

ALTIN FİYATLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN TESPİTİ ÜZERİNE: MGARCH MODELİ İLE BİR İNCELEME

Prof.Dr.Cengiz TORAMAN

Balıkesir Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü
Cengiztoraman2004@yahoo.com

Öğr.Gör.Çağatay BAŞARIR

Balıkesir Üniversitesi, Bandırma MYO
cagataybasarir@gmail.com

Öğr.Gör. Mehmet Fatih BAYRAMOĞLU

Bahçeşehir Üniversitesi, MYO
mfbayram@gmail.com

ÖZET

Son yıllarda finansal krizin etkisiyle birlikte altın fiyatlarının yüksek oranda artış göstermesi bu konunun yeniden gündeme gelmesine neden olmuştur. Bu çalışmanın temel amacı, altın fiyatlarını etkileyen faktörlerin araştırılmasıdır. Çalışma Ocak 1992-Mart 2010 dönemine ilişkin aylık verileri kapsamaktadır. Altın fiyatlarını etkilediği düşünülen petrol fiyatları, ABD Dolar kuru, ABD enflasyon oranı, ABD reel faiz oranları serileri çalışmada ele alınmaktadır. Model'den elde edilen koşullu korelasyon sonuçlarına göre en yüksek korelasyon negatif yönde olmak üzere ABD dolar kuruna aittir. İkinci en yüksek değer ise pozitif yönde olmak üzere petrol fiyatlarına aittir.

Anahtar Kelimeler: Altın fiyatları, Dow Jones Endeksi, Petrol Fiyatları, MGARCH Modelleri, CCC Modeli

DETERMINATION OF FACTORS AFFECTING THE PRICE OF GOLD: A STUDY OF MGARCH MODEL

ABSTRACT

Recently, increase of the gold prices attract interest again together with the affects of the latest financial crisis. Main objective of this study is to determine factors effecting the gold prices. The study includes montly data between June, 1992 and March, 2010. Oil prices, USA exchange rate, USA inflation rate, USA reel interest rate data are included in the model as variables. According to emprical findings, highest correlation is found between gold prices and USA exchange rate negatively. Secondly, a positive correlation is found between gold prices and oil prices.

Keywords: Gold Prices, Dow Jones Index, Oil Prices, MGARCH Model, CCC Model

1. GİRİŞ

Altın gerek mal olarak gerekse parasal bir varlık olarak kullanılan kıymetli bir madendir. Altın çok eski zamanlardan beri değerini ve kullanım alanını giderek arttırarak günümüze kadar gelmiştir. Altın bir zamanlar para sisteminin temelini oluşturmuş daha sonra ise Bretton Woods sistemi ile birlikte ABD dolarına sabitlenmiş bir rezerv aracı olmuştur. 1973 yılından sonra ise bazı Avrupa ülkelerinin paralarını ABD doları karşısında dalgalanmaya bırakması ile birlikte, doların altına konvertibilitesine son verilmiş, bu durum altının değişim aracı niteliğini yitirmesine, bireysel tasarruf aracı ve merkez bankaları rezervlerinin bir parçası olarak kullanılmasına sebep olmuştur.

Son yıllarda gerek teknolojinin gelişmesi ile birlikte endüstriyel ürünlerde kullanılmasıyla, gerekse kuyumculuk sektörünün gelişmesi ile birlikte altına olan talep artmış. Buna rağmen, finansal piyasalardaki gelişmeler ve alternatif yatırım araçlarının çoğalması değer saklama aracı olarak altının önemini düşürmüştür. Ancak finansal krizlerin ortaya çıkması ve insanların güvenilecek limanlar araması altına olan talebi tekrar arttırmıştır. Bu durum altın fiyatlarının son küresel finansal krizden sonra rekor seviyelere yükselmesine sebep olmuştur.

Çalışmanın amacı; literatürde altın fiyatlarını etkilediği düşünülen bir takım değişkenler ile altın fiyatlarını MGARCH modeli ile tahmin etmektir.

Çalışmanın birinci bölümünde öncelikle ayrıntılı bir literatür incelemesine yer verilmektedir. Ardından, model ve kullanılan veri seti açıklanmaktadır. Son olarak verilerin analiz edilmekte ve elde edilen bulgular değerlendirilmektedir.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Literatürde, altın fiyatlarını etkileyen faktörlerin araştırıldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda farklı değişkenler ve zaman serileri kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda genel olarak Altın fiyatları ile ABD doları ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişkilerin incelendiği görülmektedir. Bunlara ek olarak, yapılan çalışmalarda genellikle çoklu regresyon yönteminin kullanıldığı da tespit edilmiştir.

Abken (1980), çalışmasında, rasyonel hareket eden bir altın piyasası varsayımı altında, bu piyasanın yeni bir bilgiye karşı ne yönde ve ne hızla tepki gösterdiğini, altın fiyatlarının cari dönemdeki bilgileri mi yansıttığı yoksa aksine bu bilgilerin altının piyasa fiyatını etkilemesinin belirli bir zaman mı aldığı sorularına cevap aramıştır. Bu amaçla altın fiyatlarının içsel değişken, altın fiyatlarının gecikmeli değerleri ve faiz oranlarının ise dışsal değişkenler olduğu bir regresyon analizi kurmuştur. Ocak 1973-Aralık 1979 dönemindeki aylık verileri kullanarak yapılan çalışmada regresyon denkleminin açıklayıcılık oranının düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı ilişki future ve future spot fiyatları arasında da incelenmiş, regresyon denkleminin açıklayıcılık derecesinin çok yüksek oranda arttığı sonucuna varılmıştır.

Koutsoyiannis (1983), Ocak 1980-Mart 1981 dönemini kapsayan çalışmasında altın fiyatlarının dünyadaki ekonomik durumdan çok, Amerikan ekonomisinden etkilendiği sonucuna ulaşmıştır. Bunun en önemli sebeplerinin ise altın fiyatlarının ABD Doları cinsinden ifade edilmesi, ABD Doları'nın

dünyada uluslararası likiditeyi sağlayan kur olması ve ham petrol fiyatlarının ABD Doları üzerinden işlem görmesi olduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak; ABD Doları ile altın fiyatları arasında güçlü negatif yönlü bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Altın fiyatları ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi inceleyen diğer bir çalışma Dooley vd. (1992), tarafından yapılmıştır. Dooley vd. ise, Ocak 1976-Aralık 1990 yıllarını kapsayan döneme ilişkin olarak aylık veriler kullanarak ABD, İngiltere, Fransa, Almanya ve Japonya'nın para birimlerini kapsayan bir çalışma gerçekleştirmiştir. VAR analizi ile yapılan çalışmada sonuç olarak; ABD Doları'nın diğer ülke para birimleri ile olan paritesinin, altın fiyatlarındaki değişiklikleri açıklamakta etkili olduğu tespit edilmiştir. Dooley vd. (1995), sonraki çalışmalarında, önceki çalışmalarında analize dahil etmiş oldukları ülkelerden Fransa'yı çıkartmışlar ve sonucun 1992 yılında yapmış oldukları çalışma ile örtüşüğünü ortaya koymuşlardır.

Harmston (1998)'in çalışmasında 1870 ve 1996 yılları arasındaki döneme ilişkin olarak İngiltere, ABD, Fransa, Almanya ve Japonya'daki alım gücü oranları ile altın fiyatlarındaki hareketleri incelemiştir. Çalışmada; altın fiyatlarında yaşanan ülke krizleri ya da küresel krizler sebebiyle dalgalanmalar olduğunu ancak altının uzun dönemde değer saklama aracı olarak kullanılmaya devam edildiğinden alım gücünü kaybetmediği sonucuna varılmıştır.

