

Türkiye'nin Dış Ticaret Verilerinde Mevsimsellik

Seasonality in Foreign Trade Data of Turkey

Özgür POLAT ve Enes Ertad USLU*
Dicle Üniversitesi
Türkiye İstatistik Kurumu

Özet

Bu çalışmada Türkiye'nin 1982:1-2008:12 dönemi ihracat ve ithalat zaman serilerinin mevsimsel yapısı analiz edilmiştir. Üç aylık zaman serileri için Hylleberg, Engle, Granger ve Yoo (1990) tarafından geliştirilen mevsimsel birim kök testlerini aylık verilere uyarlayan Franses'in (1990, 1991a) mevsimsel birim kök testleri açıklanarak, dış ticaret verilerinin mevsimsel yapısı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, dış ticaret serilerinden ihracat ve ithalat serilerinde hem deterministik hem de durağan olmayan stokastik mevsimsel bileşenlerin mevcut olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: İhracat, İthalat, Deterministik Mevsimsel Etkiler, Mevsimsel Birim Kökler

Abstract

In this study, seasonal patterns of exports and imports of Turkey for the 1982:1-2008:12 period have been analyzed. Seasonal unit root tests for monthly time series developed by Franses (1990, 1991a), which is adapted from seasonal unit root test developed by Hylleberg, Engle, Granger and Yoo (1990) for quarterly time series, have been introduced and seasonal patterns of foreign trade data have been analyzed. According to the results, both export and import series have deterministic and nonstationary stochastic seasonal components.

Keywords: Exports, Imports, Deterministic Seasonal Effects, Seasonal Unit Roots

I. GİRİŞ

İktisadi zaman serilerinin çoğunlukla mevsimsel hareketler sergilemesi, bu serilerin mevsimselliği üzerine yoğun bir ilgi duyulmasına neden olmuştur. Mevsimsellik; hava değişimi ve takvim etkileri ile iktisadi birimler tarafından doğrudan veya dolaylı olarak alınan üretim ve tüketim kararlarının zaman içindeki

*Yazışma Adresi: Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü
21280 DİYARBAKIR opolat@dicle.edu.tr*

* Çalışmadaki yorum ve görüşler yazarın kendisine ait olup, Türkiye İstatistik Kurumunu bağlamaz. Bu çalışma esas alınarak yapılan tüm çalışmalar için aynı kural geçerlidir.

değişiminden kaynaklanan yıl içi sistematik hareketler olarak tanımlanabilir (Hylleberg, 1992: 4).

Mevsimsel dalgalanmalar, iktisadi zaman serilerinde belirli bir periyotta ortaya çıkan değişimin gerçek bir değişim veya düzenli olarak ortaya çıkan bir hareket olduğuna karar verilmesini zorlaştırmaktadır (Coşar, 2006: 499).

İktisadi zaman serilerinin mevsimsel yapısının bilinmesi, bu serilere uygulanacak uygun metodun seçimi için çok önemlidir. Hem mevsimsel değişimlerin ortadan kaldırılması hem de mevsimselliğin modellenmesi veya öngörü analizleri, mevsimsel bileşenin yapısına göre farklılık gösteren belirli yöntemler kullanılarak yapılır (Gagea, 2007: 159).

Geleneksel ekonometrik modellemede mevsimselliğin; trend, büyüme ve dönemsel bileşenler gibi daha önemli bileşenleri gizleyen (Darne ve Diebolt, 2002: 305) ve zaman serilerine ilgisiz bilgi katarak verinin yapısını bozan bir unsur olarak düşünüldüğünden (Leong, 1997: 65), Census X-11 prosedürü gibi teknikler kullanılarak yapılan mevsimsel düzeltmeler ile mevsimsel dalgalanmalar serinin içerisinde çıkarılmaktadır. Literatürde çok sayıda çalışma geleneksel yaklaşımdan farklı olarak, mevsimsel düzeltmenin gereksiz olduğunu ve mevsimsel modellemenin iktisadi analiz için yararlı olabileceğini tartışmıştır (Leong, 1997: 65). Bu yaklaşıma göre, mevsimsel bileşen önemli bilgiler içerdiğinden ve mevsimsel düzeltme dinamik modellerle sonuçlarının anlamlılığını olumsuz olarak etkilediğinden (Dua ve Kumawat, 2005: 1), iktisadi zaman serilerinin entegre bir parçası olan mevsimsellik iktisadi modellemede analiz dışında bırakılmamalıdır.

Mevsimsel düzeltme prosedürü, mevsimselliğin zaman serilerinin diğer üç bileşeni olan trend, düzensiz bileşen ve konjonktürel dalgalanmalara ortogonal olduğu varsayımından hareket ederek, zaman serilerindeki mevsimsel bileşenin diğer bileşenlerden ayrıştırılabileceğini öngörmektedir (Leong, 1997: 65). Bazı çalışmalarda serilerdeki mevsimsel ve mevsimsel olmayan bileşenlerin birbirlerine ortogonal olmadığı ve dolayısıyla bileşenlerin ayrıştırılamayacağı görülmüştür (Dua ve Kumawat, 2005: 1). Bileşenlerin ayrıştırılamayacak bir yapıda olması durumunda mevsimsel düzeltme, veri üretme sürecinin bir parçası olan mevsimsel olmayan bileşenleri de mevsimsel bileşen ile birlikte seriden ayrıştıracaktır. Bu durumda yapılan analizler ve öngörüler yanıltıcı olacaktır.

Box ve Jenkins (1976) tarafından literatüre kazandırılan model tabanlı tekniklerin zaman serisinde bulunan mevsimsel dalgalanmaların kaldırılmasında önerdikleri mevsimsel filtre $(1 - L^{12})$, serilerin mevsimsel olarak entegre olmaları durumunda, diğer bir deyişle 12 birim kökün olması durumunda uygun olduğundan, bir adet birim kök olması durumunda bu filtrenin kullanımı serinin aşırı fark alınmasına yol açmaktadır. Bu durumda $(1 - L)$ filtresinin kullanımı serinin trend durağan hale getirilmesi için yeterli olacaktır. Otokorelasyon ve kısmi otokorelasyonun yorumlanmasını zorlaştıracığından, gereğinden fazla fark alma işlemi zaman serisi modellerinin oluşturulmasında sorun çıkaracaktır. Diğer yandan

gereğinden daha az fark alınması da serilerin otoregresif kısımlarında birim kök kalmasına yol açacaktır. (Aguirre, 2000: 1). Dolayısıyla, zaman serileri analizinde serinin içerdiği mevsimsel birim kök yapısının belirlenmesi ve model oluşturulurken bu yapının dikkate alınması çok önemlidir.

