

Araştırma Makalesi

Endeks Opsiyon Sözleşmeleri ve Borsaların Birleşmesinin Türev Piyasalara Etkileri: Borsa İstanbul Üzerine Ampirik Bir Analiz

Effects of Index Option Contracts and Fusion of Exchanges on Derivative Markets: An Empirical Analysis on Borsa Istanbul

Fatih GÜZEL

Arş. Gör. Dr. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü

fatih_guzel1990@yahoo.com

<https://orcid.org/0000-0002-4153-3933>

Makale Gönderme Tarihi	Revizyon Tarihi	Kabul Tarihi
16.05.2020	08.06.2020	21.06.2020

Öz

Bu çalışmada Borsa İstanbul bünyesinde yoğun olarak işlem gören endeks futures sözleşmeleri için uygun volatilité modeli araştırılmaktadır. Analiz 04/01/2010 – 31/12/2018 dönemini kapsamaktadır. Uygun yapının seçiminde ARCH, GARCH, T-GARCH, E-GARCH ve PARCH olmak üzere simetrik ve asimetric volatilité modelleri test edilmiştir. Ardından, daha yeni bir tarihte işlem görmeye başlayan endeks opsiyon sözleşmeleri ile borsaların birleşmesi olgularının endeks futures sözleşmeleri üzerine etkileri incelenmiştir. Endeks opsiyon sözleşmeleri, alternatif bir yatırım unsuru olarak finansal yenilik, borsaların birleşmesi ise işlemlerde senkronizasyon sağlaması perspektifinde teknik yenilik olarak değerlendirilmektedir. Endeks opsiyon sözleşmelerinin pozitif, borsa birleşmesinin ise negatif olarak endeks futures sözleşmelerinin volatilitésini etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Türev Piyasalar, Borsa İstanbul, Endeks Futures Sözleşmeleri, Endeks Opsiyon Sözleşmeleri, Borsaların Birleşmesi, GARCH Modelleri.

Abstract

In this study, the appropriate volatility model is investigated for index futures contracts that are heavily traded in Borsa Istanbul. The analysis covers the dates from January 04, 2010 to December 31, 2018. Symmetrical and asymmetrical volatility models, ARCH, GARCH, T-GARCH, E-GARCH and PARCH, were tested in the selection of the appropriate structure. Then, the effects of index option contracts, which began trading at a later date, and fusion of exchanges cases on index futures contracts were examined. Index option contracts are considered as financial innovation in terms of alternative investment element, and fusion of exchanges are considered as technical innovation in terms of providing synchronization in transactions. It is determined that index option contracts are positively and fusion of exchanges negatively effects index futures contracts' volatility.

Keywords: Derivatives Markets, Borsa Istanbul, Index Futures Contracts, Index Options Contracts, Fusion of Exchanges, GARCH Models.

Önerilen Atıf /Suggested Citation

Güzel, F. 2020. Endeks Opsiyon Sözleşmeleri ve Borsaların Birleşmesinin Türev Piyasalara Etkileri: Borsa İstanbul Üzerine Ampirik Bir Analiz, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 55(3), 1432-1447

1. Giriş

Türev ürünlerin temel işlevleri risk transferi ve geleceğe yönelik fiyat tahminidir. Hem siyasal hem de ekonomik dengelerin ani değişimler gösterdiği günümüz ortamında, işlevleri göz önüne alındığında türev ürün ve piyasaların oldukça önemli misyonlar taşıdığı açıktır. Türev ürünlerin nicelik ve nitelik olarak derinliği ise ekonomik olarak gelişmişliğin ve farklı ihtiyaçları giderebilecek doygunluğa ulaşmış olmanın göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Dünyadaki ilk borsa yapısının (Aizonai/Kütahya) Türkiye topraklarında yer almasına rağmen, türev ürünlere ilişkin düzenlemeler 80'li yıllarda gerçekleştirilmiştir. Müteakip süreçte türev ürünler ve işlem gerçekleştiren organizasyonlar gelişmiştir. Türkiye'de ilk özel türev ürünler borsası ise 2004 yılı itibarıyla kurulmuştur. 2013 yılında ise ülkede faaliyet gösteren farklı nitelikteki borsalar birleşerek tek bir yapı olarak hizmet vermeye başlamıştır.

Türkiye türev ürün ve piyasalar çerçevesinde son çeyrek yüzyılı oldukça yoğun yaşamıştır. Her bir türev araç farklı ekonomik ihtiyaçlara cevap vermesi ve finansal enstrümanların yeniden yorumlanması açısından başlı başına bir finansal yenilik sağlamaktadır. Farklı organizasyonlar olarak hizmet veren gerek resmi gerekse özel türev piyasa ve borsaların birleşmesi ise mevcut finansal ortamda etkinlik ve senkronizasyon sağlaması ve mikroyapı unsurlarının eliminasyonu açısından teknik bir yeniliktir. Her bir yenilik ve yeniliklerin bileşkesi risk yönetim işlevinin yanında, portföy çeşitlendirme noktasında bütün yatırım tercihlerinin cevap bulabildiği tam bir piyasa yapısı için önemli katkılar sağlamaktadır.

Çalışma Türkiye'de nispeten daha yeni bir tarihte işlem görmeye başlayan endeks opsiyon sözleşmeleri ile borsaların birleşmesinin, endeks futures sözleşmelerinin volatilitesi üzerine etkileri incelemektedir. Türev piyasalarda alternatif yatırım araçları ve işlem süreçlerindeki senkronizasyonun piyasa volatilitesine etkisinin tespiti noktasında yeni bir alan olarak ulusal literatürün gelişimi hedeflenmektedir. Dolayısıyla çalışma, finansın modern portföy teorisi, etkin piyasalar hipotezi ve piyasa mikroyapısı kuramıyla ilişkilidir, doğrudan veya dolaylı olarak ilgili literatürlere katkı amaçlanmaktadır. Bu çerçevede, çalışmanın müteakip bölümleri sırasıyla literatür, veri seti ve metodoloji, ampirik analiz ve bulgular ile sonuç ve değerlendirme başlıklarından oluşmaktadır.

