 1990; Harvey, Ruiz ve Shepherd, 1994).

ARCH modelinin uygulanmasında, şartlı varyans denkleminde uzun gecikme yapılarının modelde kullanılmasından kaynaklanan bazı problemlerle karşılaşılmaktadır. Bu nedenle, şartlı varyans denklemindeki parametrelere bazı kısıtlar konulmuştur. Bunlardan en belirginini, hata terimi parametrelerinin pozitif olma kısıtının sağlanmasına yöneliktir. Öte yandan, negatif varyans parametresi tahmincileri ile ilgili problemlerden kaçınmak amacıyla sabit gecikme yapısı ileri sürülmüştür (Engle, 1982 ve 1983; Engle ve Kraft, 1983). Bu kısıtların sağlanamaması ve negatif varyanslı parametre tahminlerine ulaşılması sakıncasını gidermek amacıyla Bollerslev (1986), ARCH modelini genişleterek, hem daha fazla geçmiş bilgiye dayanan hem de daha esnek bir gecikme yapısına sahip olan bir model geliştirmiştir. Söz konusu model, ARCH modeline bir alternatif değil, ARCH modelinin eksikliklerini gidermeyi amaçladığı için “Genelleştirilmiş ARCH” yani “GARCH” olarak adlandırılmıştır (Bollerslev, 1986: 307-308).

GARCH Modelindeki koşullu oynaklık, gecikmeli hata kareleri ve gecikmeli hata karelerinin (tipik bir doğrusal) fonksiyonudur. Bu model, koşullu oynaklık ile beklenmedik gecikmeler (lagged surprises) arasında simetrik bir ilişki olduğunu varsaymaktadır. Bu gözlem ilk olarak, Black (1976) tarafından belgelenmiştir. Daha sonra bunu Christie (1982) ve Glosten ve diğerleri (1993) (GJR Model); Nelson'ın (1991) (EGARCH Model) çalışmaları izlemiştir (Smith, 2003).

GJR Modeli, en başarılı asimetrik oynaklık modelidir. GJR modeli (1993), olası asimetrikleri hesaplamak için ek bir terimin dahil edildiği GARCH modelinin basit bir açılımıdır. Bu model yardımı ile negatif ve pozitif bilgi akışının etkileri incelenebilmektedir. (Saltoğlu, 2003: 30-31).

ARCH ve GARCH modellerinde genellikle Varyansın etkisinin simetrik olduğu varsayılır. Bu iki modelde “asimetrik etki”nin veya “kaldıraç etkisi”nin ele alınmamasının nedeni, koşullu varyans denkleminde hata teriminin gecikmelerinin karelerinin alınmış olmasıdır. O halde, pozitif ve negatif şokların, koşullu varyansa etkisi aynıdır. Oysaki, azalan yöndeki veya negatif dalgalanmaların/şokların (kötü haber), artan yöndeki veya pozitif dalgalanmalardan/şoklardan (iyi haber) daha yüksek oynaklığa neden olduğu sık sık gözlenmektedir. Bu durum, varyans etkilerinin asimetrik olarak pozitif ve negatif hataların gerçekleşmesine neden olmuş olabilir. Bu nedenle belirtilen özelliklerin varlığında zaman serilerinin daha uygun modellenmesine imkan veren ve pozitif ve negatif şokların etkilerinin ayrıştırıldığı EGARCH modeli, Nelson (1991) tarafından geliştirilmiştir. Bu modelin oynaklıklardaki asimetrik yapıyı dikkate alması nedeni ile asimetrik etkileri modellemek mümkün olmaktadır (Harris ve Sollis, 2003: 233-234).

ARCH ve GARCH Modellerinde oynaklığın sadece büyüklüğü ile ilgilenilmiş, işareti ile ilgilenilmemiştir. Halbuki, EGARCH modeli, geçmiş dönem hata terimlerinin büyüklüğünün yanı sıra işaretine bağlı olarak varyansı açıklamaktadır. Bu nedenle, GARCH modeline göre daha avantajlıdır.

Engle ve Ng (1993) GARCH Modelinin farklı değişkenlerini analiz etmiştir (Smith, 2003). Ayrıca, Cromwell ve diğerleri (1994) çalışmalarında, ARCH(q)

modelindeki gecikme yapısının çok uzun olduğu durumlarda, GARCH Modelinin kullanımı ile gecikme yapısının kısalabileceği için bu modelin daha kullanışlı olabileceğini belirtmişlerdir ( Gökçe, 2001: 39). Zaman içerisinde de, modelin teorik uzantıları da gelişmeye başlamış ve hızla uygulama alanı bulmuştur. Bu yöntemlerin başlıcaları, GARCH, GARCH-M, EGARCH, EGARCH-M Modelleridir (EViews 5 User's Guide, 2004).

Özetle, finansal verilerin sahip olduğu özelliklerin modelleme amacına dönük olarak kullanılabilmesi için birçok farklı model geliştirilmiştir. Her bir modelin kendine özgü varsayımları, kısıtları ve diğer modellere göre üstün yönleri bulunmaktadır. Literatürde de yapılan çalışmalarda, çalışmaların amacına yönelik olarak farklı modellerin kullanıldığı görülmektedir.

İnsel ve Sungur (2003), “Sermaye Akımlarının Temel Makroekonomik Göstergeler Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği” başlıklı çalışmalarında, modelleri ARCH ve GARCH kapsamında, tahminlemiştir. Aydın (2004), “TCMB Faiz Oranları Oynaklığının Modellemesinde Koşullu Değişen Varyansın Rolü” başlıklı uzmanlık tezinde ARCH ve GARCH metodolojisini kullanmıştır. Başka bir çalışmada, Mazıbaş (2004), Hisse senedi piyasasındaki volatilitenin modellenmesi ve volatilitenin öngörüsü amacıyla, verilerin taşıdığı özelliklere ve çalışmanın amacına bağlı olarak, ARMA modelleri ile ARCH tipi modellerden simetrik model olan GARCH ile asimetrik modeller EGARCH, GJR-GARCH, Asimetrik PARCH ve Asimetrik CGARCH modelleri, “İMKB Piyasalarındaki Volatilitenin Modellenmesi ve Öngörülmesi: Asimetrik GARCH Modelleri ile bir Uygulama” adlı çalışmada kullanmıştır. Duran ve Şahin (2006), “İMKB Hizmetler, Mali, Sınai ve Teknoloji Endeksleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi” başlıklı çalışmalarında, endeks volatilitelerini EGARCH Modeli ile elde etmişlerdir. Artan (2006), “Türkiye’de Enflasyon, Enflasyon Belirsizliği ve Büyüme” adlı çalışmada, Türkiye’de uzun yıllardır devam eden yüksek ve kronik enflasyonun ve bu yüksek enflasyonun ortaya çıkardığı yüksek enflasyon belirsizliğinin büyümeyi ne yönde etkilediğini, 1987:1-2003:3 dönemi zaman serisi verilerinden yararlanarak test etmiştir. Artan, enflasyon belirsizliğinin elde edilmesinde GARCH analizinden yararlanmıştır.

### 3.3.2 Hedge (Korunma) Yöntemi ile İlişkili Literatür İncelemesi

Döviz vadeli işlem sözleşmeleri, korunma, spekülasyon ve arbitraj olmak üzere üç temel amaçla kullanılırlar. Vadeli işlemler borsasında, bu üç temel amacı gerçekleştirmek üzere iki ayrı grup bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, fiyat riskini aktarmak yoluyla korunmak isteyen üreticiler, (bunlara "hedgers: Korunma amaçlı işlem yapanlar" denmektedir.) ikincisi geleceğe yönelik fiyat belirsizliklerinden kar sağlamayı amaçlayan "spekülatörler"dir. Daha önce de belirtildiği gibi, vadeli işlemler piyasaları ile de, yerel ve belli ürünlere odaklanmış spot piyasalarda işlem gören söz konusu ürünlerin fiyatlarında meydana gelebilecek değişimlerin doğurduğu riski devretmek ya da riskten korunmak isteyen üreticilere, bu riskten kurtulma fırsatı sunulmuş olur (Yurtseven, 2005).

