

## TÜRKİYE'DE KÂĞIT TÜKETİMİ İLE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ: EŞBÜTÜNLEŞME VE NEDENSELLİK ANALİZİ

Ali Rıza SANDALCILAR\*

### Özet

Bu çalışmanın temel amacı 1969-2009 dönemine ait verilerle Türkiye'de ekonomik büyüme ile kâğıt tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisini zaman serisi analiziyle incelemektir. Analizde koentegrasyon ve genelleştirilmiş Granger nedensellik testleri kullanılmıştır. Analiz sonuçları ekonomik büyüme ile kâğıt tüketimi arasında çift yönlü güçlü nedenselliğin varlığını kanıtlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kâğıt Tüketimi, Ekonomik Büyüme, Nedensellik

### Relationship Between Paper Consumption and Economic Growth in Turkey: Cointegration and Causality Analysis

### Abstract

The main purpose of this study is to investigate the causality relationship between paper consumption and economic growth in Turkey with time series analysis using annual data related to 1969-2009 period. In the analysis, cointegration test and augmented Granger causality test were used. The results of analysis show that there is a strong bi-directional causality between paper consumption and economic growth.

**Keywords:** Paper Consumption, Economic Growth, Causality

### GİRİŞ

Kâğıt<sup>†</sup> asırlardan beri insan ömrü boyunca en fazla tüketilen sanayi ürünlerinden biri olmuştur. Modern yaşamın her alanında kâğıt ve kâğıt türevi ürünleri görmek mümkündür. İlk önceleri, yazı yazma ortamı olarak kullanılan kâğıt, bu kullanımı ile uygarlık ve kültürün gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır.

---

\* Yrd.Doç.Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, Rize, sandalcilar@hotmail.com

<sup>†</sup> Kâğıt ve kâğıt türevleri ürünler literatürde genel olarak kültürel kâğıtlar ve endüstriyel kâğıtlar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Kültürel kâğıtlar yazı tabii kâğıtlar ve gazete kâğıtlarından; endüstriyel kâğıtlar ise sargılık kâğıtlar, temizlik kâğıtlar, kraft torba kâğıtlar, oluklu mukavva kâğıtlar, kartonlar, sigara ve ince özel kâğıtlardan oluşmaktadır. Çalışmada kullanılan kâğıt ifadesi kültürel ve endüstriyel kâğıtların tamamını kapsamaktadır.

Ama yazı kâğıtları artık kâğıt endüstrisi üretiminin küçük bir oranını oluşturmaktadır (Sönmez, 2008:2). Günümüzde kâğıt ve kâğıt türevi ürünlerin kullanımı bir taraftan kültürel yaşamın bir taraftan da her endüstri dalının vazgeçilmez temel girdisi olması, ekonomik büyümeyle ilişkisinin varlığını ön plana çıkarmaktadır.

Dünyada kâğıt tüketimi beklenenin aksine her geçen gün artmaktadır. 1970 yılında dünyada kişi başına düşen yıllık kâğıt tüketim miktarı 34,04 kg iken 2005 yılında bu rakam 54,48 kg'a ulaşmıştır (WRI Database, 2011). 35 yıllık dönemde kişi başına düşen yıllık kâğıt tüketiminde ortalama artış %60 olmuştur. Aynı dönemde dünyada kişi başına düşen GSYİH'ya<sup>‡</sup> bakıldığında ise 1970 yılında 4.169 dolardan 2005 yılında 7.022 dolara yükselmiştir (UNCTAD Database, 2011). Buradaki artış ise yaklaşık %69'dur. Burada görülüyor ki zaman içerisinde GSYİH'ları artan ülkelerde kâğıt tüketim miktarları da artmakta veya kâğıt tüketimi artan ülkelerde GSYİH'larda artmaktadır. Bu bağlamda, söz konusu değişkenler arasındaki korelasyon Türkiye'de de benzer bir tablo oluşturmaktadır. Çalışmada Türkiye'de kâğıt tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenecek; iki temel hipotez test edilmeye çalışılacaktır. Hipotezlerden biri "Türkiye'de ekonomik büyüme kâğıt tüketimini pozitif yönde etkilemektedir." şeklindedir. Diğeri ise "Türkiye'de kâğıt tüketimi ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir." kurulabilir. Birinci hipotezin teorik açıklamasını yapmak ikincisinden çok daha kolay gözükmektedir. Şöyle ki Türkiye'de gelir artarsa kâğıt talebi de artacak ve dolayısıyla kâğıt tüketimi artacaktır. Bu kapsamda literatürde çalışmalar bulmak mümkündür. Ancak ikinci hipotezin teorik bir temele oturturulması daha zor gözükmektedir. Dünyada ve Türkiye'de literatür henüz yeterince oluşmamıştır. Türkiye'de yıllar itibariyle artan kâğıt tüketiminin büyüme üzerine yapacağı muhtemel etkiler teorik anlamda önemini arttırmaktadır. Kağıt sektörüyle ilgili uygulanmakta olan politikaların doğruluğu bu kapsamda sorgulanmalı; oluşacak literatüre göre politikaların yeniden gözden geçirmesinin gerekliliği oluşmaktadır.

Zaman serisi analizinin yapılacağı bu çalışma iki temel bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde kâğıt tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin teorik boyutu ortaya konulmaya çalışılacak, Türkiye'deki mevcut durum tespit edilecektir. Ekonometrik analiz yapılabileceği ikinci bölümde ise metodoloji, veri seti, araştırma sonuçları ve yorumlar yer alacaktır.