Çeşitli mevsimsel modellere ait istatistiksel özelliklerinin benzer olmaması ve toplulaştırılmış serilerde nicelik bakımında mevsimselliğin önemli olmasından dolayı, analizde kullanılacak modele uyarlanan mevsimselliğin doğru bir şekilde tespit edilememesi ciddi yanlışlığa ve bilgi kayıplarına neden olabildiğinden (Beaulieu ve Miron, 1993: 1), dış ticaret verileri kullanılarak yapılacak makroekonomik analizlerde bu verilere ait mevsimsel yapının doğru bir şekilde ortaya konması çok önemlidir. İhracat ve ithalat verilerinin mevsimsellik yapılarının belirlenmesi, bu makroekonomik değişkenlerde meydana gelen hareketlerin reel veya mevsimsel olup olmadığı konusunda karar verilmesinde, bu değişkenler kullanılarak yapılacak zaman serisi analizlerinde kullanılacak metodların mevsimsel parametrelerinin belirlenmesinde ve iktisadi modellemede mevsimselliğin nasıl modelleneceği konusunda yardımcı olacaktır. Mevsimselliğin deterministik olması durumunda kukla değişkenler kullanılırken, stokastik mevsimsellikte mevsimsel fark filtreleri kullanılır (Darne ve Diebolt, 2002: 306).

Benzer olmayan istatistiksel özelliklere sahip farklı mevsimsel modellerin mevsimsellik analizinde yapılacak bir hata bilgi kaybına veya öngörülerde sapmaya yol açtığından (Beaulieu ve Miron, 1993: 306), dış ticaret verilerinde mevsimsel yapının tespiti ekonometrik ve ekonomik açıdan son derece önemlidir. İhracat ve ithalat serilerindeki mevsimselliğin doğru analiz edilmesi, bu serilerdeki dalgalanmaların tespiti ve dış ticaret politikalarının etkinliğini artıracaktır. Eğer dış ticaret serilerinin mevsimsel bileşeni zaman içerisinde değişme eğiliminde ise, uygulanacak politikaların dönemselsel olarak tekrar gözden geçirilmesi gerekecektir.

Mevsimsel modelleme için farklı yöntemler literatürde yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin ihracat ve ithalat zaman serilerinin mevsimsel yapısının aylık veriler ile analiz edilmesi ve bu serilerin mevsimsel birim köklere sahip olup olmadıklarının test edilmesidir. İkinci bölümde literatürde yer alan ve makroekonomik zaman serilerinin mevsimselliğinin analiz edildiği ve mevsimsel birim köklerinin test edildiği çalışmaların özeti verilmiştir. Üçüncü bölümde bu çalışmada kullanılan Franses'in (1990) aylık verilerin deterministik ve stokastik mevsimsel birim kök analizi için geliştirdiği mevsimsel birim kök testi kısaca anlatılmıştır. Üçüncü bölümde deterministik ve stokastik mevsimselliğin tespiti amacıyla yapılan test sonuçları yer almaktadır. Dördüncü bölümde ise yapılan analizler ile elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

II. LİTERATÜR TARAMASI

Makroekonomik değişkenlerine ait zaman serisi verilerinin mevsimsel yapılarını araştıran çok sayıda çalışma literatürde yer almaktadır. Alexander ve Cantavella-Jorda (1997); Almanya, Fransa, İngiltere ve İtalya'nın Gayri Safi Yurtiçi Hasılası, dış ticaret dengesi ve reel efektif döviz kurları ile OECD ülkelerinin toplam Gayri Safi Yurtiçi Hasılasına ait oniki aylık ve üçer aylık çeyrek dönemli verilerinin mevsimsel birim kök analizini Hylleberg, Engle, Granger ve Yoo (1990) [HEGY] tarafından geliştirilen test ile yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, mevsimsel birim kök çeyrek verilerden daha çok aylık verilerde daha açık bir şekilde görülmesine rağmen, çalışmada ele alınan ülkelerin ticaret değişkenlerinde kuvvetli mevsimsel entegrasyonun bulunduğu söylenemez. Birim kökler çoğunlukla bazı veya tüm mevsimsel frekanslarda tespit edilememiştir.

Yamak ve Yamak (1996), 1980:1 – 1998:12 dönemi arası Türkiye'nin aylık ihracat ve ithalat verilerini kullanarak bu serilerin mevsimsellik analizini yaptıkları çalışmalarında, bu iki seride mevsimsel olmayan birim kök ve deterministik mevsimsellik tespit etmişlerdir.

Leong (1997), Avustralya'nın toplam ihracat, toplam ithalat, harcama yöntemiyle Gayri Safi Yurtiçi Hasıla, perakende satışların cirosu, toplam işsizlik, giyim ve ayakkabı üreticilerinin satışlarına ait makroekonomik zaman serilerinin üçer aylık verileri ile yaptığı HEGY testi sonucunda, toplam ihracat ve toplam ithalatın mevsimsel birim kök içermesine rağmen analiz edilen diğer makroekonomik değişkenlere ait zaman serilerinin mevsimsel birim kök içermediği sonucunu elde etmiştir. Değişkenlerin stokastik mevsimsellikten ayrı olarak, deterministik dalgalanmalar gösterdiği görülmüştür.

Aguirre (2000), Beaulieu ve Miron'un (1993) aylık veriler için geliştirdiği mevsimsel birim kök testini kullanarak aylık et fiyatlarının mevsimselliğini analiz ettiği çalışmasında, hem deterministik hem de stokastik mevsimselliğin kısmi olarak seride mevcut olduğuna dair bulgular elde etmiştir.

Çağlayan (2003), Yaşam Boyu Sürekli Gelir Hipotezi ile ilgili değişkenlerden dayanıksız ve yarı dayanıklı mal ve hizmetlere yapılan kişisel tüketim harcamaları, kişi başına harcanabilir gelir ve borsa getirisi verilerinin 1988:01-2000-04 dönemi aylık zaman serileri için mevsimsel birim kökün varlığı ve değişkenler arasında eşbütünleşme olup olmadığını HEGY testini kullanarak araştırdığı çalışmasında, tüketim harcamalarının sıfır ve çeyrek frekanslarda, harcanabilir gelirin sıfır ve çeyrek frekanslarda, borsa getirisinin ise çeyrek frekansta mevsimsel birim köke sahip oldukları sonucunu elde etmiştir.