“Hedging” ya da “Hedge” ise, belli bir riske karşı koruyucu önlem alma anlamına gelen İngilizce bir terimdir (Literatürde ise, “korunma” sözcüğü veya “hedging” ile “hedge” terimleri aynen kullanılmaktadır). Korunma, döviz işlemleri yapanların, döviz riskinden korunmak amacıyla başvurdukları bir borsa tekniğidir. Diğer bir deyişle korunma, yapılmış bir işlemin muhtemel zararını, aynı değerde fakat ters yönde ikinci bir işlem ile kapatmayı amaçlamaktadır. Daha genel bir tanımlama ile bir spot aktif veya pasifte alınması düşünülen bir pozisyonun yerine geçici olarak ikame edilen pozisyona ya da mevcut bir spot aktif veya pasif pozisyonun fiyat riskini gidermek amacıyla, bu pozisyonun kapatılacağı ana dek alınan ters pozisyona verilen genel isimdir. Döviz ile işlemleri bulunan kişi ve kuruluşların tümü için korunma (hedging) kaçınılmaz bir gerçek olarak ortadadır. Ülkelerin ve firmaların dövizli borçlarını koruma altına alamamaları nedeniyle, borçlanılan dövizlerin diğer yabancı paralar karşısında değer kaybetmesi halinde, dış borç yükünde büyük artışlara dolayısıyla zararlara neden olmaktadır (Erdoğan, 1995: 131).

Korunma amaçlı işlem için, Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş.'de, marj hesabı<sup>10</sup> denilen bir parasal teminat hesabı oluşturulur. Ancak piyasa koşullarına göre sözleşmenin değer kazanma ve kaybetmesi ile birlikte bu marjın tutarı da değişir. Bu marj hesabının piyasa koşullarına göre ayarlanması gelecek işlemleri sözleşmelerinin önemli bir özelliğidir ve piyasaya bağlı ayarlama (marking-to-market) adını alır. Döviz ile ilgili gelecek işlemleri, bazı büyük borsalarda döviz miktarı, cinsi ve vade tarihleri bakımından standart nitelikteki döviz alış ve satış sözleşmeleri üzerinde yapılan işlemleri kapsar.

Korunma amacıyla işlem yapanlar, sözleşmenin vadesi içinde likiditeye fazla gereksinim duymazlar. Onlar için korunma amacıyla yapılan sözleşmeler asıl riskli işlemlerle eşleştirilince amaca ulaşılmış sayılır. Vadesinden önce sözleşmelerini alıp-satmayı (likide çevirmeyi) düşünmezler. Bu nedenle de döviz vadeli işlem sözleşmeleri, korunma amaçlı işlem yapanlar için, en uygun araç olacaktır.

Döviz vadeli işlem sözleşmelerinin kullanım amacı ne olursa olsun, bugünden gelecekteki bir zaman için kurların belirli olmasını sağlamakta ve böylece ithalatçı, ihracatçı, finans kurumları ve şirketlerce, kısacası dövizle ilgili riski olanlar tarafından korunma amaçlı kullanabilmektedir. Ayrıca döviz kurlarında istikrar, bu sözleşmelerin sağladığı başka bir faydayı oluşturmaktadır. Bu sözleşmelerin yaygın olarak kullanılması durumunda döviz arz ve talebinde ani değişikliklerin etkileri daha azalacak, riskten korunma nedeniyle dövize olan talebin etkileri daha yumuşak şekilde hissedilecektir. Finans piyasaları açısından ise yeni yatırım araçlarının ortaya çıkması ve piyasa derinliğinin artmasına yol açmaktadır. Döviz vadeli işlem sözleşmesinde de spot fiyatlar ile vadeli fiyatlar birbirlerini etkilemektedirler ve spot fiyatlar ile vadeli fiyatlar arasındaki farkın, taşıma maliyetinden farklı olması durumunda arbitraj imkanı doğmaktadır.

Korunma, bir risk transferi olup bu riski yönetmenin de bir bedeli vardır. O nedenle korunma stratejilerinin seçiminde, amacına en uygun düşük maliyetli olan

---

<sup>10</sup> Marj tanımı: VOBAŞ'da işlem teminatı olarak da adlandırılmaktadır. Bir vadeli işlem sözleşmesi pozisyonu alındığında veya alınmadan önce, pozisyon için takas merkezine yatırılması gereken tutardır.

tercih edilir. Korunma etkinliği ve maliyeti faktörleri korunmanın elverişli olup olmadığını da belirlemektedir. Elverişli korunma, birim maliyet başına risk düşümünü en yüksek oranda sağlayandır. Bu elverişli ürün seti arasında en optimal olanını seçmek gerekir. Diğer bir ifade ile portföy varyansını minimize eden ve ortalama getiriyi artıran korunma oranını ile istenilen amaca ulaşılır. Buradaki korunma oranı, aynı zamanda korunma etkinliğini göstermektedir. Bu korunma etkinliği de risk yönetimi açısından, korunma performansının gücünü ortaya koyacaktır.

Korunma stratejileri arasından seçim yapmak gerektiğinde, en düşük maliyetli olan tercih edilecektir. Korunma etkinliği ve maliyeti faktörleri “korunmanın” elverişli olup olmadığını da belirlemektedir. Elverişli korunma, birim maliyet başına risk düşümünü en yüksek oranda sağlayandır. Dolayısıyla, elverişli ürün seti arasında en optimal olanını seçmek gerekmektedir (Erdoğan, 1995: 135).

Literatürde de korunma performansını ele alan pek çok çalışma vardır. Bunlara izleyen paragraflarda yer verilmiştir:

Gagnon ve diğerleri (1998), vadeli işlem sözleşmelerini (futures) kullanarak, belli bir riske karşı koruyucu önlem almak için alternatif iki spot döviz portföyünü incelemişlerdir. Alman Markı ve İsviçre Frankı ile Alman Markı ve Japon Yeni. Korunma performansı (hedging performance), fayda maksimizasyonundan risk minimizasyonuna kadar ele alınmıştır. Dinamik ve statik risk minimizasyonunun korunma stratejilerinin performansı karşılaştırılarak, belli bir yapıdaki portföy etkilerini değerlendirmek üzere “çok para birimli riskten korunma” (multi-currency hedge), büyük çapta fayda kazancına neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Brailsford ve diğerleri (2001), korunma etkinliğinin derecelerinin karşılaştırmasını ele alan çalışmalarında, bir yatırım portföyünün risk yönetiminde korunmanın önemini vurgulamışlardır.

Byström (2003), elektrik vadeli işlem sözleşmeleri ile spot piyasada alınan pozisyonların, kısa dönem korunma amaçlı nasıl kullanıldıklarını ve vadeli işlem

sözleşmeleri ile korunma amaçlı işlemlerden elde edilen kazançları ortaya koymuştur.

Lien ve Yang (2004), spot piyasa ile vadeli piyasaları karşılaştırarak aralarındaki korelasyonu incelemişler ve vadeli işlem sözleşmelerinin (futures contracts) korunma performansının daha etkin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Brenner ve diğerleri (2006), volatilité (oynaklık) riskine karşı korunma amaçlı olarak kullanılan, belirli bir süre içinde kararlaştırılmış fiyattan menkul kıymetlerin alım ya da satım hakkını tanıyan opsiyonu ele almışlardır.

Deng ve Oren (2006), elektrik türev araçlarının piyasa riskini hafifletmedeki işlevini ve çeşitli risk yönetimi uygulamalarında, enerjiyi satışı sunan kişiler ile üreticiler için korunma stratejilerini yapılandırmayı vurgulamışlardır. Elektrik türev araçları kullanımının da ekonominin etkinliğini artırdığı sonucuna varmışlardır.