## I. KÂĞIT TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME

Kişi başına düşen kâğıt tüketim miktarlarının (KBDKTM) yer aldığı Tablo 1'e bakıldığında dünyada kâğıt tüketiminin her geçen yıl artmakta olduğu görülmektedir. Şöyle ki; yüksek gelirli ülkelerde 1970 yılında KBDKTM 137,53 kg iken 2005 yılında bu miktar 227,82 kg'a yükselmiştir. Bu ülkelerdeki kâğıt

<sup>‡</sup> 2005 yılı sabit fiyatlarla GSYİH.

tüketimi dünya ortalama kâğıt tüketiminden yaklaşık dört kat daha fazladır. Orta gelirli ülkeler grubunda ise KBDKTM 1970 yılında 8,54 kg iken 2005 yılında tüketim 39,06 kg seviyelerine kadar arttığı görülmektedir. Düşük gelirli ülkelerde KBDKTM 1970 yılında 1,74 kg; 2005 yılında ise 4,11 kg olarak gerçekleşmiştir. Bu ülkelerdeki KBDKTM ise, dünya ortalama tüketiminin oldukça altında olduğu görülmektedir. Her üç gruptaki KBDKTM geniş manada birlikte değerlendirildiğinde yıllar itibarıyla tüketim miktarında sürekli bir artışın meydana geldiği dikkat çekmektedir. Kişi başına düşen kâğıt tüketim miktarındaki artış üç temel faktörle açıklanabilmektedir (Azizi and Aghapour, 2007:3076). Bunlar toplam nüfusun artması; endüstrilerde zaman içerisinde kâğıdın başka materyaller yerine ve bazı tüketim mallarının yerine ikame edilmesi; ülkelerin ekonomik büyüme performanslarıdır.

**Tablo 1: Kişi Başına Düşen Kâğıt Tüketim Miktarları (Yıl/Kg)**

Ülke ve Ülke Grupları	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2009
Türkiye	6,12	10,76	12,46	13,14	19,39	24,98	35,41	50,52	87,96
ABD	236.79	220.11	262.89	280.48	306.26	333.45	328.67	297.05	
Kanada	154.11	148.64	167.01	186.94	200.47	215.21	297.12	241.94	
İngiltere	125.95	108.66	123.02	138.41	164.21	191.68	191.46	201.20	
Japonya	120.41	117.08	153.94	168.60	228.91	241.05	250.80	233.55	
Almanya	114.09	106.20	140.72	154.78	201.79	193.90	231.80	231.65	
Fransa	96.34	90.67	115.01	113.93	153.78	165.32	192.21	178.72	
Yüksek Gelirli Ülkeler	137,5	129,84	160,12	172,35	240,93	226,04	241,29	227,82	
Orta Gelirli Ülkeler	8,54	9,71	13,22	14,93	18,27	23,78	30,77	39,06	
Düşük Gelirli Ülkeler	1,74	1,65	1,70	2,11	2,27	2,55	3,26	4,11	
Dünya	34.04	32.06	38.04	39,71	45.48	48.72	53.49	54.48	

Kaynak: WRI Database, 2011, (E.T:15.07.2011)

Kâğıt tüketimini arttıran birinci faktör toplam nüfustaki artıştır. Bu yaklaşım doğrudur, çünkü nüfus artışı (tüketici sayısındaki artış) talep miktarını artıran faktörlerdendir. Ancak yıllar itibarıyla toplam kâğıt tüketimindeki artışın sadece nüfustaki artışla açıklanmaya çalışılması veya artışın en önemli nedeni olarak gösterilmesi mümkün değildir. Şöyle ki; 1970-2005 dönemi ortalama dünya nüfus artışı %76 seviyelerinde gerçekleşmiştir. Aynı dönemde kâğıt tüketim miktarı ise yaklaşık %180 artış göstermiştir. Gelişmiş ülkelerdeki nüfus artışı 1970-2005 döneminde %25; kâğıt tüketim miktarındaki artış ise %126'dır. Gelişmekte olan ülkelerde ise söz konusu dönemde nüfus artışı %98 seviyelerinde, kâğıt tüketim miktarı ise %857 gibi oldukça yüksek seviyelerdedir (UNCTAD Database, 2011; WRI Database, 2011). Özetle, nüfus artışı kâğıt tüketim artışını

etkilemektedir, ancak kâğıt tüketiminin temel belirleyicisi nüfus artışı değildir sonucuna ulaşılabilmektedir.

İkinci faktör, endüstrilerde zaman içerisinde kâğıdın başka materyaller ve bazı tüketim mallarının yerine ikame edilmesidir. Bez peçete ve havluların yerini zaman içerisinde kâğıt peçete ve havluların alması; bazı plastik ambalaj malzemelerinin yerine kâğıt ambalaj malzemelerinin kullanılması vb. örnek gösterilebilir. Ancak eş zamanlı bu durumun tam tersi de olabilmektedir. Örneğin kâğıt ambalaj torbalarının yerini plastik poşetlerin geçmesi; kâğıtla iletişimin yerine elektronik iletişimin kullanılması gibi. Bu örnekler arttırılabilir. Bu durumun kâğıt tüketim talebine etkisini ölçmek oldukça zordur. Ancak her iki durum birlikte değerlendirildiğinde bu yöntemin kâğıt tüketim miktarını çok büyük oranda etkilemediği söylenebilir (Azizi and Aghapour, 2007:3076).