Christie-David vd. (2000), makroekonomik haber bültenlerinin, altın ve gümüş fiyatlarını etkileyip etkilemediğini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; Ocak 1992-Aralık 1995 dönemindeki 23 aylık haber bültenlerini takip etmişlerdir. Çalışmada; çeşitli makroekonomik değişkenlere ilişkin haber bültenleri ile hazine bonolarının, yerel yönetimlerin çıkardığı bonoların, altın ve gümüşün future fiyatlarını 15 dakikalık gecikmeler ile kullanmışlardır. Sonuç olarak; bütün değerli maden piyasası enstrümanlarının, kapasite kullanımına ilişkin haberlerden güçlü bir şekilde etkilendiğini tespit etmişlerdir. Altın fiyatlarının, tüketici ve üretici fiyatları endekslerine ve gayri safi yurt içi hasılaya ilişkin haberlerden güçlü bir şekilde etkilendiğini; hem altın fiyatlarının hem de gümüş fiyatlarının ise işsizlik oranına ilişkin bültenlerden etkilendiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, bütçe açıklarına ilişkin bültenlerin ise altın fiyatları üzerinde çok da etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Smith (2001), çalışmasında, Ocak 1991-Ekim 2001 dönemindeki günlük, haftalık ve aylık verilerden yararlanarak, altın fiyatları ile hisse senedi piyasası endeksi arasındaki ilişkiyi tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmada dört Altın fiyatı ve altı hisse senedi piyasası endeksi yer almıştır. Sonuç olarak; ilgili dönemde altın fiyatları ile hisse senedi piyasası endeksleri arasında kısa dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Smith (2002), bir diğer çalışmasında, Ocak 1991-Ekim 2001 dönemindeki verilerden yararlanarak, altın fiyatları ile hisse senedi piyasası arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkiyi tespit etmeye çalışmıştır. Bu amaçla çalışmasında; Londra Borsası altın fiyatlarının saat 10:30, 15:00 ve kapanış saati olmak üzere üç fiyat değeri ile 18 adet hisse senedi piyasası endeksini kullanmıştır. Bu endeksler; Japonya, İngiltere, Almanya, Fransa, İsviçre, Hollanda, İtalya, İspanya, İsveç, Belçika, Finlandiya, Danimarka, Yunanistan, Portekiz, Norveç, Avusturya, Türkiye ve İrlanda ülkelerinin endeksleridir. Sonuç olarak; kısa dönemde altın fiyatları ile hisse senedi piyasası endeksleri arasında çok düşük

ve negatif bir ilişki olduğunu, uzun dönemde ise anlamlı bir ilişki olmadığını ortaya koymuştur.

Ghosh vd. (2002), yaptıkları çalışmada, Ocak 1976-Aralık 1999 dönemindeki aylık verilerden yararlanmışlardır. Çalışmada; altın fiyatlarının; dünya enflasyonu, ABD enflasyonu, dünya geliri, altın lease oranı, altının betası, ABD Doları değeri ve altın fiyatlarını etkileyen rassal şoklar gibi değişkenlerden etkilenip etkilenmediğini tespit etmek amacıyla VAR analizini kullanmışlardır. Sonuç olarak; altın fiyatlarının ABD enflasyon oranı, faiz oranı ve dolar döviz kurundan etkilendiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, yapılan kointegrasyon testi sonucunda; altın fiyatları ile ABD tüketici fiyatları endeksi arasında uzun dönemli ilişki olduğunu ve altın fiyatlarının uzun vadede enflasyona karşı koruma durumunda olduğunu tespit etmişlerdir.

Vural (2003), yapmış olduğu çalışmasında, Ocak 1990-Mart 2003 dönemine ait aylık verileri kullanarak, altın fiyatının hangi değişkenlere daha duyarlı olduğu ortaya koymaya çalışmıştır. Bu amaçla, altın fiyatlarının; USD/Euro paritesi, Dow Jones Sanayi Endeksi, Petrol Fiyatları, faiz oranı, gümüş ve bakır fiyatları tarafından açıklanabilirliğini göstermeye yönelik çok değişkenli bir regresyon modeli kurmuştur. Sonuç olarak; altın fiyatı ile gümüş, petrol ve bakır fiyatının pozitif yönlü; faiz oranı, USD/Euro paritesi ve Dow Jones Sanayi Endeksi ile ise negatif yönlü ilişki içerisinde olduğunu tespit etmiştir.

Tully ve Lucey (2007), çeşitli makroekonomik değişkenlerin, altın fiyatlarına olan etkisini APGARÇH modeli ile tespit etmeye çalışmışlardır. 1984-2003 yıllarını kapsayan dönemde altının günlük ve future fiyatları ile çeşitli makroekonomik değişkenlere ait aylık verileri kullandıkları çalışmanın sonucunda; altın fiyatlarına, ABD Doları'nın asıl etken olduğu, diğer değişkenlerin etkisinin ise düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Sjaastad (2008), çalışmasında Ocak 1991-Haziran 2004 döneminde günlük spot ABD Doları bazlı altın fiyatları ve 90 günlük ABD Doları bazlı altın forward kontrat fiyatları ile spot ve 90 günlük döviz kuru forward kontratları arasındaki ilişkiyi tahmin hata verilerini kullanarak tespit etmeye çalışmıştır. ABD Doları, İngiliz Sterlini, Japon Yeni ve Alman Markı döviz kurlarının spot ve 90 günlük vadeli forward kontrat fiyatlarının kullanıldığı çalışmada, spot ve forward fiyatlar arasında çok yüksek oranda pozitif korelasyon olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmada dünya altın piyasasındaki piyasa etkinliğinin 1991-2004 periyodunda da devam ettiği, 1980 dönemlerinde Avrupa para piyasası dünya altın piyasasında başrol oynarken, 1990lı ve sonraki yıllarda ABD dolarının dünya altın fiyatları üzerinde başrol oynadığı ortaya çıkmıştır. Bunun dışında büyük altın üreticileri olarak bilinen Avustralya, Güney Afrika ve Rusya gibi ülkelerin dünya altın fiyatları üzerinde belirli bir etkilerinin olmadığı tespit edilmiştir. Son olarak çalışmada, daha önceki çalışmalarda altının dünya enflasyonuna karşı koruyucu bir değer olmadığı tespit edilmişken, bu çalışmada bunun tam tersi bir bulguya ulaşarak; altının dünya enflasyonuna karşı koruyucu bir değer olduğu belirtilmiştir.

Öztürk ve Açıklın (2008), çalışmalarında, Ocak 1995-Kasım 2006 dönemine ait aylık verilerden yararlanarak altın fiyatları ile tüketici fiyatları endeksi ve TL/Dolar paritesi arasında uzun dönemli ilişki olduğunu Granger Eş Bütünleşim Testi ile tespit etmişlerdir.

