

## Türkiye’de Enflasyon ile Vergi Gelirleri İlişkisinin Simetrik ve Asimetrik Nedensellik Analizi

Ali Akgül<sup>1</sup> 

<b>Türkiye’de Enflasyon ile Vergi Gelirleri İlişkisinin Simetrik ve Asimetrik Nedensellik Analizi</b>	<b>Symmetric and Asymmetric Causality Analysis of the Relationship between Inflation and Tax Revenues in Turkey</b>
<b>Öz</b> Bu çalışmada, Tanzi etkisinin Türkiye’deki geçerliliğini test etmek amacıyla 2010M1-2021M6 dönemini kapsayan aylık zaman serisi verileri kullanılmıştır. Çalışmada yöntem olarak, Hacker ve Hatemi-J (2006)’nin geliştirdiği simetrik ve Hatemi-J (2012)’nin geliştirdiği asimetrik nedensellik analizi tercih edilmiştir. Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizi sonucuna göre, enflasyondan vergi gelirlerine doğru tek yönlü simetrik nedensellik tespit edilmiştir. Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizi sonucuna göre ise, enflasyon negatif şokundan vergi gelirleri pozitif şokuna doğru bir asimetrik nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca asimetrik etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen bulgular, enflasyon negatif şokunda meydana artışların zamanla vergi gelirleri pozitif şokunu arttırdığını göstermektedir. Çalışmadan elde edilen ampirik bulgular, Türkiye’de Tanzi etkisinin geçerliliğini güçlendirmektedir. Bu nedenle Türkiye’de enflasyonla mücadelede etkin politikaların izlenmesi, vergi gelirleri açısından büyük önem taşımaktadır.	<b>Abstract</b> In this study, monthly time series data covering the period 2010M1-2021M6 were used so as to test the validity of the Tanzi effect in Turkey. As methods, in this study, are preferred symmetric causality analysis developed by Hacker and Hatemi-J (2006) and asymmetric causality analysis developed by Hatemi-J (2012). According to the results of Hacker and Hatemi-J (2006) symmetric causality analysis, one-way symmetric causality was determined from inflation to tax revenues. According to the result of Hatemi-J (2012) asymmetric causality analysis, an asymmetric causality was determined from negative inflation shock to tax revenue positive shock. In addition, the findings obtained from the asymmetric impulse-response functions show that increases in the negative shock of inflation increase the positive shock of tax revenues over time. The empirical findings obtained from the study strengthen the validity of the Tanzi effect in Turkey. Consequently, following effective policies in the fight against inflation is great importance in terms of tax revenues in Turkey.
<b>Anahtar Kelimeler:</b> Enflasyon, Vergi Gelirleri, Tanzi Etkisi, Simetrik Nedensellik Analizi, Asimetrik Nedensellik Analizi	<b>Keywords:</b> Inflation, Tax Revenues, Tanzi Effect, Symmetric Causality Analysis, Asymmetric Causality Analysis
<b>JEL Kodları:</b> E31, H20, C22	<b>JEL Codes:</b> E31, H20, C22

### Araştırma ve

**Yayın Etiği Beyanı** Bu çalışma, bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

### Yazarların

**Makaleye Olan Katkıları** Çalışma tek bir yazar tarafından oluşturulmuştur.

**Çıkar Beyanı** Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

<sup>1</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, aliakgull411@gmail.com

## 1. Giriş

Enflasyon kavramı, fiyatlar genel düzeyindeki artışların sürekli gerçekleşmesi olarak tanımlanmaktadır. Etkisi daha çok 19. yüzyılın ortalarında hissedilmeye başlanan enflasyon, ağırlıklı olarak az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde etkili olmasına rağmen gelişmiş ülkeleri de etkileyen bir olgu olmuştur. Süreklilik gösteren yüksek enflasyon, yapısı gereği ekonomik yapılara zarar vermekte ve ülkelerin sosyal yapısını olumsuz etkilemektedir. Bu noktada enflasyon sabit ve dar gelirli bireylerin aleyhine gerçekleşirken, toplumsal refah kaybını da beraberinde getirmektedir (Koyuncu, 2014: 225). Bu nedenlerden dolayı enflasyon, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için önde gelen makroekonomik sorunlar arasında yer almaktadır.

Enflasyon, iktisadi düşünce ekolleri tarafından farklı teoriler ile açıklanmaktadır. Klasik ekole göre enflasyon, parasal genişlemenin bir sonucudur ve bu düşünce paranın miktar teorisi ile desteklenmiştir. Keynesyen ekol, fiyatlar genel düzeyindeki değişimlerin talepten kaynaklandığını vurgulamaktadır. Monetarist ekolün öncülerinden olan Friedman, enflasyonun temel nedeninin para arzı olduğunu ileri sürmektedir. Maliyeci düşünce ekolü ise; bütçe açığının sürekli artış gösterdiği dönemlerde hükümetler tarafından bu açığın parasallaştırılmasının, enflasyonda artışlara neden olacağı ileri sürülmektedir. Bu görüşe göre, enflasyonu azaltmadan önce bütçe açığının önlenmesi gerekmektedir (Ishaq ve Mohsin, 2015: 180; Şahin, 2019: 298). Bütçe açığının enflasyona neden olduğu ileri sürülen bu görüşün aksine literatürde enflasyonun bütçe açığına neden olduğuna dair görüşler de yer almaktadır.

Tanzi, 1977 ve 1978 yıllarında bütçe açığı ile enflasyon ilişkisini Arjantin üzerinde incelediği iki çalışmasıyla dikkatleri üzerine çekmiştir. Söz konusu çalışmalarda enflasyon, reel vergi gelirleri üzerinde olumsuz bir etki doğurarak bütçe açığına neden olmaktadır (Tanzi, 1978: 418). Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gruplarında reel vergi gelirlerinin yüksek enflasyon karşısında yaşayacağı yıpranmanın daha şiddetli olacağı öngörülmektedir.

Tanzi (1978) tarafından enflasyonun vergi gelirlerini yıpratması iki faktöre bağlanmaktadır. Bunlardan ilki vergilerin tahsil edilme süresi, diğeri ise vergilerin esneklik durumudur. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin yüksek enflasyonla olan sorunları, bu iki faktörü oldukça önemli kılmaktadır. Çünkü vergilerin tahsil süresi uzunsa ve vergi sistemi esnek olmayan bir yapıya sahipse, yüksek enflasyonun etkisiyle vergilerden elde edilecek gelirden ciddi kayıplar söz konusu olacaktır (Tanzi, 1978: 444).

Nitekim gelişmekte olan bir ülke konumundaki Türkiye’de, enflasyonun özellikle 1970’li yıllarda üç haneli seviyelere çıkmış olduğu ve 2001 krizine kadar da yüksek seyirde devam ettiği görülmektedir. 2001 krizi sonrasında enflasyonu düşürme hedefleri ve bu hedeflere uygun yapısal reformların izlenmesi sonucunda, 1970’li yıllardan itibaren enflasyon ilk kez 2004 yılında tek haneli seviyelere inmiştir. Ancak 2008 küresel krizinin etkisiyle enflasyonun yeniden hedeflerin üzerinde gerçekleştiği ve psikolojik eşik olan çift hanelere çıktığı kaydedilmiştir. Her ne kadar 2011-2016 yılları arasında enflasyon tek haneli seviyelerde seyretse de özellikle son beş yılda yeniden çift haneli seviyelerde devam ettiği görülmektedir (Akduğan, 2020: 2249). Diğer taraftan vergi gelirlerinin 2009-2020 yılları arasında sürekli olarak artış eğilimi gösterdiği ve bu dönem içerisinde toplamda 5 kat arttığı görülmektedir (TÜİK, 2020: 10).

Dolayısıyla bu çalışma, vergi gelirleri ve enflasyon değişkenleri kullanılarak 2010:M1-2021:M6 dönemi için Türkiye’de Tanzi etkisi geçerli mi? sorusuna yanıt aramak amacıyla hazırlanmıştır. Literatür incelendiğinde Tanzi etkisinin daha çok bütçe açığı ve enflasyon değişkenleri kullanılarak, simetrik nedensellik analizleri ile incelendiği görülmektedir. Bu

çalışmada ise yöntem olarak, simetrik nedensellik analizinin yanı sıra asimetrik nedensellik analizi ve asimetrik etki-tepki fonksiyonları tercih edilmiştir. Asimetrik nedensellik yöntemi, değişkenlerin pozitif ve negatif şoklara ayrıştırılması ile olası saklı nedenselliklerin ortaya çıkarılması açısından literatürde önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca asimetrik etki-tepki fonksiyonları da elde edilen nedenselliklerin yönünün belirlenmesi için kullanılan önemli bir yöntemdir. Dolayısıyla bu çalışmada, vergi gelirleri ve enflasyon arasındaki ilişkinin pozitif ve negatif şokları göz önünde bulundurarak incelenmesinin, literatüre önemli bir katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, Tanzi etkisinin teorik çerçevesi detaylı bir biçimde ele alınmaktadır. İkinci bölümde, Tanzi etkisini inceleyen ulusal ve uluslararası düzeyde ampirik çalışmaların bulgularına yer verilmektedir. Üçüncü bölümde ise, Türkiye’de Tanzi etkisinin geçerliliğini test etmek amacıyla oluşturulan simetrik ve asimetrik nedensellik analizi ve bulguları açıklanmaktadır. Son olarak, analizlerden elde edilen bulgular çerçevesinde politika önerileri sunulmaktadır.

## 2. Teorik Çerçeve

Yüksek enflasyonun meydana getirdiği olumsuz etkiler, 1970’li yıllarda yaşanan petrol krizinin neden olduğu enflasyonist baskı sonucunda yoğunluk kazanmıştır. Günümüze gelene kadar da bu olumsuz etkiler, ülke ekonomileri açısından güncelliğini korumaktadır. Enflasyon ile vergi gelirleri arasındaki ilişki ise, iktisat-maliye literatüründe önemini korumaya devam eden bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bazı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerine uygulanan ampirik çalışmalar, enflasyonda yaşanacak bir artışın vergi tahsilatlarında meydana gelen gecikmelere bağlı olarak vergi gelirlerinin reel değerini azaltacağını ileri sürmektedir. Ayrıca söz konusu çalışmalar, vergi gelirlerindeki reel azalmanın dolaylı şekilde bütçe açıklarına sebep olacağı hipotezini de desteklemektedir (Choudhry, 1990: 1).

Gelişmiş ülkelerde ise, enflasyonun vergilerin reel getirileri üzerinde olumsuz bir etki yaratmayacağı fikri Mansfield (1980) tarafından ileri sürülmektedir. Mansfield (1980)’e göre belirli koşullar altında enflasyon, vergilerin reel getirilerini arttırmaktadır. Enflasyonun vergilerin reel getirilerini artırması için şu üç koşulun gerçekleşmesi gerekmektedir (Mansfield, 1980: 31):

- Vergiye bağlı olan kazançlar, enflasyonda yaşanacak artışlara paralel bir şekilde artmalı,
- Vergi yapısı kazanç artışlarına bağlı olarak artan oranlı olmalı,
- Vergilerin tahsilat süresi hızlı olmalıdır.

Gelişmiş ülkelerin vergi sistemleri belirtilen bu üç koşula bağlı şekilde sürdürülmektedir. Bu ülkelerin vergi yapısı artan oranlı olduğu gibi, vergilerin tahsilat süresi de kısa olmaktadır. Tahsilat süresinin kısa olduğu ve artan vergi yapısına sahip bir ortamda mükellefler, enflasyonun şiddetine ve vergi yapısına bağlı olarak daha yüksek vergi dilimlerinden vergilendirilmiş olmaktadır. Böylelikle vergi gelirleri, enflasyonda yaşanacak bir artışa göre daha fazla artacaktır. Bu sebeplerden dolayı gelişmiş ülkelerdeki enflasyon artışları, vergilerin reel getirisi üzerinde bir azaltma etkisi yaratmamaktadır. Ancak bu durum az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler için geçerli değildir. Bu ülkelerde vergilerin tahsilat süresi kısa olmamakla birlikte vergi sistemleri de esnek olmayan bir yapıya sahiptir. Ayrıca gelişmiş ülkeler ile kıyaslandığında, bazı istisnalar haricinde, tarih boyunca az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin enflasyon oranlarının gelişmiş ülkelere göre daha yüksek olduğu bilinmektedir. Bu koşullar dikkate alındığında az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki enflasyonda yaşanacak bir artışın vergilerin reel getirisini azaltabileceği varsayılabilir (Şen, 2003: 2-3).

