

## HEGY MEVSİMSEL BİRİM KÖK TESTİ: TÜRKİYE'DE TÜFE VE TÜFE HARCAMA GRUPLARI İÇİN BİR UYGULAMA<sup>1</sup>

Muhammed Tıraşoğlu  
Kırklareli Üniversitesi  
İİBF Ekonometri Bölümü Arş. Gör.  
muhammedtirasoglu@kirkklareli.edu.tr

### Özet

Zaman serilerinde sıkça rastlanan mevsimsellik, özellikle aylık ve üçer aylık zaman serilerinde belirli artışlar veya azalışlar şeklinde görülmektedir. Bu zaman serilerinin sergilediği mevsimsel değişimi test etmek için, öncelikle serinin stokastik ya da deterministik mevsimsel bir yapıya sahip olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Çalışmada, üçer aylık seriler için geliştirilen HEGY mevsimsel birim kök testinin teorik yapısı incelenmiştir. Daha sonra, Türkiye'de TÜFE ve TÜFE harcama grupları için mevsimsel birim kökün varlığı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, TCMB'nin temel amacı olan fiyat istikrarını sağlamak ve sürdürmek adına politika belirlemede faydalı olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Mevsimsellik, Mevsimsel birim kök, HEGY testi, TÜFE, TÜFE harcama grupları.

## THE HEGY SEASONAL UNIT ROOT TEST: AN APPLICATION ON THE CPI AND THE EXPENDITURE GROUPS OF THE CPI IN TURKEY

### Abstract

The seasonality, widely seen in time series, especially exists in monthly and quarterly data as specific decreases and increases. In order to test the seasonal changes that are demonstrated by these time series, whether the time series have a stochastic or deterministic structure should be detected at first. In this study, the theoretical

<sup>1</sup>Bu çalışma, Yüksek Lisans tezinin bir kısmından türetilmiştir.

structure of the seasonal unit root test, HEGY, which was developed for quarterly series, was examined. In addition, the existence of the seasonal unit test for CPI and the expenditure groups of the CPI in Turkey, are examined. It is expected that the findings will help the CBRT (Central Bank of the Republic of Turkey) to determine policies to achieve and maintain price stability.

**Key words:** Seasonality, Seasonal unit roots, Hegy test, CPI, the expenditure groups of the CPI.

## 1. Giriş

Zaman serilerinin çoğunun her yıl düzenli bir seyir izlediği gözlenmektedir ve düzenli aralıklarla meydana gelen değişimler, başka bir deyişle serinin bir yıllık dönem içinde gözlenen hareketleri “mevsimsel değişme” veya “mevsimsellik” olarak adlandırılmaktadır (Akgl, 2003: 176). Yıldan daha küçük ay, üç ay gibi zaman birimlerine göre düzenlenen serilerde meydana gelen değişmeler, mevsimlerden kaynaklanabilir. Bu etkiye mevsim etkisi, karşılaşılan değişmelere ise mevsimsel hareketler adı verilmektedir (Güriş ve ağlayan, 2007: 59).

Mevsimsellik, zaman serilerinin en önemli bileşenlerinden biridir ve özellikle ekonomik süreçlerin birçoğunda göze çarpmaktadır. Gerçek hayatta bağı faaliyetlerin mevsim veya aylara göre değiştiği bilinmektedir. Yaz aylarında turizm faaliyetleri artarken kişin ise durgun olması, tarım sektöründe hasat dönemlerinde önemli emek istihdam edilirken, diğer dönemlerde bu miktarın oldukça azalması ve Türkiye gibi İşlam lkelerinde dini bayramlardan önce ve batı lkelerinde Noel öncesinde önemli ölçüde alışverişlerin artması mevsimselliğe örnek olarak verilebilir. Bu faaliyetlerle ilgili oluşturulan serilerin söz konusu dönemlerdeki önemli değişimi tüm serinin varyansını etkilemektedir ve mevsimsellik ihmal edildiğinde serinin varyansı büyümektedir. Bu nedenle mevsimsellik içeren verilerle çalışırken, mevsimsellik ihmal edilirse hatalı sonuçlar elde edilebilmektedir (Kutlar, 2000:49).

## 2. Zaman Serilerinde Mevsimsel Etkiler

Bir zaman serisinin sergilediği mevsimsel değişimi test etmek için, öncelikle serinin stokastik ya da deterministik mevsimsel bir yapıya sahip olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Deterministik mevsimsellik uzun döneme yayılmıştır. Yani uzun dönemde geçerlidir. Deterministik mevsimsellik de verilen şokların etkisi uzun dönemde biterek yok olmaktadır. Oysa stokastik mevsimsellik de ise bu şoklar daimi bir etkiye sahiptir. Stokastik mevsimselliğin bulunduğu bir zaman serisinde t döneminde verilen bir şok, sadece serinin o dönemdeki değerini değil, aynı zamanda daha sonraki dönem değerlerini de etkilemektedir. Bu nedenle bir zaman serisinin gösterdiği mevsimselliğin ayırt edilmesi gerekmektedir (Saraçoğlu, 1997: 17).

