

FINANSAL TÜREVLERDE KULLANICI KAYNAKLI MODEL SEÇİMİNİN BİLGİ ASİMETRİSİ YOLUYLA FİYATLAMA SÜREÇLERİNE ETKİSİ

K.Evren BOLGÜN¹, M.Bariş AKÇAY²

ÖZET

Bu çalışmada, Türk Finans piyasalarında son yıllarda özellikle yabancı kurumların pazarlama faaliyetleri içerisinde ağırlık kazanmakta olan yapılandırılmış finansal türev işlemleri (structured products) üzerinde, kullanıcı tabanlı değişik model seçimleri ile girdi parametrelerinin fiyatlamada yarattığı değişimler ölçülmektedir. Çeşitli egzotik enstrümanların, finansal risklerden korunma ya da teorik fiyatlamaya esasında risk dengeleme amacıyla piyasa katılımcılarının etkin karar verebilmeleri için en uygun bilgi kullanımının önemi ampirik modellerle sınanmaktadır. Bu husus, özellikle arbitrajsız ortamda, tek fiyat ilkesinin geçerliliği ve risk nötr olasılık varsayımları altında gerçekleştirilen dinamik finansal korunma (hedging) işlemlerinde önemini arttırmaktadır.

Özellikle son yıllarda finansal risklerin etkin yönetimini sağlamak için güvenilir ölçüm ve metodların uygulanması kesin bir zorunluluk haline dönüşmektedir. Öte yandan, finansal kurumlar tarafından finansal durum ve risk yapıları hakkında piyasa katılımcılarına doğru karar verebilmeleri için düzenli enformasyon sağlanmasının önemi de artmaktadır. Finansal piyasalarda çok iyi bilinmektedir ki, finansal kurumlar risklerini etkin idare ettiklerinde ödüllendiren ve risk taşıdıklarında cezalandıran doğal bir disiplin mekanizması bulunmaktadır. Bu mekanizmanın başarılı bir şekilde çalışması, bankaları ve finans sistemini şeffaflaştıracak ve piyasa katılımcılarının doğru karar vermesini sağlayacak bilgilerin kendilerine düzenli olarak verilmesini gerektirmektedir

Anahtar Kelimeler: finansal strateji, finansal türevler, risk yönetimi, finansal korunma, bilgi asimetrisi

1. Giriş

1970'li yıllardan itibaren sabit kur sisteminin terk edilmesi sonrasında yaşanan gelişmelerin sonucunda finansal piyasalarda risk olgusu daha fazla önem kazanmıştır. Aynı zamanda geliştirilen finansal yeniliklerle risk yönetimi ve riskten korunmak için alternatif ürünler ve teknikler de oldukça karmaşıklaşmaktadır. Özellikle finansal türev enstrümanlar, hiç kuşkusuz finansal piyasalardaki risklerden korunmak için geliştirilen yeniliklerden en önemlisi ve gerekli olanıdır. Finansal türevler, mevcut risklerin ayrıştırılarak fiyatlanmasına ve bu risklerin devredilmesine olanak sağladıkları için finansal piyasaların vazgeçilmez araçları haline gelmişlerdir.

Türev piyasalarda işlem gören sözleşmelerin “türev enstrümanlar” olarak ifade edilmelerinin temel nedeni, söz konusu finansal enstrümanların arkalarında nakit piyasalarda işlem gören hisse senedi, tahvil gibi temel yatırım araçları kullanılarak oluşturulmasıdır. Dolayısı ile fiyatları da nakit piyasada işlem gören temel yatırım araçlarının değerlerinden türetilmektedir. Türev işlemlerinin yapıldığı organize borsalarda sözleşme standartları belli olduğundan, teminat sistemiyle işlemler takas kurumunun garantisi altında gerçekleşmekte, düzenleme, gözetim ve denetim fonksiyonları daha etkin biçimde yapılmaktadır.

Ülkemizde kur riski, faiz riski ve mal fiyatlarına ilişkin yaşanan finansal riskler, şirketlerin en sık karşılaştığı risk sınıfları olarak sıralanabilir. Bu riskler doğru yönetilmediğinde zaman zaman firmaların bir yılda mal ve hizmet üreterek kazandıkları miktarı çok kısa bir süre içerisinde kaybetmeleri olasılığı ortaya çıkabilmektedir. ABD ve Avrupa'daki firmaların tamamına yakını finansal risk'ten korunmaya yönelik çeşitli finansal araçları yoğun biçimde kullanmaktadır. Bu sayede firmalar, faiz riski, kur riski ve mal fiyat risklerinden etkin biçimde korunabilmektedirler.

Dolayısı ile finansal türev enstrümanları kısaca aşağıdaki şekilde tanımlayabiliriz:

- Bir yada birden fazla geleneksel üründen türetilmiş yeni bir finansal enstrümandır.
- Belirli bir formülle içerdiği geleneksel finansal ürünlere bağlıdır.
- Değerini bahsi geçen finansal enstrümanın fiyat değişiminden elde eden enstrümanlardır.

¹ Kültür Üniversitesi, İktisat Bölümü Öğr.Üyesi

² Riskactive, Yönetici Ortak

- Anapara kadar yatırım yapmadan, finansal enstrümanın ana para fiyat değişiminden tamamen kar veya zarar edilecek pozisyonlar yaratılabilir.
- Kaldıraç avantajı sağladığından uluslararası piyasalarda türev işlemlerin işlem hacmi, enstrümanların spot hacimlerine göre çok yüksektir.
- Türev ürünleri standart ürünlerle birleştirilerek ürün çeşitliliği açısından sonsuz kombinasyonlar yaratılabilir.

Uluslararası finans literatüründe finansal türevler üç formata ayrılarak değerlendirilmektedir:

- Birinci nesil finansal türevler
 - Doğrusal matematiğe dayanan finansal enstrümanlar,
 - Forward, Future Swap,
- İkinci nesil finansal türevler
 - Doğrusal olmayan matematik ve olasılık teorisine dayanan finansal enstrümanlar,
 - Opsiyonlar, Kredi türevleri
- Üçüncü nesil finansal türevler
 - Karma (Hybrid) ürünler; Birden fazla geleneksel ya da türev enstrümanın birleşimi ile oluşmaktadır.
 - Ana para garantili yatırım ürünleri, Kredi sepetleri

2. Korunma İşlemlerinin Gelişimi

Uluslararası mali piyasalar 1980'li ve 1990'lı yıllarda önemli bir geçiş dönemi yaşamıştır. Bir taraftan karmaşık ve değişken işlemlerin ortaya çıkması piyasalarda belirsizliği arttırırken öte yandan dinamik ve rekabetçi finans sektöründeki piyasa katılımcıları eskisinden daha büyük mali risklerle karşı karşıya kalmışlardır. Kuşkusuz, bu değişimlerin birçok nedenleri bulunmaktadır. Ancak en temel neden, uluslararası piyasaların küreselleşmesidir. Piyasalar, son yıllarda sermayenin serbest dolaşımındaki engelleri aşamalı olarak ortadan kaldırarak, daha geniş bir piyasa şekline dönüşmüştür. Bu gelişme, dünyanın bir bölgesinde ortaya çıkan sorunların başka bir bölgesindeki piyasalara ve yatırımcılara hemen yansması gibi bir sonucu da beraberinde getirmiştir. Diğer bir neden ise, uluslararası piyasalardaki volatilitenin daha da artmasıdır. Piyasa fiyatlarının ve finansal rasyoların inişli çıkışlı bir seyir izlemesi anlamına gelen piyasadaki değişkenlik,(volatility) finansal riskin ana kaynaklarından birisi haline almıştır. Piyasadaki değişkenlik artarken, piyasa katılımcıları daha büyük belirsizlik ve risklerle karşı karşıya kalmaktadır. Başka bir neden de, uluslararası piyasalardaki şartların değişmesi sonucunda karmaşık yapılı yeni yatırım alternatiflerinin ortaya çıkmasıdır. Yatırım araçlarının çeşitliliği, korunma (hedging) amaçlı türev enstrümanlarda olduğu gibi, diğer yatırım araçlarını da gelişmeye yöneltmiştir. Türev enstrümanlar, finansal piyasalarda riski azaltmak için giderek daha geniş olarak kullanılmakla birlikte, kaldıraç işlem yapıları nedeniyle bunlardan kaynaklanan zararlar da dolayısı ile artmaya başlamıştır.

