



## **ANALYSIS OF THE LOWEST AND THE HIGHEST VALUES OF THE GOLD EXCHANGE TRANSACTIONS BY USING VAR**

**Dr.Öğt.Üyesi. Ebrucan İSLAMOĞLU**

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, İ.İ.B.F, Bankacılık ve Finans Bölümü,  
[ebrucanislamoglu@nevsehir.edu.tr](mailto:ebrucanislamoglu@nevsehir.edu.tr)

### **Abstract**

Gold is the most precious investment instrument in nowadays just as in the past. Stock exchanges take different names according to operand investment instruments and gold has own stock exchanges due to its high volume. Golden stock exchange makes golden process. Golden stock exchange ensure to make golden process under more appropriate circumstances and get certain standards for gold. As known, stock exchanges are institutional markets that make a trade of commodity and documents. Golden operations carry these properties too. Stock exchanges play an important role in international golden commerce. In this study, Granger causality relationship which is between the highest and the lowest golden stock exchange operations values were tested, direction and size of relations were analyzed by Vector AutoRegression (VAR) model. Initially, the unit root test was applied to prevent series from non-stationarity. Then, respectively predictions were made for 10 periods by using Impulse-Response Analysis and Variance Decomposition. If there is causality relationship between values, it means that there is one-dimensional causation between the highest and the lowest values of Gold Exchange Operations series.

**Keywords:** *Golden Stock Exchange, VAR Model, Granger Causality Test, Impulse - Response Analysis, Variance Decomposition, Stationarity.*

Altın Borsası İşlemlerinin En Düşük Ve En Yüksek Değerlerinin Var (Vektör Otoregresif Model) İle Analizi

### **Özet**

Altın geçmişte olduğu gibi günümüzde de en değerli yatırımdır. Borsalar işlem gören yatırım araçlarına göre çeşitli isimler almaktadır ve altının da yüksek işlem hacmi nedeniyle kendi borsası bulunmaktadır. Altın borsası altın işlemlerinin yapıldığı borsalardır. Altın borsası, altın işlemlerinin daha uygun koşullar altında yapılmasını sağlar ve altın için bazı standartlar getirmiştir. Bilindiği gibi borsalar ticari mal ve evrakların alım-satım işlemlerinin yapıldığı kurumsal piyasalardır. Altın borsası da aynı özellikleri taşımaktadır. Altının uluslararası anlamda yapılan ticareti için borsalar büyük bir önem taşımaktadır. Çalışmada altın borsası işlemlerinin en düşük ve en yüksek değerleri arasındaki Granger nedensellik ilişkileri test edilmiş, ilişkilerin yönü ve büyüklüğü Vektör AutoRegressive (VAR) modeli ile analiz edilmiştir. Başlangıçta, birim kök testi yapılarak serilerin durağan olmaları sağlanmış daha sonra sırasıyla etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması yoluyla 10 dönemlik tahminler yapılmıştır. Değişkenler arasında nedensellik



ilişkinin olması, altın borsası işlemleri serisinin en düşük ve en yüksek değerleri arasında bir yönlü nedenselliğin varlığı anlamına gelir.

**Anahtar Kelimeler;** *Altın Borsası İşlemleri, VAR Modeli, Granger Nedensellik Testi, Etki - Tepki Analizi, Varyans Ayırıştırması, Durağanlık.*

## Giriş

Altın tarih boyunca toplumlar için önemli bir araç olmuştur. Ülkemiz açısından da bakıldığında benzer durum söz konusudur. Altın, toplumun çok geniş bir bölümü tarafından önemli bir yatırım aracı olarak kabul edilmektedir. Altın aynı zamanda takı olarak kullanılmaktadır. Altın ; kıymeti, fiyatı ve yatırım özelliğinden dolayı tasarruf sahipleri için önemlidir. Altın yatırımcılarının gelecek fiyat tahminine göre yatırım pozisyonlarını alması önemlidir (Dünya Bülteni, 2008).

Altın arzı sınırlı olan bir madendir. Bu nedenle her dönemde ve her ülkede cazip bir yatırım ve tasarruf aracı olarak görülmektedir. Ayrıca, ekonomik ve politik istikrarsızlıklardan da oldukça etkilenmektedir. Bu nedenle de fiyatında dalgalanmalar meydana gelen bir madendir.

Altın fiyatını açıklamaya çalışan çok sayıda çalışma mevcuttur. Genel olarak bu çalışmalar üç bölümde toplanabilir (Levin vd, 2006: 25). Birinci grup çalışmalar, altın fiyatındaki değişimleri temel makroekonomik değişkenler yardımıyla (Ariovich, 1983, sf. 17-37; Dooley vd., 1995, sf. 121-129; Kaufmann ve Winters, 1989, sf. 309-313; Sherman, 1983, sf. 68-70; Sherman, 1986; Sjaastad, 1996 sf. 879-897; Aksoy ve Topçu, 2013, sf. 59-78; Lili ve Chengmei, 2013, sf. 737-743 ; Toraman vd., 2011, sf. 1-20 ; Yazdani vd. 2012, sf. 994-1010 ; Yakhchali vd., 2012, sf. 994-1010 ); ikinci grup çalışmalar, altın fiyatı ile ilgili spekülasyonlar ve altın fiyat hareketleriyle (Baker ve Tassel, 1985, sf. 43-51 ; Chua vd., 1990, sf.76-79 ; Vural, 2003 ; Aksu, 2008); üçüncü grup çalışmalar ise, kısa ve uzun dönem ilişkiler üzerine odaklanarak altını enflasyona karşı bir koruma aracı olarak inceler (Kolluri, 1981, sf. 13-24 ; Moore, 1990, sf.52-56 ; Laurent, 1994, sf.2-14 ; Chappell ve Dowd, 1997, sf. 94-105 ; Mahdavi ve Zhou, 1997 sf.475-489 ; Ghosh vd. 2002; Ranson, 2005b sf. 93).

Çalışmanın temel amacı altın fiyatlarının en düşük ve en yüksek değerlerinin VAR modeli ile analiz edilmesidir. Ayrıca altın borsası işlemleri serisinin en düşük ve en yüksek değerleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını test etmek ve altın borsası işlemleri serisinin ekonomik büyümeye ilişkin olası katkısını ortaya koymaktır. Çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde altın fiyatlarının tespiti üzerine yapılan çalışmalar ve VAR modeli ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir. Daha sonraki bölümde VAR modelleri tanıtılarak uygulama ve uygulamada ulaşılan sonuçlara yer verilmiş ve yorumlar yapılmıştır.

## Literatür

Literatürde altın fiyatları konusunda farklı görüşler ortaya atılmış, zaman serileri analizlerinden yararlanarak farklı değişkenlerle farklı modeller oluşturularak çeşitli sonuçlara varıldığı dikkati çekmektedir. Altın fiyatlarının incelenmesine yönelik olarak yerli ve yabancı literatürde yapılan çalışmalar aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

Koutsyannis (1983), Dooley, Isard ve Taylor (1995), Sjaastad ve Scacciavillani (1996), Ghosh, Levin ve Macmillan (2002)' a göre altın fiyatları ile ABD Doları arasında ters yönlü yakından bir ilişki olduğu yönündedir.

Ratner (1992)' de Nisan 1973-Aralık 1988 dönemini içeren, Kanada, Fransa, İtalya, Japonya, Almanya ve İngiltere' de döviz kurlarının altın fiyatları üzerindeki etkisini araştıran bir çalışma yapmıştır. Döviz kurlarının altın fiyatları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Harmston (1998)' e göre, altın, enflasyona karşı bir korunma aracı olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla enflasyon oranı ve altın fiyatları arasında pozitif bir ilişki olduğu düşünülmektedir.

