

## Risk İştahı ile Petrol Fiyatları, Döviz Kuru, Altın Fiyatları ve Faiz Oranları Arasında Nedensellik Analizi: Türkiye Örneği

*Causality Analysis Between Risk Appetite with Oil Prices, Currency Rates, Gold Prices, and Interest Rates: The Case of Turkey*

Ömer İSKENDEROĞLU <sup>(1)</sup>, Saffet AKDAĞ <sup>(2)</sup>

**ÖZ:** Bu çalışmada Özyeğin Üniversitesi ve Merkezi Kayıt Kuruluşu işbirliği ile haftalık olarak yayımlanan ve finans dünyası tarafından finansal istikrar göstergesi olarak ifade edilen, tüm yatırımcı tiplerine ait risk iştahı verileri ile petrol fiyatları, döviz kurları, altın fiyatları ve faiz oranları arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin var olup olmadığı incelenmiştir. 2008-2015 dönemlerine ait haftalık veriler kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada Granger (1969) Nedensellik Testi ile Breitung ve Candelon (2006) Frekans Nedensellik Testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar petrol fiyatlarından risk iştahına doğru uzun dönemli bir nedenselliği ortaya koymakla birlikte döviz kurundan risk iştahına doğru kısa, orta ve uzun dönemli bir nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Altın fiyatları ve faiz oranlarında oluşan değişimlerin, yatırımcıların risk iştahında kısa süreli bir nedensel etkiye sahip olduğu; uzun dönemde ise ilgili faktörlerin yatırım tercihleri üzerinde bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Risk İştahı, Granger Nedensellik, Frekans Nedensellik

**Abstract:** *In this study, one way causality between risk appetite, oil prices, currency rates. Gold prices and interest rates is examined. Ganger (1969) and Breitung and Candelon (2006) causality tests are employed on the weekly data spanning from 2008 to 2015. According to the findings uni-directional causal relationship from oil prices to risk appetite is revealed on long term. Besides exchange rate movements has short, medium and long-term causality on risk appetite. Nevertheless, gold price changes and interest rate changes has short term causality on risk appetite. There is no potential clue found for a uni-directional causal relationship from gold price changes and interest rate changes on long-term.*

**Keywords:** *Risk Appetite, Granger Causality, Frequency Causality*

**JEL Classification Code:** *C52, G17, G32, E44*

### 1. Giriş

İnsanoğlunun varoluşundan itibaren aldığı kararların temel belirleyicilerinden biri risktir. Brigham ve Houston (2003), riski en genel manada bazı olumsuz olayların meydana gelme ihtimali olarak tanımlamıştır. Reily ve Brown (2002) ise finansal anlamda riski, bir yatırımdan beklenen getiri oranındaki belirsizlik olarak tanımlamıştır. Markowitz (1952) çalışmasında ise risk, getirinin varyansı olarak ifade edilmiştir. Böylelikle riskin matematiksel olarak ölçülmesinin yolu açılmıştır. Markowitz (1959)'e göre yatırımcının yatırım kararlarının iki temel belirleyicisi

<sup>(1)</sup>Ömer Halis Demir Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü; oiskenderoglu@ohu.edu.tr

<sup>(2)</sup>Bozok Üniversitesi, İİBF, Bankacılık ve Finans bölümü; saffet.akdag@bozok.edu.tr

Geliş/Received: 30-05-2017, Kabul/Accepted: 02-01-2019

bulunmaktadır. Bunlar yatırımcının yatırım yapma isteği ve risk üstlenme derecesidir. Bu bağlamda risk unsuru özellikle yatırım kararlarının şekillenmesinde oldukça önem arz etmektedir. Nitekim yatırımcılar aynı getiri düzeyine sahip alternatif yatırım kararları arasında daha az risk barındıran yatırım kararlarını tercih edeceklerdir. Yatırımcıların karşılaşılabilecekleri riskin ve beklenen getirinin hesaplanması karar sürecinin en önemli aşamalarındandır. Beklenen getiriyi hesaplamaya yönelik modeller geliştirilirken sadece geçmiş bilgilerle hareket edilmemesinde içinde bulunulan döneme ait yeni bilgiler de hesaplamalara dâhil edilmektedir. Yatırımcılar açısından beklenen getiriyi oluşturan ve piyasanın şekillenmesine katkıda bulunan bu süreç. Muth (1961) çalışmasında 'rasyonel beklentiler teorisi' adı altında ifade edilmektedir (Paya, 1997: 312). Risk hesaplamaları, beklenen getiriden aşağı ve yukarı yönlü sapmalar esas alınarak yapılmakta ve beklenen getiri ile birlikte finansal piyasaların şekillenmesine katkıda bulunmaktadır.

Risk karşısında sergiledikleri davranışlara göre yatırımcılar üçe ayrılır. Birinci yatırımcı tipi riskten hoşnut olmayan, riskten kaçan yatırımcılar iken ikinci yatırımcı tipi riske karşı duyarsız olan yatırımcılardır. Son yatırımcı tipi ise riskten korkmayan, riskli seven yatırımcı tipidir (Illing ve Aaron, 2005: 1).

Finansal piyasalarda yatırımcıların risk alma istekliliğinin ölçüsü olarak risk iştahı kullanılmaktadır. Uygulamalı çalışmada risk iştahı finansal piyasalarda ortaya çıkan volatilité ölçümleri ile belirlenmektedir. Pazar riski olarak ifade edilen volatilitenin finansal piyasalar üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Bir piyasada ortaya çıkan volatilité aynı zamanda diğer piyasalardaki finansal ürünleri de etkilemektedir. Özellikle piyasalardaki bilgi akışının hız kazanmasıyla birlikte birbirine entegre olan finansal piyasaların birinde ortaya çıkan volatilité finansal küreselleşmenin getirdiği bulaşıcılık nedeniyle aynı zamanda diğer finansal piyasaları da etkilemektedir (Schmukler vd., 2003).