Coşar (2006), Türkiye'nin tüketici fiyat endeksinin mevsimsel yapısını HEGY ve Canova-Hansen testlerini kullanarak araştırdığı çalışmasında, tüketici fiyat endeksi serisinde deterministik mevsimsellik ile beraber durağan olmayan stokastik mevsimselliğin bulunduğunu ortaya koymuştur.

Ayvaz (2006) çalışmasında, Türkiye ekonomisine ait GSMH, tüketim, ihracat ve ithalat serilerinin gösterdiği mevsimsel yapıları araştırılmıştır. 1989:1-2004:4 yılları arasında üçer aylık veriler ile bu serilerin stokastik mevsimsellik mi yoksa deterministik mevsimsellik mi gösterdiği tespit edilmeye çalışılmıştır. HEGY mevsimsel birim kök testi ile yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre, tüketim serisinde stokastik mevsimsellik, GSMH ve ihracat serisinde yarıyillik ve yıllık frekanslarla mevsimsel birim kök ve ithalat serisinde mevsimsel olmayan birim kök bulunmaktadır.

Gagea (2007), Romanya ihracatının mevsimsel bileşenini analiz ettiği çalışmasında 1990-2006 dönemi üçer aylık ihracat verilerine ile HEGY testini uygulamıştır. Yapılan birim kök testi sonucunda, mevsimsel bileşenin hem deterministik hem de stokastik olduğu görülmüştür.

Redoblado (2007), ihracat ve ithalat ile birlikte toplam olarak Filipinler'in 30 farklı makroekonomik değişkeni üzerinde yaptığı çalışmasında, HEGY testi uygulamasında %5 anlamlılık düzeyinde hiçbir değişkende birim kök tespit edilememiştir.

III. YÖNTEM

Mevsimsellik bir zaman serisinde bir yıllık süre içerisinde aylık, yarıyillik veya çeyrek dönemlik belirli periyotlar halinde tekrar eden dalgalanmalardır. Daha geniş bir tanım yapılacak olunursa, mevsimsellik bir yıl içerisinde tamamlanan ve belirli dönemler itibarıyla yakın büyüklükte tekrar eden serinin normal ortalamasından farklı ortalama içeren dönemlerdir. Mevsimsellik içeren süreç deterministik ve stokastik olmak üzere iki şekilde ortaya çıkar. Takvim ve hava değişimi gibi sistematik (zamana göre sabit değişen) etkilerden kaynaklanan mevsimsellik, deterministik mevsimsellik olarak adlandırılır. Deterministik mevsimsellikte şokların etkisi uzun sürerek belirli bir dönemde yok olmaktadır. Onun için bu tür mevsimsellik, mevsimsel kukla değişkenleri yardımıyla modellenir ve kolayca tahmin edilebilir ve pek çok ekonomik zaman serisinde var olan mevsimsellik, deterministik mevsimsellik (Darne and Diebolt, 2002: 305-306). Deterministik mevsimsel eşitlik aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Aguirre, 2000: 2):

$$Y_t = \sum_{s=1}^S \partial_{st} m_s + e_t \quad t=1, \dots, T \quad e_t \sim WN(0, \sigma^2) \quad (1)$$

Burada; S, mevsim sayısını; T, yıl sayısını; ∂_{st} , mevsim kukla değişkenini; m_s , mevsim ortalamasını ve σ^2 ise varyans ve ortalaması sabit bir beyaz dizi özelliğini gösteren hataları ifade etmektedir.

Stokastik mevsimsellik ise durağan ve durağan olmayan olmak üzere iki türlü sınıflandırılmaktadır. Durağan stokastik mevsimsellikte zamana göre değişen bir mevsimsellik söz konusudur, ancak mevsimsel etkilerin büyüklüğü sabittir ve bu tür mevsimsellik otoregresif süreç ile modellenir. Durağan olmayan stokastik

Mevsimsellikte ise birim kök mevcuttur. Bu tür mevsimsellikte, şokların etkisi daimi olduğundan zaman boyunca değişken bir yapıya sahiptir ve aynı zamanda mevsimsel etkilerin büyüklükleri değişkendir. Bununla birlikte bir zaman serisi her iki tür mevsimselliğin olduğu yapıyı da barındırabilir ya da her iki yapıya da tam uymayan (ne deterministik ne de stokastik) bir mevsimsellik de karşılaşılabılır (Ayvaz, 2006: 71).

Mevsimselliğin tespitinden ziyade mevsimselliğin türünün de bilinmesi önemlidir, çünkü veriler bir çeşit mevsimselliğin etkisinde iken başka bir çeşit mevsimselliğin varlığını kabul etmek veride ciddi yanlılığa ve veri kaybına yol açar. Bu yüzden veride deterministik mevsimselliğin mi veya stokastik mevsimselliğin mi veya her ikisinin de mi olduğunun bilinmesi gerekir (Coşar, 2006: 449).

Mevsimsel birim köklerin varlığını sınamak için literatürde farklı testler yer almaktadır. Dickey ve diğ. (1984) ve Hylleberg ve diğ.'nin (1990) önerdikleri testler çeyrek dönemlik veriler için uygulamada en sık kullanılanlardır. Ancak Dickey ve diğ.'nin (1984) önerdikleri test, serilerde sadece mevsimsel birim kökü analiz ederken, Hylleberg ve diğ.'nin (1990) önerdikleri test mevsimsel birim köklerin hangi frekanslarda olduğu hakkında da bilgi sunmaktadır. Böylece mevsimsellik daha net bir biçimde modellenerek durağanlığı sağlamak için daha uygun bir mevsimsel fark filtresini kullanma imkanı sunmaktadır. Franses (1990) ile Beaulieu ve Miron (1993), Hylleberg ve diğ.'nin (1990) önerdikleri mevsimsel birim kök testini geliştirerek aylık verilere uyarlamışlardır.

