

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article  
Geliş Tarihi / Date Received : 12.10.2021  
Kabul Tarihi / Date Accepted : 27.11.2021  
Yayın Tarihi / Date Published : 31.12.2021  
Yayın Sezonu / Pub Date Season : Güz / Autumn

### Türk ADR'leri ve Dayanak Pay Senetleri Arasındaki Volatilite Yayılımının Analizi

İsmail ŞENCAN \*

#### Anahtar Kelimeler:

ADR,  
BEKK GARCH  
Model,  
Şok Geçişi,  
Volatilite Yayılımı,  
Pay Senedi Piyasası,

#### ÖZ

Bu çalışmada, beş Türk Amerikan Depo Sertifikası (ADRs) ile dayanak pay senetleri arasında oynaklık yayılma dinamikleri araştırılmıştır. Ocak 2015 başından Mayıs 2021 sonuna kadar olan dönemi kapsayan ve haftalık veriler kullanılarak yapılan çalışmada, ADR ve dayanak pay senedi arasındaki ilişkinin analizi BEKK parametrelili iki değişkenli GARCH modeli kullanarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçları, ADR'ler ve dayanak pay senetleri arasında çift yönlü şok ve oynaklık yayılımı olduğunu göstermiştir. Ancak, temel pay senedi piyasasından ADR piyasasına volatilite yayılımı, ters yönde olduğundan daha güçlüdür. Bu, şok ve oynaklığın ADR piyasasına iletilmesinde pay senedi piyasasının önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, hem ADR piyasasında hem pay senedi piyasasında ARCH ve GARCH etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle, her iki piyasada işlem gören dayanak hisse senetleri ve ilgili ADR'lerin bir önceki dönemde kendi şok ve oynaklığı cari dönem koşullu oynaklığı üzerinde etkili olduğunu ima etmektedir.

### The Analysis of Volatility Spillover between Turkish ADRs and Their Underlying Stocks

#### Keywords:

ADR,  
BEKK GARCH  
Model,  
Shock Transmission,  
Volatility Spillover,  
Equity Market,

#### ABSTRACT

In this study, the dynamics of volatility spillover between the five Turkish American Depository Receipts (ADRs) and their underlying stocks are investigated. In the study covering the period from the beginning of January 2015 until the end of May 2021 and using weekly data, the analysis of relationship between the ADR and its underlying stock is realized by using a bivariate GARCH model with BEKK parameterisation. The results of the study showed that a bidirectional shock and volatility spillover between the ADRs and their underlying stocks. However, volatility spillover from the underlying stock market to the ADR market are stronger than in the reverse direction. This denotes that the stock market has a significant effect in the transmission of shock and volatility to the ADR market. In addition, it is determined that there are ARCH and GARCH effects in both the ADR market and the stock market. In other words, the own shock and volatility in the previous period of the underlying stocks and related ADRs traded in both markets imply that have an effect on the current period conditional volatility.

\* Dr., is-sencan@hotmail.com, Orcid: 0000-0002-9349-9669

## 1. GİRİŞ

Finansal serbestleşme süreci, gelişmiş ülkelerin döviz kurlarını serbest bırakması ve sermaye kontrollerini kaldırması uluslararası sermaye akışının önü açmıştır. Bu değişimlere bağlı olarak, gelişmekte olan ülke piyasaları bir taraftan finansal baskıya maruz kalırken, diğer taraftan sermaye ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik finansal düzenlemelere giderek finansal serbestleşme sürecine dahil olmuş ve uluslararası finansal piyasaların entegrasyonuna yönelik küresel finans sistemi yeni bir boyut kazanmıştır. Küresel finans sisteminin dönüşümü, piyasalarda yeni finansal araçların geliştirilmesine ve standartlaştırılmasına zemin hazırlayarak sınır ötesi piyasalarda işlem hacminde ve sermaye akışı değerinde önemli artışlara yol açmıştır. Finansal piyasalarda yaşanan bu gelişmeler karşısında, ulusal ve çok uluslu firmalar yatırımcı tabanlarını genişletme, marka değerini arttırma, kaynak sağlama, sermaye maliyetlerini düşürme ve pay senetlerinin likiditesini arttırma isteği sınır ötesi piyasalarda çifte kayıtlı ya da çapraz kayıtlı pay senedi listelemeye yönelik ilginin artmasına neden olmuştur. Sınır ötesi piyasalarda çifte kayıtlı pay senedi listeleme sürecinin ilk adımı DR (Depository Receipt: Depo Sertifikası) ihracıyla başlamaktadır. Uluslararası DR piyasasının genişliği ve derinliği bakımından ABD piyasası başat konumdadır. Bu nedenle, firmalar ADR (American Depository Receipt: Amerikan Depo Sertifikası) ihraç etmeyi tercih etmektedir.