Uygulamada mevsimsel etkiler taşıyan serilerle çalışırken, bu etki ya serilerden arındırılmakta ya da kullanılan tekniğin özelliğine göre analize dahil edilmektedir. Uygun tekniğin seçimi, mevsimselliğin deterministik mi veya stokastik mi olarak gözlemlendiğine bağlıdır. Deterministik mevsimsellik, mevsimsel kukla değişkenler ile modellenenmektedir (Poo, 2003: 226). Bu yöntem, serideki mevsimsel bileşenlerin her yıl aynı olduğu ve bu nedenle söz konusu serinin mevsimsel yönden durağan olduğunu kabul etmektedir (Yamak ve Sivri, 1998: 34). Mevsimselliğin düzeltilmesinde kullanılan diğer yöntemler ise hareketli ortalama yöntemi, üstel düzleştirme teknikleri, Censur II ayırıştırma yöntemi X-11 metodu ve Tramo Seats yöntemleridir.

Ancak uygulanan bu yöntemlerin her zaman iyi sonuç vermediği görülmüştür. Yapılan çalışmalarda serilerin durağanlığı önemlidir. Bu yüzden önce serilerin birim kök içerip içermediğinin sınılanması gerekmektedir.

## 3. Mevsimsel Birim Kök Testleri

Zaman serileri için model oluşturulurken, seriyi ortaya çıkaran stokastik sürecin zaman içerisinde değişmediği varsayılmaktadır. Ayrıca, amaç öngörü yapmak olduğundan, zaman serisinin geçmişte

gösterdiği değişikliklerin iyi incelenmesi gerekmektedir (Akgl, 2003: 4). Zaman serileri ortalamadan sapmaların büyüklüğüne göre durağan ve durağan olmayan zaman serileri olmak üzere iki grupta incelenir. Zaman serilerinin gerçek ilişkiyi açıklayıp açıklamadığı, ileriye yönelik tahminlerin geçerliliği serilerin durağanlığıyla önemli derecede ilgilidir. Zaman serilerinin durağan olması ile ifade edilmek istenen, zaman içinde varyans ile ortalamasının sabit olması ve gecikmeli iki zaman periyodundaki değişkenlerin kovaryansının değişkenler arasındaki gecikmeye bağlı olup zamana bağlı olmamasıdır.

Durağan bir zaman serisi için ortalama, varyans ve kovaryans formülasyonu;

$$\text{Ortalama} = E(Y_t) = E(Y_{t-s}) = \mu$$

$$\text{Varyans} = E[(y_t - \mu)^2] = E[(y_{t-s} - \mu)^2] = \sigma_y^2 \quad (1)$$

$$\text{Kovaryans} = E[(y_t - \mu)(y_{t-s} - \mu)] \gamma_k = E[(y_{t-j} - \mu)(y_{t-j-s} - \mu)] = \gamma_s$$

şeklinde olmalıdır. Burada  $\gamma_k$ , k gecikme ile ortak varyans,  $y_t$  ile  $y_{t-s}$  arasındaki, yani aralarında s dönem fark olan iki y arasındaki ortak varyanstır.  $s=0$  olduğu durum,  $\gamma_0$ ’ın  $\gamma_t$ ’nin varyansına eşit olduğunu ifade etmektedir. ( $=\sigma^2$ );  $s=1$  durumunda ise,  $\gamma_1$  bulunur ve bu y’nin ardışık iki değerisi arasındaki ortak varyansını göstermektedir (Enders, 1995: 294-295).

Mevsimsel dalgalanmalar gösteren zaman serilerinde, serilerin aylık ve üçer aylık olmasına göre farklı birim kök testleri geliştirilmiştir. Bu testlerin bir avantajı, frekansların bazılarında veya tamamında birim kökler olup olmadığına bakılmaksızın, ayrı ayrı her bir frekansta birim kökleri test edebilmeleridir (Ghysels vd. 1994).