Korunma büyüklüğü açısından değerlendirdiğimiz zaman, bir birim nakit pozisyonu bütünüyle koruma altına almak için (fully hedge) gerekli olan korunma enstrüman sayısına “korunma oranı (hedge ratio)” denmektedir. Örneğin 5 yıllık ABD Hazine Bonosu’na ihtiyaç bulunması halinde, korunma oranı 2:1’dir. Bu durumda, spot pozisyonu bütünüyle koruma altına almak için iki birim futures pozisyonu almak gerekmektedir. Piyasalarda, bazen %100 korunma mümkün olmamakta ve belli bir oranda risk kalmaktadır ki buna “baz (basis) risk” denilmektedir. Ancak bu risk, genelde spot piyasa riskinden daha az olduğundan korunma teknikleri tercih nedenidir (Erdoğan, 1995: 134).

Demirer ve Lien (2003), kısa ve uzun pozisyonadaki korunma amaçlı işlem yapanlar (hedgers) için optimal korunma oranını ve korunma performansını karşılaştırmışlardır.

Lien ve Root (2003) çalışmalarında, “hedge oranının” hesaplanmasının ve dolayısıyla da korunmanın etkinliğinin, vadeli (futures) ve spot fiyatları arasındaki ilişkinin doğru spesifikasyonuna bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Ancak vadeli



(futures) ve spot fiyatları arasındaki ilişkiyi modellemek, optimal korunma oranının etkinliğini, tüm durumlarda artırmamıştır.

Lien (2004) çalışmasında, optimal korunma oranı ve korunma etkinliği üzerindeki spot ile vadeli fiyatlar arasındaki ihmal edilmiş kointegrasyon ilişkisinin etkilerini araştırmıştır.

Korunmanın, bir risk transferi olduğunu ve bu riski yönetmenin de bir bedeli olacağını aşıkardır. Genellikle piyasadaki spekülörlerin yönettikleri bu risk için bir prim talep edilmekte, bankalarca yönetilen bu riskler karşılığında alım satım farkı, komisyon gibi maliyetler getirmektedirler. Bu söz konusu primi ele alan bir çalışma Radalj (2006) tarafından yapılmıştır. Korunma amaçlı işlem yapanların (hedgers), spekülörlere ödemekle yükümlü oldukları bu prim ve özellikleri ele alınmıştır. Ancak bu prim için, spekülörlerin korunma amaçlı işlem yapanları sorumlu tuttuğuna ilişkin kesin bir kanıt bulanamamıştır.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### UYGULAMA: ARCH VE GARCH MODELLERİ İLE KORUNMA PERFORMANSI ORANLARI

#### 4.1 Veri Seti

Bu çalışmada kullanılan veriler, oluşturulan ekonometrik modele ve amaca uygun olarak, 04.02.2005-05.05.2006 tarihlerini kapsayan 315 işlem gününe aittir. Bu tarihler arasındaki, “döviz dayalı vadeli işlem (YTL/Dolar) sözleşmesi”ne ait uzlaşma fiyat verileri, Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş.’den temin edilmiştir. Yine aynı tarihler arasındaki, spot piyasadaki (Interbank Döviz Piyasasındaki), dolar kuruna ait fiyat verileri Reuters ekranından temin edilmiştir. Tablolarda yer alan “vobusd”, “döviz dayalı vadeli işlem (YTL/Dolar) sözleşmesi”ne ait uzlaşma fiyatlarını temsil ederken; “usd” de spot piyasadaki dolar kuruna ait fiyatları temsil etmektedir.

#### 4.2 Bulgular

Günlük verilere ait oynaliğın (volatilitenin) modellenmesinde, ARCH ve GARCH tipi modeller kullanılmıştır. Vadeli işlem piyasalarında korunma amaçlı işlem yapan taraflar açısından da döviz dayalı vadeli işlem (YTL/Dolar) sözleşmesinin koruma performansı, “minimum varyans”, “En Küçük Kareler Yöntemi (EKKY)”, “Hareketli Ortalama (MA)” ile modellenip yorumlanmıştır. İzleyen başlıklarda tahminlenen modellere ilişkin detaylara ve sonuçlarına yer verilmiştir.

##### 4.2.1 ARCH ve GARCH Modelleri

İlk olarak hem spot piyasadaki hem de vadeli işlem piyasasındaki serilerin logaritması alınıp durağanlıkları araştırılmıştır. Burada,  $\ln(\text{usd})$ , “usd” serisinin logaritmasını;  $\ln(\text{vobusd})$ , “vobusd” serisinin logaritmasını ifade etmektedir.

Finansal piyasalarda, sağlıklı yorum yapılabilmesi açısından, her iki serinin de logaritmik birinci farkları alınmıştır. “dlnusd”, “usd” serisinin birinci farkını ifade ederken; “dlnvobusd” de “vobusd” serisinin logaritmik birinci farkını ifade etmektedir. Her iki serinin de zaman içindeki eğilimleri incelendiklerinde çok büyük bir fiyat hareketinin olmadığı görülmektedir. Bu nedenle, kur ve uzlaşma fiyatlarının istatistiksel özellikleri incelenirken, serinin tek dönem halinde incelenmesi uygun görülmüştür. Tablo 4’te değişkenlere ait tanımlayıcı istatistik değerleri yer almaktadır.

**Tablo 4: “Spot Piyasadaki Dolar Kuru” ve “YTL/Dolar Sözleşmesi” ne ait Tanımlayıcı İstatistik Değerleri**

Veri Seti	Dlnusd	Dlnvobusd
Gözlem Sayısı	314	314
Ortalama	4.36e-06	7.18e-06
Medyan	-0.000875	-0.000732
Maksimum	0.027223	0.026367
Minimum	-0.017919	-0.018733
Standart Sapma	0.006172	0.006289
Skewness (Çarpıklık)	0.623317	0.965091
Kurtosis (Basıklık)	4.793592	5.685650
Jarque-Bera	62.42151	143.1096
Probability	0.000000	0.000000

Tablo 4’teki istatistiksel değerlere bakıldığında, normal dağılım olmadığı görülmektedir. Bu, hem dolar kuru getirileri, hem de vadeli işlem (YTL/Dolar) sözleşmesi için geçerlidir ki bu benzerlik, finansal verilerin ortak özelliği olduğu için beklenen bir durumdur. Ancak, büyük örnek hacmine sahip olduğu için verilerin normal dağılıma sahip olmaması durumu göz ardı edilmiştir. Basıklık (kurtosis) katsayıları açısından değerlendirildiğinde, “dlnvobusd”, “dlnusd”ye göre daha fazla sivrilik sergilemektedir. Her iki seri de sağa çarpık olarak bulunmuştur. Çarpıklık ve basıklık değerleri dışsal etkenlerin seri üzerindeki kalıcı etkisini gösterir. Bu durum Grafik 1’ de görsel olarak gözlenmektedir. Yani; 04.02.2005-14.04.2005 tarihleri arasında (ilk 50 günlük dönemde) döviz kurlarında yaşanan hareketlilik kalıcı etki yaratmıştır. Bu nedenle serinin zamana göre değişen varyansı oluşmuştur.