Topçu (2010), altın fiyatlarını etkileyen faktörler üzerine 2010 yılında hazırlanmış olduğu araştırma raporunda, Ocak 1995-Eylül 2009 dönemine

ilişkin aylık verilerden yararlanmıştır. Topçu (2010) çalışmasında, Dow Jones Sanayi Endeksi, ABD Dolar kuru, Petrol fiyatı, ABD enflasyon oranı, Global para arzı (M3) değişkenlerinin altın fiyatlarını etkileyip etkilemediğini tespit etmeye çalışmıştır. Bu amaçla çoklu regresyon denklemi oluşturmuş ve en küçük karalar yöntemi ile bilinmeyen parametreleri tahmin etmeye çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda; Dow Jones Sanayi Endeksi ve ABD Dolar getirilerinin, altın getirileri negatif yönde; global para arzının ise pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Petrol fiyatları ve enflasyonun altın getirileri ile pozitif yönlü ilişkisi olmakla birlikte, bu ilişki istatistiksel açıdan anlamlı çıkmamıştır. Aynı şekilde, altın fiyatları ile faiz oranları arasındaki ilişki de pozitif yönde çıkmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı değildir.

3. METODOLOJİ

3.1. VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER

Bu çalışmada, altın fiyatlarını etkileyen değişkenler, MGARCH modeli kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla literatür incelemesi yapılarak, altın fiyatlarını etkileyebileceği düşünülen değişkenler; petrol fiyatları, dolar endeksi, Dow Jones Sanayi Endeksi, ABD reel faiz oranı ve ABD yıllık enflasyon oranı olarak belirlenmiştir. Çalışma, Ocak 1992 ile Mart 2010 dönemi arasındaki aylık verileri kapsamaktadır. Modelde kullanılan veri seti ve açıklamaları Tablo 1’de gösterilmektedir:

Tablo 1: Modelde Kullanılan Veri Seti

Değişken	Tanım	Açıklama
RGOLD	Altın Fiyatları	Londra Altın Piyasasında 1 ons altının ABD Doları cinsinden ifade edilen fiyatıdır. Getiri verisi şeklinde kullanılmıştır.
ROIL	Petrol Fiyatları	Brent Petrol’ün ABD Doları cinsinden ifade edilen varil fiyatıdır. Getiri verisi şeklinde kullanılmıştır.
RUSD	Dolar Endeksi	Dolar kuru (Major Currencies Dollar Index)’in getiri verisi şeklinde kullanımı
RDOW	Dow Jones Sanayi Endeksi	Dow Jones Sanayi Endeksi Getirisi
INT	Faiz Oranı	ABD Reel Faiz Oranı (Real Fed Funds Rate)(Birinci farkı alınmış olarak)
CPI	Enflasyon Oranı	ABD Yıllık Tüketici Fiyatıyla Enflasyon Oranı(Birinci farkı alınmış olarak)

3.2. MODEL

Bu bölümde öncelikle çalışmanın modeline ilişkin genel açıklamalara yer verilmiş, daha sonra ise veriler ve analiz sonuçları üzerinde durulmuştur. Klasik doğrusal regresyon modelinde; anakütle regresyon fonksiyonuna ait hata terimlerinin (V_i) sabit varyansa sahip olduğu varsayılmaktadır. Bu

durum, sabit varyanslılık (homoscedasticity) olarak adlandırılır. Zaman serilerinin ele alındığı durumlarda, sabit varyans varsayımının geçerli olmadığı görülmektedir. Enflasyon, faiz oranı, döviz kuru gibi değişkenlerde görülen bu durum sonucunda, katsayılar gerekenden büyük standart hatalara sahip olmakta ve yapılan çalışmalar yanlış olabilmektedir. Değişen varyansın modellenmesinde yaygın olarak kullanılan modeller; Engle (1982) tarafından önerilen ARCH (Otoregresif Koşullu Değişen Varyans) modeli ve Bollerslev (1986) tarafından geliştirilen GARCH (Genelleştirilmiş ARCH) modelleridir. Bu modellerden Üstel GARCH (EGARCH), ARCH-M(Ortalamada ARCH), T-ARCH (Eşiksel ARCH), C-ARCH (Bileşke ARCH), PARCH (Asimetrik ARCH) gibi birçok model türetilmiştir.

3.2.1 Arch Modeli

Engle (1982, 1983, 1995), belirsizliğin, ekonometri literatürünün sabit varsaydığı koşulsuz varyansla ölçülemeyeceği düşüncesiyle koşullu varyans kavramını ortaya atmıştır. Sözü edilen kavramı tahmin etmek üzere oluşturduğu ARCH modelinde, koşullu olmayan varyans, geleneksel ekonometri modellerinde varsayıldığı gibi sabit iken, koşullu varyansın, tesadüfi değişkenin geçmiş değerlerine bağlı olduğu kabul edilmektedir.

Bir ARCH yapısı(1) gibi düşünüldüğünde,

$$Y_t/\Psi_{t-1} \sim N(Y_{t-1}, \beta, h_t)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 e^2_{t-1} + \alpha_2 e^2_{t-2} + \dots + \alpha_p e^2_{t-p}$$

$$e_t = Y_t - Y_{t-1}\beta$$

eşitlikte h_t ile ifade edilen koşullu varyans, geçmiş dönem hata karelerinin bir fonksiyonu olarak değerlendirildiği için sabit değildir. Dolayısıyla bir ARCH yapısı, sıfır ortalamalı, koşulsuz varyansı sabit, ancak koşullu varyansı zaman içinde değişebilen bir yapıya sahiptir (Erdoğan ve Bozkurt, 2009: 145).

3.2.2 Garch Modeli

Bollerslev (1986); Engle'in modelinden hareketle, koşullu varyansın bir ARMA süreci olduğu durumu;

$$\varepsilon_t = v_t \sqrt{h_t}$$

iken

$$\sigma^2 v = 1$$

ve

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

ve

olarak ifade etmiştir. V_t ; ε_t 'nin geçmişteki gerçekleşen değerlerinin bağımsız, white-noise bir süreci olduğundan, ε_t 'nin koşullu ve koşulsuz ortalamaları sıfırdır. ε_t 'nin beklenen değeri alındığında $E\varepsilon_t = EV_t \sqrt{h_t} = 0$ 'dır. Kısaca $h_t > 0$ için $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$, $\beta_i \geq 0$, ($i = 1, 2, \dots, p$) ve V_t ortalaması 0, varyansı 1 olan tesadüfi değişkendir (Enders, 1995: 146).

3.2.3 Çoklu Garch (Multivariate Garch) Modeli

Birden fazla değişkenin belirli dönemdeki getiri volatilitelerinin etkileşimlerini inceleyen modeller çoklu GARCH modelleridir. Bu modellerde ele alınan değişkenlerin belirli dönemlerde risk ilişkilerinin ne kadar etkili olduğu da sınanabilmektedir. İlk çoklu GARCH modeli Kraft ve Engle (1982) tarafından ele alınmıştır. Bu modelde değişkenin varyans ve kovaryans matrisi ele alınmaktadır. Ψ_{t-1} bilgi seti ele alınarak hata terimleri;

$$(u_j, t-1, \dots, u_j, t-p) \quad j = 1, \dots, N$$

olarak ifade edilir (Aksu, 2006:39).

Çok değişkenli GARCH modellerinin tahmininde; Diagonal VEC (Vector Error Correction; Vektör Hata Giderme), BEKK (Baba, Engle, Kraft, Kroner) ve CCC (Constant Conditional Correlations; Sabit Koşullu Korelasyon) modelleri kullanılabilir. Bu çalışmada; altın fiyatlarının belirleyicilerinin test edilmesi amacıyla CCC modeli kullanılmıştır. Bollerslev (1990), koşullu korelasyonların sabit olduğu ve bu şekilde koşullu kovaryansların ilgili koşullu standart sapmaların sonuçları ile orantısal olduğu bir grup MGARCH (Çoklu GARCH) modeli oluşturmuştur. Bu kısıtlama, bilinmeyen parametrelerin sayısını yüksek oranda azaltması nedeni ile tahmin yapılmasını basitleştirmektedir.