Uluslararası piyasalarda DR'lerin gelişi piyasalar arasındaki bilgisel etkinliğin artması yönünde oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Benzer şekilde, DR'ler uluslararası finansal piyasa entegrasyonu ve piyasalar arası ilişkileri belirlemede anahtar bir role sahiptir. DR'ler, sınır ötesi ülkelere ait firmaların pay senetlerine yatırım yaparak daha fazla getiri elde etme ve uluslararası çeşitlendirmeye giderek riskleri azaltma arayışı noktasında model portföy oluşturmak isteyen gerek bireysel gerek kurumsal yatırımcılar açısından cazip hale gelmiştir. Yatırımcılar, DR'lerin işlem gördüğü piyasalarda fiyat hareketlerini ve işlem hacimlerine ilişkin verileri kolayca erişebilmektedir. ABD piyasalarında işlem gören ADR'lerin işlem hacmi büyüklüğü gelişmekte olan ülkelerin serbestleşme politikalarını uygulamaya başladığı 90'lı yıllardan bu yana ADR piyasasının işlem hacmi oransal olarak önemli bir artış kaydetmiştir. Bu bakımdan, yabancı ülkelere ait pay senetlerini temsil eden ADR'ler ABD piyasalarında söz konusu ülkenin uydu piyasası konumundadır.

Çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören beş farklı sektörde faaliyet gösteren firmaların asıl pay senetleri ile bunlara bağlı ABD'de tezgah üstü piyasalarda işlem gören ADR'ler arasındaki bilgi geçişi ve volatilité yayılımı analiz edilmiştir. Bu amaçla, 01.01.2015 ile 31.05.2021 tarihleri arası dönemde ADR'ler ve dayanak pay senetleri arasındaki bilgi akışı ve volatilité yayılma etkisini analiz etmek için BEKK parametrelili iki değişkenli GARCH modeli kullanılmıştır. Asıl pay senedi ve bağlı ADR'ler arasında şok ve volatilité yayılımına yönelik olarak, bilginin kaynağı olan volatilitenin tahmini, risk yönetimi ve varlık fiyatlandırma sürecinde karar alıcıların portföy seçimi ve yönetiminde önemli bir yer tutmaktadır. Konuyla ilişkin yapılan bu çalışma, piyasalar arası entegrasyon ve etkileşim sürecinde bir katalizör olarak işlev gören ADR'lerin incelenmesi ve Türkiye örneği üzerine olması bakımından yazına katışı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın bu bölümden sonraki planı şu şekilde sunulmuştur. İkinci bölümde, literatür taraması yapılmıştır. Üçüncü bölümde, ADR'lerin özellikleri ve kurumsal işleyiş mekanizması incelenmiştir. Dördüncü bölümde, veri seti ve ADR'lerin tanımlayıcı bilgileri sunulduktan sonra çalışmada kullanılan modelin teorik yapısı işlenmiştir. Beşinci bölümde, modelin tahmin sonuçları analiz edilmiş ve son bölümde ise, çalışmaya ilişkin değerlendirme yapılarak öneri sunulmuştur.

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

Yazında, ADR'ler ve dayanak pay senetleri arasındaki volatilite yayılımına ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde; asıl pay senetlerinden bağlı ADR'lere doğru tek yönlü volatilite yayılımının olduğu, buna karşın ADR'lerden dayanak pay senetlerine doğru tek yönlü volatilite yayılımının olduğu, diğer taraftan hem ADR'lerden hem de dayanak pay senetlerinden karşılıklı çift yönlü volatilite yayılımının olduğu yönünde ortaya konulan bulgular üç grup halinde incelenebilir. Pay senetlerinden ADR'lere doğru tek yönlü volatilite yayılımına ilişkin yapılan çalışmalarda ilk grupta; Mak ve Ngai (2005), Hong Kong'da listelenen pay senetleri ile ABD piyasasında işlem gören ADR'ler arasında fiyatlandırma ve volatilite yayılımı ilişkisini iki değişkenli GARCH modeli kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonuçları, Asıl pay senetleri ile bağlı ADR'ler arasında karşılıklı bilgi geri bildirimini ve oynaklık yayılımı olduğunu, bununla birlikte pay senedi piyasasının ADR'lerin fiyatlamasını önemli derecede etkilediğini tespit etmişlerdir. Kutan ve Zhou (2006), ABD'de piyasasında işlem gören Çin ADR'lerinin getirilerinin ve volatilitelerinin belirleyicilerini incelemişlerdir. Çalışmada, Çin ADR'lerinin getirileri üzerinde ABD, Hong Kong ve Şangay borsalarının etkili olduğu, ancak Hong Kong borsasının en önemli etkiye sahip olduğu ortaya çıkarken, koşullu volatilitenin belirleyicileri açısından dayanak pay senedi piyasalarının ADR'lerin volatilitesi üzerinde etkili olduğu ortaya konulmuştur. Alhaj-Yaseen, Lam ve Barkoulas (2014), ABD piyasalarında ve İsrail piyasasında işlem gören çifte kotasyonlu 29 İsrail firmasının getiri ve oynaklık ilişkisini sabit ve dinamik iki değişkenli GARCH modelleriyle araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, yurtiçi piyasanın getiri ve volatilite üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