Jaffe (1989)'nin 1971-1989, Rather (1992)' in de 1973-1988 dönemindeki fiyat hareketlerini incelediği çalışmalarında çıkan ortak sonuç ise, enflasyon ve altın fiyatlarının doğru yönde hareket ettiği ancak aralarındaki ilişkinin oldukça zayıf olduğu şeklindedir.

Harmston (1998), altının değişik finansal araçlar içeren yatırım portföyü içindeki etkisi üzerine 1968-1996 dönemini kapsayan ekonometrik bir çalışma yapmış; altının çeşitli yatırım araçlarının getirileriyle, özellikle hazine bonusu, uzun dönem devlet tahvili ve hisse senetlerinin getirileri ile ters yönlü ilişkili olduğu, dolayısıyla içinde bulunduğu portföyün riskini azalttığı sonucuna varmıştır.

Baker ve Van Tassel (1985), Giannaros ve Lashgari (1988), 1970-1985 dönemini kapsayan çalışmalarında altın fiyatları ile hazine bonusu getirileri arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu yaptıkları regresyonlarla göstermişlerdir.

Koutsyannis (1983), Ocak 1980 – Mart 1981 dönemi için günlük verilerle ABD Merkez Bankası' nın belirlediği bankalararası faiz oranını referans alarak, Chan ve Mountain (1988) da haftalık verilerle Kanada Merkez Bankası tarafından belirlenen faiz oranlarını referans alarak, faiz oranlarındaki değişikliklerin altın fiyatlarındaki değişiklikleri açıklamakta etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Akben (1980) ise 1975-1980 dönemi için aylık verilerden yararlanmıştır. % 5 önemlilik düzeyinde altın fiyatları ve faiz oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Smith (2001, 2002) 1991-2001 dönemi için Avrupa, ABD ve Japonya' nın hisse senedi piyasaları endeksleri ile altın fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Aralarındaki ilişkinin kısa dönemde ters yönde bir ilişki olduğu, uzun dönemde ise anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varmıştır.

Koutsyannis (1983), piyasalarda gözlenen petrol ve altın fiyatları arasındaki doğru yönlü ilişkinin var olduğunu ekonometrik model yardımıyla göstermiştir. Petrol krizi sonrasında dünyada ve Türkiye' de altının reel getirisinin incelendiği çalışmada, altın ve petrol fiyatlarının birbirini etkiler nitelikte olduğu sonucuna varmıştır.

Chan ve Mountain (1988) 1980-1983 dönemine ait verilerden, Wahab, Cohn ve Lashgari (1994) ise 1971-1994 dönemindeki verilerden yararlanarak regresyon yapmış, gümüş ve altın fiyatları arasında pozitif bir ilişki olduğunu savunmuşlardır. Escibano ve Granger (1988) 1971:1-1990:6 ve 1990:7-1994:6 dönemindeki aylık fiyat hareketlerini ayrı ayrı incelemiştir. 1990' a kadar altın ve gümüş fiyatlarının ilişkili olduğunu tespit etmiştir. 1990' dan itibaren ise bu ilişkinin kaybolduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ciner (2001)' de altın fiyatları ve gümüş fiyatları arasında bir bağlantı olmadığını tespit etmiştir. Altın ve gümüşün ikame mallar olmadığını iddia etmiştir.

Smith (2001,2002) çalışmalarında altın fiyatları ile hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Her iki çalışmada da altın fiyatları ile hisse senedi piyasası arasında kısa dönemde negatif bir ilişki olduğu, uzun dönemde ise herhangi bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Altın fiyatlarını belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda; ağırlıklı olarak Dünya enflasyonu, ABD enflasyonu, Dow Jones Endeksi (DJI), petrol fiyatı, gümüş fiyatı, ABD kuru, USD/EUR paritesi, ABD faiz oranları ele alınmıştır (Vural, 2003; Ghosh ve diğerleri, 2004; Tully ve Lucey, 2005; Sjaastad, 2008; Aksu, 2008; Topçu, 2010; Toraman ve diğerleri, 2011; Yazdani-Chamzini ve diğerleri, 2012). Bu çalışmalarda kointegrasyon testi, Granger Eş Bütünleşim, Mgarch, Arimax gibi genel istatistiksel test yöntemleri kullanılmıştır. Bunlardan farklı olarak Yazdani-Chamzini ve diğerleri (2012), ANFIS, ANN ve ARIMA metotlarını kullanmışlardır. Yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulara göre altın fiyatları, gümüş ve petrol fiyatlarından pozitif yönlü olarak etkilenmektedir. DJI, ABD faiz oranları, ABD TÜFE ve ABD Dolar kurundan ise negatif yönlü olarak etkilenmektedir.

Öztürk ve Açıkalın (2008) çalışmalarında, Ocak 1995-Kasım 2006 dönemine ait aylık verilerden yararlanarak altın fiyatları ile TÜFE endeksi ve TL/USD döviz kuru arasında uzun dönemli ilişki olduğunu Granger Eş Bütünleşim Testi ile tespit etmiştir.



Menase (2009), Ağustos 1995 - Aralık 2008 dönemindeki 161 aylık veri seti üzerinde oluşturulan modelde Türkiye’ de altın fiyatlarını etkileyen faktörleri incelemiştir. İstanbul Altın Borsası (İAB), enflasyon, faiz, reel kur endeksi, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB 100)1 endeksi ve Londra altın piyasası değişkenlerini modelinde kullanmıştır. Çalışmada çoklu regresyon analizinden elde edilen sonuçlara göre, Türkiye’de altın fiyatlarının belirlenmesinde iç faktörler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Londra altın piyasasında fiyat değişiminin Türkiye’ deki altın fiyatlarını %96,2 oranında etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Taşçı (2010) çalışmasında dünya altın fiyatlarına etkisi olan değişkenler ile Türkiye dinamiklerini etkileyen faktörler aracılığıyla cumhuriyet altını fiyatlarını ekonometrik olarak açıklamaya çalışmıştır. Çalışma sonucuna göre, alternatif yatırım aracı olarak seçilen İMKB 100 endeksi, Dow Jones endeksi, dolar kuru ve petrol fiyatı cumhuriyet altını fiyatını etkilememektedir. Ancak dünya altın fiyatları, 1 aylık vadeli faiz oranı ve TÜFE’ nin, cumhuriyet altını fiyatlarını beklendiği gibi etkilediği bulunmuştur.

Erer (2011), altın piyasasındaki oynaklığı incelediği çalışmasında, 05.01.2001 – 04.02.2011 tarihleri arasında külçe altın satış fiyatı (TL/gr) haftalık verilerini kullanmıştır. Bu inceleme sırasında, külçe altın satış fiyatı logaritmik getiri serisinin oynaklığını ARCH(1), GARCH(1,1), EGARCH(1,1), TARARCH(1,1) ve TARARCH(2,2) modellerle incelemiştir. En başarılı sonucu TARARCH(2,2) modelinde elde etmiştir.

Aksoy ve Topçu (2013) bir yatırım aracı olarak altın ile hisse senedi, devlet iç borçlanma senetleri (DİBS), TÜFE ve ÜFE arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkileri analiz etmişlerdir. Regresyon analizi; altın getirisi ile hisse senedi getirileri arasında negatif, ÜFE temelli hesaplanmış enflasyon ile pozitif ilişki olduğunu göstermiştir.

