

Makroekonomik Verilerin Mevsimsellikten Arındırılması: Türkiye'deki Uygulamalı Araştırmacılara Dikkat Notu

C. Emre Alper*

Boğaziçi Üniversitesi

Ekonomi Bölümü ve

Ekonomi ve Ekonometri Merkezi

S. Borağan Aruoba**

University of Pennsylvania

Ekonomi Bölümü

Özet

Bu çalışmada Hicri takvime göre hareket eden dini olayların yol açtığı düzenli mevsimsel hareketlerin Türkiye'deki aylık makroekonomik değişkenler üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Doğal logaritması alınmış ve daha sonra yönseme (trend)'den arındırılmış Türkiye'nin seçilen makroekonomik verileri, standart olarak kullanılan mevsimsellikten arındırma metodlarına tabi tutulmuştur. Bu aşamalardan sonra yapılan incelemede verilerde kalıntı mevsimsel düzenliliklere rastlanmaktadır. Çalışmada bu çeşit mevsimselliği gözardı etmenin sonuçları da irdelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deterministik mevsimsellik, Tatil etkileri, Hicri takvim, Kukla değişkenler

* Yazışmalar için: Boğaziçi Üniversitesi, Ekonomi Bölümü, PK 2, Bebek, İstanbul 80815, Türkiye adresi kullanılabilir. Fax: (212) 287-2453. e-mail: alper@boun.edu.tr

** University of Pennsylvania, Department of Economics, 160 McNeil Building, 3718 Locust Walk, Philadelphia, PA 19104-6297. e-mail: aruoba@ssc.upenn.edu

1. Giriş

Bir çok zaman serisi mevsimsel hareketlilikler gösterir. Turizm, tarım ve inşaat gibi sektörlerdeki bu hareketliliklerin bir sebebi hava durumudur. Mali yıl için önceden belirlenen mali takvim ise devlet harcamaları, gayrimenkul satışları¹ ve faizlerde düzenli mevsimsel hareketlere yol açar. Yeni yıl, anneler günü, babalar günü ve okul takvimleri de perakende satışlar üzerinde etkili olur. Ekonomik zaman serilerinde mevsimselliğe yol açan bütün bu olayların Miladi (Gregoryen) takvime göre sabit tarihleri vardır ve bu seriler üzerindeki etkileri konvansiyonel mevsimsellikten arındırma yöntemleri kullanılarak kolaylıkla bulunabilir.

Zaman serileri kullanarak ekonometrik analiz yapılırken, regresyona giren bütün değişkenlerdeki düzenli mevsimsel hareketlerin belirlenmesi ve yok edilmesi katsayıların tahmin tamliğini artırır. Bunun iki sebebi vardır. Öncelikle, mevsimsel düzenlilikler değişkenler üstünde ek bir hareketlilik yaratır. Ayrıca, genellikle bu tip mevsimsel değişimlerin bağımlı ve bağımsız değişkenlerin üzerindeki etkileri aynı değildir.

Mevsimselliğin değişkenler üzerindeki etkilerinin en iyi hangi yöntem ile yokedilebileceği ve değişik mevsimsellikten arındırma yöntemlerinin bir değişkenin zaman serisi özellikleri üzerindeki etkilerinin neler olduğu literatürde etraflıca incelenmiştir. (Örneğin, bkz. Lovell (1963), Jorgenson (1964), Grether ve Nerlove (1970), Gersovitz ve MacKinnon (1978), Barsky ve Miron (1989), Jaeger ve Kunst (1990), ve Hylleberg (1992a)) Bu çalışmanın amacı nüfusunun çoğunluğunu müslümanların oluşturduğu bir ülke olan Türkiye’de² dini tatillerden kaynaklanan mevsimselliği ve bunun etkilerini incelemektir. Miladi takvime uygun olan geleneksel (konvansiyonel) mevsimsellikten arındırma yöntemleri, Hicri takvime³ göre tarihleri

¹ Alım satım vergileri yılda bir kez belirlenmektedir ve her yılın başında işleme konmaktadır. Yüksek enflasyonlu bir ülkede bu bir seferlik artışlar oldukça önemli bir büyüklük teşkil etmektedir ve dolayısı ile araba ve gayrimenkul satışlarında yıl sonlarına doğru hareketliliğe ve yıl başlarında ise durgunluğa yol açmaktadır.

² Türkiye, 26 Aralık 1925 tarihli, 698 sayılı kanuna göre Miladi takvimi kullanmaktadır.

³ İslami ay takvimi, Hz. Muhammed’in 622’de Medine’ye göçmesi ile (Hicret) başladığı için Hicri takvim adı ile anılır. Takvim, ayın dünya etrafındaki dönüşüne göre belirlenir. (Miladi takvim ise dünyanın güneş etrafındaki dönüşüne bağlıdır).

belirlenmiş olan dini olayların yol açacağı mevsimselliği, bu olaylar her yıl 11 gün geri geldikleri için yakalayamayacaktır.