2. Literatür Özeti

Yapılan çalışmalarda türev ürünlerin spot piyasadaki dayanak varlıklarına olan etkilerinin incelendiği görülmektedir. Aynı dayanak varlıktan farklı zamanlarda türetilen türev araçlar arasındaki etkileşimin, incelenen çalışmalar kapsamında, analiz edilmediği tespit edilmiştir. Bu durumun birçok nedeni olmakla birlikte en önemlileri arasında, çok sayıda türev ürün oluşturma imkanının bulunması ve enstrümanlar arasındaki ilişkinin dayanak varlığın takibi ve etkileşimin realitesi açısından kompleks bir duruma gelmesi, türev ürünlerin üretildikleri dayanak varlıkla olan bağlarının birbirleri ile olan bağlarından daha güçlü olması sayılabilir. Ancak, özellikle Türkiye'nin içinde bulunduğu gelişmekte olan ülkelerde türev piyasa ve borsaların faaliyete başlaması nispeten yakın tarihlerde gerçekleşmiştir ve halen devam etmektedir. Bahsi geçen ülkelerde temel türev ürünlerin kullanımı ve etkileşimine ilişkin literatür oldukça sığdır, bu noktada konunun çeşitli perspektiflerden ele alınması ilgili ürünlere ilişkin kapsamlı bir bilinç oluşması adına önem arz etmektedir. Ayrıca, türev araçlar aynı dayanak varlıktan üretilmelerine rağmen farklı yatırım ufuklarını temsil etmekte ve finansal ihtiyaçları karşılamaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, spot ve türev ürünlerin ilişkisi kadar, yeni türev ürünlerin mevcut türev ürünler üzerindeki etkisi de analiz edilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Tablo 1 bünyesinde yeni finansal enstrümanların mevcutlar üzerine etkisini konu alan çalışmalar bulunmaktadır.

Tablo 1. Yeni Finansal Enstrümanların Piyasa Volatilitesine Etkisi

Yazar (Yıl)	Endeks	Enstrüman	Veri Aralığı	Analiz Türü	Volatilité Değişimi
Santoni (1987)	S&P 500	Spot, Futures	1975 - 1986	Korelasyon	-
Hodgson ve Nicholls (1991)	AOI	Spot, Futures, Opsiyon	1981 - 1987	Tanımlayıcı İstatistik	-
Antoniou ve Holmes (1995)	FTSE 100	Spot, Futures	1980 - 1991	GARCH	↑
Pericli ve Koutmos (1997)	S&P 500	Spot, Futures, Opsiyon	1953 - 1994	E-GARCH	-
Rahman (2001)	DJIA	Spot, Futures, Opsiyon	1997 - 1998	GARCH	-
Bologna ve Cavallo (2002)	FIB 30	Spot, Futures	1990 - 1997	GARCH	↓
Pilar ve Rafael (2002)	IBEX 35	Spot, Futures, Opsiyon	1990 - 1994	GJR-GARCH	↓
Pok ve Poshakwale (2004)	KLSE	Spot, Futures	1993 - 2001	GARCH, VAR, Nedensellik	↑
Ryoo ve Smith (2004)	KOSPI 200	Spot, Futures	1993 - 1998	Nedensellik, Eşbütünleşme, GARCH	↑
Kasman ve Kasman (2008)	BIST 30	Spot, Futures	2002 - 2007	E-GARCH	↓
Çağlayan (2011)	BIST 30	Spot, Futures	2002 - 2008	GARCH, E-GARCH, GJR-GARCH, APARCH	↓
Günay ve Haque (2015)	BIST 30	Spot, Futures	2000 - 2010	E-GARCH, TARCH	↓

Tablo 1'deki çalışma sonuçları, yeni enstrümanların mevcut olanlar üzerine etkileri, üç kategori altında toplanmaktadır. İlk kategoride yer alan çalışmalar; Santoni (1987), Hodgson ve Nicholls (1991), Pericli ve Koutmos (1997) ile Rahman (2001) yeni enstrümanların mevcut olanların volatilité yapıları üzerinde herhangi bir yapısal değişikliğe neden olmadığı raporlamıştır. İkinci kategoride yer alan çalışmalar; Bologna ve Cavallo (2002), Pilar ve Rafael (2002), Kasman ve Kasman (2008), Çağlayan (2011) ile Günay ve Haque (2015) yeni enstrümanların mevcut sözleşmeler ve bu sözleşmeler nezdinde temsil edilen piyasaların volatilitésini azalttığını belirtmektedir. Türkiye'yi temsil eden çalışmalar bu kategoride yer almakta ve çalışma sonuçları benzer niteliklidir. Üçüncü kategoride yer alan çalışmalar; Antoniou ve Holmes (1995), Pok ve Poshakwale (2004) ve Ryoo ve Smith (2004) ise yeni enstrümanların mevcut sözleşmeler ve bu sözleşmeler nezdinde temsil edilen piyasaların volatilitésini artırdığını savunmaktadır.

3. Veri Seti ve Metodoloji

3.1. Veri Seti

Çalışmada 04/01/2010 ile 31/12/2018 dönemini kapsayan futures sözleşmeleri veri seti olarak kullanılmıştır. Endeks futures türev ürününe ilişkin çok sayıda sözleşme, piyasada aynı anda işlem görmektedir. Bu noktada, çok sayıdaki sözleşme içerisinden gözlem birimini temsil edecek olanın seçilmesi önem arz etmektedir.

Endeks futures sözleşmelerin vade tarihleri Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos, Ekim ve Aralık olmak üzere sabittir. Piyasada ise, işlem tarihine en yakın üç vade ayına ait sözleşmeler işlem görmektedir. Bu üç aydan bir tanesi Aralık değil ise, Aralık ayı da ayrıca işleme açılmaktadır (BİST, 2019, ss. 36-39). Endeks futures sözleşmeleri arasından vadeye en yakın tarihli olanlar, en yüksek işlem hacmine sahip olması nedeniyle seçilmiştir. Sürekli bir zaman serisi oluşturmak adına, vade tarihine kadar - vade günü hariç tutularak – aynı sözleşme verileri kullanılmış, vade günü bir sonraki en yakın vadeli sözleşme verileri kullanılmaya başlamıştır. Çalışmada endeks futures sözleşmelerinin getiri serisi oluşturularak kullanılmıştır. Getiri serileri $r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$ formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Veriler, Borsa İstanbul (BİST) resmi veri platformu olan BİST DataStore üzerinden temin edilmiştir.

Çalışmada endeks opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başladığı tarih 05/04/2013 tarihi ile borsaların birleşme tarihi olan 05/08/2013 tarihleri için kukla değişken oluşturulmuştur. Kontrol değişkeni olarak Şikago Opsiyon Borsası (CBOE) Volatilite Endeksi (VIX) kullanılmıştır. VIX endeksine ilişkin veriler CBOE resmi internet adresinden temin edilmiştir.