CCC modeli aşağıdaki eşitlikteki gibi ifade edilir;

$$H_t = D_t R D_t = \left(\rho_{ij} \sqrt{h_{it} h_{jt}} \right)$$

iken,

$$D_t = \text{diag} \left(h_{11t}^{1/2} \dots h_{NNt}^{1/2} \right)$$

h_{ij} , herhangi bir tek değişkenli (univariate) GARCH modeli olarak tanımlanabilir ve

$$R = (\rho_{ij})$$

$\rho_{ii} = 1, \forall_i$ 'nin simetrik pozitif belirli bir matrisidir.

R , sabit koşullu korelasyonlar olan ρ_{ij} 'yi içeren bir matrisdir. Bollerslev (1990)'in CCC modeli D_t 'nin her bir koşullu varyans için bir GARCH(1,1) tanımlanmaktadır;

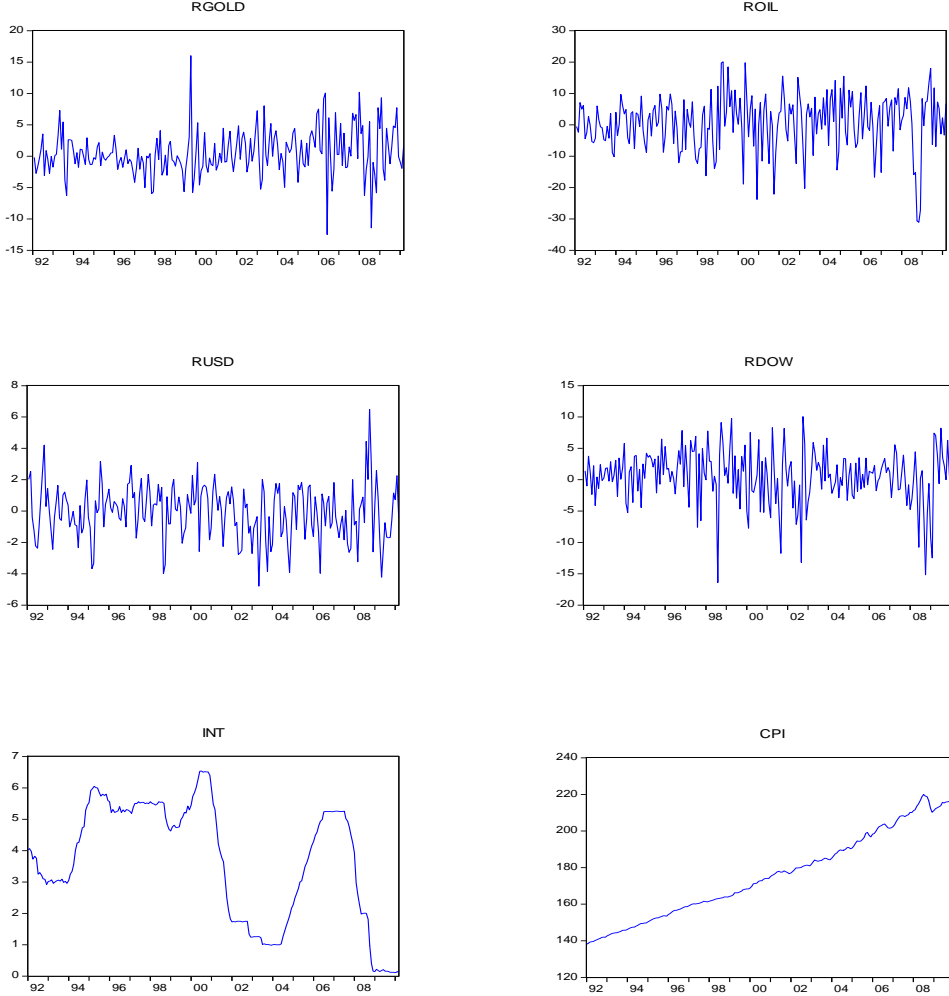
$$\text{Bu CCC modeli, } h_{iit} = w_i + \alpha \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{iit-1} \quad i = 1, \dots, N$$

$N(N + 5)/2$ parametreye sahiptir. H_t , ancak ve ancak tüm N koşullu varyansları pozitif ve R pozitif tanımlı ise pozitif tanımlı olacaktır. Bu modelin kullanımı ile koşullu korelasyonların hesaplanması mümkün olmaktadır (Bauwens, L. ve Diğerleri, 2003: 11).

4. AMPİRİK BULGULAR

Öncelikle, verilerin volatiliteleri incelenmiştir. Grafik 1'den de görüleceği üzere, serilerin grafikleri incelendiğinde, tüm serilerin volatilitelere sahip olduğu görülmektedir. RGOLD serisinde, 1999 yılında tepe noktasının bulunduğu, 2006 yılından sonra volatilitenin arttığı ve dip noktalarının bulunduğu gözlemlenmektedir. Bu seride özellikle 2002, 2006 ve 2008 yıllarında aşırı volatiliteler bulunmakta ve bunların bir kısmında da tepe noktaları ve dip noktaların izlediği gözlemlenmektedir. Bu durum spekülasyon dalgalarının bir işareti olarak görülebilir. ROIL serisinde ise, volatilitenin 1999 yılından sonra arttığı ve serinin birçok tepe ve dip noktasına sahip olduğu görülmektedir. RUSD ve RDOW serilerinde de yapıları itibarıyla dip ve tepe noktaları bulunmaktadır. INT serisinde ve CPI serisinde durağan olmayan bir yapı izlenmekle beraber CPI serisinde artan bir trend de gözlemlenmektedir.

Grafik 1: Değişkenlerin Volatiliteleri



Çalışmada ele alınan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler ise Tablo 2'de yer almaktadır. Öncelikle serilerin normal dağılım özelliklerine bakıldığında; J-Bera istatistiğinde göre RUSD hariç serilerin hiçbirinin normal dağılıma sahip olmadığı görülmektedir. ROIL, RDOW, INT serileri sola eğiktir. Bunlara ek olarak RGOLD, ROIL, serilerinin dik (peak), CPI ve INT serilerinin ise düz (flat) olduğu tablodan anlaşılmaktadır. ARCH-LM testi ise RGOLD, ROIL ve CPI serilerinde ARCH etkisinin varlığından söz edilebileceğini ortaya çıkarmaktadır.

Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler

	RGOLD	ROIL	RUSD	RDOW	INT	CPI
Ortalama	0,520	0,670	-0,059	0,550	3,680	176,580
Standart Sapma	3,590	8,860	1,690	4,300	1,890	23,720
Çarpıklık	0,390	-0,710	-0,020	-0,850	-0,430	0,210
Basıklık	5,170	4,090	3,640	4,810	1,880	1,860
J-Bera	48,700	29,620	3,800	56,170	18,350	13,380
Olasılık	0,000	0,000	0,148	0,000	0,000	0,001
ARCH LM	10,430	18,870	0,690	5,071	0,057	34,700

Serilerin ayrıca durağanlığını test etmek amacıyla Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Philips Perron (PP) birim kök testleri uygulanmıştır. Tablo 3'ten de görüleceği üzere; RGOLD, ROIL, RUSD, RDOW serilerinin durağan olduğu, INT ve CPI serilerinin ise durağan olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, bu iki seri birinci farkları alınıp durağanlaştırılarak kullanılmıştır.