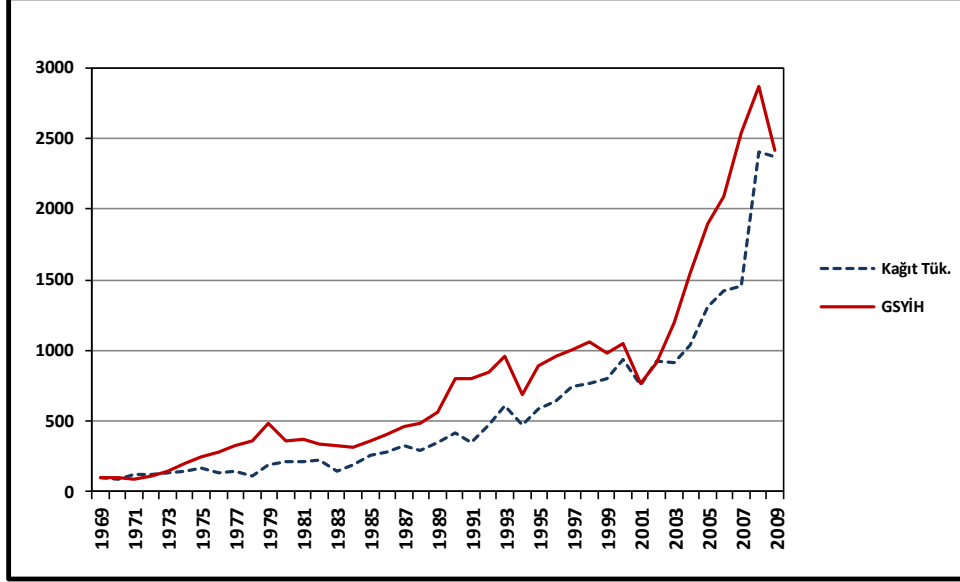
Üçüncü faktör ise, ülkelerin ekonomik büyüme performansları ve kalkınmışlık seviyeleridir. Şöyle ki, ekonomik aktivitelerin ve üretimin her aşamasında kâğıt ve kâğıt ürünlerini görmek mümkündür. Genel anlamda ekonomik aktivitelerde kâğıt, üretimde; aramaların ve nihai malların depolanmasında; bunların dağıtılmasında; pazarlama faaliyetlerinde; bilginin yayılmasında; bireyin eğitim, sağlık ve temizlik hizmetlerinde; iletişimde; güvenlikte vb. daha birçok alanlarda kullanılan temel girdilerden biridir (Edquist and Morris, 1985:157). Tablo 1'deki veriler bu görüşü doğrulamaktadır. Milli gelirin yüksek olduğu ülkelerde kâğıt tüketim miktarlarının da yüksek seviyelerde olduğu görülmektedir. Örneğin 2005 yılında düşük gelirli ülkelerde KBDKTM 4,11 kg iken yüksek gelirli ülkelerde bu miktar 227,82 kg'dir. Bu grupta yer alan ülkelere bakıldığında ABD'de tüketim 297,05 kg; Kanada'da 241,94 kg; Japonya'da 233,55 kg; Almanya'da 231,65 kg; İngiltere 201,20 kg; Fransa'da 178,72 kg'dir. Bu bağlamda istatistikler ülkelerin gelirleriyle kâğıt tüketim miktarları arasında pozitif ilişkinin varlığını işaret etmektedir.

Kâğıt tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin varlığı ve yönüyle ilgili literatür henüz oluşmamıştır; teorik ve ampirik araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Mevcut literatürde sadece tek bir çalışmaya rastlanılmıştır. Soares vd. (2009) ait çalışma Brezilya'da kişi başına düşen milli gelirle kişi başına düşen kâğıt tüketim miktarı arasındaki nedenselliği incelemektedir. Hata düzeltme modelinin kullanıldığı zaman serisi analizi 1975-2006 dönemini kapsamaktadır. Analiz sonuçları çalışma değişkenleri arasında çift taraflı nedensellik ilişkisinin varlığını doğrulamıştır. Kişi başına düşen milli gelir kişi başına düşen kâğıt tüketim miktarının güçlü açıklayıcısı; kişi başına düşen kâğıt tüketim miktarı ise kişi başına düşen milli gelirin düşük seviyede açıklayıcısı olduğu analiz sonuçlarından anlaşılmaktadır.

Bu aşamada kâğıt tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin teorik izahına ihtiyaç vardır. Şöyle ki, ekonomik büyümenin hızlı ve istikrarlı bir şekilde nasıl gerçekleşeceğine dair teorik çalışmalar iktisat biliminin temel çalışma

alanlarından biri olmuştur. Çok sayıda iktisatçı geliştirdikleri büyüme modelleriyle büyüme literatürünün oluşmasına katkı sağlamıştır. İçsel büyüme modeli, 1980'lerden sonra P.M. Romer, R.E. Lucas, K.J.Arrow gibi iktisatçıların büyüme konusundaki arayışlarının sonucunda geliştirilmiş bir modeldir. Modelde bilgi birikimi, beşeri sermaye, ar-ge faaliyetleri ve teknolojik gelişme gibi unsurların ekonomik büyüme üzerindeki etkileri açıklanmaya çalışılmıştır (Berber, 2006:50). Bilgi, beşeri sermaye, ar-ge faaliyetleri ve teknolojik değişme tarih boyunca iş ilişkilerini, üretim tarzlarını, gelir düzeyini, gelir dağılımını ve tüketim kalıplarını topluca değiştiren kesintisiz süreçler olmuşlardır. Bu değişime ayak uyduramayan yapılar varlıklarını sürdürmemişlerdir (Demir, 2002:1). Bu kapsamda kâğıt tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi içsel büyüme modeli bileşenleri ile izahı mümkün görülmektedir. Kâğıt bilginin oluşumu, birikimi ve yayılmasında temel girdilerden biridir. Kâğıt ve kâğıt ürünlerinin yer almadığı ar-ge faaliyetinde bulunmak oldukça zordur. Teknolojik değişimde de kâğıt önemli bir enstrümandır. Beşeri sermaye yatırımları genelde eğitim yatırımları olarak düşünülse de eğitimin yanında sağlık, temizlik, beslenme, güvenlik vb. alanlarda yapılacak yatırımlarda beşeri sermayenin kalitesini ve verimliliğini olumlu yönde etkileyen faktörlerdir. Tüm bu aşamalarda da kâğıt ve kâğıt ürünleri etkin bir şekilde yer almakta; beşeri sermayenin verimliliğini arttıran temel bileşenlerden biri olmaktadır. Özetle kâğıt, içsel büyüme modeli bileşenlerini harekete geçiren temel enstrümanlardan biridir ve kâğıt tüketimindeki artış modelin işleyişinin etkinleşmesini arttırması beklenilir.