Birçok ülke finansal piyasalarındaki risk taşıma istekliliğini belirlemek amacıyla risk iştahı endeksi hesaplamaları yapmakta ve yayınlamaktadır. Bu endekslerden ilki sayılan ve küresel risk iştahı endeksi olarak da ifade edilen VIX (Volatility Index) endeksi 1993 yılından beri hesaplanan finansal piyasalar açısından oldukça önemlidir. Bununla birlikte İsviçre bankası Credit Suisse küresel risk iştahı olarak kabul edilen GRAI (Global Risk Appetite Index) endeksini 1998'den bu yana yayınlamaktadır. JP Morgan'ın piyasalardaki oynaklık ve riski ölçen LCVI endeksi (Liquidity Credit and Volatility Index), İsviçre merkezli UBS'in yatırımcı duyarlılığı endeksi ISI (Investor Sentiment Index), Merrill Lynch'in finansal stres endeksi GFSI (Global Financial Stress Index), oynaklık beklenti endeksi MOVE (Merrill Option Volatility Expectations Index) ve Avusturya merkezli Westpac'ın risk iştahı endeksi RAI (Risk Appetite Index) piyasalar tarafından rağbet gören en önemli risk iştahı endekslerindedir.

Türkiye'de ise Merkezi Kayıt Kuruluşu tarafından haftalık bazda yayınlanan RISE (Risk İştahı Endeksi), yatırımcıların risk iştahının göstergesi olarak kullanılmaktadır. RISE endeksi 2005 yılından itibaren haftalık olarak yayınlanan bir endekstir. Endeks yatırımcıların haftalık portföylerinde meydana gelen değişimlerden hesaplanmaktadır. RISE endeksi, yerli ve yabancı yatırımcı gruplarının yanında yerli gerçek ve tüzel kişiler, yerli fonlar, nitelikli yatırımcılar ve tüm yatırımcı grubu için

de hesaplanmaktadır. İlgili endekslerden her biri '50' eşik değere göre tasnif edilmiş olup, böylelikle birbirleri ile karşılaştırılmasına imkân sağlanmıştır.

Risk iştahını etkileyen iki temel faktör bulunmaktadır. Bunlardan ilki yatırımcıların riskten kaçınma eğilimleri, ikincisi ise makroekonomik faktörlerdir. Yatırımcıların riskten kaçınma eğilimleri öznel bir eylem olup zaman içinde hızlı bir şekilde değişmemektedir. Dolayısıyla risk iştahını etkileyen en önemli faktörün makroekonomik faktörlerde yaşanan değişimler olduğu ifade edilmektedir (Gai ve Vause, 2006). Ekonomik daralma ve durgunluk gibi nedenlerle finansal sıkıntılarının artmaya başladığı ve makroekonomik koşulların bozulduğu dönemlerde risk iştahının düşmesi, tersi zamanlarda ise risk iştahının yükselmesi beklenmektedir. Bu bağlamda risk iştahı ile makroekonomik faktörler arasındaki ilişkiler finansal açıdan oldukça önem arz etmektedir. Nitekim birçok finansal otorite tarafından gelişmekte olan ülkelerin para birimleri üzerinde belirleyici olduğu ifade edilen VIX ve MOVE endeksleri TCMB gibi birçok ülkenin merkez bankaları tarafından politika oluşturmak amacıyla takip edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı risk iştahı ile önemli makroekonomik faktörler olarak kabul edilen petrol fiyatları, döviz kurları, altın fiyatları ve faiz oranları arasında bir nedensellik ilişkisi olup olmadığının tespit edilmesidir. Bu kapsamda 2008–2015 tarihleri arasındaki haftalık verilerden yararlanılarak Granger (1969) ile Breitung ve Candelon (2006) nedensellik testlerinden faydalanılmış; kısa ve uzun dönemde risk iştahı ile ilgili diğer veriler arasında bir nedensellik ilişkisi olup olmadığı araştırılmaya çalışılmıştır. Benzer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada olası nedensellik ilişkisinin kısa ve uzun dönemde olup olmadığı ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde konuya giriş yapılmış, ikinci bölümde konu ile ilgili sınırlı sayıda olan literatür çalışmasına yer verilmiş, üçüncü bölümde metodoloji açıklanmış, dördüncü bölümde gerçekleştirilen analizlere ilişkin bulgulara yer verilmiş, son bölümde ise genel bir değerlendirme yapılmıştır.

## 2. Literatür

Literatür taraması esnasında risk iştahı ile etkileşimde olan çeşitli değişkenler arasında yapılmış sınırlı sayıda uygulamalı çalışma ile karşılaşmıştır. İlgili çalışmalarda farklı yöntemler kullanılarak farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Ancak bir bütün olarak değerlendirildiğinde incelenen veri seti ile risk iştahı arasında bir ilişki olduğu yönündeki sonuçlar daha yaygındır. Bu bağlamda incelenen çalışmalar Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1: Literatür Özeti**

<b>Çalışmalar</b>	<b>Değişkenler</b>	<b>Yöntem</b>	<b>Sonuç</b>
Haugen (2006)	Norveç'in Makroekonomik Faktörleri ile Yatırımcıların Risk İştahı Verileri	Bayes Analizi	Çeşitli makroekonomik faktörler ile risk iştahı arasında anlamlı ve tek yönlü ilişki olduğu tespit edilmiştir.
Shen ve Hu (2007)	Tayvan Bankaları Risk iştahı endeksi ile Tayvan Borsasının Getirileri	Regresyon Analizi	Risk iştahı endeksi ile borsanın getirileri arasında anlamlı ve negatif bir ilişki tespit edilmiştir.
Hermosillo (2008)	Küresel risk iştahı endeksi (VIX) ile Euro bölgesi içinde yer alan 17 ülkenin tahvil fiyatları	VAR Modeli	Risk iştahı ve tahvil fiyatları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca ilgili ülkelerde yaşanan finansal krizlerin risk iştahını (VIX) negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Adrian. Etula ve Shin (2009)	Küresel risk iştahı endeksi (VIX) ile Türkiye de dâhil 23 ülkenin dolar kurundaki değişim	Panel Regresyon Analizi	Döviz kuru ile VIX arasında anlamlı ve negatif bir ilişki tespit edilmiştir
Shu ve Zhang (2012)	Vadeli VIX (VXF) endeksi ile VIX endeksi verileri	Vektör Hata Düzeltme Modeli	Vadeli VIX endeksinin (VXF), VIX endeksi üzerinde etkili olduğuna dair bulgular elde edilmiştir.
Frijns. Tourani-Rad ve Webb (2013)	VIX endeksi ile Vadeli VIX Endeksi (VXF) verileri	Granger Nedensellik	İki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Ozair (2014)	S&P500 endeksi ile VIX endeksi verileri	Granger Nedensellik	İki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Adhikari ve Hilliard (2014)	S&P 100 endeksindeki oynaklık ile VIX endeksi verileri	Granger Nedensellik	Tek yönlü olarak S&P 100 endeksindeki oynaklığın nedeninin VIX olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Karagiannis (2014)	VIX endeksi ile VIX Futures Endeksi verileri	Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik	VIX endeksindeki değişmelerin nedeninin VIX futures olduğu tespit edilmiştir.

