



e-ISSN: 2630-6417

International Journal Of Social,
Humanities And Administrative
Sciences (JOSHAS JOURNAL)

Vol: 8
Issue: 51
Year: 2022
Pp: 473-485

Arrival
22 February 2022
Published
30 April 2022

Article ID
61789
Article Serial Number
3

Doi Number
<http://dx.doi.org/10.29228/JOSHAS.61789>

How to Cite This Article
Dikmen, N. (2022). "Türkiye'de Nüfus Artışı ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi", Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences, 8(51):473-485.



International Journal Of Social,
Humanities And Administrative
Sciences is licensed under a Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0 International
License.

This journal is an open access, peer-reviewed international journal.

Türkiye'de Nüfus Artışı ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi

Causal Relation Between the Population Increase and the Economic Growth in Turkey

Nedim DİKMEN

Dr. Öğr. Üyesi. Ordu Üniversitesi, Ünye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Ordu/Türkiye

ÖZET

Türkiye'de nüfus artışı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi açıklayan çalışmalar oldukça yetersizdir. Bu çalışmada, Türkiye'de nüfus artışı ve iktisadi büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi ekonometrik metodlarla incelenmiştir. Analizlerde, 2000-2021 dönemini kapsayan yıllık zaman serisi verileri kullanılmıştır. Bir üretim faktörü olarak, işgücünün ana kaynağı olan nüfus ile iktisadi büyüme arasında bir nedensellik ilişkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmada gecikme uzunluğunu belirlemek için, kısıtsız (VAR) analizi ile elde edilen bilgi kriterleri dikkate alınmıştır. Zaman serisi değişkenleri arasında eşbütünlüğün varlığı araştırılmış, serilerin durağanlık durumunu belirlemek için birim kök testi yapılmıştır. VAR modelinin tahmin edilmesinden sonra bu modele ait varsayımların geçerli olup, olmadığı sınanmıştır. VAR modelinde yer alan seriler aynı mertebeden entegre olmadıklarından Johansen eşbütünlük testi yapılmamıştır. VAR modeline ilişkin olarak son aşamada Otokorelasyon testi, varyans ayrıştırma analizi, LM testi Granger nedensellik testi ve etki-tepki analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular nüfus artışı ve iktisadi büyüme değişkenleri arasında bir nedensellik ilişkisi olmadığını göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Ekonomik büyüme, Nüfus artışı, Birim kök testi, VAR analizi, Granger nedensellik testi.

ABSTRACT

Studies aiming to explain the population increase and economic growth in Turkey are rather inadequate. In this study, the relationship between population increase and economic growth is examined using econometric methods. The analyses used annual time series of the period between 2000 – 2021. It was aimed to study whether a causal relationship existed or not between the economic growth and the population increase which is the main source of the workforce. During the study, informatory criteria obtained by unconstrained (VAR) analysis were considered to determine the duration of lateness. The existence of cointegration between the variables of the time series was investigated, and besides, to determine the stability condition of the time series unit root test was conducted. Following the estimation of the VAR model, a test was conducted to understand whether the assumptions on the model were valid or not. Because the time series in the VAR model was not integrated at the same level Johansen cointegration test was not conducted. During the last stage, the VAR model, auto-correlation test, variance unbundling test, LM test, Granger causality test, and action-reaction analyses were carried out. Findings obtained have shown that there is not a causality relation between the population increase and variables of the economic growth.

Keywords: Economic growth, Population growth, Unit root test, VAR analysis, Granger causality test.

1. GİRİŞ

Bir ekonomide belli bir dönemde yapılan faaliyetler sonucu üretilen mal ve hizmet miktarında görülen genel ve kalıcı artışa ekonomik büyüme (economic growth) denir. Diğer bir ifadeyle ekonomik büyüme bir ülkedeki uzun dönem toplam arz miktarının artması anlamına gelir (Yalta vd. 2019:462). Büyüme, Sermaye, teknolojik gelişme ve nüfusun artmasıyla birlikte üretim imkânları eğrisinin sağa doğru kayması ve ekonominin potansiyel GSMH (potential GDP) düzeyinin artması demektir. Diğer bir ifadeyle, doğal kaynaklar, demografik yapı ve kurumsal oluşumlar gibi kısıtlara bağlı olarak uzun dönemde üretim ve gelir düzeyinde sürdürülebilir bir artışın sağlanmasıdır. Büyümenin en önemli kaynaklarından biri de nüfus artışıdır.

Literatürde nüfus ve ekonomik büyüme arasında geçmişe dayalı sıkı bir ilişki olduğu varsayılır. Adam Smith'den John Maynard Keynes'e kadar birçok iktisadi düşünür, büyüme açısından nüfusun önemine işaret etmişlerdir. Klasik iktisadi düşünce ekolünün önemli temsilcilerinden Thomas Malthus (1798)'de yayınlanan "Nüfus ilkesi üzerine bir deneme" başlıklı ünlü makalesinde nüfus artışının geometrik, gıda maddelerindeki artışın ise aritmetik bir dizi şeklinde olduğu, bu sebeple insanlığın gelecekte açlık tehlikesiyle karşı karşıya kalacağını ve insanlığın bir felakete sürükleneceğini iddia etmiştir. Nüfus ve gıda maddeleri arasındaki dengesizlikten dolayı nüfus artışının kontrol altına alınması gerektiğini önermiştir. Malthus eserinde "azalan getiriler" konusunu tartışırken, sanayi devriminin yol açtığı gelişmeleri tam olarak tahmin edememiştir. Nitekim daha sonraki yıllarda ortaya çıkan teknolojik gelişmeler, üretimde verimliliğin artmasına ve yaşam standartlarının yükselmesine neden olmuştur. Neoklasik iktisatçılar ise sermaye birikimi ve teknolojik yeniliklerin nüfus artışını problem olmaktan çıkaracağı, aksine nüfus artışının ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkileyeceği savını öne sürmüşlerdir. Daha sonraki dönemlerde Pigou, Marshal ve Keynes gibi önemli iktisadi düşünürler tarafından yapılan birçok araştırmada tüm dünyada sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanması için verimli ekonomik planlamanın bir ön koşulu olarak nüfus dinamiklerinin daha fazla önemsenmesi gerektiğine değinilmiştir. Bir ekonomide nüfusun artması ve bağlı olarak işgücünün artması

üretimde kaynak kıtlığının azalmasına yol açarken, artan nüfusun âtil(boşta) kalması durumunda, tüketici sayısının artmasına ve GSMH'nin düşmesine sebep olacaktır. Diğer bir ifadeyle büyüme oranını negatif yönde etkileyecektir. Günümüzde nüfusun ekonomik büyümeye olan etkilerini araştırmak için yapılan ampirik çalışmaların artmasına rağmen, henüz tatmin edici bir sonuca ulaşamamıştır.