Üç önemli İslami olayın tarihleri Hicri takvime göre belirlenir : Ramazan ayı⁴, Şeker Bayramı ve Kurban Bayramı. Şeker bayramı, Ramazan ayını takip eder ve 3.5 gün sürer. Kurban Bayramı ise 4.5 gün sürer.⁵ Sıkça, Şeker veya Kurban bayramları haftanın ortasına denk düştüğünde, hükümet haftanın geri kalan iş günlerini tatil ilan etmekte ve devlet memurları 9 günlük tatil yapmaktadırlar. Bahsi geçen dini olayların ticaret, üretim ve finansal aktiviteler üzerinde etkilerinin olması kaçınılmazdır. Örneğin, Kurban Bayramı öncesinde yapılan alışverişlerde dini sebepler nedeni ile kredi kartı kullanılmaması nakit ihtiyacını önemli ölçüde artırır. Yine, borsa işlemleri de etkilenebilir. Tatil sırasında meydana gelebilmesi olasılığı olan bir kriz riski dolayısı ile risk sevmeyen yatırımcıları tatil boyunca hisse senedi tutmaktan uzaklaştırabileceği gibi, takas avantajından dolayı tatil getirisinin yüksek oluşu tam ters bir etki yaratabilir.⁶

Bu çalışmada temel olarak iki soruya cevap aranacaktır. Öncelikle, haftalık verilerde açıkça görülebilen bu tip dini olayların mevsimsel etkileri, aylık verilerde o kadar belirgin olmayabilir.⁷ Bu yüzden, ilk iş olarak bahsi geçen tatillerin düzenli, deterministik mevsimsel hareketliliğe yol açıp açmadığı sorgulanacaktır. Aylık veriler önce doğal logaritması alınarak doğrusallaştırılacak, daha sonra geleneksel teknikler kullanılarak, mevsimsellikten ve yönsemeden arındırılacaktır. Box-Jenkins (1976)'in önerdiği tanımlama yönteminin ardından, her tatil için yaratılan kukla (dummy) değişkenler kullanılarak düzenli ve deterministik mevsimsel hareketlerin varlığı test edilecektir. Cevabı aranacak ikinci soru ise bu tip bir mevsimselliğin göz ardı edilmesinin yarattığı sonuçların neler olacağıdır.

⁴ Ramazan ayı, müslümanların niyet ederek tan yerinin ağarmaya başlamasından, akşam güneş batıncaya kadar yeme, içme ve diğer dünyevi zevklerden uzak durdukları aydır.

⁵ 2429 numaralı kanunun 1B maddesiyle bu süreler resmi tatil olarak belirlenmiştir.

⁶ İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndaki haftanın günlerinin etkileri için bkz. Metin ve diğerleri(1997) ve Bildik (1998).

⁷ Araştırmalarımız haftalık verilerde bu etkinin belirgin olarak görülmesine rağmen 3 aylık serilerde bu etkinin kaybolduğunu göstermektedir.

Çalışmanın 2. bölümünde metodoloji anlatılacak, 3. bölümünde veriler açıklanacak ve tahmin (estimation) sonuçları verilecektir. 4. ve son bölümde ise bulgular özetlenecektir.

2. Metodoloji

Geleneksel tek değişkenli ekonomik veri analiz yöntemleri genel olarak bir serideki değişimleri yönseme (trend), mevsimsel, dairesel (cyclical) ve düzensiz gibi kısımlara ayırır. Bir seriyi bu şekilde parçalara ayırma yöntemleri tek değildir ve bahsi geçen parçaların özellikleri ve birbirleri arasındaki etkileşimleri hakkında bazı varsayımlarda bulunmayı gerektirir. Örneğin, mevsimsel kısım deterministik/stokastik veya toplam/çarpım şeklinde olabilir. Mikroekonomik teori bütüncül (aggregate) serilerin fonksiyonel biçimleri hakkında yol göstermediği için, tıpkı Reel Konjonktürel Dalgalanma (Real Business Cycles) literatüründe olduğu gibi, seçilen değişkenlerin doğrusallaşması ile ayrılabilir yönseme ve mevsimsellik kısımları olduğu varsayımı yapılmıştır. Değişkenlerin doğal logaritması alındıktan sonra daha sonraki analizler için yönseme ve mevsimsellikten arındırılmışlardır. Asıl amaç, serilerin dairesel ve düzensiz parçalarında kalıntı deterministik mevsimselliğin varlığının incelenmesi olacaktır. İddiamız, geleneksel mevsimsellikten arındırma yöntemlerinin Hicri takvime göre hareket eden bir takım mevsimsellikleri belirleme ve yok etme konusunda yetersiz kalacağıdır.