Franses'in (1990) geliştirdiği test, durağanlık alternatif hipotezine karşın sıfır ve aylık mevsimsel frekansta birim kök sıfır hipotezini test etmeyi öngörmektedir (Schulze, 2009: 6). Franses'in (1990) önerdiği model aşağıdaki gibidir:

$$\Delta_{12}y_t = \mu + T_t + \sum_{k=1}^{11} \alpha_k D_{kt} + \pi_1 z_{1,t-1} + \pi_2 z_{2,t-1} + \pi_3 z_{3,t-1} + \pi_4 z_{3,t-2} + \pi_5 z_{4,t-1} + \pi_6 z_{4,t-2} + \pi_7 z_{5,t-1} + \pi_8 z_{5,t-2} + \pi_9 z_{6,t-1} + \pi_{10} z_{6,t-2} + \pi_{11} z_{7,t-1} + \pi_{12} z_{7,t-2} + \sum_{k=1}^p \gamma_p \Delta_{12}y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Bu model deterministik kısım ve stokastik kısım olmak üzere iki boyut halinde ele alınabilir. Deterministik kısım içerisinde, sabit terim; T, deterministik trend ve D_i , mevsimsel kukla değişkenler yer alır. Stokastik kısım içerisinde ise π_i parametrelerinin bağlı olduğu değişkenler yer alır. Modelde ayrıca otokorelasyon¹ sorunundan kaçınmak için bağımlı değişken gecikmeleri yer alır. Ampirik uygulamalarda ε_t 'nin bir beyaz gürültü özelliğini göstermesi için modelde yer alan bağımlı değişken derecesi p'nin değeri belirlenmelidir. Bu belirleme için Akaike,

¹ Otokorelasyon olduğundan parametrelerin anlamlılık testleri için hesaplanan t ve F istatistiklerinin yanlış olmasına sebebiyet vermektedir (Leong, 1997: 414).

Bayes veya Hannan-Quinn bilgi kriterlerinden faydalanılabilir. Modelde y_t 'nin gecikmeli değerlerinin doğrusal transformasyonu olan z değişkenleri aşağıdaki gibi formüle edilir (Franses, 1991a: 202):

$$\begin{aligned}
 z_{1,t} &= (1+L)(1+L^2)(1+L^4+L^8)y_t \\
 z_{2,t} &= -(1-L)(1+L^2)(1+L^4+L^8)y_t \\
 z_{3,t} &= -(1-L^2)(1+L^4+L^8)y_t \\
 z_{4,t} &= -(1-L^4)(1-\sqrt{3}L+L^2)(1+L^4+L^8)y_t \\
 z_{5,t} &= -(1-L^4)(1+\sqrt{3}L+L^2)(1+L^4+L^8)y_t \\
 z_{6,t} &= -(1-L^4)(1-L^2+L^4)(1-L+L^2)y_t \\
 z_{7,t} &= -(1-L^4)(1-L^2+L^4)(1+L+L^2)y_t \\
 \Delta_{12}y_t &= (1-L^{12})y_t
 \end{aligned} \tag{3}$$

Bağımlı değişkenden de görüldüğü üzere bu denklemin 12 farklı çözümü mevcuttur. Burada 1'i reel ve 11'i kompleks birim kök olmak üzere 12 adet potansiyel birim kök yer almaktadır. 2π tam bir çember (1 yıl) olmak üzere; $z_{1,t-1}$, 0 frekansta mevsimsel olmayan birim kökü içeren değişken; $z_{2,t-1}$, π frekansta mevsimsel birim kökün yer aldığı ve yılda 6 kez dalgalanmanın temsil edildiği değişken; $z_{3,t-1}$ ile $z_{3,t-2}$, $\pm \frac{\pi}{2}$ frekanslarda mevsimsel birim köklerin yer aldığı ve yılda 3 ve 9 kez dalgalanmaların temsil edildiği değişkenler, $z_{4,t-1}$ ile $z_{4,t-2}$, $\mp \frac{2\pi}{3}$ frekanslarda mevsimsel birim köklerin yer aldığı ve yılda 8 ve 4 kez dalgalanmaların temsil edildiği değişkenler, $z_{5,t-1}$ ile $z_{5,t-2}$, $\pm \frac{\pi}{3}$ frekanslarda mevsimsel birim köklerin yer aldığı ve yılda 2 ve 10 kez dalgalanmaların temsil edildiği değişkenler, $z_{6,t-1}$ ile $z_{6,t-2}$, $\mp \frac{5\pi}{6}$ frekanslarda mevsimsel birim köklerin yer aldığı ve yılda 7 ve 5 kez dalgalanmaların temsil edildiği değişkenler, $z_{7,t-1}$ ile $z_{7,t-2}$, $\pm \frac{\pi}{6}$ frekanslarda mevsimsel birim köklerin yer aldığı ve yılda 1 ve 11 kez dalgalanmaların temsil edildiği değişkenlerdir.

(2) numaralı modele sıradan en küçük kareler yöntemi uygulanarak, α , γ ve π katsayıları tahmin edilir. Mevsimsel birim kökleri test etmek için stokastik mevsimselliği temsil eden mevsimsel birim köklere ait değişkenlerin bağlı olduğu π_i parametreleri üzerine t ve F testleri uygulanan. Çıkan test sonuçlarına göre verilerin hangi frekansta mevsimsel birim kök içerdiğine karar verilir. Eğer herhangi bir π_i parametresi 0 ise (mevsimsel) birim kök(ler) vardır. Bu noktadan

hareketle; Eğer $\pi_1 = 0$ ve diğer tüm $\pi_2 \dots \pi_{12}$ 'ler 0'dan farklı ise mevsimsel birim kök yoktur ve mevsimsel olmayan birim kök vardır. Bu tür bir birim kök ise stokastik trend ile ilişkilendirilebilir (Franses ve diğ., 2005: 12). Eğer tüm π_i 'ler 0'dan farklı ise süreç durağandır. Bu durumda mevsimsellik, kukla değişkenler ile modellenebilir. Yani mevsimsel fark filtresi uygulamaya gerek yoktur. Eğer tüm π_i 'ler 0 ise durağanlığı sağlamak için $(1 - B^{12})$ filtresini kullanmak uygun olacaktır (Franses, 1991.b:101). 0 ve π frekansında birim kökleri test etmek için $k = \{1, 2\}$ olmak üzere sıfır hipotezi ($H_0 : \pi_k = 0$) alternatif hipoteze ($H_1 : \pi_k < 0$) karşı özel bir t-istatistiği ile, tüm kompleks birim köklerin testi için sıfır hipotezi ($H_0 : \pi_3 = \pi_4 = \dots = \pi_{12}$) alternatif hipoteze ($H_1 = \pi$ 'lerin en az biri sıfıra eşit değildir) karşı F-testi ile, kompleks birim köklerin çiftlerini test etmek için $k = \{4, 6, 8, 10, 12\}$ olmak üzere sıfır hipotezi ($H_{k0} : \pi_{k-1} = \pi_k = 0$) alternatif hipoteze ($H_{k1} : \pi_{k-1}$ ve π_k 'lerin en az biri sıfıra eşit değildir) karşı F-testi ile ve ayrı kompleks birim köklerin testi için $k = \{3, 4, \dots, 12\}$ olmak üzere sıfır hipotezi ($H_{k0} : \pi_k = 0$) alternatif hipoteze ($H_{k1} : \pi_k < 0$) karşı t-testi ile test edilir. (Schulze, 2009: 6-7).