Dünyada kredi fonlarının arzındaki artış, finansal risklerin de hızla artmasında önemli bir rol oynayarak finansal risklerin realize olması ile birleşerek hatırı sayılır kayıplara neden olmuştur. Özellikle 1995-2003 yılları arasında bu şekilde ortaya çıkan sorunlar nedeniyle bazı mali skandallar yaşanmıştır. Sonuçta, finansal risklerdeki artışın ana sebeplerinden birisinin uluslararası rekabet artışı olduğu anlaşılmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin bankacılık sektörlerinin aynı alanda rekabet etmeye başlaması ve büyük ölçekli bankaların bankacılık sektörü dışındaki finansal kurumlarla yoğun bir rekabete girmeleri kredi riskini daha önemli şekilde karmaşık hale getirmiştir.

Bu gelişmelerin herbiri ulusal ve uluslararası bankacılık sisteminin işleyişini de etkilemiştir. Bankalar ve diğer finansal kurumlar açısından daha etkin risk yönetimi hem ulusal hem de uluslararası piyasaların finansal istikrarını korumak açısından kaçınılmazdır. Örnekler bize gösteriyor ki piyasa katılımcıları, mali kontrol birimleri, hatta portföy yöneticileri ve diğer idareciler bugüne kadar kurumlarının karşı karşıya kaldığı bazı risklerden habersiz hareket etmektedir.

Bütün bu nedenlerle, finansal risklerin etkin yönetimini sağlamak için güvenilir risk ölçüm metodlarının uygulanması kesin bir zorunluluk haline dönüşmüştür. Diğer yandan, bankalarca finansal durum ve risk yapıları hakkında piyasa katılımcılarına doğru karar verebilmeleri için düzenli bilgi akışı sağlamalarının önemi de ortaya çıkmıştır. Piyasalarda çok iyi bilinmektedir ki, bankaların risklerini etkin idare ettiklerinde ödüllendiren ve ölçsüz risk taşıdıklarında da cezalandıran doğal bir disiplin mekanizması mevcuttur. Bu mekanizmanın başarılı bir şekilde çalışması için, bankaları ve bankacılık sistemini

şeffaflaştırarak ve piyasa katılımcılarının doğru karar vermesini sağlayacak bilgilerin düzenli olarak verilmesi gereklidir.

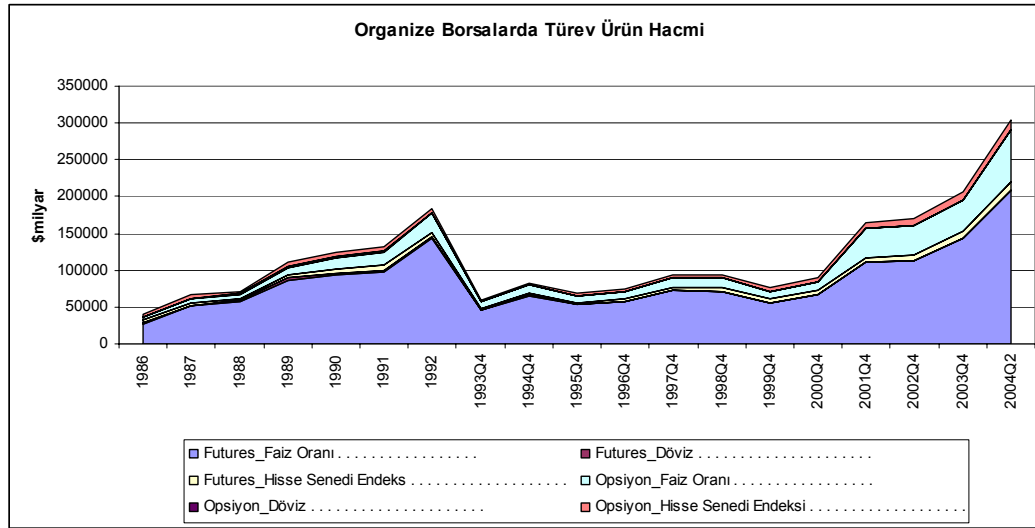
Organize borsalarda gerçekleşen finansal türev işlemlerinde açık vadeli kontratların nominal karşılığı, 1986 yılı sonunda \$614milyar'dan 2004 yılı ilk yarısında \$52trilyon düzeyine kadar inanılmaz bir hızla yükseliş gerçekleştirmiştir. İşlem hacminde ise, 1998 yılında \$40trilyon düzeyinden \$304trilyon'a ulaşan yoğun bir talep gözlemlenmektedir.

Tablo 1. Tezgah Üstü Piyasalardaki Türev Ürün Hacmi

	Haz.98	Ara.98	Haz.99	Ara.99	Haz.00	Ara.00	Haz.01	Ara.01	Haz.02	Ara.02	Haz.03	Ara.03
TOPLAM KONTRATLAR	72134	80309	81458	88202	94008	95200	99755	111178	127509	141665	169658	197167
Döviz İşlemleri	18719	18011	14899	14344	15494	15666	16910	16748	18068	18448	22071	24475
Açık Forward & Forex Swap Pozisyonları	12149	12063	9541	9593	10504	10134	10582	10336	10426	10719	12332	12387
Döviz Swapları	1947	2253	2350	2444	2605	3194	3832	3942	4215	4503	5159	6371
Opsiyonlar	4623	3695	3009	2307	2385	2338	2496	2470	3427	3226	4580	5717
Faiz Oranı Sözleşmeleri	42368	50015	54072	60091	64125	64668	67465	77568	89955	101658	121799	141991
FRA İşlemleri	5147	5756	7137	6775	6771	6423	6537	7737	9146	8792	10271	10769
Faiz Swapları	29363	36262	38372	43936	47993	48768	51407	58897	68234	79120	94583	112099
Opsiyonlar	7858	7997	8562	9380	9361	9476	9521	10933	12575	13746	16946	20012
Hisse Senedi Bazlı Kontratlar	1274	1488	1511	1809	1645	1891	1884	1881	2214	2309	2799	3787
Forward & Swap İşlemleri	154	146	198	283	340	335	329	320	386	364	488	601
Opsiyonlar	1120	1342	1313	1527	1306	1555	1556	1561	1828	1944	2311	3186
Emtia Kontratları	443	408	441	548	584	662	590	598	777	923	1040	1406
Altın	185	175	189	243	261	218	203	231	279	315	304	344
Diğer Emtialar	258	233	252	305	323	445	387	367	498	608	736	1062
Forward & Swap İşlemleri	153	137	127	163	168	248	229	217	290	402	458	420
Opsiyonlar	106	97	125	143	155	196	158	150	208	206	279	642
Diğer	9330	10387	10536	11408	12159	12313	12906	14384	16496	18328	21949	25508

Kaynak: BIS, Aralık 2004

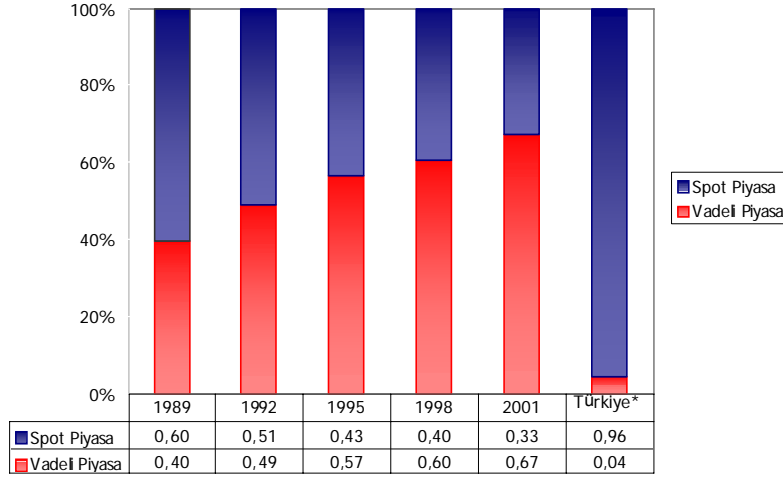
Aşağıdaki Şekil 2.de görüleceği gibi, döviz piyasalarında son 5-6 yıl içerisinde yaşanan volatiliteye karşılık finansal türev işlemleri içerisindeki döviz işlemlerinin ağırlığında herhangi bir artış görülmemektedir. Aksine faiz oranına dayalı olarak gerçekleşen finansal türev işlemlerinde %300'lere yaklaşan oranda bir yükseliş gerçekleşmiştir. Diğer taraftan da faiz futures işlemleri finansal türev işlemleri arasında en çok pay alan grup olmaktadır. Aynı zamanda faiz oranı ve hisse senedi endeksi üzerine yazılmış olan opsiyon kontratlarında da önemli bir düzeyde yükseliş yaşanmaktadır.