Tablo 3: Değişkenlere ait ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

TEST	RGOLD	ROIL	RUSD	RDOW	INT	CPI
ADF(c)	-13,70(0)	-12,20(0)	-10,17(0)	-14,01(0)	-1,46(2)	0,15(2)
ADF(t)	-14,13(0)	-12,20(0)	-10,20(0)	-14,12(0)	-2,05(2)	-2,90(2)
PP (c)	-13,69	-12,20	-10,25	-14,04	-1,22	0,055
PP(t)	-14,13	-12,19	-10,17	-14,13	-1,78	-2,66

* Parantez içerisindeki değerler gecikme periyodunu göstermektedir.

* c sabit terimli ancak trend olmayan model için birim kök test sonuçlarıdır.

* t sabit terimli ve trende sahip model için birim kök test sonuçlarıdır.

Serilerin durağanlaştırılmasının ardından, seriler arasındaki doğrusal ilişkileri analiz etmek amacıyla, serilerin korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Tablo 4'ten görüleceği üzere, en yüksek korelasyon katsayısına sahip olan seri RUSD olmuştur. Bunu DCPI izlemektedir. ROIL, RDOW ve DINT serilerinin ise nispeten daha düşük korelasyon katsayılarına sahip olduğu gözlenmektedir. RUSD ve RDOW serileri negatif korelasyona sahipken diğer seriler pozitif korelasyona sahiptir.

Tablo 4: Serilerin Korelasyon Katsayıları

DEĞİŞKEN	RGOLD	ROIL	RUSD	RDOW	DINT	DCPI
RGOLD	1,000000					
ROIL	0,171172	1,000000				
RUSD	-0,459179	-0,264427	1,000000			
RDOW	-0,115472	0,004854	-0,176308	1,000000		
DINT	0,010949	0,238851	-0,074453	0,035081	1,000000	
DCPI	0,186239	0,551402	-0,197718	-0,008251	0,196682	1,000000

Değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının elde edilmesinin ardından, altın fiyatlarının belirleyicilerini tespit etmek amacıyla, çok değişkenli GARCH (Multivariate GARCH) modellerinden CCC modeli ile tahmin yapılmıştır. Tahmin yapıldıktan sonra modelin güvenilirliğini ölçmek gerekmektedir. Bu tür modellerin tahmin edilen sonuçlarını test etmek için birçok tek değişkenli test bulunduğu gibi, sınırlı olmakla birlikte çok değişkenli modelleri değerlendiren testler de bulunmaktadır. Literatürde koşullu değişen varyans (heteroscedasticity, X) modellerini değerlendirmek için kullanılan testler üç kategoriye ayrılabilir. Bunlar; (1) Box-Pierce Ljung Portmanteau Testleri, (2) Hata Terimini Temel Alan Testler ve (3) Lagrange Çarpanı Testleri olarak sayılabilmektedir (Bauwens, vd., 2003: 24-25).

Çalışmada ortaya konulan modelin güvenilirliğini test etmek amacıyla öncelikle hata terimi temel alınarak standart hataların dağılım özellikleri test edilmiş olup hata terimlerinin normal dağılım varsayımına uygunluk gösterdiği sonucuna varılmıştır. Hata terimlerinin dağılımı Ek 1'de gösterilmiştir. Bu konuda fikir verebilecek diğer bir kriter standart hataların Q-Q grafikleridir. Standart hatalara ilişkin Q-Q grafikleri Ek 2'de gösterilmiştir. Grafikler incelendiğinde modelden elde edilen standart hataların normal Q-Q doğrusuyla örtüştüğü söylenebilmektedir.

Otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarını incelemek için, Q ve Q² istatistiklerine başvurulmuş, ARCH etkisinin ortadan kalkıp kalkmadığını test etmek için de ARCH-LM testine başvurulmuştur. Sonuçlar Tablo 5' de verilmiştir:

Tablo 5: Standart Hataların Ljung Box Q, Q² ve ARCH-LM İstatistikleri

	RGOLD	ROIL	RUSD	RDOW	DINT	DCPI
Q₍₃₆₎	26,99	48,39	36,37	26,88	41,94	161,29
Q²₍₂₄₎	20,10	28,34	20,26	9,89	29,86	14,50
ARCH-LM	0,001	2,798	1,438	0,512	0,446	0,017

Q istatistiği değerlerine bakıldığında, model tahmin edildikten sonraki hata terimleri arasında otokorelasyonun bulunmadığı görülmektedir. Q^2 istatistiği sonuçları değerlendirildiğinde hata terimleri arasında değişen varyans problemi ile karşılaşmadığı sonucuna varılmaktadır. Modeli tahmin ettikten sonra ARCH etkisinin ortadan kalkıp kalkmadığını test etmek amacıyla ARCH-LM testi yapılmıştır. Bu testten elde edilen sonuçlar ($n.R^2$) belirlenen anlamlılık düzeyinde (0,05) için tablo değerinden (3,841) küçük olduğu için hata terimlerinin serilerinde ARCH etkisinin kaybolduğu karşımıza çıkmaktadır.

Bu koşullar altında; Tablo 6'da görüleceği üzere modelin koşullu korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Tablo 6: Koşullu Korelasyon Katsayıları

	RGOLD	ROIL	RUSD	RDOW	DINT	DCPI
RGOLD	1.000000					
ROIL	0,153518	1,000000				
RUSD	-0,476277	-0,278687	1,000000			
RDOW	-0,079788	-0,001537	-0,128204	1,000000		
DINT	-0,035815	0,209359	0,002860	-0,025268	1,000000	
DCPI	0,151790	0,454666	-0,147494	-0,072282	0,099945	1,000000

Tahmin edilen modelin koşullu korelasyon katsayıları analiz edildiğinde, en yüksek korelasyonun koşulsuz korelasyonda bulunan sonuca benzer şekilde fakat artış göstererek altın getirisi ile dolar endeksi getirisi arasında, negatif yönde (-0,47) olduğu görülmüştür. Dolar getirisi ile altın getirisi arasında -0,47'lik bir ilişki olduğu, fakat bu ilişkinin negatif yönde gerçekleştiği söylenebilir. Tablo 4 ve Tablo 6 incelendiğinde, iki değişken arasındaki koşullu korelasyon katsayısının, koşulsuz korelasyon katsayısına göre 0,02 puan artış gösterdiği görülmektedir.

Tablo 7: Değer Aralıklarına Göre Negatif Korelasyon Katsayılarının Anlamı

Katsayının Yönü	Katsayının Değeri	Katsayının Anlamı
Negatif	0,00 – 0,20	Çok Zayıf Negatif Korelasyon
Negatif	0,20 – 0,40	Zayıf, Düşük Negatif Korelasyon
Negatif	0,40 – 0,70	İlımlı, Anlamlı Negatif Korelasyon
Negatif	0,70 – 0,90	Güçlü, Yüksek Negatif Korelasyon
Negatif	0,90 – 1,00	Çok Güçlü Negatif Korelasyon

Kaynak: OANDA fxTrade Infocenter, "FX Correlations", http://fxtradeinfocenter.oanda.com/charts_data/fxcorrelations, [Erişim Tarihi: 19.08.2010].