İlgilendiğimiz zaman seri Y_t olsun. Bu serideki yönseme ve mevsimselliği yok etmek istiyoruz.⁸ Hodrick ve Prescott (1997) tarafından önerilen, $\ln Y_t$ 'nin uzun dönem parçasını, τ_t , çıkararak, $\ln Y_t$ 'yi 4. bütünleşme seviyesine kadar durağan bırakan kısmı

⁸ Stokastik mevsimsellik bu çalışmada ele alınmamaktadır. Bunun için, bkz., örneğin, Barsky ve Miron (1989) ve Hylleberg et al. (1990)

doğrusal (spline) fonksiyonu kullanıyoruz. Yönseme (uzun dönem) parçası aşağıdaki terimi en küçükleyerek elde edilir :

$$\sum_{t=1}^T (\ln Y_t - \tau_t)^2 + 14,400 \sum_{t=2}^T [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2$$

Yönsemeden arındırılmış değişken olan y_t , $\ln Y_t$ 'den τ_t çıkarılması sonucu bulunur. Hodrick ve Prescott tarafından önerilen filtre, yönseme parçasının zaman içinde yavaşça değişmesine izin vermektedir.⁹ Toplam ve çarpan şekilleri olan Census X-11 mevsimsel yöntemleri, ABD Sayım Bürosu'nun, yayınladığı verilerdeki mevsimselliği yok etmek için kullandığı yöntemlerdir.¹⁰ Bu çalışmada doğrusallaştırılmış ve yönsemeden arındırılmış verilerde, toplam şekilli Census X-11 yöntemi kullanılmıştır.

ysa_t değişkeni yukarıda anlatılan yöntemlerle yönsemeden arınmış ve geleneksel yöntemlerle mevsimselliği yok edilmiş seri olsun. ysa_t 'da geriye kalan deterministik mevsimsel değişimleri, yani düzenli mevsimsel tepe ve çukurları (Hicri takvim etkileri olduğunu varsaydığımız) analiz etmek için aşağıdaki denklem tahmin edilecektir :

$$ysa_t = \sum_{s=1}^3 \delta_s d_t^s + \eta_t$$

Bu denklemde, η_t stokastik parça, d_t^s ise bahsi geçen dini olaylardan biri o aya denk geldiği zaman 1 değerini alan aylık kukla değişkenlerdir. Stokastik parçanın elde edildiği şekil itibariyle ortalaması ve yönsemesi sıfırdır, durağandır ve önceden (*a priori*) bilinmeyen dereceden ardışık bağımlı bir seri olacaktır. Öncelikle kalıntıları beyaz gürültü (white noise) yapan modeli seçerek bu ardışık bağımlı sürecin derecesi belirlenecektir. Ardından bu ardışık bağımlı süreç, dini kukla değişkenler de eklenerek tahmin edilecek ve bu kukla değişkenlerin katsayılarının istatistiki anlamlılığı test

⁹ Hodrick Prescott filtresi bazı eleştiriler almıştır. Örneğin, bkz. King ve Rebelo (1993) ve Cogley ve Nason (1995). Ancak Alper (1998) tarafından yapılan araştırmaya göre başka bir filtre kullanıldığı zaman sonuçlarda kayda değer bir değişiklik olmamaktadır.

¹⁰ Bkz. Hylleberg (1992b)

edilecektir. Tahmin edilen denklemdeki kukla değişkenlerin katsayılarının istatistiki olarak anlamlı olması, kalıntı deterministik mevsimselliğin göstergesidir.

Daha sonra, eğer varsa, bu “kalıntı” mevsimselliğin gözardı edilmesinin sonuçları incelenecektir. Daha önce de belirtildiği gibi, zaman serisi analizinde kullanılan verilerin mevsimsel değişmelerinin yanlış olarak tanımlanması ve bu şekilde yok edilmesi, bu değişimler veriye fazladan hareket sağlayacağı için tahminlerdeki katsayıların kesinliğini düşürecektir. Öncelikle aylık makroekonomik seriler için ardışık bağımlılık fonksiyonları hesaplanacak ve “Hicri Mevsimsellik” yok edildikten sonra seride daha az gürültü (noise) olmasından dolayı serinin ısrarlılığının (persistence) artıp artmadığı incelenecektir. Bu tip mevsimsellik çıkarıldıktan sonra volatilitenin düşüp düşmediği de incelenecektir. Son olarak aylık kesit bağıntılar (cross-correlations) hesaplanacak ve deterministik mevsimsellik çıkarıldıktan sonra ortaya çıkan sonuçlar irdelenecektir.

3. Veriler ve Ampirik Sonuçlar

Bu alışmada Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası internet sitesinden (www.tcmb.gov.tr) alınan 23 adet aylık veri kullanılmıştır. Bu serilerin tanımlarını ve başlangıç-bitiş tarihlerini Tablo 1’de bulabilirsiniz.

Bir nceki bölümde de anlatıldığı gibi, bu değişkenlerin önce doğal logaritmaları alınmıştır. Daha sonra Hodrick-Prescott filtresi kullanılarak yönsemeden arındırılmış bu seriler toplam şekilli Census X-11 yöntemi kullanılarak mevsimsellikten arındırılmıştır. Bu işlemlerin ardından geriye kalan, serilerin yönseme ve mevsimsellik içermeyen düzensiz kısmı olmalıdır. Daha sonra bu 23 serinin otoregresif süreç dereceleri tahmin edilmiştir. Bunun için iki kriter kullanılmıştır: regresyonun kalıntılarının ardışık bağımlılık (auto correlation) göstermemesi ve mümkün olan en az parametre kullanma (parsimoniousness) esası. Serilerin otoregresif süreç dereceleri tanımlandıktan sonra, regresyonlara İslami kukla değişkenler eklenmiş ve bu değişkenlerin katsayılarının anlamlı olup olmadıkları Wald testi kullanılarak kontrol edilmiştir.