Sefa (2013), çalışmasında Türkiye altın piyasasındaki altın fiyatlarında meydana gelen değişimleri incelemiştir. Çalışmasında, Londra Külçe Altın Birliği altın fiyatlarının İAB altın fiyatlarını etkileyen tek ve en önemli değişken olduğu sonucuna varmıştır. Çalışmada altın fiyatlarını, Dow Jones Sanayi Endeksinin negatif yönlü, Londra Külçe Altın Birliği altın fiyatlarının pozitif, Toptan Eşya Fiyat Endeksinin ise pozitif yönlü olarak etkilendiği görülmüştür. ARCH modelleri yardımıyla tahmin edilen altın fiyatlarının oynaklığının altın fiyatını negatif yönlü olarak etkilediği sonucuna varmıştır.

Deveci (2013), Türkiye’ de altın ve gümüş spot fiyatlarını tahmin etmek için oluşturduğu modelde, Ocak 2005 – Kasım 2012 arasındaki dönem için TL para arzı (M2), TL/USD değeri, Türkiye endüstri üretimi, TÜFE, Dünya TÜFE, Brent petrol, BİST 100, Türkiye gösterge tahvil faizi ve kredi



risk değerini kullanmıştır. Oluşturulan modeli ARIMAX ve Probit modelleri ile analiz etmiş, altın için en iyi sonucu ARIMAX (0, 1, 0) modelinde almıştır.

Bu çalışmada Altın Borsası İşlemlerinin en düşük ve en yüksek değerleri arasındaki nedensellik ilişkileri Granger Nedensellik analizi ile test edilmiş, ilişkilerin yönü ve büyüklüğü Vektör AutoRegresif (VAR) tekniğiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Bulgular ; Granger Nedensellik, Etki-Tepki ve Varyans Ayrıştırma testi sonuçlarına göre yorumlanmıştır.

Altın kıymetli bir maden olup, hem emtia hem de parasal bir varlık olarak sınıflandırılmaktadır. Altın para ile benzer özelliklere sahip olup; tasarruf aracı, değişim aracı ve değer ölçüsü (hesap birimi) olan bir varlıktır (Tully ve Lucey, 2007). Önceleri değişim aracı olarak kullanılan altın, ekonomide yaşanan gelişmelerin paralelinde bu özelliğini kaybetmesine rağmen, yatırım ve tasarruf amacı ile kullanılmaya devam etmektedir. Dünyada altın talebinin nedenleri üç başlıkta ele alınabilir (Zeybek, 2012).

- Rezerv ve yatırım aracı olarak,
- Mücevherat ve gelecek garantisi olarak,
- Sanayi ve teknoloji hammaddesi olarak kullanılmaktadır.

Geleneksel olarak altın talebinde mücevherat ve gelecek garantisi amaçlı altın talebi (%41) hâkim olan unsurdur. Altının rezerv ve yatırım aracı olarak kullanımı yaygındır. Yer üstü altın stoklarının önemli bir bölümü merkez bankaları ile uluslararası finans kuruluşlarının rezervlerinde çeşitli nedenlerle (çeşitlendirme, ekonomik güvence, kriz dönemlerinde destek amacıyla) yer almaktadır (Tully ve Lucey,2007).

Altın likiditesi yüksek bir varlıktır. Günlük olarak istenilen miktarlarda alım-satımı yapılabilmektedir. Uluslararası altın borsalarında büyük altın spekülörleri veya yatırımcılar tarafından alım satıma konu olan külçe ve para ağırlıkları ¼ ons ile 400 ons arasında değişmekle birlikte, 100 onsluk miktarlarda alım-satımı yaygın olarak uygulanmaktadır. Külçe ve paralar, daha çok profesyonel yatırımcılar tarafından tercih edilmekle birlikte, bir ons ya da bir onstan daha küçük boyuttaki altın paralar da borsa dışında küçük tasarruf sahiplerince talep edilmektedir (Zeybek,2012).

Türkiye’de altın geleneksel yatırım aracı olarak en fazla ilgi gören yatırım araçlarından birisidir. Güvenilir bir yatırım aracı olarak algılanmasının yanında, diğer finansal varlıklara kıyasla işleminin basit ve anlaşılır olması, kıymetli maden olarak fiziki varlığı altına olan ilginin başta gelen nedenleri arasında gösterilmektedir. Yatırımcıların geleneksel olarak belirsizlik ve kriz dönemlerinde, enflasyon artışına ya da dolardaki düşme riskine karşı korunmak amacıyla, altına yatırım yapmayı

tercih ettikleri ifade edilmektedir. Bunun yanında, bazı araştırmalar yatırım portföylerine altının dahil edilmesinin portföy çeşitlendirmesine katkı sağladığını göstermektedir.

### Veri ve Ekonometrik Yöntem

Çalışmada kullanılan değişkenlerin öncelikle logaritmaları alınmıştır. Logaritmik serilerle çalışmak, varyansı stabilize etmesi ve serilerdeki uç değerlerinin etkisinin azaltılmasını sağladığı için daha çok tercih edilmektedir. Serilerle çalışmaya başlamadan önce, serinin durağan olup olmadığının araştırılması gerekmektedir. Aksi takdirde, kullanılan zaman serileri ile uygun bir model geliştirmek ve doğru bir tahmin yapmak mümkün olmayabilir (Kutlar, 2000, sf. 1-13). Durağan olmayan seriler birim köke sahiptir ve bu da analizde sağlıklı sonuçlar elde etmeyi engellemektedir. Bu nedenle öncelikle serilerin durağan olup olmadıkları birim kök sınaması ile sınanmıştır. (Sims, 1980, sf. 1-49) tarafından geliştirilen ve Granger nedensellik testi modelini temel alan, seçilen değişkenlerin birbiriyle olan ilişkisini analiz edilmesini sağlayan VAR modeli ile değişkenler arasında bir ilişkinin olup olmadığı araştırılmıştır. Tahmin edilen VAR Modellerindeki tek tek katsayıların yorumu güç olduğundan etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması yöntemleri hata terimlerinde meydana gelen şoklara VAR modeli içinde yer alan değişkenlerin ne yönde ve ne ölçüde tepki gösterdikleri incelenmiştir.

Çalışmada 3 Ocak 2000 – 29 Aralık 2000 yılları arasında en düşük ve en yüksek altın fiyatı değişkenlerinin günlük verileri kullanılmıştır. Çalışmamız her ne kadar güncel veriler içermese de, kullanılan zaman aralığında en sağlam ve tutarlı veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Bütün test ve tahminler için Econometric Views (*Eviews, version 6.0*) bilgisayar paket programından yararlanılmıştır. Kullanılan değişkenler aşağıda sıralanmıştır. Veriler Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden elde edilmiştir.

Çalışmada kullanılan veriler;

Altın Borsası İşlemleri-En Düşük (ED)

Altın Borsası İşlemleri-En Yüksek (EY)

Altın Borsası İşlemleri serisinin en düşük en yüksek değerlerinin logaritması alındıktan sonra birim kök testi sonucunda serinin durağan olmadığı görülmektedir. Bu durumda serinin ilk farkları için durağanlık testi yapılmıştır ve serinin ilk farklarının durağan olduğu görülür. Regresyon analizi sonuçlarına göre logaritması alınmış Altın Borsası İşlemleri serisinin en düşük değerlerinin zaman serisinin trend içerdiği anlaşılmaktadır. Serilerde trend etkisinin gözlenmesi halinde serilerin farkları alınmalıdır. Bu durumda her iki seri durağanlaştırılmıştır. Bu özellik VAR analizi için önemlidir.