Enflasyonist ortamda vergi gelirlerinin reel değerinin azaldığı, ayrıca bu durumun vergi tahsilat süresindeki gecikmelerden kaynaklandığı fikri ilk olarak Olivera (1967) tarafından ortaya atılmıştır. Olivera (1967)'nin Latin Amerika ülkeleri üzerinde hazırladığı çalışmaya göre; kısa dönemde nominal vergi gelirlerinin sabitlenmesi, enflasyon karşısında vergilerin reel değerini azaltarak bütçe açığı sorununa yol açmaktadır. Bu durum ise, çeşitli koşullara göre şu şekilde gözlemlenmektedir:

- Herhangi bir dönemde toplanan vergiler, daha önceki bir dönemdeki gelir düzeyine bağlıdır.
- Bazı gelir kaynakları, iç fiyat değişikliklerinin geçici olarak gerisinde kalan döviz kuruna bağlıdır.
- Hükümet tarafından yapılan ödemeler, kamu hizmetleri fiyatlarına göre enflasyona daha duyarlı olma eğilimindedir.

Bu sebeple genel bir fiyat artışı, belirli miktarda pasif bir bütçe açığı yaratma eğilimindedir (Olivera, 1967: 259).

Literatürde gerekli değeri göremeyen bu iddia, Tanzi'nin 1977 ve 1978 yıllarında hazırladığı iki önemli çalışmayla dikkat çekmiştir. Tanzi, Arjantin üzerine hazırladığı çalışmalarında enflasyonun vergi gelirlerinin reel değerini azalttığı sonucuna ulaşarak, Olivera (1967)'nin iddialarını desteklemiştir. Bu iki önemli çalışmayla enflasyon-vergi gelirleri ilişkisi iktisat-maliye literatürüne "Tanzi Etkisi" olarak girmiştir. Bu ilişki bazı yazarlarca "Olivera-Tanzi Etkisi" olarak da anılmaktadır (Anušić ve Švaljek, 1996: 74). Bu etkiye göre gelişmekte olan ülkeler, vergilerin tahsil süresinin uzunluğu ile vergi esnekliğinin esnek olmayan yapısından dolayı gelişmiş ülkelere ayrılmaktadır. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerin enflasyon oranları gelişmiş ülkelere göre daha yüksek olduğundan bu etkinin önemi daha da artmaktadır. Dolayısıyla vergi gelirlerindeki azalma şu üç unsura bağlı olarak gerçekleşmektedir (Tanzi, 1989: 647). Bunlar;

- Vergi tahsilat süresinin uzunluğu,
- Vergi esnekliğinin esnek olmayan yapısı,
- Enflasyon oranı olarak sıralanabilir.

Ülkeler vergi esnekliği ve vergi tahsilat süreleri açısından incelendiğinde önemli farklılıklar görülmektedir. Tüm ülkelerde, vergilenebilir olayların başladığı anda vergi makamlarına ödemelerin gerçekleşmesi zor olduğu için vergilerin tahsilat sürelerinde bir gecikme meydana gelmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu gecikmeler stopaj ödemelerinin gelir vergileri için yaygın olması ve dolaylı vergiler üzerindeki yükümlülüklerin azaltılabilmesinden dolayı, bir ay gibi kısa bir süreyi temsil etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde bu durum, muhasebe prosedürünün gelişmiş ülkelere göre daha yavaş işlemesi sebebiyle tahsilat süresini altı ay gibi bir süreye uzatabilmektedir. Benzer şekilde gelişmekte olan ülkelerin vergi esnekliğinin düşük olduğu gelişmiş ülkelerin ise vergi esnekliğinin daha yüksek olduğu bir vergi sistemine sahip olma olasılığı söz konusudur (Tanzi, 1978: 423-424).

Tablo 1'de, vergi tahsilat süresinin uzun ve kısa olarak sınıflandırıldığı durumda oluşan altı kombinasyon yer almaktadır.

Tablo 1: Vergi Esnekliği ve Tahsilat Süreleri

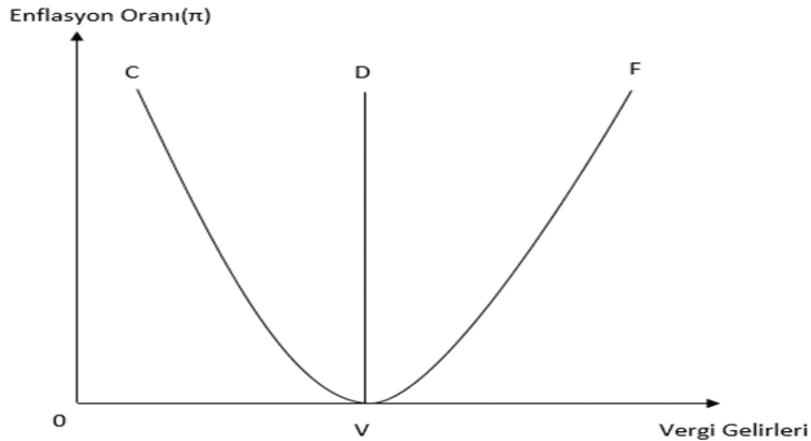
Esneklik	Vergi Tahsilat Gecikmeleri	
	Uzun	Kısa
<1	A	B
=1	C	D
>1	E	F

Kaynak: Tanzi, 1978: 424.

Bu altı kombinasyondan D ve F olanı tipik bir gelişmiş ülkeye ait vergi sistemini temsil etmektedir. D kombinasyonunda vergi esnekliği bire eşit ve vergi tahsilat süresi kısadır. F kombinasyonunda da D kombinasyonunda olduğu gibi vergi tahsilat süresi kısadır, ancak vergi esnekliği birden büyüktür. F kombinasyonunda olan bir ülkenin vergi tahsilat süresinin kısa ve vergi esnekliğinin birden büyük olması durumunda enflasyonun vergilerin reel değerini azaltmayacağı, aksine vergi gelirlerinin artacağı anlamına gelmektedir. A ve C kombinasyonları ise tipik bir gelişmekte olan ülkeye ait vergi sistemini temsil etmektedir. Bu iki kombinasyonda da vergi tahsilat süresi uzun olmasına rağmen farkları vergi esnekliğidir. Her iki kombinasyonda da enflasyonun artması durumunda vergilerin reel değerindeki azalma kaçınılmazdır. Ancak A kombinasyonunda vergi esnekliği birden küçük olduğu için vergi kaybı C kombinasyonuna göre daha fazla olacaktır (Tanzi, 1978: 424).

Tanzi (1978) B ve E kombinasyonlarını göz ardı etmekte, A kombinasyonunu ise C kombinasyonunun aşırı bir versiyonu olmasından dolayı tartışmaya dâhil etmemektedir. Dolayısıyla tartışmayı C, D ve F kombinasyonları ile sınırlandırmaktadır. Buna göre bu üç kombinasyon, aşağıdaki yer alan Şekil 1’de gösterilmektedir.

Şekil 1: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Enflasyon ile Vergi Geliri İlişkisi



Kaynak: Tanzi, 1978: 425.

Şekilde düşey eksen enflasyon oranı, yatay eksen ise vergi gelirleri yer almaktadır. Buna göre enflasyon oranı sıfırken reel vergi gelirleri OV kadar olacaktır. Enflasyonist bir dönemin gerçekleştiği varsayıldığında, D kombinasyonunda reel vergi geliri bu enflasyondan pek etkilenmeyecektir. F kombinasyonunda ise reel vergi geliri artacak, ayrıca enflasyon arttığı sürece reel vergi geliri artmaya devam edecektir. O halde gelişmiş ülkelerdeki vergi geliri ile enflasyon ilişkisi D kombinasyonu geçerliyse VD şeklini, F kombinasyonu geçerliyse VF şeklini

alacaktır. C kombinasyonunun geçerli olduğu durumda ise, enflasyon ile vergi geliri ilişkisi VC şeklini alacaktır (Tanzi, 1978: 424-425).

Vergi esnekliğinin bire eşit olduğu varsayımı altında vergi gelirindeki bu azalma sadece enflasyon oranına değil, ayrıca vergilerin tahsil edildiği süreye de bağlıdır. Bir ülkenin vergi sistemini inceleyebilmek için o ülkedeki vergi tahsil süresinin belirlenmesi önemlidir. Bu süre ülkeden ülkeye farklılık göstermekle beraber, özel vergi yapısından da etkilenecektir. Eğer her vergi türünün tahsil süresindeki gecikmeler ayrı ayrı biliniyorsa, bütün bir sistemin tahsil süresi; bütün gecikmelerin ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanabilmektedir. Bu ağırlıklı ortalama, her bir vergi türünün toplam vergi geliri içindeki ağırlığına göre değişmektedir. Dolayısıyla bir ülkenin vergi kaynakları ne kadar az olursa, vergi sisteminin genel tahsil süresinin hesaplanması da o kadar kolay olmaktadır (Tanzi, 1977: 161- 162).

Tanzi (1977) tarafından hesaplanan vergi tahsilatının ortalama gecikme süresi, (1) numaralı denklemde yer almaktadır.

$$L^t = \sum_{i=1}^n T_i L_i \quad (1)$$

Denklemde  $L^t$ ; vergi sisteminin ortalama gecikme süresini,  $T_i$ ; belirli bir vergi türünün toplam vergi geliri içindeki payını,  $L_i$  ise; vergi yükümlülüğünün başladığı an ile ödemenin gerçekleştiği zaman arasındaki gecikmeyi ay cinsinden ifade etmektedir (Tanzi, 1977: 162).

Vergi sistemine ait ortalama gecikme süresinin elde edilmesiyle, farklı gecikme uzunluğu ve enflasyon oranının vergilerin reel değeri üzerindeki etkisi hesaplanabilir (Tanzi, 1977: 157). Bu hesaplama (2) numaralı denklemde yer almaktadır.

$$R = \frac{1}{(1 + p)^n} \quad (2)$$

Denklemde  $R$ ; geçmişte oluşan 1 liralık vergilendirmenin ödeme zamanındaki gerçek değerini,  $n$ ; vergi tahsilatında yaşanacak aylık gecikmeyi,  $p$  ise; aylık gerçekleşen enflasyon oranını temsil etmektedir.

(2) numaralı denklemde yer alan ve farklı tahsilat süresi ile enflasyon oranı kullanılarak hesaplanan vergi gelirindeki reel azalmanın genişletilmiş gösterimi, Tablo 2'de ifade edilmektedir.

