Finansal Varlık Olarak Altının Arz-Talep Dengesinin Kısa ve Uzun Dönem Kantitatif Analizi ve Altın Fiyat Fonksiyonunun Ampirik Olarak Test Edilmesi

The Short and Long Term Quantitative Analysis of Supply-Demand Equilibrium of Gold as a Financial Asset and Empirical Testing of Gold Price Function

Prof. Dr. Sudi Apak (Esenyurt University, Turkey)
Asst. Prof. Dr. Ali Osman Serdar Citak (Medipol University, Turkey)

Abstract

In order to analyze gold as a financial asset requires evaluation both technical features of precious metals and financial markets in the analytical framework. The aim of this study is to analyze the demand and supply functions of gold under the market conditions which are dominated by bullion banks and central bank in both short and long terms. Finally, as first step the mathematical infrastructure of gold price function analyzed and as second step gold price function has been estimated by using econometrical methods. In this study, the one period lagged data of gold price in US dollar and return of US treasury bonds have used for estimating of the model and reached statistically significant results.

1 Giriş

Dünya altın talebinin coğrafi dağılımında, geleneksel olarak Asya ve Ortadoğu ülkelerinde bir yoğunlaşmanın olduğu görülmektedir. Hindistan ve Pakistan'ın yıllık altın talebi, toplam dünya talebinin beşte birine ulaşmakta, diğer bir beşte bir talep miktarı ise Ortadoğu ülkeleri ve ülkemizden gelmektedir. Altının, yüksek likiditeye sahip bir değer biriktirme aracı olması, finansal piyasaların gelişmemiş olduğu ekonomilerde güven boşluğunu doldurması ve kültürel faktörlerin de etkisiyle yoğun olarak az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde talep edildiği gözlenmektedir (Starr ve Tran, 2007).

Altın talebi, kategorik olarak iki bölüme ayrılabilir. İlk kategori kullanım yani tüketim talebi olup, altından mamul veya içeriğinde altın kullanılarak üretilmiş her türlü mal veya emtianın tüketilmesine yönelik taleptir. İkinci talep türü ise, altının bir finansal araç olarak talep edilmesi ve bir yatırım sürecinde değerlendirilmesidir. Bu talep, öncelikle yatırım amaçlı olmak üzere, fon yöneticilerinden, merkez bankalarından, altın bankalarından ve altını finansal varlık olarak değerlendiren hane halkından gelmektedir. Altına yönelik finansal talep, altının geleneksel olarak enflasyona karşı bir koruma aracı şeklinde algılanmasının yarattığı bir talep türüdür (Ghosh, vd, 2004).

Altın arzı, temelde iki kaynaktan beslenmektedir. Herhangi bir zaman noktasında altının fiziki arzı, ilgili dönemde madenlerden üretilen fiziki altın miktarı ile ağırlıklı olarak merkez bankaları ve kısmen de diğer bankalar tarafından piyasaya ödünç olarak verilen altın miktarının toplamından oluşmaktadır.

Dünyadaki toplam global yatırım portföyünün yarısının hisse senetlerinden, yaklaşık %40'ının sabit getirili menkul kıymetlerden ve %10 civarında da fiziki ve finansal varlık formunda altından oluştuğu tahmin edilmektedir (Harvey, 2013). Ancak, bireysel yatırım portföylerine bakıldığında altının payının, global portföy oranı olan yüzde ondan düzeyinden çok daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bu bağlamda altının finansal varlık olarak, portföy çeşitlendirmesinde yeteri kadar etkin bir rol oynayamadığı ileri sürülebilir.

Son yıllarda borsalarda işlem gören altın yatırım fonlarının gelişmesi, bireysel yatırımcılar açısından da altını yatırım yapılabilir bir finansal varlık haline getirmiştir. Özellikle iktisadi gelişmenin hızlı bir ivme gösterdiği Çin, Hindistan ve bazı Güney Doğu Asya ülkelerinde kişi başına düşen milli gelirin artışı ile finansal varlık olarak altına olan yatırımlar da artış göstermiştir (Sazonov ve Nikolaev, 2013).