Tablo 6'dan da görüleceği üzere, Dolar getirisi ile altın getirisi arasındaki -0,47'lik korelasyon, "İlımlı, Anlamli Negatif Korelasyon" anlamına gelmekte olup, iki değişken arasında çok da yüksek olmayan ters yönlü ilişkinin olduğuna işaret etmektedir. Bu değer, Tablo 6'dan da görüleceği üzere, tüm değişkenler arasında en güçlü ilişkiyi ifade etmektedir.

Petrol getirisi ile altının getirisi arasındaki koşullu korelasyon katsayısı, koşulsuz korelasyon katsayısına göre 0,02 puanlık bir düşüş göstermiş ve katsayı pozitif yönde olarak 0,15 olmuştur. Tablo 8'den de görüleceği üzere, koşullu korelasyonun 0,15 olması, petrol fiyatları ile altın getirisi arasında "Çok Zayıf Pozitif Korelasyon" olduğunu göstermektedir.

Tablo 8: Değer Aralıklarına Göre Pozitif Korelasyon Katsayılarının Anlamı

Katsayının Yönü	Katsayının Değeri	Katsayının Anlamı
Pozitif	0,00 – 0,20	Çok Zayıf Pozitif Korelasyon
Pozitif	0,20 – 0,40	Zayıf, Düşük, Anlamsız Pozitif Korelasyon
Pozitif	0,40 – 0,70	İlımlı, Orta Derecede Pozitif Korelasyon
Pozitif	0,70 – 0,90	Güçlü, Yüksek Pozitif Korelasyon
Pozitif	0,90 – 1,00	Çok Güçlü Pozitif Korelasyon

Kaynak: OANDA fxTrade Infocenter, "FX Correlations", http://fxtradeinfocenter.oanda.com/charts_data/fxcorrelations, [Erişim Tarihi: 19.08.2010].

Tablo 4 ve Tablo 6 incelendiğinde, benzer şekilde altın getirisi ile enflasyon arasındaki ilişki de koşulsuz korelasyona göre 0,03 puan düşüş göstermiş, koşulsuz korelasyon verilerinde 0,18 olan katsayı, koşullu korelasyon katsayılarında 0,15 olarak gerçekleşmiştir. Bu da enflasyon ile altının getirisi arasında pozitif yönde ve zayıf bir ilişki olduğunu göstermektedir. Dow Jones Sanayi Endeksi getirisi ile altının getirisi arasında koşullu korelasyon katsayılarında -0,07'lik "Çok Düşük Negatif Yönlü" ilişki olduğu söylenebilir. Bu değer de koşulsuz korelasyona göre 0,04 puan düşüş gösterdiği görülmektedir. Faiz oranları ile altın getirisi arasında koşulsuz korelasyon katsayısına göre koşullu korelasyon katsayısının 0,04 puanlık bir değişim gösterdiği ve ilişkinin yönünün pozitif iken negatif olduğu görülse de her iki durumda da iki değişken arasındaki ilişkinin "anlamsız" olduğu görülmektedir. Koşulsuz korelasyon büyüklüklerinde sıralama, RUSD, DCPI, ROIL, RDOW, DINT şeklindedir. Koşullu korelasyon büyüklüklerinde ise sıralama, RUSD, ROIL, DCPI, RDOW ve DINT şeklinde gerçekleşmiştir. Sıralamalara bakıldığında sadece ROIL ile DCPI'nin yer değiştirdiği söylenebilir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada altın fiyatlarını etkilediği düşünülen makro değişkenler, Ocak 1992-Mart 2010 dönemine ait aylık veriler esas alınarak, MGARCH modelleri yardımıyla analiz edilmiştir. Altın fiyatlarını etkilediği düşünülen makro değişkenler olarak, petrol fiyatları, Dolar Endeksi, Dow Jones Endeksi, ABD enflasyon oranı ve reel faiz oranları alınmıştır. ABD enflasyon oranı ve reel faiz oranları serilerinin birinci farkları alınmış, diğer değişkenlerin ise getiri serileri kullanılarak MGARCH modellerinden CCC modeli diğer modellere göre daha iyi sonuç verdiği için CCC modeli ile tahmin yapılmıştır. Modelden elde edilen koşullu korelasyon katsayılarına göre en yüksek korelasyon değeri negatif yönde olmak üzere dolar endeksi getirisine, ikinci en yüksek değer ise pozitif yönde olmak üzere petrol fiyatlarına aittir.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, sadece altın getirisi ile dolar getirisi arasında negatif yönlü olmak üzere, anlamlı bir doğrusal ilişkinin olduğu, diğer değişkenlerin ise altın getiri ile anlamlı bir doğrusal ilişkiye sahip olmadığı görülmektedir. Bu sonuçların, hem koşulsuz korelasyon ilişkisinde hem de koşullu korelasyon ilişkisinde geçerli olduğu görülmektedir.

Sonuçlar, konuyla ilgili olarak yapılan literatür ile karşılaştırılabilir. Yapılan birçok çalışmada, bu çalışma ile elde edilen sonuçların aksine, ilgili değişkenler arasında anlamlı doğrusal ilişkilerin olduğu tespit edilmekle birlikte, Topçu (2010)'nun yapmış olduğu çalışmada elde ettiği sonuçlar ile belirli düzeyde benzerlikler söz konusudur. Bu çalışmada, yapmış olduğu benzer değişkenler arasında doğrusal ilişki tespit etmiş olsa da özellikle petrol fiyatları ile enflasyon oranının, altının getirisi ile anlamlı bir ilişkiye sahip olmadığı ortaya konulmuştur. Bu açıdan kısmen de olsa çalışma bulguları benzerlikler göstermektedir.

Aynı şekilde, Tully ve Lucey (2007), çeşitli makroekonomik değişkenlerin, altın fiyatlarına olan etkisini analiz ettikleri çalışmalarında, altın fiyatlarına, ABD Doları'nın asıl etken olduğunu, diğer değişkenlerin etkisinin ise düşük düzeyde olduğunu belirtmiştir. Tully ve Lucey (2007)'in elde etmiş olduğu sonuçlar, bu çalışma ile elde edilen sonuçlar ile yüksek derecede paralellik arz etmektedir.

Sonuç olarak, analizin yapıldığı dönemde, altın getirilerinin doğrusal değişimler göstermediği, diğer bir deyişle piyasaların doğrusal olmadığı belirtilebilir. Piyasaların etkinliğe ulaşmaları durumunda, genellikle bir doğrusallıktan bahsedilebilmesi mümkün olmakla birlikte, etkinlik seviyesinin zayıf olduğu piyasalarda ise doğrusal olmayan yapıdan bahsedilmesi mümkündür. Bu çalışma ile elde edilen sonuçlar, doğrusal yapıyı belirleyemediğinden, altın piyasasının doğrusal yapının yanı sıra doğrusal olmayan bir yapıya da sahip olabileceği belirtilebilir. Özellikle hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin piyasalarında benzer durumları ortaya koyan birçok ampirik çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmanın devamı niteliğinde olabilecek gelecekteki çalışmalar, doğrusallığın yanı sıra doğrusal olmayan yapıyı da ortaya koyan bir araştırma motivasyonunu içerebilir.