### 3. Metodoloji

Bu çalışmada, öncelikle veriler Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF). Philips ve Perron testleri ile birim kök ve durağanlık testlerine tabi tutulmuş, daha sonra Granger (1969) nedensellik testi ile Breitung ve Candelon (2006) çalışmasında geliştirilen ve VAR modeline dayanan, değişkenler arasındaki frekans dağılımına göre ölçülen nedensellik testi uygulanmıştır. Böylece Granger (1969) Nedensellik testi ile ortaya çıkarılmayan değişkenler arası nedenselliğin kısa, orta ve uzun dönemde var olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Makroekonomik veriler üzerinde durağanlık analizine dikkat çeken ilk çalışmalardan biri Yule (1926)'un çalışmasıdır. "*Durağanlık zaman serisinin ortalamasının ve varyansının zamandan bağımsız olması şeklinde ifade edilebilir*" (Saraç vd., 2016:34). Nelson ve Plosser (1982) çalışmasında durağan olmayan zaman serileri ile yapılacak çalışmaların değerlendirilmesinde istatistiki yöntemlerin kullanılacağı belirtilmiştir. Durağanlığın test edilmesinde yaygın olarak kullanılan testler Philips ve Perron, Dickey Fuller ve Genişletilmiş Dickey Fuller testleridir (Saraç vd., 2016:34).

Uygulamaya konu edilen örneklemin büyüklüğü, birim kök ve durağanlık testlerine ilişkin varsayımlar, hipotezler ve bunlara bağlı olarak ortaya çıkan sonuçlar, testler arasında farklılıklara neden olabilmektedir. Örneğin ADF testi istatistiksel güven düzeyine, gecikme uzunluğuna ve örneklem büyüklüğüne bağlı olarak farklı sonuçlar ortaya koyabilmektedir. (Campbell ve Perron 1991). Balke ve Fomby (1997) ve Schwert (2002) çalışmalarında ise Philips ve Perron testinin, örneklem büyüklüğünün geniş serilerinde daha doğru sonuçlar verdiği ifade edilmiştir. Ancak bu durumda asimptotik dağılım nedeniyle oluşan örneklem çarpıklığının Philips ve Perron testini zayıflatığı ifade edilmiştir. Philips ve Perron testinde karşılaşılan örneklem büyüklüğü problemleri benzer şekilde KPSS testinde de yer almaktadır. İlgili testlerin bu eksiklikleri test sonuçlarının güvenilirliğini tartışılır hâle getirmektedir (Saraç vd., 2016: 34).

Durağan veri setleri ile gerçekleştirilebilen Granger Nedensellik testi, iki veri seti arasında karşılıklı veya tek yönlü bir ilişkinin mevcut olup olmadığının sınanması temeline dayanır. Granger (1969) çalışmasında nedensellik. Y'nin öngörüsü için X'in geçmiş değerlerinin kullanıldığı durumun. X'in geçmiş değerlerinin kullanılmadığı duruma kıyasla ölçümü şeklinde ifade edilmiştir. Granger (1988) çalışmasına göre geçmiş değerlerin kullanılması, öngörüü daha başarılı hâle getiriyorsa X. Y'nin Granger nedenidir sonucuna ulaşılabilir. İlgili sınamadaki ölçümler F ve Wald testleri ile gerçekleştirilmektedir. Buna göre Granger Nedensellik Testi ile dört farklı sonuca ulaşılabilir. Bunlar X'in Y'nin Granger nedeni olduğu veya tam tersi Y'nin X'in granger nedeni olduğu şeklindeki tek yönlü ilişkiye işaret eden sonuçlar veya X ve Y'nin karşılıklı olarak birbirlerinin Granger nedeni olduğunu gösterir sonuç, son olarak karşılıklı bir nedenselliğin bulunmadığı yönündeki sonuçtur. Bu süreç değerlendirildiğinde Granger Nedensellik testi seriler arasındaki nedenselliğe ilişkin bazı sonuçlar verse dahi yöntem içeriğinde kullanılan Wald ve F testi uzun dönemli ilişkisini ortaya koyarken kısa dönemli ilişkileri göz ardı edebilir. Bu sorunun çözümü için Geweke (1982), Hosoya (1991) ve Yao ve Hosoya (2000) çalışmalarında spektral yoğunluk fonksiyonlarının ayrıştırılmasına dayalı frekanslara nedensellik ölçümü önerilmiştir. Frekans nedensellik, Granger nedenselliği farklı frekanslarda değerlendirme imkânı verdiği ve doğrusal kısıtlamalara dayandığı için kolay

uygulanabilir bir model olması nedeniyle tercih edilmektedir (Yanfeng, 2012: 58). Frekans nedenselliğinin dayanağı olan spektral yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki eşitlik ile ifade edilebilir (Kratschell ve Schmidt, 2012: 10).

$$f_x(\omega) = \frac{1}{2\pi} \left\{ |\Psi_{11}(e^{-i\omega})|^2 + |\Psi_{12}(e^{-i\omega})|^2 \right\} \quad (1)$$

Ancak ilgili testlerin uygulanmasında ortaya çıkan F testinin kullanılması problemi. Breitung ve Candelon (2006) çalışmasında önerilen lineer sınırlamaların uygulanmasıyla çözülmüştür. Granger Nedensellik testi, analize dâhil edilen değişkenler için tek bir test istatistiğini incelemek isteyen Frekans Nedensellik testi ile doğrusal olmayan nedensellik incelemesi gerçekleştirilmektedir. Geweke (1982) ve Hosoya (1991) tarafından farklı frekanslardaki Granger nedensellik aşağıdaki eşitlikle ifade edilmektedir:

$$M_{y \rightarrow x}(\omega) = \log \left[ \frac{2\pi f_x(\omega)}{|\Psi_{11}(e^{-i\omega})|^2} \right] = \log \left[ 1 + \frac{|\Psi_{12}(e^{-i\omega})|^2}{|\Psi_{11}(e^{-i\omega})|^2} \right] \quad (2)$$