Bahsi geçen üç dini olay için dört kukla değişken yaratılmıştır.¹¹ İlk kukla değişken şeker Bayramı’nı temsil etmektedir ve eğer bir ayda en az iki gün şeker Bayramı’na denk geliyorsa 1, aksi taktirde 0 değerini almaktadır. Aynı şekilde, ikinci kukla değişken Kurban Bayramı’nı temsil etmekte ve eğer bir ayda en az 2.5 gün Kurban Bayramı’na denk geliyorsa 1, aksi taktirde 0 değerini almaktadır. nc kukla değişken ise bir bayramı hkmetin dokuz günlük tatil ilan etmesi durumunda 1 aksi taktirde 0 değerini almaktadır. Dördüncü kukla değişken ise eğer bir ayda en az beş iş

¹¹ Bu olayların tam tarihleri, Diyanet İşleri Başkanlığı’ndan alındı.

günü Ramazan Ayı'na denk geliyorsa 1, aksi takdirde 0 değerini almaktadır. Yani ilk üç kukla değişken arka arkaya iki ay için 1 değerini alamazken, dördüncü değişken alabilmektedir. Tablo 2'de kukla değişkenlerin değerlerini bulabilirsiniz.

Tablo 3'de kukla değişkenler eklenmiş otoregresif süreç regresyon sonuçlarını bulabilirsiniz. İncelenen 23 değişkenden 9 tanesinde en az bir dini olayın kayda değer etkisi görülmektedir. Sanayi üretim endeksi ve onu oluşturan alt grupları'nda bu kukla değişkenlerin tahmin edilen katsayıları iş günü kaybı nedeni ile istatistiki olarak sıfırdan farklı ve negatiftir. Bununla birlikte, merkez bankası parası bayram olan aylarda kayda değer bir şekilde değişmezken, rezerv paranın artışı, merkez bankasının açık piyasa işlemleri ile bu tatiller sırasında piyasaya likidite sağladığını göstermektedir. Bu işlemler, tatillerde ortaya çıkan nakit talebini karşılamak amacıyla yapılmaktadır. Ayrıca Ramazan ayı sırasında devlet harcamalarının kayda değer bir şekilde arttığı da dikkat edilmesi gereken bir diğer husustur.

Şekil 1 yönseme ve mevsimsellikten arındırılmış sanayi üretim endeksinin, deterministik "kalıntı" mevsimsellik arındırılmadan önce ve arındırıldıktan sonraki halini göstermektedir.¹²

Hicri takvime dayalı deterministik "kalıntı" mevsimselliğin varlığı belirlendikten sonra bu etkilerin göz ardı edilmesinin yol açacağı sonuçlar incelenecektir. Bu amaçla, kalıntı mevsimsellik içeren ve içermeyen bazı değişkenlerin kesit bağıntı ve ardışık bağımlılık katsayıları tablolarını çıkarıyoruz. Tablo 4'de bütüncül üretimin ölçüsü olan sanayi üretim endeksi ve üç alt grubunun ve ithalatın altı gecikmeye kadar ardışık

bağımlılıklarını bulabilirsiniz. Tablonun üst kısmında doğrusallaştırılmış, yönseme ve mevsimsellikten arındırılmış ancak “kalıntı” mevsimsellik içeren değişkenler, alt kısmında ise bütün mevsimselliklerden arındırılmış değişkenler kullanılmıştır. Başlangıç beklentilerimize paralel olarak verinin ısrarcılığı¹³ ile ilgili bilgi veren ardışık bağımlılık katsayıları, “kalıntı” mevsimsellik çıkarıldığı zaman yükselmektedir.¹⁴

Daha sonra, konjonktürel dalgalanma literatüründe standart olarak yapılan değişkenlerin¹⁵ sanayi üretim endeksi ile olan kesit bağımlılıkları ve volatiliteleri hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 5’de görülebilir. Yine, ilk beklentilerimize paralel olarak serilerin volatilitesi¹⁶ kalıntı mevsimsellikten gelen hareketlilik yok edildiği zaman azalmaktadır. Tabloda mutlak değer olarak 0.20’den büyük olan katsayılar istatistiki anlamlılığı vurgulamak için koyu olarak yazılmışlardır. Kalıntı mevsimselliğin yok edilmesinden önce ve sonra ki kesit bağımlılık katsayıları karşılaştırıldığı zaman belli bir kurala rastlanmamıştır. Tablonun üst kısmında istatistiki anlamı olan değişkenlere¹⁷ bakıldığı zaman ise sadece parasal değişkenlerin tablonun alt kısmında hem artan hem azalan katsayılara sahip olduğu görülmektedir. Bunun yanında TÜFE, gecelik faiz ve dolar kurunun katsayıları mevsimselliğin yok edilmesinin ardından bir azalma gösterirken, krediler ve dolar bazlı borsa endeksinin katsayıları artmaktadır. Borsa işlem hacminin katsayıları ise ortalama 33%

¹² Şekilden de açıkça görülebileceği gibi, verideki bazı oynamalar (çukur ve tepeler) dini olayların etkisi çıkarıldıktan sonra yok olmaktadır. (Örneğin, 1987, 1990, 1991, 1997).