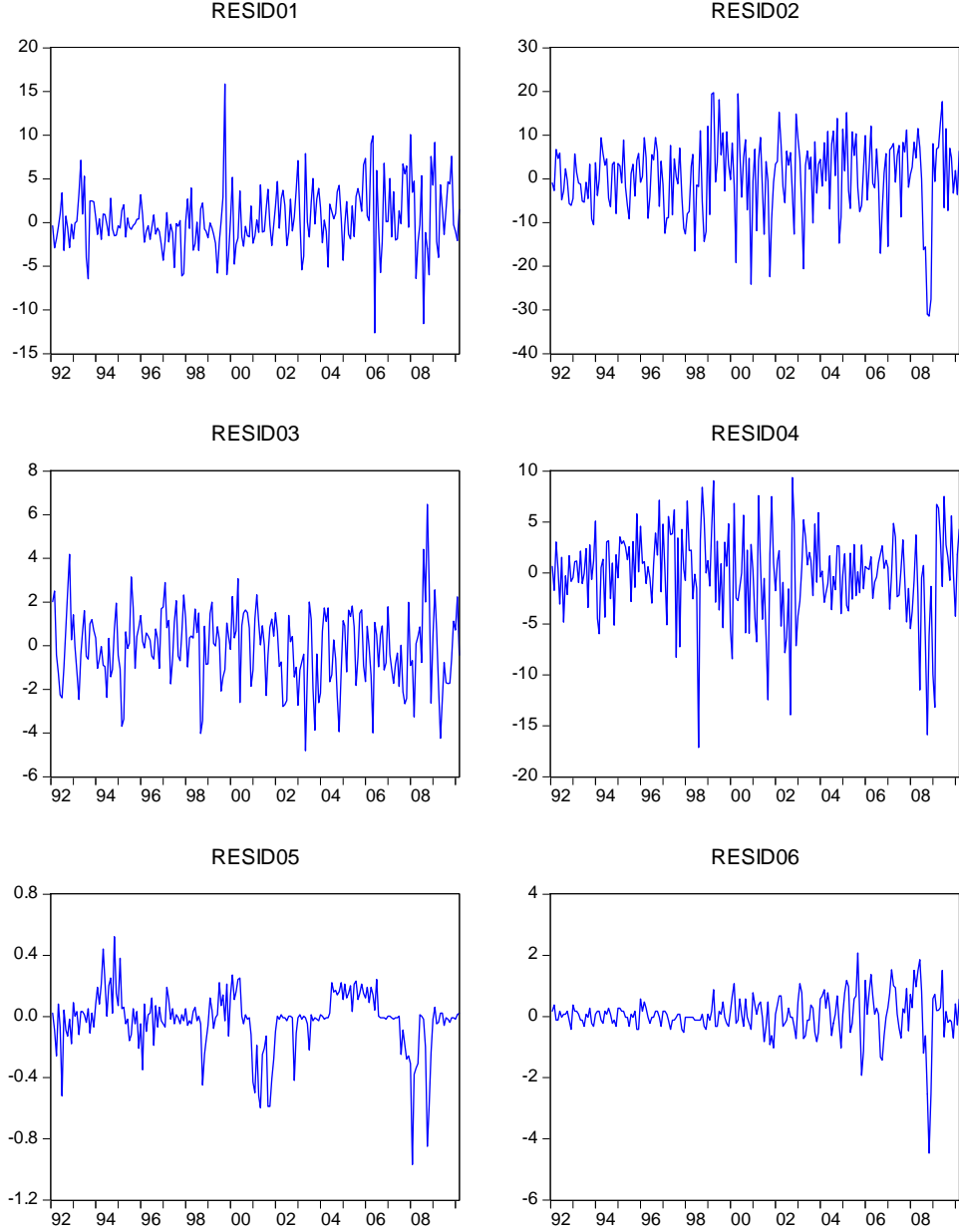
KAYNAKÇA

- ABKEN, P. (1979). "The Economics Of Gold Price Movements", *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Richmond, 3-13.
- AKDİ, Y. (2003). *Zaman Serileri Analizi*, Bıçaklar Kitapevi, Ankara.
- AKSU, T. (2006). *Gecelik Faiz Oranlarının Volatilitésinin Modellenmesinde Asimetrik GARCH Modelleri*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Ekonometri Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- ALIÇ, A. (1985). *Dünyada ve Türkiye'de Altın, Maliye ve Gümrük Bakanlığı Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Yayını* 268.
- AYDIN, S. (2004). "Faiz Oranı Oynaklığının Modellenmesinde Koşullu Değişen Varyansın Rolü", TCMB Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Ankara.
- BAUEWENS, L., LAURENT, S. ve ROMBOUITS, J.V.K. (2003). "Multivariate GARCH Models: A Survey", *Core Discussion Paper*, 31.
- BOLLERSLEV, T.(1986). "Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity", *Journal of Econometrics*, 31, 307-327.
- BOLLERSLEV, T. (1990). "Modelling the Coherence in Short-run Nominal Exchange Rate: A Multivariate Generalized ARCH Approach", *Review of Economics and Statistics*, 72, 498-505.
- BOLLERSLEV, T., Chou, R. Y. ve Kroner, K. F. (1992). "ARCH Modelling in Finance: A Review of the Theory and Empirical Evidence", *Journal of Econometrics*, 52, 5-59.
- CAI, J., CHEUNG, Y. ve WONG, M. (2001). "What Moves the Gold Market", *The Journal of Future Markets*, 21, 257-278.
- ÇİÇEK, M. ve ÖZTÜRK F. (2004). "Yabancı Hisse Senedi Yatırımcıları Türkiye'de Döviz Kuru Volatilitésini Şiddetlendiriyor Mu?" *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 62, 81-107
- DOOLEY, M.P., ISARD, P. ve TAYLOR, M.P. (1992). "Exchange Rates, Country Preferences and Gold", *IMF Working Paper*.
- DOOLEY, M.P., ISARD, P. ve TAYLOR, M.P. (1995). "Exchange Rates, Country Specific Shocks and Gold", *Applied Financial Economics*, 5, 121-129.
- EIA (2010) <http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=RBRTE=M> (12.05.2010)
- ENDERS, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*, John Wiley&Sons Inc, Canada.
- ENGLE, R. (2001). "GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics", *Journal of Economic Perspective*, 15, 157-168.
- ENGLE, R. (1982). "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation", *Econometrica*, 50, 987-1007.
- ENGLE, R. (2002). "Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models," *Journal of Business and Economic Statistics*, 20, 339-350.
- ENGLE, R. ve KRONER, K. (1995). "Multivariate Simultaneous Generalized Arch", *Econometric Theory*, 11, 122-150
- ERDOĞAN, N.K ve UZGÖREN, N. (2009). "Box-Ljung ve Nonparametrik Regresyon Yöntemlerinin Etkinliklerinin Karşılaştırılması: İMKB-100 Endeksine Yönelik Bir Uygulama", *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 10, 1-19.