Eşitliğe göre  $|\Psi_{12}(e^{-i\omega})| = 0$  ise herhangi bir  $\omega$  frekansında  $y$  değişkeninden  $x$  değişkenine doğru bir nedensellik ortaya çıkmayacaktır (Ciner, 2011: 500). Breitung ve Candelon (2006) çalışmasında nedenselliğinin olmadığını ifade eden sıfır hipotezini test etmek amacıyla yeni bir yöntem önermektedir. Eğer  $M_{y \rightarrow x}(\omega) = 0$ .  $|\Psi_{12}(e^{-i\omega})| = 0$  ise

$$\Psi(L) = \theta(L)^{-1}G^{-1} \text{ ve } \Psi_{12}(L) = -\frac{g^{22}\theta_{12}(L)}{|\theta(L)|} \quad (3)$$

eşitliği kullanılır.  $g^{22}$  ifadesi  $G^{-1}$  matrisinin düşük diagonal elemanlarını,  $|\theta(L)|$  ise  $\theta(L)$ 'nin determinantını ifade etmektedir. Bu durumda “ $y$ ”nin, “ $\omega$ ” frekansta “ $x$ ”in nedeni olmadığı hipotezi aşağıdaki eşitlik sayesinde test edilebilmektedir. (Bodart ve Candelon, 2009: 143).

$$|\theta_{12}(e^{-i\omega})| = \left| \sum_{k=1}^p \theta_{12,k} \cos(k\omega) - \sum_{k=1}^p \theta_{12,k} \sin(k\omega) i \right| = 0 \quad (4)$$

$\theta_{12,k}$  ile  $\theta_k$ 'nin (1.2) elemanını gösterdiğinden  $|\theta_{12}(e^{-i\omega})| = 0$  ifadesi “ $y$ ”nin, “ $\omega$ ” frekansta “ $x$ ”in nedeni olmadığını göstergesi olarak yeterli bir şarttır (Tarı vd., 2012: 10). Breitung ve Candelon (2006) çalışmasında ileri sürülen model aşağıdaki lineer kısıtlamalara dayanmaktadır.

$$\sum_{k=1}^p \theta_{12,k} \cos(k\omega) = 0 \quad (5)$$

$$\sum_{k=1}^p \theta_{12,k} \sin(k\omega) = 0 \quad (6)$$

Lineer bu kısıtlamalar altında notasyonlar  $\alpha_j = \theta_{11.j}$  ve  $\beta_j = \theta_{12.j}$  şeklinde basitleştirilirse bu durumda  $x_t$  için VAR eşitliği aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$x_t = \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_p x_{t-p} + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_p y_{t-p} + \varepsilon_{1t} \quad (7)$$

Böylelikle  $M_{y \rightarrow x}(\omega) = 0$  hipotezi lineer kısıtlamalarla eşdeğer olacağından  $H_0$  hipotezi aşağıdaki gibi kurulabilir.

$H_0 : R(\omega)\beta = 0$  ( $\beta = [\beta_1, \dots, \beta_p]'$ )  $R(\omega)$  ise aşağıdaki eşitlikle hesaplanabilir.

$$R(\omega) = \begin{bmatrix} \cos(\omega) & \cos(2\omega) & \dots & \cos(p\omega) \\ \sin(\omega) & \sin(2\omega) & \dots & \sin(p\omega) \end{bmatrix} \quad (8)$$

$\omega \in (0, \pi)$  test yöntemi (2, T-2p) serbestlik derecesi ve F- dağılımına sahip olduğu için  $H_0 : R(\omega)\beta = 0$  için nedensellik ölçüsü standart F testi ile test edilebilir.

#### 4. Bulgular

Çalışmada kullanılan tüm yatırımcıların Risk İştahı Endeksi (RISE) verileri, ham petrol varil fiyatları, dolar kuru, altın ons fiyatları ve mevduatlara uygulanan ortalama faiz oranları, 2008-2015 arası haftalık dönem (417 gözlem) olarak analizlere dâhil edilmiştir. Risk iştahı verileri Merkezi Kayıt Kuruluşu'ndan (MKK), dolar kuru ve faiz oranları Merkez Bankası'ndan (TCMB), petrol ve altın fiyatları ise hisse senedi ve finans haberleri sitesi Bloomberg Türkiye sitesinden alınmıştır.

Tablo 2'de risk iştahı, petrol fiyatları, döviz kuru, altın fiyatları ve faiz oranları için hem ham veri hem de logaritması alınmış veriler için tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde özellikle petrol, faiz ve risk iştahı değişkenlerinin standart sapmalarının diğer değişkenlerden daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Maksimum	Minimum	Standart Sapma
Risk İştahı	43.82	73.69	11.41	12.28
Log. Risk İştahı	1.62	1.87	1.06	0.14
Petrol Fiyatları	83.76	145.31	33.17	22.18
Log. Petrol Fiy.	1.91	2.16	1.52	0.13
Döviz Kuru	1.82	3.03	1.15	0.44
Log. Döviz Kuru	0.25	0.48	0.06	0.10
Altın Fiyatları	1268.36	1873.70	716.80	275.16
Log. Altın Fiyatları	3.09	3.27	2.86	0.10
Faiz Oranları	9.20	18.22	4.97	3.22
Log. Faiz Oranları	0.94	1.26	0.70	0.13

Tüm değişkenler için serilerin durağan olup olmadığını test etmek amacıyla ADF ve PP gibi geleneksel birim kök testleriyle birim kök testi yapılmıştır. Birim kök testlerinin sonuçları Tablo 3'te görülebilir. İlgili tablo incelendiğinde risk iştahı serisi %1 anlam seviyesinde birim kök içermemektedir. Diğer bir ifade ile seri durağandır.

Ancak diğer değişkenlerin birim kök içerdiği, dolayısıyla serilerin durağan olmadığı görülmektedir. Serilerin farkı alındıktan sonra yapılan ADF ve PP testlerinde %1 anlam seviyesinde birim kök içermediği, dolayısıyla serilerin durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda ilgili serilerin ortalamaya dönme eğilimi içinde olduğu ifade edilebilir. Ortalamaya dönme eğilimi ise ilgili serilerin tahmin edilebileceğini göstermektedir. Buna göre serilerin varyansı ve ortalaması zaman içerisinde sabittir ve Granger Nedensellik ve Frekans Nedensellik testi uygulanabilir.