Tablo 2: Vergi Tahsil Süreleri ile Enflasyon Oranının Reel Vergi Gelirlerine Etkisi

Enflasyon Oranı	Vergi Tahsilatında Yaşanacak Gecikmeler (Ay)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89
1,5	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84
2	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87	0,85	0,84	0,82	0,80	0,79
3	1,00	0,97	0,94	0,91	0,89	0,86	0,84	0,81	0,79	0,77	0,74	0,72	0,70
4	1,00	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63
5	1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,61	0,58	0,56
6	1,00	0,94	0,89	0,84	0,79	0,75	0,70	0,67	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50
7	1,00	0,93	0,87	0,82	0,76	0,71	0,67	0,62	0,58	0,54	0,51	0,48	0,44
8	1,00	0,93	0,86	0,79	0,74	0,68	0,63	0,58	0,54	0,50	0,46	0,43	0,40
9	1,00	0,92	0,84	0,77	0,71	0,65	0,60	0,55	0,50	0,46	0,42	0,39	0,36
10	1,00	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39	0,35	0,32
20	1,00	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40	0,33	0,28	0,23	0,19	0,16	0,13	0,11
30	1,00	0,77	0,59	0,46	0,35	0,27	0,21	0,16	0,12	0,09	0,07	0,06	0,04
40	1,00	0,71	0,51	0,36	0,26	0,19	0,13	0,09	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
50	1,00	0,67	0,44	0,30	0,20	0,13	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01

Kaynak: Tanzi, 1977: 158

Tablonun düşey ekseninde sıfır enflasyon oranından başlayıp %50 enflasyon oranına kadar seçili enflasyon oranları yer almaktadır. Tablonun yatay ekseninde ise sıfır gecikmeden başlayıp on iki gecikmeye kadar olan tahsilattaki aylık gecikmeler yer almaktadır. Tabloda seçili enflasyon düzeyinde yaşanacak on iki aya kadar gecikmelerin, vergi gelirlerinde reel anlamda ne kadar azalma yaratacağı gösterilmektedir. Örneğin, %10 enflasyon oranına sahip bir ülkenin sıfır gecikmede herhangi bir reel vergi kaybı olmazken, on iki gecikmede %68'lik bir reel vergi kaybı olacaktır.

### 3. Literatür Taraması

Ulusal ve uluslararası literatürde, Tanzi etkisinin geçerliliğini araştıran birçok ampirik çalışma bulunmaktadır. Söz konusu ampirik çalışmalarda Tanzi etkisini açıklamak için enflasyon ile vergi gelirleri ya da enflasyon ile bütçe açığı ilişkisi analiz edilmektedir. Ayrıca üç değişkenin de incelendiği bir çalışma mevcuttur. Bu nedenle literatür kısmı üç grupta incelenebilir. İlk grupta yer alan ampirik çalışmalar, enflasyon ile bütçe açığı arasındaki ilişki üzerinedir. Bu çalışmalarda enflasyon ile bütçe açığı değişkenlerine ek olarak para arzı, kamu harcamaları ve ekonomik büyüme gibi göstergeler kullanılmıştır. Birinci gruptaki çalışmalar şu şekildedir: Catao ve Terrones (2005)'in 1960-2001 dönemini kapsayan ve 107 ülke üzerine hazırladıkları çalışmada, (Mean Group) MG ve (Pooled Mean Group) PMG yöntemi kullanılmıştır. Ülkeleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olarak iki grupta inceleyen yazarlar analizleri sonucunda; yüksek enflasyona sahip gelişmekte olan ülkeler için enflasyon ile bütçe açığı arasında güçlü ve pozitif bir ilişki olduğu, düşük enflasyona sahip gelişmiş ülkelerde ise enflasyon ile bütçe açığı arasında bir ilişki olmadığı ifade edilmektedir. Bayrak ve Kanca (2013) çalışmasında bütçe açığı ve enflasyon arasındaki uzun dönemli ilişkiyi belirlemek ve yönünü tespit etmek amacıyla Johansen eş-bütünleşme testi ve Granger nedensellik analizleri kullanılmıştır. Analizler

sonucunda, Türkiye’de, bütçe açığından enflasyona doğru bir nedensellik olduğu ve uzun dönemde bütçe açığındaki artışların enflasyonu arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer bir çalışma Koyuncu (2014) tarafından bütçe açığı, para arzı ve enflasyon ilişkisi Johansen eş-bütünleşme ve VAR modeline dayalı Granger nedensellik analizleri ile test edilmiştir. Eş-bütünleşme testi sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmemiştir. Ancak nedensellik analizine göre bütçe açığı ve enflasyon arasında çift yönlü, para arzı ile enflasyon arasında tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Jalil, Tariq ve Bibi (2014) çalışmasında bütçe açığı ile enflasyon arasındaki ilişki, (Autoregressive Distributed Lag Model) ARDL sınır testi ile incelenmiştir. 1972-2012 dönemini kapsayan çalışmada, uzun dönemde enflasyondaki artışın bütçe açığını artıracığı sonucuna ulaşılmıştır. Ishaq ve Mohsin (2015) tarafından bütçe açığı, enflasyon ve finansal piyasaların gelişmişliği arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 11 Asya ülkesi üzerine hazırlanan çalışmada, (Generalized Methods of Moments) GMM modeli kullanılmaktadır. 1981-2010 yıllık verileri ile oluşturulan modelden elde edilen tahminlerden, açıkların enflasyonist olduğu ve bütçe açıklarının enflasyonist baskısının özellikle finansal piyasaların tam olarak gelişmediği ülkelerde geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Asya ülkeleri üzerine hazırlanan bir başka çalışma Nguyen (2015)’tir. Enflasyonun belirleyicilerinin araştırıldığı çalışmada enflasyon, bütçe açığı, kamu harcamaları ve faiz oranı değişkenleri kullanılmaktadır. GMM modeli ve PMG yöntemi ile elde edilen sonuçlara göre; bütçe açığı, kamu harcamaları ve faiz oranının her iki tahmin yönteminde de enflasyonun önemli bir belirleyicisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. İpek ve Akar (2016)’nın 2004M1-2015M2 dönemini kapsayan çalışmasında bütçe açığı-enflasyon ilişkisi ARDL sınır testi, Toda-Yamamoto nedensellik analizi ve etki-tepki analizi yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Eş-bütünleşme testine göre hem kısa hem de uzun dönemde bütçe açığında yaşanacak artışlar enflasyonu artırmaktadır. Ayrıca nedensellik analizi bulgularına göre bütçe açığı ve enflasyon arasında çift yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit etki-tepki analizi ile desteklenmiş ve bütçe açığında yaşanacak bir şoka karşı enflasyonun pozitif tepki verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Şahin (2019) tarafından 1980-2017 dönemi için ARDL sınır testi kullanılarak Türkiye’de enflasyon, bütçe açığı ve para arzı arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Ampirik sonuçlara göre hem uzun hem de kısa dönemde bütçe açığının enflasyonu pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Bir başka çalışma, 1996Q1-2017Q1 dönemini kapsayan Kaur (2019) çalışmasıdır. ARDL sınır testi kullanılarak hazırlanan çalışmada, uzun ve kısa dönemde bütçe açığı ve para arzının Hindistan’daki enflasyon üzerinde olumsuz etki yarattığı sonucuna ulaşılmaktadır. Sbulime ve Edward (2019) tarafından Uganda üzerine hazırlanan çalışmada, bütçe açığı ve enflasyon arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla (Error Correction Model) ECM ve Johansen eş bütünleşme testleri ile Granger nedensellik analizi uygulanmıştır. 1980-2016 dönemi kapsayan sonuçlara göre; bütçe açığından enflasyona doğru bir nedensellik tespit edilmiş, ayrıca kısa dönemde bütçe açığının enflasyonu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ahmad ve Aworinde (2019)’un bütçe açığı ve enflasyon ilişkisini Afrika ülkeleri üzerinde (Threshold Autogressive) TAR ve (Momentum-Threshold Autogressive) M-TAR asimetric eş-bütünleşme analizi kullanarak incelemişlerdir. Elde edilen bulgulardan, enflasyonda yaşanacak artışların uzun dönemde bütçe açığını artıracığı, dolayısıyla bütçe açığının enflasyonist olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Tülümce vd. (2021) çalışmasında 1995-2020 dönemini kapsayan bütçe dengesi ve enflasyon ilişkisi, 16 Euro Bölgesi ülkesi açısından incelenmektedir. Westerlund panel eş-bütünleşme yöntemi ile (Common Correlated Effects Mean Group) CCEMG katsayı tahmincisi kullanılarak yapılan analizler sonucunda, enflasyonun bütçe dengesi üzerinden negatif etkiye neden olduğu ve bu durumun bütçe açığının artmasına neden olacağı sonucuna ulaşılmaktadır.



Atgür (2021), Türkiye’de Tanzi etkisinin geçerliliğini ARDL sınır testi ile incelemiştir. 2006Q1-2019Q1 dönemini kapsayan analizler sonucunda, bütçe açığında yaşanacak artışların uzun dönemde enflasyonu arttıracığı tespit edilmiştir. Bütçe açığı ile enflasyon değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edenler olduğu gibi, söz konusu değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilemeyen çalışma da mevcuttur. Chukwuani ve Egiyi (2020) çalışmasında enflasyon ve bütçe açığı ilişkisi Granger nedensellik analizi ile incelenmiştir. Nijerya üzerine uygulanan analiz sonucunda, bütçe açığı ve enflasyon arasında herhangi bir nedensellik gözlemlenmemiştir.

İkinci grupta yer alan çalışmalar ise, enflasyon ile vergi gelirlerini incelemektedir. Bu çalışmalarda vergi gelirleri değişkeni, daha çok vergi gelirlerinin alt türlerine göre incelenmektedir. Ayrıca bu çalışmalarda enflasyon ile vergi geliri değişkenlerine ek olarak daha çok kamu harcamaları ve ekonomik büyüme göstergeleri dâhil edilmektedir. İkinci grupta yer alan çalışmalar şu şekildedir: Beşer (2007), enflasyonun vergi gelirlerinin reel değeri üzerindeki etkisini incelediği çalışmada, Türkiye’nin vergi tahsil süresi belirlenmiş ve Bootstrap VAR modeli ile Tanzi etkisinin geçerliliği incelenmiştir. Elde edilen ampirik bulgular sonucunda, hem vergilerin tahsil süresinin uzun olmasından hem de yüksek enflasyondan dolayı Türkiye’de Tanzi etkisinin geçerli olduğu kanıtlanmıştır. Arısoy ve Ünlükaplan (2011) çalışmasında, 1994-2010 dönemi için Türkiye’de enflasyon ile KDV oranı, KDV geliri ve kamu harcamaları arasındaki ilişki incelenmiştir. VAR modeli çerçevesinde elde edilen sonuçlardan bir tanesi KDV gelirlerinin enflasyonist olduğudur. Ayenew (2013), Etiyopya’nın 1974-2013 dönemindeki vergi gelirleri belirleyicilerini incelemiştir. Çalışmada yöntem olarak Johansen eş-bütünleşme ve (Error Correction Model) ECM uygulanmıştır. Elde edilen uzun dönem sonuçlarında; kişi başına GSYH, dış yardımlar ve sanayi katma değeri payının vergi gelirlerini pozitif, enflasyonun ise negatif etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca kısa dönemde kişi başına GSYH ve enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkisi negatifken, sanayi katma değer payının etkisi pozitifdir. Dolayısıyla hem kısa dönemde hem de uzun dönemde enflasyonun vergi gelirlerini negatif etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Çakmaklı vd. (2018) çalışmasında, 2006-2017 döneminde bütün ürünlerine uygulanan vergilendirmelerin enflasyona etkisi incelenmektedir. Uygulanan VAR modelinden elde edilen sonuçlar, bütün ürünlerine uygulanan yüksek vergilendirmenin uzun vadede enflasyonist olacağını göstermektedir. Altunöz (2018) çalışmasında kamu harcamaları, kamu gelirleri ve enflasyon arasındaki ilişki Toda-Yamamoto nedensellik analizi, Hsiao nedensellik analizi ve ARDL sınır testi yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Nedensellik analizlerine göre enflasyon ile kamu gelirleri arasında tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılrken, ARDL sınır testine göre uzun dönemde enflasyonda yaşanacak artışların kamu gelirlerini azaltacağı sonucuna ulaşılmaktadır. Erdoğan ve Erdoğan (2018) tarafından 2006-2017 dönemini kapsayan vergi gelirleri, kamu harcamaları ve enflasyon arasındaki ilişki (Vector Autoregressive Model) VAR modeline dayalı Granger nedensellik analizi ile test edilmiş ve değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalcalı ve Altınır (2019) tarafından 1991-2015 yılları kapsamında 16 OECD ülkesine ait seçilmiş makroekonomik değişkenlerin vergi gelirlerine etkileri incelenmektedir. Çalışmada uzun dönemli ilişkiyi belirlemek amacıyla Durbin-Hausman eş-bütünleşme testi ve katsayı tahmini için (Augmented Mean Group) AMG yöntemi kullanılmaktadır. Ele alınan ülkelerin çoğunluğunda işsizlik ve ekonomik büyümenin vergi gelirleri üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çoğu ülkede ekonomik küreselleşmenin vergi gelirlerini pozitif, enflasyonun ise negatif etkilediği belirlenmiştir. Akduğan (2020) çalışmasında dolaylı vergi gelirleri, ÜFE ve TÜFE değişkenleri arasındaki ilişkiyi 2004-2019 dönemi aylık veriler ile incelemek amacıyla VAR