2 Kısa Dönemde Altın Arz ve Talebinin Analizi

Kısa dönemde toplam altın arzı, madenden üretilen altın ile merkez bankaları ve altın bankacılığı faaliyetinde bulunan finansal kurumlar tarafından altın sektörüne ve endüstriye ödünç olarak verilen altının toplamından oluşmaktadır (Ghosh, vd, 2004).

Merkez bankaları ile altın kiralama işlemi yapan altın bankaları (*bullion bank*), altın külçeleri satarlar ve bu fonlarla tahvil alıp, dönem sonunda söz konusu tahvillerden faiz geliri elde ederler. Diğer yandan da pozisyonlarını risklere karşı korumak için (*hedge*), altın pozisyonları karşılığında forward sözleşme satın alıp, borcun vadesi geldiğinde altın fiyatını dönem başındaki fiyata sabitleyebilir.

Merkez bankaları, altın bankaları ve altın üreticileri arasındaki bu işlemler aşağıdaki eşitliğin olduğu döneme kadar devam edebilir.

$$P_t(1+i_t) = P_t(1+R_{gt})(1+\pi_{gt})$$

i_t : Bononun t dönemindeki faiz oranı

π_{gt} : Altın fiyatlarındaki beklenen artış

R_{gt} : Altının fiziki faiz oranı

Kısa dönemde, herhangi bir t anında altın arzının bileşenleri, aşağıdaki gibi formüle edilebilir.

$$S_t = S_p + S_{cb}$$

S_t : Toplam arz

S_p : Madenden üretilen altın

S_{cb} : Altın sektörüne ve endüstriye ödünç verilen altın

Altın sektörüne ve endüstriye, merkez bankaları ve altın bankacılığı faaliyetinde bulunan finansal kurumlar tarafından ödünç verilen altın, bir dönem sonra altının fiziki faiz oranı kadar artırılarak borç verene ödenecektir. Böylece dönem sonunda sektöre borç verilecek altın stokunda bir artış gerçekleşecektir. Dolayısı ile dönem sonunda geri ödenecek altın miktarı, bir dönem önceki ödünç altın miktarı ile altının fiziki faiz oranının doğrusal bir fonksiyonu olarak aşağıdaki ifade ile tanımlanabilir.

$$S_t^* = (1+r_{t-1})S_{cb-1}$$

S_t^* : Dönem sonunda geri ödenen altın miktarı

r_{t-1} : Altının fiziki faiz oranının bir dönem önceki değeri

S_{cb-1} : Altın sektörüne ve endüstriye ödünç verilen altının bir dönem önceki değeri

Kısa dönemde madenden üretilen altın arzının fonksiyonu, altın fiyatı, altının fiziki faiz oranı ve bir dönem önce madenden çıkarılan ve piyasaya külçe olarak sunulan altının miktarının bir fonksiyonudur.

$$S_t = f(P_g, S_{cb-1}, r_t)$$

$$\partial S_t / \partial P_g > 0$$

$$\partial S_t / \partial R_t > 0$$

$$\partial S_t / \partial S_{cb-1} < 0$$

Altının arzı, altın fiyatı ve altının fiziki faiz oranı ile doğru, bir dönem önceki ödünç miktarı ile ters orantı ilişkisi içindedir.

Altının toplam talebi, fiziki formda ve kullanım amaçlı külçe altın talebi ile finansal varlık olarak altın talebinin toplamından oluşmaktadır.

$$D_g = D_{ut} + D_{at}$$

D_g : Toplam altın talebi

D_{ut} : Altın kullanım talebi

D_{at} : Altının finansal varlık olarak talebi

Altının kullanım talebi, altından mamul mal ve hizmetlere yönelik tüketim talebidir. Tüketim talebi altın fiyatları arttıkça azalan bir seyir izlemektedir. Fiyatlarda sert düşmelerin olması halinde talep kısa dönemli olarak bir duraksama göstermekte, ardından ise hızlı bir yükseliş trendine girmektedir. Dolayısı ile altının tüketim talebi ile fiyatı arasındaki ilişkinin ters orantılı bir fonksiyonel bağıntı olduğu görülmektedir.

$$D_{ut} = f(P_t)$$

$$\partial D_{ut} / \partial P_t < 0$$

Altına finansal varlık olarak talep, altın β sınıfı (sistemik riskinin) negatif değer alacağının beklenmesinden dolayıdır. Dolayısıyla altının, negatif değerli β katsayısı ile menkul kıymetlerden oluşan bir portföyde çeşitlendirme etkisiyle riskin azaltılmasına katkıda bulunacağı beklenmektedir.