**Tablo 3: ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları**

	Testler	Sabitli		Sabitli ve Trendli	
		t istatistiği	Olasılık	t istatistiği	Olasılık
Risk	ADF	-7.4538	0.0000*	-7.4369	0.0000*
İştahı En.	PP	-9.0705	0.0000*	-9.0656	0.0000*
Petrol	ADF	-2.1249	0.2350	-2.2222	0.4754
Fiyatları	PP	-1.3420	0.6110	-1.4930	0.8308
ΔPetrol	ADF	-5.2384	0.0000*	-5.2669	0.0001*
Fiyatları	PP	-22.3539	0.0000*	-22.3642	0.0000*
Döviz	ADF	-0.5526	0.8776	-2.5485	0.3046
Kuru	PP	-0.4657	0.8947	-2.2860	0.4402
ΔDöviz	ADF	-9.6491	0.0000*	-9.6419	0.0000*
Kuru	PP	-16.5934	0.0000*	-16.5763	0.0000*
Altın	ADF	-1.7074	0.4268	-1.0995	0.9268
Fiyatları	PP	-1.6124	0.4753	-0.8051	0.9633
ΔAltın	ADF	-15.1603	0.0000*	-15.2738	0.0000*
Fiyatları	PP	-20.7222	0.0000*	-20.9915	0.0000*
Faiz	ADF	-2.1810	0.2002	-1.6041	0.7901
Oranları	PP	-2.0846	0.2511	-1.3805	0.8654
ΔFaiz	ADF	-6.4921	0.0000*	-6.6623	0.0000*
Oranları	PP	-20.2973	0.0000*	-20.3167	0.0000*

(\*) Yüzde 1 anlam seviyesinde birim kök içermemektedir.

Nedensellik ilişkisinin var olup olmadığını ortaya koymak için Granger Nedensellik testi ve var olan nedenselliğin kısa, orta ve uzun dönemli olup olmadığını ortaya koymak için de Breitung ve Candelon (2006) tarafından geliştirilen Frekans Nedensellik testi uygulanmıştır. %5 anlamlılık seviyesinde ulaşılan test sonuçları aşağıdaki Tablo 4'te verilmiştir. Nedensellik ilişkisi seçilmiş çeşitli finansal değişkenlerden risk iştahına doğru tek yönlü olarak incelenmiştir. Petrol fiyatları altın fiyatları ve döviz kurları çoğunlukla küresel faktörlerin etkisi altındadır. Bu bakımdan RİSE endeksinden ilgili değişkenlere yönelik olası bir nedenselliği açıklamak mümkün olamayabilir. Ayrıca çalışmanın sistematığına uygun olarak faiz oranları ile RİSE arasındaki nedensellik ilişkisi de tek yönlü olarak değerlendirilmiştir.

Granger Nedensellik testinin başarısında gecikme uzunluğu, sonuçlar üzerinde oldukça etkilidir. Bu çalışmada gecikme uzunlukları Akaike bilgi kriterlerine göre belirlenmiştir. Ayrıca Frekans Nedensellik testi sonucu ortaya konan grafikler ekler kısmında mevcuttur.



**Tablo 4: Nedensellik Sonuçları**

			Petrol→Rise	Döviz→Rise	Altın→Rise	Faiz→Rise
<b>Granger Nedensellik</b>			2.202 (0.026)*	14.098 (0.000)*	2.276 (0.079)	1.766 (0.134)
<b>Breitung ve Candelon Frekans Nedensellik</b>	<b>Uzun Dönem</b>	w=0.1	7.436 (0.024)*	28.032 (0.000)*	5.457 (0.065)	2.171 (0.337)
		w=0.5	3.613 (0.164)	16.696 (0.000)*	5.440 (0.065)	2.190 (0.334)
	<b>Orta Dönem</b>	w=1	8.602 0.014	17.248 (0.000)*	5.477 (0.065)	1.022 (0.599)
		w=1.5	1.863 0.394	31.792 (0.000)*	6.083 (0.048)*	2.799 (0.246)
	<b>Kısa Dönem</b>	w=2	2.632 0.268	17.895 (0.000)*	6.786 (0.034)*	3.788 (0.150)
		w=2.5	4.115 (0.127)	27.214 (0.000)*	6.807 (0.033)*	6.136 (0.046)*

Gecikme değerleri Akaike bilgi kriterine göre seçilmiştir.

w=0.5, 13 - 14 hafta. w=2.5 ise 2 - 3 haftaya karşılık gelmektedir.

\* %5 anlam seviyesinde nedensellik vardır.

Granger (1969) Nedensellik testi ile Breitung ve Candelon (2006) Frekans Nedensellik testi aynı gecikme değerini kullanmakla birlikte farklı varsayımlara sahiptir. Buna göre Granger (1969) tüm analiz dönemi için tek bir nedensellik sonucu verirken Breitung ve Candelon (2006) birim çember üzerinden kısa, orta ve uzun dönem için farklı sonuçlar vermektedir. Buna göre Breitung ve Candelon (2006) Frekans Nedensellik testinin daha detaylı sonuçlar ortaya koyması beklenmektedir. Tablo 4 incelendiğinde Granger Nedensellik testi ile elde edilen sonuçlara göre petrol fiyatlarından risk iştahı endeksine doğru bir nedensellik ilişkisinin var olduğunu, Frekans Nedensellik testi sonuçlarına göre ise bu nedensellik ilişkisinin uzun dönemli olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak petrol fiyatlarındaki değişimlerin, işletmelerin kârlılığı üzerindeki etkisinin uzun dönemde ortaya çıkması gösterilebilir. Bu sonuç aynı zamanda Miller ve Ratti (2009) çalışması ve Arouri ve diğerleri (2011) çalışmasıyla da benzerlik göstermektedir.

Döviz kurları açısından bakılacak olursa Granger nedensellik testi sonuçlarına göre döviz kurlarındaki değişimden risk iştahı endeksine doğru bir nedenselliğin olduğu. Frekans Nedensellik testi sonuçlarına göre ise bu nedenselliğin kısa, orta ve uzun dönemli olduğu tespit edilmiştir. Dövizin hem bir yatırım aracı olarak görülmesi hem de birçok işletmenin girdi ve çıktılarının döviz üzerinden yapılmasının böyle bir etkinin ortaya çıkmasına neden olduğu görüşü Abdalla ve Murinde (1997), Smyth ve Nandha (2003) ve Poyraz ve Tepeli (2014) çalışmaları ile de uyumludur.