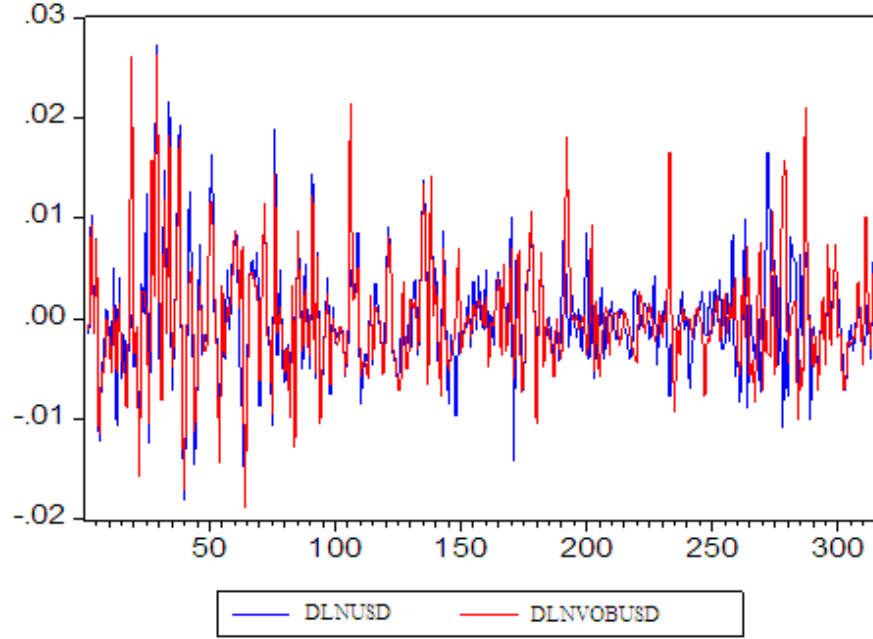
Daha sonra Phillips Peron (PP) Birim Kök Testi yapılmıştır. “PP Birim Kök Testinde”,  $H_0$  hipotezi “birim kök vardır” şeklindedir.

Değişkenlere ait birim kök test sonuçları da Tablo 5’de verilmiştir. Tablo 5’de her iki serinin %5 ve %10 önem düzeylerinde durağan oldukları görülmektedir.

**Tablo 5: Phillips Perron Birim Kök Testleri**

Phillips-Peron Testi		Düzeyler		Logaritmik Birinci Farklar	
	Sabitli / Trendsiz	Sabitli / Trendli	Sabitli / Trendsiz	Sabitli / Trendli	
ln(usd)	-3.250858	-3.237639	-18.51974	-18.51584	
p-değeri	0.0181	0.0791	0.0000	0.0000	
ln(vobusd)	-3.264678	-3.333429	-18.10419	-18.09165	
p-değeri	0.0174	0.0628	0.0000	0.0000	

Yatırımcıların bu tip durumlarda daha büyük finansal kayıplarla karşılaşma ihtimali olabileceğinden özellikle oynaklığı yüksek olan ve zamana göre değişen varyansı yüksek olan yatırım araçları karşısında daha temkinli davranmaları önerilmektedir. Yatırımcı profili açısından risk seven ve muhafazakar olan yatırımcıların ayrımı mümkündür. Genellikle risk sevenler (spekülatörler) piyasada bunu tetikleyen kişiler olup bu riski aktarmak yoluyla korunmak isteyen yatırımcılar ise karşıt grupta yer alırlar.



**Grafik 1: 04.02.2005-05.05.2006 Dönemi İçin “Spot Piyasadaki Dolar Kuru” ve “YTL/Dolar Sözleşmesi” Değişkenlerinin Günlük Volatilitesi**

#### **4.2.2 Korunma Performansı Oranları**

Uygulamanın bu aşamasında da, bir birim nakit pozisyonu bütünüyle koruma altına almak için (fully hedge) gerekli olan korunma enstrüman sayısı yani “korunma oranı (hedge ratio)” hesaplanmıştır. Korunma oranı, bize korunma etkinliğini vermektedir. Sırasıyla bu oran Minimum Varyans, EKKY ve MA yöntemleri ile hesaplanmış olup detayları aşağıda verilmiştir.

##### **4.2.2.1 Minimum Varyans Yolu İle Korunma Oranı**

Bu amaçla (3.3.1.1) nolu formülü uygulayabilmek için ilk önce Tablo 6’teki varyans-kovaryans matrisi elde edilmiştir. Bu tablodaki değerlerden faydalanarak korunma oranı hesaplanmıştır. Bu oran portföy varyans formülünde kullanılmaktadır.

**Tablo 6: “Spot Piyasadaki Dolar Kuru” ve “YTL/Dolar Sözleşmesi” Değişkenlerine Ait Varyans ve Kovaryans Matrisi**

Değişkenler	Dlnusd	Dlnvobusd
Dlnusd	0,0000380	0,0000261
dlnvobusd	0,0000261	0,0000394

$$\text{Var}_t(x_{t+1}) = 0,0000380 + (0,663)^2 \cdot 0,0000394 - 2 \cdot 0,663 \cdot 0,0000261 = 0,00002071$$

$$h_{t,\text{min.var}} = 0,0000261 / 0,0000394 = \mathbf{0,663}$$

Yatırımcı, tüm spot pozisyonlar için, (3.2.1.1) nolu eşitlikten elde ettiğimiz 0,663 korunma oranı ile ( $h_{t,\text{min.var}} = 0,663$ ) vadeli piyasada kısa pozisyon alacaktır.

$x_{t+1} = s_{t+1} - h_t f_{t+1}$  eşitliği, yatırımcı açısından t zamanında, spot piyasada uzun, vadeli piyasada kısa pozisyon almak üzere, getiri oranını vermektedir. Bu getiri üzerinden portföy varyansı ise;  $\text{var}_t(x_{t+1}) = \text{var}_t(s_{t+1}) + h_t^2 \cdot \text{var}_t(f_{t+1}) - 2 h_t \text{cov}_t(s_{t+1}, f_{t+1})$  eşitliği ile bulunan  $\text{Var}_t(x_{t+1}) = 0,00002071$  değeridir.

#### 4.2.2.2 EKKY İle Korunma Oranı

Korunma oranının hesaplanmasında alternatif yollardan birisi de EKKY'dir. EKKY ile elde edilen model sonuçları Tablo 7'de yer almaktadır.

**Tablo 7: EKKY ile Elde Edilen Değerler (Bağımlı Değişken: DLNVOBUSD)**

Değişken	Katsayı	Std.Hata	p-değeri
DLNUSD	<b>0.685932</b>	0.042657	0.0000
C	4.19E-06	0.000263	0.9873
	$R^2 = 0.453180$	DW = 2.086263	
	s = 0.004658	n = 314	

Yatırımcı, tüm spot pozisyonlar için, EKKY yöntemi ile elde ettiğimiz, 0,042 standart hatalı 0,68 korunma oranı ile ( $h_{t,\min.\text{var}} = 0,685$ ) vadeli piyasada kısa pozisyon alacaktır.

#### 4.2.2.3 Hareketli Ortalamaya Dayanan Korunma Oranı

Korunma oranını tahminlemenin bir diğer yolu da, MA sürecine dayanmaktadır. Buna uygun olarak da 04.02.2005-05.05.2006 tarihlerini kapsayan, “dövizde dayalı vadeli işlem (YTL/Dolar) sözleşmesi”ne ait uzlaşma fiyat verilerinin ve spot piyasadaki dolar kuruna ait fiyat verilerinin hareketli ortalamaları alınarak (20 günlük gecikme ile) düzeltilmiştir. Daha sonra, varyans ve kovaryansları hesaplanmıştır:

**Tablo 8: “Spot Piyasadaki Dolar Kuru” ve “YTL/Dolar Sözleşmesi” Değişkenlerine Ait Varyans ve Kovaryans Matrisi (20 günlük gecikme ile)**

Değişkenler	dlnusdMA	dlnvobusdMA
dlnusdMA	0,00000109	0,000000877
dlnvobusdMA	0,000000877	0,000000976

Burada “dlnusdMA”, logaritmik birinci farkı alınmış, dolar kuruna ait fiyat serisinin hareketli ortalamasını; “dlnvobusdMA” da logaritmik birinci farkı alınmış, “dövizde dayalı vadeli işlem (YTL/Dolar) sözleşmesi”ne ait uzlaşma fiyatları serisinin hareketli ortalamasını ifade etmektedir. Daha önce belirttiğimiz (3.2.1.1) nolu eşitlikten yararlanılarak  $h_{t,\min.\text{var}}$  elde edilmiştir:

$$\text{Var}_t(x_{t+1})=0,00000109 + (0,898)^2 \cdot 0,000000976 - 2 \cdot 0,898 \cdot 0,000000877$$

$$h_{t,\min.\text{var}}=0,000000877/0,000000976=\mathbf{0,898}$$

Yatırımcı, tüm spot pozisyonlar için, hareketli ortalamaya dayanarak elde ettiğimiz 0,898 korunma oranı ile ( $h_{t,\min.\text{var}} = 0,898$ ) vadeli piyasada kısa pozisyon alacaktır.