Teorik anlamda, altının cari dönem talebinin, β 'nin cari dönem değeri ile ters orantılı, β 'nin bir dönem gecikmeli değeri ile doğru orantılı olarak gerçekleşmesi beklenir. Diğer yandan fiyat modeli içinde getiri (R) parametresinin yer alması ve tahmin modelinde katsayısının negatif işaretli çıkması, beta parametresinin test edilmesi açısından olumlu bir ön işaret olarak yorumlanabilir (Ghosh, vd, 2004).

Finansal aktif değer olarak altına olan talep fonksiyonunun kapalı formu;

$$D_{at} = D_a(R_t, \beta_{gt}, \beta_{gt-1})$$

$$\partial D_{at} / \partial R_t < 0$$

$$\partial D_{at} / \partial \beta_{gt-1} > 0$$

$$\partial D_{at} / \partial \beta_{gt} < 0$$

Altın talep fonksiyonunun kısa dönem tahmin modeli;

$$D_{ats} = \alpha_t + \gamma_1 R_t + \gamma_2 \beta_{gt} + \gamma_3 \beta_{gt-1} + u_t$$

3 Uzun Dönem Altın Arz ve Talebinin Analizi

Uzun dönemde, altın üreticileri karlarını maksimize etmeyi amaçlayacakları için, piyasa koşulları üretim ve kiralama sürecinin marjinal maliyetleri birbirine eşitleninceye kadar çalışacaktır. Uzun dönemde, rekabetçi piyasa koşulları altında altın üretiminin marjinal maliyeti altın fiyatına eşit olmak durumundadır.

$$P_{t+1} = MC_{gt}(1 + \pi_t)$$

$$P_{t+1} = P_t(1 + \pi_t)$$

$$MC_{gt+1} = MC_{gt}(1 + \pi_t)$$

MC_g : Altın üretiminin marjinal maliyeti

Yukarıdaki ifade altın fiyatının enflasyon oranı kadar artacağını beklediğini göstermektedir.

Rekabetçi piyasa koşulları içinde uzun dönemde altınla ilgili üretim ve kiralama süreçlerinin marjinal maliyetleri ile altın fiyatları birbirine eşitleneceğinden aşağıdaki bağıntıya ulaşılabacaktır.

$$MC_a = MC_b$$

$$P_t = MC_{at} + MC_{bt}$$

Altın üreticisi için bir ons altını t anında merkez bankası veya altın bankalarından borçlanarak elde etmenin marjinal maliyeti, bir ons altını madenden çıkarmanın bugünkü değeri ile altın cinsinden fiziki faiz tutarının toplamına eşittir.

$$MC_{bt} = \frac{MC_{at}(1 + R_{gt})(1 + \pi_{et})}{(1 + R_t)(1 + \pi_t)}$$

π_e : Altının madenden çıkarım maliyetlerindeki artış oranı

π_t : Enflasyon oranı

R_t : Reel faiz oranı

R_g : Altının fiziki faiz oranı

Altın üretimindeki maliyet artışı enflasyon oranı kadar olduğu takdirde aşağıdaki fonksiyonel ilişki geçerli olmaktadır.

$$MC_{at+1} = MC_{at}(1 + \pi_{et})$$

Uzun dönem analizinde altın üretim maliyetindeki artış enflasyon oranına eşit olacağından;

$$\pi_e = \pi$$

Altın fiyatı da üretimin marjinal maliyetine eşit olacaktır.

$$P = MC_a$$

Altın fiyatının, üretimin marjinal maliyetinin daha aşağısına düşmesi halinde madenden altın üretim faaliyeti imkansız hale gelecektir. Nitekim özellikle 1999 ve 2000 yıllarında altın fiyatlarının ons başına 200 ABD doları civarında seyretnesi birçok madenin marjinal üretim maliyetini karşılayamaması sonucunu doğurmuş ve madenler kapanma tehlikesi ile karşı karşıya kalmışlardır.