Bir serinin mevsimsel frekanslarındaki birim köküne mevsimsel birim kök denmektedir. Mevsimsel birim köklerde, üçer aylık seriler için  $(1-B^4)$  ve aylık seriler için  $(1-B^{12})$  ile ifade edilen

mevsimsel filtreleme kullanılmaktadır. Burada  $B$ , gecikme operatörünü temsil etmektedir. Sıfır frekansında birim kökün varlığında, seriye verilen herhangi bir şokun etkisi, serinin düzey değerinde kalıcı etkiye sahiptir. Mevsimsel birim kökte ise, seriye verilen bir şok, serinin mevsimsel seyrinde kalıcı bir etkiye sahiptir (Leong, 1997)

Mevsimsel zaman serilerinin sıfır frekansı haricindeki frekanslarda da birim köklerinin olup olmadığı araştırılabilir. Mevsimsel birim kök analizi, aylık ve üçer aylık veriler için mevsimsel frekanslarda birim kökün varlığının incelenmesidir. Bu analiz, mevsimsel zaman serilerinin sıfır frekansı dışında, farklı frekanslarda da birim kökün varlığının incelenmesine dayanır (Güriş ve Çağlayan, 2007: 59). Mevsimsel dalgalanmalar gösteren zaman serilerinde birim köklerin tespit edilmesi için üç ayrı birim kök testi kullanılmaktadır. Bunlar; Dickey-Hazsa-Fuller testi, Hylleberg-Engle-Granger-Yoo (HEGY) testi ve Beaulieu-Miron testleridir.

Çalışmada üçer aylık veriler için geliştirilen HEGY mevsimsel birim kök testi bir sonraki bölümde incelenecektir.

#### 4. Hylleberg-Engle-Granger-Yoo (HEGY) Testi

Herhangi bir serinin mevsimsel birim kök içerip içermediğinin sınılanması için yoğun olarak kullanılan ve literatürde HEGY testi olarak adlandırılan Hylleberg-Engle-Granger-Yoo tarafından 1990 yılında önerilen birim kök testidir (Hylleberg vd. 1990).

Bu testte üçer aylık veriler için Box-Jenkins işlemcisinden yararlanılarak polinomiyalı kullanılmıştır (Çağlayan, 2003). Üçer aylık veriler için  $(1-B^4)$  şu şekilde ifade edilebilir:

$$\begin{aligned}(1-B^4) &= (1-B)(1+B)(1-iB)(1+iB) \\ &= (1-B)(1+B)(1+B^2)\end{aligned}\tag{2}$$

Burada dört adet kök bulunmaktadır; (+1) sıfır frekansa karşılık gelen kökü, (-1) ½ frekansa karşılık gelen kökü, (+i) ¼

frekansa karşılık gelen kökü ve (-i) ise 3/4 frekansına karşılık gelen kökü ifade etmektedir. eyrek dönemlik veriler için -i ile ifade edilen son kök, i birim kökü ile özdeştir ve bu nedenle yıllık devir olarak da yorumlanmaktadır.

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= (1 + B + B^2 + B^3) X_t \\ Y_{2t} &= -(1 - B + B^2 - B^3) X_t \\ Y_{3t} &= -(1 - B^2) X_t \\ Y_{4t} &= (1 - B^4) X_t \end{aligned} \quad (3)$$

şeklinde tanımlanan değişkenler olmak üzere, HEGY testinde kullanılan denklem:

$$Y_{4t} = \pi_1 Y_{1t-1} + \pi_2 Y_{2t-1} + \pi_3 Y_{3t-2} + \pi_4 Y_{3t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

şeklinde (Hylleberg vd. 1990).

Bu denklem en kik kareler yöntemi ile tahmin edilir ve hata terimleri durağan hale gelinceye kadar bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri (  $\sum_{i=1}^k \beta_i Y_{4,t-i}$  ) modele dahil edilir. Yukarıdaki regresyon denklemi sabit, trend, mevsimsel kukla değişken ile genişletilebilir.

Söz konusu regresyona sabit terim, trend ve mevsimsel kukla değişkenin eklenmesi durumunda beş farklı model elde edilir.

Model 1: Denkleminde deterministik değişken yoktur.

$$Y_{4t} = \pi_1 Y_{1t-1} + \pi_2 Y_{2t-1} + \pi_3 Y_{3t-2} + \pi_4 Y_{3t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i Y_{4,t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Model 2: Denkleme sadece sabit terim eklenmiştir.

$$Y_{4t} = \alpha_0 + \pi_1 Y_{1t-1} + \pi_2 Y_{2t-1} + \pi_3 Y_{3t-2} + \pi_4 Y_{3t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i Y_{4,t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Model 3: Denkleme sabit terim ve mevsimsel kukla değişken eklenmiştir.

$$Y_{4t} = \alpha_0 + \pi_1 Y_{1t-1} + \pi_2 Y_{2t-1} + \pi_3 Y_{3t-2} + \pi_4 Y_{3t-1} + \gamma_1 D_1 + \gamma_2 D_2 + \gamma_3 D_3 + \sum_{i=1}^k \beta_i Y_{4,t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Model 4: Denkleme sabit terim ve trend yer almaktadır.