Granger ve Toda Yamamoto nedensellik analizleri ile ARDL sınır testi yöntemi kullanılmaktadır. Elde edilen bulgularda ÜFE ile vergi gelirleri arasında bir nedensellik bulunmazken, TÜFE'den vergi gelirlerine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca ARDL sınır testi sonucuna göre de TÜFE'nin vergi gelirlerinde bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Diler (2020) tarafından ekonomik özgürlükler endeksi, kurumlar vergisi gelirleri ve enflasyon ilişkisi Toda Yamamoto nedensellik analizi ile incelenmektedir. Elde edilen bulgularda kurumlar vergisinden ekonomik özgürlükler endeksine doğru tek yönlü, enflasyon ile kurumlar vergisi arasında ise çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Üçüncü grupta ise bütçe açığı, vergi gelirleri ve enflasyon değişkenleri birlikte incelenmektedir. Bu grupta yer alan tek çalışma, Çam ve Temur (2021) tarafından hazırlanmıştır. 2000-2018 aylık zaman serisi kullanılarak VAR modeli ile elde edilen bulgular sonucunda, Türkiye'de, enflasyon hem vergi gelirlerini hem de bütçe açığını etkilemektedir.

Ampirik literatür incelendiğinde, çalışmalarda ağırlıklı olarak eş-bütünleşme testlerine yer verildiği görülmektedir. Buna karşın, nedensellik analizleri ile yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu ve bu çalışmalarda da simetrik nedensellik analizleri kullanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla, asimetrik nedensellik analizi ile yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada ise, değişkenlerin etkileşimleri hakkında daha fazla bilgi sağlayan asimetrik nedensellik analizi kullanılmasıyla literatüre farklı bir bakış açısı kazandıracağı düşünülmektedir.

#### 4. Veri Seti, Yöntem ve Bulgular

##### 4.1. Veri Seti

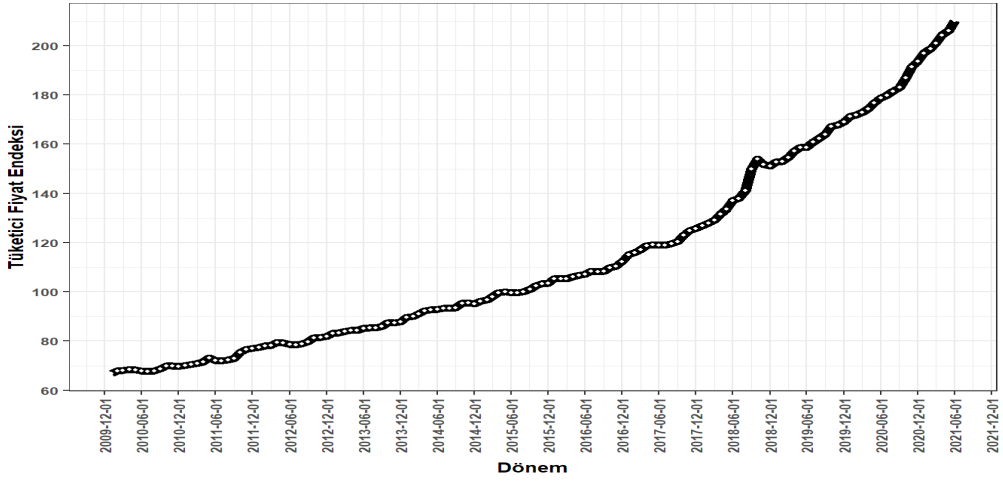
Bu çalışmada; Türkiye'deki 2010M1-2021M6 dönemi için vergi gelirleri ile enflasyon arasındaki ilişkiye yönelik simetrik ve asimetrik nedenselliğin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda simetrik ve asimetrik nedensellik analizleri için Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizi ile Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizi tercih edilmektedir. Çalışmada kullanılan serilerden vergi gelirleri değişkeni mevsimsellikten arındırılarak ve her iki değişkenin doğal logaritması alınarak analize dâhil edilmiştir. Söz konusu serilerden vergi gelirleri "Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası" (TCMB) veri tabanından, tüketici fiyat endeksi ise "Federal Reserve Economic Data" (FRED) veri tabanından elde edilmiştir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesi ve birim kök testleri için EViews 10.0 programından, nedensellik analizleri için Gauss 19.1 programından, veri görselleri ve vergi gelirleri değişkenini mevsimsel etkilerden arındırmak için R Project Programı'ndan yararlanılmıştır. Değişkenlere ait özet açıklamalar aşağıda yer alan Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3: Değişkenlere Ait Bilgiler

Değişken	Kısaltma	Kaynak	Birim
Vergi Gelirleri	LVG	TCMB	Toplam (TL)
Tüketici Fiyat Endeksi	LTÜFE	FRED	Endeks, 2015=100

Aşağıda yer alan Şekil 2 ve Şekil 3'te değişkenlerin 2010M1-2021M6 dönemi arasındaki değerleri gösterilmektedir.

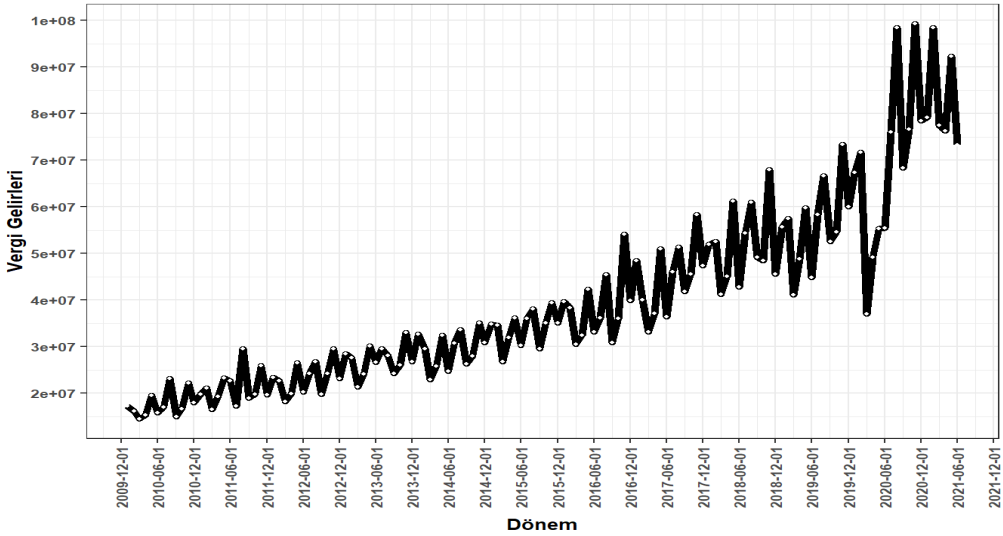
Şekil 2: Tüketici Fiyat Endeksi



Not: Grafik içerisinde yer alan beyaz noktalar, her bir aya karşılık gelen değerleri temsil etmektedir.

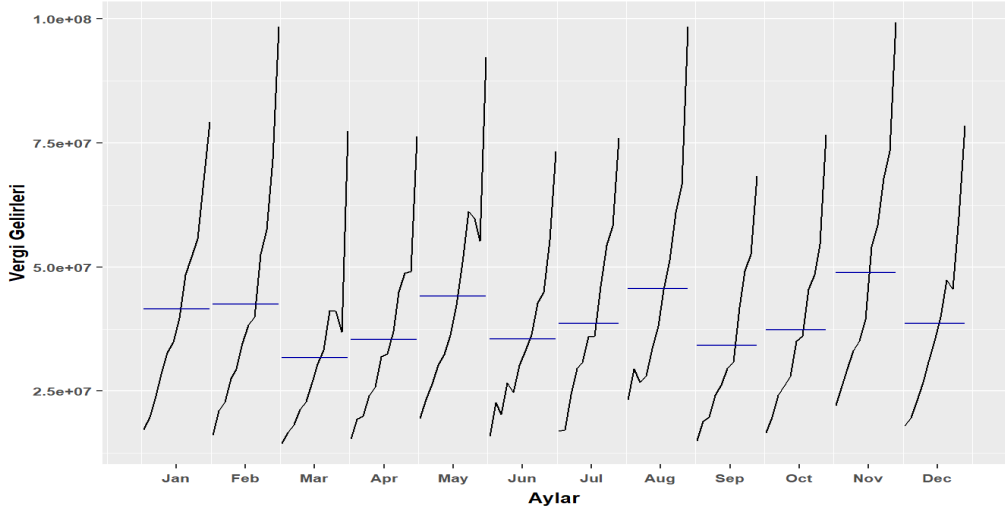
Vergi gelirlerinin yer aldığı Şekil 3'te mevsimsel etkilerin varlığı açıkça görülmektedir. Mevsimsel etkilerin varlığı her ne kadar gözlemleniyor olsa da bilimsel olarak tespitinin yapılması analizin devamı için büyük önem arz etmektedir.

Şekil 3: Vergi Gelirleri



Mevsimsel etkilerin tespiti için, R Project Programı'nda yer alan "SEASTESTS" kütüphanesindeki "Webel-Ollech" (WO) testi kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre vergi gelirleri değişkeninde mevsimsel etkiler tespit edilirken, tüketici fiyat endeksi değişkeninde mevsimsel etkiler tespit edilmemiştir.

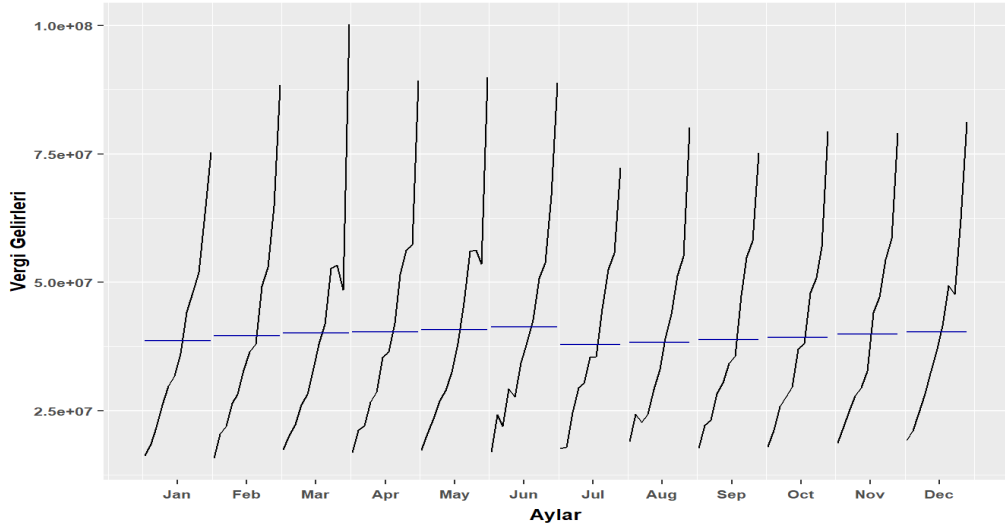
Şekil 4. Vergi Gelirleri İçin Mevsimsel Alt Seri



Not: Grafikte yer alan aylar R Project Programı tarafından otomatik olarak atanması nedeniyle Türkçe isimleriyle değiştirilememektedir.