3.2. Metodoloji

Finansal zaman serilerinin varyansı zaman içinde değişmektedir ve finansal zaman serilerinin modellenmesinde otoregresif koşullu değişen varyans (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity – ARCH) modelleri kullanılmaktadır. Volatilite modellenmesine yönelik sistematik bir çerçeve sağlayan ilk model Engle (1982) 'in ARCH modelidir. ARCH modeli koşullu varyansı (h_t), mevcut bilgi setine (Ψ_{t-1}) bağımlıdır. ARCH regresyon modeli y_t 'nin ortalamasının $x_t\beta$ olduğu varsayılarak elde edilebilir. Burada $x_t\beta$, bilgi setinde (Ψ_{t-1}) yer alan dışsal değişkenler ve gecikmeli içsel değişken ile bilinmeyen parametre vektörünün (β) kombinasyonudur. Normallik varsayımını içerecek şekilde ARCH regresyon modeli (Engle, 1982, ss. 987-989):

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

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

$$\varepsilon_t = y_t - x_t\beta$$

Burada; ε hata terimini, q ARCH sürecinin derecesini, α parametre vektörünü, h_t koşullu varyansı ifade etmektedir. Genel ARCH regresyon modeli ve ARCH(p=1) modeli sırasıyla;

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

ve

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (3)$$

şeklinde yazılabilir. Modelin anlamlı olabilmesi ve değişen varyans etkisinin giderilebilmesi için katsayıların negatif olmaması ($\alpha_0 > 0, \alpha_1 \geq 0$) gerekmektedir (Brooks, 2014: 425). Modelin sağlaması gereken bir diğer kriter ise katsayılar toplamının 1'den küçük olmasıdır. Aksi takdirde, serideki volatilitenin kalıcı nitelikte olup, volatilitenin tahmini yapılamamaktadır (Alexander, 2008, ss. 136).

ARCH, zaman serisi volatilitenin modellerinin analizi ve geliştirilmesi için bir çerçeve sağlamıştır. Ancak, modelde yer alacak hataların karelerinin gecikme derecesi/sayısını belirleme yöntemlerinin net olmaması ve yüksek sayıda gecikme sayısının model verimliliğini düşürmesi,

katsayılarla ilişkin çok katı kısıtlayıcı kriterlerin bulunması, şokların asimetri etkisinin dikkate alınmaması (Brooks, 2014, ss. 428; Tsay, 2010, ss. 119) gibi nedenler sebebiyle yerini geliştirilmiş versiyonlarına bırakmıştır.

ARCH modeline koşullu varyansın kendi gecikme değeri ilave edilerek Bollerslev (1986) tarafından Genelleştirilmiş ARCH (GARCH) modeli oluşturulmuştur. GARCH(p,q) süreci aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i} = \alpha_0 + A(L)\varepsilon_t^2 + B(L)h_t \quad (4)$$

Burada; $p \geq 0, q > 0, \alpha_0 > 0, \alpha_i \geq 0 \ i = 1, \dots, q, \beta_i \geq 0 \ i = 1, \dots, p'$ dir. $p = 0$ için süreç ARCH(q) sürecine indirgenir ve $p = q = 0$ için ε_t beyaz gürültüdür (Bollerslev, 1986, ss. 308-309). GARCH(p, q) modelinin varyansının var olabilmesi, durağanlık şartının sağlanabilmesi için $\alpha_i + \beta_i < 1$ olması gerekmektedir (Kirchgässner ve Wolters, 2007, ss. 254). Toplamın 1 olması durumunda şokların volatilité üzerinde kalıcılığının olduğu ve model ile koşulsuz varyans belirlenemez (Brooks, 2014, ss. 430).

ARCH ve GARCH modelleri, şokların volatilité üzerinde aynı etkiye sahip olduklarını varsaymaktadır. Bu nedenle, simetrik modeller olarak kabul edilmektedirler. Yatırımcıların pozitif ve negatif şoklara farklı tepki vermeleri, davranışsal finans da dâhil çok geniş bir şekilde incelenmiştir. Dolayısıyla, volatilité modellemesinde pozitif ve negatif şokların farklı etkilerinin olduğunu ileri süren asimetrik modeller geliştirilmiştir. Asimetrik volatilité modelleri GARCH modelinin uzantıları olarak kabul edilmektedir ve bu modeller arasında E-GARCH, T-GARCH ve PARCH sıklıkla kullanılmaktadır.

GARCH modeli kalın kuyruk ve oynaklık kümelenmesini yakalamakta başarılıdır. Ancak, GARCH modelinde hata terimleri işaretlerinden bağımsız sadece büyüklüklerinin fonksiyonu olarak tanımlanması nedeniyle, varyans yapısındaki asimetriyi yakalama noktasında başarısız olmaktadır (Songül, 2010, ss. 18). Nelson (1991) gecikmeli hata terimlerinin büyüklük ve etki yönlerini dikkate alan Üstel GARCH (E-GARCH) modelini geliştirmiştir. E-GARCH modeli, varyansın kendisi yerine koşullu varyans denklemini formüle etmekte; logaritmik değerleri kullanması nedeniyle katsayıların negatif olmasına izin vermektedir. Katsayıların negatif olmama kısıtının bulunmaması ve üs alma ile koşullu varyansın asimetrik tepilerine imkân tanınması açısından model avantaj sağlamaktadır (Alexander, 2008, ss. 151). E-GARCH modelinin genel bir gösterimi aşağıdadır.

$$\ln(h_t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}} \right| + \sum_{j=1}^q \beta_j \ln(h_{t-j}) + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{\varepsilon_{t-k}}{\sqrt{h_{t-k}}} \quad (5)$$

Burada; γ_k kaldıraç etkisini ve asimetriyi göstermektedir. $\gamma_k \neq 0$ durumunda asimetri etkisi mevcuttur. $\gamma_k < 0$ durumunda ise kaldıraç etkisi ortaya çıkmakta, negatif haberler pozitif haberlere göre volatilitéyi daha fazla etkilemektedir. E-GARCH modelinde parametreler logaritmik olarak ifade edildiğinden dolayı katsayıların negatif olmama koşulunu sağlaması gerekmemektedir.

Asimetrik volatilité modellerinden bir diğeri Ding vd. (1993) tarafından geliştirilen Üslü ARCH (PARCH) modelidir. PARCH modeli, verilerin dönüşümünün kaçınıcı kuvveti ile olduğunu analiz etmektedir (Telatar ve Binay, 2002, ss.117). PARCH modeli aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$\sigma_t^d = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i (|\varepsilon_{t-i}| + \gamma_i \varepsilon_{t-i})^d + \sum_{i=1}^q \beta_i \sigma_{t-i}^d \quad (6)$$

Burada; σ standart sapmayı, γ_i kaldıraç etkisi parametresini, d ise kuvvet parametresini göstermektedir. PARCH modelinde, standart sapmanın kuvvet parametresi (d) tahmin edilmekte, süreçteki asimetriyi yakalamak adına tercihen γ_i parametresi modele dâhil edilmektedir. γ_i 'nin anlamlı çıkması süreçteki asimetriye işaret etmektedir (Songül, 2010, ss. 19).