Şekil 2. Organize Piyasalarda Türev Ürün Hacmi

Kaynak: BIS, Aralık 2004

Dünyada zaman içinde vadeli piyasaların (türev ürünler) işlem hacmi, spot piyasaların işlem hacmini aşarken, ülkemizde bu oran son derece düşük bir seviyededir.



Şekil 3. Spot ve Vadeli Piyasaların İşlem Hacimlerinin Toplam İşlem Hacmindeki Payı

*Hesaplama, küresel döviz işlemleri piyasasının ilgili yıldaki Nisan ayı ortalama günlük işlem hacimleri kullanılmıştır. Türkiye için 2003 yılı Nisan ayı günlük ortalaması kullanılmıştır.

Kaynak: BIS

**Kaynak: TCMB

3. Yapısal Finansal Türev Model Tercihleri

Finansal analistlerin önümüzdeki dönemde yoğun olarak kullanmaları beklenen çeşitli türev enstrümanların modellenmesi aşamasında, gerekli olan finansal parametrelerin uygun biçimde hesaplamalara dahil edilmesi neticesinde ancak piyasalarda etkin bilgi seti oluşabilecektir. Bu noktada aşağıda ifade edilen temel kriterler kullanıcıların finansal bilgi asimetresinin azaltılması aşamasında önem arz etmektedir.

3.1. Volatilite Seçimi

Küreselleşen finansal piyasalarda risk yönetimine verilmesi gereken önem gün geçtikçe artmaktadır. Bu nedenle risk analizi için gerek kalitatif ve gerekse de kantitatif teknikler son zamanlarda bir hayli gelişmiştir. Bu noktada, belirsizliğin analiz edilmesinden önce değişkenliğin ölçülmesi gerekmektedir. Belirsizlik ise, finansal piyasalarda söz konusu olan değişkenlerin volatiliteleri cinsinden ölçülmektedir. Faiz oranları, kurlar, enflasyon oranı, borsa endeksleri, işlem hacimleri, ücretler, üretim maliyeti gibi çeşitli değişkenlerin volatiliteleri, esasında ilgili parametrelerin beklenen değerlerinden ne kadar sapma gösterdiğinin bir ölçüsüdür. Ekonomideki yaşanan hızlı değişimler özellikle volatilitenin artmasına neden olmaktadır. Gelecekteki süprizlere karşı korunmak için volatilitenin iyi tahmin (forecast) edilmesi çok önemlidir. Esasında yüksek volatilitenin özellikle riskten kaçınan (risk averse) bireysel ve kurumsal yatırımcıların finansal taleplerini olumsuz etkilediği de bilinen bir gerçektir. Bu sebeple finansal piyasalarda son yıllarda yaşanan volatilitenin olumlu ve olumsuz yanları detaylı biçimde araştırma konusu olmaktadır.

İstatistik ve ekonometri biliminde özellikle 1980'li yıllarda bilgisayar ve finans alanında yaşanan hızlı değişim ve gelişen ihtiyaçlar ile birlikte oldukça yoğun finansal modelleme imkanı doğmuştur. Bu ihtiyaçlardan bir tanesi de, "Varyans Modellenmesi" konusudur. Geçmişte yapılan finansal araştırmalar bize göstermektedir ki, varyans ve korelasyon zamana bağlı bir şekilde sabit hareket etmemektedir. Özellikle varyans, kovaryans modellenmesi ve tahminine yönelik olarak yapılan çalışmalar, geçmiş 250 günlük finansal veri üzerinden yola çıkarak bir sonuç geliştirme arayışındadır.

Hareketli ortalama yönteminden sonra Riskmetrics firmasının risk yönetim modelleri içerisinde kullandığı Üssel Hareketli Ortalamalar Yöntemi (EWMA) ile Varyans Ölçümü metodolojisi, risk yöneticileri arasında oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Varyansta meydana gelen değişim içsel ise, yani varyansın geçmiş dönem değerleri cari değerinin belirlenmesinde rol oynuyorsa, Garch modeli artık Arch modeline göre bazı durumlarda tercih edilebilecektir. Aynı zamanda Arch(q) modelindeki gecikme yapısının çok uzun olduğu durumlarda, Garch modelinin kullanımı ile gecikme yapısı kısalabileceği için bu modeller daha kullanışlı olmaktadır.

Diğer Garch metodlarının yaygın biçimde finansal alanda kullanım görmesinin ardından bu modellerde bazı düzeltmeler yapılma gerekliliği de doğmuştur. Nelson(1991) tarafından yapılan değişiklik ile koşullu

varyans değerlerinin negatif değerler alabilme olasılığı giderilmiştir. Böylelikle koşullu varyans metodunun logaritmik tarzda uygulanması mümkün olabilmiştir. Bunun yanında da model içerisinde tahmin edilmeyen pozitif ve negatif getiri şoklarının volatilité üzerindeki etkileri asimetrik biçimde incelenebildiği için bu model diğer yöntemlere nazaran daha esnek bir yapıda da bulunmaktadır. Bu yöntem kısaca Üssel Garch ya da Egarch adı verilmektedir. GJR-Garch modeli, birbirinden bağımsız olarak Zakoian(1994) ve Glosten, Jagannathan ve Runkle(1993) tarafından geliştirilmiştir.

3.2. Faiz Modeli Seçimi

Türkiye'deki bankaların ve finans kuruluşlarının aktiflerindeki Menkul Kıymet miktarları %25-%50 arasında değişmek sureti ile son 10 yıl içerisinde kayda değer bir artış göstermiştir. Bu sebeple özellikle tahvil ve bono şeklinde taşınan faiz getirili menkul kıymet portföylerinin risk yapıları da ulusal piyasaların volatilitesi ile birlikte hızlı iniş çıkışlar göstermektedir. Finansal türev ürünlerin vadelerine bağlı olarak doğru fiyatlanabilmeleri için uygun verim eğrisi ile modellenmesi önem taşımaktadır.

Nelson Siegel Modeli, özellikle TL yurtiçi piyasası verim eğrisini tahmin etmede en etkili model olduğu yapılan ampirik çalışmalar göstermektedir. Özellikle sıfır kupon verim eğrisi oluşturulmasında oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Risk yönetiminde piyasa riski ölçümlerinde, TL yurtiçi piyasasına ilişkin verim eğrisi modeli olarak bu model kullanılabilir. Modelin katsayılarının tahmininde optimizasyon araçlarını kullanılması gerekmektedir. Uygulaması çok kolay olmamasına rağmen piyasa tahminlerini etkin yapması modeli öne çıkarmaktadır. Bunun yanında Nelson-Siegel Modeli ile çeşitli piyasa koşullarında farklı verim eğrisi modelleri beraber kullanılarak çeşitli vadelerdeki faiz oranları doğru tahmin ve analiz edildiğinde sonuç daha verimli olacaktır. Döviz cinsinden ihraçların yer aldığı Eurobond piyasasına yönelik de Bootstrapping yöntemi kullanılarak oluşturulan verim eğrisi piyasa dinamiklerini daha iyi yakalamaktadır. Dolayısı ile verim eğrilerinin doğru modeller ile çizilmesi, farklı enterpolasyon ve verim eğrisi modellerinin bir arada kullanılması analizlerin daha sağlıklı yapılmasını sağlamaktadır. Farklı piyasa ve ülke koşulları için farklı finansal modeller kullanılmalıdır.

3.3.Finansal Model Seçimi

Ülkemizde 2005 yılından itibaren VOBAS piyasasının işlerlik kazanması ile birlikte, finansal türev işlemlerinde çeşitliliğin, piyasalarda derinliğin, stratejilerde de sofistikasyonun gelişeceği önümüzdeki dönemde, önem arz eden konuların başında etkin finansal modelleme gelmektedir. Özellikle finansal modellerin ülke koşullarına göre düzenlenmesi, gerekli parametrelerin optimize edilmesi çalışmaları daha sağlıklı olacaktır. Eksik ve piyasa dinamiklerini yansıtmayan modeller ile yapılan analizler tüm piyasa katılımcılarını yanıltıcı kararlara yöneltebilmektedir. Dolayısı ile kullanılan modellerin sürekli izlenmesi, kontrol edilmesi ve üzerinde ortak konsensüs oluşması ile bu konuda oluşabilecek operasyonel risklerden de korunmuş olunacaktır.