Altının uzun dönem toplam talep fonksiyonu; modelin parametreleri olan, fiyat, reel faiz oranı ve finansal aktif varlık olarak altının beta katsayısı ve bir dönem gecikmeli değeri dikkate alınarak aşağıdaki kapalı fonksiyonel formda ifade edilebilir.

$$D_{gt} = D_g(P_t, R_t, \beta_{gt}, \beta_{gt-1})$$

P_t : Altın fiyatı

R_t : Reel faiz oranı

β_{gt} : Finansal aktif değer olarak altının β değeri

β_{gt-1} : Finansal aktif değer olarak altının β 'sının bir dönem gecikmeli değeri.

Toplam talep fonksiyonunun uzun dönem tahmin modeli;

$$D_{alt} = \alpha_t + \gamma_1 P_t + \gamma_2 R_t + \gamma_3 \beta_{gt} + \gamma_4 \beta_{gt-1} + u_t$$

Altının fiyatı, uluslararası ölçekte belirlendiğinden, pozitif eğimli bir talep eğrisinin olması durumunda altın fiyatının artmasına paralel olarak yatırımcının finansal varlık olarak altın talebi de artmaktadır (Sazonov ve Nikolaev, 2013).

4 Literatür

Fiyat tahmini, finansal varlıklara ilişkin karar alma sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. Finansal varlık olarak altın fiyatlarındaki değişimi açıklayan modellerin öncü çalışmalarında, altın fiyatlarının makroekonomik değişkenlere ve siyasi gelişmelere duyarlı olduğu şeklinde tezler ileri sürülmüştür. Bu çalışmalarda, makroekonomik değişkenler olarak, döviz kurları, faiz oranı, dünya gayri safi hasılası ve politik riskler dikkate alınmıştır (Abken, 1979). Diğer yaklaşımlarda ise, altın fiyatlarını spekülasyon ile açıklamaya çalışmış ve altın fiyatlarındaki değişimin rasyonallitesi üzerine yoğunlaşmıştır (Koutsoyiannis, 1983).

Chappell ve Dowd (1997) çalışmasında, altını enflasyona karşı koruma amacı ile talep edilen bir finansal varlık olarak değerlendirip, altın fiyatlarını, fiyatlar genel seviyesi ile ilişkilendirmiştir. Altının satın alma gücünün korunması yani enflasyona karşı mali tasarrufların korunması, bir ülke içinde endojen satın alma gücünün (*domestic purchasing power*) yani dolar cinsinden yurt içi satın alma gücünün ve de egzojen satın alma gücünün (*external purchasing power*) yurt dışı döviz kurları cinsinden tanımlanmış satın alma gücünü koruyup korumadığı Capie, Mills ve Wood'un (2005), çalışmasında test edilmiş ve altının daha çok yurt dışı satın alma gücünü koruduğu tespit edilmiştir.

Chan ve Mountain (1988), zaman serisi verileri kullanarak yaptıkları analizde; altın ile diğer kıymetli madenler fiyatları arasında nedensellik testi yapmışlar, sadece altın ve gümüş fiyatları arasında nedensellik ilişkisine ulaşmışlardır.

Haugom (1991), çalışmasında, altın talebinin gelişmiş ülkelerde, geçmiş dönemlerin talebi ile pozitif, fiyat hareketleri ile ise negatif korelasyon içinde olduğunu göstermiştir. Gelişmekte olan ülkelerde ise talebin, daha çok uluslararası ekonomik ve siyasi gelişmelerden etkilendiği sonucuna ulaşmıştır.

