

Değerli Metaller ve Makroekonomik Değişkenler: Türkiye İçin Bir Fourier Eşbütünleşme Testi Uygulaması

Sümeýra GAZEL*

ÖZ

Emtia ve ekonomik aktiviteler arasındaki ilişki son yılların dikkat çeken konuları arasında yer almaktadır. Altın, gümüş ve platin gibi değerli metalleri içeren emtialar en fazla işlem gören varlıklar arasında yer aldığından bu varlıkların makroekonomik değişkenlerle ilişkisi hem politika yapıcılar hem de yatırımcılar açısından büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada kıymetli metaller ile seçilmiş makroekonomik değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki Fourier eşbütünleşme testi ile Mart-1999 ile Ekim-2016 dönemi için incelenmiştir. Kıymetli metal olarak en fazla işlem gören altın, gümüş ve platin, makroekonomik değişken olarak faiz oranı ve döviz kuru dikkate alınmıştır. Ayrıca önemli finansal makro göstergelerden biri olarak BIST 100 endeks verisi de analize dâhil edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre incelenen kıymetli metaller ile makroekonomik değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olduğunu doğrulayan eşbütünleşmenin varlığına ilişkin hipotez kabul edilmiştir.

***Anahtar Kelimeler:** Kıymetli metaller, Faiz Oranı, Döviz Kuru, BIST 100, Fourier Eşbütünleşme*

***JEL Sınıflandırması:** C22, E44, F14.*

Precious Metals And Macroeconomic Variables: An Application of Fourier Cointegration Test For Turkey

ABSTRACT

The relationship between commodity and economic activities is one of the most remarkable topics in recent years. Because commodities containing precious metals such as gold, silver and platinum are among the most traded assets, their relation with macroeconomic variables is very important for both policy makers and investors. In this study, the long-run relationship between precious metals and selected macroeconomic variables has been examined by the Fourier cointegration test for the period of March-1999 and October-2016. As precious metals gold, silver and platinum which are the most traded are taken into consideration while interest rate and exchange rate have been included as macroeconomic variables. As one of the key financial macro indicators BIST 100 index data has also been included in the analysis. According to the study results, hypothesis of the existence of cointegration which means there is a long-term relationship between precious metals and macroeconomic variables has been accepted.

***Key Words:** Precious Metals, Interest Rate, Exchange Rate, BIST 100, Fourier Cointegration*

***JEL Classification:** C22, E44, F14.*

GİRİŞ

Emtia, çok yatırımlı portföylerde riski dengeleme stratejilerinin vazgeçilmez bir aktörüdür. Altın, gümüş ve platin gibi değerli metallerin emtia ve

*Dr.Öğr.Üyesi, Bozok Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, sumeyra.gazel@bozok.edu.tr

finansal özellikleri merak edilen konular arasında yer almaktadır. Değerli metaller bir dereceye kadar üretim ve tüketimi teşvik eden rezerv para birimi olarak da görülebilmektedir. Bu durumda değerli metallerin faiz oranı ve döviz kuru üzerine etkileri vardır. Petrole ve değerli metallere olan yoğun ihtiyaç, bir ölçüde, emtia arasındaki fiyat bağlantısına öncülük edebilir (Zhu vd., 2015).

Emtia fiyatlarındaki artışlar para politikasının sıkılaştırılmasına ve faizin artmasına yol açarak enflasyonda artış beklentilerini oluşturmaktadır. Faiz oranları emtia getirilerini ve volatilitelerini birçok makroekonomik kanal vasıtasıyla etkilemektedir. Örneğin faiz oranındaki değişiklikler ağır bakır ve gümüş kullanan inşaat şirketlerini tesis ve ekipman yatırımları bakımından etkilemektedir. Aynı zamanda emtia fiyatları dayanıklı (otomobil, ev aletleri gibi) malların tüketici talebini de etkilemektedir (Hammoudeh ve Yuan, 2008). Ancak literatürde iki değerli metal fiyatını birbirinden farklılaştıracak birkaç faktörden de söz edilmektedir. Örneğin altın talebi, sanayi ülkeleri döviz rezervlerinde sabit oranda altın tuttuğundan daha çok merkez bankalarının faaliyetlerinden etkilenmekte iken mücevherat uygulamaları özel sektör taleplerini yönlendirmektedir (Ciner, 2001; Baur ve Tran, 1526). Bu sebeple gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalarda daha çok petrol, altın ve gümüş arasındaki kısa dönemli ilişkiye odaklanılmıştır (Sarı vd., 2007). Kısa dönem ilişkisi daha çok önemli konjonktürel dalgalanmalar ve Amerikan dolarındaki değişikliklere karşı ana emtia fiyatlarının hassasiyetini ölçme ile ilişkilidir (Hammoudeh vd., 2009). Yeni gelişen sermaye piyasaları ise gelişmiş olan piyasalara göre global şoklara ve farklı makro ekonomik dinamiklere daha fazla hassas olma eğilimindedir. Diğer bir önemli hassasiyet gelişmekte olan piyasaların altına karşı güçlü bir bağımlılıklarının olmasıdır. Örneğin gelişmekte olan ülkeler grubunda olan Türkiye, Hindistan, Endonezya ve Suudi Arabistan gibi ülkeler güçlü altın varlıkları ile dikkat çeken ülkelerdir (Soytaş vd., 2009).

Tarih boyunca altın ve gümüş değerli metal olarak yakın roller üstlenmiş ve genellikle bir portföydeki benzer risklerin azaltılmasının temsilcisi olarak düşünülmüştür. Bu sebeple benzer ekonomik temellerin emtia taleplerini etkileyebileceği ve altın ve gümüş fiyatları arasında uzun dönemli karşılıklı rasyonel bir bağımlılığın olabileceği savunulmaktadır (Ciner, 2001). Altın, gümüş ve bakır metalleri dünya emtia piyasalarında en fazla işlem gören ve aynı zamanda farklı kullanım alanlarına sahip emtialardır. Önemli endüstriyel kullanımı sebebiyle emtia, tamamlayıcı ve ikame mallarla bağlantılı olarak bütün ekonomi ile ilişkilidir ve emtia fiyatları ve volatilitesi iş döngüsü ile birlikte hareket etmektedir. (Hammoudeh ve Yuan, 2008). Son zamanlarda yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular emtia fiyatlarının birlikte hareket ettiği yönündedir. Enflasyon, faiz oranı ve sanayi üretimi gibi ortak makroekonomik faktörlerden etkilenmesi sebebiyle emtia fiyatlarının eşzamanlı hareket etmesi sürpriz değildir. Ancak birlikte hareket etme ve aralarındaki ilişkiye dair soru tıpkı kuşlar gibi bir lider eşliğinde hareket edip etmemeleri ve emtianın önemli makroekonomik değişkenlere karşı farklı farklı hassasiyetlerinin ve dolayısıyla farklı ülkelerde ekonomik politikalara farklı etkilerinin bulunup bulunmadığıdır. Bu bakımdan global olarak geçerli olan emtia

kavramının yerel olarak var olup olmadığı sorusu önem kazanmaktadır (Soytaş vd., 2009). Bu anlamda, global yatırımcılar ve portföy yöneticileri portföylerini çeşitlendirmek için emtia piyasalarını yakından takip etmektedir. Emtianın finansallaşması geleneksel menkul kıymet piyasalarının gergin olduğu dönemlerde yatırımcıları emtiaya yönelmeye teşvik etmektedir (Silvennoinen ve Thorp, 2016).