### Durağanlık Testi



Granger & Newbold (1974) durağan olmayan zaman serileriyle çalışılması halinde sahte regresyon problemiyle karşılaşılacağını belirtmiştir. Durağan serilerin kullanıldığı çalışmalarda elde edilen sonuçlarda bir sorun gözlenmiyorken, durağan olmayan serilerin kullanılması güvenilir olmayan sonuçların elde edilmesine yol açabilecektir. Yani elde edilecek regresyonda sahte regresyon sorunu ile karşılaşılır. Bu durumda regresyon analizi ile elde edilen sonuç gerçeği yansıtmaz. Ancak durağan olmayan iki seri eşbütünlükse bu durumda model gerçeği yansıtacaktır (Gujarati, 1995). Bu çalışmada kullanılan zaman serilerinin Dickey-Fuller (DF) sınaması ile birinci fark serilerinin durağan oldukları görülmüş ve ilk aşamada serilerin ortalaması ve varyansının stabilize edilmesi amacı ile tüm değişkenlerin logaritmaları alınmıştır.

### Eşbütünlük Testi

Eşbütünlük testi serilerin uzun dönem denge ilişkisi içinde olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla kullanılır. Eğer seriler uzun dönem denge ilişkisi içindeyse, bir dönem sonra dengeye geleceklerini ifade etmektedir. Durağan olmayan iki seri aynı mertebede durağan hale geliyorsa ve aralarında eşbütünlük ilişkisi varsa bu durumda serilerin düzey değerlerini analizde kullanmak mümkün hale gelmektedir. Bu nedenle serilerle çalışmaya devam etmeden önce, Engle Granger ve Johansen Eşbütünlük Testi uygulanarak seriler analiz edilmiştir.

### Engle Granger Eşbütünlük Testi

Engle Granger iki aşamalı yöntemine göre ilgili değişkenlerin düzey değerleri alınarak aralarındaki regresyon en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilebilir. Eşbütünlüğün varlığı, tahmin sonucunda elde edilen denklemin hata terimlerinin ( $u_t$ ) birim kök içerip içermediği ile sınımlanmaktadır. Eğer hata terimlerinin birim kök içerdiği reddedilirse eşbütünlüğün mevcut olduğu söylenebilmektedir.

**Tablo 1. Engle Granger Eşbütünlük Test Bulguları**

ADF Unit Root Test						
Sabit			Sabit ve Trend		None	
Variable	Test Statistic	Prob.	Test Statistic	Prob.	Test Statistic	Prob.
<i>Log(ABİ-ed)</i>	-18,88452	0,0000	-18,84973	0,0000	-18,92021	0,0000
<i>Log(ABİ-ey)</i>						
Phillips-Perron Unit Root Test						
Sabit			Sabit ve Trend		None	



Variable	Test Statistic	Prob.	Test Statistic	Prob.	Test Statistic	Prob.
<i>Log(ABİ-ed)</i>	-34,84341	0,0001	-34,80406	0,0001	-34,90657	0,0000
<i>Log(ABİ-ey)</i>						

ABİ-en düşük ve ABİ-en yüksek değişkenleri için uygulanan Engle Granger Eşbütünlüşme sonuçlarına göre, değişkenler eşbütünlüştür yani bu değişkenler uzun dönemde birlikte dengeye geliyorlar.

### VECM Model

Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki varsa VECM (Vector Error Correction Model= Hata Düzeltme Modeli) modelleri kullanılır. Uzun dönemdeki ilişki (dengeden) sapmayı gösterir. Aralarındaki uzun dönemli ilişki, değişkenlerin koentegre (eşbütünlük) olması olarak düşünülebilir. Koentegrasyon kavramının oluşabilmesi için serilerimizin durağan olması gerekmektedir. Durağanlığın sağlanması için serilerimize fark işlemleri uygulanır. Ancak fark işlemi uygulanması sırasında uzun dönem bilgisinde kayıplar oluşmaktadır. Bu nedenle hata düzeltme modelleri kullanılarak, dengesizlikler ortadan kaldırılmaya çalışılır. Hata terimleri düzey değerlerinde durağan olduğu için VECM (Vector Error Correction Model) modelini kullanılır. Hata terimleri katsayısının -1 ile 0 arasında olması gereklidir. Kısıtımız sağlanmazsa hata düzeltme modelimiz çalışmıyor anlamına gelir. Modelimizde böyle bir sorun mevcut değildir. Ayrıca değişkenlerimizin anlamlı olması gerekiyor.

**Tablo.2. VECM (Vector Error Correction Model= Hata Düzeltme Modeli) Model Bulguları**

Dependent Variable: D(LOG_EY_)				
Method: Least Squares				
Date: 01/12/17 Time: 17:33				
Sample (adjusted): 2 260				
Included observations: 259 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<b>D(LOG_ED_)</b>	0.965924	0.033682	28.67786	0.0000
<b>HATATERIML ERI(-1)</b>	-0.758832	0.064115	-11.83541	0.0000



<b>C</b>	-3.55E-06	0.000104	-0.034217	0.9727
<b>R-squared</b>	0.764476	Mean dependent var		-7.12E-05
<b>Adjusted R-squared</b>	0.762636	S.D. dependent var		0.003429
<b>S.E. of regression</b>	0.001671	Akaike info criterion		-9.939503
<b>Sum squared resid</b>	0.000715	Schwarz criterion		-9.898304
<b>Log likelihood</b>	1290.166	Hannan-Quinn criter.		-9.922939
<b>F-statistic</b>	415.4681	Durbin-Watson stat		1.897916
<b>Prob(F-statistic)</b>	0.000000			

Vecm modeline göre değişkenlerimiz anlamlıdır. Hata terimi katsayısına bakarak yorum yapılır. Bir birim sapmanın yaklaşık olarak % 75' i bir sonraki dönem düzeliyor. Kısa dönemdeki dengesizlikler böylece kapanmaktadır.

### Granger nedensellik analizi

Çalışmada Granger nedensellik analizindeki gecikme uzunlukları bu yöntemle ve Akaike bilgi kriteri kullanılarak belirlenmiştir. Altın borsası işlemleri en düşük ve en yüksek seriler arasındaki nedensellik ilişkisinin araştırılmasında “Granger Nedensellik Sınaması” kullanılmıştır. Nedensellik sınavında kullanılan seriler durağanlaştırılmış birinci fark serileridir.

**Tablo 1. Granger Nedensellik Bulguları**

<b>H<sub>0</sub> hipotezi</b>	<b>F' in Olasılık Değeri</b>	<b>Karar</b>
LogEY, LogED' nin granger nedeni değildir.	0,0000	LogEY' nin, LogED' ye doğru nedensellik vardır.
LogED, LogEY' nin granger nedeni değildir.	0,0781	LogEY' nin, LogED' ye doğru nedensellik yoktur.

Tablo 2' de değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü verilmiştir.

**Tablo 2. Nedensellik Yönü**



**Nedensellik Yönü**

LogEY→LogED

Tablo 2'ye bakıldığında LogED' de meydana gelen değişmelerin, LogEY' de meydana gelen değişmelerle açıklanabildiği görülmektedir.