Volatilité modellemesinde asimetriyi dikkate alan bir diğér model Zakoian (1994) tarafından önerilen Eşik GARCH (T-GARCH) modelidir. Pozitif ve negatif şokların etkisinin simetrik olmadığını belirten T-GARCH modeli GARCH modeline kaldıraç parametresi (γ_i) ilave edilerek

elde edilmektedir (Baykut ve Kula, 2018, ss. 286). T-GARCH modeli aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \gamma_i \varepsilon_{t-i}^2 d_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-j} \quad (7)$$

Burada; γ_i kaldıraç etkisi parametresini göstermektedir. d_{t-i} ise kukla değişkendir ve modelde;

$$d_{t-i} = \begin{cases} 1, & \varepsilon_t < 0 \text{ ise olumsuz} \\ 0, & \varepsilon_t \geq 0 \text{ ise olumlu} \end{cases} \quad (8)$$

olarak yer almaktadır. T-GARCH modelinde α_i katsayısı olumlu haberlerin etkisini, $\alpha + \gamma$ parametresi ise olumsuz haberlerin etkisini ifade etmektedir. $\gamma > 0$ durumunda seride kaldıraç etkisi bulunmaktadır ve asimetrik özellik taşımaktadır. $\varepsilon_{t-i} > 0$ ise olumlu haberler olumsuz haberlere göre, $\varepsilon_{t-i} < 0$ ise olumsuz haberler olumlu haberlere göre volatilitiyi daha fazla artıracaktır. $\gamma < 0$ durumunda seride kaldıraç etkisinin bulunmamaktadır. $\gamma = 0$ durumunda ise T-GARCH modeli katsayıları GARCH modeli katsayılarına eşit olacaktır. E-GARCH modelinde kaldıraç etkisi üstel iken T-GARCH modelinde kuadrattır (Mapa, 2004, ss. 3-4). T-GARCH modelinin $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i > 0$, $\beta \geq 0$ ve $\alpha_i + \gamma_i \geq 0$ koşullarını da sağlaması gerekmektedir.

4. Ampirik Analiz ve Bulgular

Analiz kısmında, Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası (VİOP) bünyesinde en yüksek işlem hacmine sahip endeks futures sözleşmesi olan VİOP 30'un getiri serisine ilişkin tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Ardından serinin durağanlığı, ARMA/ARIMA yapısı ve uygun volatilité modelinin seçimine ilişkin testler gerçekleştirilmiştir. Uygun volatilité modelinin seçiminin ardından opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başlaması ve borsaların birleşme sürecinin VİOP 30'un volatilitesi üzerindeki etkilerine yönelik testler ve bulgulara yer verilmiştir.

Aşağıda VİOP 30 endeks futures getiri serisinin 04/01/2010 – 31/12/2018 dönemi için tanımlayıcı istatistikleri yer almaktadır.

Tablo 2. VİOP 30 Endeks Futures Getiri Serisinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Ortalama	0.0001
Medyan	0.0002
Maksimum	0.0321
Minimum	-0.0444
Standart Sapma	0.0007
Çarpıklık	-0.3200
Basıklık	5.6264
Jarque-Bera	687.7343***
Gözlem Sayısı	2259

Notlar: ***, **, ve * sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

04/01/2010 – 31/12/2018 dönemi için serinin ortalama değeri 0.0001, maksimum getirisi %3.21 ve minimum getirisi -%4.44'tür. Serinin standart sapması %0.07'dir. Çarpıklık değeri negatiftir, serinin sola çarpık ve sağ kuyruğunun uzun olduğu söylenebilir. Basıklık katsayısı 3'ten büyük olduğu için serinin yatay bir seyir izlemediği, dik ve sivri olduğu yorumu yapılabilir. Serinin normal dağılım yapısına ilişkin yapılan Jarque-Bera testi sonuçlarına göre seri normal dağılmamaktadır.

Çalışmanın sonraki kısımlarında gerçekleştirilecek analizlerin seyri ve çalışma sonuçlarının güvenilirliği adına seriye ilişkin durağanlık, başka bir ifade ile serinin birim kök içerip içermediğinin tespiti gerekmektedir. Serinin durağanlığı literatürde sıklıkla tercih edilen

Artırılmış Dickey Fuller (ADF) (1981) ve Phillips Perron (PP) (1988) birim kök testleri ile analiz edilmiş, sonuçlar aşağıda raporlanmıştır.

Tablo 3. VİOP 30 Endeks Futures Serisi Birim Kök Testleri

Birim Kök Testi	ADF	PP
Test İstatistiği	Düzye Değeri	Düzye Değeri
	-48.770***	-48.839***

Notlar: Kritik değerler MacKinnon (1996) kritik değerleridir. ***, **, ve * sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

ADF ve PP testlerini için kritik değerler %10, %5 ve %1 önem seviyesinde sırasıyla -2.567, -2.863 ve -3.433'tür.

ADF ve PP birim kök testleri birbirini destekler sonuçlar üretmiştir, VİOP 30 endeks futures getiri serisinin %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Başka bir ifade ile serinin düzye değerinde birim köke sahip olduğunu belirten H_0 hipotezi reddedilmiştir. Seri sıfırıncı dereceden entegre veya düzye durağandır.

Getiri serisine ilişkin durağanlık sınaması sonrası uygun ARMA(p, q) modelinin belirlenmesi gerekmektedir. VİOP 30 serisine ilişkin uygun ARMA(p, q) modelinin belirlenmesinde Schwarz Bayesyan Bilgi Kriteri (SIC) referans alınmıştır. p ve q değerleri için 10. gecikme sayısına kadar kombinasyonlar oluşturulmuş, toplamda 121 model test edilmiştir. Aşağıda uygun ARMA modelinin seçimi için kullanılan modellerin dördüncü gecikmeye kadar kombinasyonları yer almaktadır.

Tablo 4. VİOP 30 Serisinin Schwarz Bilgi Kriterine Göre ARMA(p, q) Modeli Seçimi

Model p / q	0	1	2	3	4
0	-7.180988	-7.178333	-7.175022	-7.172305	-7.169173
1	-7.178347	-7.174949	-7.171721	-7.168985	-7.167095
2	-7.174991	-7.171778	-7.169389	-7.165765	-7.164741
3	-7.172307	-7.168989	-7.165766	-7.166442	-7.159314
4	-7.169183	-7.167169	-6.450692	-7.162960	-7.160111

Tablo 4 incelendiğinde SIC çerçevesinde en düşük katsayıya sahip olan modelin ARMA(0, 0) olduğu görülmektedir. ARMA(0, 0), -7.180988 katsayısı ile en küçük katsayı değerine sahiptir ve analiz için kullanımına karar verilen modeldir. ARMA modeli seçiminden sonra, modelin hata terimlerde değişen varyans sorunu bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla ARCH-LM testi uygulanmıştır. Değişen varyansın tespit edilmesi ARCH ailesi modellerinin kullanılabilmesi için gereklidir. Aşağıda VİOP 30 ARMA(0, 0) için uygulanan ARCH-LM test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5. VİOP 30 ARMA(0, 0) ARCH-LM Testi Sonuçları

	χ^2 Tablo Değeri	Gözlenen R^2	F İstatistiği
1 Gecikme	3.84146	17.07183***	17.18665***
2 Gecikme	5.99146	24.54716***	12.39204***
4 Gecikme	9.48773	108.2546***	28.36536***
8 Gecikme	15.50731	118.2282***	15.53540***
12 Gecikme	21.02607	147.6658***	13.09484***

Notlar: ***, **, ve * sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 5 incelendiğinde farklı gecikme uzunlukları için gerçekleştirilen ARCH-LM testi sonucu elde edilen R^2 değerlerinin χ^2 tablo değerlerinden daha büyük olduğu görülmektedir. Ayrıca R^2 değerlerinin anlamlılığı serinin değişen varyansa sahip olduğunu doğrulamaktadır. Bu durumda değişen varyans sorununun giderilmesi ve volatilité hesaplamalarının yapılması için ARCH ailesi modellerinin kullanılabilir.