3.3.1.Black & Scholes

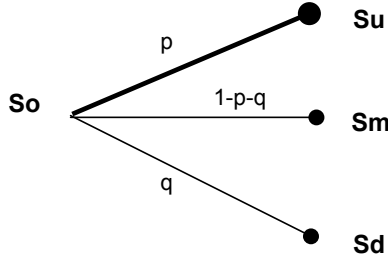
Bu fiyatlama modeli, temettü ödemesi yapmayan Avrupa tipi opsiyonların fiyatlarını hesaplamak üzere 1973 yılında Fisher Black & Myron Scholes tarafından geliştirilmiştir. Modelin dayanağı, finansal ürünün nakit hesabında kısa pozisyon, satın alma opsiyonu hesabında ise, uzun pozisyon tutarak risksiz faiz oranında getiri elde eden bir portföy oluşturma düşüncesine dayanmaktadır. Kısaca arbitraj teoremidir.

3.3.2.Binom Modeli

Binom modeli, kesikli zamanlı bir süreçte, hisse senedi fiyat hareketlerini inceleyen bir modeldir. Buna göre binom modeli, hisse senedi fiyatlarını belirlenen zaman aralıklarında hesaplamaktadır. Opsiyonlar ile diğer türev ürünlerin değerlendirilmesinde kullanılan binom metodu, sözleşmeye konu menkul kıymetin kesikli rassal yürüyüş modellerinden (discrete random walks models) ortaya çıkmıştır. Eğer S_t değişkeninin binom modeli ile hesaplanan S_0, S_1, \dots, S_n değerleri p_0, p_1, \dots, p_n olasılıklarını alıyorsa ve $p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$ şartı da gerçekleşiyorsa, S_t kesikli olasılık dağılımı olan binom dağılıma sahiptir. Buna göre, binom modelde S_t kesikli tesadüfi bir değişkendir. Vadelerinden önce uygulanabilen Amerikan türü opsiyonların fiyatlandırılmasında kullanılan ve 1979'da Cox, Ross ve Rubinstein tarafından geliştirilen Binom modeli, kısa bir zaman diliminde döviz kurlarında iki yönde (binomial) değişim olacağı esasına dayanmaktadır. (Hull,1991;Jarrow ve Turnbull,1996) Binom Modelinin güvenilir sonuçlar vermesi için opsiyonun vadesi, mümkün olan en fazla sayıda Δt zaman dilimlerine bölünmelidir.

3.3.3. Trinomial Modeli

Binom modelinden farklı olarak her bir adımda yer alan ilave olasılık değeri, tekrar adımları içerisindeki finansal varlık fiyat seçiminde kullanıcıya ekstra bir seçim imkanı yaratmaktadır. Aşağıdaki Şekil.4 içerisinde trinomial tree modeli üzerindeki tek zaman adımı ifade edilmektedir. Finansal varlık fiyatı başlangıç anında S_0 değerini almaktadır. Seçilen zaman aralığına bağlı olarak finansal varlık fiyatı 3 yönden birisine doğru hareket edecektir: yukarı yönde p olasılığı altında S_u değerini alabileceği; aşağı yönde q olasılığı altında S_d değerini alabileceği; ya da ortalama yönde $1-p-q$ olasılığı altında S_m değerini alabilecektir. Zaman basamağı sonunda da, 5 adet bilinmeyen parametre bulunacaktır: p ve q olasılık değerleri, 3 ayrı adım fiyat değerleri; S_u , S_m ve S_d .



Şekil 4. Trinomial Tree Modeli

Ancak burada unutulmaması gereken nokta, trinomial ve binom ağacı modelleri aynı sürekli zaman teorisi modelleri altında, periyod sayısı limitsiz büyümeye izin vererek modellenmektedir. Modellerin limit benzerliğine karşılık modeller arasında zaman zaman diğerine karşı uygunluk sözkonusu olabilmektedir.

3.3.4. Monte Carlo Simülasyonu

Portföy içerisinde yer alan finansal enstrümanların birbirleri arasında korelasyon bulunması durumunda, portföy varyansının enstrüman bazındaki getiri denklemi aşağıdaki şekilde olacaktır.

Model ölçümünde dikkat edilen temel varsayımlar şu şekilde gerçekleşmektedir: Rassal dZ_t parametresi;

$$R_A = (r - \frac{1}{2}\sigma_A^2)\Delta t + \sigma_A \sqrt{\Delta t} Z_A$$

$$R_B = (r - \frac{1}{2}\sigma_B^2)\Delta t + (\rho Z_A + \sqrt{1-\rho^2} Z_B)\sigma_B \sqrt{\Delta t}$$

(1)

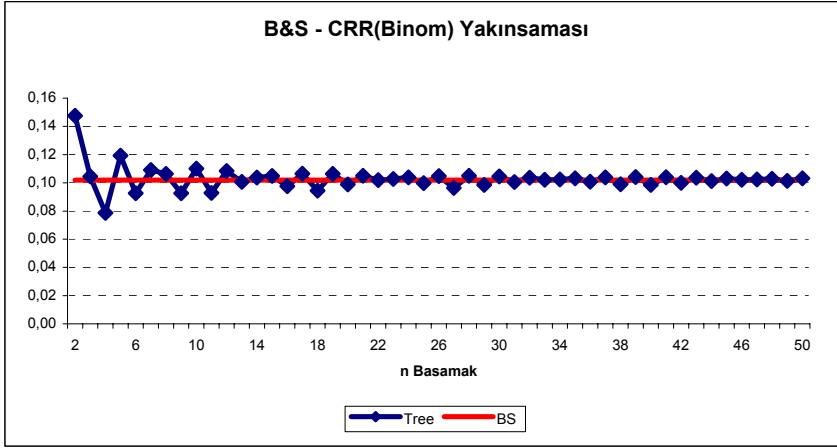
- Normal dağılım sergilemektedir ve ortalaması 0 ve varyansı dt 'dir.
- Finansal varlık getirileri rastgele hareket etmektedir.
- Finansal varlıkların geçmiş dönem bilgilerinin geleceği tahminde etkileri bulunmamaktadır.
- Finansal zaman serileri "Geometrik Brownian Motion" hareketi sergilemektedir.
- Finansal enstrümanın başlangıç değeri temel parametreleri etkilemekte ve Log Normal dağılıma uymaktadır.

$$S_{i\tau} \approx L(\mu_L, \sigma_L^2)$$

(2)

Yukarıdaki finansal modellerden hangisi seçilirse seçilsin hesaplama aşamasında, B&S modelinin ima ettiği gösterge volatilité,(implied volatilité) zaman içerisinde değişiklik gösteren zaman serisi yöntemlerinden türetilen Garch, Ewma türü volatilité ya da statik volatilité seçenekleri uygulanan model sonuçlarında farklılık yaratmaktadır. Aşağıda gerekli parametreleri verilen bir hisse opsiyonu Şekil 5'de ifade edildiği biçimde fiyat hesaplamalarında Binom (Cox,Ross,Rubinstein) modelinin ima etmiş olduğu fiyat, N arttıkça (basamak azaldıkça) B&S fiyatına yakınsaması söz konusu olmaktadır.

Spot Hisse Fiyatı: 20TL, Kullanım Fiyatı: 15TL, Risksiz Faiz Oranı: %20, Volatilité: %30, Süre: 1Y1l



Şekil 5. Black&Scholes_CRR (Binom) Fiyat Yakınsaması

Yukarıdaki parametreler dahilinde, binom modelinin ima etmiş olduğu opsiyon fiyatı, 10.basamak sonrasında itibaren maximum 0.1084 ve minimum 0.0929 ile 0.1020'lik B&S model fiyatına oldukça yakın hareket etmektedir.