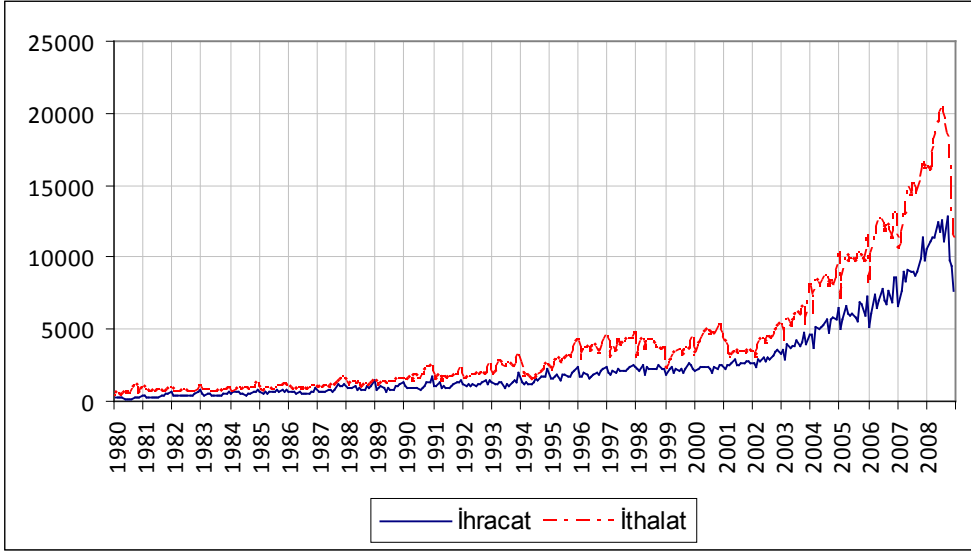
IV. BULGULAR

Bu çalışmada, Şekil 1'de grafiği verilen Türkiye'nin 1982:1–2008:12 dönemi ihracat ve ithalat serilerinin mevsimsel yapısı Franses'in (1990) aylık verileri için geliştirdiği mevsimsel birim kök testi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'nun internet sayfasında yayınladığı aylık toplam ihracat ve toplam ithalat verilerinden derlenmiştir.

İhracat ve ithalat serilerine ilişkin mevsimsel birim kök testi sonuçları ve kritik değerler sırasıyla Tablo 1 ve Tablo2'de yer almaktadır. Mevsimsel birim kök testi sırasıyla sade model, sabitin yer aldığı model, sabit ve trendin yer aldığı model ve son olarak sabit, trend ve mevsimsel kukla değişkenlerin yer aldığı model olmak üzere 4 farklı model için uygulanmıştır. 4 farklı modelin kullanılmasının avantajı mevsimselliğin eşanlı olarak stokastik mi yoksa deterministik mi olduğunun ayırt edilmesine imkan sağlamasıdır². Eğer (1) numaralı model ile (2) numaralı model arasında t istatistikleri açısından önemli bir fark var ise (1) numaralı modelin yanlış tanımlandığı ve mevsimsel birim köklerin belirlenmesinde (2) numaralı modelin kullanılması gerektiği anlamına gelmektedir. Benzer şekilde bu karşılaştırma diğer modeller arasında da yapılabilir. Örneğin (3) numaralı model ile (4) numaralı modelin sonuçları karşılaştırılırken mevsimsel birim köklerin yanında ek olarak deterministik mevsimsellik de araştırılmış olunacaktır. Uygulama aşamasında dikkate alınan bir diğer konuda hata terimleri arasında ardışık ilişkinin olmaması için modele ilave edilecek bağımlı değişken gecikmelerinin belirlenmesidir. Bu belirleme şu kıstasa göre gerçekleştirilmiştir. Öncelikle tüm modeller Beaulieu ve

² Bakımız Leong(1997)

Miron'a (1993) paralel olarak 3 yıllık bir gecikme uzunluğu dikkate alınarak icra edilmiştir. Daha sonra %15 önem seviyesinde anlamsız olan gecikmeler model dışı tutularak modeller tekrar kurgulanmıştır.



Şekil 1. 1980:01-2008:12 dönemi Türkiye'nin dış ticareti (milyon \$)

Bu sonuçlara göre ihracat serisinde 4 farklı modelde de 0 frekanstaki uzun dönemli mevsimsel olmayan birim kök hipotezi, t testi sonucuna göre ret edilememiştir. Yine 4 model de $\pm \frac{\pi}{3}$ frekansta mevsimsel birim kök hipotezi, F testi sonucuna göre ret edilememiştir. Ayrıca (4) numaralı modelde π frekansta mevsimsel birim kök tespit edilmiştir. (1), (2) ve (3) numaralı modellerde farklı frekanslarda mevsimsel birim kök bulgusuna rastlanmıştır olsa da burada asıl dikkate alınması gereken model (4) numaralı model olduğundan³ bu durum dikkate alınmamıştır.

İthalat serisinde de ihracat serisine benzer bulgular elde edilmiştir. Yine burada da 4 farklı modelde 0 frekanstaki uzun dönemli mevsimsel olmayan birim kök hipotezi ve $\pm \frac{\pi}{3}$ frekanstaki mevsimsel birim kök hipotezi %1 önem seviyesinde ret edilememiştir. Aynı şekilde (1), (2) ve (3) numaralı modellerde farklı frekanslarda mevsimsel birim kök bulgusuna rastlanmıştır.

³ Beaulieu ve Miron(1993) ile Leong(1997), modelde temsil edilmeyen mevsimsel kukla değişkenlerin yanlışlık oluşturup testin gücünü düşüreceğinden değerlendirmede (4) numaralı modeli kullanmışlardır.