VİOP 30 endeks futures getiri serisinin volatilité tahmini için beş farklı ARCH ailesi modeli kullanılmıştır. Simetrik modeller olarak ARCH ve GARCH; asimetrik modeller olarak E-GARCH, PARCH ve T-GARCH modellerine yer verilmiştir. ARCH ve GARCH etkisini ifade eden p ve q gecikme değerleri için ise üçüncü gecikmeye kadar kombinasyonlar oluşturulmuştur. Volatilité modellemesi için toplamda 39 model tahmin edilmiştir. 39 model içerisinde 12 tanesi negatif katsayı, üç tanesi katsayılar toplamının 1'den büyük olması nedeniyle elenmiştir. Kalan 24 modelin değişen varyans sorununu giderip gidermediği kontrol edilmiş ve 15 modelde değişen varyans sorununun mevcut olduğu tespit edilmiştir. Böylelikle, 39 model içerisinde 9 model tercih edilebilir konumda bulunmaktadır. Mevcut modeller arasından seçim ise karşılaştırma kriterlerine göre yapılmaktadır. Aşağıda ilgili 9 model ve karşılaştırma kriterleri değerleri yer almaktadır.

Tablo 6. VİOP 30 İçin Volatilité Modellerinin Karşılaştırılması

Model	RMSE	MAE	TIC
GARCH (1, 1)	0.00666	0.00492	0.95722
GARCH (1, 2)	0.00665	0.00492	0.95824
GARCH (1, 3)	0.00665	0.00492	0.95919
T-GARCH (1, 1)	0.00665	0.00492	0.97325
T-GARCH (2, 3)	0.00665	0.00492	0.97439
E-GARCH (2, 2)	0.00665	0.00492	0.97692
E-GARCH (3, 1)	0.00665	0.00492	0.97639
E-GARCH (3, 2)	0.00665	0.00492	0.97714
E-GARCH (3, 3)	0.00665	0.00492	0.97483

Tablo 6'da volatilité modellerinin karşılaştırılması için kök ortalama kare hata (RMSE), ortalama mutlak hata (MAE) ve Theil Eşitsizlik Katsayısı (TIC) katsayıları kullanılmıştır. RMSE ve MAE katsayıları birçok model için aynı veya çok yakın değerler almaktadır. Dolayısıyla değerlendirme kriteri olarak TIC katsayıları tercih edilmiştir. VİOP 30 getiri serisi için uygun modelin, en küçük TIC değerini taşıyan, GARCH (1, 1) olduğu tespit edilmiştir.

VİOP 30 serisine ilişkin uygun volatilité modelinin belirlenmesinin ardından modele opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başladığı tarihi ve borsaların birleşme tarihini referans alan iki adet kukla değişken eklenmiştir. Aşağıda kukla değişkenlerin ilave edildiği modele ilişkin katsayılar yer almaktadır.

Tablo 7. Opsiyon Sözleşmeleri ve Borsa Birleşmelerinin VİOP 30 Endeks Futures Serisi Volatilitésine Etkisi

Dönem: 04/01/2010 – 31/12/2018			
Ortalama Denklemi			
	Katsayı	Standart Hata	z İstatistiği
φ	0.000273**	0.000130	2.104315

Varyans Denklemi

	Katsayı	Standart Hata	z İstatistiği
ω	1.28E-06***	2.92E-07	4.381642
α_1	0.048032***	0.007318	6.563134
β_1	0.920407***	0.012197	75.46470
$D_{Opsiyon}$	3.91E-06***	8.83E-07	4.427057
D_{Fusion}	-3.91E-06***	8.61E-07	-4.537043
$LB - Q(36)$		39.090	
$LB - Q^2(36)$		39.717	
$ARCH - LM(12)$		1.467480	

Notlar: ***, **, ve * sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. φ ve ω sırasıyla ortalama ve varyans denklemindeki sabit terimleri, α_1 ARCH etkisini, β_1 GARCH etkisini temsil etmektedir. $D_{Opsiyon}$ opsiyon işlem görmeye başlamasını temsil eden kukla değişken ve D_{Fusion} borsaların birleşmesini temsil eden kukla değişkendir.

Tablo 7’de VİOP 30 serisine ilişkin diognastik testler incelendiğinde standartlaştırılmış hata ($Q(36)$) ve standartlaştırılmış hata karelerinde ($Q^2(36)$) otokorelasyon bulunmadığı ve ARCH etkisinin ortadan kalktığı ($ARCH - LM(12)$) görülmektedir. Bu sonuçlar modelin doğruluğunu ifade etmektedir. Kukla değişkenler değerlendirildiğinde ise endeks opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başlamasını temsil eden kukla değişken katsayısının pozitif, borsaların birleşmesini temsil eden kukla değişken katsayısının ise negatif olduğu görülmektedir. 04/01/2010 – 31/12/2018 dönemi için endeks opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başlaması endeks futures (VİOP 30) volatilitelerini artırırken, borsaların birleşimi endeks futures (VİOP 30) volatilitelerini azaltmaktadır. Kukla değişkenlerin etkisinin başka unsurlar kaynaklı olup olmadığının testi için ortalama denkleminde kontrol değişkeni olarak VIX endeksinin eklenmesi gerekmektedir. Öncelikle VIX endeksinin durağanlığının testi yapılmalıdır. Aşağıda VIX endeksinin birim kök testleri yer almaktadır.

Tablo 8. VIX Endeks Getiri Serisi Birim Kök Testleri

Birim Kök Testi	ADF	PP
Test İstatistiği	Düzye Değeri	Düzye Değeri
	-49.753***	-58.063***

Notlar: Kritik değerler MacKinnon (1996) kritik değerleridir. ***, **, ve * sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

ADF ve PP testlerini için kritik değerler %10, %5 ve %1 önem seviyesinde sırasıyla -2.567, -2.863 ve -3.433’tür.