Literatüre göre önemli emtia kontratlarını portföye dahil etmek daha geniş tabanlı finansal işlem ve yatırım için portföye pozitif bir katkı sağlayacaktır. Başka bir ifade ile optimal varlık tahsisi, portföy optimizasyonu, portföyün düşme riskinin azaltılması ve hedging, emtia ve menkul kıymet piyasaları arasındaki zamanla değişen korelasyonun iyi bir şekilde modellenmesi ile gerçekleştirilmektedir. Bu sebeple, emtia yatırımlarını düşük ya da negatif korelasyonlu varlıklarla kombine etmek emtianın dahil edilmediği bir portföyden daha iyi çeşitlendirme özelliği sağlayabilmektedir (Sadorsky, 2014). Abanomey ve Mathur'e (2001) göre emtia birçok ülke ekonomisine yön verdiği için emtiaya dayalı hedging stratejisinin uluslararası çeşitlendirmeye daha fazla fayda sağlayabilmesi olasıdır. Bu sebeple son yıllarda değerli metallere olan ilgi, altın ve gümüş fiyatlarının ciddi yükselişi ve diğer değerli metallerin de perakende ve toptan satış yapan yatırımcıların dikkatini çekmesi ile artmıştır (Batten vd., 2010). Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye, yurt içi menkul kıymetleri, değerli metal ticareti ve giderek artan global yatırımcı çekiciliğine sahip gelişmekte olan ekonomilerden biridir. Ayrıca liberalizasyon politikaları Türkiye piyasalarının dünya ile entegrasyonunu artırmıştır. Portföylerinde bono, emtia ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin diğer varlıklarına yer vermek isteyen portföy yöneticilerine emtia ve finansal varlıkları inceleyen çalışmaların yardımcı olacağı düşünülmektedir (Soytaş vd., 2009).

Bu çalışmada kıymetli metaller ve makroekonomik değişkenler arasındaki ilişki Fourier eşbütünleşme testi ile analiz edilmiştir. Literatürde kıymetli metaller ve emtia ilişkisini Fourier eşbütünleşme testi ile inceleyen bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu anlamda çalışmanın literatüre hem yöntem hem zaman dilimi farklılığı yönünden katkı sağlaması beklenmektedir. Çalışmanın bundan sonraki kısmında, kıymetli metaller ve makroekonomik değişkenleri konu alan belli başlı çalışmalara değinilmiş, çalışmada kullanılan veri ve metodoloji açıklanmış ve sonrasında analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

I. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Metal emtia fiyatlarındaki dalgalanmalar, hükümetlerin ve şirketlerin var olan ya da gerçekleşecek olan yatırım ve üretim kararlarının uygulanabilirliği üzerine etkisi olması sebebiyle önemli kabul edilir (Bernard vd., 2006). Ayrıca hisse senedi ve tahvil içeren geleneksel portföylere göre alternatif bir yatırım aracı olan metal emtia işlemleri (hem spot hem türev piyasada) son on yılda önemli gelişme kaydetmiştir. Bu durum metal emtianın hem bireysel yatırımlarda hem de hedge ve diğer yatırım fonlarında çeşitlendirilme amaçlı kullanımını artırmıştır (Batten vd., 2010). Bu kullanımla birlikte emtia üzerine gerçekleştirilen çalışmalar artmıştır.

İlgili literatür daha çok çeşitli emtia fiyatlarının birlikte hareket etme eğilimlerine ve makroekonomiye bilgi aktarma yönündeki rollerine odaklanmaktadır. Literatürdeki çalışmalar daha çok tarımsal emtia ve endüstriyel metaller başta olmak üzere birçok emtia ve metali kapsamaktadır. Literatürde kıymetli metal olarak daha çok altın ve gümüşe odaklı çalışmalara rastlamak mümkündür. Metallere ilişkin bilgiler politika yapımcılarının yanında yatırımcılar ve portföy yöneticileri için de oldukça önemlidir çünkü bu metaller kuyumculuk, tıp, elektronik, otokatalitik sektörlerinde önemli kullanım alanlarına sahip olduğu gibi yatırım varlıkları olarak da kullanılmaktadır (Hammoudeh vd., 2010). Bu çalışmada kıymetli metallerin makroekonomik değişkenlerle ilişkisi araştırıldığından bu bölümde metal emtialar ve makroekonomik değişken ilişkisini araştıran belli başlı çalışmalara yer verilmiştir.

Mahdavi ve Zhou (1997) enflasyonun öncü göstergesi olarak altın ve emtia fiyatlarının performansını 1970-1994 dönemi için çeyreklik verilerle hata düzeltme modeli yardımıyla karşılaştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre emtia fiyatları ile tüketici fiyat endeksi arasında eşbütünlüşme ilişkisi tespit edilmiştir. Emtia fiyatları ile tüketici fiyat endeksinin yer aldığı hata düzeltme modelinin altın fiyatları dâhil edilerek oluşturulan hata düzeltme modeline göre daha iyi performans sergilediği görülmüştür. Ancak performans tahmini için kullanılan hata teriminin marjinal katkısının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı vurgulanmıştır. David vd. (2000), gün içi 15 dakikalık verileri kullanarak altın ve gümüş future fiyatlarının aylık makroekonomik haber bültenlerine olan tepkisini Ocak 1992- Aralık 1995 süreci için incelemiştir. Her iki metalin de kapasite kullanım verisine, altının ise tüketici fiyatları endeksine güçlü tepkiler verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca işsizlik oranı açıklamalarına her iki metalin de tepki verdiği ancak gayri safi yurt içi hasıla ve üretici fiyat endeksi verilerinin altın üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Abanomey ve Mathur (2001), hem gelişmiş hem de gelişmekte olan piyasalarda hisse senedi ve tahvil endekslerinin aylık getirilerini ve emtia future fiyatlarını 1970-1995 yılları arası dönem için incelemiştir. Çalışmada bütün hedging metotlarının portföy risk ve getirisini iyileştirdiği, yatırımcıların portföylerine emtiaları ekleyerek portföy verimliliğini artırabilecekleri vurgulanmıştır. Gorton ve Rouwenhorst (2006), en yaygın kullanılan endekslerden biri olan Goldman Sachs Emtia Endeks (GSCI) verilerini ve çeşitli yatırım seçeneklerini 1959-2004 dönemi için incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre GSC endeksi ile hisse senedi ve tahviller arasında negatif bir korelasyon tespit edilmiştir ki bu sonuç portföy çeşitlendirmede emtianın kullanılmasının yatırımcılara önemli finansal fayda sağlayabileceğini göstermektedir.

Simpson vd. (2007), altın, platin ve gümüşün fiyat hareketlerini incelemek ve ekonomik dinamiklerden nasıl etkilendiklerini tespit etmek amacıyla 1976-2007 yılları arası süreci regresyon analizi ile incelemiştir. Enflasyon, nominal efektif faiz oranı, S&P emtia endeksi, 3 aylık hazine bonusu faizleri ve dünya altın rezervi çalışmada açıklayıcı değişken olarak kullanılan ekonomik dinamiklerdir. Enflasyon, faiz oranı, S&P endeksi ve hazine bonusu faizi incelenen metallerin

hepsi için anlamlı bulunurken, altın fiyatlarını en fazla etkileyen değişkenlerin enflasyon ve nominal efektif faiz oranı olduğu tespit edilmiştir. Enflasyonun altınla pozitif ilişki sergilerken nominal faizin negatif bir ilişki sergilediği, enflasyon ve S&P endeksinin platin fiyatlarını pozitif yönde diğer değişkenleri negatif yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca çalışma sonuçlarına göre enflasyon gümüş fiyatlarını da pozitif yönde en fazla etkileyen faktörler arasında yer almaktadır.