ADR'lerden pay senetlerine doğru tek yönlü volatilite yayılımına ilişkin olarak ikinci grupta; Alaganar ve Bhar (2002), Avustralya ve ABD'de işlem gören çift listeli pay senetleri arasındaki ilişkiyi iki değişkenli GARCH model kullanarak incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, hem çift listeli pay senetleri hem pay senedi endeksleri arasında ABD piyasasından Avustralya piyasasına doğru tek yönlü bilgi akışının olduğu sonucuna varmışlardır. Iwatsubo ve Inagaki (2007), Asya finans krizi esnasında ve sonrası dönemi kapsayan çalışmada, farklı Asya ülkelerine ait 22 firmanın pay senetleri ile bunların ADR'leri arasındaki bulaşma etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, ADR piyasalarından Asya piyasalarına doğru güçlü bulaşma etkileri olduğu kaydedilmiştir. Jaiswal-Dale ve Jithendranathan (2009), ABD ve Almanya piyasalarında 26 ülkenin çapraz listelenmiş pay senetlerini kullanarak bilgi şoklarının etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, depo sertifikalarının getirileri ve volatiliteleri çifte kayıtlı piyasalardaki şoklardan etkilendiğini ve şokların coğrafi bakımdan yakın olan iki büyük piyasadan temel piyasaya iletildiğini tespit etmişlerdir.

Dayanak pay senetleri ve ADR'ler arasında karşılıklı çift yönlü volatilité yayılımına ilişkin olarak son grupta; Poshakwale ve Aquino (2008), on üç farklı ülkenin pay senetleri ve ADR'leri arasındaki volatilité dinamiklerini ve bilgi akışını BEKK parametrelili iki değişkenli GARCH modeli kullanarak araştırmışlardır. Yazarlar, her iki piyasa arasında çift yönlü volatilité aktarımı ve bilgi akışının olduğunu bulgulamışlardır.

### **3. ADR'LERİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ**

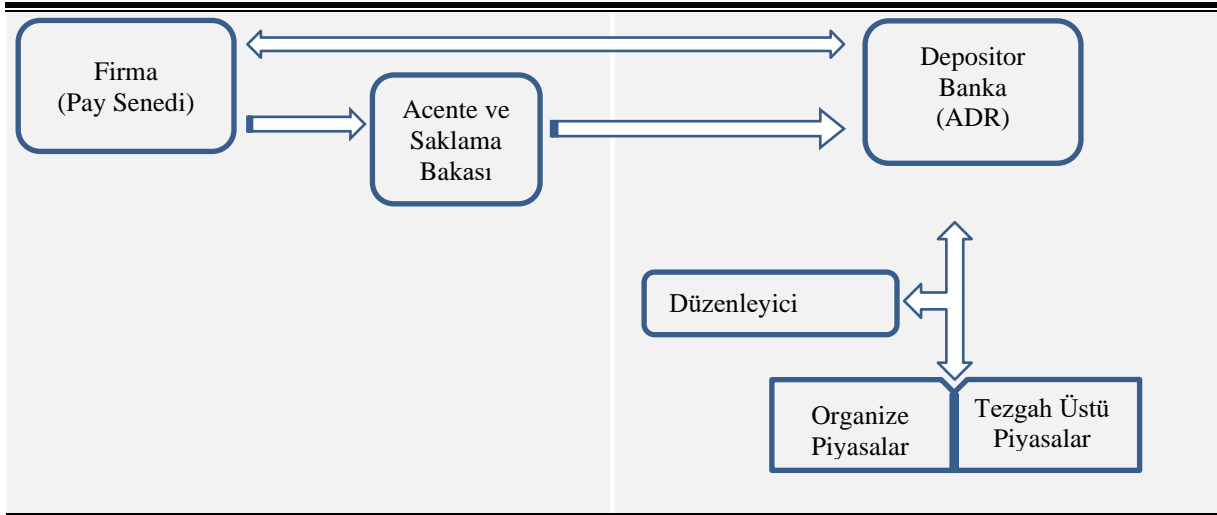
Finansal bir enstrüman olarak ilk kez 1927 yılında uygulamaya başlatılan ADR yaklaşık yüzyıldır ABD piyasalarında işlem görmektedir. Amerikan depo sertifikası, ABD'de yerleşik bir banka tarafından yabancı pay senetlerine karşılık olarak oransal ya da bir paya kadar yatırımı temsil eden ve ciro edilebilir sertifika olarak tanımlanabilir. Günümüzde depo sertifikaları, farklı etiketler üzerinden Global Depositary Receipts (GDR) ve European Depositary Receipts (EDR) olarak finansal piyasalarda yatırımcıya yabancı firmaların pay senetlerine kolayca yatırım yapma fırsatı sunmaktadır. ADR'ler dolar üzerinden işlem görmektedir ve sermaye kazancı, bedelsiz pay senedi çıkartılması, temettü ve vergi ödeme işlemleri ABD'deki depocu kuruluş tarafından sağlanır. Bu sayede, yatırımcıların ADR'ler yoluyla yabancı pay senetlerine yatırım yapma olanağı kolay ve ulaşılabilir hale gelmektedir. Amerikan depo sertifika programları genel hatlarıyla sponsorlu ve sponsorsuz olmak üzere farklı tiplerde; Düzey I, Düzey II ve Düzey III olarak düzenlenmektedir.