Tablo 8 incelendiğinde, VIX endeks getiri serisinin düzey değerinde durağan, sıfırıncı dereceden entegre olduğu görülmektedir. VIX endeksinin kontrol değişkeni olarak ortalama denkleminde ilave edilerek yeniden tahmin edilen volatilitite (GARCH (1, 1)) modelinin sonuçları Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. VIX Endeksinin Ortalama Denklemine İlave Edildiği Model Sonuçları

Dönem: 04/01/2010 – 31/12/2018			
Ortalama Denklemi			
	Katsayı	Standart Hata	z İstatistiği
φ	0.000257**	0.000125	2.057512
ν	-0.046288***	0.003224	-14.35622
Varyans Denklemi			
	Katsayı	Standart Hata	z İstatistiği
ω	1.36E-06***	3.18E-07	4.260246
α_1	0.044936***	0.007815	5.750170
β_1	0.919053***	0.013747	66.85664
$D_{Opsiyon}$	4.27E-06***	9.63E-07	4.432625
D_{Fusion}	-4.26E-06***	9.45E-07	-4.505988
$LB - Q(36)$		45.897	
$LB - Q^2(36)$		34.002	
$ARCH - LM(12)$		1.297515	

Notlar: ***, **, ve * sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. φ ve ω sırasıyla ortalama ve varyans denklemindeki sabit terimleri, α_1 ARCH etkisini, β_1 GARCH etkisini ν ise VIX endeksini temsil etmektedir. $D_{Opsiyon}$ opsiyon işlem görmeye başlamasını temsil eden kukla değişken ve D_{Fusion} borsaların birleşmesini temsil eden kukla değişkendir.

Tablo 9’da, VIX endeksinin kontrol değişkeni olarak ilave edildiği model sonuçları incelendiğinde, opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başlamasını temsil eden kukla değişken ile borsaların birleşmesini temsil eden kukla değişkenin katsayılarının önceki modeldeki (Tablo 7) sonuçları teyit ettiği görülmektedir. Başka bir ifade ile, VİOP 30 serisinin volatilitesi üzerinde endeks opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başlaması pozitif, borsaların birleşmesi ise negatif olarak doğrudan etkilidir. Modelin diognastik testleri incelendiğinde ise standartlaştırılmış hata ve standartlaştırılmış hata karelerinde otokorelasyon bulunmadığı ve ARCH etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir. Modelin uygunluğu bu sonuçlar ile doğrulanmaktadır.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Türev piyasalar ve ürünlerin çeşitliliği ülkelerin ekonomik olarak ulaştığı derinliğin göstergesidir. Türkiye bu anlamda hızlı gelişim gösteren bir ülkedir. 1980’li yıllardan itibaren, küresel gelişmelere paralel olarak (Sümer vd., 2018), türev ürünlere ilişkin işlemler gerçekleştirilmektedir. 2013 yılında ise piyasalar açısından iki önemli gelişme yaşanmıştır. 05/04/2013 tarihinde BİST 30 endeksine dayanan opsiyon sözleşmeleri işlem görmeye başlamış ve 05/08/2013 tarihinde İstanbul Altın Borsası, Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası ile İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) tek çatı altında birleşmiş ve yeni organizasyon Borsa İstanbul adını almıştır.

Opsiyon sözleşmesi ödenen prim karşılığında zararın eliminasyonunu sağlayan oldukça önemli bir finansal araçtır. Opsiyon sözleşmeleri farklı yatırım ufuklarını temsil eden ve farklı ihtiyaçları karşılayan alternatif bir enstrümandır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, opsiyon sözleşmelerinin piyasalar için finansal bir yenilik hükmünde olduğu kabul edilmelidir. Piyasaların birleşmesi ise farklı piyasalardaki uygulamaların senkronizasyonu, başka bir ifade ile piyasa mikroyapısından kaynaklanan problemlerin eliminasyonu açısından önem arz etmektedir. Ayrıca, etkin bir işleyiş

ve organizasyon yapısının sağlanması ile farklı alanlarda uzmanların aynı çatı altına toplanması ve sinerji etkisi noktasında borsaların birleşmesi piyasalar için teknik bir yeniliktir.

Bu çalışma çerçevesinde endeks opsiyon sözleşmeleri ve borsaların birleşmesinin türev piyasaları ve bu piyasanın en aktif enstrümanlarından biri olan VİOP 30 endeks futures sözleşmelerin volatilitésinin değişimine olan etkileri analiz edilmiştir. Öncelikle VİOP 30 endeks futures serisi için uygun volatilité modelinin tespiti yapılmıştır. Simetrik (ARCH, GARCH) ve asimetrik (E-GARCH, PARCH, T-GARCH) modeller arasından en uygun modelin GARCH (1, 1) modeli olduğu saptanmıştır. Ardından endeks opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başlaması ile borsaların birleşimini referans alan kukla değişkenler modele ilave edilmiştir. Sonuçlar, opsiyon sözleşmelerinin VİOP 30 volatilitésini artırmakta, borsaların birleşiminin ise VİOP 30 volatilitésini azaltmakta olduğu yönündedir. Kukla değişkenlerin etkisinin başka unsurlar kaynaklı olup olmadığının testi için ortalama denkleminde kontrol değişkeni olarak VIX endeksi eklenmiştir. Sonuçların tutarlı olduğu görülmüştür. Kukla değişkenlerin işaret ettiği etki farklı faktörlerden ziyade ilgili faktörlerin kendilerinden kaynaklanmaktadır. Elde edilen sonuçlar Antoniou ve Holmes (1995), Pok ve Poshakwale (2004) ve Ryoo ve Smith (2004)'in, yeni enstrümanların mevcut sözleşmeler ve bu sözleşmeler nezdinde temsil edilen piyasaların volatilitésini artırdığı yönündeki sonuçlarla tutarlılık göstermektedir.

Burada volatilité olgusunun ve bileşenlerinin irdelenmesi büyük önem arz etmektedir. Yeni bilgilerin oluşum ve erişim sürecindeki etkinlik volatilitenin bilgi kaynaklı artmasını sağlamaktadır. Gürültü ticareti ise piyasaları etkinlikten uzaklaştırmakta, ancak piyasa katılımcılarının etkin olmayan bir piyasadaki faydalanmalarını da engellemektedir (Black, 1986), nihayetinde volatilitéde fiktif bir artışa neden olmaktadır. Kısaca volatilité birçok faktörün bileşkesidir. Volatilitédeki artış veya azalış, nedenleri ve sonuçları açısından çok boyutludur. Mevcut çalışmada opsiyon sözleşmelerinin VİOP 30 endeks futures volatilitésini artırdığı, borsaların birleşmesinin ise VİOP 30 endeks futures volatilitésini azalttığı raporlanmıştır. Sonuçlar ilgili literatür göz önüne alınarak teorik açıdan değerlendirildiğinde; modern portföy teorisi ve etkin piyasalar hipotezi perspektifinde opsiyon sözleşmelerinin alternatif bir yatırım aracı olarak kabul görmekte olduğu ve piyasada reaksiyon oluşturabilme gücüyle piyasa etkinliğine katkıda bulunduğu, piyasa mikroyapısı kuramı perspektifinde ise borsaların birleşmesinin piyasalarda var olan friksiyonları elimine ettiği ve gürültü ticaretinin azalmasını sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Bununla birlikte, ilgili yorumlar teorik değerlendirme olarak kabul edilmeli, her bir unsur için farklı analiz süreçlerinin takip edilmesi ve ampirik olarak doğrulama gerektiği göz ardı edilmemelidir. Nihayetinde, elde edilen bulgular endeks opsiyon sözleşmelerinin VİOP 30 endeks futures sözleşme volatilitésinde neden olduğu artışın niteliği veya borsaların birleşmesinin VİOP 30 endeks futures sözleşme volatilitésinde neden olduğu azalışın niteliği hakkında bilgi sunmamaktadır. Bu değişimlerin karakteristiğinin yorumlanması daha sonra yapılacak çalışmalar için uygun bir referans noktası teşkil etmektedir.