$$Y_{4t} = \alpha_0 + \delta_1 t + \pi_1 Y_{1t-1} + \pi_2 Y_{2t-1} + \pi_3 Y_{3t-2} + \pi_4 Y_{3t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i Y_{4,t-i} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Model 5: Denkleme sabit terim, trend ve mevsimsel kukla değişken ilave edilmiştir.

$$Y_{4t} = \alpha_0 + \delta t + \pi_1 Y_{1t-1} + \pi_2 Y_{2t-1} + \pi_3 Y_{3t-2} + \pi_4 Y_{3t-1} + \gamma_1 D_1 + \gamma_2 D_2 + \gamma_3 D_3 + \sum_{i=1}^k \beta_i Y_{4,t-i} + \varepsilon_t \quad (9)$$

HEGY testi üçer aylık veriler için oluşturulan bir test olduğu için 4 frekansta sahiptir. Oluşturulan modelde  $\pi_1, \pi_2, \pi_3$  ve  $\pi_4$  sırasıyla 0,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  ve  $\frac{3}{4}$  frekanslarını göstermektedir.

Burada  $Y_{1t}$  ile bütün mevsimsel birim köklerin arındırıldığı ve sadece sıfır frekansta birim kökün olduğu seri ifade edilmektedir.  $Y_{2t}$ , sıfır frekans ile  $\frac{1}{4}$  ( $\frac{3}{4}$ ) frekanslarında mevsimsel birim kökleri arındıran ancak  $\frac{2}{4}$  frekansında birim kökün varlığına müsade eden seridir.  $Y_{3t}$  ise sıfır ve  $\frac{1}{2}$  frekanslarda birim kökleri arındıran fakat yıllık frekansta ( $\frac{1}{4}$  ve  $\frac{3}{4}$ ) kompleks iki kökün varlığına izin veren seridir.

HEGY testine ait hipotezler aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

1. Hipotez	2. Hipotez	3. Hipotez
$H_0: \pi_1 = 0$	$H_0: \pi_2 = 0$	$H_0: \pi_3 = \pi_4 = 0$
$H_1: \pi_1 < 0$	$H_1: \pi_2 < 0$	$H_1: \pi_3 \neq \pi_4 \neq 0$

Hipotezlerin test edilmesinde birinci ve ikinci hipotez için t test istatistiği, üçüncü hipotez için F test istatistiği kullanılır.  $Y_{1t}$  değişkenine ait  $\pi_1$  katsayısının istatistiksel olarak sıfıra eşitliğini test eden birinci hipotezin red edilmemesi, 0 frekansta birim kökün olduğu yani mevsimsel olmayan birim kökün olduğu sonucunu verecektir.  $Y_{2t}$  değişkenine ait  $\pi_2$  katsayısının istatistiksel olarak sıfıra eşitliğini test eden ikinci hipotezin red edilmemesi  $\frac{1}{2}$  frekansta yani 6 aylık frekansta seride mevsimsel birim kökün olduğu sonucunu verecektir.  $Y_{3t}$  değişkeninin gecikmeli değerlerine ait  $\pi_3$  ve  $\pi_4$  katsayılarının birlikte sıfıra eşitliğinin test eden üçüncü hipotezin red edilememesi, seride sıfır ve 6 aylık frekanslarda birim kökün olmadığı,  $\frac{1}{4}$  ve  $\frac{3}{4}$  frekanslarda mevsimsel birim kökün olduğu sonucunu verecektir

Eğer seride  $\pi_3$  ve/veya  $\pi_4$ 'den biri ile  $\pi_2$ , sıfırdan farklı ise, seride mevsimsel birim kökü yoktur. Bu durum ikinci ve üçüncü



hipotezin reddedilmesini gerektirmektedir.  $\pi$  'lerin hepsinin sıfırdan farklı olması ile, seride birim kökün olmadığı yani serinin durağan olduğu sonucu elde edilmektedir (Hylleberg, 1990). Üçer aylık seriler için mevsimsel birim kök sınavasında uygulanan HEGY testi, Beauliu-Miron tarafından aylık seriler için geliştirilmiştir.

## 5. Türkiye’de Enflasyon ve Tüfe Harcama Gruplarının Mevsimsel Birim Kök ile İncelenmesi

Yapılacak çalışmada Enflasyon göstergesi TÜFE ve TÜFE harcama gruplarının yıllık ve mevsimsel frekanslarda mevsimsel birim köklerine sahip olup olmadığı incelenerek, TÜFE ile harcama gruplarının hangi frekanslarda ortak mevsimsel birim köklere sahip oldukları incelenecektir.

### 5.1.Kullanılan Veri Seti ve Yöntem

Türkiye’de 1994:01–2011:04 dönemleri arasında TÜFE ve TÜFE harcama grupları analize dahil edilmiştir. TÜFE harcama grupları 10 başlık altında uygulamaya dahil edilmiştir.