Hammoudeh ve Yuan (2008), altın, gümüş ve bakırın volatilitelerini faiz oranı ve ham petrol şokları altında GARCH ailesi modelleri ile 1990-2006 dönemi için günlük verilerle incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre kısa dönemde volatilitenin kalıcı olmayan bileşeni altın ve gümüşe göre bakır için sifira daha hızlı yakınsama eğilimindedir. Ancak volatilitenin kalıcı bileşeni uzun dönem için üç kıymetli metal için de süreklilik göstermektedir. Geçmişteki petrol şoklarının üç metalin hepsini benzer şekilde etkilemediği de bulgular arasındadır. Ayrıca para politikalarının bakır hariç diğer değerli metallerin volatilitelerinin üzerinde yatıştırıcı bir etkisinin olduğu ve 2003 Irak Savaşı gibi krizlerin metal volatilitelerini artırdığı tespit edilmiştir.

Soytaş vd. (2009), Brent petrol fiyatları ile Türkiye'deki faiz oranı, TL/dolar kuru, gümüş ve altın fiyatları arasındaki uzun ve kısa dönem bilgi akışını 2 Mayıs 2003- 1 Mart 2007 dönemi için incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre dünya petrol fiyatlarının, değerli metal fiyatları üzerinde tahmin gücü yoktur. Ayrıca uzun dönemde Türkiye'deki değerli metal fiyatları, döviz kuru ve bono piyasası dünya petrol fiyatlarının tahmini için bilgi sağlamamaktadır. Çalışmada vurgulanan bir diğer sonuca göre dünya petrol fiyatlarındaki gelişmelerin kısa dönemde Türkiye piyasaları üzerine etkisi gözlenmezken, altın fiyatları incelenen dönemde güvenli liman olarak değerlendirilmektedir.

Batten vd. (2010), değerli metallerin (altın, gümüş, platin ve paladyum) volatilitelerini ve çeşitli makroekonomik değişkenlerin (iktisadi dalgalanma, parasal çevre ve finansal piyasa duyarlılığı) bu volatilitelere etkisini Ocak 1986- Mayıs 2006 dönemi için aylık verilerle araştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre altının volatilitesi parasal değişkenlerle açıklanabilirken gümüş için aynı durum söz konusu değildir. Ayrıca değerli metaller arasında volatilitelere ilişkin bulgular olmasına rağmen aynı makro ekonomik faktörlerin incelenen kıymetli metal serilerinin fiyatlarının volatilitelerine ortak etkilediklerine dair çok az kanıt elde edilmiştir.

Hammoudeh vd. (2010), önde gelen dört kıymetli metalin koşullu volatilitelerini, korelasyon ilişkisini ve karşılıklı bağılıklarını incelemiştir. Ayrıca portföy oluşumu ve hedging stratejileri için bu emtianın rolü de incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre dört metal haberlere ve geçmiş volatilitelere kısa ve uzun dönemde bağıllık sergilemektedir. Dahası bu sonuçların döviz kurları ve federal fon oranları dahil edildiğinde daha belirgin hale geldiği tespit edilmiştir. Pukthuanthong ve Roll (2011), altının dolar, euro, yen ve pound fiyatı ile dolar, euro ve yen döviz kurları arasındaki ilişkiyi 1971-2009 dönemi için incelemiştir. Çalışma piyasalarda yaygın olan "altının dolar fiyatı arttığında, dolar diğer para

birimlerine karşı değer kaybetmektedir” düşüncesini irdelemek üzere gerçekleştirilmiştir. Çalışmada altının dolar fiyatının doların değer kaybı ile alakalı olduğu gibi altının euro (pound, yen) fiyatının da euro’nun (pound, yen) değer kaybı ile alakalı olduğu tespit edilmiştir.

Hammoudeh vd. (2011), altın, gümüş, platin ve paladyum metallerinin fiyat getirilerinin volatilité ve korelasyon dinamiklerini 1995-2009 dönemi için riske maruz değer yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada kıymetli metallerle ilgilenen ve korumacı bir strateji izleyen portföy yöneticilerinin GARCH modelleri ile riske maruz değeri hesaplayarak portföylerini yönlendirebilecekleri vurgulanmaktadır. Şensoy (2013), dört kıymetli metalin (altın, gümüş, platin ve paladyum) getirilerindeki volatilitéyi 1999-2013 dönemi için GJR-GARCH modeli ile incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre 2008 krizinin altın ve gümüş metalleri üzerine herhangi bir etkisi görülmezken, platin ve paladyum için volatilité seviyesini yukarı yönlü hareket ettirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca değerli metallerin son on yılda birbirleri ile güçlü bir korelasyon sergiledikleri ve tek bir varlık sınıfı olmaya doğru yakınsama gösterdikleri tespit edilmiştir.

Aksoy ve Topcu (2013), altın ile hisse senedi, devlet iç borçlanma senetleri, tüketici fiyat endeksi ve üretici fiyat endeksi arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkileri 2003-2011 dönemi için Engle-Granger, Johansen eşbütünleşme, Granger nedensellik testleri ile incelemiştir. Çalışma sonuçları değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Yıldırım vd. (2014), küresel emtia fiyatlarında yaşanan volatilitenin BIST’te işlem gören bazı şirketlerin getirileri üzerindeki etkisini 1999-2012 dönemi için incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre demir çelik fiyatları ile hisse senedi getirileri arasında uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinin olduğu fakat aralarında bir nedensellik ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Baur ve Tran (2014), gümüş ve altın fiyatları arasındaki uzun dönemli ilişkiyi 1970-2011 yılları için incelemiş ve sonuçta altın ve gümüş arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu vurgulamıştır. Çalışmada aynı zamanda finansal krizlerin ve bu varlıkları etkilediği tespit edilmiştir.

Sarı (2014), ABD’de açıklanan makroekonomik verilerin spot altın fiyatlarına etkisini 2008-2013 yılları arası süreç için EGARCH modeli ile incelemiştir. Enflasyon, istihdam, işsizlik, bütçe gibi birçok makroekonomik değişkenin dahil edildiği çalışma sonuçlarına göre ABD’de açıklanan verilerin büyük bir çoğunluğu altının getiri ve oynaklığını etkilemektedir. Özellikle istihdam ve ekonomik aktivite seviyesi hakkındaki bilgilerin ve enflasyon oranının altın fiyatları üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Diğer çalışmalardan farklı olarak enflasyondaki beklenmedik artışların altın fiyatlarını düşürdüğü tespit edilmiş ve bu durumun bu dönemde geçerli olan konjonktürden kaynaklandığı belirtilmiştir. Mensi vd. (2015), Suudi Arabistan’ın petrol bazlı hisse senedi piyasası ile petrol, altın, gümüş, buğday, mısır ve pirinç gibi emtialar içeren future piyasalarının zamanla değişen ilişkisini 2005-2014 dönemi için incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre koşullu volatilitéde asimetrisinin ve uzun dönemli bir belleğin olduğu ve dikkate alınan emtialar ile -gümüş hariç- Suudi Arabistan hisse senedi

piyasaları arasında anlamsız bir dinamik koşullu korelasyonun olduğu tespit edilmiştir.