Altın fiyatlarından risk iştahı endeksine doğru Granger nedensellik testi sonuçlarına göre bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Ancak Frekans Nedensellik testi sonuçlarına göre altın fiyatlarından risk iştahı endeksine doğru kısa dönemli bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Altın fiyatları ile risk iştahı endeksi arasındaki nedensellik sonuçları Smith'in 2001 yılındaki çalışmasıyla farklılık arz ederken Smith'in 2002 yılındaki çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Altın fiyatlarının, işletme maliyetleri üzerinde önemli bir etkisi olmasa da altının yatırımcılar açısından

alternatif yatırım araçlarından biri olarak görülmesi sebebiyle kısa dönemli bir nedenselliğe yol açtığı görüşü Mishra vd. (2010) çalışması ile uyumludur.

Faiz oranlarındaki değişimden risk iştahı endeksine doğru ise Granger Nedensellik testi sonuçlarına göre bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Ancak Frekans Nedensellik testi sonuçlarına göre kısa dönemli bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Faiz oranları ile risk iştahı arasındaki nedensellik ilişkisi Mok (1993) çalışmasıyla benzerlik arz etmektedir. Hisse senedi piyasalarındaki dalgalanmaların yüksek boyutta olmasına karşın mevduat faizlerindeki dalgalanma nispeten daha düşük boyuttadır. Bu farklılığın da iki değişken arasındaki nedenselliğin kısa dönemli olmasına neden olduğu görüşü Coşkun ve Ümit (2016) çalışmasındaki sonuçlarla örtüşmektedir.

## 5. Sonuç

Risk iştahı yatırımcıların risk taşıma istekliliğini ifade etmektedir. Bu nedenle birçok ülke tarafından finansal piyasaların istikrar ölçütü olarak kabul edilmekte ve hesaplanmaktadır. Türkiye’de de 2006 yılından beri yatırımcıların risk taşıma istekliliğinin ölçüsü olarak RISE Endeksi, Merkezi Kayıt Kuruluşu tarafından haftalık frekansta yayınlanmaktadır. Risk iştahının istikrar ölçütü olarak görülmesinin temel nedeni, risk iştahını etkileyen faktörlerin başında makroekonomik faktörlerde meydana gelen değişimlerin olmasıdır. Gai ve Vause (2006) çalışmasında, yatırımcıların riskten kaçınma derecesi ve makroekonomik faktörlerin risk iştahını etkilediği belirtilmiş, riskten kaçınma derecesinin kolaylıkla değişmeyeceği, bu nedenle makroekonomik faktörlerdeki değişimin risk iştahının temel belirleyicisi olduğu ifade edilmiştir. Makroekonomik göstergelerde meydana gelen olumlu ve olumsuz değişimlerin, benzer şekilde yatırımcıların risk iştahını ve dolayısıyla yatırım tercihlerini etkilemesi beklenmektedir.

Bu çalışmada finansal istikrar göstergesi olarak kabul edilen risk iştahı ile petrol fiyatları, döviz kurları, altın fiyatları ve faiz oranları gibi makroekonomik faktörler arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olup olmadığı Granger (1969) Nedensellik testi ile Breitung ve Candelon (2006) Frekans Nedensellik testi kullanılarak incelenmiştir. Böylece nedenselliğin var olup olmadığı ve olası nedensellik ilişkisinin kısa, orta ve uzun dönemdeki varlığı ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, petrol fiyatlarındaki değişime bağlı olarak yatırımcıların risk iştahlarının uzun dönemde değiştiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç, yatırımcıların yatırım tercihlerinin uzun dönemde petrol fiyatlarındaki değişime karşı duyarlı olduğunu göstermektedir. Konu döviz kurları açısından değerlendirildiğinde ise yatırımcıların risk iştahının, döviz kurlarındaki değişimden hem kısa hem orta hem de uzun dönemde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre yatırımcılar yatırım tercihlerini döviz kurundaki değişime bağlı olarak her dönem değiştirmektedirler. Elde edilen bu sonuçlar Adrian, Etula ve Shin (2009) çalışmasında da tespit edilmiştir. Konu altın fiyatları ve faiz oranı değişimleri açısından incelendiğinde ise altın fiyatları ve faiz oranlarında oluşan değişimlerin, yatırımcıların risk iştahında kısa süreli bir değişime yol açtığı, uzun dönemde ise ilgili faktörlerin yatırım tercihleri üzerinde bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen sonuçlar politika belirleyicileri açısından da değerlendirilebilir. Buna göre finansal düzenleme aracı olarak altın fiyatlarının ve faiz oranlarının kullanılması

yatırımcı tercihlerinde kısa süreli etkili olacaktır. Ancak döviz fiyatlarına yapılan müdahaleler, yatırımları uzun dönemli olarak etkileyecektir. Ayrıca kendine özgü dinamiklere sahip olan petrol fiyatlarındaki değişim ise yatırımcıların risk iştahı üzerinde uzun dönemde etkili olacağından, petrol fiyatlarındaki değişimlerin uzun dönemli olarak sistematik bir şekilde tahmin edilmesi gerekebilir.

Çalışmanın dönem açısından sınırlı olduğu, ulaşılan tek yönlü nedensellik ilişkilerinin büyüklüğünün ortaya konmadığı da göz önünde bulundurularak bu çalışmadan elde edilen sonuçların daha uzun dönemli, daha yüksek frekanslı yeni çalışmaların ve daha sofistike metodolojilerin konusunu oluşturacağı söylenebilir.