¹³ İsrarlılık, bir makroekonomik değişkene uygulanan %1’lik şokun uzun dönemdeki etkisi olarak tanımlanabilir.

¹⁴ Bu artış sanayi üretim endeksinin ilk ardışık bağımlılık katsayısında %52’ye kadar çıkmaktadır. Ortalama artış %16.2’dir.

¹⁵ Bu analizde deterministik “kalıntı” mevsimselliği olmayan değişkenler de kullanılmıştır.

¹⁶ DTH hesapları ve merkez bankası parası dışındaki bütün serilerin volatilitesi kayda değer şekillerde azalmaktadır. Bu serilerdeki artış ise %0.04 ve 0.007 dir ve bunlar istatistiki olarak anlamlı değildir.

artmaktadırlar. Bu, sözü geçen katsayıların tablonun üst kısmında istatistiki olarak anlamsız olduğu düşünülürse, kayda değer bir sonuçtur.

4. Sonuç

Makroekonomik zaman serilerinin yönseme, mevsimsel, dairesel ve düzensiz parçalara ayrılması, ekonomik teori için önemli olan bilinmeyen popülasyon parametreleri hakkında ekonometrik analiz yapabilmek için çok önemlidir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye için X-11 gibi geleneksel mevsimsellikten arındırma yöntemlerinin, bazı önemli dini olayların başka bir takvimi takip etmesi dolayısıyla bütün deterministik mevsimselliği yok edemeyeceğini göstermektir. Nüfusunun çoğunluğunu Müslümanların oluşturduğu Türkiye, 1926'dan bu yana dünyanın güneşin çevresindeki dönüşüne bağlı olan Miladi takvimi kullanmaktadır. Ancak dini olayların tarihleri ayın dünya etrafındaki dönüşüne bağlı olan Hicri takvime göre belirlenir. Bu olayların ekonomik değişkenler üzerindeki etkisi, düzenli aylık çukur veya tepeleri arayan geleneksel mevsimsellikten arındırma yöntemleri tarafından belirlenemeyebilir.

Türkiye'deki 1987:01-2000:08 dönemini kapsayan 23 makroekonomik zaman serisini önce doğrusallaştırılmış ve yönseme ve deterministik mevsimsellikten arındırılmış hale getirdik. Bu seriler için bir otoregresif süreç derecesi belirledikten sonra regresyonlara dini olayları temsil eden kukla değişkenleri ekledik. İncelenen 23 değişkendeki dokuzu en az bir dini olay tarafından istatistiki olarak anlamlı bir şekilde etkilenmektedir. Bu 9 değişkenin içinde bütüncül üretimin ölçüsü olan endüstriyel üretim ve imalat sanayi endeksleri de vardır.