Zhu vd. (2015), uluslararası petrol fiyatlarının ve makroekonomik değişkenlerin Çin'in altın, gümüş ve platin fiyatlarına etkisini ve bu etki altında Çin değerli metal fiyatlarının geri besleme fonksiyonunu tespit etmek amacıyla Toda Yamamoto nedensellik testi ile 2006-2013 dönemini günlük verilerle analiz etmiştir. Sonuçlar uluslararası petrol fiyatlarının, değerli metal fiyatlarının hem kısa hem uzun dönemdeki değişimini açıklamada önemli bir rol üstlendiğini, döviz kurunun kıymetli metal fiyatlarındaki kısa dönemli değişimi açıklamada etkili olduğunu ancak faiz oranının değerli metal fiyatlarının tahmininde etkili olmadığını göstermektedir. Ayrıca kısa dönemde değerli metallerin uluslararası petrol fiyatları ve faiz oranı üzerinde geri besleme etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Lucey ve Li (2015), altın, gümüş, platin ve paladyum metallerinin güvenli liman olarak işlem görüp görmediğini tespit etmek amacıyla bu metalleri S&P 500 ve 10 yıllık devlet tahvilleri endeksi ile karşılaştırmıştır. 1989-2013 yıllarını kapsayan analizin sonuçlarına göre incelenen dönemde gümüş, platin ve paladyumun güvenli liman olarak hareket ettiği ancak altın için aynı durumun söz konusu olmadığı görülmüştür. Çalışmada ayrıca altının en güçlü, en güvenli liman olmadığına dair kanıtlar ortaya konularak güvenli liman olarak bilinen altının gücü sorgulanmıştır.

Özkan ve Kolay (2016), Türkiye'de altın fiyatlarına etki eden temel faktörleri (sepet döviz kuru, BIST 100 endeksi, enflasyon oranı, mevduat faiz oranı), 1999-2014 süreci için aylık bazda incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre BIST 100 dışındaki bütün bağımsız değişkenlerin altın fiyatlarına olan etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Gültekin ve Hayat (2016), Türkiye'de altın fiyatlarının hangi ekonomik faktörlerden etkilendiğini VAR modelini kullanarak 2005-2015 yılları arası süreç için aylık verilerle incelemiştir. Döviz kuru, faiz oranı, tüketici fiyat endeksi, petrol fiyatları ve BIST 100 endeksinin ekonomik faktör olarak dikkate alındığı çalışmada eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiş ancak altın fiyatlarının hata varyansının en fazla ons fiyatı ve petrol fiyatı ile şekillenirken, hata varyansında en düşük payın faiz oranı olduğu görülmüştür. Doğanalp (2016), altın fiyatlarının döviz kuru, ham petrol ithalatı, faiz oranı ve BIST 100 endeksi değişkenleri ile ilişkisini 1996-2015 dönemine ait aylık veriler kullanılarak Granger nedensellik testi ile incelemiş ve altın fiyatlarının incelenen değişkenlerden etkilendiği sonucuna ulaşmıştır.

Yukarıda incelenen çalışmalar ülkelere ve incelenen değişkenlere göre değerli metal ve makroekonomik değişken ilişkisinin farklılaştığını göstermektedir. Bu çalışma değerli metal ve makroekonomik değişkenleri inceleyen çalışmalara Tsong vd. (2016) tarafından ortaya konulan Fourier eşbütünleşme analizi ile katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

II. VERİ VE METODOLOJİ

Bu çalışma makroekonomik değişkenler ve kıymetli metaller arasındaki ilişkinin Mart-1999 ile Ekim-2016 dönemini kapsayan sürede Türkiye için

incelenmesini amaçlamaktadır. Bu kapsamda makroekonomik gösterge olarak endeks, döviz kuru ve faiz oranı verileri; kıymetli metal olarak altın, gümüş ve platin kullanılmıştır. Dolayısıyla her bir makroekonomik gösterge için ayrı bir model oluşturulmuştur. Veri olarak BIST100, Dolar/TL döviz kuru ve devlet iç borçlanma senetleri nominal gösterge faizi dikkate alınmıştır. Altın, gümüş ve platin için dolar bazında spot fiyatlar kullanılmıştır. Veriler logaritmik formu ile çalışmaya dahil edilmiştir. Bütün veriler bir veri dağıtım şirketi olan Matriks veri terminalinden elde edilmiştir. Veriler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi tespit edebilmek adına aşağıda ayırt edici özelliklerine değinilen Fourier eşbütünleşme testi kullanılmıştır.

Granger (1981) ve Engle ve Granger (1987)'in eşbütünleşme kavramını literatüre kazandıran çalışmaları oldukça dikkat çekmiş olsa da sonrasında yapılan çoğu çalışmada bu eşbütünleşme testinin boş hipotezinin eşbütünleşme yoktur şeklinde belirlenmiş olması eleştirilmiştir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli denge ilişkisini ortaya çıkarmaya çalışan eşbütünleşme analizi veri setinin de uzun dönem içermesini gerektirmektedir. Ancak incelenen dönem ne kadar uzun olursa o döneme denk gelen yapısal kırılma olasılığı da artmaktadır. Her ne kadar sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda kukla değişkenle tek kırılmaya izin veren çalışmalara rastlansa da bu çalışmalarda tek kırılmanın dikkate alınması ve bu tek kırılma noktasının doğru tespit edilip edilmeme konusu testin geçerliliği konusunda eleştirilmiştir. Fourier eşbütünleşme testi bütün bu eleştirilere cevap verecek şekilde hem boş hipotezin eşbütünleşmeye izin vermesi hem de deterministik terimlerde bilinmeyen formda ve sayıda yapısal kırılmaları dikkate alması noktasında oldukça dikkat çekmiştir. Tsong vd. (2016, 1087) eşbütünleşmeye ilişkin eşitlikleri aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

$$\gamma_t = \rho_t + x_t' \beta + n_t, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad (1)$$

Burada, $n_t = \gamma_t + u_{1t}$, $\gamma_t = \gamma_{t-1} + u_t$, $\gamma_0 = 0$, ve $x_t = x_{t-1} + u_{2t}$. Ayrıca hata terimi (u_t) sıfır ortalama ve varyansla (σ_u^2) bağımsız ve özdeş dağılmış (iid) bir değişkendir. Bu sebeple γ_t sıfır ortalamaya sahip ve rassaldır. Eşitlik 1'de yer alan ρ_t 'nin deterministik bileşenlerinin aşağıdaki gibi olduğu varsayılmıştır.

$$\rho_t = \sum_{i=0}^m \vartheta_i t^i + f_t \quad (2)$$

Burada $m = 0$ ya da $m = 1$ şeklinde serilerin trend içerip içermeme durumuna göre değer alabilir.

$$f_t = \alpha_k \sin\left(\frac{2k\pi t}{T}\right) + \beta_k \cos\left(\frac{2k\pi t}{T}\right) \quad (3)$$

Burada u_{1t} ve p-vektörü u_{2t} durağandır ve böylece γ_t ve x_t değişkenleri I(1) sürecine uymaktadır, başka bir ifade ile düzeyde birim kök içermektedir. Eğer $\sigma_u^2 = 0$, $n_t = u_{1t}$ durağan bir süreci ifade ediyorsa γ_t ve x_t 'nin eşbütünleşik olduğu söylenebilir.