Ekonomik büyüme, tüm ülkelerin başarmak için çaba gösterdikleri en önemli makroekonomik politika hedeflerinden biridir. Ekonomide tam istihdamın sağlanması, fiyat istikrarı ve ödemeler dengesi gibi başka önemli makroekonomik politika hedefleri olmasına rağmen, ekonomik büyüme ancak tüm bu diğer makroekonomik politika hedeflerinin uygun şekilde yönetilmesi veya arz-talep dengesinin sağlanması ile gerçekleştirilebilir. Gelişmiş ülkelerde bile iktisadi büyüme düzeyine ulaşılmış olmasına rağmen, mevcut büyüme düzeyini sürdürebilmenin yanında, dönemsel büyüme düzeyinin de iyileştirilmesi için çabalar devam etmektedir. Türkiye dâhil gelişmekte olan ülkelerin çoğunda büyüme oranları düşük seviyede olup, iktisadi büyümenin öngörülen bir seviyede olması için çeşitli politikalar uygulanmaktadır.

2. LİTERATÜR

Nüfus ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki tüm dünyada yoğun bir tartışma konusu olmaya devam etse de çok sayı da araştırmacı arasında fikir birliğinin olmadığı görülür. Literatürde nüfus artışının iktisadi büyümeye etkileri konusunda kötümser(pesimistik) ve iyimser (optimistik) olmak üzere iki ayrı bakış açısı vardır. Buna rağmen, İktisatçıların çoğu hala nüfusu bir ekonomide büyüme analizlerinde hayati bir değişken olarak görmektedir (Kotani vd.2012:62-70). Bu görüşü desteklemek için, Akintunde, Olomola ve Oladeji (2013), insanların refahını şimdi ve gelecekte iyileştirme ihtiyacının, nüfusun ve büyüme hızının, çoğu üçüncü dünya ülkelerinde kalkınma planlarına entegre edilmesi ve önceliklendirilmesi gerektiği vurgulamışlardır. Türkiye ekonomisi şu anda çeşitli makroekonomik hedeflerine (ekonomik büyüme dahil) ulaşılmasını engelleyen çeşitli sosyo-ekonomik zorlukla karşı karşıyadır, nüfusun dengesiz bir şekilde artması, Suriye, Ukrayna ve Afganistan gibi ülkelere gelen nitelsiz mülteci akını, kaynak dengesini bozacak şekilde endişe verici bir boyuta ulaşmıştır. Üretime entegre olamayan ve işsizlik oranının artmasına yol açan bu durum tam tersine büyümeyi negatif yönde etkileyecek olup, hükümeti ve politika yapıcılarını sıkıntıya sokacaktır.

Literatürde de bilindiği gibi, nüfusu çok büyük olan ülkeler Çin ve ABD gibi ülkeler eğitime yatırım yaparak ve çalışma çağındakileri işgücüne katarak bu demografik avantajdan yararlanmıştır. Bu olgu, uzun vadede üretkenliği ve ekonomik büyümeyi teşvik edecektir (Zhang vd.2012:589-590). Bununla birlikte, Türkiye'deki

durum, ülkenin kalkınmasında önemli roller oynayabilecek çok sayıda nüfus kısmen veya tamamen eğitimsiz, yoksul ve çaresiz kaldığı için ABD ve Çin'deki yapıya benzerlik göstermiyor. Türkiye'de işsizlik oranının hala kabul edilemez ve görece yüksek olduğunu ortaya koyan Türkiye İstatistik Kurumu, TÜİK verileri de bu olguyu destekler niteliktedir. Ülkemizde 10 Şubat-2022 tarihinde açıklanan işgücü istatistiklerine göre Aralık-2021 yılı işsizlik oranı % 11.3 olarak hesaplanmıştır. Ancak üniversite mezunları arasındaki işsizlik oranı %25 seviyesindedir. Yaklaşık 1 milyon üniversiteli mezun işsiz durumdadır. İstihdam edilenlerin sayısı 29 milyon 550 bin kişi, istihdam oranı ise yüzde 46 olmuştur. (<https://www.sbb.gov.tr/istihdam/>). Türkiye'de işsizlik sorununun çözümü için alınan tedbirler beklenen sonuçları vermemiştir. Türkiye'de nüfus artışı ile ekonomik büyüme arasında istikrarlı bir denge kurulması için iki değişken arasında var olduğu düşünülen nedensellik ilişkisinin ne yönde olduğunun bilinmesi gerekir. Nüfus ve büyüme değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisine yönelik olarak yapılan başlıca yurt içi ve yurt dışı çalışmalar aşağıda özetlenmiştir;

Tablo 1: Literatür Özeti

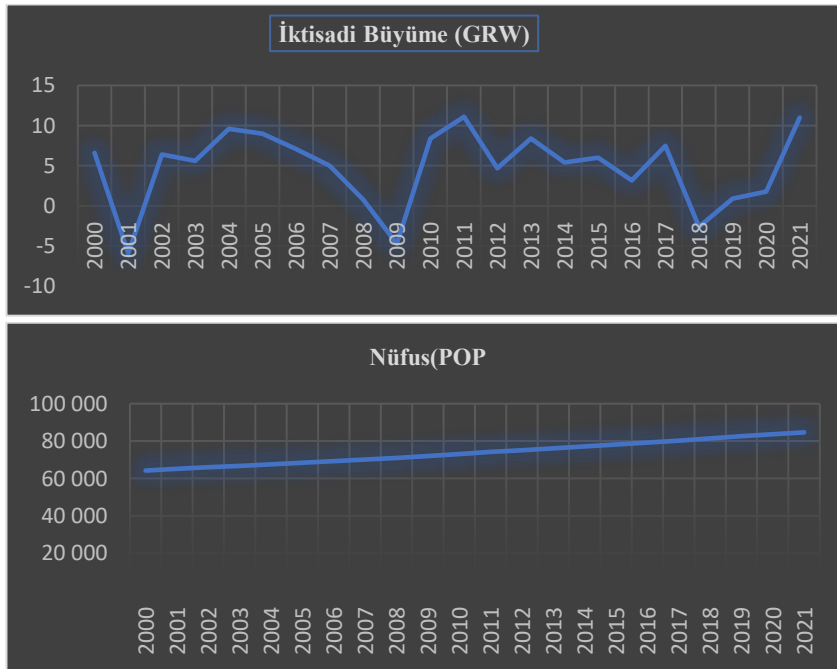
Yazar	Yıl	Yöntem	Sonuç
Malthus	1798	Pesimistik yaklaşım	Nüfus artışının iktisadi büyümeye etkilerine pesimistik(kötümser) yaklaşım.
Coale vd.	1958	Pesimistik yaklaşım	Çalışmalarında, özellikle gelişmekte olan ülkelerde nüfus artışının sermaye birikiminin azalmasına neden olduğundan kontrol altına alınmasını önermişlerdir.
Keynes	1937	Optimistik yaklaşım	Literatürde hızlı nüfus artışının önemini vurgulamış, Keynes, nüfus ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiye talep yönlü bir bakış açısıyla yaklaşmış, nüfus artışının yalnızca talep açısından önemli olmadığını aynı zamanda üretimi ve refahı artıran bir unsur olduğunu belirtmiştir. Keynes'e göre azalan nüfus, talebin düşmesine ve arz fazlasının oluşmasına neden olacaktır.
Hansen	1939	Optimistik Yaklaşım	Çalışmasında, 1930'lu yıllarda ortaya çıkan nüfus azalışının bir risk oluşturduğunu, yatırımları teşvik edecek seviyede yeterli bir talebin olması gerektiğini, Bu sebeple, nüfus artışının gerekli olduğunu belirtmiştir.
Meadows vd.	1972	Pesimistik yaklaşım	Dünya genelinde nüfus artışının, Gıda üretimi, çevre kirliliği, sanayileşme ve kaynakların tükenmesine yol açacağını, Nüfus artışı aynı şekilde devam ederse gelecek yüzyıl da büyüme sınırlarına ulaşılacak ve bu aşamadan sonra sanayi(üretim) kapasitesinin ve nüfusun ani olarak düşeceğini öne sürmüştür.