Bunlar;

- Gıda, içki ve tütün,
- Giyim ve ayakkabı,
- Konut,su, elektrik, gaz ve diğer yakıtlar,
- Mobilya, ev aletleri ve ev bakım hizmetleri,
- Sağlık,
- Ulaştırma,
- Eğlence ve kültür,
- Eğitim,
- Lokanta ve oteller,
- Çeşitli mal ve hizmetler,

olarak ifade edilmektedir.

Çalışmada enflasyon değişkeni olarak Tüketiciler Fiyatları Endeksi (TÜFE) verileri, 1994=100 bazlı olarak Türkiye İstatistik Kurumundan elde edilmiştir. TÜFE verileri enflasyon oranını elde etmek amacıyla, değişim oranı şeklinde ele alınmıştır. TÜFE harcama grupları ise aynı şekilde 1994=100 baz yillik olarak Türkiye İstatistik Kurumundan alınarak, değişim oranı şeklinde uygulamaya dahil edilmiştir.

er aylık veriler için, mevsimsel birim köklerin varlığını araştıran HEGY testi kullanılarak serilere ait mevsimsel birim kök araştırılacaktır. Kullanılacak verilere ilişkin gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra ilk aşama oluşturulan seriler için mevsimsel birim kökün varlığının araştırılmasıdır.

## 5.2. Seriler İçin Mevsimsel Birim Kökün İncelenmesi

Mevsimsel birim kök testindeki amaç var olan mevsimsel etkiyi araştırmak ve birim kök analizi yaparak serinin durağanlığını test etmektir. Bu amaçla seriler frekanslara ayrılarak, her bir frekans için mevsimsel birim kökün varlığı araştırılmaktadır. Her bir frekans için elde edilen istatistiki değerler tablo kritik değerleri ile karşılaştırılmakta ve elde edilen sonuca göre frekansın mevsimsel birim köke sahip olup olmadığına karar verilmektedir.

Mevsimsel frekansları belirtmek üzere 3 numaralı formülasyondaki dönüşümler tüm değerkenler için ayrı ayrı yapılmıştır. Tüfe ve Tüfe harcama grupları değerkenlerinin herbiri için HEGY testi regresyon modeli,

$$Y_{4t} = \pi_1 Y_{1t-1} + \pi_2 Y_{2t-1} + \pi_3 Y_{3t-2} + \pi_4 Y_{3t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i Y_{4,t-i} + \varepsilon_t$$

şeklinde oluşturularak en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir. Hata terimlerinin durağan olduğu gecikmeler modele dahil edilmiştir. Gecikme uzunluğu üçer aylık veriler ile çalışıldığından en fazla dört olarak seçilmiş ve uygun gecikme sayısı Schwarz Bilgi Kriteri ile belirlenmiştir. Bu regresyon denkleminde deterministik bileşenler de

eklenerek; sabit, sabit+mevsimsel kukla değişken, sabit+trend, sabit+mevsimsel kukla değişken+trend'in olduğu modeller de tahmin edilmiştir.

TÜFE verilerine ait HEGY mevsimsel birim kök testi sonuçları Tablo 1'de verilirken, TÜFE harcama gruplarına ait HEGY mevsimsel birim kök sonuçları fazla yer kaplayacağından Ek 1'de verilmiştir. Uygulama sonuçlarına göre, tabloda yer alan  $\pi_1$ ,  $\pi_2$ ,  $\pi_3$ ,  $\pi_4$  ve  $\pi_3 \Pi \pi_4$  değerleri Hylleberg, Engle, Granger ve Yoo (HEGY-1990)'nin çalışmasındaki 0.01, 0.05 ve 0.10 hata paylarına göre kritik değerler ile karşılaştırılarak mevsimsel birim kökün varlığı araştırılmıştır.

**Tablo 1:TÜFE İçin HEGY Mevsimsel Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişken	Deterministik Bileşen	Gecikme	$\pi_1$	$\pi_2$	$\pi_3$	$\pi_4$	$\pi_3 \Pi \pi_4$
Tüfe	-	1	-1.5470***	-2.5230*	-4.1237	-2.4190*	12.5106
	I	1	-1.1667***	-2.5082*	-4.1006	-2.3860*	12.3449
	I+SD	3	-1.2974***	-4.9973	-4.9054	-2.5049*	18.5094
	I+T	1	-2.1472***	-2.3851*	-4.3091	-2.0233*	12.4592
	I+SD+T	0	-2.9252***	-5.4971	-6.1449	-2.9639	24.5502