Portföy varyansını minimize eden ve ortalama getiriye artıran korunma oranını elde edilebilmek için  $h_{t,\min.\text{var}} = 1$  olması gereklidir. Korunma oranı birden büyük ise, maliyet artar ve tercih sebebi değildir. Küçük olduğunda ise, kısa pozisyona düşerek fazladan risk alındığı anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak, üç yönteme göre hesapladığımız korunma oranlarından 1'e yakın olan optimum korunma oranını verecektir. Minimum varyans yolu ile elde edilen korunma oranı, 0.663; EKKY'ye göre elde edilen korunma oranı, 0.685 ve hareketli ortalama yolu (MA) ile hesaplanan korunma oranı, 0.890'dır. Korunma oranları arasında 1'e yakın olan değer hareketli ortalamaya göre hesaplanan korunma oranı 0.890'dır. Böylece optimum korunma oranı, 0.890'dır sonucuna ulaşılmaktadır.



## SONUÇ

1974 yılında petrol fiyatlarındaki artış ile dünya ekonomisi enflasyon ve işsizliğin birlikte görüldüğü yeni bir durgunluk dönemine girmiştir. Bu dönemde ortaya çıkan ABD’de enflasyon artışının yol açtığı döviz kuru ve faiz oranları dalgalanmaları günümüz finans piyasalarında da etkisini sürdürmektedir. Sermayenin en hızlı ve en kolay şekilde yer değiştirdiği ve uluslararası ticaretin bir hayli yaygınlaştığı günümüzde, Türkiye’nin en çok dış ticaret yaptığı ülkelerdeki ekonomik gelişmeleri bilmek, uluslararası piyasalardaki faiz oranlarından haberdar olmak, ülkeye giren/çıkan yabancı sermayenin miktarını takip etmek zorunluluk arz etmektedir. Bu gelişmeleri takip etmeye yarayan araçlardan birisi de şüphesiz tüm bu finansal gelişmeler sonucunda arz ve talebin karşılaştığı borsalardır.

Yatırımcılar tarafından gelecekle ilgili yatırım kararları alınırken karşılaşılan en büyük risklerden biri olan, gelecekte oluşacak faiz oranlarının, döviz kurlarının ve mal fiyatlarının belirsizliğinden korunma çabalarının sonucu olarak geliştirilen türev araçlara ve bu araçların işlem gördüğü piyasalara duyulan gereksinim, fiyatlardaki dalgalanmalar arttıkça daha da fazlaşmaktadır.

Bu çalışmada Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası verileri kullanılarak türev piyasalar aracılığıyla riskten korunmanın nasıl sağlanabileceği ampirik uygulamalı olarak anlatılmış ve elde edilen bulgulara dayanarak finansal yorumlarda bulunulmuştur.

Yatırımcılar için son derece önemli olan risk kavramının ölçülebilir, hesaplanır olduğu ve riski ölçmede çeşitli araçların ve piyasaların olduğu göz ardı edilemeyeceği ortaya konmuş ve türev araçların kullanımı ile korunma amaçlı işlem yaparak riskin minimize edildiği analiz edilmiştir.

Buna göre özetle; korunma yöntemleri çeşitli modeller aracılığıyla sağlanabilen esnek bir uygulama olmakla birlikte, yaptığımız ampirik çalışma neticesinde MA ile korunmanın optimum korunma sağladığı belirlenmiştir. Diğer yöntemlerle yapılan hesaplamalarda ise, riskten korunma sağlanmış olmakla birlikte,

maliyet açısından MA yöntemine kıyasla daha yüksek maliyetler içerdiği görülmektedir. Bunun anlamı, riskten korunma için alınan pozisyon ile bunun sağladığı getiri ve / veya risk priminin optimum olduğu yöntem, işletmeler açısından en uygun strateji olmalıdır.

Bu nedenle, hem yatırımcıların hem de riskten korunma ihtiyacı olan üretici ve işletmecilerin, spot piyasalardaki pozisyonlarının tersi yönde türev piyasalarda pozisyon alarak, kendilerine optimum getiriye sağlayacak portföy yapılanmasının oluşturması önerilmektedir.

Dünyada gelişmiş ekonomiler ile gelişmekte olan ekonomiler açısından türev piyasaların işleyiş ve hacmine bakıldığında, özellikle gelişmişlik ve piyasa etkinliği ile ekonomikliğe temel teşkil eden mekanizmanın türev piyasalara dayandığı bilinmektedir. Türev araçlar, yatırımcılara karşılaştıkları riskleri çeşitli parçalara ayırarak, tek tek yönetebilme imkanı sağlamakta ve etkin bir risk yönetimi ile firma değerinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır. Diğer taraftan da risk yönetimi ve kontrolünde başka araçlarla mümkün olmayan bir şekilde yarar sağlamaktadır. Bu araçların işlem gördüğü piyasalar ise finansal sistemin etkinliğini artırarak reel ekonomiye katkıda bulunmaktadır. Türev araçlar ve piyasalar finansal sistemin işleyişini kolaylaştırıcı nitelikte olduklarından uzun süre hayatta kalmışlar ve hızla yaygınlaşmışlardır. Türkiye'deki ve dünya genelindeki vadeli işlem borsalarının artan işlem hacmi, bunun en önemli kanıtı olmuştur.

Rekabetçi piyasa koşullarında en optimum portföye sahip olanın en yüksek getiriye elde edeceği bir uluslararası platformda ülkemizde de bunun temsilcisi olan Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş'nin desteklenmesi ve işlem hacminin artırılmasına yönelik katkı sağlanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

### Kitaplar

Akçaoğlu, E. (2002). Finansal Türev Ürünlerinin Vergilendirilmesi. Ankara: Turhan Kitabevi.

Akgül, I. (2003). Zaman Serilerinin Analizi ve ARIMA Modelleri. İstanbul: D&R Yayınları.

Bodie, Z., Kane, A., Marcus, J. A. (1999). Investments. Fourth Edition. USA: McGraw Hill Companies.

Bolak, M. (1998). Finans Mühendisliği Kavramlar ve Araçlar. İstanbul: Beta Yayınları.

Brooks, C. (2002). Introductory Econometrics for Finance. Cambridge: Cambridge University.

Demir, Gülten. (1999). Asya Krizi ve IMF. Birinci Basım. İstanbul: Der Yayınları.

Enders, W. (1995). Applied Econometric Time Series. U.S.A: John Wiley and Sons.

Engle, R. (1995). ARCH. Oxford University Press.

Erdoğan, N. (1995). Uluslararası İşletmelerde Mali Risk ve Yönetimi & Çağdaş Finansman Teknikleri. İstanbul.

Ersan, İ. (1997). Finansal Türevler. İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Greene, W. H. (1997). Econometric Analysis. New Jersey: Prentice-Hall International Inc.

Gujarati, D. N., (2001). Temel Ekonometri. İkinci Basım. İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Gümüşeli, S. (1994). Döviz Kuru ve Faiz Oranı Risklerinden Korunma Teknikleri. Ankara: Türkiye Bankalar Birliği.

Harris, R., Sollis, R. (2003). Applied Time Series Modelling and Forecasting. U.S.A: John Wiley&Sons Inc.