Eşbütünleşmenin olmadığını ifade eden alternatif hipoteze karşı eşbütünleşmenin varlığını savunan boş hipotez aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$H_0: \sigma_u^2 = 0 \\ H_1: \sigma_u^2 > 0$$

Eğer analiz sonucu hesaplanan değer test değerinden küçük olursa H_0 hipotezi kabul edilecek ve değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığından bahsedilebilecektir. Aksi durumda H_0 hipotezi kabul edilemeyecek ve uzun dönemli bir Fourier eşbütünleşme ilişkisi söz konusu olmayacaktır. Tablo 1’de verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Tabloya göre faiz oranı, altın fiyatları ve borsa endeks değerleri için, verilerin normal dağılmadığı ve sağa çarpık olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

	BIST100	Dolar	Faiz	Altın	Gümüş	Platin
Ortalama	42521.73	1.5816	0.268351	840.70	14.2835	1089.65
Medyan	41815.87	1.5029	0.164544	807.08	13.4775	1080.02
Standart Sapma	26047.87	0.5861	0.260392	479.12	9.36587	437.103
Çarpıklık	0.125118	0.5176	1.54625	0.2969	0.99340	0.12142
Basıklık	1.622276	3.6573	4.22811	1.7167	3.49928	2.04103
Jarque-Bera	17.31989	13.2856	97.8011	17.6605	37.0709	8.6442
Gözlem Sayısı	212	212	212	212	212	212

İncelenen seriler arasındaki ilişkinin yönü hakkında genel bir bilgiye sahip olabilmek adına korelasyon katsayılarına bakılabilir. Aşağıda yer alan Tablo 2, veriler arasındaki korelasyon katsayılarını göstermektedir. Tablo 2 incelendiğinde faiz ve kıymetli metaller arasında negatif güçlü bir korelasyon olduğu gözlenmektedir. Başka bir ifade ile, korelasyon katsayılarına göre faiz ve kıymetli metaller ters yönde hareket etmektedir. Tablo 2’ e göre kıymetli metallerin BIST 100 ve döviz kuru ile pozitif bir ilişki sergilediği ve faizin hem endeks hem de dolar kuru ile ters yönlü hareket ettiği görülmektedir.

Tablo 2. Korelasyon Katsayıları

	BIST100	Dolar	Faiz	Altın	Gümüş	Platin
BIST 100	1					
Dolar	0.744	1				
Faiz	-0.771	-0.536	1			
Altın	0.880	0.614	-0.721	1		
Gümüş	0.755	0.412	-0.640	0.939	1	
Platin	0.721	0.322	-0.756	0.818	0.845	1

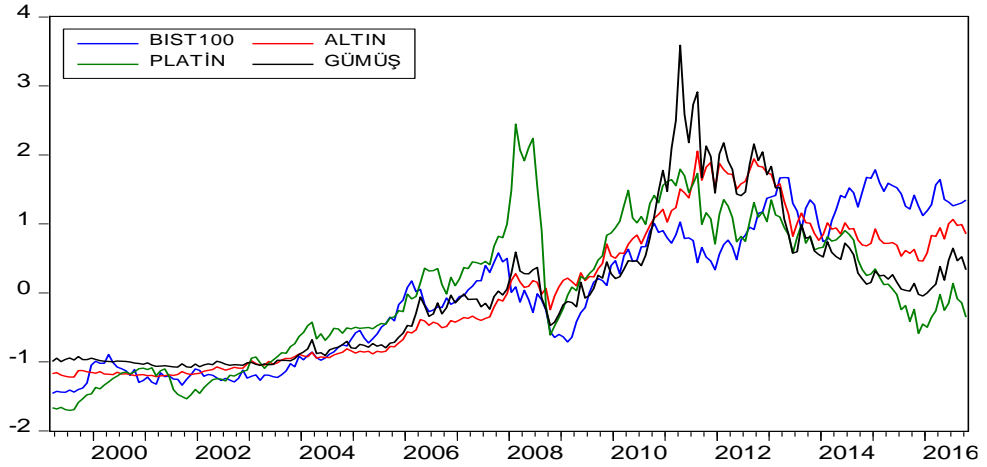
Tablo 2’ye göre ayrıca dolar kuru ve kıymetli metaller arasındaki korelasyonun pozitif olduğu görülmektedir. Elbette ki bu istatistikler ön çıkarım yapabilmek için yol göstericidir. Veriler arasındaki ilişkinin daha iyi tespit edilebilmesi adına aşağıdaki analize yer verilmiştir.

III. ANALİZ SONUÇLARI

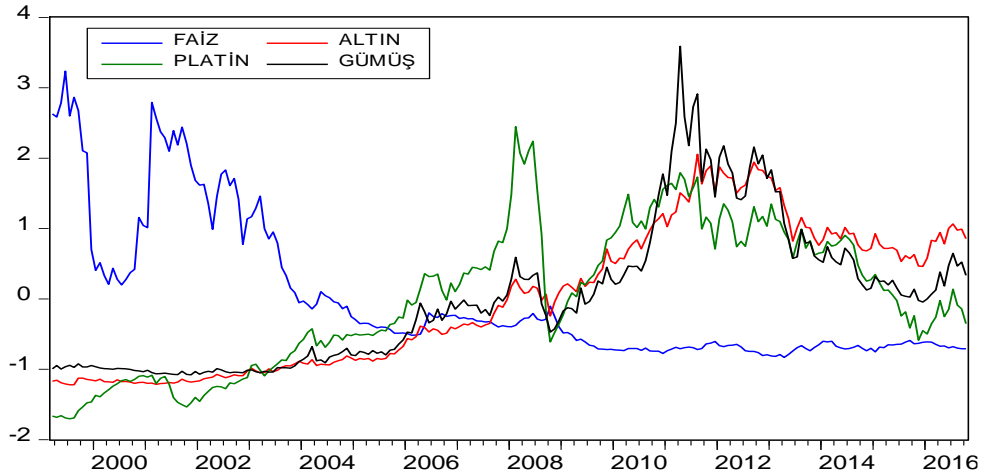
Makroekonomik değişkenlerle kıymetli metallerin ilişkisini Fourier Eşbütünleşme testi ile incelemeyen önce yukarıda tanımlayıcı istatistik bilgileri yer alan serilerin grafiklerini incelemek seriler hakkında genel bilgi verebilmektedir. Grafik 1,2 ve 3 her bir makroekonomik değişken için oluşturulan

modellerin normalize edilmiş serilerini içermektedir. Grafikler incelendiğinde kıymetli metallerin incelenen süre içerisinde çoğunlukla birlikte hareket ettiği görülmektedir. Grafiklere göre 2008 yılının son aylarında ortaya çıkan mortgage krizinin etkisi bütün değişkenlerde fark edilebilir niteliktedir. Ayrıca ikinci modelin serilerinin yer aldığı Grafik 2, diğer model serilerinin yer aldığı grafiklerle kıyaslandığında, faizin oldukça farklı hareket ettiği dikkat çekmektedir. Özellikle Grafik 2, korelasyon katsayılarının yer aldığı Tablo2’de yer alan faiz ve emtia arasındaki ilişki verilerini doğrular niteliktedir.