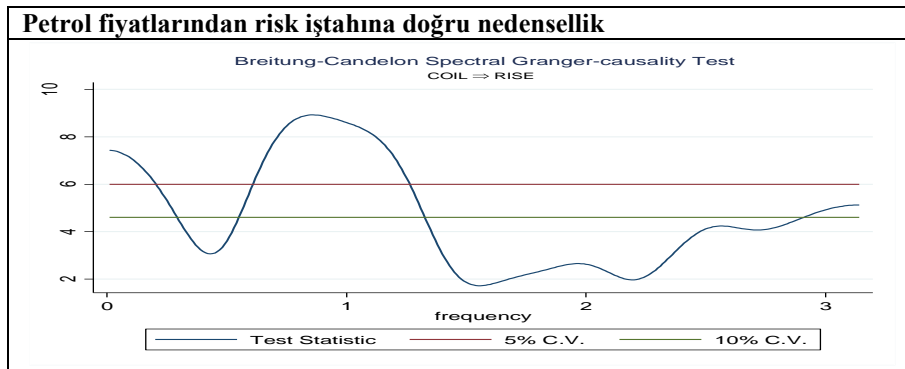
## 6. Referanslar

- Abdalla, I. S. ve Murinde, V. (1997). Exchange rate and stock price interactions in emerging financial markets: evidence on India, Korea, Pakistan and the Philippines. *Applied Financial Economics*, 7(1), 25-35.
- Adhikari, B.K. ve Hilliard, J.E. (2014). The VIX, VXO and realised volatility: A test of lagged and contemporaneous relationships *International Journal Financial Markets and Derivatives*, 3(3), 222–240.
- Adrian, T., Etula, E. ve Shin, H.S. (2009). Global liquidity and exchange rates. *Unpublished Manuscript*” Federal Reserve Bank of New York Working Paper, <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/60847/1/593786467.pdf>, (13.03.2017)
- Arouri, M. E. H., Jouini, J. ve Nguyen, D. K. (2011). Volatility spillovers between oil prices and stock sector returns: implications for portfolio management. *Journal of International money and finance*, 30(7), 1387-1405.
- Balke, N.S. ve Fomby, T.B. (1997). Threshold cointegration. *International Economic Review*, 38(3), 627-645.
- Bloomberg (2017). Erişim Adresi <http://www.bloomberght.com/>
- Bodart, V. ve Candelon, B. (2009). Evidence of interdependence and contagion using a frequency domain framework. *Emerging Markets Review*, 10(2), 140–150.
- Breitung, J. ve Candelon, B. (2006). Testing for short and long-run causality: A frequency domain approach. *Journal of Econometrics*, 132(2), 363–378.
- Brigham E. F. ve Houston, J. F. (2003). *Fundamentals of financial management*. Boston: Cengage Learning.
- Campbell, J. C. ve Perron, P. (1991). Pitfall and opportunities: What macroeconomists should know about unit roots” *NBER Technical Working Paper*. <http://www.journals.uchicago.edu/doi/pdfplus/10.1086/654163>, (07.02.2017)
- Ciner, Ç. (2011). Eurocurrency interest rate linkages: A frequency domain analysis. *International Review of Economics and Finance*, 20(4), 498–505.
- Coşkun, Y. ve Ümit, A. Ö. (2016). Türkiye’de hisse senedi ile döviz, mevduat, altın, konut piyasaları arasındaki eşbütünleşme ilişkilerinin analizi. *Business & Economics Research Journal*, 7(1), 47-69.
- Dickey, D.A. ve Fuller, W. (1979). Distribution of the estimator for autoregressive timeseries with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(1), 427-431.
- Dickey, D.A. ve Fuller, W. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.

- Frijns, B., Tourani-Rad, A. ve Webb, R. (2013). On the intraday relation between the VIX and its futures. *Journal of Futures Markets*, 36(9), 870-886.
- Gai, P. ve Vause, N. (2006). Measuring investors risk appetite. *International Journal of Central Banking*, 2(1), 167-188.
- Granger, C.W.J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Granger, C.W.J. (1988). Some recent development in a concept of causality. *Journal of Econometrics*, 39(1-2), 199-211.
- Geweke, J. (1982). Measurement of linear dependence and feedback between multiple time series. *Journal of the American Statistical Association*, 77(378), 304-313 .
- Haugen, P. (2006). Financial risk, risk appetite and the macroeconomic environment. Master Thesis of Science in Physics and Mathematics. Norwegian University.
- Hermosillo, G.B. (2008). Investor's risk appetite and global financial market conditions. *International Monetary Fund Working Paper*, No:08/85, 1-75.
- Hosoya Y. (1991). The decomposition and measurement of the interdependency between second-order stationary processes. *Probability Theory Relat Fields*, 88(4), 429-444.
- Illing, M. ve Aaron, M. (2005). A brief survey of risk-appetite indexes. *Financial System Review*, Bank of Canada, pp 37-43.
- Karagiannis, S. (2014). An investigation of the lead-lag relationship between the VIX index and the VIX futures on the S&P500. *Journal of Science, Innovation and New Technology*, 1(11), 43-56.
- Kratschell, K. ve Schmidt, T. (2012). Long-run trends or short-run fluctuations – what establishes the correlation between oil and food prices?. *Ruhr Economic Paper*, 357, 3-19.
- Markowitz, H.M. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Markowitz, H.M. (1959). *Portfolio selection: efficient diversification of investment*. New York: John Wiley.
- Merkezi Kayıt Kuruluşu (2015). Risk iştahı endeksi, <https://www.mkk.com.tr/risk-index>, (09.01.2017).
- Miller, J. I. ve Ratti, R. A. (2009). Crude oil and stock markets: Stability, instability, and bubbles. *Energy Economics*, 31(4), 559-568.
- Mishra, P. K., Das, J. R., ve Mishra, S. K. (2010). Gold price volatility and stock market returns in India. *American Journal of Scientific Research*, 9(9), 47-55.
- Mok, H. M. (1993). Causality of interest rate, exchange rate and stock prices at stock market open and close in Hong Kong. *Asia Pacific Journal of Management*, 10(2), 123-143.
- Muth, J. E. (1961). Rational expectations and the theory of price movements. *Econometrica*, 29(3), 315-335.
- Nelson, C.R. ve Plosser, C.R. (1982). Trends and random walks in macroeconomic time series: some evidence and implications. *Journal of Monetary Economics*, 10(2), 139-162.
- Ozair, M. (2014). What does the VIX actually measure? An analysis of the causation of SPX and VIX. *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives*, 3(2), 83-132.
- Poyraz, E. ve Tepeli, Y. (2015). Seçilmiş makroekonomik göstergelerin Borsa İstanbul XU100 endeksi üzerindeki etkisinin analizi. *Paradoks: The Journal of Economics, Sociology & Politics*, 11(2), 102-128.
- Phillips, P.C.B. ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.