Kaynakça

- Alexander, C. (2008). *Practical Financial Econometrics*, New York: John Wiley and Sons.
- Antoniou, A., Holmes P. (1995). "Futures Trading, Information and Spot Price Volatility: Evidence for the FTSE-100 Stock Index Futures Contract Using GARCH", *Journal of Banking & Finance*, Cilt:19, Sayı: 1, 117-129.
- Baykut, E., Kula V. (2018). "Borsa İstanbul Pay Endekslerinin Volatilité Yapısı: BİST-50 Örneęi (2007-2016 Yılları)", *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 20, Sayı: 1, 279-303.
- BİST (2019). "Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası Prosedürü", <https://www.borsaistanbul.com/docs/default-source/uue/borsa-istanbul-as-vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-proseduru.pdf?sfvrsn=46>, Erişim Tarihi: 22.09.2019.
- BİST DataStore (2019). "Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası Verileri, Gün Sonu Fiyat ve İşlem Hacmi Bilgileri", <https://datastore.borsaistanbul.com/>, Erişim Tarihi: 20.11.2019.

- Black, F. (1986). “Noise”, *Journal of Finance*, Cilt:41, Sayı: 3, 528-543.
- Bollerslev, T. (1986). “Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity”, *Journal of Econometrics*, Cilt: 31, Sayı: 3, 307-327.
- Bologna, P., Cavallo L. (2002). “Does the Introduction of Stock Index Futures Effectively Reduce Stock Market Volatility? Is the 'Futures Effect' Immediate? Evidence from the Italian Stock Exchange Using GARCH”, *Applied Financial Economics*, Cilt: 12, Sayı: 3, 183-192.
- Brooks, C. (2014). *Introductory Econometrics for Finance* (3rd Edition). New York: Cambridge University Press.
- CBOE (2019). “VIX Index Historical Data”, <http://www.cboe.com/products/vix-index-volatility/vix-options-and-futures/vix-index/vix-historical-data>, Erişim Tarihi: 17.12.2019.
- Çağlayan, E. (2011). “The Impact of Stock Index Futures on the Turkish Spot Market”, *Journal of Emerging Market Finance*, Cilt: 10, Sayı: 1, 73–91.
- Dickey, D.A., Fuller W.A. (1981). “Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root”, *Econometrica*, Cilt: 49, Sayı: 4, 1057-1072.
- Ding, Z., Granger, C.W.J., Engle R.F. (1993). “A Long Memory Property of Stock Market Returns and a New Model”, *Journal of Empirical Finance*, Cilt:1, Sayı: 1, 83–106.
- Engle, R.F. (1982). “Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom”, *Econometrica*, Cilt: 50, Sayı: 4, 987-1007.
- Günay, S., Haque, M. (2015). “The Effect of Futures Trading on Spot Market Volatility: Evidence from Turkish Derivative Exchange”, *International Journal of Business and Emerging Markets*, Cilt:7, Sayı: 3, 265-285.
- Hodgson, A., Nicholls, D. (1991). “The Impact of Index Futures Markets on Australian Sharemarket Volatility”, *Journal of Business Finance & Accounting*, Cilt: 18, Sayı: 2, 267-280.
- Kasman, A., Kasman, S. (2008), “The Impact of Futures Trading on Volatility of the Underlying Asset in the Turkish Stock Market”, *Physica A*, Cilt: 387, Sayı: 12, 2837–2845.
- Kirchgässner, G., Wolters, J. (2007). *Introduction to Modern Time Series Analysis*, Berlin: Springer.
- MacKinnon, J.G. (1996). “Numerical Distribution Functions For Unit Root and Cointegration Tests”, *Journal of Applied Econometrics*, Cilt:40, 601-618.
- Mapa, D.S. (2004). “A Forecast Comparison of Financial Volatility Models: GARCH (1,1) is not Enough”, *The Philippine Statistician*, Cilt: 53, 1-10.
- Nelson, D.B. (1991). “Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach”, *Econometrica* Cilt: 59, Sayı: 2, 347 – 370.
- Pericli, A., Koutmos, G. (1997). “Index Futures and Options and Stock Market Volatility”, *The Journal of Futures Markets*, Cilt: 17, Sayı: 8, 957–974.
- Phillips, P.C.B., Perron, P. (1988). “Testing for a Unit Root in Time Series Regression”, *Biometrika*, Cilt:75, Sayı: 2, 335-346.
- Pilar, C., Rafael, S. (2002), “Does Derivatives Trading Destabilize the Underlying Assets? Evidence from the Spanish Stock Market”, *Applied Economics Letters*, Cilt: 9, Sayı: 2, 107-110.
- Pok, W.C., Poshakwale, S. (2004). “The Impact of the Introduction of Futures Contracts on the Spot Market Volatility: The Case of Kuala Lumpur Stock Exchange”, *Applied Financial Economics*, Cilt: 14, Sayı: 2, 143-154.

- Rahman, S. (2001). "The Introduction of Derivatives on the Dow Jones Industrial Average and Their Impact on the Volatility of Component Stocks", *The Journal of Futures Markets*, Cilt: 2, Sayı: 7, 633-653.
- Ryoo, H.J., Smith, G. (2004). "The Impact of Stock Index Futures on the Korean Stock Market", *Applied Financial Economics*, Cilt: 14, Sayı: 4, 243-251.
- Santoni, G. J. (1987). "Has Programmed Trading Made Stock Prices More Volatile?", *Federal Reserve Bank of St Louis Review*, Cilt: 69, Sayı: 5, 18-29.
- Songül, H. (2010). Otoresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri: Döviz Kurları Üzerine Uygulama, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Ankara.
- Sümer, G., Zengin, B., Battal, H. (2018). "Vadeli İşlem ve Vadeli İşlem Piyasaları", *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi*, Cilt: 53, Sayı: 2, 549-562.
- Telatar, E., Binay, H.S. (2002). "İMKB Endeksinin PARCH Modellemesi", *Akdeniz İİBF Dergisi*, Cilt: 3, 114-121.
- Tsay, R.S. (2010). *Analysis of Financial Time Series* (3rd Edition). New Jersey: Wiley.
- Zakoian, J.M. (1994). "Threshold Heteroskedastic Models", *Journal of Economic Dynamics and Control*, Cilt: 18, Sayı: 5, 931-955.