Tablo 1. Stokastik Mevsimsellik Sonuçları

Seri Adı	Gecikme	t_{π_1}	t_{π_2}	F_{π_3,π_4}	F_{π_5,π_6}	F_{π_7,π_8}	$F_{\pi_9,\pi_{10}}$	$F_{\pi_{11},\pi_{12}}$
İhracat	9	2.16	-2.60 ^a	6.07 ^a	8.54 ^a	0.81	4.75 ^a	2.00
İhracat ^c	12	0.90	-2.03 ^b	4.40 ^b	7.49 ^a	1.19	1.85	1.60
İhracat ^{ct}	12	-1.40	-2.18 ^b	4.34 ^b	7.90 ^a	1.48	1.89	1.66
İhracat ^{ct,sd}	7	-1.60	-2.49	11.65 ^a	32.44 ^a	0.67	12.28 ^a	14.46 ^a
İthalat	12	2.03	-4.20 ^a	2.62	7.43 ^a	1.87	3.82 ^b	3.43 ^b
İthalat ^c	12	0.33	-4.18 ^a	2.61	7.37 ^a	1.86	3.80 ^b	3.42 ^b
İthalat ^{ct}	15	-3.59 ^b	-4.14 ^a	3.15 ^b	6.60 ^a	1.95	2.92	2.46
İthalat ^{ct,sd}	6	-2.69	-7.76 ^a	27.41 ^a	47.63 ^a	2.43	45.22 ^a	19.22 ^a

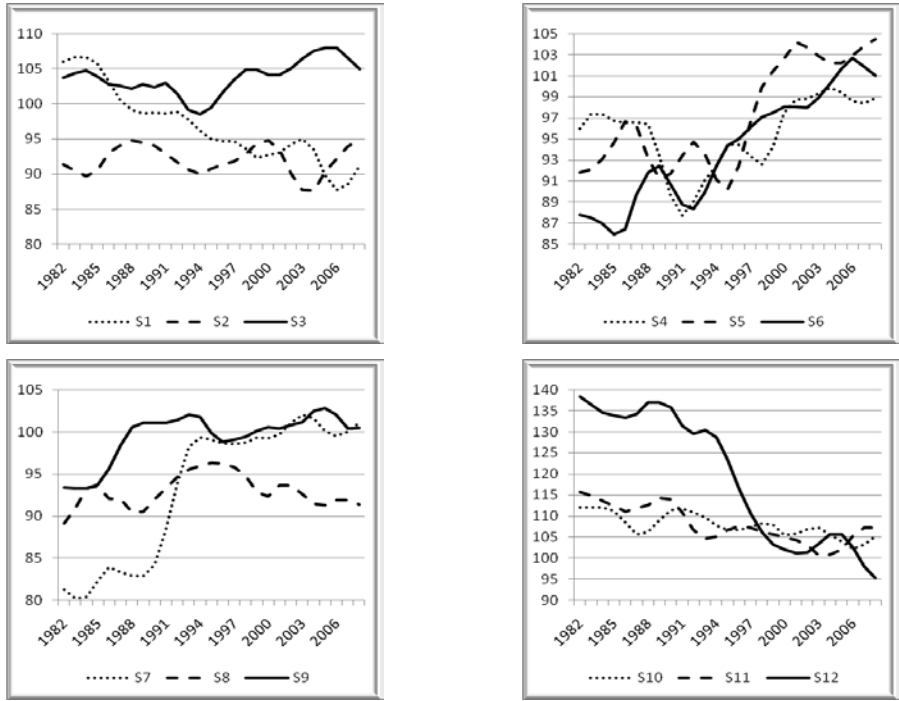
Not: Tabloda, a ve b sırasıyla ilgili istatistiğin %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde ret edildiğini; c, t ve sd ise sırasıyla modelde sabit terim, trend ve mevsimsel kukla değişken yer aldığını göstermektedir. Gecikme, %15 önem seviyesinde anlamlı gecikme sayısıdır. Tüm serilerin logaritmik dönüşümü alınmıştır.

Tablo 2. Kritik Değerler

Deterministik Kısım	Anlamlılık	t_{π_1}	t_{π_2}	F_{π_3,π_4}	F_{π_5,π_6}	F_{π_7,π_8}	$F_{\pi_9,\pi_{10}}$	$F_{\pi_{11},\pi_{12}}$
nc,nt,nsd	%1	-2.51	-2.53	4.74	4.61	4.69	4.75	4.65
	%5	-1.93	-1.94	3.07	3.06	3.10	3.11	3.11
c,nt,nsd	%1	-3.40	-2.54	4.72	4.63	4.70	4.73	4.65
	%5	-2.82	-1.94	3.07	3.05	3.09	3.09	3.10
c,t,nsd	%1	-3.93	-2.54	4.71	4.60	4.69	4.73	4.65
	%5	-3.37	-1.94	3.05	3.05	3.08	3.08	3.09
c,t,sd	%1	-3.91	-3.34	8.38	8.55	8.39	8.50	8.75
	%5	-3.35	-2.81	6.35	4.48	6.30	6.40	6.46

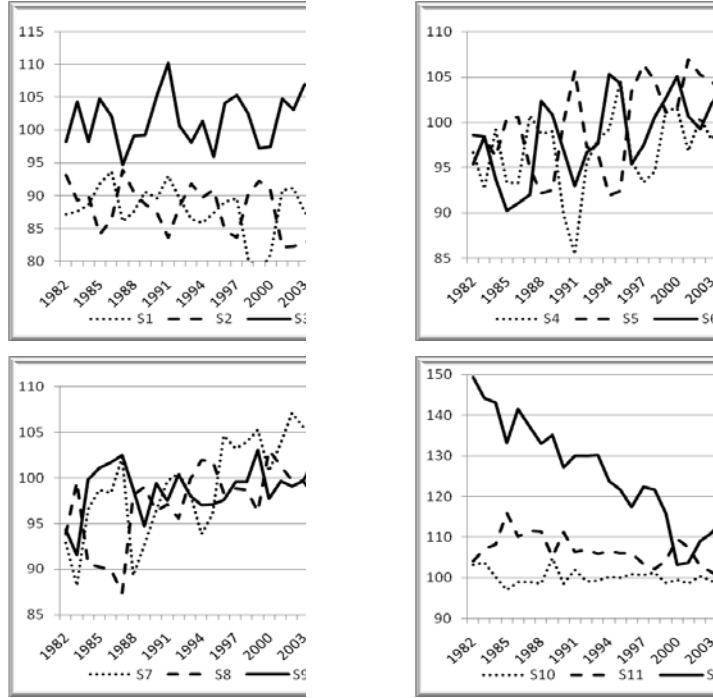
Not: Tüm kritik değerler Franses and Hobijn'in (1997) çalışmasından alınmıştır.