Düzey I ADR programları, Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu (SEC) tarafından diğer ADR tiplerine göre daha gevşek gereksinimlere sahiptir ve yabancı firmalar için ABD piyasalarına erişmenin kolay bir yoludur. Düzey I ADR tipi, sponsorsuz olabileceği gibi ticari bir varlık oluşturmak için kullanılabilir, ancak sermaye artırmak için kullanılamaz ve tezgah üstü piyasa işlem görür.

Düzey II ADR programları, SEC tarafından Düzey I ADR tipine göre biraz daha fazla gereksinime sahiptir. Düzey II ADR tipi, organize piyasalarda ticari bir varlık oluşturmak için kullanılabilir, ancak sermaye artırmak için kullanılamaz.

Düzey III ADR programları, SEC tarafından diğer ADR tiplerine göre daha katı düzenlemelere tabidir. Düzey III ADR tipi, ABD finans piyasalarında en prestijli ADR tipi olup, ticari varlık oluşturmak ve yabancı ihracı için sermaye artırmak için kullanılabilir.

ADR ihraç sürecine ilişkin olarak ilk aşamada, ev sahibi ülkedeki firma ile ABD'de bulunan depocu banka arasında ADR ihracı anlaşması yapılır. İkinci aşamada, ev sahibi ülkede bulunan acente ve saklama bankası pay senetlerini teslim alır ve ABD'deki depocu bankaya ADR'lerin işlem süreci boyunca güncel bilgi aktarımında bulunur. Üçüncü aşamada, ABD'de bulunan depocu banka pay senetlerine karşılık olarak belirli oran üzerinden ADR'lerin düzenlemesini yapar. Dördüncü aşamada ise, depocu banka piyasaya sürmek için ADR'lerin özelliğine göre düzenleyici kuruma başvuruda bulunur. Sonunda, düzenleyici kurumun onayının ardından ADR'lerin tipine göre organize piyasalar ve tezgah üstü piyasalarda yatırımcıya sunulur. Bu kapsamda, ADR'lerin ihraç süreci ve işleyiş mekanizmasına ilişkin diyagram aşağıda şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. ADR'lerin Kurumsal Mekanizması

#### 4. VERİ SETİ ve YÖNTEM

Borsa İstanbul'da işlem gören beş firmaya ait ARCLK, FROTO, GARAN, KCHOL ve THYAO etiketli pay senetleri ve bunlara bağlı ABD'de tezgah üstü piyasalarda işlem gören ACKAY, FOVSY, TKGBY, KHOLY ve TKHVY etiketli ADR'lere yönelik düzenlenen haftalık veri seti 01.01.2015 ile 31.05.2021 tarihleri arası dönemi kapsamaktadır. Veriler Yahoo Finance ([www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com)) internet adresinden elde edilmiş ve modelleme Eviews 10 programı üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. ADR'lerin Tanımlayıcı Bilgileri

Firma	Oran	Endüstri	Efektif Tarihi	Piyasa
Arçelik A.Ş.	1:5	Beyaz Eşya	23.10.2008	OTC
Ford Otomotiv Sanayi A.Ş.	1:5	Otomotiv	27.01.2009	OTC
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1:1	Banka	01.11.1994	OTC
Koç Holding A.Ş.	1:5	Holding	10.10.2008	OTC
Türk Hava Yolları A.O.	1:10	Hava Yolu Taşımacılığı	23.10.2008	OTC

**Kaynak:** Bank of New York, <http://www.adrbnymellon.com/directory/drs-by-country-profile?country=TR>

##### 4.1. Modelin Çerçevesi

Çok değişkenli GARCH modelleri, finansal varlıklar arasındaki volatilite yayılma etkisini analiz etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Çok değişkenli GARCH modellerinin ilki Bollerslev Vd. (1988) tarafından önerilen genel VEC modelidir. Bu modelin çok sayıda parametre tahmini gerektirmesinden dolayı köşegen VEC modeli geliştirilmiştir. Köşegen VEC modeli pozitif tanımlı olma koşulunun sağlanması zorluğunun yanında yine çok sayıda parametre tahmini gerektirmektedir. Engle ve Kroner (1995), koşullu varyans ve

kovaryans matrisinin pozitif tanımlı olma koşulunu sağlayan ve daha az parametre tahmini gerektiren BEKK parametrisasyonlu GARCH modelini önermişlerdir. Engle ve Kroner (1995) tarafından önerilen GARCH (1,1) BEKK modelin gösterimi denklem 1'de sunulmuştur.

$$H_t = C_0' C_0 + A_{11}' \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' A_{11} + B_{11}' H_{t-1} B_{11} \quad (1)$$

İki değişkenli GARCH (1,1) BEKK modelinin matris formu,

$$H_t = C_0' C_0 + \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{bmatrix}' H_{t-1} \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{bmatrix}$$