**Not:** I=sabit, SD=mevsimsel kukla değişken, T=trend bileşenlerini göstermektedir. \*,\*\* ve \*\*\* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız katsayıları ifade etmektedir. Tabloda yer alan t ve F istatistikleri (Hylleberg vd. 1990; syf. 226-227) tarafındangelştirilen kritik değerler ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 1 ve Ek Tablo1'de yer alan uygulama sonuçlarına göre; sıfır frekansta birim kökün var olup olmadığına yönelik  $\pi_1$  sütunu incelenmiştir. Sıfır frekansta TÜFE serisi için temel hipotez red edilememiştir ve sıfır frekansta bu değişkende tüm deterministik bileşenlerde birim kökün var olduğuna karar verilmiştir. 10 TÜFE harcama grubu sıfır frekans için incelendiğinde ise; tüm harcama

grupları için genel olarak temel hipotez red edilememiştir ve sıfır frekansta farklı anlamlılık düzeylerinde birim köke sahip olduklarına karar verilmiştir.

Yarı yıllık frekansı gösteren  $\pi_2$ sütünü incelendiğinde Giyim ve ayakkabı ile Sağlık gruplarının tüm deterministik bileşenlerinde, temel hipotez red edilememiştir. Yani Giyim ve ayakkabı ile Sağlık harcama grupları yarı yıllık frekansta mevsimsel birim köke sahiptir. Ayrıca yarı yıllık frekansta Tüfe, Gıda içki ve tütün, Konut su elektrik ve gaz, Eğitim ile çeşitli mal ve hizmetleri gösteren harcama gruplarında, farklı deterministik bileşenlerde mevsimsel birim kök bulunmuştur. Fakat bu frekans için Mobilya ve ev aletleri, Ulaştırma, Eğlence ve Kültür ile Lokanta ve Otelleri gösteren harcama gruplarında, herhangi bir deterministik bileşende mevsimsel birim kök bulunmamıştır.

**Tablo 2: Mevsimsel Birim Kök Testi Sonuçlarının zeti**

Değişken	Sıfır	1/2	1/4
Tüfe	$I_0(1)$	$I_\pi(1)$	$I_{\pi/2}(0)$
Gıda, İki ve Tütün	$I_0(1)$	$I_\pi(1)$	$I_{\pi/2}(1)$
Giyim ve Ayakkabı	$I_0(1)$	$I_\pi(1)$	$I_{\pi/2}(1)$
Konut, Su ve Elektrik	$I_0(1)$	$I_\pi(1)$	$I_{\pi/2}(0)$
Mobilya ve Ev aletleri	$I_0(1)$	$I_\pi(0)$	$I_{\pi/2}(0)$
Sağlık	$I_0(1)$	$I_\pi(1)$	$I_{\pi/2}(0)$
Ulaştırma	$I_0(1)$	$I_\pi(0)$	$I_{\pi/2}(0)$
Eğlence ve Kültür	$I_0(1)$	$I_\pi(0)$	$I_{\pi/2}(1)$
Eğitim	$I_0(1)$	$I_\pi(1)$	$I_{\pi/2}(1)$
Lokanta ve Oteller	$I_0(1)$	$I_\pi(0)$	$I_{\pi/2}(0)$
Çeşitli Mal ve Hizmetler	$I_0(1)$	$I_\pi(1)$	$I_{\pi/2}(0)$

Seriler için  $\frac{1}{4}$  (ve  $\frac{3}{4}$ ) frekansta mevsimsel birim kökün varlığını araştırmak için  $\pi_3$  //  $\pi_4$  sütünü F testi ile incelenmektedir. Buna göre

TÜFE serisinde bu frekansta mevsimsel birim kök çıkmamıştır. Harcama gruplarında ise; Gıda içki ve tütün grubu, Giyim ve ayakkabı grubu, Eğlence ve kültür grubu ile Eğitim gruplarının bazı deterministik bileşenlerinde mevsimsel birim kökün varlığı red edilememiştir. Yani bu harcama gruplarında da mevsimsel birim kök bulunmuştur.

Tablo 2’de TÜFE ve TÜFE harcama grupları için mevsimsel birim kök testi ile elde edilen sonuçlar, tüm değişkenler için özetlenmiştir. Sonuçlara göre sıfır frekansta tüm değişkenlerin birim köke sahip oldukları görülmektedir. Yani sıfır frekansta bu değişkenler aynı mertebeden bütünleşiktir.

## SONUÇ

Zaman serilerinin önemli bileşenlerinden biri olan mevsimsellik, özellikle ekonomik süreçlerin birçoğunda göze çarpmaktadır. Zaman serilerinin yapılan çalışmada gerçek ilişkiyi açıklayıp açıklamadığı, ileriye yönelik tahminlerin geçerliliği serilerin durağanlığıyla önemli derecede ilgilidir. Zaman serilerinin durağan olması ile, zaman içinde varyans ile ortalamasının sabit olması ve gecikmeli iki zaman periyodundaki değişkenlerin kovaryansının değişkenler arasındaki gecikmeye bağlı olup zamana bağlı olmaması ifade edilmektedir.