Başka önemli bir bulgu ise her iki seride de (3) ve (4) numaralı modellerin sonuçları birbirinden oldukça farklıdır. Yani serilerde mevsimsel birim köke ek olarak deterministik mevsimsellikte mevcuttur. Şekil 2 ve 3'te sırasıyla ihracat ve ithalat serilerinin dönemlere göre TRAMO/SEATS⁴ yöntemi ile hesaplanan mevsimsel bileşenlerinin grafikleri yer almaktadır. Şekil 2'de mevsimsel bileşen dönemlerinin zamana göre değişimi incelendiğinde de Franses'in mevsimsel birim kök testini doğrular bulgular elde edilmiştir. Mevsimsel bileşenler zamana göre değişirken, bileşenlerin büyüklükleri de değişmektedir. Örneğin 2. ve 3. çeyrekteki bileşenler son yıllarda büyümesine rağmen 4. çeyrekteki bileşen küçülmüştür.



Şekil 2. Mevsimsel Bileşenin Dönemlere Göre Grafiği (İhracat)

⁴ Temelleri Burman (1980) ve Hillmer ve Tiao (1982) tarafından atılan ARIMA modeline dayalı mevsimsel düzeltme yöntemini uygulayan TRAMO/SEATS⁴ mevsimsel düzeltme prosedürü İspanya Merkez Bankasından Gomez ve Maravall (1997) tarafından geliştirilmiştir. TRAMO kısmında Reg-ARIMA modelleme tekniği kullanılarak gözlenen zaman serisine aykırı değer düzeltmesi, takvim etkisi düzeltmesi ve eğer varsa kayıp değerlerin tahminleri uygulanarak seri "doğrusal" hale getirilmektedir. SEATS ise temel olarak ön düzeltmesi yapılmış zaman serisini, bileşenler için en küçük hata kareler ortalamasını sağlayacak şekilde gözlemlenemeyen bileşenlerine (trend-devrevi, mevsimsel ve düzensiz bileşen) Wiener-Kolmogorov filtresi yardımıyla ayırır.



Şekil 3. Mevsimsel Bileşenin Dönemlere Göre Grafiği (İthalat)

V. TARTIŞMA

Bu çalışmada, Türkiye'nin 1982:1–2008:12 dönemi ihracat ve ithalat serilerinin mevsimsel yapısı Franses'in (1990) aylık veriler için geliştirdiği mevsimsel birim kök testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, ihracat serisinde uzun dönemli mevsimsel olmayan birim kök ile π ve $\pm \frac{\pi}{3}$ frekanslarda mevsimsel birim kök olduğu ve ithalat serisinde ise uzun dönemli mevsimsel olmayan birim kök ile $\pm \frac{\pi}{3}$ frekansta mevsimsel birim kökün olduğu görülmüştür. Diğer bir deyişle serilerdeki mevsimsel yapı kalıcı, zamana göre değişken ve farklı büyüklüktedir. Ayrıca her iki seride de mevsimsel birim köklerin yanı sıra deterministik mevsimsellikte bulunmaktadır.

Bu çalışmadaki bulgular literatürdeki Ayvaz (2006) ve Yamak ve Yamak (1999) gibi Türkiye'nin ihracat ve ithalat serilerinde mevsimsel birim kökü analiz eden diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında elde edilen sonuçlarda bir takım farklılıkların (diğer çalışmalarda bu serilerde mevsimsel birim kök bulunamaması gibi) olduğu görülmektedir. Bunun sebebi diğer çalışmalarda kullanılan verilerin frekanslarının ve dönemlerinin farklı olması ve farklı sayıda bağımlı değişken

gecikmelerinin kullanılması olarak özetlenebilir. Yer kısıtından dolayı buraya yansıtılamayan denemeler sonucunda modelde kullanılan bağımlı değişken gecikmelerinin sayısı arttıkça mevsimsel birim kök hipotezlerinin daha az ret edilmesi durumu ortaya çıkmaktadır. Bu durum Beaulieu ve Miron(1993) tarafından da belirtilmiştir. Az sayıda bağımlı değişken gecikmesi kullanılması ise testin gücünü azaltarak sonuçların yanlı çıkmasına sebep olmaktadır (Beaulieu ve Miron, 1993:16; Leong, 1997:414).

İhracat ve ithalat zaman serilerinin kullanıldığı makroekonomik modellemelerde mevsimsel birim kök testi kullanılarak elde edilen mevsimsel yapıya uygun filtrelerin kullanımı, mevsimsel düzeltme prosedürünün uygulanması sonucunda ortaya çıkabilecek sorunlardan sakınmak için önerilen alternatif bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Dış ticaret aylık zaman serilerine uygulanan mevsimsel birim kök testi sonucunda tespit edilecek mevsimsel birim kökü ortadan kaldıracak uygun filtrelerin kullanımı, mevsimsel durağanlığı sağlayarak yapılacak analizlerde daha isabetli sonuçlara ulaşılmasını mümkün kılacaktır. İhracat ve ithalat öngörülerinin iyileştirilmesi, söz konusu öngörülerin gerek ithalat ve ihracat sektöründeki katılımcılar gerekse de politika yapıcıların plan, program ve yatırımlarının daha etkin olmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Aguirre, A. (2000). Testing for Seasonal Unit Roots Using Monthly Data. Textos para Discussão Cedeplar-UFMG td139, Cedeplar, *Universidade Federal de Minas Gerais*. <http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20139.doc> (Erişim Tarihi: 02/12/2009)
- Alexander, C. and Cantavella-Jorda, M. (1997). Seasonal Unit Roots in Trade Variables. *The Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas*. www.ivie.es/downloads/docs/97/ec97-13.pdf (Erişim Tarihi: 21/11/2009)
- Ayvaz, Ö. (2006). Mevsimsel Birim Kök Testi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(1), 71-89. <http://194.27.49.253/iibf/M307.pdf> (Erişim Tarihi: 06/12/2009)
- Beaulieu, J. J. and Miron, J. A. (1993). Seasonal Unit Roots in Aggregate U.S. Data.. *Journal of Econometrics*, 55: 305–328.
- Burman, J.P. (1980). Seasonal Adjustment by Signal Extraction, *Journal of the Royal Statistical Society A*, 143, 321-337.
- Box, G. E. P. and Jenkins, G. M. (1976). *Time Series Analysis–Forecasting and Control*, San Francisco: Holden Day.