Şekil 4'te yer alan mavi çizgiler, vergi gelirleri değişkeninin her aya ait ortalamalarını göstermektedir. Mavi çizgilerin belirli bir değer etrafında hareket etmemesi, serinin frekans gözlemlerinden farklı olduğunu temsil etmektedir. Buradan hareketle vergi gelirleri değişkeninde yer alan mevsimsel etkiler, TRAMO-SEATS fonksiyonu ile mevsimsel etkilerinden arındırılmıştır. Mevsimsel etkilerinden arındırılan mevsimsel alt seri, Şekil 5'te yer almaktadır.

Şekil 5. Mevsimsellikten Arındırılmış Vergi Gelirleri İçin Mevsimsel Alt Seri



## 4.2. Yöntem

İktisadi teorilerdeki en önemli ve temel konulardan birisi, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisidir. Nedensellik ilişkisi ile ne amaçlandığı ve bu nedensellik ilişkisinin nasıl ölçüleceği soruları, tartışmaların odak noktasını oluşturmaktadır. Literatürde nedenselliğin test edilmesi ilk kez Granger (1969) tarafından geliştirilen geleneksel nedensellik analizi ile ortaya çıkmıştır. Granger (1969) nedensellik analizinde bir değişkenin geçmiş değerleri ile potansiyel ilişkisi bulunan başka bir değişkenin geçmiş değerleri arasında bir regresyon oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu regresyon sonucunda değişkenler arasındaki nedenselliğe ilişkin katsayı tahminlemesi elde edilmektedir (Hacker ve Hatemi-J, 2006: 1489-1490). Granger (1969) nedensellik analizindeki diğer bir yaklaşım serilerin durağan olma koşuludur. Ancak, bu koşulun sağlanması için uygulanan fark alma işlemi, seriler üzerinde bilgi kaybına neden olmaktadır (Granger, 1969: 428). Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik analizi, Granger (1969) nedensellik analizinde oluşan bilgi kaybını önlemek amacıyla geliştirilmiştir. Artırılmış VAR modellemesine dayanan Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik analizinde ne serilerin durağanlık mertebeleri ne de eş-bütünleşme özellikleri dikkate alınmaktadır. Testte gecikme uzunluğu ( $p$ ), maksimum eş-bütünleşme derecesine ( $d_{max}$ ) eklenir ve asimptotik biçimde ki-kare ( $\chi^2$ ) dağılımına sahip bir Wald test istatistiği elde edilmektedir. Elde edilen Wald test istatistiği değeri ile kritik değerler karşılaştırılarak seriler arasındaki nedensellik ilişkisi saptanmaktadır (Toda ve Yamamoto, 1995: 246).

### 4.2.1. Hacker ve Hatemi-J (2006) Simetrik Nedensellik Analizi

Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizi, Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik analizi temellidir ve devamı niteliğindedir. Her iki analizin benzer özelliği serilerin eş-bütünleşme durumları ile durağanlık mertebelerinin önemsenmemesi iken farkı, Hacker ve Hatemi-J (2006) analizinde kaldırıcı bootstrap yöntemi kullanılmasıdır (Özer ve Kırca, 2018: 193-194). Hacker ve Hatemi-J (2006) tarafından Toda ve Yamamoto (1995) analizinin boyut özellikleri incelenmiş ve küçük örneklem boyutlarında asimptotik dağılıma sahip  $\chi^2$  kullanılmasının kötü performans sergilediği tespit edilmiştir. Monte Carlo simülasyonu bulgularına göre, bootstrap yöntemine dayalı Toda ve Yamamoto (1995) analizinin asimptotik dağılım kullanılması nedeniyle karşılaşılan boyut bozulmalarına karşı daha küçük boyut bozulmaları olduğu görülmüştür. Bu sebepten dolayı boyut bozulmalarının azaltılması için kaldırıcı bootstrap yönteminin kullanılması önerilmektedir (Hacker ve Hatemi-J, 2006: 1489). Toda ve Yamamoto (1995) temelli Hacker ve Hatemi-J (2006) nedensellik analizinde oluşturulan VAR ( $p+d_{max}$ ) modeli şu şekilde tahmin edilmektedir (Hacker ve Hatemi-J, 2006: 1490-1491):

$$y_t = v + A_1 y_{t-1} + A_p y_{p-1} + \dots + A_{p+d} y_{t-(p+d)} + \varepsilon_t \quad (3)$$

(3) numaralı denklemde yer alan  $y_t$ ;  $k$  tane bağımsız değişken vektörünü,  $v$ ; sabit vektörü,  $A$ ; parametre matrisini ve  $\varepsilon_t$ ; hata terimi vektörünü göstermektedir. ( $p$ ) maksimum gecikme uzunluğunu ve ( $d_{max}$ ) maksimum bütünleşme derecesini ifade etmektedir. Toda ve Yamamoto (1995) tarafından nedensellik analizi için önerilen arttırılmış VAR modeli, (4) numaralı denklemde ifade edilmektedir:

$$y_t = \hat{v} + \hat{A}_1 y_{t-1} + \hat{A}_p y_{p-1} + \dots + \hat{A}_{p+d} y_{t-(p+d)} + \hat{\varepsilon}_t \quad (4)$$

Oluşturulan VAR ( $p+d_{\max}$ ) modelinin T büyüklüğündeki bir örnekleme (5) numaralı denklemde şu şekilde ifade edilmektedir:

$$Y = (y_1, \dots, y_T)(n \times T) \text{ matrisi,} \quad (5)$$

$$\widehat{D} = (\widehat{v}, \widehat{A}_1, \dots, \widehat{A}_p, \dots, \widehat{A}_{p+d}) \text{ bir } (n \times (1 + n(p + d))) \text{ matrisi,} \quad (6)$$

$$Z_t = \begin{bmatrix} 1 \\ y_t \\ y_{t-1} \\ \vdots \\ y_{t-p-d+1} \end{bmatrix} \quad t=1, \dots, T \text{ olmak üzere } ((1 + n(p + d)) \times 1) \text{ matrisi,}$$

$$Z = (Z_0, \dots, Z_{T-1}), ((1 + n(p + d)) \times T) \quad (7)$$

$$\widehat{\delta} = (\widehat{\varepsilon}_1, \dots, \widehat{\varepsilon}_T)(n \times T)$$

Z ve  $\widehat{\delta}$  matrisleri, ( $\widehat{v}$ ) sabit terimli VAR ( $p+d_{\max}$ ) modeli toplandığında (8) numaralı denklem elde edilmektedir.

$$Y = \widehat{D}Z + \widehat{\delta} \quad (8)$$

Toda ve Yamamoto (1995) tarafından Granger nedenselliği test etmek amacıyla kullanılan Modified Wald (MWALD) test istatistiği, (9) numaralı denklemde ifade edilmektedir:

$$\text{MWALD} = (C\widehat{\beta})'[C((Z'Z)^{-1} \oplus S_U)C']^{-1}(C\widehat{\beta}) \quad (9)$$

(9) numaralı denklemde ( $\oplus$ ); bir Kronocker ürününü, C;  $p \times n(1 + n(p + d))$  matrisini,  $\widehat{\beta}$ ;  $\text{vec}(v, A_1, \dots, A_p, 0_{n \times nd})$ 'yi,  $\widehat{\beta}$ ;  $\text{vec}(\widehat{D})$ 'yi ve  $S_U$ ; artıkların varyans-kovaryans matrislerini ifade etmektedir ( $S_U = \widehat{\delta}'_U \widehat{\delta}_U / T$ ). Burada her bir C matrisi satırı, sıfıra kısıtlanan bir parametre ile ilişkilidir. Sıfır hipotezi altında ilgili parametreler sıfır ise, C'nin her bir elemanı "1" değerini almaktadır. Eğer sıfır hipotezinde böyle bir kısıtlama söz konusu değilse, C'nin her bir elemanı "0" değerini almaktadır. Bu kapsamlı gösterimin Granger nedeni olmadığını test eden sıfır hipotezi şu şekildedir:

$$H_0 = C\widehat{\beta} = 0 \quad (10)$$

MWALD test istatistiği, (p) gecikme uzunluğuna eşit serbestlik derecesi ile asimptotik bir  $\chi^2$  dağılımına sahiptir.

Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizinin Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik analizinde farkı, Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik analizinde bootstrap (yeniden örnekleme) yönteminin kullanılmasıdır. Bootstrap yöntemi; yoğun matematik formüllerinden uzak, kullanılması ve anlaşılması oldukça kolay bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Özellikle sınırlı varsayımların olduğu durumlarda oldukça güvenilir sonuçlar üretmektedir. Ayrıca bootstrap yönteminde büyük veri setleri oluşturularak yeniden örnekleme yapılma imkânı bulunmaktadır (Simon ve Bruce, 1991: 30). Bootstrap yönteminde kullanılan  $T \times 1$  boyutundaki kaldıraç vektörleri şu şekilde tanımlanmaktadır (Hacker ve Hatemi-J, 2006: 1493):

$$h_1 = \text{diag}(X_1(X_1'X_1)^{-1}X_1') \quad (11)$$

ve

$$h_2 = \text{diag}(X(X'X)^{-1}X') \quad t = 1, \dots, T$$

(11) numaralı denklemin açıklanması için bazı değişkenlere ihtiyaç vardır. Öncelikle  $Y_{-L} = (y_{1-L}, \dots, y_{T-L})$  ve  $i = 1$  veya  $2$  için  $Y_{i,-L}$ ;  $Y_{-L}$ 'nin  $i$ 'nci satırı olsun. Bu durumda  $Y_{i,-L}$  değişkeni,  $t = 1, \dots, T$  için  $y_{it}$ 'nin gecikme  $L$  değerlerinin bir satır vektörüdür. Bu durumda  $X$  değişkeni;  $X = (Y'_{-1}, \dots, Y'_{-p})$  olarak,  $X_i$  değişkeni ise;  $X_i = (Y'_{i,-1}, \dots, Y'_{i,-p})$  olarak atanabilir.  $y_{it}$ 'yi belirleyen denklem için açıklayıcı değişken matrisi  $X_1$ 'dir. Bu denklem, Granger nedenselliğine sahip olmayacak biçimde sınırlandırılmıştır.  $y_{2t}$ 'yi belirleyen denklem için açıklayıcı değişken matrisi  $X'$ 'dir. Bu denklem ise, her iki değişkenin de tüm gecikmelerinin denkleme dâhil edilmesine izin vermektedir.

(11) numaralı denklemde yer alan  $h_1$  ve  $h_2$  için  $h_{it}$ ;  $h_t$ 'nin  $t$ 'nci ögesi,  $\tilde{\varepsilon}_{it}$  ise  $y_{it}$  regresyonunun ham kalıntısıdır.  $i=1,2$  için  $y_{it}$ 'nin değiştirilmiş kalıntıları:

$$\tilde{\varepsilon}_{it}^m = \frac{\tilde{\varepsilon}_{it}}{\sqrt{1 - h_{it}}} \quad (12)$$

olarak tanımlanmaktadır.

Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizinde bootstrap yöntemi 800 kez gerçekleştirilerek her defasında MWALD istatistik değeri üretilir ve MWALD istatistik değeri için yaklaşık bir dağılım elde edilir. Uygulanan 800 bootstrap yönteminden sonra MWALD istatistik dağılımlarının  $\alpha$ 'ncı üst kantil değeri bulunur ve  $\alpha$  seviye bootstrap kritik değeri ( $c_\alpha^*$ ) elde edilir. MWALD istatistik değeri  $>$  bootstrap kritik değeri ise,  $H_0$  reddedilmektedir.