3.3.5.Quasi-Monte Carlo Simülasyonu

Monte Carlo Simülasyonu metodları, farklı miktarlarda hesaplanan beklenen değerlerin stokastik olarak bilgisayar ortamında proses edilmesine dayanmaktadır. Ancak MC Simülasyonlarının kullanım yaygınlığının yanında en temel eleştiri noktası, istatistiki örneklem hatası büyüklüğü davranış eğiliminin $O(N^{1/2})$ simülasyon esnasında yavaş yakınsamasıdır. Simülasyon sonucunda rassal sayıların belirlenen aralıkta gruplama (clustering) eğilimi taşıması belirgin bir zaman problemi doğurabilmektedir. Dolayısı ile birçok araştırmacı tarafından MC Simülasyon hızında verim sağlanması amacıyla yönelik olarak $O(N^{1/2})$ tahmini hata içerisindeki sabitin azaltımı amacıyla varyans azaltım teknikleri kullanılmaktadır. Bir diğer yaklaşım şekli de, üretilen rassal sayılar arasındaki uzaklığın birbirine eşit olduğu Quasi-MC Simülasyon yöntemidir. Quasi-MC Simülasyonu, düşük uyumsuzluklu (low-discrepancy) quasi rassal sayılar olarak ifade edilen sayıları simüle ederek $O(N^1)$ tahmini hata yakınsamasında başarılı sonuçlar vermektedir. Dolayısı ile bu yöntem altında rassal sayılar arasındaki gruplama (clustering) problemi de önlenmiş olmaktadır. Simülasyon boyutu yüksek iken MC, düşük miktarda da QMC Simülasyonu daha iyi sonuç vermektedir.

3.4. Risk-Getiri Perspektifinde Strateji Tercihleri

Gelişmiş olan ekonomilerin finans piyasalarına baktığımızda "options", "futures", "forwards", "swaps", "asset backed securities", "credit derivatives", "weather derivatives" gibi bir çok finansal enstrüman bulunduğunu görmekteyiz. Finansal türev enstrümanlarına sadece para transferi açısından mikro seviyede bakacak olursak her zaman bir tarafın kazancı, diğer tarafın kaybı olmaktadır. Bu noktada karşımıza "sıfır toplamı oyun" olan bu finansal enstrümanların nasıl bir ekonomik verimlilik yarattığı sorusu çıkmaktadır. Türev araçlarının sermaye piyasalarını etkin hale getirdiği görüşü birçok bilimsel çalışma sonucu ortaya çıkmış olsa da, bazı ekonomistler kriz anında sebep oldukları kaldıraç etkisinden dolayı, türevlerin krizleri daha da derin hale soktuklarını düşünmektedir.

Günümüzde finans piyasalarında 1 trilyon dolar'a yaklaşan muazzam bir varlık üzerinden gerçekleşen türev piyasaları bulunmaktadır. Son 30 senedir finans mühendisliği alanında yoğun çalışmalar yapılmakta, yeni yeni uygulamalar geliştirilmektedir. Opsiyon fiyatlandırmasına dayanarak geliştirilen Black-Scholes teorisi, finans alanındaki belki de son 30 yılın en önemli teorisidir. Piyasada faiz oranlarına göre kalibre edilen faiz modellerinden, kapalı formüllerle bazı finansal kontratlar fiyatlanmadığından dolayı geliştirilen nümerik tekniklere kadar birçok konuda çalışmalar devam etmektedir. "Real Options" teorisi ile proje değerlendirme, firmaların sermayelerinin değerlendirilmesi (equity evaluation), firmaların iflas olasılıkları (default probability) gibi çeşitli sonuçlara varılmakta, artık kredi değerlendirme kuruluşları da bu teknikleri kullanmaktadır. Bu alanda kullanılan matematiksel araçlar, stokastik differansiyel denklemleri, monte carlo simülasyonu, doğrusal olmayan optimizasyon tekniklerine kadar birçok konuyu kapsamaktadır. Yapılandırılmış finansal ürünler, (Structured Products) getirisi, diğer basit finansal ürünlerin birleşmesinden oluşan bir finans mühendisliği aracıdır. Genellikle

çeşitli şekillerde bir veya daha fazla türev (derivative) ürünü içermektedir. Son yıllarda farklı şekillerde karşımıza çıkan yapılandırılmış finansal ürünler, firmaların ve yatırımcıların finansal risklerden korunma ve spekülasyon ihtiyaçlarını karşılaması sebebi ile oldukça talep görmektedir.

Ülkemiz finans piyasalarında son yıllarda özellikle yabancı bankaların pazarlama faaliyetleri içerisinde ağırlık kazanmakta olan yapılandırılmış finansal türev işlemleri (structured products) çeşitli finansal risklerden korunma yada kendine özgü riskler doğurma noktasında yatırımcılar tarafından oldukça talep görmektedir. Ülkemizde özellikle döviz işlemleri üzerine gerçekleştirilen türev işlemleri söz konusu olmaktadır. Günlük spot döviz piyasası hacminin günün koşullarına bağlı olarak \$2milyar ile \$3milyar arasında değiştiğini, vadeli döviz piyasasının da tezgahüstü işlemlerde 1 yıl'a kadar olan vade diliminde günlük \$200-\$300milyon arasında seyrettiğini ve opsiyon piyasası işlemlerinin de 1 yıla kadar olan vadede günlük ortalama \$200milyon düzeyinde bir hacme ulaşabildiğini gözlemlemekteyiz.

4. Finansal Piyasalarda Bilgi Asimetrisi

Bir önceki kısımda bahsi geçen finansal modeller üzerinden çeşitli finansal türev enstrüman fiyatlamadan gerçekleştirilerek risk-fiyat ilişkilerine bağlı olarak gerçekleşen model sonuçlarının piyasa fiyatları üzerindeki etkinliği incelenmektedir.

4.1. Risk Faktörü Bazında Volatilité Değişimi

Aşağıdaki Tablo 2a&2b üzerinden de anlaşılacağı gibi ülkemizde finansal portföyler üzerindeki temel risk faktör volatiliteleri kullanılan volatilité model türüne bağlı olarak birbirinden farklılık göstermektedir. Normal dönemler içerisinde yıllık %11-12 seviyelerinde hareket eden spot döviz kurları stres koşulları altında %13-16 seviyelerine yükselebilmektedir.

Tablo 2a. Çeşitli Finansal Risk Faktörü Volatilité Analizleri

NORMAL DÖNEM ¹ RISK FAKTÖRLERİ	MA(60gün)		EWMA(Lamda:0.97)		GARCH		GARCH-T		GJRT		TARCH	
	Vol. gün	Vol. yıl ³	Vol. gün	Vol. yıl ³	Vol. gün	Vol. yıl ³	Vol. gün	Vol. yıl ³	Vol. gün	Vol. yıl ³	Vol. gün	Vol. yıl ³
TL/USD	0,766%	12,15%	0,731%	11,61%	0,754%	11,97%	0,735%	11,67%	0,748%	11,87%	0,758%	12,04%
TL/EUR	0,716%	11,37%	0,718%	11,39%	0,740%	11,74%	0,740%	11,74%	0,715%	11,36%	0,718%	11,39%
TRL.GOV 1Y	0,411%	6,52%	0,398%	6,32%	0,353%	5,61%	0,361%	5,72%	0,335%	5,32%	0,339%	5,37%
TRL.GOV 2Y	1,041%	16,52%	0,980%	15,55%	0,823%	13,06%	0,845%	13,41%	0,772%	12,25%	0,811%	12,88%
TRL.GOV 3Y	1,564%	24,82%	1,468%	23,30%	1,232%	19,55%	1,265%	20,09%	1,153%	18,31%	1,227%	19,48%
USD.GOV 1Y	0,044%	0,70%	0,056%	0,89%	0,053%	0,84%	1,005%	15,95%	0,052%	0,83%	0,053%	0,83%
USD.GOV 3Y	0,173%	2,74%	0,188%	2,98%	0,179%	2,84%	0,176%	2,79%	0,177%	2,82%	0,179%	2,84%
USD.GOV 5Y	0,312%	4,96%	0,330%	5,24%	0,311%	4,94%	0,305%	4,84%	0,308%	4,90%	0,309%	4,91%
USD.GOV 10Y	0,634%	10,06%	0,654%	10,38%	0,631%	10,01%	0,619%	9,83%	0,626%	9,94%	0,628%	9,97%
USD.GOV 30Y	1,366%	21,68%	1,354%	21,49%	1,352%	21,46%	1,335%	21,18%	1,343%	21,31%	1,350%	21,42%
TR.EUREBOND 3Y	0,637%	10,11%	0,578%	9,17%	0,508%	8,07%	0,493%	7,83%	0,460%	7,30%	0,523%	8,31%
TR.EUREBOND 5Y	0,891%	14,14%	0,813%	12,91%	0,719%	11,42%	0,670%	10,64%	0,672%	10,67%	0,720%	11,43%
TR.EUREBOND 10Y	1,962%	31,15%	1,837%	29,16%	1,654%	26,25%	1,495%	23,74%	1,498%	23,79%	1,598%	25,37%
TR.USDEBOND 3Y	0,379%	6,02%	0,373%	5,92%	0,342%	5,43%	0,337%	5,35%	0,337%	5,35%	0,342%	5,43%
TR.USDEBOND 5Y	0,606%	9,62%	0,582%	9,24%	0,537%	8,53%	0,531%	8,43%	0,530%	8,41%	0,537%	8,53%
TR.USDEBOND 10Y	1,266%	20,10%	1,238%	19,65%	1,178%	18,69%	1,167%	18,53%	1,171%	18,59%	1,158%	18,38%
TR.USDEBOND 20Y	2,116%	33,59%	2,083%	33,07%	1,954%	31,01%	1,935%	30,71%	1,939%	30,79%	1,929%	30,62%
TR.USDEBOND 30Y	2,719%	43,16%	2,750%	43,66%	2,556%	40,57%	2,507%	39,81%	2,517%	39,96%	2,510%	39,85%
TRL.LIBOR 1Y	0,252%	4,01%	0,258%	4,10%	0,236%	3,75%	0,232%	3,68%	0,220%	3,49%	0,238%	3,78%
EUR.LIBOR 1Y	0,025%	0,39%	0,028%	0,44%	0,024%	0,39%	0,024%	0,38%	0,024%	0,38%	0,024%	0,38%
USD.LIBOR 1Y	0,043%	0,69%	0,043%	0,68%	0,043%	0,68%	0,042%	0,66%	0,034%	0,54%	0,043%	0,68%