(2)

şeklinde tanımlanabilir ya da zaman indislerini ve GARCH terimlerini gizleyerek,

$$h_{11} = c_{11} + \alpha_{11}^2 \varepsilon_1^2 + 2\alpha_{11}\alpha_{21} \varepsilon_1 \varepsilon_2 + \alpha_{21}^2 \varepsilon_2^2 \quad (3)$$

$$h_{12} = c_{12} + \alpha_{11}\alpha_{12} \varepsilon_1^2 + (\alpha_{21}\alpha_{12} + \alpha_{11}\alpha_{12}) \varepsilon_1 \varepsilon_2 + \alpha_{21}\alpha_{22} \varepsilon_2^2 \quad (4)$$

$$h_{22} = c_{13} + \alpha_{12}^2 \varepsilon_1^2 + 2\alpha_{12}\alpha_{22} \varepsilon_1 \varepsilon_2 + \alpha_{22}^2 \varepsilon_2^2 \quad (5)$$

şeklinde gösterilebilir.

Yukarıdaki BEKK model, değişkenler arasında volatilité yayılma etkisini yakalamada yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla, volatilité yayılma etkisini kapsamlı bir şekilde analiz etmek için bu modele GARCH terimleri eklenip tam (full) BEKK formuna dönüştürülerek aşağıdaki gibi gösterimi sunulabilir.

$$h_{11t} = c_{11}^2 + c_{12}^2 + \alpha_{11}^2 \varepsilon_{1t-1}^2 + 2\alpha_{11}\alpha_{21} \varepsilon_{1t-1} \varepsilon_{2t-1} + \alpha_{21}^2 \varepsilon_{2t-1}^2 + \beta_{11}^2 h_{11t-1} + 2\beta_{11}\beta_{21} h_{12t-1} + \beta_{21}^2 h_{22t-1} \quad (6)$$

$$h_{12t} = c_{11}c_{12} + c_{22}c_{12} + \alpha_{11}\alpha_{21} \varepsilon_{1t-1}^2 + (\alpha_{11}\alpha_{22} + \alpha_{21}\alpha_{12}) \varepsilon_{1t-1} \varepsilon_{2t-1} + \alpha_{22}\alpha_{12} \varepsilon_{2t-1}^2 + \beta_{11}\beta_{21} h_{11t-1} + (\beta_{11}\beta_{22} + \beta_{21}\beta_{12}) h_{12t-1} + \beta_{22}\beta_{12} h_{22t-1} \quad (7)$$

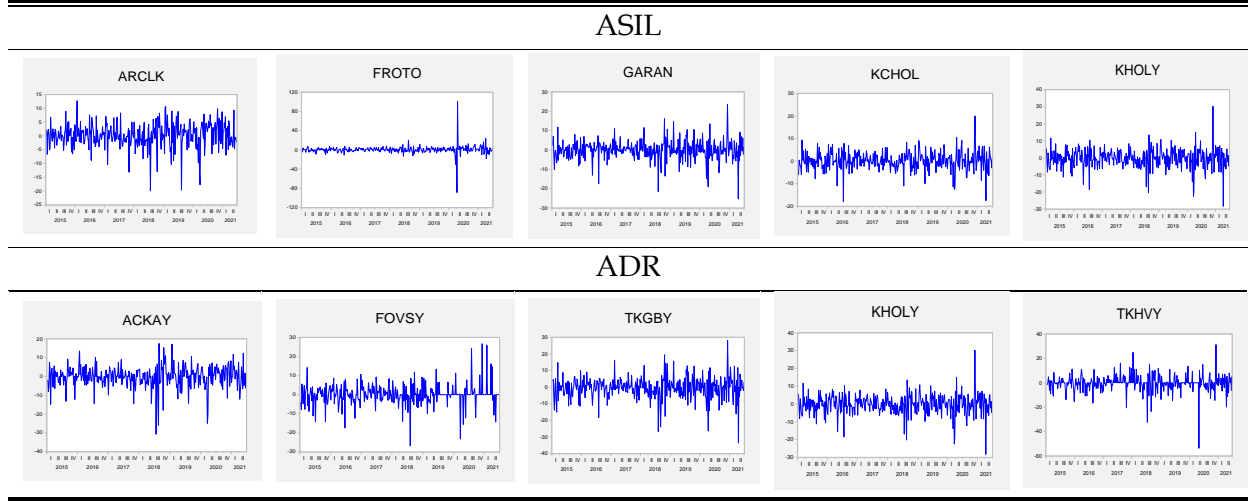
$$h_{22t} = c_{22}^2 + c_{12}^2 + \alpha_{21}^2 \varepsilon_{1t-1}^2 + 2\alpha_{21}\alpha_{22} \varepsilon_{1t-1} \varepsilon_{2t-1} + \alpha_{22}^2 \varepsilon_{2t-1}^2 + \beta_{21}^2 h_{11t-1} + 2\beta_{21}\beta_{22} h_{12t-1} + \beta_{22}^2 h_{22t-1} \quad (8)$$