Literatürde tartışılan bir diğer konu da özellikle 1990'lardan sonra hızlıca dünyada kullanılmaya başlanan bilgisayar ve bilgi iletişim teknolojilerinin (BİT) kâğıtla yapılan birçok aktivitenin yerine geçebileceğidir. Bu durum zamanla kâğıt tüketimini azaltacak, "kâğıtsız ofisler" veya "kâğıtsız toplumlar" ortaya çıkaracaktır (Doermann, 1998; Janicki, 2000; Peters, 2003; York, 2006). Ancak Tablo 1'de de görüldüğü gibi durum beklenenin tam tersine gelişmiştir. Bilgisayar ve BİT'lerin kullanımının artması kâğıt tüketimini arttırmıştır. Gerçi zaman içerisinde bazı alanlardaki kâğıt tüketimi azalmış, ancak bununla birlikte gelişmeler yeni kâğıt tüketim alanları ve yöntemleri oluşturmuştur. Önceleri ofisteki bir orijinal nüshanın çoğaltılması hem maliyetli hem de uzun zaman alırken, günümüzde fotokopi makineleri ve yazıcılarla tek bir tuşa basarak dakikalar içerisinde kolayca ve çok düşük maliyette onlarca sayfa çıktı alınabilmektedir. Zaman içerisinde sayfa başına düşen çıktı maliyeti 1990'larla kıyaslandığında çok büyük oranda ucuzlamıştır. Tüm bu gelişmeler kâğıt tüketimini arttırmıştır. Kâğıt tüketimindeki artış bir taraftan dışsal maliyetler oluştursa da beşeri sermayenin gelişimini olumlu yönde etkilemekte; verimliliğini yükselmekte; milli gelire katkısı artmaktadır.

**Grafik 1:** Türkiye’de GSYİH ve Kâğıt Tüketimi (1969-2009; 1969=100)

Kaynak: WRI Database, 2011, (E.T:15.07.2011); UNCTAD Database, 2011, (E.T:23.07.2011)

Türkiye’de de kişi başına düşen kâğıt tüketim miktarı yıllar itibarıyla sürekli artış göstermektedir. Tablo 1’deki verilere bakıldığında 1970 yılında 6,12 kg olan kişi başına düşen kâğıt tüketim miktarı 1980 yılında 12,46 kg’a; 1990 yılında 24,98 kg’a; 2000 yılında 35,41 kg’a ve 2009 yılında ise 87,96 kg’a ulaşmıştır. Grafik 1’de 1969-2009 dönemi GSYİH ile kâğıt tüketim miktarları indeksleştirilmiş (1969=100) halı yer almaktadır. Söz konusu dönemde her iki değişkenin de benzer zaman yolu izlediği; değişkenler arasında genel manada ilişkinin varlığı görülmektedir. Kâğıt tüketimin azaldığı yıllarla GSYİH’nın azaldığı yılların örtüşmekte olduğu grafikten anlaşılmaktadır. Grafikten çıkartılacak bir diğer sonuç ise 2000’lerden sonra (Bilgisayar ve BİT kullanımının hızlıca arttığı; e-devlet uygulamalarının hız kazandığı) Türkiye’de kâğıt tüketiminin hızlıca artmış olmasıdır. Kâğıt tüketimin ekonomik dalgalanmalara karşı duyarlılığı gözükmemektedir.

## II. METODOLOJİ ve VERİ SETİ

İktisat literatüründe zaman serisi analizi sıklıkla başvurulan bir yöntemdir. Zaman serisi, zaman göre değişim gösteren serilere denilmektedir. Zaman serisi verilerine dayalı yapılan ampirik çalışmalarda seri durağan özellik göstermelidir. Bir zaman serisi, ortalamasıyla varyansı zaman içinde değişmiyor ve iki dönem arasındaki ortak varyansı bu ortak varyansın hesaplandığı döneme değil de yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı ise durağandır (Karaca, 2003:249). Durağan olmayan serilerden elde edilecek regresyon tahminleri güvenilir olmamakta, sahte

veya yanılıcı tahminler şeklinde ortaya çıkabilmektedir (Gujarati, 2004:792). Bu doğrultuda birim kök analizi için  $Y_{it}$  serisinden oluşturulan birinci derece otoregresif (AR1) süreç içeren basit bir model aşağıdaki gibidir.

$$Y_{it} = \rho Y_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad -1 \leq \rho \leq 1 \quad (1)$$

Burada  $\rho$  modelin otoregresif katsayısını temsil etmektedir. Eğer  $|\rho| < 1$  ise  $Y_{it}$  serisi birim kök içermiyor veya durağandır;  $|\rho| = 1$  ise  $Y_{it}$  serisi birim kök içeriyor veya durağan değildir anlamına gelmektedir (Maddala, 1992:581-582). Zaman serisi analizinde serilerin durağanlığı araştırmak amacıyla 1 nolu denklemdeki  $\rho$  katsayısıyla ilgili değişik varsayımlar yapılarak birçok birim kök testi geliştirilmiştir.