#### 4.2.2. Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Analizi

Simetrik nedensellik analizlerinde pozitif bir şokun etkisinin negatif bir şokun etkisiyle aynı olduğu kabul edilmekte, dolayısıyla şokların değişkenler üzerindeki nedensel etkilerinde bir ayrım yapılmamaktadır. Bunun nedeni, finansal piyasalarda yer alan asimetrik bilgi varlığının göz ardı edilmesi ve piyasada yer alan katılımcıları homojen kabul edilmesinden kaynaklanmaktadır. Ancak gerçekte finansal piyasalardaki katılımcıların aynı büyüklükte yaşanacak pozitif bir şoka kıyasla negatif şoka daha hızlı ve sert tepkiler verdikleri kabul edilmektedir. Bu durum yatırımcıların aslında heterojen olduğunu göstermekte ve potansiyel bir asimetrik yapının varlığını ortaya koymaktadır. Ayrıca asimetrik nedensel etkilerin bir başka nedeni de asimetrik bilgi olgusunun varlığından kaynaklanmaktadır. Öncülüğünü Akerlof (1970)'in yaptığı, sonrasında Spence (1973) ve Stiglitz (1974)'ün çalışmaları; piyasaların asimetrik bilgiye sahip olduğu konusunda kabul görmüş çalışmalar olarak kabul edilmektedir (Hatemi-J, 2012: 448). Söz konusu sebeplere dayanan ve Hacker ve Hatemi-J (2006) analizinin geliştirilmesiyle oluşturulan Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizinde, pozitif ve negatif şoklar birbirinden ayrıştırılarak asimetrik durumların etkileri incelenmektedir.

Serilere ait pozitif ve negatif şokların etkilerinin incelenmesi gerekliliği, literatürde ilk kez Granger ve Yoon (2002) tarafından ifade edilmektedir. Granger ve Yoon (2002) tarafından uzun dönemli eş-bütünleşme ilişkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, seriler birikimli pozitif ve negatif şoklarına ayrıştırılarak analiz edilmektedir (Granger ve Yoon, 2002: 6). Ayrıca çalışmada, pozitif ve negatif şokların etkilerinin homojen kabul edilmesinin gizli eş-bütünleşme

sorununun oluşmasına neden olduğu savunulmaktadır. Hatemi-J (2012)'de pozitif ve negatif şokların farklı nedensel etkilerinin de olabileceğinden yola çıkılarak Granger ve Yoon (2002) asimetrik eş-bütünleşme çalışması, asimetrik nedensellik analizi olarak genişletilmiştir (Hatemi-J, 2012: 448).

Hatemi-J (2012) analizinde rastgele yürüyüşe sahip iki entegre değişken olan  $y_{1t}$  ve  $y_{2t}$  için pozitif ve negatif şokların ayrıştırılması şu şekilde açıklanmaktadır (Hatemi-J, 2012: 449-450):

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i} \quad (13)$$

ve

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i} \quad (14)$$

Burada  $t = 1, 2, \dots, T$  için  $y_{1,0}$  ve  $y_{2,0}$  sabitleri başlangıç değerleri olup,  $\varepsilon_{1i}$  ve  $\varepsilon_{2i}$  değişkenleri beyaz gürültü bozucu terimler olarak tanımlanmaktadır. Pozitif ve negatif şokların ayrıştırılması sırasıyla (15) ve (16) numaralı denklemde gösterilmektedir.

$$\varepsilon_{1i}^+ = \max(\varepsilon_{1i}, 0), \quad \varepsilon_{2i}^+ = \max(\varepsilon_{2i}, 0) \quad (15)$$

$$\varepsilon_{1i}^- = \max(\varepsilon_{1i}, 0), \quad \varepsilon_{2i}^- = \max(\varepsilon_{2i}, 0) \quad (16)$$

ise,

$$\varepsilon_{1i} = \varepsilon_{1i}^+ + \varepsilon_{1i}^-, \quad \varepsilon_{2i} = \varepsilon_{2i}^+ + \varepsilon_{2i}^- \quad (17)$$

Sonuç olarak her bir değişkenin ( $y_{1t}$  ve  $y_{2t}$ ) pozitif ve negatif şokları kümülatif form olarak (18) ve (19) numaralı denklemlerde gösterildiği gibidir.

$$y_{1t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+, \quad y_{1t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^- \quad (18)$$

ve

$$y_{2t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+, \quad y_{2t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \quad (19)$$

Hatemi-J (2012) nedensellik analizinde,  $y_t^+ = (y_{1t}^+, y_{2t}^+)$  varsayımı doğrultusunda, (p) gecikmeli bir VAR modeli kurularak nedensellik analizi gerçekleştirilmektedir.

$$y_t^+ = v + A_1 y_{t-1}^+ + \dots + A_p y_{t-p}^+ + \mu_t^+ \quad (20)$$

(20) numaralı denklemde kurulan VAR modelinde  $y_t^+$ ;  $2 \times 1$  boyutundaki değişken vektörünü,  $v$ ;  $2 \times 1$  boyutundaki sabit vektörünü,  $\mu_t^+$ ;  $2 \times 1$  boyundaki hata terimleri vektörünü göstermektedir.  $A_r$  ise;  $2 \times 2$  boyutunda ve  $r$  mertebesinde olan, gecikme uzunlukları bilgi kriterleri aracılığıyla belirlenen bir parametre matrisidir.

Optimum gecikme uzunluğunun belirlenmesi için (21) numaralı denklemde yer alan HJC bilgi kriteri kullanılmaktadır.

$$HJC = \ln(|\hat{\Omega}|) + j \left( \frac{n^2 \ln T + 2n^2 \ln(\ln T)}{2T} \right), \quad j = 0, \dots, p \quad (21)$$

HJC, literatürde Hatemi-J bilgi kriteri olarak yer almaktadır. HJC bilgi kriteri; Schwarz (SBC) ve Hannan-Quinn (HCQ) bilgi kriterlerinin farklı gecikme uzunluğu tespit etme ihtimaline



karşılık, bu sorunu önlemek amacıyla SBC ve HCQ bilgi kriterlerinin birleştirilmesiyle elde edilmiştir (Hatemi-J, 2003: 136). Denklemde  $\hat{\Omega}$ ; VAR modeline ait hata terimlerinin j gecikmeli varyans-kovaryans matrisini, n ve T ise sırasıyla; modeldeki denklem ve gözlem sayısını ifade etmektedir. Hatemi-J (2012)'nin Hacker ve Hatemi-J (2006)'dan tek farkı, değişkenlerin pozitif ve negatif şoklarının incelenmesidir. Dolayısıyla Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizinin sıfır hipotezi de (10) numaralı denklemde gösterildiği gibidir.

Hatemi-J (2012) analizi ile nedenselliklerin pozitif ve negatif şoklara göre belirlenmesinin ardından önem arz eden bir diğer konu, bu şokların etki ve tepki yönlerinin belirlenmesidir. Sims (1980)'in öncü çalışmasından sonra sıklıkla kullanılmaya başlanan etki-tepki fonksiyonları, şokların potansiyel etkileri dikkate alınmadan, değişkenlerin orijinal değerleri ile elde edilmektedir. Ancak bu noktada göz ardı edilen şokların aslında olumlu mu yoksa olumsuz mu etkilediği nedensellik boyutu açısından oldukça önemlidir (Hatemi-J, 2014: 18). Hatemi-J (2014) çalışmasında asimetrik etki-tepki fonksiyonları, değişkenlerin kümülatif pozitif ve negatif şoklara ayrıştırılmasıyla kullanılmış ve asimetrik yapının önemi bir kez daha vurgulanmıştır.

### 4.3. Bulgular

LVG ile LTÜFE serilerine uygulanan birim kök testlerine ait bulgular, Tablo 4 ve Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 4: ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Testler Değişkenler	ADF		PP	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
LVG	-0,373223 (0,9093)	-4,283314* (0,0045)	-0,232358 (0,9303)	-9,291216* (0,0000)
LTÜFE	3,389714 (1,0000)	-0,203354 (0,9924)	3,769083 (1,0000)	-0,334926 (0,9889)
$\Delta$ LVG	-23,43660* (0,0000)	-23,35474* (0,0000)	-71,93658* (0,0001)	-88,24531* (0,0001)
$\Delta$ LTÜFE	-6,382152* (0,0000)	-7,507291* (0,0000)	-8,565474* (0,0000)	-9,149828* (0,0000)

Not: "\*" ifadesi %1 anlamlılık düzeyini temsil etmektedir. Parantez içerisindeki değerler ise olasılık değerleridir.

Tablo 5: Tek Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları\*

Değişkenler	Katsayı	Olasılık Değeri	Kırılma Tarihi
LVG	-12,82337**	<0,01	2020:M5***
LTÜFE	-4,279453	0,3479	2016:M7
$\Delta$ LVG	-12,82337**	<0,01	2020:M5***
$\Delta$ LTÜFE	-9,430898**	<0,01	2011:M5***

\* Birim kök testi sabitli ve trendli model için uygulanmıştır.

\*\* %5 anlamlılık düzeyinde durağanlığı temsil etmektedir.

\*\*\* Yapısal kırılma tarihleri incelendiğinde VG değişkeni için COVID-19 salgını kaynaklı, TÜFE değişkeni için 2008 küresel krizi sonrası yaşanan bunalım kaynaklı olduğu görülmektedir.

Uygulanan ADF, PP ve yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçlarında LVG değişkeninin I(0), LTÜFE değişkeninin ise I(1) seviyesinde bütünleşik olduğu elde edilmiştir. Buna göre değişkenlerin maksimum bütünleşme derecelerinin ( $d_{max}$ ) "1" olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Maksimum bütünleşme derecesine eklenmek amacıyla gecikme uzunluğu (p), Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme Uzunluğu	LOGL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	569,6678	931,3115	5,87e-07	-8,671812	-8,539464	-8,618035
2	588,2132	35,66422	4,70e-07	-8,895587	-8,675008	-8,805958
3	598,5350	19,53203	4,26e-07	-8,992846	-8,684034*	-8,867365*
4	601,4802	5,482700	4,33e-07	-8,976619	-8,579576	-8,815287
5	609,0906	13,93291*	4,10e-07*	-9,032164*	-8,546889	-8,834980
6	612,8559	6,777462	4,12e-07	-9,028552	-8,455045	-8,795517
7	614,8544	3,535835	4,25e-07	-8,997760	-8,336021	-8,728874
8	616,8629	3,491600	4,39e-07	-8,967121	-8,217150	-8,662383

Tablo 6’da uygun gecikme uzunluğunun “5” olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Buna göre maksimum bütünleşme derecesinin  $p+d_{max} = 5+1 = 6$  olduğu tespit edilmektedir.

Türkiye’de vergi gelirleri ile enflasyon arasındaki simetrik nedensellik analizi için oluşturulan  $H_0$  hipotezleri ve  $(p+d_{max})$  değerinin eklendiği VAR modeline ait eşitlikler, (22) ve (23) numaralı denklemlerde ifade edilmektedir.

$$LVG_t = \alpha_0 + \alpha_1 LVG_{t-1} + \dots + \alpha_p LVG_{t-6} + \beta_0 + \beta_1 LTÜFE_{t-1} + \dots + \beta_p LTÜFE_{t-6} + u_t \quad (22)$$

$$LTÜFE_t = \alpha_0 + \alpha_1 LTÜFE_{t-1} + \dots + \alpha_p LTÜFE_{t-6} + \beta_0 + \beta_1 LVG_{t-1} + \dots + \beta_p LVG_{t-6} + u_t \quad (23)$$

Maksimum bütünleşme derecelerinin tespit edilmesinin ardından Tablo 7’de, MWALD istatistik değeri ve bootstrap kritik değerlerinin belirlendiği Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizi bulguları yer almaktadır.

Tablo 7: Hacker ve Hatemi-J (2006) Simetrik Nedensellik Analizi Sonuçları

$H_0$ Hipotezi	MWALD Test İstatistiği	Bootstrap Kritik Değerleri			Maksimum Bütünleşme Derecesi ( $p+d_{max}$ )
		%1	%5	%10	
$LVG \rightarrow LTÜFE$	6,752	13,219	8,834	6,952	5+1
$LTÜFE \rightarrow LVG$	20,674 *	13,570	8,657	6,760	5+1

Not: “ $\rightarrow$ ” ifadesi sıfır hipotezinde nedenselliğin yönünü göstermektedir. “\*” simgesi nedenselliğin %1 düzeyinde anlamlılığını ifade etmektedir. Bootstrap sayısı 10.000’dir.

Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizi sonucuna göre, LTÜFE’den LVG’ye doğru %1 anlam düzeyinde tek yönlü bir nedensellik gözlemlenmektedir.

Türkiye’de vergi gelirleri pozitif şoku ( $LVG^+$ ) ile enflasyon pozitif şoku ( $LTÜFE^+$ ) arasındaki asimetrik nedensellik analizi için oluşturulan  $H_0$  hipotezi ve  $(p+d_{max})$  değerinin eklendiği VAR modeli, (24) numaralı denklemde ifade edilmektedir.

$$LVG_t^+ = \alpha_0 + \alpha_1 LVG_{t-1}^+ + \dots + \alpha_p LVG_{t-6}^+ + \beta_0 + \beta_1 TÜFE_{t-1}^+ + \dots + \beta_p TÜFE_{t-6}^+ + u_t \quad (24)$$

Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizine ait bulgular, Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Analizi Sonuçları

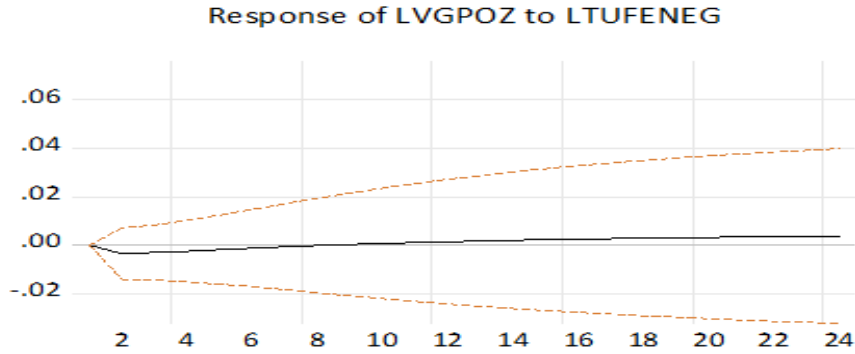
H <sub>0</sub> Hipotezi	MWALD Test İstatistiği	Bootstrap Kritik Değerleri			Maksimum Bütünleşme Derecesi (p+d <sub>max</sub> )
		%1	%5	%10	
LVG <sup>+</sup> →LTÜFE <sup>+</sup>	0,155	7,684	4,075	2,732	5+1
LVG <sup>+</sup> →LTÜFE <sup>-</sup>	0,177	14,634	9,036	6,764	5+1
LVG <sup>-</sup> →LTÜFE <sup>+</sup>	2,930**	8,461	4,139	2,709	5+1
LVG <sup>-</sup> →LTÜFE <sup>-</sup>	0,323	12,892	6,846	4,963	5+1
LTÜFE <sup>+</sup> →LVG <sup>+</sup>	0,048	7,385	4,027	2,773	5+1
LTÜFE <sup>+</sup> →LVG <sup>-</sup>	0,642	7,867	4,033	2,788	5+1
LTÜFE <sup>-</sup> →LVG <sup>+</sup>	30,987*	20,969	10,189	6,911	5+1
LTÜFE <sup>-</sup> →LVG <sup>-</sup>	34,852*	20,964	8,379	4,992	5+1

Not: : “→” ifadesi sıfır hipotezinde nedenselliğin yönünü göstermektedir. “\*” ve “\*\*\*” simgeleri sırasıyla nedenselliğin %1 ve %10 düzeyindeki anlamlılığını temsil etmektedir. Bootstrap sayısı 10.000’dir.

Tablo 8’deki Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizi bulguları incelendiğinde; enflasyon negatif şokundan vergi gelirleri pozitif şoku ile vergi gelirleri negatif şokuna doğru %1 anlam düzeyinde ve vergi gelirleri negatif şokundan enflasyon pozitif şokuna doğru %10 anlam düzeyinde asimetrik bir nedensellik tespit edilmektedir.

Hatemi-J (2012) analizi ile elde edilen LTÜFE<sup>-</sup> ile LVG<sup>+</sup> arasındaki asimetrik nedensellik ilişkisinin yönünü gösteren etki-tepki fonksiyonu, Şekil 6’da yer almaktadır.

Şekil 6. Asimetrik Etki-Tepki Fonksiyonu



Elde edilen bulgulara göre, negatif enflasyon şokundaki (LTUFENEG) artışların ikinci dönemden itibaren pozitif vergi gelirleri şokunu (LVGPOZ) artırdığı görülmektedir. Başka bir ifadeyle, enflasyonun azalmasında meydana gelen artışlar, vergi gelirlerinin artışını artırmaktadır.

## 5. Sonuç ve Değerlendirme

Hem bireyleri hem de hükümetleri etkilemesi nedeniyle enflasyon, literatürde sıklıkla incelenen konulardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireyler açısından enflasyon, bütçe ve yatırım gibi konulardaki kararları etkileyerek reel gelirler üzerinde değişiklik yaratmakta ve dolaylı olarak reel vergi yükünü etkilemektedir. Diğer taraftan vergi gelirlerinin hesaplanmasında önemli sorunlar yaratması, hükümetlerin elde edeceği reel vergi gelirleri üzerinde farklılıklara sebep olmaktadır. Bu noktada enflasyonun vergiler üzerindeki etkisinin araştırılması hem bireyler hem de politika yapıcılar açısından önem arz etmektedir.

Enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkisine ilişkin tartışmalar günümüzde güncelliğini korumaya devam etmektedir. Bu tartışmalar çerçevesinde Türkiye’de enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkisinin araştırılması, izlenecek politikalar açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’de 2010:M1-2021:M6 aylık zaman serisi verileri kullanılarak enflasyonla vergi gelirleri arasındaki ilişki, Tanzi etkisi çerçevesinde analiz edilmektedir. Tanzi etkisinin geçerliliğini test etmek amacıyla, Hacker ve Hatemi-J (2006) ve Hatemi-J (2012) nedensellik analizleri ile asimetrik etki-tepki fonksiyonlarından yararlanılmıştır. Elde edilen simetrik nedensellik analizi bulgularına göre, enflasyondan vergi gelirlerine doğru %1 anlam düzeyinde tek yönlü bir simetrik nedensellik olduğu gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, asimetrik nedensellik analizi sonuçlarında da enflasyon negatif şokundan vergi gelirleri pozitif şokuna doğru %1 anlamlılıkta gerçekleşen asimetrik nedensellik gözlemlenmiştir. Ayrıca asimetrik etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen bulgular, enflasyon negatif şokunda meydana artışların zamanla vergi gelirleri pozitif şokunu arttırdığını göstermektedir. Çalışmada simetrik ve asimetrik nedensellik analizinin birlikte ele alınmasının, değişkenler arasındaki olası saklı nedenselliklerin gözlemlenmesi açısından oldukça önemli olduğu görülmektedir. Ampirik analizler sonucunda, Türkiye’de Tanzi etkisinin geçerli olduğu ispatlanmıştır. Elde edilen bu sonuç; simetrik nedensellik açısından Altınöz (2018), Erdoğan (2018), Akduğan (2020) ve Diler (2020) çalışmalarının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ancak bu çalışmadaki yöntem ve içeriğinin bahsi geçen çalışmaların yöntem ve içerikleriyle tam olarak örtüşmediği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu konu çerçevesinde daha önce asimetrik nedensellik ve buna bağlı olarak asimetrik etki-tepki fonksiyonları ile ilgili çalışmaların bulunmamasından dolayı, bu yöntemlerle ilgili bir kıyaslama yapılamamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın yönetsel olarak öncü olması nedeniyle literatüre ciddi bir katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Çalışmada enflasyon talep yönüyle incelenmiş olup, vergi gelirleri ile arasında ciddi bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen tüketici fiyatlarındaki negatif şokların vergi gelirleri pozitif şoklarını arttıracacağı sonucu, bu duruma toplam talepteki değişimlerin neden olduğu ile ilgili ispatlar sunmaktadır. Buna göre enflasyonist olmayan bir ortamda tüketicilerin vergi yükleri enflasyonist bir ortama göre daha az olurken, reel gelirleri daha fazla olacaktır. Bu durumda tüketicilerin tüketim eğilimleri artarak daha fazla mal ve hizmet talep edeceklerdir. Toplam talepteki bu artış hem ürünler üzerinden alınan vergiler hem de gelir ve servet üzerinden alınan vergiler aracılığıyla toplam vergi gelirlerini arttıracaktır. Dolayısıyla politika yapıcılar tarafından iktisadi teori ve politikalarına uygun para politikalarının yürütülmesi, düşük enflasyon ortamının sağlanmasını ve dolaylı olarak daha fazla vergi geliri elde edilmesini sağlayacaktır. Ayrıca yapısal reform uygulamalarının hızlandırılması, enflasyonun dizginlenmesini sağlayacak önemli bir faktör olacaktır. Diğer taraftan iktisadi açıdan enflasyonla mücadelenin yanı sıra kamu maliyesi açısından da vergi sisteminin geliştirilmesi, vergi gelirlerinin olumsuz etkilenmemesi için büyük önem arz etmektedir. Bu

konuda vergi tahsilatında gecikmelerin yaşanmaması, vergi esnekliğinin konjonktürel dalgalanmalardan etkilenmemesi ve vergi kaçırmaların önüne geçilmesi, vergi gelirlerini olumlu yönde etkileyecektir. Bu nedenle vergi sisteminin geliştirilmesi için uygun maliye politikalarının yürütülmesi önemli bir faktör olacaktır. Bu şekilde vergi gelirlerinde yaşanacak reel artış, politika yapıcıların daha az kaynak kullanmasını sağlayacaktır. Bu durum uzun dönemde kamu açıklarından kaynaklanan iktisadi sorunlarda istikrarın sağlanmasına yardımcı olacaktır.

Çalışmadan yola çıkarak, Türkiye gibi gerek enerji gerekse ham madde açısından dışa bağımlı bir ülkede maliyet yönünün de enflasyonda önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Özellikle özel sektör girdi maliyetleri arasında yer alan enerji ve ham madde fiyatlarının döviz kuruna bağlı olması, döviz kurunu da maliyetleri tetikleyen bir unsur olarak karşımıza çıkarmaktadır. Ayrıca 2022 yılı itibariyle asgari ücrete uygulanan %50,54'lük zamla birlikte, önümüzdeki dönemlerde özel sektör personel giderlerinde bir artış yaşanacağı ve bunun maliyet enflasyonunu etkileyeceği düşünülmektedir. Dolayısıyla Türkiye'de Tanzi etkisi, talep yönlü enflasyonun yanı sıra maliyet yönlü enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki asimetrik etkisi açısından da incelenebilir. Bu konu üzerinde hazırlanacak çalışmalar, araştırmacıların ilgi alanına bırakılmıştır.