Peseran vd.	2001	Eşbütünleşme analizi ve ARDL sınır testi yaklaşımı	GSYİH ile yıllık nüfus artışı arasında uzun dönemli nedensellik ilişkisini araştırmıştır.
Güneş	2005	Koentegrasyon analizi	Nüfusun büyüme üzerine olan tesirlerinin kısa dönemli olduğunu, ancak iktisadi büyümeden nüfusa doğru yönelen uzun süreli bir denge ilişkisinin olduğunu belirtmiştir. Güneş'e göre, ülkemizde nüfus artışı sürekli ve içsel karakterlidir ve uygulanan politikalarında bu doğrultuda olması tavsiye edilmektedir.
Heady	2009	Regresyon analizi	Spesifik olarak, yatırım veya tasarrufları kontrol etmek, nüfus artışının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini azaltma eğiliminde olduğuna, dair kanıtlar bulmuştur. En azından, bu bulgular, gelişmekte olan ülkelerdeki politika yapıcılarını, 1980'lerin sonlarından beri göz ardı edilen bir konu olan nüfus artışının önemini yeniden düşünmeye sevk etmelidir.
Telatar vd.	2010	Granger nedensellik testi, VAR analizi	Araştırmada, iktisadi büyüme, nüfus ve eğitim arasındaki nedensellik ilişkisi Granger testi ve VAR yaklaşımı ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular, iktisadi büyümeden nüfus değişkenine doğru negatif, yüksek öğrenim mezunu öğrenci sayısına doğru pozitif yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca çalışmada, meslek lisesi mezunu kişilerden iktisadi büyüme doğru pozitif yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Gül vd.	2012	Panel veri analizi	Söz konusu çalışmada, kamu harcamaları, nüfus ve değişkenlerinin büyüme etkileri, Gelişmiş ve Az Gelişmiş Ülke grupları esas alınarak incelenmiştir. Karşılaştırmalı analiz sonuçları modelde yer alan değişkenlerin büyümeyi olumlu yönde etkilediği yönündedir.
İsmiç	2015	Regresyon analizi	Büyüme ve nüfus artışının elektrik talebine etkisinin büyüklüğü ve yönü Swamy'nin Tesadüfi Katsayılar Modeli ve Görünüşte İlişkisiz Regresyon, (SUR) modelleri ile incelenmiştir, çalışmada iktisadi büyümenin elektrik tüketimini pozitif yönlü olarak etkilediği, nüfusun ise iki ülke hariç, diğer ülkelerde elektrik tüketimini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Bektaş vd.	2015	Gecikmesi dağıtılmış otoregresif sınır testi yaklaşımı ve Granger nedensellik testi uygulaması yapmıştır	Araştırma sonucu, Kişi başına GSYİH ve nüfus artışı değişkenleri serilerinin birinci mertebede durağan hale geldiği ve aralarında uzun dönemli bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan Granger nedensellik sınaması söz konusu değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisi olmadığını göstermiştir.
Günsoy vd.	2015	Teorik araştırma	Araştırmada, teorik olarak nüfus, yaşlı nüfus ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir, Türkiye'de nüfusunun demografik yapısı ve değişimi, daha çok yaşlanma olgusu esas alınarak analiz edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmada, 2000-2021 yılları arası nüfus ve iktisadi büyüme değişkenlerine ait zaman serisi verileri kullanılmıştır. Değişkenlere ait veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) kaynaklarından elde edilmiştir. Modelde yer alan değişkenlere ait veriler grafiksel olarak aşağıda gösterilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi bu iki değişkenin aynı yönde hareket ettikleri görülmektedir.



Şekil 1: Büyüme ve Nüfus Değişkenleri Zaman Yolu Grafiği

Şekil 1’de görüldüğü gibi ilk bakışta kabaca GRW değişkeninin durağan olmadığı, Şekil 2’de yer alan nüfus değişkeninin ise durağan olduğunu söylemek mümkündür.

3.2. Metodoloji

Bu çalışmanın temel değişkenleri nüfus artışı ve reel gayri safi yurtiçi hasılanın büyüme oranıdır. Çalışmada, ilk önce uygulanan metodoloji ve istatistiksel olarak yapılacak testler belirlenmiş, Türkiye’de nüfus artışı ile iktisadi büyüme değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Nedensellik testi öncesi, modelde yer alan değişkenlere ait zaman serisi verilerinin durağan olup olmadığını belirlemek için ADF birim kök testleri yapılmıştır. Daha sonra VAR modeline ilişkin olarak son aşamada etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırma analizi, LM testi ve Granger nedensellik testine yer verilmiştir.

Küçük örneklem durumunda Granger nedensellik testleri ile elde edilen sonuçlar diğer birçok yöntemle göre daha güvenilirdir (Guilkey vd:668-680). Bu sebeple, çalışmada nüfus artışı ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi ölçmek amacıyla Granger nedensellik testi kullanılmış ve sınama için Hong (2017) makalesinde kullanılan yöntem uygulanmıştır. Durağan olmayan zaman serilerinde, değişkenler arasında sahte bir regresyon ilişkisi olma ihtimali olduğundan (Stock vd. 1989: 161-180). Güvenilir bir analiz için serilerin durağan olması gereklidir. Serilerin durağanlık seviyesini anlayabilmek için öncelikle ADF birim kök testi yapılması gereklidir.

Ampirik literatür bölümünde gözlemlendiği gibi nüfus ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan çoğu çalışma genellikle bu değişkenler arasındaki doğrusal ilişkiye odaklanmıştır, bu nedenle basit/çoklu regresyon analizi diğerlerine göre daha yaygın kullanılmıştır. Bazı çalışmalar ise VAR (vektör otoregresif model) kullanımına dayanmıştır. Bu çalışmanın özüne uygun olarak bu değişkenlerin (nüfus artışı ve ekonomik büyüme) gerçekten herhangi bir nedensel ilişkiye sahip olup olmadığını belirlemek açısından analiz için Granger nedensellik tekniği benimsenmiştir.