Çalışmada kullanılan zaman serilerinin durağanlık sınamaları Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen Augmented Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi ile yapılmıştır. Bu test aşağıdaki denklemlerde gösterilen üç farklı regresyon ilişkisini içermektedir.

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta y_t = \alpha + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\Delta y_t = \alpha + \delta t + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Burada  $\Delta y_t$ , durağanlık analizi yapılan değişkenin birinci farkını;  $t$ , zaman trendini;  $k$ , gecikme uzunluğunu;  $\Delta y_{t-i}$ , gecikmeli fark terimlerini;  $\varepsilon_t$ , ortalaması sıfır, varyansı değişmeyen, ardışık bağımlı olmayan olasılıklı hata terimini ifade etmektedir. ADF testi hipotezlerinde denklemlerde yer alan  $\rho$  katsayısının istatistiksel olarak sıfıra eşit olup olmadığı sınanmaktadır. Test sonucunda eğer sıfır hipotezi reddedilemezse, serinin birim kök içerdiği yani serinin durağan olmadığı sonucuna varılır.

Zaman serileri arasında uzun dönem denge ilişkisinin var olup olmadığı koentegrasyon testi ile incelenmektedir. Engle-Granger (1987), iki veya daha fazla durağan olmayan serinin doğrusal kombinasyonlarının durağan olabileceğini belirtmektedir. Bir diğer ifadeyle, durağan olmayan serilerin doğrusal kombinasyonları durağansa, durağan olmayan bu seriler eşbütünleşikdir veya koentegredir anlamına gelmektedir. Zaman serisi değişkenlerine ilişkin koentegrasyon analizlerinde Engle-Granger ve Johansen-Juselius en çok olabilirlik yöntemleri kullanılabilir.

Engle-Granger (1987) koentegrasyon analizi için ilk önce eşbütünleşik olduğu düşünülen seriler EKK yöntemi ile tahmin edilir. Bu regresyon sonucunda elde edilen hata terimlerinde birim kök varlığı birim kök testleri ile araştırılır. Denklemlerden elde edilen hata terimleri durağan veya  $I(0)$  ise bu takdirde değişkenlerin eşbütünleşik ve uzun dönemli bir ilişki içinde olduğu hipotezi reddedilememektedir. (Çetintaş, 2004:26). Koentegrasyon analizinin yapıldığı bir diğer yöntem ise Johansen (1988) ve Johansen-Juselius (1990) tarafından geliştirilmiş Johansen koentegrasyon analizidir. Burada karakteristik köklerin sıfıra eşit olup olmadığı, dolayısıyla koentegrasyon ilişkisinin varlığının irdelenmesi için iki test öne sürülmektedir.

$$\lambda_{traces}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n [\ln(1 - \tilde{\lambda}_i)] \quad (5)$$

$$\lambda_{\max(r,r+1)} = -T \ln(1 - \tilde{\lambda}_{r+1}) \quad (6)$$

Denklemlerden  $\lambda_i$ , matrislerden elde edilen karakteristik kökler veya özdeğerler, T, gözlem sayısını ifade etmektedir. Genel bir alternatife karşı r'ye eşit veya daha az sayıda koentegrasyon vektörü olduğunu ileri süren temel hipotez değerlendirilir. Tüm karakteristik köklerin değeri sıfır olduğunda, testin değeri de sıfır olacaktır. İkinci teste, temel hipotezde r kadar koentegrasyon vektörü olduğu savı, r+1 tane olduğunu ileri süren alternatif hipoteze karşı sınanır. Karakteristik kökler sıfıra eşit ise  $\lambda_{\max}$  değeri küçük olacaktır (Bozkurt, 2007:116-119).

Koentegrasyon analizi, seriler arasında uzun dönem denge ilişkisinin var olup olmadığının incelendiği bir süreçtir. Eğer seriler koentegre ise kısa ve uzun dönemde veriler arasındaki nedensellik ilişkisi için genelleştirilmiş Granger nedenselliğe bakılması gerekir. Standart Granger nedensellik modeline hata düzeltme terimi (ECM) eklenerek oluşturulan genelleştirilmiş Granger nedensellik modeli şu şekilde ifade edilmektedir.

$$\Delta y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^l \beta_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^l \beta_{2i} \Delta x_{t-i} + \beta_3 \lambda_{t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\Delta x_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^l \gamma_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^l \gamma_{2i} \Delta x_{t-i} + \gamma_3 \delta_{t-1} + \omega_t \quad (8)$$