## 5. BULGULAR

Çalışma kapsamındaki Borsa İstanbul'da işlen gören dayanak pay senetleri ve ABD'de tezgah üstü piyasalarda işlem gören bağlı ADR'lere ait serilerin haftalık kapanış fiyatları,

$$R_t = \log \left( \frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \times 100 \quad (9)$$

formülüyle logaritmik getiri formuna dönüştürülmüş ve elde edilen getiri serilerine ait grafikler aşağıda şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Dayanak Pay Senetleri ve ADR'lerin Getiri Grafikleri

Tablo 2'de dayanak pay senetleri ve bağlı ADR'lerin tanımlayıcı istatistikleri sunulmuştur. Buna göre asıl pay senetlerinin getirileri bağlı ADR'lere göre yüksek seyrederken, standart sapmaları ise, FROTO hariç, düşük seyretmektedir. Getiri serilerinin çarpıklık ve basıklık değerleri ile Jarque Bera (J-B) test istatistiği incelendiğinde, serilerin normal dağılıma göre sivri uçlu ve kalın kuyruklu oldukları, dolayısıyla asimetric ve leptokurtik bir dağılım sergiledikleri görülmektedir.

Tablo 2. Dayanak Pay Senetleri ve ADR'lerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Ortalama	En Çok	En az	Std. Sap.	Çarpıklık	Basıklık	J-B Test	Olasılık
<b>ASIL</b>								
ARCLK	0.2125	12.7755	-19.9196	4.4720	-0.7765	5.7356	139.3701	0.0000
FROTO	0.5002	100.8958	-88.8068	8.9201	1.1529	78.6601	80694.28	0.0000
GARAN	-0.0518	23.6539	-25.2928	5.1619	-0.4449	7.2565	266.3178	0.0000
KCHOL	0.1167	20.0024	-17.9782	4.1394	-0.2704	6.2323	151.2690	0.0000
THYAO	0.1130	17.0059	-20.5783	5.1424	-0.6943	5.1399	91.6574	0.0000
<b>ADR</b>								
ACKAY	-0.1724	17.5494	-30.6994	5.8361	-1.0458	7.3862	332.4528	0.0000
FOVSY	0.1262	26.7041	-26.9068	5.5612	0.0890	9.1449	532.2439	0.0000
TKGBY	-1.4347	28.1639	-33.6472	6.7313	-0.5711	6.7343	214.7742	0.0000
KHOLY	-0.2574	30.2669	-28.3648	5.7013	-0.4278	7.6989	312.2744	0.0000
TKHVY	-0.2844	31.2675	-53.7031	6.9385	-1.4464	15.7918	2422.351	0.0000

Tablo 3'te pay senedi ve ADR getiri serilerinin birim kök içerip içermediklerini sınamak için Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Peron (PP) birim kök testleri uygulanmıştır. Her iki testin istatistikî sonuçları % 1 önem düzeyinde birim kök içermediklerini ve durağan bir sürece sahip olduklarını göstermektedir.

**Tablo 3.** Birim Kök Testi Sonuçları

	ADF				PP			
	Sabit		Sabit ve Trend		Sabit		Sabit ve Trend	
	t. İst.	Olasılık	t. İst.	Olasılık	t. İst.	Olasılık	t. İst.	Olasılık
	ASIL							
ARCLK	-18.1805	0.0000	-18.1712	0.0000	-18.1807	0.0000	-18.1715	0.0000
FROTO	-26.3853	0.0000	-26.4107	0.0000	-29.5902	0.0000	-30.6928	0.0000
GARAN	-20.6319	0.0000	-20.6026	0.0000	-20.5263	0.0000	-20.4986	0.0000
KCHOL	-18.3828	0.0000	-18.3555	0.0000	-18.3833	0.0000	-18.3563	0.0000
THYAO	-16.4514	0.0000	-16.4366	0.0000	-16.4161	0.0000	-16.3996	0.0000
	ADR							
ACKAY	-18.1058	0.0000	-18.0848	0.0000	-18.1307	0.0000	-18.1101	0.0000
FOVSY	-20.1443	0.0000	-20.1958	0.0000	-20.0769	0.0000	-20.1320	0.0000
TKGBY	-20.5980	0.0000	-20.5678	0.0000	-20.4618	0.0000	-20.4351	0.0000
KHOLY	-19.2828	0.0000	-19.2541	0.0000	-19.2611	0.0000	-19.2333	0.0000
TKHVY	-19.5806	0.0000	-19.5556	0.0000	-19.5807	0.0000	-19.5557	0.0000

Araştırma kapsamındaki dayanak pay senetleri ve bağlı ADR'lere yönelik ön istatistikî bilgiler sunulduktan sonra söz konusu finansal varlıklar arasındaki şok ve volatilité yayılma etkisini analiz etmek için BEKK parametrelî iki değişkenli GARCH modeli uygulanmıştır.