Sjaastad ve Scacciavillani (1996), altın fiyatları ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi 1982-90 dönemi için araştırmışlardır. Bu çalışmanın en temel bulgusu Bretton Woods sisteminin ortadan kalkması ile önemli paralar arasındaki kurların dalgalanmasının altın fiyatlarındaki en önemli istikrarsızlık nedeni olduğunun tespitidir.

Taylor (1998) çalışmasında; 1914-1937 ile 1968-1996 yılları arası verileri kullanmış ve kıymetli maden fiyatları ile enflasyon arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmanın temel bulgusu kıymetli madenlerin 1939 öncesi dönem ile OPEC petrol krizinin yaşandığı 1979 döneminde kısa ve uzun dönemli olarak enflasyona karşı koruma özelliğinin bulunduğu yönündedir.

Cai, Cheung ve Wong (2001), çalışmalarında altına dayalı vadeli sözleşme fiyatlarının, merkez bankası rezervlerinin satış hareketleri, Güney Afrika'ya ilişkin siyasi gelişmeler ve ABD ekonomisinin enflasyon, işsizlik ve faiz oranları gibi makro göstergeleri ile petrol fiyatlarındaki değişimlerden doğrudan etkilendiğini ortaya koymuştur.

Altının fiyat değişimlerini diğer kıymetli madenlerin fiyatlarının bir fonksiyonu olarak açıklayan çalışmalarda mevcuttur. Çalışmada altın fiyatı ile gümüş ve platin fiyatları arasında doğrudan bir açıklayıcılık ilişkisi bulunmamasıyla birlikte, modele dahil edildiklerinde modelin açıklama gücünü olumlu etkilediği tespit edilmiştir (Du ve Yuchen, 2012).

5 Ampirik Analizin Yöntemi

Finansal varlık olarak altın fiyatının tahmin modelinde, altının 1990 yılından itibaren ABD doları cinsinden fiyat verilerinin gecikmeli değerleri kullanılmıştır. Dönem seçiminde külçe formunda fiziki altından, finansal araç olarak altına geçiş trendinin başladığı dönem olarak verilerin doksanlı yılları kapsamına özen gösterilmiştir. Finansal varlık olarak altın fiyat fonksiyonunda, ABD hazine bonusu getirileri de bir diğer açıklayıcı değişken olarak modele dahil edilmiştir. Modelde tamamen uluslararası piyasalarda oluşan ABD doları cinsinden ifade edilen veriler kullanılmış ve zaman serisi analizi yapılmıştır.

Altın fiyatının oluşumuna ilişkin literatürdeki akademik çalışmalarda, makroekonomik faktörler ile kıymetli madenler piyasalarının endojen verileri bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Çalışmamızda daha önce yapılan

akademik çalışmalar da dikkate alınarak, çok sayıda açıklayıcı değişken kullanmaktan özellikle kaçınılmıştır. Diğer yandan, zaman serisi formatında sektörel faktör datalarının birbirleri ile trend ögesi içerdikleri ve zaman serisi verileri kullanılarak gerçekleştirilen bir tahmin çalışmasında ekonometrik tahmin hatalarının ortaya çıkma olasılığının artacağı dikkate alınmıştır.

Bu nedenlerden dolayı çalışmamızda, altın fiyatının bir dönem gecikmeli değeri ile ABD hazine bonolarının getiri oranları bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Dönem gecikmesinin kullanılması, bir dönem önce oluşan altın fiyatlarının makroekonomik faktörlerin ve kıymetli madenler piyasasının diğer parametrelerinin etkisini taşıdığının varsayılmasındandır. Diğer açıklayıcı değişken olan hazine bonusu getirileri altının finansal varlık olarak fiyatına doğrudan katkı yapan bir değişken olmasından dolayı modele dahil edilmiştir.

Literatür çalışmasının muhtelif bölümlerinde atf yapıldığı üzere, finansal varlık olarak altın talebine ilişkin fiyat değişimlerinin tahmin denklemleri oluşturulurken fiyatın cari ve gecikmeli dönem değerleri, altın piyasasında geçerli olan ödünç oranları veya bunların bir proxy değişkeni olarak enflasyon oranının modellere dahil edildiği özellikle son dönem çalışmalarında görülmektedir. Çalışmamızda enflasyon oranı yerine, enflasyonun etkisini de içeren ve finansal varlık olarak altındaki fiyat değişimlerini daha anlamlı şekilde açıklayacağı beklenen hazine bonusu getirileri kullanılmıştır.