Bu denklemlerde;  $l$  optimal gecikme uzunluğunu;  $\varepsilon_t$  ve  $\omega_t$  seri korelasyonu bulunmayan hata terimlerini göstermektedir.  $\lambda$  ve  $\delta$  simgeleri ise uzun dönem koentegrasyon ilişkisinden elde edilmiş ve geçmiş dengesizliğin boyutunu gösteren hata terimlerinin (ECM) ilk gecikmeli değerlerini ifade etmektedir. Burada  $y$  ve  $x$  değişkenleri arasındaki kısa ve uzun dönem nedenselliklere ulaşmak mümkündür. Şöyle ki; 7. ve 8. nolu denklemlerdeki  $\beta_1, \beta_2, \gamma_1$  ve  $\gamma_2$



katsayıları modeldeki değişkenler arasındaki kısa dönem nedensellik ilişkisini ifade ederken  $\beta_2$  ve  $\gamma_3$  katsayıları ise modeldeki uzun dönem nedensellik ilişkisini göstermektedir. Burada, 7 nolu denklemde  $x$  değişkeni sebep,  $y$  değişkeninin sonuç değişkeni olduğu; aynı şekilde 8 nolu denklemde  $y$  değişkeni sebep,  $x$  değişkeninin sonuç değişkeni olduğu test edilmektedir. Örneğin 7 nolu denklemde  $x$  'in gecikmeli değerleri için tahmin edilmiş katsayılar ( $\beta_{12}$ ) istatistiksel olarak anlamlı ise, bu durumda kısa dönemde,  $x$ ;  $y$  'nin Granger nedenidir denilebilir. Veya koentegrasyon ilişkisinden modele dâhil edilmiş hata terimlerinin katsayısı ( $\beta_{13}$ ) istatistiksel olarak anlamlı ise bu durumda uzun dönemde,  $x$ ;  $y$  'nin Granger nedeni olduğu söylenebilir.

Çalışmada Türkiye'de kâğıt tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki analiz edilecektir. Analizde 1969-2009 dönemi kâğıt tüketim miktarı ve GSYİH yıllık zaman serileri kullanılmaktadır. Kâğıt tüketim miktarları World Resources Institute 2011 (WRI) veritabanından; GSYİH değerleri ise UNCTAD Statistics Database 2011 veri tabanından elde edilmiştir. Analizde ilk önce serilerin durağan olup olmadıkları test edilecektir. Sonrasında uzun dönemli ilişkinin varlığının arandığı koentegrasyon analizi ve nedensellik analizi yapılacaktır.

### III. BULGULAR VE YORUMLAR

Analizlerde ekonomik büyüme değişkeni "GDP" ile kâğıt tüketim değişkenine ise "PAP" ile ifade edilmektedir. Değişkenlere ait ADF ve PP birim kök testi sonuçları sabitli, sabitli-trendli, sabitsiz-trendsiz olarak Tablo 2'de yer almaktadır. Her iki değişken için seviyesinde yapılan birim kök testleri sonuçları değişkenlerin durağan olmadığını, bir diğer ifadeyle serilerin birim kök içerdiğini göstermektedir. Durağan olmayan serilerin farkları alınarak durağan hale getirilmektedir. Bu doğrultuda her iki serisinde farkı alınarak yeniden durağanlık testine tabi tutulmuştur. Farkı alınmış serilerin %1 anlam düzeyinde durağan oldukları ADF ve PP birim kök testi sonuçlarından anlaşılmaktadır. Bu durum serilerin I(1) düzeyinde entegre olduğunu göstermektedir. Serilerin birinci farkında durağan çıkmaları, GDP ve PAP serileri arasında koentegrasyonun veya uzun dönemli ilişkinin var olup olmadığını araştırmak için gerekli ön koşulu sağlamaktadır.

**Tablo 2:** ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF			PP		
	Sabitli	Sabitli Trendli	Sabitsiz Trendsiz	Sabitli	Sabitli Trendli	Sabitsiz Trendsiz
<b>GDP</b>	1,4149	-2,9768	2,7013	0,6784	-1,3506	2,1017
<b>PAP</b>	2,5549	3,9998	2,1352	4,1127	1,0572	5,407
$\Delta$ <b>GDP</b>	-4,1117 <sup>a</sup>	-4,5798 <sup>a</sup>	-4,0822 <sup>a</sup>	-4,4139 <sup>a</sup>	-4,4908 <sup>a</sup>	-4,1858 <sup>a</sup>
$\Delta$ <b>PAP</b>	-10,5457 <sup>a</sup>	-5,9778 <sup>a</sup>	-10,3718 <sup>a</sup>	-6,8939 <sup>a</sup>	-8,0778 <sup>a</sup>	-6,2928 <sup>a</sup>

**Not:** a, katsayıların %1 düzeyinde anlamlı olduklarını göstermektedir.

Birinci farklarında durağanlaşan serileri için ilerideki analizler için uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Tablo 3’de LR (Likelihood), FPE (Final Prediction Error), AIC (Akaike Information Criterion), SC (Shwarz Information Criterion), HQ (Hannan-Quinn Information Criterion) kriterlerinden yararlanarak en uygun gecikme uzunluğu tespit edilmiştir. Buna göre, uygun gecikme uzunluğunun bilgi kriterlerinin tamamında 3 olduğu tahmin edilmiştir. Analizlerde gecikme uzunluğu 3 olarak kullanılacaktır.

**Tablo 3:** Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme Uzunluğu	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	6.03e+27	69.64283	69.73081	69.67354
1	117.4632	2.15e+26	66.30556	66.56948	66.39768
2	22.48222	1.30e+26	65.80255	66.24242	65.95608
3	14.68429*	9.86e+25*	65.51842*	66.13423*	65.73336*
4	5.324574	1.02e+26	65.54344	66.33520	65.81978
5	3.118533	1.15e+26	65.64092	66.60862	65.97867

**Not:** \* simgesi en düşük bilgi kriterini sağlayan gecikme uzunluğunu göstermektedir.

GDP ve PAP değişkenleri arasında koentegrasyonun varlığı Engle-Granger koentegrasyon yöntemi ve Johansen koentegrasyon yöntemi kullanılarak tahmin edilmiş; elde edilen sonuçları Tablo 4 ve Tablo 5’de sunulmuştur. Engle-Granger koentegrasyon testi sonuçlarına göre değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı GDP’nin bağımlı değişken olduğu denklemde %1, PAP’in bağımlı değişken olduğu denklemde ise %5 anlam düzeyinde reddedilememektedir.