3.2.1 Birim Kök Testi

Ekonometrik çalışmalarda, zaman serisi kullanan modellerde eğer bir değişken birim kök içeriyorsa, bu değişkenin rassal(tesadüfi) bir yürüyüşe sahip olduğu kabul edilir. Bu durumda fark alma işlemi yapılarak değişkenler durağan hale getirilebilir. Literatürde birim kök analizi için genellikle, Dickey-Fuller (DF) (1981) testi, Genişletilmiş Dickey-Fuller(ADF) testi ve Phillips-Perron(PP) testleri kullanılmaktadır. Davidson ve MacKinnon (2004) çalışmalarında, küçük örneklem için ADF testinin PP testinden daha iyi bir sınama yöntemi olduğunu iddia etmişlerdir

Birim kök sınavında gecikme değerlerinin artması varyansta artışa yol açar. Kısa dönemle sınırlı gecikmelerin yer aldığı modellerde birim kök testlerinin yanlılığı artar. Bu problemleri aşmak ve en elverişli gecikme uzunluğunu belirlemede bazı standart testler geliştirilmiştir. Genellikle, otoregresif süreçlerde, en uygun gecikme uzunluğunu belirlemek için bir çok yöntem bulunmaktadır. En yaygın kullanılan yöntemler; Akaike Bilgi Kriteri (AIC: Akaike’s Information Criterion) yada Schwartz Bilgi Kriteri (SIC: Schwarz Information Criterion) gibi bilgi kriterleridir. Çalışmada, maksimum gecikme uzunluğunu saptamak için dört farklı bilgi kriteri; FPE (Final Prediction Error), (Akaike, 1969), AIC (Akaike, 1973), HQIC (Hannan-Qiunn Criterion) (Hannan ve Quinn, 1979) ve SIC (Schwarz, 1978) kullanılmıştır.

3.2.2. Eşbütünleşme Testi

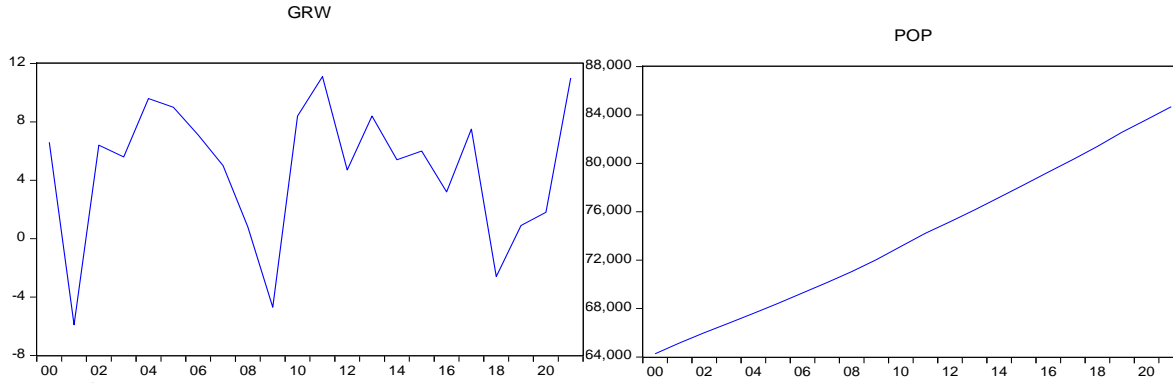
1980’li yıllarda ortaya çıkan bu yeni sınama yönteminde iki değişken arasında eşbütünleşme olması durumunda, kısa dönemli dengesizlikleri ortadan kaldıran bir vektör hata düzeltme modelinin (VECM) var olabileceğini öne sürmüşlerdir (Engle ve Granger, 1987: 251-275).

VAR modelinde yer alan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini saptamak için Granger nedensellik testi yapılır. Eğer bir modelde yer alan değişkenler arasında zamana bağlı rötarlı bir ilişki varsa, istatistiksel olarak nedenselliğin ölçülmesi için en yaygın kullanılan test Granger (1969) nedensellik testi’dir. Granger nedenselliği gecikmeli olarak değişkenler arasında ortaya çıkan bir ilişkiyi ifade eden zaman serisi verilerine dayanmaktadır (Dikmen, 2012, s. 255). Zaman serisi analizlerinde Granger nedensellik testi, değişkenler arasındaki ilişkinin hangi yönde olduğunun istatistiksel olarak ölçülmesinde kullanılır. Granger tekniğinde, değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyan belli gecikmeler için hipotezler; ' H_0 : değişkenler arasında nedensellik ilişkisi yoktur yani nedeni değildir 'veya alternatifi H_1 : değişkenler arasında nedensellik ilişkisi vardır yani nedenidir ' şeklinde ifade edilir (Kutlar, 2007, s. 267).

Zaman serisi modellerinde değişkenlerin maksimum gecikme uzunluğunu belirlemek için araştırmacılar yaygın olarak Akaike bilgi kriterlerini (AIC) kullanırlar. Gujarati ve Porter'a göre (2009), Hesaplanan AIC kriterinin değeri ne kadar düşük çıkarsa modelin iyiliği o kadar artar. Bu çalışmada AIC değerine göre seçilen maksimum gecikme uzunluğu değişkenlerin 4. gecikmesidir.

4. ANALİZ SONUÇLARI VE BULGULAR

Bu bölümde Türkiye’de iktisadi büyümeyi etkilediği varsayılan nüfus değişkeni ile büyüme arasındaki kısa ve uzun dönem nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. İlk olarak değişkenlerin durağanlık durumu Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testiyle sınanmıştır. Davidson ve MacKinnon (2004), ADF testinin küçük örneklem için Phillips-Perron (PP) testinden daha iyi bir sınama yöntemi olduğunu iddia etmişlerdir. Bu yüzden çalışmada, regresyon denkleminde endogen değişkenin gecikmeli değerlerini eklemek suretiyle düzeltme terimindeki olası otokorelasyonu dikkate alan ADF testi kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre, zaman serisi verileri birim kök içermiyorsa durağan, birim kök içeriyorsa durağan değildir. Analiz sonucu saptanan bulgular aşağıda yer alan tablo 2’de gösterilmiştir. Türkiye ekonomisine ait 2000-2021 yıllarını kapsayan iktisadi büyüme ve nüfus değişkenlerine ait VAR modelinin çözümünde ilk önce değişkenlerin durağanlık mertebelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için önce değişkenlere ait grafikler incelenmiştir.



Şekil 2: İktisadi Büyüme ve Nüfus verileri zaman serisi grafikleri

Değişkenlerin grafikleri incelendiğinde iktisadi büyüme değişkeninin sabit bir değere sahip olduğu, ancak trendinin olmadığı, nüfus değişkeninin ise sabit ve yükselen bir trendi bulunduğu görülmektedir.