Modelin oluşturulmasında altın fiyatlarının tahmininde dikkate alınacak gecikme sayısının anlamlı düzeyini tespit etmek için öncelikle iki dönem gecikme ile bir dönem gecikme arasında Akaike ve Schwarz Bilgi kriteri testleri yapılmış ve değerleri minimum olan modelin tek dönem gecikmeli model olduğu sonucuna varılmış ve bu model tercih edilmiştir.

Gecikme Sayısı	AIC	SC	HQ
0	31.34781	31.49592	31.38506
1	-36.68100	-36.08857	-36.53201

Tablo1: Model Seçimine İlişkin Bilgi Kriterleri.

Tahminde kullanılan doğrusal modelin kantitatif formu aşağıdaki gibidir.

$$P_t = \alpha_t + \gamma_1 P_{t-1} + \gamma_2 R_t + \varepsilon_t$$

Modelde kullanılan 1990-2014 arası fiyat ve getiri verilerinin logaritma değerleri alınıp, düzeltme yapıldıktan sonra tahmin sürecinde kullanılmıştır. Modelin tahmin sonuçları aşağıda verilmiştir.

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Kuyruk Olasılığı
C	165.1187	92.06543	1.793493	0.0873
LOGGP(-1)	0.911153	0.08072	11.28664	0.0000
LOGR	-24.54885	15.52094	-1.581659	0.1287

Tablo 2: Modelin Tahmin Sonuçları.

Modelin tahmin denklemi ve tahmin edilen katsayıları ve düzeltilmiş determinasyon katsayısı aşağıda verilmektedir. Modelin tahmin sonuçlarında, elde edilen katsayı işaretleri teorik beklentilerimizi destekler niteliktedir. Altının bir dönem gecikmeli değerinin cari dönem altın fiyatı üzerindeki etkisinin pozitif olduğu görülmüştür. Buna göre, bir önceki dönemin gerçekleşen fiyatı, bir sonraki dönem fiyatını, fiyat oluşumunu etkileyen tüm makroekonomik faktörlerin etkisini de içeren bir şekilde ve pozitif yönde etkilemektedir doğrultusunda bir yorum yapılabilir.

R^2	0.936494
Düzeltilmiş R^2	0.930446
F istatistiği	154.8395
Regresyonun Standart Hatası	119.8525
Akaike Bilgi Kriteri	12.52687
Schwarz Kriteri	12.67413
Durbin-Watson İstatistiği	0.927053

Tablo 3: Modelin Tahmin İstatistikleri.

Finansal varlık olarak altın fiyatının ABD hazine bonoları getirileri ile karşılaştırılmasında, katsayı işaretinin negatif olduğu yani bono getirilerinin yükselmesi halinde bu durumun altın fiyatlarını olumsuz yönde etkileyeceği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Modelin tahmin edilmiş formu aşağıda sunulmuştur. Parantez içi değerler katsayıların standart sapmalarıdır.

$$\log P_t = 165.1187 + 0.911153 \log GP_{t-1} - 24.54885 \log R_t$$

(92.06543) (0.08072) (15.52094)

Model, F istatistiği değeri dikkate alındığında bir bütün olarak altın fiyatlarını anlamlı bir şekilde açıklamaktadır. Ayrıca modelin determinasyon ve düzeltilmiş determinasyon katsayıları değerlendirildiğinde bağımsız değişkenlerin altın fiyatlarını ve değişimlerini açıklamakta yüksek düzeyde bir açıklama gücüne sahip oldukları söylenebilir.