**Tablo 4:** Engle-Granger Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Eşbütünleşme Denklemleri	R <sup>2</sup>	DW	Gecikme Uzunluğu	ADF İsta.	McKinnon Kritik Değ.	
					% 1	% 5
GDP=f(PAP)	0,52	2,15	3	-4,4267 <sup>a</sup>	-2,6289	-1,9501
PAP=f(GDP)	0,49	1,94	1	-3,5886 <sup>a</sup>	-2,6256	-1,9496

**Not:** P gecikme sayısını; a, b harfleri katsayıların sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlı olduklarını göstermektedir.

Değişkenler arasında koentegrasyonun olup olmadığının sınıandığı bir diğer yöntem ise Johansen koentegrasyon yöntemidir. Johansen koentegrasyon test sonuçlarına göre değişkenler arasında en az 1 koentegrasyon denkleminin var olduğu %5 kritik değerde reddedilemediğini göstermektedir. Her iki test sonuçları GDP ve PAP serilerden oluşan sistemde değişkenler arasında koentegrasyon ilişkisinin olduğunu yani serilerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini ifade etmektedir.

**Tablo 5:** Johansen Eşbütünleşme Test Sonuçları

H <sub>0</sub>	H <sub>A</sub>	Eigenvalue	Trace İstatistik	% 5 Kritik Değer	H <sub>A</sub>	Max-Eigen İstatistik	% 5 Kritik Değer
r=0	r>=1	0,4799	36,0812 <sup>a</sup>	25,8721	r=1	24,1901 <sup>a</sup>	19,3870
r<=1	r>=2	0,2748	11,8911	12,5179	r=2	11,8911	12,5179

**Not:** a, katsayıların %1 düzeyinde anlamlı olduklarını göstermektedir.

Denklem 7 ve denklem 8'e dayalı elde edilen tahmin sonuçları Tablo 6'de sunulmuştur. Hata düzeltme modeli test sonuçlarına göre, değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığına işaret etmektedir. Şöyleki GDP'nin bağımlı değişken olduğu denklemde PAP değişkeni %1 anlam düzeyinde, hata düzeltme parametresi ise %5 anlam düzeyinde istatistiksel olarak GDP'nin nedeni olduğunu göstermektedir. PAP'ın bağımlı değişken olduğu denklemde ise GDP değişkeni %5 anlam düzeyinde, hata düzeltme parametresi %10 anlam düzeyinde istatistiksel olarak PAP değişkeninin nedeni olduğunu ifade etmektedir. Bu durum Gayri Safi Yurt İçi Hâsıladan (GDP) kâğıt tüketimine (PAP) doğru; kâğıt tüketiminden (PAP) Gayri Safi Yurt İçi Hâsılaya (GDP) doğru çift yönlü uzun dönemli kuvvetli bir nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

**Tablo 6:** *Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik Test Sonuçları*

	GDP F <sub>Wald</sub> İst.	PAP F <sub>Wald</sub> İst	Hata Düzeltme Parametresi
Δ GDP	-	10,8663 <sup>a</sup>	-0,4863 <sup>b</sup>
Δ PAP	3,1033 <sup>b</sup>	-	-0,4319 <sup>c</sup>

**Not:** a, b, c; katsayıların sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlı olduklarını göstermektedir.

### SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmanın temel amacı 1969-2009 dönemine ait verilerle Türkiye’de ekonomik büyüme ile kâğıt tüketimi arasındaki ilişkinin koentegrasyon ve nedensellik testleri kapsamında analiz edilmesidir. İnsanlığın en önemli ihtiyaçlarından biri olana kâğıdın modern yaşamın her alanında yer almış olması ekonomik büyümeyle ilişkisinin varlığını ön plana çıkarmaktadır. Şöyle ki zaman içerisinde GSYİH’ları artan ülkelerde kâğıt tüketim miktarlarının da arttığı veya kâğıt tüketimi artan ülkelerde GSYİH’ların arttığı görülmektedir. Literatürde değişken arasındaki ilişkinin teorik temelini açıklayan çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak kâğıt tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi içsel büyüme modeli bileşenleri ile izahı mümkün görülmektedir. Kâğıt bilginin oluşumu, birikimi ve yayılmasında temel girdilerden biridir. Kâğıt ve kâğıt ürünlerinin yer almadığı arge faaliyetinde bulunmak oldukça zordur. Teknolojik değişimde de kâğıt önemli bir enstrümandır. Beşeri sermaye yatırımları genelde eğitim yatırımları olarak düşünülse de eğitimin yanında sağlık, temizlik, beslenme, güvenlik vb. alanlarda yapılacak yatırımlarda beşeri sermayenin kalitesini ve verimliliğini olumlu yönde etkileyen faktörlerdir. Tüm bu aşamalarda da kâğıt ve kâğıt ürünleri etkin bir şekilde yer almakta; beşeri sermayenin verimliliğini arttıran temel bileşenlerden biri olmaktadır. Özetle kâğıt, içsel büyüme modeli bileşenlerini harekete geçiren temel enstrümanlardan biridir ve kâğıt tüketimindeki artış modelin işleyişinin etkinleşmesini arttırması beklenilir.