4.1 Birim kök testleri

Birim kök testleri, durağanlık sınavasında yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Çalışmada ADF birim kök testlerinin yapılması aşamasında Şekil 2’de görülen deterministik yapılar dikkate alınarak birim kök testi yapılmıştır. İktisadi büyüme (GRW) ve nüfus (POP) için uygulanan ADF testine ait Eviews 12 programı analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 2: Büyüme Değişkeni ADF Birim Kök Testi Analiz Sonuçları

Null Hypothesis: GRW has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.974253	0.0067
Test critical values:		
1% level	-3.788030	
5% level	-3.012363	
10% level	-2.646119	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(GRW)

Method: Least Squares

Date: 03/12/22 Time: 19:30

Sample (adjusted): 2001 2021

Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GRW(-1)	-0.949277	0.238857	-3.974253	0.0008
C	4.472229	1.520405	2.941471	0.0084
R-squared	0.453940	Mean dependent var		0.209524
Adjusted R-squared	0.425200	S.D. dependent var		6.513364
S.E. of regression	4.938145	Akaike info criterion		6.122249
Sum squared resid	463.3203	Schwarz criterion		6.221728
Log likelihood	-62.28362	Hannan-Quinn criter.		6.143839
F-statistic	15.79468	Durbin-Watson stat		1.566804
Prob(F-statistic)	0.000813			

Tablo 3: Nüfus Değişkeni ADF Birim Kök Testi Analiz Sonuçları

Null Hypothesis: POP has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 1 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	2.494357	0.9950
Test critical values:		
1% level	-2.685718	
5% level	-1.959071	
10% level	-1.607456	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(POP)

Method: Least Squares

Date: 03/12/22 Time: 20:02

Sample (adjusted): 2002 2021

Included observations: 20 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
POP(-1)	0.006851	0.002747	2.494357	0.0226
D(POP(-1))	0.486106	0.209085	2.324921	0.0320
R-squared	0.751965	Mean dependent var		975.7000
Adjusted R-squared	0.738185	S.D. dependent var		113.5105
S.E. of regression	58.08093	Akaike info criterion		11.05619
Sum squared resid	60721.10	Schwarz criterion		11.15576
Log likelihood	-108.5619	Hannan-Quinn criter.		11.07563
Durbin-Watson stat	1.548537			

Nüfus değişkeni ilk düzey değerinde ve $I(0)$ mertebesinde durağan değildir, bu nedenle fark alma işlemine devam edilmiş seri değerlerinin ikinci mertebeden farkı alınarak yapılan analiz sonuçları;

Tablo 4: Nüfus Değişkeni $I(2)$ mertebesinde ADF Birim Kök testi analiz sonuçları

Null Hypothesis: D(POP,2) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 1 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.284217	0.0002
Test critical values:		
1% level	-2.699769	
5% level	-1.961409	
10% level	-1.606610	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 18

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(POP,3)

Method: Least Squares

Date: 03/12/22 Time: 20:41

Sample (adjusted): 2004 2021

Included observations: 18 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(POP(-1),2)	-1.383187	0.322856	-4.284217	0.0006
D(POP(-1),3)	0.444010	0.255416	1.738376	0.1013
R-squared	0.575237	Mean dependent var		4.222222
Adjusted R-squared	0.548690	S.D. dependent var		94.63711
S.E. of regression	63.57688	Akaike info criterion		11.24682
Sum squared resid	64672.31	Schwarz criterion		11.34575
Log likelihood	-99.22134	Hannan-Quinn criter.		11.26046
Durbin-Watson stat	1.860454			

Birim kök analizi sonucu iktisadi büyüme, GRW değişkeni için hesaplanan test kritik değeri -3.01263 olarak hesaplanmış ve bu değer %5 anlamlılık seviyesinde ADF test istatistiği değeri olan -3.974253 değerinden büyük olduğundan büyüme değişkeni başlangıç $I(0)$ seviyesinde durağandır. Aynı şekilde Nüfus değişkeni için tau istatistiği -1.959071 olarak hesaplanmış ve bu değer %5 anlamlılık seviyesindeki ADF test istatistiği değeri 2.494357 değerinden küçük olduğundan nüfus değişkeni (POP) başlangıç seviyesinde durağan değildir. Aynı şekilde serinin birinci farkı alınarak yapılan analiz sonucu durağanlığın sağlanamadığı görülür, Bu nedenle fark alma işlemine devam edilmiş ve serinin ikinci merteben $I(2)$ farkı alındığında %5 anlamlılık seviyesinde test kritik değerinin -1.961409, ADF test istatistiği değeri olan -4.284217 değerinden büyük olduğu ve serinin durağanlaştığı görülür, Aynı

şekilde PP testide benzer sonuçları vermiştir. Ayrıca değişkenlerin durağan oldukları mertebede otokorelasyon sorunu olmadığı tespit edilmiştir.

4.2 VAR Analizi

VAR modelinde yer alan seriler aynı mertebeden entegre olmadıklarından Johansen eşbütünlük testi yapılmaz. Büyüme değişkeninin I(0) ve Nüfus değişkeninin I(2) mertebesinde durağan değişkenler oldukları anlaşıldığından bu değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesinde VAR analizi kullanılmıştır. Analiz için büyüme değişkeninin düzey değerleri ve nüfus değişkeninin ikinci dereceden farkı alınarak kullanılmıştır. VAR yaklaşımının ilk aşamasında öncelikle optimal gecikme uzunluğunun saptanması gerekir.

Tablo 5: VAR Modelinde Uygun Gecikme Uzunluğu Analiz Sonuçları

Vector Autoregression Estimates

Date: 03/15/22 Time: 20:53

Sample (adjusted): 2004 2021

Included observations: 18 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	GRW	POP(-2)
GRW(-1)	0.095875 (0.29232) [0.32798]	3.517358 (3.31708) [1.06038]
GRW(-2)	-0.337769 (0.29878) [-1.13049]	-2.206301 (3.39035) [-0.65076]
POP(-3)	0.025217 (0.02038) [1.23760]	1.490375 (0.23121) [6.44603]
POP(-4)	-0.025885 (0.02077) [-1.24620]	-0.478229 (0.23570) [-2.02901]
C	30.44592 (21.0407) [1.44700]	-378.7446 (238.755) [-1.58633]
R-squared	0.185974	0.999923
Adj. R-squared	-0.064495	0.999899
Sum sq. resids	280.6796	36140.59
S.E. equation	4.646584	52.72613
F-statistic	0.742504	42048.99
Log likelihood	-50.26247	-93.98409
Akaike AIC	6.140275	10.99823
Schwarz SC	6.387600	11.24556
Mean dependent	5.144444	73835.72
S.D. dependent	4.503622	5244.765
Determinant resid covariance (dof adj.)		57994.91
Determinant resid covariance		30250.43
Log likelihood		-143.9372
Akaike information criterion		17.10413
Schwarz criterion		17.59878

Tablo 6: En Uygun Gecikme Uzunluğu analiz sonuçları

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: GRW POP(-2)

Exogenous variables: C

Date: 03/15/22 Time: 21:00

Sample: 2000 2021

Included observations: 19

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-244.1771	NA	6.15e+08	25.91338	26.01280	25.93021
1	-156.3182	147.9729*	90735.28*	17.08613*	17.38437*	17.13660*