Türkiye’de TÜFE ve TÜFE harcama grupları için yapılan mevsimsel birim kök sonuçlarına göre tüm değişkenler için sıfır frekansta farklı deterministik bileşenlerde birim kök bulunmuştur. Benzer şekilde yarı yıllık frekansta ise TÜFE ve bazı harcama gruplarında mevsimsel birim kökün varlığı tespit edilmiştir. Seriler için  $\frac{1}{4}$  (ve  $\frac{3}{4}$ ) frekansta ise TÜFE ve birçok harcama grubunda mevsimsel birim kökün varlığı tespit edilmemiştir.

TÜFE’yi oluşturan harcama gruplarının farklı frekanslarda farklı mevsimsel tepkiler vermesi TÜFE serisinin sadece sıfır frekansta ve yarıyıllık frekansın bazı deterministik bileşenlerinde birim kökün varlığını göstermiştir.

lke ekonomilerinde enflasyonunun ok yüksek ve oynak olması gelecekteki enflasyonu doğru bir şekilde tahmin etmeyi zorlaştırmaktadır. Bu açıdan enflasyon ve alt harcama gruplarının mevsimsel özellikleri incelenerek, dönemler itibariyle önlemler alınması hedeflenen enflasyonun tutturulmasında önemli ölçüde fayda sağlayacaktır.

#### KAYNAKÇA

Akgl, I. (2003), *Zaman Serilerinin Analizi ve ARIMA Modelleri*, İstanbul: Der Yayınları.

ağlayan, E. (2003), "Yaşam Boyu Sürekli Gelir Hipotezinde Mevsimsellik", *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*: C:XVIII, No:1 : 409-422.

Enders, W. (1995), *Applied Econometrics Time Series*, 2.bs., New York: John Wiley Sons.

Ghysels, E. (1994), "Testing for Unit Roots in Seasonal Time Series, Some Theoretical Extensions and a Monte Carlo Investigation", *Journal of Econometrics*: C:LXII : 415-442.

Güriş, S. ve ağlayan, E. (2007), *Ekonometik Terimler Sözlüğü*, İstanbul: Derin Yayınları.

Hylleberg, S. vd. (1990), "Seasonal Integration and Cointegration", *Journal of Econometrics*: C:XLIV : 215-238.

Kutlar, A. (2000), *Ekonometik Zaman Serileri Teori ve Uygulama*, Ankara.: Gazi Kitabevi.

Leong, K. (1997), "Seasonal Integration in Economic Time Series", *Mathematics and Computers in Simulation*: C:XLIII, C:III : 413-419.

Poo, J. M. R. (2003), *Computer Aided Introduction to Econometrics*, New York: Springer Verlag.

Saraçoğlu, B. (1997), *Türkiye'nin Milli Geliri ve Zaman Serisi Modelleri*

Yardımla Daimi Gelirinin Tahmin Edilmesi, *Hazine Müsteşarlığı Araştırma İnceleme Dizisi: 12*, Ankara.

Yamak, R. ve Sivri, U. (1998), "Türk Sanayi Üretiminde Mevsimsellik", *İktisat İşletme ve Finans*: C:XIII, No:147: 33-42.