- Coşar, E., E. (2006). Seasonal Behaviour of the Consumer Price Index of Turkey, *Applied Economics Letters*, 13(7), 449-455.
- Çağlayan, E. (2003). Yaşam Boyu Sürekli Gelir Hipotezi'nde Mevsimsellik. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 18(1), 409-422. http://iibf.marmara.edu.tr/dosya/fakulte/iibfdergi_2003/2003_23.pdf (Erişim Tarihi: 22/11/2009)
- Darne, O. and Diebolt, C. (2002). A Note on Seasonal Unit Root Tests. *Quality&Quantity*, 36, 305-310.
- Dickey, D. A., Hazsa, D. P. and Fuller, W. A. (1984). Testing for Unit Roots in Seasonal Time Series. *Journal of the American Statistical Association*, 79, 355-367.
- Dua, P. and Kumawat, L. (2005). Modelling and Forecasting Seasonality in Indian Macroeconomic Time Series. Working papers 136, *Centre for Development Economics*, Delhi School of Economics. <http://www.cdedse.org/pdf/work136.pdf> (Erişim Tarihi: 23/11/2009)
- Franses, P. H. (1990). Testing for Seasonal Unit Roots in Monthly Data. *Econometric Institute Report 9032A, Erasmus University Rotterdam*.
- Franses, P. H. (1991a). Seasonality, Non-Stationarity and the Forecasting of Monthly Time Series. *International Journal of Forecasting*, 7, 191-208.
- Franses, P. H. (1991b). Model Selection and Seasonality in Time Series. Doctoral Thesis, *Erasmus University Rotterdam*.
- Franses, P.H. and Hobijn B. (1997). Critical Values for Unit Root Tests in Seasonal Time Series. *Journal of Applied Statistics*, 24, 25-48.
- Franses, P. H., Paap, R. and Pok, D. (2005). Performance of Seasonal Adjustment Procedures: Simulation and Empirical Results. *Econometric Institute Report EI 2005-30, Erasmus University Rotterdam*.
- Gagea, M. (2007). Identifying The Nature of The Seasonal Component. Application for Romania's Quarterly Exports Between 1990-2006. *Analele Stiintifice ale Universitatii "Alexandru Ioan Cuza" din Iasi*, 54, 154-159. http://anale.feaa.uaic.ro/anale/resurse/22_Gagea_M_-_Identifying_the_nature_of_the_seasonal_component.pdf (Erişim Tarihi: 22/11/2009)
- Gómez, V. and Maravall, A. (1997). "Programs TRAMO (Time series Regression with Arima noise, Missing observations, and Outliers) and SEATS (Signal

Extraction in Arima Time Series): Instructions for the User. Banco de España Research Department, Working Paper 97001.

Hillmer, S.C. and Tiao, G.C. (1982), "An ARIMA-Model Based Approach to Seasonal Adjustment", *Journal of the American Statistical Association* 77, 63-70.

Hylleberg, S. (1992). General Introduction, *Modelling Seasonality*. Hylleberg, S. (Ed.), Oxford: Oxford University Press, 3–14.

Hylleberg, S., Engle, R. F., Granger, C. W. J. and Yoo, B. S. (1990). Seasonal Integration and Cointegration. *Journal of Econometrics*, 44, 215-238.

Leong, K. (1997). Seasonal Integration in Economic Time Series, *Mathematics and Computers in Simulation*, 43(3-6), 413–419.

Schulze ,P. M. (2009). Seasonal Unit Root Tests for the Monthly Container Transshipment of the Port of Hamburg. *Johannes Gutenberg University Mainz*.
http://www.statoek.vwl.uni-mainz.de/Bilder_allgemein/AP_Nr._45_.pdf (Erişim Tarihi: 03/12/2009)

Yamak, R. ve Yamak, N. (1999). *Türkiye Ekonomisinde Mevsimselliğin Türü ve Boyutu*. IV. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, Belek, Antalya.

Seasonality in Foreign Trade Data of Turkey

Seasonality is the systematic, although not necessarily regular, intra-year movement caused by changes of weather, the calendar, and timing of decisions, directly or indirectly through the production and consumption decisions made by the agents of the economy and influenced by the endowments, the expectations and the preferences of the agents, and the production techniques available in the economy.

Seasonality in time series analysis can be categorized into two broad types, namely, deterministic and stochastic seasonality. In deterministic seasonality, seasonal pattern remains constant over time and can be perfectly modeled with dummy variables. Stochastic seasonality can be further subdivided into stationary and integrated seasonal processes. In stationary processes, seasonal pattern varies over time, but their magnitude remains constant over time and this kind of seasonality can be modeled with autoregressive process. In integrated seasonal processes, not only seasonal pattern but also their magnitude varies over time and has one or more unit roots in the seasonal frequencies.

Modeling seasonality in economic time series has been traditionally to remove seasonal fluctuations from the data using seasonal adjustment methods, since the belief was that seasonality put a shadow on data, adding irrelevant information to the data.

Most of economic time series exhibit seasonal patterns. Modeling seasonality has become another approach in time series analyzing, since seasonal adjustments may lead misspecification the time series.

Seasonal unit root tests are used in modeling seasonal economic time series. Seasonal unit root test developed by Hylleberg, Engle, Granger and Yoo (1990) for quarterly economic time series, known as HEGY test, was modified by Franses (1990,1991b) for monthly economic time series.

In this study, seasonal patterns of exports and imports of Turkey for the 1982:1-2008:12 period have been analyzed. Seasonal unit root tests for monthly time series developed by Franses (1990, 1991a), which is adapted from seasonal unit root test developed by Hylleberg, Engle, Granger and Yoo (1990) for quarterly time series, have been introduced and seasonal patterns of foreign trade data have been analyzed. According to results of the monthly HEGY test; import series have

long term (at zero frequency) non-seasonal unit root and at π and $\pm \frac{\pi}{3}$ frequencies seasonal unit root and export series have long term (at zero frequency) non-seasonal unit root and at $\pm \frac{\pi}{3}$ frequency seasonal unit root. Both of the series have seasonal unit root in addition to deterministic seasonality. This suggests that seasonal structure in series is permanent and changing over time which can be seen also in Figure 2 and 3.

In macroeconomic modeling with export and import time series, using filters fitting seasonal structure obtained by seasonal unit root tests is an alternative application suggested to avoid problems arising in consequence of seasonal adjustment procedure. Using appropriate filters, which eliminates seasonal unit roots detected by seasonal unit root test applied to foreign trade monthly time series, will provide more accurate results in analysis to be conducted. It is thought that improved forecasts of exports and imports will provide agents in export and import sectors and policy makers more efficient plans, programs and investments.