Yapılan analizde hata düzeltme modeline dayalı Granger nedensellik testi sonuçları söz konusu değişkenlerin kısa ve uzun dönemde birbirlerinin nedeni olduğunu göstermektedir. Bir diğer ifadeyle analiz sonuçları Türkiye’de Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla ile kâğıt tüketimi arasında çift yönlü kuvvetli nedensellik ilişkisinin bulunduğunu kanıtlamaktadır.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu önerilerin yapılması mümkündür. Öncelikle literatürün henüz oluşmadığı kâğıt ve kâğıt ürünleri tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin inceleneceği teorik ve ampirik çalışmaların yapılmasına şiddetle ihtiyaç vardır. Literatürdeki söz konusu boşluk zaman içerisinde giderilirse ilişkinin teorik temelleri oluşmuş olacak ve konu hakkında

politika üretmek kolaylaşacaktır. İkinci olarak Türkiye’de kâğıt ve kâğıt ürünlerinin tüketimi teşvik edilmeden, kâğıtın etkin kullanımı ve kâğıta ulaşım kolaylaştırılmalıdır. Bir diğer ifadeyle kâğıt israfı yapılmadan, kullanılması gereken yerde kâğıt kullanımı kısıtlanmamalıdır. Üçüncüsü özellikle beşeri sermayenin kalitesinin ve verimliliğinin arttığı düşünülen tüketim alanları tespit edilip, bu alanlardaki kâğıt tüketimi desteklenmelidir. Örneğin Milli Eğitim Kurumu çalışanlarına yılda bir defa hazırlık (kırtasiye parası) ödeneği adı altında yapılan ödeme başka kurum ve kuruluşları içine alacak şekilde yaygınlaştırılmalıdır. Dördüncüsü tüketilen kâğıtın çok büyük bir kısmının ithal edildiği Türkiye’de, sağlayacağı sosyal fayda gözönüne alınarak, maliyet düşürücü politikalara gidilmelidir. Kâğıt sektörü doğrudan veya dolaylı yollarla desteklenmeli; makroekonomik gelişmelerden korunmalıdır. Son olarak kâğıt tüketimindeki artışın beşeri sermayenin kalitesini artırma yolun yapılan en önemli politikalardan bir olduğu makroekonomik politika haline getirilmelidir.

**KAYNAKÇA**

AZIZI, Majid and Mohammad Aghapour, 2007, "Determining an Optimum Model for Production in Paper Industry: Case Study of Iran Mazandaran Wood and Paper Industries", *Journal of Applied Sciences*, Vol 7(20), 3075-3080.

BERBER, Metin (2006), İktisadi Büyüme ve Kalkınma, 6. Baskı, *Derya Kitapevi*, Trabzon.

BOZKURT Hilal (2007), Zaman Serileri Analizi, *Ekin Kitabevi*, Bursa.

ÇETİNTAŞ, Hakan (2004) "İhracat ve Ekonomik Büyüme", *Journal of Faculty of Business*, Vol 5, No 1, 23-34.

DEMİR, Osman (2002), "Durgun Durum Büyümeden İçsel Büyüme", *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 3, Sayı 1, 1-16.

DICKEY, D.A. and W.A. Fuller (1981), "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Econometrica*, Vol 49(4), 1057-1072.

DOERMANN, David (1998), "The Indexing and Retrieval of Document Images: A Survey", *Computer Vision and Image Understanding*, Vol 70, No 3, 287-298.

EDQUIST, Andrew; Paul Morris (1985), "Long-Term Projections of the Consumption of Paper and Paper Products in Australia", *Review of Marketing and Agricultural Economics*, Vol 53, No 3, 157-171.

ENGLE, Robert F. and C. W. J. Granger (1987), "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", *Econometrica*, Vol 55, 251-276.

GUJARATI, Damodar N. (2004), Basic Econometrics, *The MacGraw-Hill Companies*.

JANICKI, Mary M. (2000), Paper Consumption Reduction, *OLR Research Report*, <http://www.cga.ct.gov/2000/rpt/2000-R-1041.htm>, (E.T:27.07.2011).

JOHANSEN, S. (1988), "Statistical Analysis of Cointegrating Vectors," *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254.

JOHANSEN, S. and Katarina Juselius (1990), "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Co-integration – with Applications to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol 52/2, 169-210.

KARACA, Orhan (2003), "Türkiye'de Enflasyon-Büyüme İlişkisi: Zaman Serisi Analizi", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, Vol 4(2), 247-255.

MADDALA, G.S. (1992), Introduction to Econometric, Second Edition, Macmillan Publishing Company, New York.

PETERS, Geoffrey (2003), “A Society Addicted to Paper –The Effect of Computer Use on Paper Consumption”, *School of Computing Science, Simon Fraser University, Canada*, <http://www.gpeters.com/home/essays/> (E.T:30.07.2011)

SOARES, N.S., L.A.G. Jacovine, M.L. Silva and M.J. Braga (2009), “Causal Relationship Between Paper Per Capita Consumption and Per Capita Income in Brazil”, *Cerne*, Vol 15, No 3, 265-272.

SÖNMEZ, Alper Eğdirici (2008), Kâğıt Ürünleri Sanayi, İGEME.

UNCTAD Statistics Database, <http://unctadstat.unctad.org/>, (E.T:23.07.2011).

WRI, World Resources Institute, Earth Trends: The Environmental Information Portal, <http://earthtrends.wri.org/>, (E.T:15.07.2011).

YORK, Richard (2006), “Ecological Paradoxes: William Stanley Jevons and the Paperless Office”, *Human Ecology Review*, Vol 13, No 2, 143-147.