¹Normal dönem, tezkere dönemi hariç 02.01.2004 - 02.01.2005 tarihleri arasındaki 1 yıllık dönemi içermektedir.

²Stres dönemi, II.Irak Savaşı & Tezkere dönemini kapsayan 02.01.2003 - 02.01.2004 tarihleri arasındaki 1 yıllık dönemi içermektedir.

³Yıllık Ortalama volatilité hesaplamalarında 252 işgünü esas alınmıştır.

Not:Hesaplamalarda getiri tipi, MA(60gün) hariçinde logaritmik olarak dikkate alınmıştır.

Diğer taraftan normal dönemlerde %16-%24 arasında seyreden gösterge TL Hazine faiz volatilitesi de, stres dönemlerinde %30-%45 seviyelerine çıkabilmektedir. Genel piyasa enstrümanları içerisinde en riskli konumda bulunan Eurobondlar da ise hareket benzer şekilde olmaktadır. ABD doları cinsinden ihraç edilmiş olan çeşitli vadelerdeki Eurobond volatilitesi, normal piyasa koşulları içerisinde %10-40 arasında seyrederken, stres koşulları altında %12-%60 seviyelerine kadar yükselmektedir.

Tablo 2b. Çeşitli Finansal Risk Faktörü Volatilité Analizleri

STRES DÖNEMİ ² RISK FAKTÖRLERİ	MA(60gün)		EWMA(Lamda:0.97)		GARCH		GARCH-T		GJRT		TARCH	
	Vol. gün	Vol. yıl ³	Vol. gün	Vol. yıl ³	Vol. gün	Vol. yıl ³	Vol. gün	Vol. yıl ³	Vol. gün	Vol. yıl ³	Vol. gün	Vol. yıl ³
TL/USD	0,757%	12,01%	0,783%	12,43%	0,746%	11,85%	0,732%	11,63%	0,738%	11,71%	0,741%	11,76%
TL/EUR	0,983%	15,60%	0,994%	15,77%	0,956%	15,18%	0,949%	15,06%	0,969%	15,38%	0,976%	15,50%
TRL.GOV 1Y	0,904%	14,36%	0,941%	14,93%	0,812%	12,90%	0,799%	12,69%	0,737%	11,70%	0,765%	12,15%
TRL.GOV 2Y	1,866%	29,63%	1,937%	30,75%	1,675%	26,59%	1,667%	26,46%	1,587%	25,19%	1,627%	25,82%
TRL.GOV 3Y	2,786%	44,22%	2,906%	46,13%	2,514%	39,91%	2,500%	39,68%	2,374%	37,69%	2,786%	44,22%
USD.GOV 1Y	0,047%	0,75%	0,154%	2,44%	0,139%	2,20%	0,139%	2,20%	0,139%	2,21%	0,139%	2,20%
USD.GOV 3Y	0,181%	2,88%	0,299%	4,74%	0,266%	4,22%	0,265%	4,21%	0,265%	4,21%	0,265%	4,21%
USD.GOV 5Y	0,333%	5,29%	0,429%	6,80%	0,392%	6,22%	0,391%	6,20%	0,391%	6,21%	0,390%	6,19%
USD.GOV 10Y	0,768%	12,19%	0,990%	15,72%	0,792%	12,57%	0,770%	12,22%	0,774%	12,29%	0,826%	13,11%
USD.GOV 30Y	1,744%	27,69%	2,607%	41,39%	1,738%	27,58%	1,716%	27,25%	1,721%	27,32%	1,745%	27,70%
TR.EUREBOND 3Y	0,644%	10,22%	0,600%	9,52%	0,523%	8,30%	0,500%	7,94%	0,487%	7,73%	0,530%	8,42%
TR.EUREBOND 5Y	0,992%	15,74%	0,921%	14,62%	0,826%	13,12%	0,767%	12,17%	0,765%	12,14%	0,876%	13,91%
TR.EUREBOND 10Y	1,962%	31,15%	1,837%	29,16%	1,654%	26,25%	1,495%	23,74%	1,498%	23,79%	1,598%	25,37%
TR.USDEBOND 3Y	0,587%	9,33%	0,533%	8,46%	0,496%	7,88%	0,488%	7,75%	0,454%	7,21%	0,474%	7,52%
TR.USDEBOND 5Y	0,803%	12,75%	0,756%	12,00%	0,685%	10,87%	0,675%	10,72%	0,670%	10,64%	0,683%	10,85%
TR.USDEBOND 10Y	1,522%	24,16%	1,505%	23,88%	1,334%	21,18%	1,332%	21,14%	1,344%	21,34%	1,351%	21,45%
TR.USDEBOND 20Y	2,581%	40,97%	2,589%	41,10%	2,385%	37,87%	2,326%	36,92%	2,366%	37,56%	2,616%	41,53%
TR.USDEBOND 30Y	3,849%	61,10%	3,846%	61,05%	3,377%	53,61%	3,401%	53,99%	3,225%	51,20%	3,875%	61,51%
TRL.LIBOR 1Y	2,934%	46,58%	2,137%	33,93%	2,259%	35,85%	1,042%	16,53%	0,975%	15,47%	2,228%	35,37%
EUR.LIBOR 1Y	0,034%	0,53%	0,183%	2,90%	0,183%	2,90%	0,182%	2,89%	0,183%	2,90%	0,183%	2,90%
USD.LIBOR 1Y	0,040%	0,63%	0,189%	3,00%	0,188%	2,98%	0,187%	2,97%	0,188%	2,98%	0,188%	2,98%

¹Normal dönem, tezkere dönemi hariç 02.01.2004 - 02.01.2005 tarihleri arasındaki 1 yıllık dönemi içermektedir.

²Stres dönemi, II.Irak Savaşı & Tezkere dönemini kapsayan 02.01.2003 - 02.01.2004 tarihleri arasındaki 1 yıllık dönemi içermektedir.

³Yıllık Ortalama volatilité hesaplamalarında 252 işgünü esas alınmıştır.

Not:Hesaplamalarda getiri tipi, MA(60gün) haricinde logaritmik olarak dikkate alınmıştır.

4.2. Risk Faktörü Bazında Korelasyon Yapıları

Yurtiçi piyasalarda USD cinsi Eurobond portföylerine yatırım yapan ve yatırımlarını yurtdışından USD cinsi borç ile finanse etmekte olan yatırımcıların risk düzeyleri ilgili finansal enstrümanın risk faktörlerinin korelasyonuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Özellikle USD spot faizleri ile USD cinsi Eurobond arasında yüksek düzeyde korelasyon bulunması, USD cinsi Eurobond volatilitelerinin TRL cinsi menkul kıymetlerin 2-3 misli üzerinde bulunması gibi etkenler portföylerdeki risk düzeyini ve korunma etkinliği oldukça etkilemektedir.