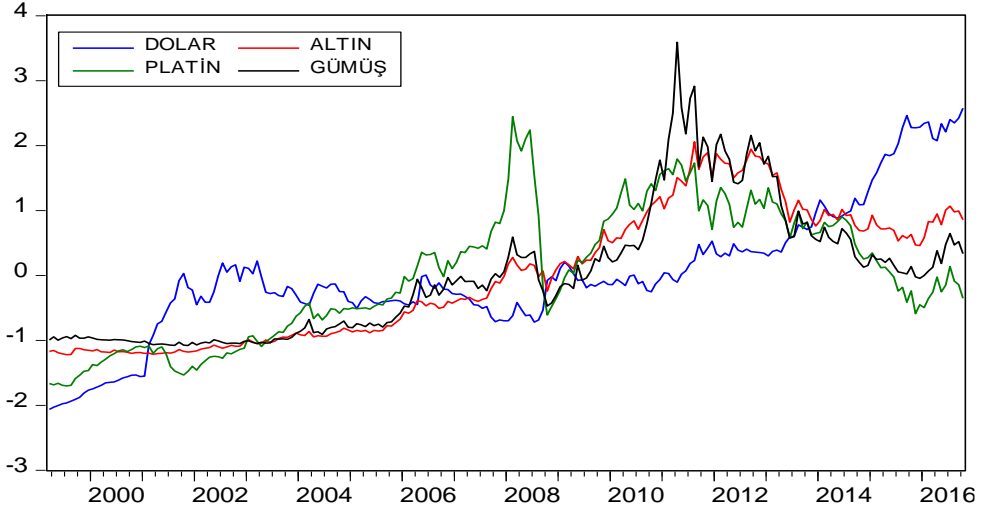
Grafik 1. Birinci Modelin Serileri



Grafik 2. İkinci Modelin Serileri Grafik



Grafik 3. Üçüncü Modelin Serileri



Eşbütünleşme durağan olmayan zaman serileri arasındaki ilişkinin incelenmesi ya da değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisinin ortaya konulması için geliştirilmiş bir tekniktir. Fourier Eşbütünleşme analizinde veriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisine geçmeden önce, verilerin durağanlığının sınanması başka bir ifade ile birim kök testlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada oldukça yaygın olarak kullanılan ADF, KPSS ve Ng-Perron birim kök testlerine yer verilmiştir. Tablo 3 hem sabit hem de sabit ve trendli birim kök testi sonuçlarını içermektedir.

Tablo 3. Birim Kök Testi

	ADF		KPSS		Ng-Perron	
	Sabit	Sabit& Trend	Sabit	Sabit& Trend	Sabit	Sabit& Trend
	t istatistiği	t istatistiği	LM istatistiği	LM istatistiği	MZa istatistiği	MZa istatistiği
BIST100	1.05 (0)	-3.24 [*] (0)	1.77 (11)	0.07 (10)	0.51 (0)	-18.42 ^{**} (0)
Dolar	-0.13 (0)	-1.10 (0)	1.37 (11)	0.23 (11)	2.11 (0)	-3.37 (0)
Faiz	-2.61 [*] (0)	-4.26 ^{***} (3)	1.39 (11)	0.28 (11)	-0.18 (0)	-11.53 (3)
Altın	-0.88 (1)	-1.22 (1)	1.62 (11)	0.19 [*] (11)	0.35 (1)	-3.47 (1)
Gümüş	-1.68 (0)	-2.08 (0)	1.24 (11)	0.17 ^{**} (11)	-2.56 (0)	-9.16 (0)
Platin	-1.89 (0)	-1.42 (0)	1.22 (11)	0.32 (11)	-1.29 (0)	-8.14 (1)
ΔBIST100	-14.48 ^{***} (0)	-14.45 ^{***} (0)	0.03 ^{***} (8)	0.03 ^{***} (8)	-104.9 ^{***} (0)	-104.9 ^{***} (0)
ΔDolar	-13.23 ^{***} (0)	-13.22 ^{***} (0)	0.20 ^{***} (0)	0.17 ^{**} (0)	-104.0 ^{***} (0)	-104.0 ^{***} (0)

Δ Faiz	-6.71*** (2)	-6.84*** (2)	0.13*** (3)	0.03*** (2)	-41.95*** (2)	-44.35*** (2)
Δ Altın	-17.28*** (0)	-17.25*** (0)	0.16*** (7)	0.14*** (8)	-13.8*** (0)	-102.2*** (0)
Δ Gümüş	-16.31*** (0)	-16.29*** (0)	0.09*** (5)	0.07*** (5)	-103.7*** (0)	-103.7*** (0)
Δ Platin	-12.41*** (0)	-12.46*** (0)	0.151*** (4)	0.035*** (3)	-102.2*** (0)	-102.3*** (0)

Açıklamalar: ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılıkları göstermektedir. ADF ve Ng-Perron test istatistiklerinde parantez içindeki değerler, maksimum 5 olarak belirlenen ve Schwarz bilgi kriterine göre seçilen optimum gecikme uzunluklarını göstermektedir. KPSS test istatistiklerinde parantez içinde yer alan değerler New-West Bandwidth'leridir.

Tablo 3'te yer alan üç farklı birim kök testi sonuçlarına göre %5 anlamlılık seviyesinde düzey değerleri itibariyle değişkenlerin birim kök içermediğine dair güçlü kanıtlar elde edilememiştir. Başka bir ifade ile incelenen seriler birim kök içermekte ancak birinci farkları alındığında serilerin durağan hale geldiği görülmektedir. Bu durumda Fourier Eşbütünleşme Testini uygulamak mümkündür.

Tablo 4, üç model için Fourier Eşbütünleşme test sonuçlarını içermektedir. Üç farklı makroekonomik değişken için oluşturulan modeller için CI_f^{m*} değerleri sırasıyla 0.089, 0.082, 0.053 olarak tespit edilmiştir. Her üç denklem için CI_f^{m*} değerinin kritik değerlerin altında olduğu görülmektedir. Böylece BIST 100, faiz oranı ve dolar kuru denklemleri için değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını ifade eden H_0 hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 4. Kıymetli Metaller ve Makroekonomik Değişkenler Arasındaki Eşbütünleşme Sonuçları

Model	CI_f^{m*}	Optimal öncü/gecikme (l^*)	Optimal frekans (k^*)	F test
BIST 100	0.089	3	2	10.19*
Faiz	0.082	2	3	61.3*
Dolar	0.053	0	1	50.6*

Açıklamalar: Model 1, 2 ve 3 için CI_f^{m*} kritik değerleri sırasıyla 0.132, 0.146 ve 0.076'dır. Optimal gecikme ve öncüler (l^*) Schwartz Bayesci bilgi kriterine (BIC) göre maksimum gecikmenin 3 olarak belirlenmesi ile seçilmiştir. Maksimum frekans 3 olarak belirlenmiş ve optimal frekans (k^*) hata kareleri toplamının minimize edilmesi ile seçilmiştir. F istatistiği için %5 kritik değer 4.066'dır. Tabloda yer alan * işareti %5 seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Fourier eşbütünleşme testi sonucunda uzun dönemli ilişki tespit edilen her üç denklem için uzun dönemli katsayılar Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi (DOLS) ile elde edilmiş ve sonuçlar Tablo 5'te rapor edilmiştir.