### Kaynakça

- Ahmad, A. H.; Aworinde, O. B. (2019), "Are Fiscal Deficits Inflationary in African Countries? A New Evidence from an Asymmetric Cointegration Analysis", *The North American Journal of Economics and Finance*, 50, 1-11.
- Akduğan, U. (2020), "Enflasyon ve Dolaylı Vergiler Arasındaki Bağlantı: Türkiye Örneği", *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(4), 2248-2262.
- Altunöz, U. (2018), "Enflasyon ve Bütçe Açıkları Arasındaki İlişki Bağlamında Olivera Tanzi ve Patinkin Etkisinin Türkiye'de Geçerliliği", *Vergi Dünyası Dergisi*, 438, 21-33.
- Anušić, Z.; Švaljek, S. (1996), "Olivera-Tanzi Effect: Theory and Its Manifestation in The Croatian Stabilization Programme". *Croatian Economic Survey*, 3, 73-102.
- Arısoy, İ.; Ünlükaplan, İ. (2011), "Katma Değer Vergisi, Enflasyon Oranı ve Kamu Harcamaları Arasındaki İlişkilerin Dinamik Analizi", *Sosyoekonomi*, 16(16), 94-111.
- Atgür, M. (2021), "Türkiye'de Kamu Kesimi Bütçe Açıkları ve Enflasyon İlişkisinin ARDL Sınır Testi Yöntemi Kullanılarak İncelenmesi", *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(1), 231-252.
- Ayewew, W. (2016), "Determinants of Tax Revenue in Ethiopia (Johansen Co-Integration Approach)", *International Journal of Business, Economics and Management*, 3(6), 69-84.
- Bayrak, M.; Kanca, O. C. (2013), "Türkiye'de Kamu Kesimi Açıklarının Nedenleri ve Fiyatlar Genel Düzeyi Üzerindeki Etkileri", *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 48, 91-111.
- Beşer, M. K. (2007), "Bootstrap VAR Modeller ve Türkiye'de Tanzi Etkisi", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 3(6), 89-108.
- Catao, L. A.; Terrones, M. E. (2005), "Fiscal Deficits and Inflation", *Journal of Monetary Economics*, 52(3), 529-554.
- Choudhry, N.N. (1990), "Fiscal Revenue and Inflationary Finance", *IMF Working Paper*, WP/90/48.
- Chukwuani, V. N.; Egiyi, M. A. (2020), "Nexus Between Budget Deficit and Inflation: Granger-Causality Test Approach", *Nexus*, 4(10), 19-23.
- Çakmaklı, C.; Demiralp, S.; Yeşiltaş, S.; Yıldırım, M. A. (2018), "Tütün Ürünlerine Uygulanan Dolaylı Vergilerin Enflasyona Etkileri", *Koç University-TÜSİAD Economic Research Forum Working Paper Series*.
- Çalçalı, Ö.; Altınar, A. (2019), "Makroekonomik Açından Vergi Gelirlerinin Belirleyicileri: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama", *Maliye ve Finans Yazıları*, 112, 175-198.
- Çam, M.; Temur, Y. (2021), "Enflasyon, Bütçe Açığı ve Vergi Gelirleri İlişkisi: Türkiye Örneği", *Journal of Applied and Theoretical Social Sciences*, 3(1), 50-68.
- Diler, H. G. (2020), "Türkiye'de Ekonomik Özgürlük Endeksi ve Enflasyonun Kurumlar Vergisi Geliri Üzerindeki Etkisi", *Econder International Academic Journal*, 4 (2), 530-550.
- Erdoğan, S.; Erdoğan, A. (2018) "Türkiye Ekonomisine Yönelik Tanzi ve Patinkin Etkilerinin VAR Analizi (2006-2017)", *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 1-10.
- FRED (2021), "Consumer Price Index: All Items for Turkey", <https://fred.stlouisfed.org/series/TURCPIALLMINMEI>, (Erişim: 30.07.2021).
- Granger, C. W. J. (1969), "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods", *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Granger, C. W.; Yoon, G. (2002), "Hidden Cointegration", *U of California Economics Working Paper* 2002-02.
- Hacker R. S.; Hatemi-J A. (2006), "Tests for Causality Between Integrated Variables Using Asymptotic and Bootstrap Distributions: Theory and Application", *Applied Economics*, 38(13), 1489-1500.
- Hatemi-j, A. (2003), "A New Method to Choose Optimal Lag Order in Stable and Unstable VAR Models", *Applied Economics Letters*, 10(3), 135-137.
- Hatemi-J, A. (2012), "Asymmetric Causality Tests with An Application", *Empirical Economics*, 43(1), 447-456.
- Hatemi-J, A. (2014). "Asymmetric Generalized Impulse Responses with An Application in Finance", *Economic Modelling*, 36, 18-22.
- İpek, E.; Akar, S. (2016) "Bütçe Açığı ve Enflasyon Arasındaki İlişki: Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz", *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(2), 167-189.
- Jalil, A.; Tariq, R.; Bibi, N. (2014), "Fiscal Deficit and Inflation: New Evidences From Pakistan Using A Bounds Testing Approach", *Economic Modelling*, 37, 120-126.

- Kaur, G. (2019), "Inflation and Fiscal Deficit in India: An ARDL Approach", *Global Business Review*, 1-21.
- Koyuncu, A. F. T. (2014) "Causality Network Between Budget Deficit, Money Supply and Inflation: An Application to Turkey", *International Journal of Business and Social Science*, 5(10), 225-235.
- Mansfield, C. (1980), "Tax-Base Erosion and Inflation: The Case of Ghana", *Finance and Development*, 17(3), 31-34.
- Nguyen, B. (2015), "Effects of Fiscal Deficit and Money M2 Supply on Inflation: Evidence from Selected Economies of Asia", *Journal of Economics. Finance and Administrative Science*, 20, 49-53.
- Olivera, J. H. (1967), "Money, Prices and Fiscal Lags: A Note on the Dynamics of Inflation", *PSL Quarterly Review*. 20(82), 259-267.
- Özer, M.; Kırca, M. (2018), "Türkiye'de Cari Açık ile Reel Döviz Kuru Arasındaki Simetrik ve Asimetrik Nedensel İlişkilerin Analizi", 1st International Economics and Business Symposium (ECONBUSS), (25-27 October), Gaziantep, 190-200.
- Simon, J. L.; Bruce, P. (1991), "Resampling: A Tool for Everyday Statistical Work", *Chance*, 4(1), 22-32.
- Ssebulime, K.; Edward, B. (2019), "Budget Deficit and Inflation Nexus in Uganda 1980–2016: A Cointegration and Error Correction Modeling Approach", *Journal of Economic Structures*, 8(1), 1-14.
- Şahin, B. E. (2019), "Analysis of the Relationship Between Inflation, Budget Deficit and Money Supply in Turkey by ARDL Approach: 1980-2017", *Journal of Life Economics*, 6(3), 297-306.
- Şen, H. (2003), "Olivera-Tanzi Etkisi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Çalışma", *Maliye Dergisi*, 143, 1-28.
- Tanzi, V. (1977), "Inflation, Lags in Collection, and the Real Value of Tax Revenue", *International Monetary Fund Staff Papers*, 24 (1), 154–167.
- Tanzi, V. (1978), "Inflation, Real Tax Revenue, and the Case for Inflationary Finance: Theory with An Application to Argentina", *International Monetary Fund Staff Papers*, 25(3), 417–451.
- Tanzi, V. (1989), "The Impact of Macroeconomic Policies on the Level of Taxation and The Fiscal Balance in Developing Countries", *International Monetary Fund Staff Papers*, 36(3), 633-656.
- TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (2021), "Vergi Gelirleri", [https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds/DataGroupLink/9/bie\\_kbgen/tr](https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds/DataGroupLink/9/bie_kbgen/tr), (Erişim: 30.07.2021).
- Toda, H. Y.; Yamamoto, T. (1995), "Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes", *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- TÜİK. (2020), "Devlet Hesapları Raporu", <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Devlet-Hesapları-2020-37185>, (Erişim Tarihi: 23.02.2022).
- Yaraşır Tülümce, S.; Akçay, F.; Yavuz, E. (2021), "Tanzi ve Patinkin Etkisinin Panel Veri Analizi: Euro Bölgesi Ülkeleri", *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi, IERFM Özel Sayısı*, 97-118.

### Extended Summary

#### Symmetric and Asymmetric Causality Analysis of the Relationship between Inflation and Tax Revenues in Turkey

Inflation, which is accepted as an indicator of economic instability, it is defined as perpetual increases in the general level of prices. High inflation especially when the oil crisis was experienced in the 1970s, it has been started the subject of research as of the 1980s. Inflation until today, besides many economic indicators it is seen that it affects tax revenues, as well. In general, even if it is desirable that inflation should not have any effect on tax revenues, especially, its impact is felt over developing countries. The important point here is preventing the negative effects of inflation on tax revenues. The notion that inflation negatively affects tax revenues and that this is caused by delays in the collection of taxes was first put forward by Olivera (1967). This claim, the importance of which was ignored at that time, was handled again by Tanzi (1978). In Tanzi's (1978) study on Argentina, the negative effect of inflation on tax revenues is based upon three reasons. These; collection time of taxes, inflation rate and flexibility of the tax system. According to this theory, if there is high inflation in a country with an inflexible tax system, delays in tax collection will reduce real tax incomes. This subject will indirectly induce a budget deficit. This theory is included as Tanzi Effect in the literature. The three elements in question differ according to the development levels of the countries due to the lack of a global fixed tax system structure. Delays in the tax collection period in developed countries represent a period as short as one month. In developing countries, this may extend the collection period to a duration of six months, since the accounting procedure is slower than in developed countries. Similarly, developing countries are likely to have a tax system with low tax flexibility, and developed countries with higher tax flexibility. The important point here is to have an advanced tax system. According to this, depending on the tax system of the countries, inflation may increase, decrease or not affect real tax revenues. In discussions on this subject, most authors think that inflation will have negative effects on real tax revenues. Some authors state that moderate inflation may lead to increases in real tax revenues. Tanzi effect in literature is analyzed together with the variables of inflation with budget deficit or inflation with tax revenues. In consequence of the research, it has been determined that predominantly inflation with budget deficit variables are used together. In this study, in an attempt to create a different perspective, inflation and tax revenues variables are used. Within the frame of the discussions between inflation and tax revenues, investigation of the effect of the inflation on tax revenues in Turkey is substantial with regards to policies to be followed in the fight against inflation.

When the Tanzi effect literature is analyzed, generally, it is seen that symmetric causality analyzes are preferred such as Granger with Toda and Yamamoto. The most important approach in Granger causality analysis is the stationary condition of the series. However, the difference taking process applied to satisfy this condition causes loss of information on the series. Toda and Yamamoto causality analysis was developed so as to avoid the loss of information in Granger causality analysis. In the Toda and Yamamoto causality analysis based on augmented VAR modeling; neither the order of integration nor the cointegration properties of the series are taken into account. Hacker and Hatemi-J (2006) symmetric causality analysis is based on Toda and Yamamoto causality analysis and is a continuation of its. Hacker and Hatemi-J (2006) in symmetric causality analysis use bootstrap method. Bootstrap method is regarded as a method that is far from intensive mathematical formulas and is rather easy to use and understand. It gives quite reliable results, especially when there are restricted hypotheses. Besides, in the bootstrap method, there is the possibility of resampling by producing large data sets. The biggest difference between Hacker and Hatemi-J (2006) symmetric causality analysis and other symmetric causality analyses is the use of the bootstrap method. Hatemi-J (2012) asymmetric causality analysis is carried out by Hacker and Hatemi-J (2006) causality analysis methods. The difference between them is analyzed together with cumulative positive and negative shocks in Hatemi-J (2012) asymmetric causality analysis. Analyzing the cumulative positive and negative shocks separately unveil the hidden cointegration problem that may be encountered in symmetrical tests.

In this study, in Turkey, the relationship between inflation and tax revenues was analyzed using the monthly time series data of 2010:M1-2021:M6, and Hacker and Hatemi-J (2006) symmetric and Hatemi-J (2012) asymmetric causality analyses. According to the results of obtained Hacker and Hatemi-J (2006) causality analysis, one-way causality from tax revenues to inflation has been determined. According to Hatemi-J (2012) asymmetric causality results, one-way causality has been determined from negative inflation shocks to tax revenues positive shocks. In addition, the findings obtained from the asymmetric impulse-response functions show that increases in the negative shock of inflation increase the positive shock of tax revenues over time. Obtained findings support the validity of the Tanzi effect in Turkey. Inflation affects both individuals and governments. In terms of individuals, inflation causes changes on real incomes by affecting the decisions on issues such as budget and investment. Therefore, it affects the real tax burden. On the other hand, important problems in the calculation of tax revenues cause differences in the real tax revenues to be obtained by governments. For this reason, it is very important for policy makers to follow effective policies in the fight against inflation in terms of real tax revenues. In addition, delays in tax collection and tax flexibility are not affected by cyclical fluctuations and tax evasion is prevented, which will positively affect tax revenues.