Harvey, A. C. (1991). The Econometric Analysis. New York: Macmillan Publishing Co.

İMKB. (2002). Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgileri Kılavuzu. On Yedinci Basım. İstanbul: İMKB Yayınları.

Karan, B. (2004). Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi. Ankara: Gazi Kitabevi.

Kutlar, A. (2000). Ekonometrik Zaman Serileri-Teori ve Uygulama. Ankara: Gazi Kitabevi.

Parlakkaya, R. (2003). Finansal Türev Ürünleri ile Mali Risk Yönetimi ve Muhasebe Uygulamaları. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Patterson, K. (2000). An Introduction to Applied Econometrics- A Time Series Approach. U.S.A: St.Martin's Press.

Ramanathan, R. (1992). Introductory Econometrics with Applications. Dryden Press.

Saltoğlu, B. (2003). A High Frequency Analysis of Financial Risk and Crisis-An Empirical Study on Turkish Financial Management. İstanbul: Yayılım Yayıncılık.

Sevüktekin, M., Nargeleçekenler, M. (2005). Zaman Serileri Analizi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Seyidoğlu, H., (2003). Uluslar arası Finans. Dördüncü Basım. İstanbul: Kurtiş Matbaası.

Shapiro, C. A. (1998). Foundations of Multinationl Financial Management, Third Edition. New Jersey: Prentice-Hall Inc.

VOBAŞ. (2005). Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası, Türev Araçları Lisanslama Rehberi. İzmir.

Yılmaz, M. K. (2002). Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri (Curreny Futures). İstanbul: D&R Yayınları.

### **Makaleler**

Akgiray, V. (1998). Finansal Yeniliklerin ve Risk Yönetiminin Ekonomik Kalkınmaya Katkıları. İMKB Dergisi. 2 (5): 1-14.

Aydın, S., Özcan, K. M. (2005). DİBS Faizi Oranlarında Oynaklığın Koşullu Değişen Varyans Modeli ile Tahmini ve Öngörülmesi. İşletme ve Finans Dergisi. 83-84.

Baron, D. P. (1976). Fluctuating Exchange Rates and The Pricing of Exports. Economic Inquiry. (14): 425–438.

Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity. Journal of Econometrics. (32): 307-327.

Brailsford, T., Corrigen, K., Heaney, R. (2001). A comparison of measures of hedging effectiveness: a case study using the Australian All Ordinaries Share Price Index Futures contract. School of Finance and Applied Statistics, Faculty of Economics and Commerce, The Australian National University, Journal of Multinational Financial Management (11): 465-481.

Brenner, M., Ou, E. Y., Zhang, J. E. (2006). Hedging volatility risk. *Journal of Banking & Finance*. (30): 811-821.

Byström, H. N. E. (2003). The hedging performance of electricity futures on the Nordic Power Exchange. Department of Economics, Lund University, Sweden, *Applied Economics* (35): 1-11.

Christie, A. A. (1982). The Stochastic Behavior of Common Stock Variances. *J. Financial Economics*. (10): 407-432.

Demirer, R., Lien, D. (2003). Downside Risk for short and long hedgers. *International Review of Economics and Finance*. (12): 25-44.

Deng, S. J., Oren, S. S. (2006). Electricity Derivatives and Risk Management. *Energy*. (31): 940-953.

Duran, S. ve Şahin, A. (2006). İMKB Hizmetler, Mali, Sınai ve Teknoloji Endeksleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*. (1): 57-70.

Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*. 50 (4): 987-1007.

Engle, R. F., Kraft D. (1983). Multiperiod Forecast Error Variances of Inflation Based on the ARCH Model. A. Zellner, ed. *Applied Time Series Analysis of Economic Data*. Washington D.C.: Bureau of the Census. 293-302.

Engle, R., Lilien, D., Robins, R. (1987). Estimating Time Varying Risk Premia in the Term Structure: The ARCH-M Model. *Econometrica*. 55 (2): 391-407.

Erdoğan, O. ve Kayacan, M. (1998). Finansal Türevlere Ne Zaman Başlanmalı? İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Örneği. *İMKB Dergisi*. 2 (5): 26.

Fama, E. F. (1965). The Behaviour of Stock Market Prices. *Journal of Business*. (38): 38-105.

Fernandez, V. (2003). How Sensitive is Volatility to Exchange Rate Regimes?. *International Finance Reviews*. 5. (special issue on Latin America financial markets: Developments in financial innovations. Chapter 5. Harvey Arbelaez and R. W. Click, editors. Elsevier book series. ISBN 0-7623-1163-0. Forthcoming.)

Gagnon, L., Lypny, G. J., Mccurdy, T. H. (1998). Hedging Foreign Currency Portfolios". *Journal of Empirical Finance*. (5): 197-220.

Gökçe, A. (2001). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Getirilerindeki Volatilitenin ARCH Teknikleri ile Ölçülmesi. *Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*. (1): 35-58.

Kaynak, H. (1999). Genel Olarak Faiz Swapları ve Vergilendirme Sorunları. *Vergi Dünyası Dergisi*. (212): 50-57.

Kırım, A. (1990). Mali Risk Yönetimi Açısından Gelecek (Futures) Piyasaları. *Bankacılar Dergisi*. (3): 28-32.

Kırım, A. (1992). Futures Kontratlarının Fiyatlanması. *Bankacılar Dergisi* (8): 35.

Lien, D., (2004). Cointegration and the optimal hedge ratio: the general case. *The Quarterly Review Economics and Finance*. (44): 654-658.

Lien, D., Yang, L. (2004). Alternative settlement methods and Australian individual share futures contracts. *International Financial Markets Institutions and Money* (14): 473-490.

Mandelbrot, B. (1963). The Variation of Certain Speculative Prices. *Journal of Business*. (36): 394-419.

Mazıbaş, M. (2004). İMKB Piyasalarındaki Volatilitenin Modellenmesi ve Öngörülmesi: Asimetrik GARCH Modelleri ile Bir Uygulama. BDDK.

Neftçi, S. N. (1984). Are Economic Time Series Asymmetric Over The Business Cycle?. *The Journal of Political Economy*. 92 (2): 307-328.

Nelson, D. (1990). Stationarity and Persistence in the GARCH (1,1) Model. *Econometric Theory*. (6): 318-334.

Nelson, D. (1991). Conditional Heteroscedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica*. (59): 347-70.

Özer, M. ve Türkyılmaz, S. (2004). ARCH Modelleri ile Repo Faiz Oranları İktisadi Değişkeninin Oynaklığının Araştırılması. *Bahçeşehir Üni. Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*. 2 (2): 1-26.

Pagan, A. ve Schwert G. (1990). Alternative Models for Conditional Stock Volatility. *Journal of Econometrics*. (45): 267-290.

Radalj, K. F. (2006). Hedgers, speculators and forward markets: Evidence from currency markets. *Environmental Modelling & Software* (21): 1381-1386.

Robinson, P. M. (1978). Estimation of a Non linear Moving Average Process. *Journal of Stochastic Processes*. 3: 135-156.

Root, T. H., Lien, D. (2003). Can modeling the natural gas futures market as a threshold cointegrated system improve hedging and forecasting performance?. *International Review of Economics and Finance*. (12): 117-133.

Schwert, G. W. (1989). Why does Stock Market Volatility Change Over Time?. *J. Finance*. (94): 28-66.

Toraman, C. (2002). Gelişen Piyasalarda Finansal Risk Yönetimi. *Banka-Mali ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*. 139: 21-37.



## Tezler

Aydın, S. (2004). Faiz Oranları Oynaklığının Modellenmesinde Koşullu Değişen Varyansın Rolü. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Uzmanlık Yeterlilik Tezi. Ankara: TCMB Piyasalar Genel Müdürlüğü.