Tablo 5. Uzun Dönem Katsayılarının Tahminleri

	BIST100	Faiz	Dolar
Altın	2.17*** [3.39]	-0.522*** [-5.7]	1.924*** [2.62]
Gümüş	-1.46*** [-3.21]	0.533*** [6.19]	-1.54** [-2.34]
Platin	0.80*** [2.88]	-0.439*** [-11.32]	0.08 [0.31]
C	-5.76** [-2.39]	5.36*** [12.6]	-9.02*** [-3.25]
CC1	0.07	-0.07***	-0.04

	[1.11]	[-5.63]	[0.37]
SSI	0.23*	-0.05**	0.05
	[1.71]	[-2.51]	[0.48]

Açıklamalar: ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Parantez içindeki değerler t istatistik değerlerini göstermektedir. Optimum gecikme uzunluğu Akaike bilgi kriterine göre belirlenmiştir. Uzun dönemli kovaryans tahmininde Newey-West bant genişliği kullanılmış ve öncül-gecikme uzunlukları Akaike bilgi kriterine göre belirlenmiş ve maksimum 3 olarak dikkate alınmıştır.

Tablo 5'e göre her üç model için oluşturulan denklemde katsayıların anlamlı (dolar denklemi için platin hariç) olduğu görülmektedir. Eşbütünlüşme ilişkisi tespit edilen üç denklem için kıymetli metaller ile makroekonomik değişkenlerin çoğu için ilişkinin yönünün negatif ya da pozitif ancak düşük katsayılı olması modellerde baz alınan değişkenlerin birlikte dengeye dönme eğilimlerinin olduğunu göstermektedir. Altın ve platin, BIST 100 endeksini pozitif etkilerken gümüş negatif etkilemektedir. Kıymetli metallerin faiz ile ilişkisine bakıldığında, ilişkinin yönünün genellikle negatif olduğu dikkat çekmektedir. Ancak katsayılar birinci modele (BIST100) göre düşüktür. Altın fiyatlarındaki %1'lik artış faizi % 0.5 oranında düşürürken, platin fiyatlarındaki %1'lik artış faizi %0.4 oranında negatif etkilemektedir. Ancak diğer metallerin aksine gümüş ile faiz arasındaki ilişki pozitif yönlüdür. Doların kıymetli metaller ile ilişkisine dair tahmin sonuçlarına göre ise dolar kıymetli metallerin çoğu ile pozitif yönlü bir etkileşim içerisindedir. Altın ve platin doları pozitif yönde etkilerken, gümüş negatif yönde etkilemektedir. Türkiye'de yapılan kıymetli metal çalışmalarında daha çok altına odaklanılmıştır. Altına dair sonuçlar daha önceki çalışmalarla benzer çıkarımlar içermektedir. Örneğin Aksoy ve Topcu (2013), altın ve makroekonomik değişkenlerin eşbütünlüşme ilişkisini onaylarken, Özkan ve Kolay (2016) incelenen makroekonomik değişkenlerin çoğunun altın fiyatlarını etkilediğini tespit etmiştir. Bu çalışmada değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisinin tespit edilmesi ve incelenen çoğu değişkenin uzun dönem katsayılarının anlamlı olması emtialar ve makroekonomik değişkenlerin uzun dönemli ilişkisini onaylamaktadır.

SONUÇ

Yüksek ekonomik değere sahip olan kıymetli metaller, geçmişte para kadar öneme sahip olsalar da bugün daha çok yatırım aracı olarak ya da endüstriyel amaçlı olarak kullanılmaktadır. Günümüzde birçok kişi, kurum ve hatta hükümetler kıymetli metallere ve bu metallerin çeşitli makroekonomik değişkenlerle olan ilişkisine odaklanmaktadır. Bu noktada kıymetli metallerin makroekonomik serilerle olan uzun dönemli ilişkisi ekonomide birçok kesimin merak ettiği konular arasında yer almaktadır. Bu çalışma en fazla işlem hacmine sahip olan metallerden altın, gümüş ve platinin, BIST 100, faiz ve döviz kuru ile uzun dönemli ilişkisini konu almaktadır. Bu amaçla son dönemlerde bilinmeyen formda ve sayıda yapısal kırılmaları dikkate alması ile oldukça dikkat çeken Fourier eşbütünlüşme testi kullanılmıştır. Bu kapsamda öncelikle üç birim kök testine yer verilmiş ve serilerin seviyede durağan olmadığı tespit edilmiştir. Daha sonra her bir makroekonomik

değişken için oluşturulan denklem için Fourier eşbütünlüşme testi uygulanmış ve her bir model için eşbütünlüşme ilişkisinin varlığı kabul edilmiştir. Böylece incelenen makroekonomik değişkenlerin ve kıymetli metallerin uzun dönemde ilişkili olduğu görülmüştür. Uzun dönem katsayılarının Dinamik En Küçük Kareler yöntemi ile tahmin edildiği modelde, katsayıların tamamının (dolar denkleminde platin hariç) yüksek derecede anlamlılığı dikkat çekmektedir. Bu durum uzun dönemli ilişkinin değişkenlerin çoğu için anlamlı olduğunu göstermektedir. Katsayılar incelendiğinde altın fiyatlarının diğer metal fiyatlarına göre daha yüksek katsayılar içerdiği görülmektedir. Altın incelenen diğer metallerle kıyaslandığında incelenen makro göstergeler için en fazla etkiye sahip metal olarak nitelendirilebilir. Altının önemli bir yatırım aracı olarak görüldüğü ülkemizde, bu sonuçların bekleneni yansıttığı söylenebilir. Yine gümüşün altından sonra katsayı büyüklüğü bakımından ikinci sırada yer alması gümüşün altından sonra dikkate alınan değerli metallerin başında gelebileceğinin kanıtı olabilir. Belirli makroekonomik göstergelerin ve metallerin dikkate alındığı bu çalışma başka makro değişkenlerin ve metallerin inceleneceği bundan sonraki çalışmalara yol gösterici olabilir.