6 Sonuç

Altın global ölçekte, özellikle ekonomik kriz dönemlerinde daima güvenli liman olma özelliğini sürdürmüş, hem bir kıymetli maden olarak fiziki üretim sürecinde hammadde, hem de bir finansal araç olarak bir yatırım enstrümanı şeklinde işlev görmüştür. Altının fiyatlaması da bu bağlamda kendine özgü bir takım özellikler arz etmektedir. Öncelikle madenden çıkarılan altının belirli bir ayarda külçe formuna gelebilmesi için geçen süreçte fiyatlama, tamamen endüstriyel parametrelerle gerçekleştirilen bir fiyatlamadır. Altının madenden çıkarılma maliyeti ve bu sürecin finansman maliyeti, nihai piyasa fiyatını etkileyen en önemli iki faktördür.

Altının finansal varlık olarak fiyatlaması ise fiziki altından çok daha farklı değişkenlerle tanımlanabilir. Finansal varlık olarak altının fiyatlaması üzerine, literatürde yapılan çalışmalarda bağımsız değişken olarak döviz kurları, faiz oranları, dünya gayri safi hasılası ve hatta diğer kıymetli madenlerin fiyatları kullanılmıştır. Konu üzerinde akademik tartışmalar devam etmekte olup, genel kabul görmüş bir fiyatlama modeli üzerinde henüz uzlaşılamamıştır.

Bu çalışmada finansal varlık olarak altının, fiyat fonksiyonunun tahmin denemesi yapılmış ve altının fiyatlandırma mekanizması bağlamında kantitatif olarak kısa ve uzun dönemde modellenmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada oluşturulan modelin altın fiyatlarını açıklamakta, teorik beklentilere uygun katsayı işaretleri verdiği ve modele ilişkin istatistiklerin de modelin açıklama gücüne ilişkin tatmin edici sonuçlar gösterdiği görülmektedir. Modelde açıklayıcı değişken olarak, altın fiyatlarının bir dönem önceki değeri ile hazine bonusu getirilerinin istatistiksel olarak açıklama gücünün oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kaynakça

- Abken, 1979. "The Economics of Gold Price Movements". *Federal Reserve Bank of Richmond*.
- Cai, Cheung ve Wong, 2001. "What Moves the Gold Market?", *Journal of Futures Markets*, **21**, 3, p.257-78.
- Capie, Mills ve Wood, 2005. "Gold as a Hedge against the Dollar." *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, **15**, 4, p. 343-52.
- Chan ve Mountain, 1988. "The Interactive and Causal Relationships Involving Precious Metal Price Movements", *Journal of business and economic statistics*, **6**, p. 69-77.
- Chappell ve Dowd, 1997. "Simple Model of Gold Standart." *Journal of Money, Credit and Banking*, **29**, p. 94-105.
- Du ve Yuchen, 2012. "Modeling and Forecasting Volatility of Gold Price with Other precious Metal Prices by Univariate GARCH Models", *Department of Statistics, Uppsala University*.
- Ghosh, vd, 2004. "Gold as an Inflation Hedge?", *University of Stirling, Studies in Economics and Finance*, p. 1-25.
- Harvey, 2013. "The Truth about Gold: Why It Should (or Should Not) Be Part of Your Asset Allocation Strategy", *Institute Conference Proceedings Quarterly*, p. 9-17.
- Haugom, 1991. "The Supply and Demand for Gold", *Ph.D. Dissertation, Simon Fraser University*.
- Koutsoyiannis, 1983. "A Short-Run Pricing Model for Speculative Asset, Tested with Data from the Gold Bullion Market", *Applied Economics*, **15**, p. 563-581.
- Sazonov ve Nikolaev, 2013. "Theoretical Aspects of Investment Demand for Gold", *Investment Management and Financial Innovations*, **10**, 4, p. 148-155.
- Sjaastad ve Scacciavillani, 1996. "The Price of Gold and the Exchange Rate", *Journal of International Money and Finance*, **15**, p. 879-897.
- Starr ve Tran, 2007. "Determinants of the Physical Demand for Gold: Evidence from Panel Data", *American University Department of Economics Working Paper Series, 2007-09. Washington DC*.
- Taylor, 1998. "Precious Metals and Inflation", *Applied Financial Economics*, **8**, p. 201-210.