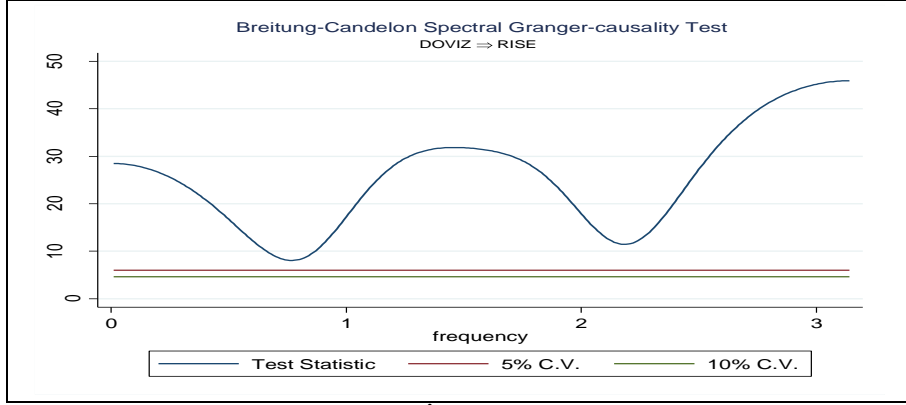
- Reilly, F. ve Brown, K.C. (2002). *Investment analysis and portfolio management*. South Western: Published by Thomson.
- Schwert, G.W. (2002). Tests for unit roots: A monte carlo investigation. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(1), 5-17.
- Schmukler, S. L., Zoido, P. ve Halac, M. (2003). Financial globalization, crises, and contagion. *Globalization World Bank Policy Research Report*.
- Shen, D.B. ve Hu, K.H. (2007). Bank risk appetite measurement and the relationship with macroeconomic factors: Case of Taiwan's banks. *International Journal of Information Systems for Logistics and Management*, 3(1), 25-39.
- Shu, J. ve Zhang, J.E. (2012). Causality in the VIX futures market. *The Journal of Future Markets*, 32(1), 24-46.
- Smith, G. (2001). The price of gold and stock price indices for the United States. *The World Gold Council*, 8(1), 1-16.
- Smith, G. (2002). London gold prices and stock price indices in Europe and Japan. *World Gold Council*, 1-30.
- Smyth R. ve Nandha, M. (2003). Bivariate causality between exchange rates and stock prices in South Asia. *Applied Economics Letters*, 10(11), 699-704.
- Tarı, R., Abasız, T. ve Pehlivanoglu, F. (2012). Tefe (üfe) - tüfe fiyat endeksleri arasındaki nedensellik ilişkisi: Frekans alanı yaklaşımı” *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, (24), 1- 15.
- Yanfeng, W. (2013). The dynamic relationships between oil prices and the Japanese economy: A frequency domain analysis. *Review of Economics & Finance*, 3, 57-67.
- Yao, F. ve Hosoya, Y. (2000). Inference on one-way effect and evidence in Japanese macroeconomic data. *Journal of Econometrics*, 98(2), 225-255.
- Yule, G.U. (1926). Why do we sometimes get nonsense-correlations between time-series?--A study in sampling and the nature of time-series” *Journal of the Royal Statistical Society*, 89(1), 1-63.

## 7.Ekler

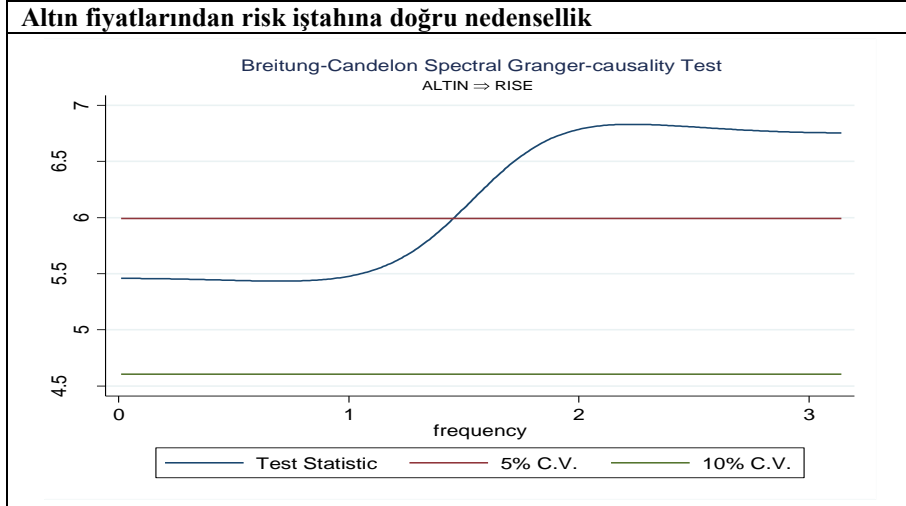


**Grafik 1: Petrol Fiyatları ve Risk İştahı Arasındaki Frekans Nedensellik**

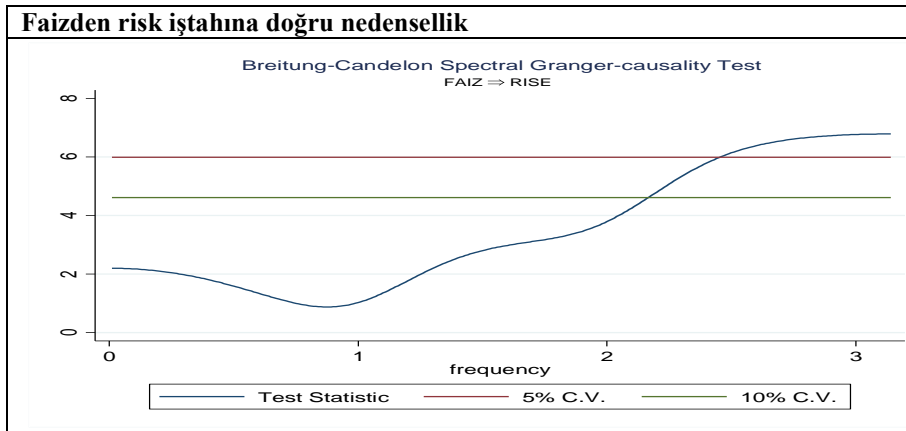
## Döviz kurundan den risk iştahına doğru nedensellik



Grafik 2: Döviz Kuru ve Risk İştahı Arasındaki Frekans Nedensellik



Grafik 3: Altın fiyatları ve Risk İştahı Arasındaki Frekans Nedensellik



Grafik 4: Faiz ve Risk İştahı Arasındaki Frekans Nedensellik