4.3. Verim Eğrisi Model Farklılıkları

Türev ürünlerin fiyatlamasında kontratın vadesine göre ihtiyaç duyulan faizler verim eğrilerinden türetilmektedir. Çünkü piyasada her vadeyi temsil eden bir enstrüman bulmak imkansızdır. Örneğin TL.Gov piyasasında 22-23 tane menkul kıymet işlem görmektedir. Fakat pekçok vade için TL.Gov faizine ihtiyaç duyulabilir. Özellikle hangi verim eğrisi modeli kullanırsak piyasayı en iyi temsil eden verim eğrisi oluşturulduğu sorusunun cevabı önem arz etmektedir. Bu anlamda doğru verim eğrisi hangisi olduğuna yönelik bir analiz çalışması yapılmıştır. Öncelikle TL.Gov faiz eğrisi 31.12.2004 tarihi için gerçek verilerden 5 enterpolasyon ve 2 verim eğrisi yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Aşağıdaki tablolardan da anlaşılacağı üzere 5 vadeden sadece birisinde logaritmik enterpolasyon ile hesaplanan değer gerçek değere daha yakın çıkmıştır. Diğer vadelerde NS yöntemi çok daha hassas ölçümler yapmıştır. Aynı analiz 31.12.2004'den geriye dönük 252 gün için yapıldığında oldukça çarpıcı bir şekilde ilgili vadelerde NS yönteminin daha iyi ölçüm yaptığı görülmektedir. Ancak tahmin edileceği üzere hiçbir zaman bir tane doğru yoktur. Ancak TL.Gov piyasası için en doğru verim eğrisi modelinin NS olduğu ampirik olarak gözlemlenmiştir. Zaman zaman farklı piyasa koşullarında farklı verim eğrisi modelleri kullanılabilir. Bu anlamda tüm modeller ile verim eğrisi hesaplayarak gözlem yapmak doğru bir yaklaşımdır. Farklı modeller farklı piyasalar için ağır basabilir. Her bir piyasa için bu tarz analizler yapılmalı ve en uygun verim eğrisi modelleri bulunmalıdır. Verim eğrisi modeli hesaplamalarda kullanılan faizi direkt etkilediğinden türev ürünün sağlıklı fiyatlanması için de çok önemlidir. Bugün Türk bankacılık sektöründe ve finansal piyasalarda lineer enterpolasyon yöntemi oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan ampirik uygulama neticesinde NS yöntemi kullanılması gerektiği açıktır.

Tablo 4. TL Verim Eğrisi Analizi* (31.12.2004)

Verim Eğrisi Modeli	1M	3M	6M	9M	1Y
Gerçek Gözlemler	16.360	18.070	19.690	20.160	20.160
NelsonSiegel	16.312	18.238	19.652	20.192	20.217
Ols4	16.413	18.252	19.195	19.875	20.494
Quadratic	16.479	17.841	19.737	20.092	20.322
Cubic Spline	16.702	17.910	19.737	20.097	20.488
Cubic	16.461	17.830	19.736	20.092	20.311
Logarithmic	16.595	17.968	19.752	20.070	20.570
Linear	16.498	17.852	19.737	20.091	20.335
Verim Eğrisi Modeli	1M	3M	6M	9M	1Y
NelsonSiegel	0.0476	0.1678	0.0378	0.0323	0.0573
Ols4	0.0530	0.1817	0.4951	0.2849	0.3344
Quadratic	0.1188	0.2289	0.0466	0.0681	0.1624
Cubic Spline	0.3415	0.1597	0.0473	0.0634	0.3275
Cubic	0.1013	0.2400	0.0461	0.0676	0.1506
Logarithmic	0.2348	0.1021	0.0621	0.0903	0.4097
Linear	0.1375	0.2179	0.0471	0.0686	0.1745
	0.0476	0.1021	0.0378	0.0323	0.0573

*Analizler TL İskontolu Bono verilerine dayanmaktadır.

Tablo 5. 252 Günlük Gözleme Dayalı Gerçek Faize En Yakın Getiri Eğrisi

Model	1M	3M	6M	9M	1Y
NelsonSiegel	188	198	207	219	220
Echols&Elliot	1	2	4	5	8
Quadratic	3	1	2	1	1
Cubic Spline	10	7	8	6	7
Cubic	8	6	5	5	4
Logarithmic	16	14	12	8	6
Linear	26	24	14	8	6
Toplam	252	252	252	252	252

4.4. Opsiyon Model Asimetrisi

2004 yılı başından itibaren yurtiçi piyasalarda gözlenen volatilité düşüşüne bağılı olarak, TL/FX Opsiyon ile Yapılandırılmış (Structure) Finansal Türev işlemlerinde önemli hacim artışları yaşanmaktadır. Bu açıdan bir adet TL/FX Döviz opsiyonu üzerine spot & kullanım fiyatı ile vade tarihi sabit durumdadır. Tercih edilen model farklılıklarından kaynaklanan volatilité ve faiz oranı farklılıkları farklı opsiyon fiyatlama modelleri üzerinden Avrupa & Amerikan türüne göre çalıştırılarak prim farklılıkları sınanmaktadır. 09/03/2005 tarihli opsiyon işlemi temel parametreleri aşağıdaki şekildedir. Prim miktarı sonuçları da Tablo 6 üzerinde gösterilmektedir.

Spot TL/\$: 1.2670; Kullanım Fiyatı: 1.3200; Vade: 3ay; TLLibor3ay: %17.60 USLibor3ay: %2.98

Tablo 6. Opsiyon Modeli/Volatilité Prim Sonuçları

		AVRUPA CALL %						AMERİKAN CALL %						
		Vol.%	B&S	Binom.Tree*	Binom.Tree**	Trinom.Tree***	MC Sim.	QMC Sim.	B&S	Binom.Tree*	Binom.Tree**	Trinom.Tree***	MC Sim.	QMC Sim.
V O L A T İ L İ T E	EWMA_0.97	12.02	2.28	2.18	2.28	2.29	3.64	3.62	2.32	2.22	2.32	2.33	3.76	3.73
	GARCH	12.28	2.33	2.23	2.33	2.23	3.84	3.68	2.37	2.27	2.37	2.27	3.83	3.80
	GARCH-T	11.91	2.26	2.17	2.26	2.27	3.69	3.59	2.40	2.21	2.30	2.31	3.78	3.71
	GJRT	12.55	2.39	2.29	2.39	2.24	3.78	3.75	2.43	2.33	2.43	2.28	3.56	3.86
	TARCH	12.47	2.37	2.27	2.37	2.23	3.62	3.73	2.41	2.31	2.41	2.27	3.76	3.84
		AVRUPA PUT %						AMERİKAN PUT %						
		Vol.%	B&S	Binom.Tree*	Binom.Tree**	Trinom.Tree	MC Sim.	QMC Sim.	B&S	Binom.Tree*	Binom.Tree**	Trinom.Tree***	MC Sim.	QMC Sim.
V O L A T İ L İ T E	EWMA_0.97	12.02	2.48	2.38	2.48	2.50	2.41	2.43	2.44	3.94	3.94	3.94	2.46	2.44
	GARCH	12.28	2.53	2.42	2.53	2.55	2.61	2.50	2.51	3.94	3.94	3.94	2.62	2.51
	GARCH-T	11.91	2.46	2.36	2.46	2.49	2.46	2.41	2.41	3.94	3.94	3.94	2.50	2.42
	GJRT	12.55	2.58	2.49	2.58	2.61	2.55	2.57	2.57	3.94	3.94	3.94	2.50	2.58
	TARCH	12.47	2.57	2.47	2.57	2.58	2.39	2.55	2.55	3.94	3.94	3.94	2.53	2.56

Not: Volatilité değerleri, TL/\$ kurumun spot tarih itibari ile geriye dönük 1 yıllık ortalama yıllıklandırılmış değerlerini yansıtmaktadır.

*Call/Put işlemlerinde kullanım fiyatları aynıdır.