* indicates lag order selected by the criterion

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

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Yukarıda yer alan Eviews 12 çıktı sonuçlarına göre Akaike (AIC), Final Prediction Error (FPE), Schwarz (SC) ve Hannan-Quinn (HQ) bilgi kriterlerinin işaret ettiği en uygun gecikme uzunluğu 1'dir. Buna göre VAR(1) modelinin tahmin edilmesi gereklidir. Gecikme uzunluğu 1 alınarak yapılan tahmin sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 7: VAR(1) Modeli Eviews 12 Tahmin Sonuçları

Vector Autoregression Estimates

Date: 03/15/22 Time: 21:03

Sample (adjusted): 2003 2021

Included observations: 19 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	GRW	POP(-2)
GRW(-1)	0.133753 (0.27579) [0.48498]	4.481000 (3.62213) [1.23712]
POP(-3)	-0.000110 (0.00021) [-0.51752]	1.019587 (0.00280) [363.597]
C	12.51108 (16.0397) [0.78000]	-476.7766 (210.661) [-2.26324]
R-squared	0.047076	0.999895
Adj. R-squared	-0.072040	0.999882
Sum sq. resids	328.7598	56709.10
S.E. equation	4.532934	59.53418
F-statistic	0.395213	76006.13
Log likelihood	-54.04327	-102.9717
Akaike AIC	6.004555	11.15492
Schwarz SC	6.153677	11.30404
Mean dependent	5.168421	73379.42
S.D. dependent	4.377982	5471.322
Determinant resid covariance (dof adj.)		67676.52
Determinant resid covariance		47992.21
Log likelihood		-156.3182
Akaike information criterion		17.08613
Schwarz criterion		17.38437

4.3 Otokorelasyon Testi

VAR(1) modelinin tahmin edilmesinden sonra model için gerekli varsayımların geçerli olup, olmadığına sınanması gerekir. Bu varsayımlar hata terimlerinin normal dağılıma sahip olması, otokorelasyon olmaması, değişen varyans olmaması ve ters köklerin birim çember içerisinde olması gerektirir.

Tablo 8: VAR(1) Modeli Otokorelasyon Testi

VAR Residual Serial Correlation LM Tests

Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h

Date: 03/15/22 Time: 21:09

Sample: 2000 2021

Included observations: 19

Lags	LM-Stat	Prob
1	4.393186	0.3554
2	2.367779	0.6685
3	5.737698	0.2196
4	8.252401	0.0828
5	3.615596	0.4605
6	11.76115	0.0192
7	5.102309	0.2770
8	1.787849	0.7747
9	5.794881	0.2150
10	5.014381	0.2858
11	2.238338	0.6920
12	2.031723	0.7299

Probs from chi-square with 4 df.

4.4 Varyans Ayrıştırma Analizi

VAR(1) tahmin modelinde otokorelasyon sorunu olmadığını iddia edebilmek için 1. Mertebeden otokorelasyon durumuna bakmak gereklidir. 1. mertebe için elde edilen LM test (Kikare) istatistiği 4.393 tir ve bu değer 4 serbestlik

dereceli Ki-kare tablo kritik değeri olan 9.48 değerinden daha küçük olduğundan sıfır hipotezi kabul edilir, yani VAR modelinde otokorelasyon sorunu yoktur. VAR(1) modelinin değişen varyans setine ait çıktı sonuçları;

Tablo 9: VAR(1) Modeli Değişen Varyans Analiz Sonuçları

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)

Date: 03/15/22 Time: 21:12

Sample: 2000 2021

Included observations: 19

Joint test:					
Chi-sq	df	Prob.			
11.38840	12	0.4960			
Individual components:					
Dependent	R-squared	F(4,14)	Prob.	Chi-sq(4)	Prob.
res1*res1	0.122799	0.489962	0.7432	2.333175	0.6747
res2*res2	0.326097	1.693626	0.2072	6.195843	0.1850
res2*res1	0.329626	1.720970	0.2012	6.262903	0.1804

VAR(1) tahmin modelinde değişen varyansın sınaması amacıyla hesaplanan Ki-kare test istatistiği 18.54 dür ve bu değer 12 serbestlik dereceli Ki-kare tablo değeri olan 21.02 değerinden daha küçük olduğundan sıfır hipotezi kabul edilmektedir. VAR modelimiz değişen varyanslı değildir.

4.5 Normal Dağılım Testi

VAR modelinde yer alan kalıntıların normal dağılım testine ait çıktılar ise aşağıdaki gibidir.

Tablo 10: Hata Terimleri Normal Dağılım Testi

VAR Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Date: 03/13/22 Time: 13:18

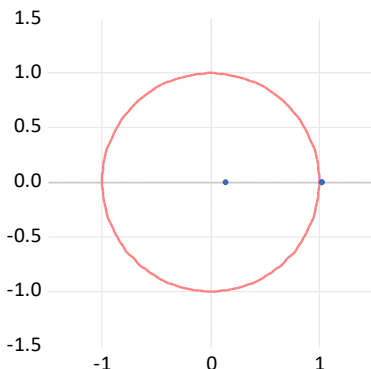
Sample: 2000 2021

Included observations: 21

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.759469	2.018773	1	0.1554
2	0.947140	3.139762	1	0.0764
Joint		5.158536	2	0.0758
Component	Kurtosis	Chi-sq	Df	Prob.
1	2.692496	0.082739	1	0.7736
2	3.799311	0.559036	1	0.4546
Joint		0.641775	2	0.7255
Component	Jarque-Bera	df	Prob.	
1	2.101512	2	0.3497	
2	3.698798	2	0.1573	
Joint	5.800310	4	0.2146	

VAR(1) tahmin modeline ait hata terimlerinin normal dağılıma uygun olup olmadığının sınaması sonucu hesaplanan Ki-Kare test istatistiği değeri 5.80 dir. Bu değer 4 serbestlik dereceli Ki-Kare tablo kritik değeri olan 9.48 değerinden daha küçük olduğundan sıfır hipotezi kabul edilmektedir. Diğer bir ifadeyle VAR modeline ait hata terimleri normal dağılıma uygundur. VAR(1) modeline ait ters köklerin birim çember içinde olup, olmadığını gösteren grafik aşağıda gösterilmiştir.

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Şekil 3: AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökü

Yukarıda yer alan grafiğe göre, çizgi üzerinde bulunan kökün tam sınır bölgesinde yer alması nedeniyle ters köklerin birim çember içinde oldukları kabul edilebilir ve gerekli varsayımların sağlandığı görülür.

4.6 Granger Nedensellik Testi

VAR(1) modeli için gerekli varsayımların sınanmasından sonra nüfus ve büyüme değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmak için Granger nedensellik testi yapılmıştır.