Tablo 4'teki GARCH BEKK modelinde yer alan A ve B matrisinin parametreleri;  $i=1$  dayanak pay senedini,  $i=2$  ise bağlı ADR'yi temsil etmektedir. Buna göre A matrisinin köşegen  $\alpha_{11}$  ve  $\alpha_{22}$  parametreleri değişkenlerin kendi geçmiş şoklarını açıklarken, B matrisinin köşegen  $\beta_{11}$  ve  $\beta_{22}$  parametreleri ise değişkenlerin kendi geçmiş volatilité etkilerini açıklamaktadır. A matrisindeki parametreler, GARAN hariç, istatistikî olarak anlamlı olup tüm değişkenlerde ARCH etkisinin olduğunu göstermektedir. Diğer yandan, B matrisindeki parametreler, FOVSY hariç, istatistikî olarak anlamlı olduğu ve tüm değişkenlerde GARCH etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu durum, her iki piyasada işlem gören asıl pay senedi ve bağlı ADR'lerin kendi geçmiş dönem şok ve geçmiş dönem volatilitesi cari dönem koşullu volatilité üzerinde etkili olduğu anlamına gelmektedir.

A ve B matrislerinin köşegen dışı parametreleri asıl pay senetleri ve bağlı ADR'lerin çapraz şok ve volatilité yayılım etkilerini açıklamaktadır. Buna göre  $\alpha_{12}$  ve  $\alpha_{21}$  parametrelerinin değerleri, TKGBY değişkeni dışında, istatistikî olarak anlamlı olup tüm değişkenlerin karşılıklı olarak şok yayılımı gösterdikleri, ancak GARAN'dan TKGBY'e doğru tek yönlü şok geçişinin olduğu görülmektedir. B matrisinin  $\beta_{12}$  ve  $\beta_{21}$  parametre değerleri FROTO-FOVSY ve KOCHL-KHOLY değişkenlerinin çift yönlü volatilité yayılımında oldukları, bunun dışında ARCLK'ten ACKAY'a, GARAN'dan TKGBY'e ve THYAO'dan TKHVY'e doğru tek yönlü volatilité geçişinin olduğu, diğer bir deyişle asıl pay



senetlerinden ADR'lere doğru volatilite göndermesi söz konusudur. Ayrıca, Tablo 4'te GARCH BEKK modeline yönelik uygulanan gerek 20 gecikmeli  $Q^2$  otokorelasyon testi gerek 12 gecikmeli ARCH LM testi sonuçları, gerek otokorelasyon sorununun gerek değişen varyans sorununun olmadığını, dolayısıyla uygulanan modelin güvenilirliğini göstermektedir.

**Tablo 4.** BEKK GARCH Modeli Tahmin Sonuçları

		ASIL	ADR	ASIL	ADR	ASIL	ADR	ASIL	ADR	ASIL	ADR
		ARCLK-ACKAY		FROTO-FOVSY		GARAN-TKGBY		KCHOL-KHOLY		THYAO-TKHVY	
$\omega_{11}$	Katsayı	-0.2810		-0.0067		-0.0093		-0.0139		-0.0411	
	Olasılık	0.0000		0.8946		0.3823		0.0026		0.0000	
$\omega_{21}$	Katsayı	-0.0048		-0.0370		0.0059		0.0165		-0.0052	
	Olasılık	0.5488		0.8985		0.4353		0.0001		0.4266	
$\omega_{22}$	Katsayı	-2.1590		-0.0213		-0.0122		4.0789		0.0013	
	Olasılık	1.0000		0.9659		0.2465		1.0000		0.9900	
$\alpha_{11}$	Katsayı	-0.7888		0.1710		-0.0166		0.2189		0.4733	
	Olasılık	0.0000		0.0180		0.9441		0.0046		0.0000	
$\alpha_{12}$	Katsayı	-0.8386		-0.6933		-0.9414		-0.7983		-0.5761	
	Olasılık	0.0000		0.0000		0.0002		0.0000		0.0000	
$\alpha_{21}$	Katsayı	0.2347		0.1982		-0.0707		-0.2450		-0.1793	
	Olasılık	0.0000		0.0100		0.7151		0.0000		0.0377	
$\alpha_{22}$	Katsayı	0.4261		0.3949		0.6499		0.2342		-0.2106	
	Olasılık	0.0000		0.0000		0.0013		0.0001		0.0891	
$\beta_{11}$	Katsayı	0.6718		0.2946		0.5578		0.7970		0.3512	
	Olasılık	0.0200		0.0069		0.0628		0.0000		0.0981	
$\beta_{12}$	Katsayı	0.7378		0.3397		0.5349		0.5479		0.3949	
	Olasılık	0.0035		0.0000		0.0852		0.0000		0.0031	
$\beta_{21}$	Katsayı	-0.1185		0.7999		0.3410		0.1631		-0.0146	
	Olasılık	0.5204		0.0000		0.1417		0.0044		0.7079	
$\beta_{22}$	Katsayı	0.3629		0.1052		0.5521		0.5706		0.5761	
	Olasılık	0.0719		0.1099		0.0336		0.0000		0.0891	
Tanısal Testler											
$Q^2_{20}$	Katsayı	7.7552	14.082	21.494	27.398	9.9991	15.390	21.278	17.329	11.200	6.6836
	Olasılık	0.913	0.826	0.369	0.124	0.932	0.754	0.381	0.632	0.941	0.998
ARCH LM <sub>12</sub>	Katsayı	5.8508	10.2070	22.6160	14.1298	9.0574	6.1383	7.3072	4.5517	8.1177	4.9003
	Olasılık	0.9234	0.5978	0.2925	0.2925	0.6980	0.9089	0.8367	0.9713	0.7759	0.9612