**Vektör Otoregresif Model (VAR)**

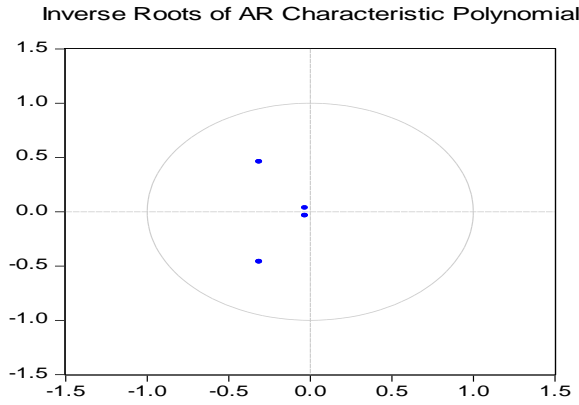
İktisadi değişkenler arasındaki ilişkiye bakıldığında, bazı değişkenlerin karşılıklı etkileşim halinde olduğu görülmektedir. İktisadi değişkenler arasındaki ilişkinin çift yönlü olması durumunda, eşanlı denklem sistemleri kullanılmaktadır. Ancak eşanlı denklem sistemlerinin kullanılması için sağlanması gereken bazı varsayımlar, modelin kullanımını zorlaştırmaktadır (Adrian ve Darnell, 1990). VAR modelleri eşanlı denklem sistemlerine alternatif olarak geliştirilmiştir ve herhangi bir kısıt içermemesinden dolayı son dönemde sıkça kullanılmaktadır (Keating, 1990. sf.25).

Değişkenlerin gecikmeli değerlerinin modelde olması ise geleceğe yönelik tahminlerin yapılmasını kolaylaştırmaktadır. VAR yöntemi içsel değişkenlerin birlikte ele alınmasından dolayı eşanlı denklem modellerine benzemektedir. Ancak, modelde genellikle dışsal değişken bulunmaz.

VAR modelleri, değişkenlerin geçmiş döneme ait verileri kullanarak değişkenlerin gelecekteki değerleri hakkında tahminde bulunmaya çalışır. VAR modelinde her değişken kendisinin ve diğer değişkenlerin geçmişteki değerlerinin bir fonksiyonu olarak yazılmaktadır. Böylelikle her içsel değişken kendi gecikmeli değeri ve diğer bütün içsel değişkenlerin gecikmeli değerleriyle açıklanır. Bununla birlikte Granger nedensellik testinde değişkenlerin nedensellik yönü hakkında bilgi sahibi olunabilir ancak değişkenlerin dönemler itibarıyla birbiri üzerindeki etkilerini VAR analiziyle görmek mümkün hale gelmektedir (Gujarati, 1999).

Çalışmada VAR modeli tahmin sonuçlarını yorumlamak yerine, modelde yer alan değişkenlerin her birine gelen %1'lik standart şoklara değişkenin kendisinin ve de diğer değişkenlerin uzun dönemde vereceği tepkiyi gösteren etki-tepki analizi sonuçları yorumlanmıştır. Sonrasında ise varyans ayrıştırma yöntemi modele dahil olan değişkenlerde meydana gelen değişimin kaynağını araştırmıştır (Gujarati, 1999).

Tahmin edilecek VAR modeline geçilmeden önce, model için uygun gecikme uzunluğu belirlenmiştir. Bunun için en fazla yıldız olan gecikme 8. gecikmedir. Bu nedenle gecikme uzunluğu 8 olarak alınır. VAR denkleminde değişkenler durağan olmalıdır. Bunun için grafik çizildi. Eğer noktaların hepsi çemberin içindeyse değişkenler durağandır. Noktalarımız çemberin içinde olduğu için değişkenlerimiz durağandır.



**Şekil 1 : VAR Modeli Durağanlık Grafiği**

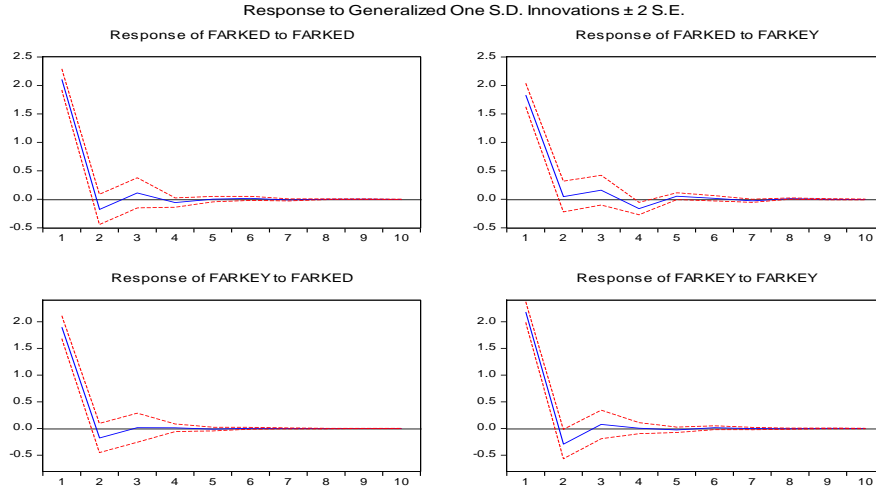
### Etki-Tepki Analizi

VAR analiziyle tahmin edilen katsayıların yorumlanması oldukça karmaşıktır. VAR modeli sonuçlarını yorumlamak için genellikle, değişkenlerin şoklara verdikleri tepkilerin grafiksel gösterimi yani esas adıyla Etki-Tepki analizi kullanılmaktadır (Kasapoğlu, 2007). Etki-Tepki analizi Etki-Tepki fonksiyonları ve fonksiyonların grafiklerinden oluşur.

İlk olarak Etki-Tepki fonksiyonunu tanımlamak gerekirse, herhangi bir değişkendeki bir standart hatalık şoka karşı içsel (bağımlı) değişkenin tepkisini ölçen fonksiyonlardır. Daha sonra Etki-Tepki fonksiyonu grafiklerini iyi anlamak için birkaç noktanın üstünde durmak gerekir. Grafiklerdeki yatay eksen (X eksen) çeyrek dönemlere ayrılmış olarak tepkinin süresini, dikey eksen (Y eksen) ise standart hata cinsinden tepkinin derecesini göstermektedir. Grafik iki kesikli kırmızı çizgi ve bir sürekli mavi çizgiden oluşmaktadır. Sürekli mavi çizgi, modelin hata terimlerinde meydana gelen 1 standart hatalık şoka karşı bağımlı değişkenin zaman içerisinde gösterdiği tepkidir. Kesikli kırmızı çizgiler ise  $\pm 2$  standart hata için elde edilen güven aralıklarıdır. İstatistiksel olarak bir standartlık hataya (s.e.)  $\pm 2$  (s.e.) aralığında tepki olarak da tanımlanabilir. Eğer kesikli kırmızı çizgiler belirli bir süreye kadar aynı anda pozitif veya negatif alanda ise tepki istatistiksel olarak anlamlıdır denir. Kesikli kırmızı çizgilerden yani güven aralıklarından biri pozitif diğeri negatif alanda ise sonuçlar istatistiksel olarak anlamsız kabul edilir (Yamak ve Korkmaz, 2005, sf. 11-29 ).

Etki-tepki analizi, hata terimlerinde meydana gelen şokların VAR modeli içinde yer alan değişkenleri ne ölçüde etkileyeceğini göstermektedir. Bununla birlikte etki-tepki analizinde sadece diğer değişkenlerde meydana gelen şoklar değil, değişkenin kendisinde meydana gelen şokların etkisini de görmek mümkündür. Grafik 1’de çalışmada yer alan değişkenlere ait etki-tepki grafikleri yer almaktadır. Etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırmasında, değişkenlerin hangi sıralamaya göre hesaplamaya girdiği önemlidir.