Tablo 11: Granger Testi Analiz Sonuçları

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 03/15/22 Time: 21:33

Sample: 2000 2021

Included observations: 19

Dependent variable: GRW

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
POP(-2)	0.267825	1	0.6048
All	0.267825	1	0.6048

Dependent variable: POP(-2)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
GRW	1.530460	1	0.2160
All	1.530460	1	0.2160

Bu çalışmada nedensellik analizi için oluşturulan modeller;

$$GRW_t = \beta_0 + \beta_1 GRW_{t-1} + \beta_2 \Delta POP_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

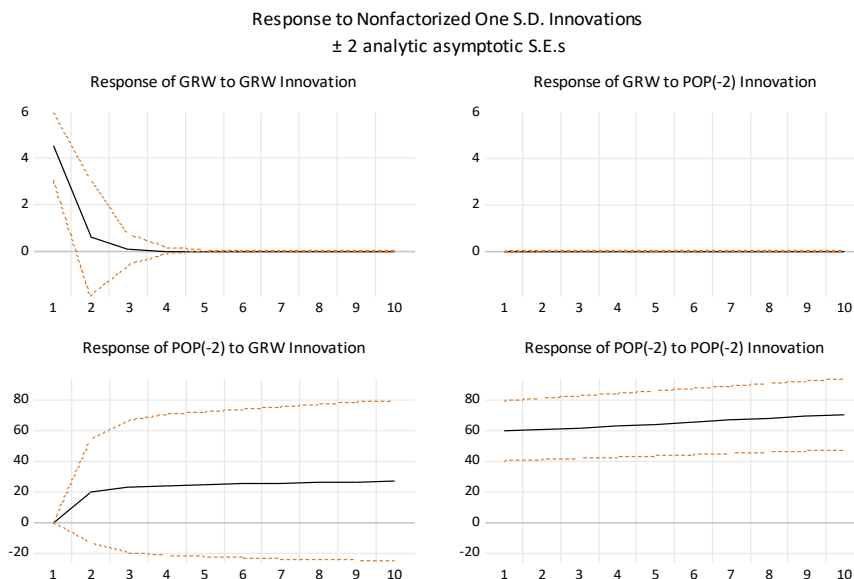
$$\Delta POP_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta POP_{t-1} + \alpha_2 GRW_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

İlk modelde $H_0 = \text{Nüfus} \Rightarrow \text{Büyüme}$ ($\beta_2 = 0$) yani nüfus büyümenin nedeni değildir hipotezi sınanmaktadır. $\chi^2_{hesap} = 0.267825$ değeri, %5 anlamlılık düzeyinde 16 serbestlik dereceli $\chi^2_1 = 26.30$ değerinden küçük olduğundan sıfır hipotezi reddedilmez. Yani nüfus, büyümenin nedeni değildir, Diğer bir ifadeyle nüfustan büyümeye doğru herhangi bir nedensellik ilişkisi yoktur.

İkinci modelde $H_0 = \text{Büyüme} \Rightarrow \text{Nüfus}$ ($\alpha_2 = 0$) yani nüfus büyümenin nedeni değildir hipotezi sınanmaktadır. $\chi^2_{hesap} = 1.530460$ değeri, %5 anlamlılık düzeyinde 16 serbestlik dereceli $\chi^2_1 = 26.30$ eşik değerinden küçük olduğundan H_0 hipotezi reddedilemez. Yani büyüme nüfusun nedeni değildir, Diğer bir ifadeyle büyümeden nüfusa doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur. Test sonuçları iki değişken arasında çift taraflı bir nedenselliğin olmadığını göstermektedir.

4.7. Etki-tepki (impulse-response) Analiz

VAR analizinde uygun gecikme uzunluğu belirlendikten sonra etki-tepki fonksiyonları bulunur. Etki-tepki fonksiyonları şokların değişkenler üzerindeki etkilerini ve hangi dönemde etkisi olduğunu grafik yardımıyla açıklar. Bu işlem için değişkenlerin 10 dönem içinde gösterdiği davranışları incelenir. VAR(1) modeline ilişkin etki-tepki analizi sonuçları aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4: VAR(1) Modeli Etki-Tepki Grafikleri

Etki-Tepki fonksiyonlarında dikey ekseninde(Y), ilgili değişkende oluşacak tesadüfi bir şokun diğer değişkenler üzerindeki etkisinin büyüklüğü ve yönü, yatay ekseninde(X) ise zaman periyodu yer almaktadır. Grafikte yer alan kesikli çizgiler ise iki standart sapmalılık güven aralıklarını temsil etmektedir. Etki-tepki fonksiyonlarında güven sınırları içerisinde hareket eden grafiğin sıfır çizgisini kesmesi, ilişkili değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı olduğunun göstergesi olarak kabul edilir.

Etki-Tepki işlevlerine göre nüfusta meydana gelen bir standart sapmalılık şokun, iktisadi büyümeyi iki yıl boyunca pozitif yönde etkilediği ve gelecek dönemlerde ise etkisinin azalarak devam ettiği görülür. Diğer taraftan nüfusta meydana gelen bir standart sapmalılık şokun kendisini ilk dönemden itibaren pozitif yönde etkilediği ve gelecek dönemlerde de bu etkinin artarak devam ettiği görülür.

İktisadi büyümede meydana gelen bir standart sapmalılık şokun, nüfus üzerine bariz bir etkisinin olmadığı, kendisini ise 2 yıl negatif yönde etkilediği, daha sonraki dönemlerde ise etkisinin kaybolduğu, kısaca bir durgunluk sürecine girdiği görülmektedir. Genel olarak değerlendirme yapılırsa nüfus değişkeninde meydana gelen bir standart sapmalılık şokun büyüme değişkenini 2 dönem pozitif yönlü etkilediği, gelecek dönemlerde ise etkisinin azalarak devam ettiği bulgusuna ulaşılmıştır.

5. SONUÇ

Bu makalede, Türkiye'de nüfusun ile iktisadi büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada, 2000-2021 yılları arası zaman serisi verileri kullanılmıştır, seri değerlerinin birim kök özelliğinin test edilmesinde Augmented Dickey-Fuller tekniği uygulanmıştır. Nüfus ile iktisadi büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin belirlenmesi için Granger nedensellik testi yapılmıştır. Birim kök testi sonuçlarına göre, modelde yer alan Büyüme değişkeninin I(0) düzeyinde durağan olduğu, Nüfus değişkeninin ise I(2) mertebesinde durağan hale geldiğini bulgusuna ulaşılmıştır. İki değişken arasındaki ilişkisinin belirlenmesi için Granger nedensellik testi yapılmış ve nedensellik sonuçları, iktisadi büyümenin nüfusa neden olmadığını, ayrıca uzun dönemde nüfusun iktisadi büyüme üzerinde olumlu bir etkisi olmadığını göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, Granger nedensellik testi analiz sonuçlarına göre nüfus, POP değişkeni büyüme, GRW değişkenin veya GRW değişkeni nüfus, POP değişkeninin Granger nedeni değildir. Sonuç olarak iktisadi büyüme ve nüfus arasında bir nedensellik ilişkisi olmadığı görülmüş. Başka bir ifadeyle, nüfus artışı iktisadi büyümeden bağımsız olarak şekillenip, onu dış bir değişken olarak etkilemek yerine, kendisi de ekonomik sistem içinde şekillenen, ekonomi, kültür ve geleneksel değerlere göre yol haritasını belirleyen bir değişken olarak ortaya çıkmaktadır. Günümüzde kadın çalışan sayısının artması, kadınların GSMH'ya katkısının yükselmesine, nüfus artış hızının da azalmasına neden olmuştur. Ülkemizde doğum oranların fazla olması, bebek ölüm oranlarının azalması, sağlık ve beslenme koşullarının gittikçe iyileşmesi, Yurtdışından yoğun göçmen akımı, nüfus artışına yol açan önemli faktörlerdir.