## SONUÇ

Finansal araçların iç piyasada ve sınır ötesi dış piyasalarda çift listeli işlem görmesi, piyasalar arasındaki ilişkilerin açıklanmasında önemli yer tutmaktadır. Çalışmada, Borsa İstanbul'da farklı sektörlerde işlem gören beş firmanın pay senetleri ve bunlara bağlı ABD'de tezgah üstü piyasalarda (OTC) işlem gören Amerikan Depo Sertifikaları (ADRs) arasında şok ve volatilite yayılımı BEKK parametrelili iki değişkenli GARCH modeli kullanılarak incelenmiştir. Çalışmanın deneysel sonuçları, her iki piyasada işlem gören asıl pay senetleri ve bağlı ADR'ler arasında karşılıklı çift yönlü şok ve volatilite yayılımı olduğunu

göstermiştir. Ancak, asıl hisse senedi piyasasından ADR piyasasına volatilité yayılımı, ters yönde olduğundan daha güçlü olduğu, dolayısıyla, asıl pay senedi piyasasının şok ve oynaklığın ADR piyasasına iletilmesinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bunun yanında, asıl pay senedi ve bağı ADR'lerin geçmiş dönemdeki kendi şok ve oynaklığı cari dönem koşullu oynaklığı üzerinde etkili olduğu sonucu ortaya konulmuştur.

Çalışmadan elde edilen bulgular, teorik olarak piyasalar arası karşılıklı çift yönlü ilişkinin olması piyasalar arası bilgi akışının etkin sağlandığını ve piyasaların birbiriyle entegre olduklarını ima etmektedir. Yatırımcılar açısından bulunan bu sonuçlar, yatırımcıların karar alma sürecinde her iki piyasanın zaman diliminden dolayı açılış ve kapanış saatlerinin farklı olması fiyat keşfine yönelik daha doğru tahmin yapma olanağı sunabilir. Ekonomi politika yapımcıları açısından değerlendirildiğinde, yurt dışında işlem gören çift kotasyonlu finansal varlıkların davranışları ve gönderdikleri sinyaller yurtiçi piyasaların seyrine ilişkin öncül değişkenlerden biri olarak dikkate alınabilir. Alanyazında finansal araçlara dair daha fazla içerik geliştirilmesi ve zenginleştirilmesi bakış açısıyla araştırmacıların bundan sonraki yapacakları çalışmalarda ABD ile Avrupa piyasalarında çapraz listeli pay senetlerine yönelik kapsamlı bir çalışma yapılabilir.

#### KAYNAKÇA

- Alaganar, V. T. and Bhar, R. (2002). Information and Volatility Linkage under External Shocks: Evidence from Dually Listed Australian Stocks, *International Review of Financial Analysis*, 11 (1), 59-71.
- Alhaj-Yaseen, Y. S., Eddery, L. and Barkoulas, J. T. (2014). Price Discovery for Cross Listed Firms with Foreign IPOs, *International Review of Financial Analysis*, 31, 80-87.
- Bollerslev, T., Engle, R. F. & Wooldridge, J. M. (1988). A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances, *Journal of Political Economy*, 96 (1), 116-31.
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*. 74 (366), 427-431.
- Engle, R. F. and Kroner, K. F. (1995). Multivariate Simultaneous Generalized ARCH, *Econometric Theory*, 122- 150.
- Gande, A. (1997). American Depositary Receipts: Overview and Literature Survey, *Financial Markets, Institutions & Instruments*, 6 (5), 61-83.
- Iwatsubo, K. and Inagaki, K. (2007). Measuring Financial Market Contagion using Dually-Traded Stocks of Asian Firms, *Journal of Asian Economics*, 18 (1), 217-236.
- Jaiswal-Dale, A. and Jithendranathan, T. (2009). Transmission of Shocks from Cross-Listed Markets to the Return and Volatility of Domestic Stocks, *Journal of Multinational Financial Management*, 19 (5), 395-408.

Kutan, A. M. and Zhou, H. (2006). Determinants of Returns and Volatility of Chinese ADRs at NYSE, *Journal of Multinational Financial Management*, 16 (1), 1-15.

Mak, B. S. C. and Ngai, A. M. S. (2005). Market Linkage for Dual-listed Chinese Stocks, *The Chinese Economy*, 38 (2), 88-107.

Phillips, Peter C. B. and Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression, *Biometrika*, 75 (2), 335-346.

Poshakwale, S. S. and Aquino, K. P. (2008). The Dynamics of Volatility Transmission and Information Flow between ADRs and their Underlying Stocks, *Global Financial Journal*, 19 (2), 187-201.