Ek Tablo 1: TÜFE Harcama Grupları HEGY Testi Sonuçları

Değişken	Deterministik Bileşen	Gecikme	$\pi_1$	$\pi_2$	$\pi_3$	$\pi_4$	$\pi_3 \Pi$
Tüfe	-	1	-1.5470***	-2.5230*	-4.1237	-2.4190*	12.511
	I	1	-1.1667***	-2.5082*	-4.1006	-2.3860*	12.344
	I+SD	3	-1.2974***	-4.9973	-4.9054	-2.5049*	18.508
	I+T	1	-2.1472***	-2.3851*	-4.3091	-2.0233*	12.456
	I+SD+T	0	-2.9252***	-5.4971	-6.1449	-2.9639	24.550
Gıda, İki ve Tütün	-	4	-2.1832*	-2.0727*	-1.6874**	-0.4694***	1.5407
	I	4	-1.4380***	-2.0512*	-1.6756**	-0.4719***	1.5215
	I+SD	0	-2.2659***	-4.87	-5.8947	-1.6694**	19.121
	I+T	0	-3.2515**	-4.3714	-3.6377	-0.7121***	6.8644
	I+SD+T	0	-3.7492*	-4.8482	-6.3056	-1.8133**	21.933
Giyim ve Ayakkabı	-	1	-1.8575**	-0.2036***	-2.2780*	0.3268***	2.6435
	I	1	-1.3923***	-0.2051***	-2.2602*	0.3323***	2.6049
	I+SD	1	-1.3551***	-2.0389***	-2.9031***	-0.3905***	4.2913*
	I+T	1	-1.5232***	-0.1906***	-2.3151*	0.3558***	2.7371*
	I+SD+T	1	-1.4885***	-1.9796***	-2.9755***	-0.3259***	4.4857*
Konut, Su ve Elektrik	-	0	-1.8238**	-4.8218	-3.5621	-2.7358	11.5678
	I	0	-1.3147***	-4.7931	-3.5471	-2.7233	11.4451
	I+SD	2	-0.8765***	-2.7366*	-5.4165	-3.0048	22.9695
	I+T	0	-2.0495***	-4.8963	-3.7587	-2.5949	12.0099
	I+SD+T	0	-2.4007***	-4.2663	-5.0777	-3.4326	23.1299
Mobilya ve Ev Aletleri	-	1	-1.9440**	-5.676	-6.3062	-3.0851	25.6466
	I	1	-1.6950***	-5.6266	-6.2828	-3.0416	25.3756
	I+SD	1	-1.6999***	-5.6935	-6.2322	-2.9691	24.8953
	I+T	0	-2.9039***	-5.2153	-7.052	-1.9831*	29.5531
	I+SD+T	0	-2.8050***	-5.1953	-6.7739	-1.9341*	27.1417
Sağlık	-	3	-1.8959**	-1.2480***	-3.3823	-2.7236	11.1852
	I	3	-0.6650***	-1.2526***	-3.4204	-2.6816	11.219
	I+SD	0	-1.1197***	-0.9864***	-8.3075	-3.0305	42.0166



	I+T	1	-2.3901***	-1.2527***	-4.111	-2.3965*	13.3119
	I+SD+T	0	-1.9453***	-1.0011***	-8.5049	-2.8149	43.1463
Ulaştırma	-	4	-2.2399*	-2.9011	-5.6111	-1.4728**	16.3656
	I	4	-1.3241***	-2.8726	-5.5605	-1.4435**	16.0554
	I+SD	3	-0.9760***	-4.5136	-5.7822	-0.9025***	18.8696
	I+T	3	-1.4608***	-4.0539	-5.4499	-0.9085***	16.5764
	I+SD+T	0	-4.0322*	-5.1698	-5.9766	-2.4239*	21.4516
Eğlence ve Kültür	-	3	-2.5061*	-5.2798	-3.7234	-0.4870***	7.1119
	I	3	-1.6426***	-5.2348	-3.6919	-0.4812***	6.9927
	I+SD	3	-1.5716***	-4.9608	-3.6757*	-0.5478***	6.9636*
	I+T	0	-3.2325**	-4.7595	-6.0893	-1.8313*	21.8987
	I+SD+T	0	-3.1611***	-4.5284	-6.085	-1.8464**	22.2148
Eğitim	-	3	-2.1896*	-3.1623	-2.4268*	0.6111***	3.1169**
	I	3	-1.7077***	-3.113	-2.4079*	0.6073***	3.0692*
	I+SD	3	-1.6331***	-3.1341*	-2.1221***	0.7986***	2.5854**
	I+T	3	-2.6013***	-2.951	-2.2819*	0.6454***	2.7985**
	I+SD+T	3	-2.4561***	-2.9565**	-1.9986***	0.7812***	2.3132**
Lokanta ve Oteller	-	0	-2.1012*	-5.1092	-5.09	-3.0813	17.8671
	I	0	-1.3071***	-5.0642	-5.0507	-3.0551	17.5513
	I+SD	0	-1.2840***	-4.7803	-5.0083	-3.164	17.8699
	I+T	0	-2.0045***	-5.0708	-5.1551	-3.0276	18.015
	I+SD+T	0	-1.9946***	-4.7861	-5.1237	-3.1418	18.4071
Çeşitli Mal ve Hizmetler	-	4	-1.8713**	-3.1354	-5.0585	-0.4014***	12.8033
	I	4	-1.3944***	-3.1143	-5.0173	-0.4134***	12.5975
	I+SD	4	-1.4357***	-3.4857*	-5.5295	-0.9499***	15.4389
	I+T	4	-1.8196***	-3.1574	-4.9354	-0.3946***	12.1871
	I+SD+T	4	-1.8864***	-3.5380*	-5.4712	-0.9669***	15.132

Not: I=sabit, SD=mevsimsel kukla değişken, T=trend bileşenlerini göstermektedir. \*,\*\* ve \*\*\* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız katsayıları ifade etmektedir. Tabloda yer alan t ve F istatistikleri (Hylleberg vd. 1990; syf. 226-227) tarafından geliştirilen kritik değerler ile karşılaştırılmıştır.