Literatürde ekonomik büyüme, üretilen mal ve hizmet miktarının artması, ekonominin üretim kapasitesinin öncesi yıllara göre genişlemesi, yani reel GSYH'nın yükselmesidir. Büyüme için kaynakların (Üretim faktörlerinin) miktarının ve verimliliğinin artırılması, yeterli teknolojik gelişmenin sağlanması gerekir. Diğer yandan işgücünün bilgi ve becerisinin artırılarak daha verimli hale gelmesi için sağlık ve eğitime daha fazla yatırım yapılması gereklidir. Ülkemizde işgücünün ana kaynağı olan nüfus açısından bir sorun olmadığı, nüfus artışının planlanan artıştan daha fazla olduğu, ancak nitelik açısından bazı sorunlar olduğunu söyleyebiliriz. Dolayısıyla nüfusun artmasına rağmen, bilgi, beceri ve niteliğinin artırlamadığı, milyonlarca kişinin işsiz olduğu, üretime entegre edilemediği, bu nedenle iktisadi büyümeye katkısının sınırlı olduğu, tam tersine artan nüfusun tüketici sayısını artırdığı ve büyümeye negatif etki yaptığı görülmektedir. analiz sonuçları da bu durumu doğrulamıştır. Diğer yandan büyümenin konjonktürel dalgalanmalardan oldukça fazla etkilendiği, Türkiye ekonomisinde büyümenin iç ve dış şokların etkisi altında olduğu, bu nedenle istikrarlı bir büyümenin sağlanamadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

Akaike, H. (1969). "Fitting Autoregressive Models For Prediction", *Annals of The Institute of Statistical Mathematics*, 21: 243-245.

Akaike, H. (1973). "Information Theory And An Extension Of The Maximum Likelihood Principle", 2nd International Symposium On Information Theory by B.N. Petrov and F. Csaki (Eds.), Akademiai Kiado: Budapest.

Akintunde, TS. Olomola, PA. Oladeji, SI. (2013). "Population Dynamics and economic growth". *Journal of Economics and Sustainable Development*. 4(13):148-155.

Bektaş, H. Kayacan, E. Uras Ö., (2015). "Türkiye'de Planlı Kalkınma Döneminde İktisadi Büyüme ile Nüfus Artışı İlişkisinin Ekonometrik Analizi", *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 3(2):69-77

- Coale, A. J. ve Hoover, E. M. (1958). "Population Growth and Economic Development in Low-Income Countries: A Case Study of India's Prospects", Princeton": Princeton University Press.
- Davidson, R. MacKinnon, J.G. (2004). *Econometric Theory and Methods* (Vol. 5). New York, Oxford University Press
- Dickey, D.A. and Fuller, W. A. (1979). "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, 74:427-431
- Dickey, D.A. and Fuller, W.A (1981). "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Econometrica*, 49(4):1057-1072.
- Dikmen, N. (2018). *Ekonometriye Giriş Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. (4. Baskı). Seçkin Yayınevi. Ankara. s.255.
- Engle, R.F and Granger, C.W.J. (1987). "Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, 55: 251- 276.
- Guilkey, D.K., Salemi, M.K. (1982). "Small Sample Properties of Three Tests For Granger-causal ordering in a bivariate Stochastic System", *The Review of Economics and Statistics*, 64(4): 668-680
- Gujarati, D.N. Porter, DC. (2009). *Temel Ekonometri* (5. Ed), New York: McGraw-Hill.
- Günsoy, G. Tekeli, S. (2015). "Nüfusun Yaşlanması ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Üzerine Bir Analiz", 48(1):35-87.
- Gül, E. Ergün, H. (2012). "Gelişmiş ve Azgelişmiş Ülkelerde Ekonomik Büyüme Dinamikleri: Bir Panel Veri Analizi", *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi* 4(1):127-136
- Hannan, E.J. Quinn, B.G. (1979). "The Determination Of The Order Of An Autoregression", *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 41(2): 190-195.
- Hansen, A. (1939). "Economic Progress and Declining Population Growth", *The American Economic Review*, 29(1): 1-15.
- Headey, D. and A. Hodge. (2008). "The effect of demographic change on economic growth: A meta-regression analysis of the macroeconomic literature," unpublished manuscript, School of Economics, The University of Queensland. Available on request from d.headey@cgiar.org
- Hong, J.P. (2017). "Causal relationship between ICT R&D investment and economic growth in Korea", *Technological Forecasting and Social Change*, 116: 70-75.
- İsmiç, B. (2015). "Gelişmekte Olan Ülkelerde Elektrik Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Nüfus İlişkisi", *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1):259-274
- Keynes, J. M. (1937). "Some Economic Consequences of A Declining Population. *Eugenics Society*", 29(1):13-17
- Kotani, S. Kotani, K.(2012). "The effect of net-migration on population-growth relationship in Indonesia", *Journal of Empirical Research*. 2(2):62-70
- Kutlar, Aziz (2007). *Ekonometriye Giriş*. (1. Baskı). Nobel Yayınevi, Ankara.s.267
- Malthus, T. (1798). *An Essay on Principle of Population*. London: J.Johnson
- Meadows, D. H. Meadows, D. I. Randers, J. ve Behrens, W. W. (1972). *The Limits to Growth: A Report to The Club of Rome*. p.1. <http://www.unav.es/adi/UserFiles/File/80963990/The%20Limits%20to%20Growth%20Informe%20Meadows.pdf> (Erişim tarihi: 20.01.2022)
- Pesaran, M. H. Shin, Y. ve Smith, R. J. (2001). "Bounds Testing Approaches To The Analysis Of Level Relationships", *Journal of Applied Econometrics*, 16:289-326.
- Schwarz, G. (1978). "Estimating The Dimension Of A Model", *Annals of Statistics*, 6:461-464.
- Stock, J.H. Watson, M.W. (1989). "Interpreting the evidence on money-income causality". *Journal of Econometrics*, 40(1):161-180
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Daire Başkanlığı, <https://www.sbb.gov.tr/istihdam/> (Erişim tarihi: 7.02.2022).

- Yalta, A.T. Yalta, A.Y. (2019). Modern Makroekonomiye Giriş.(1.Baskı), Liberte Yayın Gurubu, Ankara.s.452
- Zhang, NJ. Guo, M. Zheng, X. (2012). “China:Awakening giant developing solutions to population aging”, The Gerontologist. 5(2):589-590