**Binomial & Trinomial Tree modelinde maximum 49 adım kullanılmıştır. MC ve Quassi MC Simülasyon sayısı 1000'dür

***Binomial yöntemi için Cox-Ross-Rubinstein modeli ile 10 & 49 adım ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Opsiyon fiyatlama modellerindeki en önemli kararlardan birisi olan volatile modelinin seçilmesi ve volatilitenin hesaplama biçiminin opsiyon primini yukarıdaki tablolarda nasıl farklılaştırdığı açıkça gözlemlenmektedir. Burada %0,01'lik değişimin bile milyon usd bazında gerçekleşen opsiyon işlemlerinde ciddi bir prim farklılıklarına neden olacağı açıktır. Önemli olan gelecekteki volatilitiyi tahmin etme noktasında bizi en az hataya sürükleyecek olan modelin seçilmesidir. Ölçüm yöntemleri içerisinde Garch ailesi ile zaman zaman daha hassas ölçüm yapılması sağlansa da gösterge (implied) volatilitenin dikkate alınmadığı bir volatile yaklaşımı da bizi yanlış yöne sürükleyecektir. Burada döviz opsiyonlarında Avrupa tipi opsiyonlarda German-Kohlhagen modeli, Amerikan tipi opsiyonlarda ise, CRR modeli ön plana çıkmaktadır. Vanilla tipi opsiyonların dışında bir opsiyon kullanılması durumunda ise, monte carlo simülasyonları ve trinomial yaklaşımlar bir miktar daha öne çıkabilmektedir. Hesaplamalarda adım miktarı arttırıldığında, Binomial ve B&S model fiyatının yakınsayarak aynı opsiyon primine ulaşıldığı yukarıdaki Şekil 5'deki grafikten de anlaşılmaktadır.

5.Sonuç

Türk finans sektörünün türev ürünler ile tanışıklığı dışa açılma sürecinin yaşandığı 1980'li yıllarda olmuştur. Bu doğrultuda ilk kez gündeme gelen ürün tipi, yeterli yaygınlığa ulaşamayan Vadeli Döviz-Forward tekniğidir. Futures ve Opsiyon gibi gelişmiş risk yönetim araçlarının bankalarımızdan önce "Tahtakale" ve "Kapalıçarşı" tarafından kullanıldığı bilinmektedir. 1992 yılında İzmir Vadeli Borsasının kurulma girişimi ve ilk kez SPK tarafından gerçekleştirilen düzenlemeler finansal piyasaların gelişiminde yapıtaşları olmuştur. 2001 yılında işlem görmeye başlayan İMKB nezdinde kurulan Vadeli Döviz Borsası ise, yaşanan finansal kriz sebebi ile organize türev piyasasının gelişmesine ön ayak olamamıştır.

Bu tür vadeli piyasaların başarısı için bazı koşulların sağlanması gerekmektedir:

- Vadeli işlemin dayandığı fiziksel mal ya da finansal ürünün arz ve talebi olmalıdır.
- Söz konusu ürün nitelik ve nicelik açısından belirli bir standartta sahip olmalıdır.
- Söz konusu ürünün fiyatı pazarda arz ve talebe göre belirlenmelidir.
- Fiyat değişken olmalı, bir diğer deyişle iniş çıkış göstermelidir. Fiyatı sabit bir ürün için riskten korunma (hedging) gereksinimi de olmayacağı açıktır.
- Pazarda riskten korunmacılar (hedger) kadar söz konusu riski üstlenmek isteyen spekülörlerin varlığı da zorunludur.
- Yasal ve kurumsal yapının oluşturulması gerekmektedir.

Ülkemizde, konunun yeterince bilinmemesi ve firma sahiplerinin ilgisiz davranmaları, kontrolsüz maliyet artışları nedeniyle yaşanabilecek finansal çalkantılar sonrasında yeni firma iflaslarına zemin aralanmaktadır. Risklerden korunmak için en yaygın kullanılan araçlar, "Finansal Türev" enstrümanlarıdır. Mevcut riskler için doğru türev araçlar ve stratejiler kullanılmalıdır. Analizler doğru biçimde yapılmalıdır. Bu konuda bu ürünleri pazarlayan banka ve aracı kurumlara düşen görev müşterilerine ürünleri tüm yönleri ile tanıtmaktır. Yanlış bilgilendirmeler ve ölçsüz türev ürün kullanımları, türev araçlarını riskten korunma aracı olmaktan çıkararak bu ürünlere karşı yanlış bir imaj da doğmasına neden olmaktadır. Temelde finansal türev ürünlerin iki temel kullanım alanı vardır: Bunlardan birisi, korunma (hedging) amaçlı kullanım iken, diğeri yatırım ya da spekülatif amaçlı kullanımdır. Buradaki spekülatif kelimesi yanlış anlaşılabilir ya da yanlış algılanılan bir kelimedir. Spekülatif amaçla kastedilen, herhangi bir pozisyonun taşıdığı riskten korunma amacı taşımadan, doğrudan piyasa beklentileri doğrultusunda türev ürünlerin kaldıraçlı yapısından yararlanarak yüksek getiri elde etmek amacı ile türev ürün kullanılması anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak türev piyasalar, finansal sistem için yeni riskler yaratmamaktadır. Ancak mevcut risklerin boyutlarında farklılıklar görülmekte ve bu riskler türevlerin kullanılmasından kaynaklanan yeni yollarla ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır. Son yıllarda Türk finans sektörü, düşen faizler ve stabilite kazanan ekonomisiyle artık yeni bankacılık düzenine geçmektedir. Özellikle düşük faiz ortamında daralan kar marjları bankaları yeni ürün arayışına itmektedir. Reel sektör firmaları artan fiyat dalgalanmalarından korunmak için proaktif davranmak ve korunma uygulamalarına yönelmek zorunda kalacakları açıktır. Yatırım alternatiflerinin daraldığı düşen enflasyon ortamında özellikle yapılandırılmış ürünler ile çok yüksek getirili, yatırım alternatifleri ve fırsatları oluşmaktadır. Reel sektör firmaları bu alternatifler konusunda bilgilendirmeye ihtiyaç duymaktadırlar. Ülkemizde döviz üzerine vadeli işlemler hacmi,

dalgalı kur rejimine geçilmesi ile birlikte artmaya devam etmiştir. Son bir yıl içerisinde döviz opsiyonlarının da sıkça kullanılmaya başlaması sonucunda tezgahüstü finansal türev işlem hacimleri en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Forward işlemler ağırlıklı olarak banka ve yurtiçi müşteriler arasında gerçekleşirken, opsiyon işlemlerindeki hacmin daha büyük kısmı bankalar ile yurtdışı yatırımları arasında gerçekleşmektedir. Müşteriler ile gerçekleşen forward işlemler dış ticaret yapısı ile uyum göstererek Euro ve Amerikan doları arasında dengeli biçimde dağılırken opsiyon işlemleri ağırlıklı olarak USD üzerinden gerçekleşmektedir.

Kaynakça

- Andersen Torben G., Bollerslev Tim, Diebold Francis X., Labys Paul.(2001); Modelling and Forecasting Realized Volatility, Financial Institutions Center, The Wharton Schools, University of Pennsylvania
- Andersen Torben, Bollerslev Tim, Diebold Freurs.(2002); Parametric&Non Parametric Volatility Measurement, Wharton Financial Institution, s.10-30
- Aydın Suat.(2004); Faiz Oranları Oynaklığının Modellenmesinde Koşullu Değişen Varyansın Rolü, Uzmanlık Tezi, TCMB
- Barone-Adesi, G.&Whaley,R.(1987); Efficient Analytic Approximation of American Option Values, Journal of Finance
- Bjerk Sund P. & Stensland G.(1993); Closed-Form Approximation of American Options, Scandinavian Journal of Management, vol.9, s.87-99
- Black, F.&Scholes M.(1973); The Pricing of Options&Corporate Liabilities, The Journal of Political Economy
- Bliss Robert.(1996); Testing Term Structure, Estimation Methods, Federal Reserve Bank of Atlanta, s.3-15
- Buser Stephen, Karalyi Andrew, Sanders Anthony.(1996); Adjusted Forward Rates as Predictors of Future Spot Rates, Ohio State University, s.2-21
- Cox, J., Ross, S.&Rubinstein M.,(1979); Option Pricing: A Simplified Approach., Journal of Financial Economics, Vol.7, s.229-264.
- Engle Robert, Patton Andrew.(2000); What good is a Volatility? , Quantitative Finance, s.237-245
- Haug, E.(1998); Complete Guide to Option Pricing Formulas, McGraw Hill
- Hull, J.(2003); Options, Futures&Other Derivatives, Prentice Hall, 5th Edition
- Merton, R. (1973); Theory of Rational Option Pricing, Bell Journal of Economics&Management
- Rendleman, R.&Bartter, B.(1979); Two-state Option Pricing, Journal of Finance
- Sen A.(2001); Evolution of the Yield Curve and the Business Cycle, An Econometric Model, Financial Market Groups, London School of Economics, s.11-14