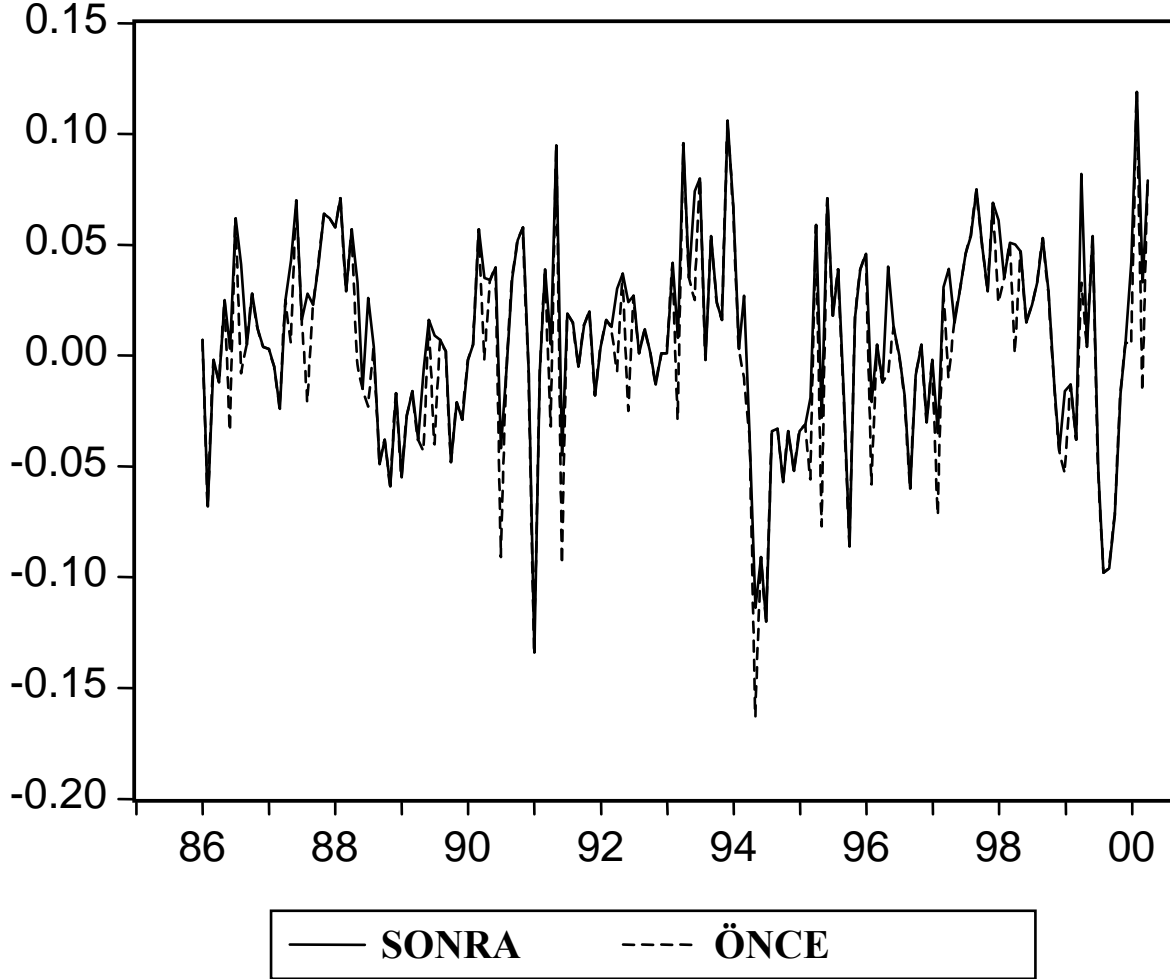
¹⁷ Bunlar merkez bankası parası, rezerv para, tüketici fiyat endeksi, krediler, borsa işlem hacmi (dolar

Kalıntı deterministik mevsimselliğin tespit edilmesinin ardından bu mevsimselliğin göz ardı edilmesinin sonuçları araştırılmıştır. Bu araştırmanın sonunda, söz konusu mevsimselliğin yok edilmesinin ardından volatilitede azalma ve serilerin ısrarlılığında artış gözlenmiştir. Değişkenlerin sanayi üretim endeksi ile kesit bağımlılığı incelendiğinde ise mevsimsellik göz ardı edilmesinin sonucu olarak belli bir kurala rastlanmamıştır.

Bibliyografya

- Alper, E. "Nominal Cycles of the Turkish Business Cycles", *METU Studies in Development*, 25 (2), 1998, pp. 233-244.
- Bildik, R. "Day of the Week Effects in Overnight Interest Rates: Evidence from Turkish Money Markets", *ISE Review*, 2 (6), 1998, pp. 49-78.
- Box, P. ve G. Jenkins, "*Time Series Analysis, Forecasting and Control*", revised ed., Holden Day, New York, 1976.
- Chatfield, C., "*The Analysis of Time Series: An Introduction*", Chapman and Hall, London, 1988.
- Cogley, T. ve J. Nason, "Effects of the Hodrick-Prescott Filter on Trend and Difference Stationary Time Series: Implications for Business Cycle Research", *Journal of Economic Dynamics and Control*; 19(1-2), 1995, pages 253-78.
- Grether, D. ve M. Nerlove, "Some Properties of 'Optimal' Seasonal Adjustment", *Econometrica*; 38(5), 1970, pages 682-703.
- Hodrick, R. ve E. Prescott, "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation", *Journal of Money, Credit, and Banking*; 29(1), 1997, pages 1-16.
- Hylleberg, S., R. Engle, C. Granger, ve B. Yoo (1990), "Seasonal Integration and Cointegration", *Journal of Econometrics*, 44, pp. 215-238.
- Hylleberg, S. ed., "*Modelling Seasonality*", Advanced Texts in Econometrics, Oxford University Press, New York, 1992a, pages vi, 476.
- _____, "The X-11 Method" in Hylleberg, S., ed. *Modelling Seasonality*, Advanced Texts in Econometrics. Oxford University Press, New York, 1992b, pages 253-57.
- Jorgenson, D., "Minimum Variance, Linear, Unbiased, Seasonal Adjustment of Economic Time Series", *Journal of the American Statistical Association*; 59, 1964, pp. 681-724.
- King, R. ve S. R., "Low Frequency Filtering and Real Business Cycles", *Journal of Economic Dynamics and Control*; 17(1-2), 1993, pp. 207-31.
- Lovell, M., "Seasonal Adjustment of Economic Time Series and Multiple Regression Analysis", *Journal of the American Statistical Association*; 58, 1963, pp. 993-1001.
- Metin, K., G. Muradoğlu and B. Yazıcı. "An Analysis of the Day of the Week Effect on the İstanbul Stock Exchange," *ISE Review*, 1(4), 1997, pp. 15-25.
- Schwarz, G., "Estimating the Dimension of a Model", *Annals of Statistics*, 6, 1978, pp. 461-464.