Tahmin edilen VAR modellerindeki tek tek katsayıların yorumu güç olduğundan etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması yöntemleri ile tahmin edilmesi gerekir. Etki-tepki analizleriyle hata terimlerinde meydana gelen şoklara VAR modeli içinde yer alan değişkenlerin ne yönde ve ne ölçüde tepki gösterdikleri aşağıda grafiklerde görülmektedir.



**Şekil 2.Etki-Tepki Analizi**

Grafik 2' de bir standart hatalı şok için etki-tepki fonksiyonu grafikleri verilmiştir.

Birinci grafikte farkED' nin farkED' ye tepkisi sadece ilk ayda yüksek dereceli ve anlamlı bir tepki görülmektedir.

İkinci grafikte farkED' nin farkEY' ye tepkisi incelendiğinde ilk ayda yüksek dereceli ve anlamlı bir tepki görülmektedir, ayrıca dördüncü ay civarında düşük dereceli ve anlamlı sonuç bulunmuştur.

Üçüncü grafik olan farkEY' nin farkED' ye tepkisi incelendiğinde birinci ay civarında yüksek dereceli ve anlamlı bir sonuç çıkmıştır.

Son olarak dördüncü grafiğe bakıldığında ve farkEY' nin farkEY' ye olan tepkisi incelendiğinde ilk ay yüksek dereceli ve anlamlı bir sonuç bulunmuştur.

Altın borsası işlemlerinin en yüksek fiyatlarında meydana gelen bir şoka en belirgin tepkinin yine serinin en yüksek değerlerinin verdiği Grafik 2'den görülmektedir. Ancak tepkinin kısa dönemde dengeye geldiği görülmüştür. Grafikten altın borsası işlemleri serisinde meydana gelen bir şokun çok çabuk stabilize olduğu görülmektedir.

### Varyans Ayrıştırması

VAR sisteminin dinamiklerini ortaya çıkarmak için alternatif bir yaklaşım varyans ayrıştırmasıdır. Varyans ayrıştırması, içsel değişkenlerden birindeki değişimi, kendisi dahil, tüm içsel değişkenleri etkileyen ayrı ayrı şoklar olarak ayırmakta, böylece sistemin dinamik yapısı hakkında bilgi sahibi olunmaktadır. Ayrıca, sistemde yer alan değişkenlerden birinde meydana gelecek olan bir değişimin yüzde kaçının kendisinden, yüzde kaçının da diğer değişkenlerden kaynaklandığını gösterir (Brooks, 2008, sf. 300-301). Tablo 3' te Altın Borsası İşlemleri serisinin en düşük ve en yüksek serilerinin varyans ayrıştırması sonuçları verilmiştir. Nedensellik testinden elde edilen bilgilerle tahmin edilen, sekiz gecikmeli VAR modelinden elde ettiğimiz varyans ayrıştırması sonuçları aşağıdaki gibidir.

**Tablo 3 : Varyans Ayrıştırması**

Periyot	S.E.	FarkED	FarkEY
1	105484	100.0000	0.000000
2	152144	96.38943	3.610574
3	158767	96.06901	3.930993
4	171720	94.99766	5.002341
5	174256	94.77628	5.223725
6	174324	94.77597	5.224027
7	174647	94.75037	5.249631
8	174746	94.74180	5.258204
9	174748	94.74173	5.258267
10	174755	94.74119	5.258813

Periyot	S.E.	FarkED	FarkEY
1	181567	75.64834	24.35166
2	206524	74.59585	25.40415

3	210303	74.34530	25.65470
4	210379	74.34392	25.65608
5	210635	74.32965	25.67035
6	210762	74.32133	25.67867
7	210768	74.32097	25.67903
8	210773	74.32073	25.67927
9	210777	74.32047	25.67953
10	210778	74.32045	25.67955

Tablo 3' e göre Altın Borsası İşlemleri serisinin en düşük ve en yüksek serileri için yapılan varyans ayrıştırmasının sonucuna göre ilk sütun en düşük serinin varyans ayrıştırması, ikinci sütun ise en yüksek serinin varyans ayrıştırması sonuçlarını göstermektedir. İlk sütuna göre Altın Borsası İşlemleri serisinin en düşük serileri için varyans ayrıştırmasının sonucuna göre 1. dönemin başında en düşük serisindeki değişimin %100' ü en düşük serisinden kaynaklanırken, 10. dönem sonunda değişimin %5' i en yüksek serisinden kaynaklanmaktadır. Öte yandan serinin en yüksek serileri için yapılan varyans ayrıştırmasının sonucuna bakıldığında 1. dönemin başında en yüksek serisinde meydana gelen değişimin %24. 3' ü kendinden ve % 75. 6' sı en düşük serisindeki değişimden kaynaklanırken, 10. dönem sonunda en yüksek serisinde meydana gelen değişim %25. 6' ya yükselmiş ve en düşük serisindeki değişim %74. 3' e düştüğü görülmektedir.

## Sonuç

Altın sahip olduğu üstün nitelikler nedeniyle yıllardır kıymetli maden olma niteliğini korumaktadır. Tarih boyunca çeşitli alanlarda sıklıkla kullanılmıştır. Altının uzun dönemde satın alma gücü vardır. Bu nedenle her zaman tercih edilmektedir. Son dönemde dünya ekonomisinde yaşanan krizler, terörizm endişeleri ve ülkeler arasında yaşanan politik gerginlikler nedeniyle altın yatırımcıların dikkatini daha çok çekmeye başlamıştır.

Çalışmada altın borsası işlemleri serisinin en düşük ve en yüksek değerlerinin nedensellik boyutu ekonometrik bir model yardımıyla incelenmiştir. Yapılan nedensellik sınavında serinin en yüksek değerlerinden en düşük değerlerine doğru bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada altın borsası işlemleri serisinin gün içerisinde değişen en düşük ve en yüksek değerleri arasındaki ilişki incelenmiştir. İlişkiyi tespit etmek için 03 Ocak 2000 ve 29 Aralık 2000 dönemine ait veriler kullanılarak Vektör Otoregresif (VAR) modeli uygulanmıştır. Model gereği öncelikle dickey - fuller birim kök testi ile seriler durağan hale getirilmiştir. Durağanlık araştırması neticesinde, zaman serileri



durağan oldukları mertebede engle granger eşbütünleşme testi, VECM analizi ve VAR analizine tabi tutulmuşlardır. Daha sonra etki - tepki analiziyle gelecek 10 dönem tahmini incelenmiştir ve etki – tepki analizi sonucunda ilk ayda yüksek dereceli ve anlamlı bir tepki görülmüştür. Granger nedensellik analizinde ise altın borsası işlemleri serisinin en düşük ve en yüksek değerleri arasında tek yönlü bir ilişkiye rastlanmıştır. İlişki altın borsası işlemleri serisinin en yüksek serisi en düşük serisinin granger nedenidir şeklinde yorumlanabilir. Daha sonra, VAR analizi için uygun gecikme uzunluğu sekiz olarak tespit edildi ve gecikme uzunluğuna göre varyans ayrıştırması ve etki-tepki analizleri yapıldı. Varyans ayrıştırması yapılmış yine gelecek 10 aylık tahmini dönem incelenmiştir. VAR modelinden elde edilen varyans ayrıştırma sonuçları ise, değişkenlerin düşük seviyelerde de olsa belirli oranlarda birbirlerine etkide bulduklarını göstermektedir.

İstatistiksel testlerden elde edilen sonuçlar, altın borsası işlemlerinin gün içerisinde değişen en düşük ve en yüksek değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Çalışmadan altın fiyatının gün içinde aldığı en yüksek değer en düşük değeri belirlemektedir şeklinde bir sonuca ulaşılmıştır.