Research Article

Endeks Opsiyon Sözleşmeleri ve Borsaların Birleşmesinin Türev Piyasalara Etkileri: Borsa İstanbul Üzerine Ampirik Bir Analiz

Effects of Index Option Contracts And Fusion Of Exchanges On Derivative Markets: An Empirical Analysis On Borsa Istanbul

Fatih GÜZEL

Arş. Gör. Dr. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü

fatih_guzel1990@yahoo.com

<https://orcid.org/0000-0002-4153-3933>

Extensive Summary

Introduction

The main functions of derivative markets are risk transfer and price discovery. In today's economic environment, where both political and economic balances have sudden changes, it is clear that derivative instruments and markets have very important missions considering their functions. The depth of the derivative instruments in terms of quality and quantity is considered as an indicators of economic development and reaching saturation that can meet different needs.

In the framework of derivative instruments and markets, Turkey lived the last quarter-century quite intense. Each derivative instrument provides a financial innovation independently in order to meet different economic needs and reinterpretation of financial instruments. The fusion of both formal and private derivatives markets that serve as different organizations is a technical innovation in terms of providing efficiency and synchronization in the current financial environment and eliminating microstructure elements. In addition to the risk management function, each innovation and the combination of innovations provide important contributions for a complete market structure where all investment preferences can be answered at the portfolio diversification point.

This study examines the effects of index option contracts which began to be traded at a relatively new date and fusion of exchanges on the volatility of index futures contracts. It is aimed to contribute to the national literature as a new field of study in the determination of the effect of alternative investment instruments and synchronization in transaction processes in the derivative markets on the current volatility in the market.

Method

Futures contracts covering the period of January 4, 2010 - December 31, 2018 were used as data sets in this study. Numerous contracts related to index futures are traded simultaneously in the market. At this point, it is important to choose the one that will represent the observation unit among the many contracts that are traded simultaneously. Among the index futures contracts, the ones with the nearest maturity were chosen due to their highest trading volume. In order to create a continuous time series, until the maturity date - excluding the maturity date - the same contract data was used, and the next nearest maturity contract data began to be used on the maturity date. In the study, the return series of index futures contracts used. In the study, dummy variables were

created for the date when the index option contracts started to trading (April 5, 2013) and the fusion date of the exchanges (August 5, 2013). VIX index was used as the control variable. VIX index data was obtained from the CBOE official website.

Variance of financial time series varies over time and autoregressive conditional heteroscedasticity models are used in modeling financial time series. ARCH and GARCH models assume that shocks have the same effect on volatility. Therefore, they are considered as symmetrical models. Investors' different reaction to positive and negative shocks have been extensively examined. Consequently, asymmetric models have been developed which suggest that positive and negative shocks have different effects in volatility modeling. Asymmetric volatility models are considered extensions of the GARCH model, and E-GARCH, T-GARCH and PARCH are frequently used among these models. Symmetrical and asymmetrical volatility models, ARCH, GARCH, T-GARCH, E-GARCH and PARCH, were tested in the selection of the appropriate structure. Then, the effects of index option contracts trading and fusion of exchanges on index futures contracts were examined.

In sum, the analysis process consists of two part. The first part consists of stationary tests, determination of the ARMA / ARIMA structure and the selection of the appropriate volatility model for the return series of VIOP 30, the index futures contract with the highest trading volume within Derivatives Markets (VIOP). The second part includes the tests for the effects of index option contracts trading and fusion of exchanges on index futures contracts volatility of VIOP 30.

Results

In the name of the course of the analysis to be carried out in the study and the reliability of the study results, it is necessary to determine whether the series stationary or not, in other words, whether the series contains unit root. The stationarity of the series was analyzed by Augmented Dickey Fuller (ADF) (1981) and Phillips Perron (PP) (1988) unit root tests, which are frequently preferred in the literature. ADF and PP unit root test results are compatible with each other; it is determined that VIOP 30 index futures return series is statistically significant at 1% significance level. In other words, the H_0 hypothesis was rejected, indicating that the series has a unit root at the level value. The series is integrated of order zero or stationary at the level.

After the stationary tests, the appropriate ARMA (p, q) model should be determined for the return series. Schwarz Bayesian Information Criteria (SIC) was taken as reference in determining the appropriate ARMA (p, q) model for the VIOP 30 series. The model with the lowest coefficient to SIC is ARMA (0, 0). ARMA (0, 0) is the model that is decided to be used for analysis. After the ARMA model selection, ARCH-LM test was applied to determine whether the model has heteroscedasticity problem in error terms. Detecting heteroskedasticity is required to use the ARCH family model.

The ARCH-LM test results confirm that the series has heteroscedasticity. In this case, ARCH family models can be used to solve the heteroscedasticity problem and to make volatility calculations. Five different ARCH family models were used to estimate the volatility of the VIOP 30 index futures return series. ARCH, GARCH as symmetrical models and E-GARCH, PARCH, T-GARCH as asymmetric models are included in the analysis process. For p and q values which express the effect of ARCH and GARCH, combinations up to the third delay were created. A total of 39 models were estimated for volatility modeling. Out of 39 models, 12 were eliminated due to the negative coefficient (non-negativity) and three of the coefficients totaling greater than 1 (stability). It was checked whether the remaining 26 models has heteroscedasticity and it was determined that heteroscedasticity remain in 15 models. Thus, 9 models out of 39 are preferable. The selection among the available models is made according to the comparison criteria. It is determined that the model suitable for VIOP 30 return series is GARCH (1, 1) with the smallest Theil Inequality Coefficient (TIC) value.

After determining the appropriate volatility model for the VIOP 30 series, two dummy variables are added to the model, which refer to the date on which the option contracts started to be traded and the fusion date of the exchanges. It is determined that beginning of the index option contracts

trade increased index futures (VIOP 30) volatility, and the fusion of exchanges decreased index futures (VIOP 30) volatility. Model results, in which the VIX index was added as a control variable, are consistent with previous findings.

Conclusion

Option contracts are very important financial instruments that provide elimination of losses reduction in exchange for the premium paid. Option contracts are alternative instruments that represent different investment horizons and meet different needs. When evaluated from this point of view, it should be accepted that option contracts is a financial innovation for the markets. Fusion of markets is important in terms of synchronization of transactions in different markets, in other words, elimination of problems arising from the market microstructure. In addition, fusion of exchanges is a technical innovation for the markets, within the framework of providing an effective functioning and organizational structure, to gathering specialists in different fields under the same roof and providing synergy effect. The results are that option contracts increase the volatility of VIOP 30, and the fusion of exchanges reduces the volatility of VIOP 30. The obtained results consistent with the results of Antoniou and Holmes (1995), Pok and Poshakwale (2004) and Ryoo and Smith (2004) that new instruments increase the volatility of existing contracts and the markets represented in those contracts.