**Şekil 1 – Endüstriyel Üretim Endeksi
Kalıntı Mevsimselliğin Yok Edilmesinden Önce ve Sonra**



TABLO 1 – Değişkenlerin Tanımları ve Kapsadıkları Dönemler

Kısaltma	Tanım	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi	Gözlem Sayısı
EUE	Devlet İstatistik Enstitüsü Endüstriyel Üretim Endeksi (1992=100)	Oca 1986	Nis 2000	172
EUEMT	Madencilik ve Taş Ocakçılığı (EUE'nin alt grubu)	Oca 1986	Nis 2000	172
EUEIS	İmalat Sanayi (EUE'nin alt grubu)	Oca 1986	Nis 2000	172
EUEEGS	Elektrik, Gaz ve Su (EUE'nin alt grubu)	Oca 1986	Nis 2000	172
ITH	İthalat (milyon ABD Doları)	Oca 1985	May 2000	185
KBGE	Konsolide Bütçe Gelirleri (milyon TL)	Oca 1985	Haz 2000	186
KBGI	Konsolide Butçe Giderleri (milyon TL)	Oca 1985	Haz 2000	186
NIB	Net İç Borçlanma (milyon TL)	Oca 1985	Haz 2000	186
M1	M1 (milyar TL)	Oca 1986	Nis 2000	172
DTH	Döviz Tevdihat Hesapları (milyar TL)	Oca 1986	Nis 2000	172
MB	Merkez Bankası Parası (milyon TL)	Eyl 1989	Ağu 2000	132
RP	Rezerv Para (milyon TL)	Eyl 1989	Ağu 2000	132
TEFE	Devlet İstatistik Enstitüsü Toptan Eşya Fiyat Endeksi (1987=100)	Oca 1985	Haz 2000	186
TUFE	Devlet İstatistik Enstitüsü Tüketici Fiyat Endeksi (1987=100)	Oca 1987	Haz 2000	162
ENFTE	Toptan Eşya Fiyat Endeksine Dayalı Enflasyon	Oca 1986	Haz 2000	174
ENFTU	Tüketici Fiyat Endeksine Dayalı Enflasyon	Oca 1988	Haz 2000	150
KREDI	Mevduat Bankaları Tarafından Verilen Krediler (milyar TL)	Oca 1986	Nis 2000	172
IMUTL	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Ulusal 100 Endeksi (Aylık Ortalama, TL)	Oca 1986	Ağu 2000	176
IMIH	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası İşlem Hacmi (Aylık Ortalama)	Oca 1986	Ağu 2000	166
IMUUS	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Ulusal 100 Endeksi (Aylık Ortalama, ABD Doları)	Oca 1986	Ağu 2000	176
IMFIN	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Finansal Endeks (Aylık Ortalama, ABD Doları)	Oca 1991	Ağu 2000	116
IMEND	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Endüstriyel Endeks (Aylık Ortalama, ABD Doları)	Oca 1991	Ağu 2000	116
FAIZ	İnterbank Piyasasındaki Ortalama Ağırlıklı Basit Gecelik Faiz	Oca 1990	Ağu 2000	128
USDTL	ABD Doları Kuru (Merkez Bankası Alış)	Oca 1985	Ağu 2000	188

Tablo 2 – Dini Kukla Değişkenlerin Değerleri

	Şeker Bayramı	Kurban Bayramı	Dokuz Gün	Ramazan		Şeker Bayramı	Kurban Bayramı	Dokuz Gün	Ramazan
Oca-85	0	0	0	0	Ara-88	0	0	0	0
Şub-85	0	0	0	0	Oca-89	0	0	0	0
Mar-85	0	0	0	0	Şub-89	0	0	0	0
Nis-85	0	0	0	0	Mar-89	0	0	0	0
May-85	0	0	0	1	Nis-89	0	0	0	1
Haz-85	1	0	0	1	May-89	1	0	0	1
Tem-85	0	0	0	0	Haz-89	0	0	0	0
Ağu-85	0	1	1	0	Tem-89	0	1	0	0
Eyl-85	0	0	0	0	Ağu-89	0	0	0	0
Eki-85	0	0	0	0	Eyl-89	0	0	0	0
Kas-85	0	0	0	0	Eki-89	0	0	0	0
Ara-85	0	0	0	0	Kas-89	0	0	0	0
Oca-86	0	0	0	0	Ara-89	0	0	0	0
Şub-86	0	0	0	0	Oca-90	0	0	0	0
Mar-86	0	0	0	0	Şub-90	0	0	0	0
Nis-86	0	0	0	0	Mar-90	0	0	0	0
May-86	0	0	0	1	Nis-90	1	0	0	1
Haz-86	1	0	0	1	May-90	0	0	0	0
Tem-86	0	0	0	0	Haz-90	0	0	0	0
Ağu-86	0	1	0	0	Tem-90	0	1	1	0
Eyl-86	0	0	0	0	Ağu-90	0	0	0	0
Eki-86	0	0	0	0	Eyl-90	0	0	0	0
Kas-86	0	0	0	0	Eki-90	0	0	0	0
Ara-86	0	0	0	0	Kas-90	0	0	0	0
Oca-87	0	0	0	0	Ara-90	0	0	0	0
Şub-87	0	0	0	0	Oca-91	0	0	0	0
Mar-87	0	0	0	0	Şub-91	0	0	0	0
Nis-87	0	0	0	0	Mar-91	0	0	0	1
May-87	1	0	0	1	Nis-91	1	0	1	1
Haz-87	0	0	0	0	May-91	0	0	0	0
Tem-87	0	0	0	0	Haz-91	0	1	0	0
Ağu-87	0	1	1	0	Tem-91	0	0	0	0
Eyl-87	0	0	0	0	Ağu-91	0	0	0	0
Eki-87	0	0	0	0	Eyl-91	0	0	0	0
Kas-87	0	0	0	0	Eki-91	0	0	0	0
Ara-87	0	0	0	0	Kas-91	0	0	0	0
Oca-88	0	0	0	0	Ara-91	0	0	0	0
Şub-88	0	0	0	0	Oca-92	0	0	0	0
Mar-88	0	0	0	0	Şub-92	0	0	0	0
Nis-88	0	0	0	1	Mar-92	0	0	0	1
May-88	1	0	1	1	Nis-92	1	0	0	1
Haz-88	0	0	0	0	May-92	0	0	0	0
Tem-88	0	1	0	0	Haz-92	0	1	0	0
Ağu-88	0	0	0	0	Tem-92	0	0	0	0
Eyl-88	0	0	0	0	Ağu-92	0	0	0	0
Eki-88	0	0	0	0	Eyl-92	0	0	0	0
Kas-88	0	0	0	0	Eki-92	0	0	0	0