#### KAYNAKÇA

- Adrian, C. ve Darnell, A. (1990), Dictionary of Econometrics, England: Edward Elgar Publications.
- Akben, A.Peter (1980). “The economics of Gold Price Movements,” *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Richmond, sf. 3-13.
- Aksoy, M., ve Topçu, N. (2013). Altın ile hisse senedi ve enflasyon arasındaki ilişki. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(1), sf. 59-78.
- Aksoy, M., ve Topçu, N. (2013). Altın ile hisse senedi ve enflasyon arasındaki ilişki. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(1), sf. 59-78.
- Aksu, E. (2008). *Altın piyasasında fiyat oluşumu*, (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Atatürk Üniversitesi.
- Ariovich, G. (1983). The impact of political tension on the price of gold. *Journal For Studies in Economics and Econometrics*, 16, sf. 17-37.
- Baker, S. A. ve Tassel, R. C. (1985). Forecasting the price of gold: A fundamentalist approach. *Atlantic Economic Journal*, 13(4), sf. 43-51.
- Brooks, C. (2008). Introductory econometrics for finance. (Second Edition), USA: Cambridge University Press.



Chan, Luke ve Dean Mountain (January 1988). "The Interactive and Causal Relationships Involving Precious Metal Price Movements, An Analysis of the Gold and Silver Markets," *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol.6, No.1.

Chappell, D. ve Dowd, K. (1997). A simple model of the gold standard. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29 (1), sf. 94-105.

Chowghury, A. R. (1993). Does Exchange Rate Volatility Depress Trade Flows? Evidence from Error Correction Models, *The Review Of Economics and Statistics*, 76, sf. 700-706.

Chua, J. H., Sick, G., Woodward, R. S. (1990). Diversifying with gold stocks. *Financial Analysts Journal*, 46(4), sf. 76-79.

Cıner C. (2001). "On the Long Run Relationship Between Gold and Silver Prices, A Note". *Global Finance Journal*, 12, sf. 299-303.

Deveci, D. (2013). *Predicting gold and silver spot prices in Turkey*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Ortadoğu Teknik Üniversitesi.

Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, 74, sf. 427-431.

Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics For Autoregressive Time Series With a Unit Root, *Econometrica*, 49, sf. 1057-1072.

Dooley, M. P., Isard, P., Taylor, M. P. (1995). Exchange rates, country-specific shocks, and gold. *Applied Financial Economics*, 5(3), sf. 121-129.

Dünya Bülteni. (2008) Erişim adresi:<http://www.dunyabulteni.net/index.php?aType=haberArchive&ArticleID=36654>.

Erer, D. (2011). *Altın piyasasındaki oynaklık ve altın vadeli işlem sözleşmesi ile korunma yolu*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Escribano, A. and C.W.J. Granger (1998). "Investing the Relationship Between Gold and Silver Prices". *Journal of Forecasting*, 17(2), sf.81-107.

Ghosh, D., Levin, E. J., Macmillan, P., Wright, R. E. (2004). Gold as an inflation hedge? *Studies in Economics and Finance*, 22(1), sf. 1-25.

Ghosh, Dipak, Eric Levin ve Peter Macmillan (Ocak 2002). "Gold As An Inflation Hedge?", *Discussion Paper Series* Department of Economics, University of St. Andrews.

- Granger C. W. J. (1981). Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Model Specification, *Journal of econometrics* 16.
- Granger, C. ve Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometric. *Journal of Econometrics*, 2, sf. 111-120.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations By Ekonometric Models and Cross Spectral Methods', *Econometrica*, 37.
- Granger, C. W. J. (1980). Some Comments on The Role of Time Series Analysis in Econometrics, Editör: Jon Kmenta, New York, James B. Ramsey Academic Press.
- Gujarati N.N.(1995). "Basic Econometrics", McGraw-Hill, Newyork.
- Gujarati, N.D. (1999). Temel Ekonometri, (Çev. Ü. Şenesen ve G.G. Şenesen), Literatür Yayınları, İstanbul.
- Harmstone, Stephan (1998). "Gold As a Store of Value." World Gold Council, *Research Study*, No.22.
- Kasapoğlu, Ö. (2007). Parasal Aktarım Mekanizmaları: Türkiye için Uygulama, TCMB Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Ankara, Şubat.
- Kaufmann, T. D. ve Winters, R. A. (1989). The price of gold: A simple model. *ResourcesPolicy*, 15, sf. 309-313.
- Keating, J.W. (1990). Identifying VAR Models Under Rational Expectations, *Journal of Monetary Economics*, 25.
- Kolluri, B. R. (1981). Gold as a hedge against inflation: An empirical investigation. *Quarterly Review of Economics and Business*, 21, sf. 13-24.
- Koutsiyannis, A.(1983). A Short-Run Pricing Model For A Speculative Asset, Tested With Data From The Gold Bullion Market, *Applied Economics*, 15, sf. 563-581.
- Kutlar, A. (2000). Ekonometrik Zaman Serileri, Ankara: Gazi Kitapevi, sf. 1-13.
- Lashgari, K. Melek (Summer 1992). "Information From Successive Changes in Gold and Silver Prices During Phases of the Business Cycles", *Journal of Economics and Finance*. Vol.16, Issue 2, sf. 13.
- Laurent, R. D. (1994). Is there a role for gold in monetary policy?. *Economic Perspectives (Federal Reserve Bank of Chicago)*, 18, sf. 2-14.
- Levin, E. J. ve Wright, R. E. (2006, June). Short - run and long - run determinants of the price of gold. World Gold Council. Erişim Adresi: <https://www.gold.org/>

Lili, L., ve Chengmei, D. (2013). Research of the influence of macro-economic factors on the price of gold. *Procedia Computer Science*, 17, sf. 737-743.

Mahdavi, S. ve Zhou, S. (1997). Gold and commodity prices as leading indicators of inflation: Tests of long-run relationship and predictive performance. *Journal of Economics and Business*, 49, sf. 475-489.

Menase, M. (2009). *Altın piyasası ve Türkiye' de altın fiyatlarını etkileyen faktörlerin analizi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Moore, G. H. (1990). Gold prices and a leading index of inflation. *Challenge*, 33(4), sf. 52-56.

Öztürk, F. ve Açıklım, S. (2008). Is gold a hedge against turkish lira? *South East European Journal of Economics and Business*, 3(1), sf. 35-40.

Ranson, D. (2005a). *Why gold, not oil, is the superior predictor of inflation*. London: World Gold Council.

Ranson, D. (2005b). *Inflation protection: Why gold works better than "linkers"*. London: World Gold Council.

Ratner, Mitchell. "Inflation, Currency Devaluation and the Price of Gold" (Jan 1992). *American Business Review*, Vol.10, Issue 1, sf. 93.

Saraç, O. ve Bayhan, A. C. (2013). "Kıymetli Maden Altının Ekonomi Politikası ve Bankacılık Sektörü Çerçevesinde Değerlendirilmesi", Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, Cilt:5, No:2, Issne:1309-8012.

Sefa, M. (2013). *Türkiye'deki altın fiyatlarının ekonometrik analizi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Sherman, E. J. (1982). New gold model explains variations. *Commodity Journal*, 17, sf. 16-20.

Sherman, E. J. (1983). A gold pricing model. *Journal of Portfolio Management*, 9, sf. 68-70.

Sherman, E. J. (1986). *Gold investment: Theory and application*. New York: Prentice Hall.

Sims C. (1980). "Macroeconomics and Reality" , *Econometrica*, No.8, pp.1-49.