Belma, N. (2005). Türev Piyasası İşlemlerinin Vergilendirilmesi ve Örnek Ülke Uygulamaları. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Uzmanlık Yeterlilik Tezi. Ankara: TCMB Muhasebe Genel Müdürlüğü.

Özalp, P. (2003). Türev Araç Piyasalarının Finansal Sistemin İşleyişi İçindeki Rolü: Türkiye’de Bu Piyasalara İşlerlik Kazandırma Çalışmaları. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Uzmanlık Yeterlilik Tezi. Ankara: TCMB Piyasalar Genel Müdürlüğü.

## Diğer Kaynaklar

Artan, S. (2006/14). Türkiye’de Enflasyon. Enflasyon Belirsizliği ve Büyüme. Türkiye Ekonomi Kurumu. Tartışma Metni. <http://www.tek.org.tr> (10 Mayıs 2006).

Bank for International Settlements. <http://www.bis.org> .

Bank for International Settlements, Statistical Annex 2006. [http://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qa0606.pdf](http://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qa0606.pdf) (10 Ocak 2007).

Bank for International Settlements. Statistical Annex 2008. [http://bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qa0806.pdf#page=108](http://bis.org/publ/qtrpdf/r_qa0806.pdf#page=108) (12 Mayıs 2008).

CGFS Publications. (6). (06 Temmuz 1996). Proposals For Improving Global Derivatives Market Statistics. <http://www.bis.org/publ/ecsc06.htm> (04 Ocak 2008).

Dodd, R. (04 Aralık 2002). Primer Derivatives, Derivatives Study Center. <http://www.econstart.org/dscprimer.htm> (30 Mayıs 2008).

Erçel, G. (Nisan 1999). Finansal Risk Yönetimi. 6. Yıllık “Global Finance Conferance”, Bilgi Üniversitesi. <http://www.tcmb.gov.tr/yeni/evds/konumsa/tur/1999/riskyon.html> (10 Kasım 2007).

Erdem, Y. (1993). Vadeli İşlem Piyasaları “Forward & Futures” ve Türkiye’de Oluşumunun Ekonomik Şartları. Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş.

EViews 5 User’s Guide. Quantitative Micro Software. LLC. 2004.

İnsel, A., Sungur, N. (2003/8). Sermaye Akımlarının Temel Makroekonomik Göstergeler Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği-1989:III-1999:IV. Türkiye Ekonomi Kurumu. Tartışma Metni. <http://www.tek.org.tr> (10 Mayıs 2006).

Kahyaoğlu, H., Utkulu U. (2005). Euro-Dolar Paritesindeki Oynaklığın İhracat Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği. Dokuz Eylül Üniversitesi. İktisat İşletme ve Finans Dergisi’nde yayımlanmak üzere hazırlanmıştır.

Kahyaoğlu, H., Ayhan D. (2006). Finansal Zaman Serilerinde Oynaklığın Modellenmesi & Öngörümlemesi: ARCH-GARCH Modelleri ve Türevleri. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Özşahin, A. K. (1999). Vadeli İşlem Sözleşmesinin Hukuki Niteliği. SPK Yeterlilik Etüdüleri.

Serdengeçti, S. (Şubat 2005). Vadeli İşlem Borsası Konuşması. <http://www.tcmb.gov.tr> (25 Kasım 2007).

Siems, T. F. (11 Eylül 1997). 10 Myths About Financial Derivatives Cato Policy Analysis (283). <http://www.cato.org/pubs/pas/pa-283.html> (30 Eylül 2007).

Smith, D. R. (2003). Structural Breaks in GARCH Models. Faculty of Business Administration Simon Fraser University, Kanada.

The Euromoney Derivatives Handbook 1997 (1997). Londra.

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. <http://www.tobb.org.tr> .

VOBAŞ. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası. [www.vob.org.tr](http://www.vob.org.tr) .

VOBAŞ. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası. Yıllık Bülten 2007. <http://www.vob.org.tr/VOBPortalTur/DesktopDefault.aspx?tabid=368> , (03 Ocak 2008).

Yurtseven, F. (2005). Vadeli İşlemler Piyasası. <http://www.kobitek.com/makale.php?id=64> (01.07.2006).

# **EKLER**

## **Ek 1: Türev Araçların 1970'ler Sonrası Tarihsel Gelişimi**

### **Döviz Kuru Riskine Karşı;**

1972-Döviz Futures Piyasaları

1981-Döviz Swapları

1982-Döviz Opsiyonları

### **Faiz Oranı Riskine Karşı;**

1973-Faiz Futures Sözleşmeleri

1982-Faiz Swapları ve Faiz Opsiyonları

1983-FRA'lar (Forward Rate Agreement)

### **Mal Fiyatları Değişkenliğine Karşı;**

1978-Petrol Futures Sözleşmeleri

1983-Diğer metaller üzerine yazılan Futures Sözleşmeleri

1986-Mal Swapları ve Mal Opsiyonları

**Kaynak:** TOBB yayınları, 1994.

**Ek 2: Dünyadaki Türev Borsaları ve Gerçekleştirilen Türev İşlem Çeşitleri ile İlk Türev İşlem Ürünleri**

ÜLKE	BORSA	İŞLEM TÜRLERİ	İLK TÜREV ÜRÜNLER
<b>ABD</b>	Chicago Ticaret Borsası Kansas Ticaret Borsası NYSE The Pacific Borsası	Forward Futures Opsiyon	1851: Mısır üzerine forward 1973: Opsiyon (hisse senedi) 1982: Opsiyon (Value Line, S&P 500. NYSE Bileşik)
<b>ALMANYA</b>	Almanya Futures ve Opsiyon Borsası (DTB)	Futures (faiz, hisse senedi) Opsiyon (faiz, hisse senedi, endeks)	26.01.1990: Opsiyon (hisse senedi)
<b>ARJANTİN</b>	Buenos Aires Futures Borsası Buenos Aires Men. Kıy. Borsası Cordoba Men. Kıy. Borsası Rosario Futures ve Opsiyon Borsası	Forward Futures Opsiyon	Mayıs 1992: Futures
<b>AVUSTRALYA</b>	Sydney Futures Borsası	Forward (mal, faiz, döviz) Futures (mal, faiz, döviz, hisse senedi, endeks) Opsiyon (faiz, hisse senedi, endeks) Swap	1960: Futures (greasy wool)
<b>AVUSTURYA</b>	Avusturya Opsiyon ve Futures Borsası (ÖTOB)	Futures (devlet tahvili, endeks) Opsiyon (endeks, hisse senedi)	4.01.1991: Opsiyon (hisse senedi)
<b>BELÇİKA</b>	Belçika Futures ve Opsiyon Borsası (BELFOX)	Futures (devlet tahvili, endeks, BİBOR) Opsiyon (endeks, hisse senedi, devlet tahvili, ABD Doları)	06.12.1991: devlet tahvili futures sözleşmesi Nisan 1993: Bel 20 endeks futures
<b>BREZİLYA</b>	Rio de Janerio Men. Kıy. Borsası Ürün ve Futures Borsası (BM&F) Tezgah Üstü San Paulo Men. Kıy. Borsası Brezilya Men. Kıy. Borsası	Forward (faiz, döviz, hisse senedi) Futures (faiz, döviz, hisse senedi, Ibovespa index) Opsiyon (faiz, döviz, ABD \$/R\$, hisse senedi, Ibovespa futures)	1845 1890 1979: Hisse senedi alım opsiyonu 1984: Hisse senedi satım opsiyonu
<b>DANİMARKA</b>	Danimarka Futures ve Opsiyon Borsası (FUTOP)	Futures (devlet tahvili, endeks, hisse senedi) Opsiyon (endeks, hisse senedi, devlet tahvili)	Eylül 1998: Futures ve Opsiyon Söz. (2006 yılı vadeli %9 kupon faizli emlak kredi tahvilleri)