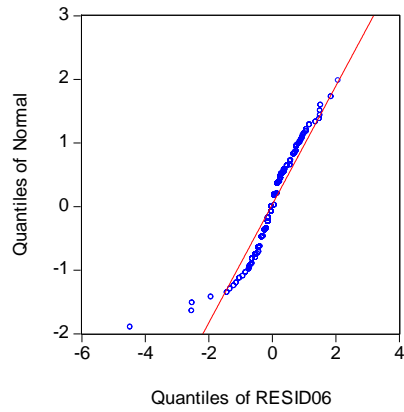
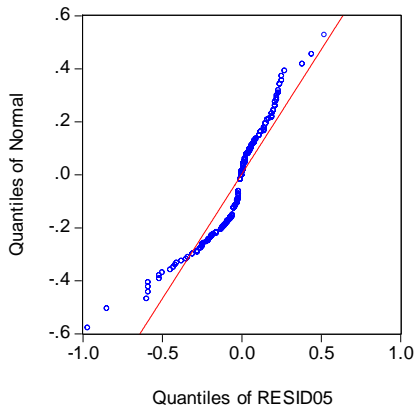
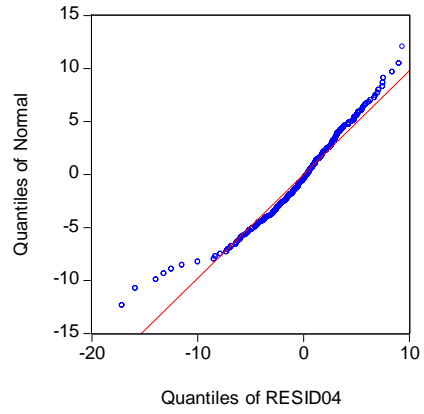
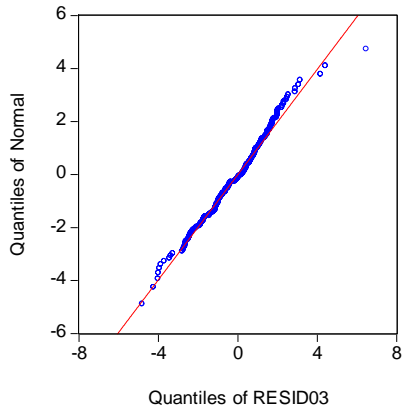
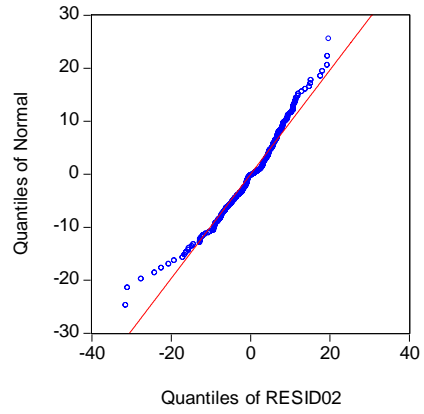
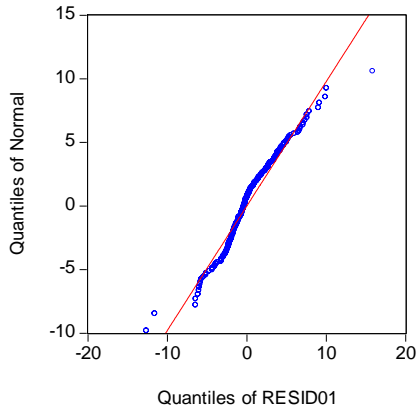
- ERDOĞAN, S. ve BOZKURT, H. (2009). "Türkiye'de Cari Açığın Belirleyicileri: MGARCH Modelleri ile Bir İnceleme", Maliye Finans Yazıları, 84, 135-172.
- FEDERALRESERVE(2010).<http://www.federalreserve.gov/econresdata/releases/statisticsdata.htm> (08.06.2010)
- GFMS(2010).http://www.gfms.co.uk/precious_metals_mining_cost_services.htm (08.06.2010)
- GHOSH, D., LEVIN, E.J., MACMILLAN, P. ve WRIGHT, R.E. (2002). "Gold as an inflation hedge?", University of St. Andrews, Department of Economics, Discussion Paper Series.
- GUJARATI, D. (2001). Temel Ekonometri (Ü.ve G. G. Şenesen, Çev.) İstanbul: Literatür.
- GÜNEŞ, H. ve SALTOĞLU, B. (1998). İMKB Getiri Volatilitésinin Makroekonomik Konjonktür Bağlamında İrdelenmesi, İMKB Yayınları, İstanbul.
- HARMSTON, S. (1998), "Gold As a Store of Value", World Gold Council Resarch Study, 22.
- HILLIER, D., DRAPER, P. ve FAFF, R. (2006). "Do Precious Metals Shine? An Investment Perspective", Journal Of Financial Analysis, 62, 98-107.
- KAROLYI, G.A. (1995). "A Multivariate GARCH Model of International Transmissions of Stock Returns and Volatility: The Case of the United States and Canada", Journal of Business & Economic Statistics, 13, 11-25.
- KOUTSOYIANNIS, A. (1983). "A Short-Run Pricing Model for a Speculative Asset, Tested with Data From the Gold Bullion Market", Applied Economics, 15, 563-581.
- KUTLAR, A. (2005). Uygulamalı Ekonometri. Nobel Kitabevi, Ankara.
- LAWRANCE, C. (2003). "Why is Gold Different From Other Assets? An Emprical Investigation", World Gold Council Resarch Study.
- LEVIN, E. ve WRIGHT, R. (2006). "Short run and long run determinants of the price of gold", World Gold Council Resarch Study, 32
- LUNIESKI, C. (2009). "Commodity Price Volatility and Monetary Policy Uncertainty: A GARCH Estimation", Issues in Political Economy, 19, 108-124.
- OANDA fxTrade Infocenter, "FX Correlations", http://fxtradeinfocenter.oanda.com/charts_data/fxcorrelations, [Erişim Tarihi: 19.08.2010].
- ÖZTÜRK, F. ve AÇIKALIN, S. (2008). "Is Gold a Hedge against Turkish Lira?", South East European Journal of Economics and Business, 3, 35-40.
- ROHAN, C., CHAUDHRY, M and TIMOTHY, W.K. (2000). "Do Macroeconomics News Releases Affect Gold and Silver Prices?", Journal of Economics and Business 52, 405-421.
- SEVÜKTEKİN, M. ve NARGELEÇEKENLER, M. (2010). Ekonometrik Zaman Serileri Analizi Eviews Uygulamalı. Nobel Kitabevi, Ankara.
- SJAASTAD, L.A. (2008). "The Price of Gold and the Exchange Rates: Once Again", <http://www.business.uwa.edu.au/school/disciplines/economics/?a=98660>

- SMITH, G. (2001). "The price of gold and stock price indices for the United States", <http://www.gold.org/value/stats/research/pdf/gold&usstockindicesDec2001%final.pdf>
- SMITH, G. (2002). "The price of gold and stock price indices in Europe and Japan", <http://www.gold.org/value/stats/research/pdf/gold&eujsstockindicesFeb2002.pdf>
- SPK(2010). <http://www.spk.gov.tr/yayingoster.aspx?yid=1016&ct=f&action=displayfile&ext=.pdf> (30.04.2010)
- TCMB(2010). <http://evds.tcmb.gov.tr/cbt.html> (11.05.2010)
- TKACZ, G. (2007). "Gold Prices and Inflation", Bank Of Canada, Working Paper.
- TOPÇU, A. (2010). "Altın Fiyatlarını Etkileyen Faktörler", SPK Araştırma Raporu, Ankara.
- TULLY, E. ve LUCEY, B. M. (2005). "An APGARCH Investigation of the Main Influences on the Gold Price". available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=792205>.
- VURAL, M.G. (2003). "Altın Piyasası ve Altın Fiyatlarını Etkileyen Faktörler", TCMB Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Ankara.
- WORLD GOLD COUNCIL (2010) <http://www.research.gold.org/prices/monthly/> (11.05.2010)

Ek 1: Modelin Tahmininden Elde Edilen Standartlaştırılmış Hata Terimlerinin Dağılımı



Ek 2: Standart Hataların Q-Q Grafikleri:



C.TOROMAN-Ç.BAŞARIR-M.F.BAYRAMOĞLU/Altın Fiyatlarını Etkileyen...