Sjaastad, L. A. (2008). The price of gold and the exchange rates : Once again. Erişim adresi: [http://www.is.uwa.edu.au/Data/Assets/Pdf\\_File/0011/98660/07\\_20\\_Sjaastad.Pdf](http://www.is.uwa.edu.au/Data/Assets/Pdf_File/0011/98660/07_20_Sjaastad.Pdf)

Sjaastad, L. ve Scaccivillani, F. (1996). The price of gold and the exchange rate. *Journal of International Money and Finance*, 15, sf. 879-897.



Smith, G. (2001). The price of gold and stock price indicates for the United States. Erişim Adresi: <https://Www.Gold.Org/Download/Value/Stats/Research/Pdf/Goldandusstockindicesdec2001%20fina.Pdf>.

Smith, G. (2002). London gold prices and stock price indices in Europe and Japan. Erişim Adresi: <https://Www.Gold.Org/Download/Value/Stats/Research/Pdf/Goldandeujsstockindicesfeb2002.Pdf>.

Smith, Graham (Şubat 2002). “London Gold Prices and Stock Price Indices in Europe and Japan”, Erişim Adresi: <http://www.gold.org/value/stats/research/pdf/gold&eujsstockindicesFeb2002.pdf>.

Smith, Graham (Kasım 2001). “The Price of Gold and Stock Price Indices for the United States.” <http://www.gold.org/value/stats/research/pdf/gold&USStockIndicesDec2001%20fina.pdf>.

Taşçı, F. İ. (2010). *Ekonometrik bir yaklaşımla altın piyasasının incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Topçu, A. (2010, Ocak). Sermaye Piyasası Kurulu. Altın fiyatlarını etkileyen faktörler. Erişim Adresi: <http://Www.SpK.Gov.Tr/Yayingoster.AspX?Yid=1016&Ct=F&Action=Displayfile>.

Toraman, C., Başarır, Ç., Bayramoğlu, M. F. (2011). Altın fiyatlarını etkileyen faktörlerin tespiti üzerine: Mgarch modeli ile bir inceleme. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 3(1), sf. 1-20.

Tully, E. ve Lucey, B. M. (2005). An apgarch investigation of the main influences on the gold price. Erişim Adresi : <http://Ssrn.Com/Abstract=792205>.

Tully, E. ve Lucey, B.M. (2007). “A power GARCH examination of the gold market”, *Research In International Business and Finance*, 21, sf. 316–325.

Vural, M. G. (2003). *Altın piyasası ve altın fiyatlarını etkileyen faktörler*. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, Piyasalar Genel Müdürlüğü.

Wahab M., R. Cohn and M.Lashgari (1994). “The Gold-Silver Spread:Integration, Cointegration, Predictability and Ex-ante Arbitrage”, *Journal of Future Markets*, 14(6), sf.707-756.

Yamak, R., Korkmaz, A. (2005). Reel Döviz Kuru ve Dış Ticaret Dengesi ilişkisi, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, 2, sf. 11-29.

Yazdani - Chamzini, A., Yakhchali, S. H., Volungevičienė, D., Zavadskas, E. K. (2012). Forecasting gold price changes by using adaptive network fuzzy inference system. *Journal of Business Economics And Management*, 13(5), sf. 994-1010. Erişim Adresi : <http://dx.doi.org/10.3846/16111699.2012.683808>.

## Ekler

### Ek1. Granger Nedensellik Testi Bulguları

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests			
Sample: 1/03/2000 12/29/2000			
Included observations: 254			
Dependent variable: LOGED			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOGEY	50,055300	6	0,000000
All	50,055300	6	0,000000
Dependent variable: LOGEY			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOGED	11,352630	6	0,078100
All	11,352630	6	0,078100

### Ek2. VAR Modeli İçin Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: FARKED FARKEY						
Exogenous variables: C						
Date: 04/10/14 Time: 15:28						
Sample: 1/03/2000 12/29/2000						
Included observations: 247						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-957.8440	NA	8.135704	7.772016	7.800432	7.783457
1	-923.8744	67.11407	6.382727	7.529347	7.614596	7.563669

2	-898.7238	49.28287	5.378151	7.358088	7.500168	7.415290
3	-885.7706	25.17222	5.002153	7.285592	7.484505	7.365676
4	-871.4891	27.52235	4.602737	7.202341	7.458086*	7.305306*
5	-865.9435	10.59725	4.545735	7.189826	7.502403	7.315672
6	-863.3497	4.914614	4.598142	7.201212	7.570621	7.349939
7	-857.1143	11.71339	4.516136	7.183112	7.609353	7.354720
8	-852.8862	7.874124	4.508420*	7.181265*	7.664339	7.375754
9	-852.4168	0.866601	4.639969	7.209853	7.749759	7.427223
10	-846.1401	11.48618*	4.556189	7.191418	7.788156	7.431669
11	-845.3253	1.477852	4.676439	7.217209	7.870779	7.480341
12	-845.1482	0.318249	4.824952	7.248164	7.958566	7.534177

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

**Not:** \* işareti ilgili kritere göre uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir.

LR: Ardışık Uyumlaştırılmış LR test istatistiğini, FPE; Son tahmin kriterini, AIC; Akaike Bilgi Kriterini, SC; Schwarz Bilgi Kriterini, HQ; Hannan-Quinn Bilgi Kriterini göstermektedir. Gecikme seviyesine 12 gecikme ile başlanmıştır.

**Ek3. VAR (Vektör Autoregressive Model) Analizi Bulguları**

<b>Vector Autoregression Estimates</b>		
<b>Sample (adjusted): 1/06/2000 12/29/2000</b>		
<b>Included observations: 257 after adjustments</b>		
<b>Standard errors in ( ) &amp; t-statistics in [ ]</b>		
	<b>FARKED</b>	<b>FARKEY</b>
<b>FARKED(-1)</b>	-0.426528	0.149229
	(0.11382)	(0.11793)
	[-3.74735]	[ 1.26536]
<b>FARKED(-2)</b>	-0.291087	0.001743
	(0.10755)	(0.11143)
	[-2.70659]	[ 0.01564]
<b>FARKEY(-1)</b>	0.379863	-0.259280
	(0.11152)	(0.11555)
	[ 3.40614]	[-2.24382]
<b>FARKEY(-2)</b>	0.377875	-0.004667
	(0.10649)	(0.11034)
	[ 3.54834]	[-0.04229]
<b>C</b>	0.065027	-0.002893
	(0.26685)	(0.27649)
	[ 0.24369]	[-0.01046]
<b>@TREND</b>	-0.000792	-0.000428
	(0.00177)	(0.00184)
	[-0.44686]	[-0.23332]



<b>R-squared</b>	0.068359	0.029791
<b>Adj. R-squared</b>	0.049800	0.010465
<b>Sum sq. resids</b>	1112.698	1194.568
<b>S.E. equation</b>	2.105484	2.181567
<b>F-statistic</b>	3.683412	1.541452
<b>Log likelihood</b>	-552.9797	-562.1028
<b>Akaike AIC</b>	4.350037	4.421033
<b>Schwarz SC</b>	4.432895	4.503891
<b>Mean dependent</b>	-0.050584	-0.046693
<b>S.D. dependent</b>	2.159954	2.193072
<b>Determinant resid covariance (dof adj.)</b>		5.137708
<b>Determinant resid covariance</b>		4.900615
<b>Log likelihood</b>		-933.5673
<b>Akaike information criterion</b>		7.358500
<b>Schwarz criterion</b>		7.524216