ÜLKE	BORSA	İŞLEM TÜRLERİ	İLK TÜREV ÜRÜNLER
<b>EKVATOR</b>	Tezgah Üstü	Forward (döviz, faiz, hisse senedi)	1996: Döviz forward (sucre/ABD \$)
<b>FİNLANDIYA</b>	Finlandiya Opsiyon Piyasası (SOM) Finlandiya Opsiyon Borsası (SOP)	SOM-futures (endeks, hisse senedi, Sterlin, Mark, ABD Doları) Opsiyon (endeks, döviz, hisse senedi) SOP-forwards (devlet tahvili) Futures (fim/döviz)	SOP: 1986 (Standartlaştırılmış döviz ve faiz oranı türev sözleşmeleri) SOM: Kasım 1987 alım/satım ops.
<b>FRANSA</b>	Paris Opsiyon Borsası (MONEP) Fransa Uluslararası Futures Borsası (MATIF) Patates Futures Piyasası (MTPT)	MATIF-futures (devlet tahvili, ECU tahvil, hazine bonusu) MONEP-opsiyon (hisse senedi, endeks) MTPT-futures (patates)	MATIF: 20.02.1986 (devlet tahvili futures) MONEP: 10.09.1987 hisse senedi opsiyonu
<b>GÜNEY KORE</b>	Kore Borsası Avrupa Opsiyon Borsası (EOE)	Futures (endeks)	Mayıs 1996: Kopsi 200 endeks futures
<b>HOLLANDA</b>	Finansal Futures Borsası (FTA) Rotterdam Enerji Vadeli İşlemler Borsası (ROEFEX) Amsterdam Tarım Ürünleri Vadeli İşlemler Piyasası (ATA)	ATA-Futures EOE-futures (devlet tahvili, endeks, döviz) Opsiyon (hisse senedi, tahvil, döviz) FTA-futures (Devlet tahvili, endeks, ABD Doları) ROEFEX-futures (ham petrol, gazyağı, akaryakıt petrol)	ATA 1958: patates futures sözleşmesi EOE 04.04.1978: alım opsiyon işlemleri FTA 19.06.1987: tahvil endeks futures ROEFEX 31.10.1989
<b>HONG KONG</b>	Hong Kong Futures Borsası (HKFE) Hong Kong Borsası (SEHK)	Opsiyon (hisse senedi, varant) Varantlar Vadeli varantlar	HKFE 1976: tarımsal ürünler 1980: altın 1986: ilk futures sözleşme 1996: ilk türev varant SEHK 1995: ilk hisse senedi opsiyonu
<b>İNGİLTERE</b>	Uluslararası Petrol Borsası (IPE) Londra Mal Borsası (LCE) Londra Uluslararası Finansal Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası (LIFFE) Londra Metal Borsası (LME) Londra Men. Kıy. Ve Tüt. Borsası (OMLX)	IPE- futures (gazyağı, kurşunsuz benzin) Opsiyon (gazyağı, ham petrol) LIFFE- futures (çeşitli ülkelerin uzun vadeli devlet tahvilleri) Opsiyon (hisse senedi, taviller) OMLX-çeşitli endeksler ve hisse senetleri üzerine futures ve opsiyon	IPE-Nisan 1982: gazyağı futures LIFFE-30.09.1982: döviz, devlet tahvili, futures sözleşmeleri LIME-1987 OMLX-12.12.1989

<b>ÜLKE</b>	<b>BORSA</b>	<b>İŞLEM TÜRLERİ</b>	<b>İLK TÜREV ÜRÜNLER</b>
<b>İRLANDA</b>	İrlanda Futures ve Opsiyon Borsası (IFOX)	Futures (uzun, orta ve kısa vadeli İrlanda devlet tahvili ve DIBOR)	29.05.1989: Uzun dönem 20 yıllık devlet tahvili, 3 aylık DIBOR, İrlanda Pound/ABD Doları futures sözleşmesi
<b>İSPANYA</b>	İspanyol Finansal Vadeli İşlemler Piyasası (MEFF) Tezgah Üstü	Futures (faiz) Opsiyon (faiz) Swap	1990
<b>İSRAİL</b>	Telaviv Borsası	Futures (endeks, döviz) Opsiyon (endeks, döviz)	Ağustos 1993: TA 25 endeks opsiyon Ekim 1994: NIS/\$ opsiyon Ekim 1995: endeks futures
<b>İSVEÇ</b>	İsveç Futures ve Opsiyon Borsası (OM STOCK-HOLM AB)	Forward (hisse senedi) Futures (hisse senedi, tahvil, hazine bonusu) Opsiyon (hisse senedi, tahvil)	12.06.1985: 6 adet koteli İsveç hisse senedi üzerine standart alım opsiyonu
<b>İSVİÇRE</b>	İsviçre Opsiyon ve Finansal Vadeli İşlemler Borsası (SOFFEX)	Forward Futures (endeks) Opsiyon (hisse senedi, endeks) Swap	1988 SMI futures
<b>İTALYA</b>	İtalyan Finansal Vadeli İşlemler Piyasası (MIF) İtalyan Menkul Kıymet Borsası'nda Hisse Senedi Türev Ürünler Piyasası (BIF)	MIF-futures (5 ve 10 yıllık devlet tahvili) Opsiyon (10 yıllık devlet tahvili) BIF-futures (10000 ITL * Endeks puanı nominal değeri)	MIF 11.09.1992: 250 milyon İtalyan lireti nominal değere sahip, 8-10 yıl vadeli %12 kupon faizli İtalyan devlet tahvilleri futures sözleşmesi BIF-27.11.1994: MIB 30 Endeksi üzerine futures sözleşme
<b>JAPONYA</b>	Tokyo Borsası Tokyo Uluslararası Finansal Vadeli İşlemler Borsası	Futures Opsiyon Varant	1988: futures (döviz) 1989: opsiyon (döviz)



ÜLKE	BORSA	İŞLEM TÜRLERİ	İLK TÜREV ÜRÜNLER
<b>KANADA</b>	Toronto Futures Borsası Vancouver Men. Kıy. Borsası	Futures Opsiyon	1984: futures, opsiyon (endeks)
<b>KOLOMBİYA</b>	Banco Andino Columbia	Forward (döviz, C.peso/ABD \$) Opsiyon (döviz, faiz)	1995: Döviz opsiyonu
<b>MALEZYA</b>	Kuala Lumpur Mal Borsası Kuala Lumpur Opsiyon ve Finansal Ürünler Borsası	Futures Opsiyon	KLOPFE Aralık 1995: opsiyon ve futures
<b>MEKSİKA</b>	Meksika Men. Kıy. Borsası (MEXDER)	Türev Piyasası (mexder)	1977: Petrobono Meksika Hükümeti
<b>PERU</b>	Lima Borsası	Forward piyasası (döviz)	1991
<b>POLONYA</b>	Varşova Ticaret Borsası Varşova Borsası	Forward Futures (endeks, WIG20) Opsiyon (döviz,faiz, hisse senedi, endeks)	1994: futures endeks
<b>PORTEKİZ</b>	OPORTO	Futures (endeks, faiz)	1995: 10 yıl vadeli ve sabit getirli devlet tahvili futures sözleşmesi 1996: Blue Chip hisse senedi endeksi üzerine futures sözleşmesi
<b>SİNGAPUR</b>	Singapur Uluslararası Para Borsası Singapur Mal Borsası Tazgah Üstü	Futures (mal, endeks, faiz, döviz) Opsiyon (futures sözleşmesine dayalı) Swap Şirket Varantları Üçüncü-parti Varantları	1984 1992: futures (tütün)
<b>TAYVAN</b>	Tayvan Borsası	Opsiyon Swap Varant	Mart 1977

**Kaynak:** The Euromoney Derivatives Handbook 1997, London 1997; The IFR Handbook of World Stock and Commodity Exchanges, IFR Pub, London, 1997.