KAYNAKÇA

- Abanomey, W., Mathur, I. (2001). International Portfolios with Commodity Futures and Currency Forward Contracts. *The Journal of Investing*, 10(3), 61-68. Doi: 10.3905/joi.2001.319474
- Aksoy, M., Topcu, N. (2013). Altın ile Hisse Senedi ve Enflasyon Arasındaki İlişki. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27 (1), 59-78. <http://e-dergi.atauni.edu.tr/atauniiibd/article/view/1025008108/1025007206>
- Batten, J., Ciner, Ç., Lucey, B. M. (2010). The Macroeconomic Determinants Of Volatility İn Precious Metals Markets. *Resources Policy*, 35, 65-71. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420709000543>
- Baur, D. G., Tran, D. T. (2014). The Long-Run Relationship of Gold and Silver and The Influence Of Bubbles And Financial Crises. *Empirical Economics*, 47 (4), 1525-1541. Doi: 10.1007/s00181-013-0787-1
- Bernard, J.T., Khalat, L., Kichian, M., McMahon, S. (2006). Forecasting Commodity Prices: GARCH, Jumps and Mean Reversion. Working Paper, Bank of Canada.
- Ciner, C. (2001). On The Long Run Relationship Between Gold and Silver Prices A Note. *Global Finance Journal*, 12, 299-303. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.584.1917&rep=rep1&type=pdf>
- David, R. C., Chaudhry, M., Koch, T. W. (2000). Do Macroeconomics News Releases Affect Gold and Silver Prices?. *Journal of Economics and Business*, 52, 405-421. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148619500000291>
- Doğanalp, N., Konya, S., Kabloğlu, G. (2016). Türkiye’de Altın Fiyatlarının Belirleyicileri Üzerine Ampirik Bir Uygulama. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, Temmuz, 412-424. Doi: 10.1155/2012/490647
- Engle, R. F, Granger, C.W.J. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55 (2), 251-276. <http://www.jstor.org/stable/pdf/1913236.pdf>
- Gorton, G., Rouwenhorst, K.G. (2006). Facts And Fantasies About Commodity Futures, *Financial Analysts Journal*, 62, 47-68. Doi: 10.3386/w10595
- Granger, C.W.J. (1981). Some Properties Of Time Series Data And Their Use in Econometric Model Specification. *Journal of Econometrics*, 16 (1), 121-130. <http://www.jstor.org/stable/pdf/1913236.pdf>

- Gültekin, E. Ö., Hayat, A.E. (2016). Altın Fiyatlarını Etkileyen Faktörlerin VAR modeli ile Analizi: 2005-2015 Dönemi. *Ege Akademik Bakış*, 16 (4), 611-625. http://www.onlinedergi.com/MakaleDosyaları/51/PDF2016_4_4.pdf
- Hammoudeh, S., Yuan, Y. (2008). Metal Volatility in Presence of Oil and Interest Rate Shocks. *Energy Economics*, 30, 606-620. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988307001156>
- Hammoudeh, S. M., Yuan, Y., McAleer, M., Thompson, M. (2010). Precious Metals-Exchange Rate Volatility Transmissions And Hedging Strategies. *International Review of Economics and Finance*, 19, 633-647. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1059056010000201>
- Hammoudeh, S., Malik, F., McAleer, M. (2011). Risk Management of Precious Metals. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 51, 435-441. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1062976911000251>
- Hammoudeh, S., Sarı, R., Ewing, T. (2009). Relationship Among Strategic Commodities and With Financial Variables: A New Look. *Contemporary Economic Policy*, 27 (2), 251-264. Doi: 10.1111/j.1465-7287.2008.00126.x
- Lucey, B. M., Li, S. (2015). What Precious Metals Acts as Safe Havens, and When? Some US Evidence. *Applied Economics Letters*, 22(1), 35-45. Doi: 10.1080/13504851.2014.920471
- Mahdavi, S., 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, 475-489. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148619597000349>
- Mensi, W., Hammoudeh, S. M., Kank, S. H. (2015). Precious Metals, Cereal, Oil, And Stock Market Linkages and Portfolio Risk Management: Evidence From Saudi Arabia. *Economic Modelling*, 51, 340-358. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264999315002096>
- Özkan, T., Kolay, Ç. (2016). Türkiye’de Altın Fiyatlarına Etki Eden Temel Faktörlerin Analizi. *International Conference on Eurasian Economies, Conference Paper*, 573-582. <https://www.avekon.org/papers/1728.pdf>
- Pukthuanthong, K., Roll, R. (2011). Gold and Dolar (and Euro, Pound and Yen), *Journal of Banking&Finance*, 35, 2070-2083. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426611000355>
- Sadorsky, P. (2014). Modeling Volatility And Correlations Between Emerging Market Stock Prices And The Prices Of Copper, Oil And Wheat. *Energy Economics*, 43, 72-81. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988314000413>
- Sarı, R., Hammoudeh, S., Ewing, B.T. (2007). Dynamic Relationship Between Oil and Metal Commodity Futures Prices. *Geopolitics of Energy*, 29 (7), 2-13.
- Sarı, E. (2014). Makroekonomik Veri Açıklamalarının Altın Fiyatlarına Etkisi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Soytaş, U., Sarı, R., Hammoudeh, S., Hacıhasanoğlu, E. (2009). World Oil Prices, Precious Metal Prices And Macroeconomy in Turkey. *Energy Policy*, 37, 5557-5566. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509006065>
- Silvennoinen, A., Thorp, S. (2016). Crude Oil And Agricultural Futures: An Analysis Of İntegration Dynamics. *The Journal of Futures Markets*, 36 (6), 522-544. Doi: 10.1002/fut.21770
- Simpson, M. J., Svendsen, A., Chan, P. L. (2007) Gold, Platinum, Silver; Demand and Supply in the International Finance Market An Empirical Analysis, <http://lbms03.cityu.edu.hk/oaps/ef2007-5070-cpl067.pdf>
- Şensoy, A. (2013). Dynamic Relationship between Precious Metals. *Resources Policy*, 38, 504-511. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420713000706>
- Tsong, C-C., Lee, C-F., Tsai, L-J, Hu, T-C. (2016). The Fourier Approximation And Testing Fort He Null Of Cointegration. *Empirical Economics*, 51 (3),1085-1113. Doi: 10.1007/s00181-015-1028-6

- Yıldırım, M., Belen, M., Küçük, Y. (2014). Küresel Emtia Fiyatları ile Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Karademin ve İzdemir Üzerine Bir Uygulama. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 5 (10), 107-138. Doi: 10.14784/JFRS.2014104502
- Zhu, X-H., Chen, J-Y., Zhong, M-R. (2015). Dynamic Interacting Relationship Among International Oil Prices, Macroeconomic Variables And Precious Metal Prices. *Transaction of Nonferrous Metals Society of China*, Vol. 25, 669-676. Doi: 10.1016/S1003-6326(15)63651-2

SUMMARY

Commodities are the most important trading instruments that are bought and sold in the world trade, which are leading the economies and the current life. Addition of metal commodities in portfolios has further increased the interest in commodities recently. In this sense, many parts of the economy, especially investors, are wondering about the relationship between prices of metal commodity and the important dynamics of the economy.

The aim of this study is examination of the relationship between precious metals and macroeconomic variables with the Fourier cointegration test, one of the notable cointegration tests of recent times. The Fourier cointegration test responds to short comings of other cointegration tests in terms of the null hypothesis is formed as cointegration and it takes into account the number of structural breaks in unknown form and deterministic term. Because of taking into account the March-1999 and October-2016, the inclusion of all of the structural breaks that may occur in the wide range of time helps to more realistically examine the cointegration relationship. Gold, silver and platinum are considered as the most frequently traded metals in this study. Spot prices based on US Dollars for commodities. On the other hand, interest and exchange rates have included in this study since they are macro indicators that are most frequently compared with commodities in the literature. USD/TL as the exchange rate and interest rate of the government debt securities as interest the nominal benchmark have been taken into consideration. The BIST 100 indice is one of the variables that are examined because the commodities are among the curious topics related to the stock exchange as a macro financial indicator. The study results confirm the existence of the cointegration relationship in the models created for the three macro variables. In other words, there is a long-term relationship between BIST 100, interest rate, exchange rate and gold, silver and platinum. These results are similar with many other studies. It has been found that most of the variables coefficients are significant, which examined in the study where the long term coefficients are predicted by the dynamic least squares method. It was also found that the highest coefficient belongs to gold and then silver and platinum followed in terms of coefficient size, respectively.