Tablo 2'nin Devamı

	Şeker Bayramı	Kurban Bayramı	Dokuz Gün	Ramazan		Şeker Bayramı	Kurban Bayramı	Dokuz Gün	Ramazan
Kas-92	0	0	0	0	Eki-96	0	0	0	0
Ara-92	0	0	0	0	Kas-96	0	0	0	0
Oca-93	0	0	0	0	Ara-96	0	0	0	0
Şub-93	0	0	0	1	Oca-97	0	0	0	1
Mar-93	1	0	1	1	Şub-97	1	0	0	1
Nis-93	0	0	0	0	Mar-97	0	0	0	0
May-93	0	0	0	0	Nis-97	0	1	0	0
Haz-93	0	1	1	0	May-97	0	0	0	0
Tem-93	0	0	0	0	Haz-97	0	0	0	0
Ağu-93	0	0	0	0	Tem-97	0	0	0	0
Eyl-93	0	0	0	0	Ağu-97	0	0	0	0
Eki-93	0	0	0	0	Eyl-97	0	0	0	0
Kas-93	0	0	0	0	Eki-97	0	0	0	0
Ara-93	0	0	0	0	Kas-97	0	0	0	0
Oca-94	0	0	0	0	Ara-97	0	0	0	0
Şub-94	0	0	0	1	Oca-98	1	0	0	1
Mar-94	1	0	0	1	Şub-98	0	0	0	0
Nis-94	0	0	0	0	Mar-98	0	0	0	0
May-94	0	1	0	0	Nis-98	0	1	1	0
Haz-94	0	0	0	0	May-98	0	0	0	0
Tem-94	0	0	0	0	Haz-98	0	0	0	0
Ağu-94	0	0	0	0	Tem-98	0	0	0	0
Eyl-94	0	0	0	0	Ağu-98	0	0	0	0
Eki-94	0	0	0	0	Eyl-98	0	0	0	0
Kas-94	0	0	0	0	Eki-98	0	0	0	0
Ara-94	0	0	0	0	Kas-98	0	0	0	0
Oca-95	0	0	0	0	Ara-98	0	0	0	1
Şub-95	0	0	0	1	Oca-99	1	0	1	1
Mar-95	1	0	0	1	Şub-99	0	0	0	0
Nis-95	0	0	0	0	Mar-99	0	0	0	0
May-95	0	1	1	0	Nis-99	0	1	1	0
Haz-95	0	0	0	0	May-99	0	0	0	0
Tem-95	0	0	0	0	Haz-99	0	0	0	0
Ağu-95	0	0	0	0	Tem-99	0	0	0	0
Eyl-95	0	0	0	0	Ağu-99	0	0	0	0
Eki-95	0	0	0	0	Eyl-99	0	0	0	0
Kas-95	0	0	0	0	Eki-99	0	0	0	0
Ara-95	0	0	0	0	Kas-99	0	0	0	0
Oca-96	0	0	0	1	Ara-99	0	0	0	1
Şub-96	1	0	1	1	Oca-00	1	0	0	1
Mar-96	0	0	0	0	Şub-00	0	0	0	0
Nis-96	0	0	0	0	Mar-00	0	1	1	0
May-96	0	1	0	0	Nis-00	0	0	0	0
Haz-96	0	0	0	0	May-00	0	0	0	0
Tem-96	0	0	0	0	Haz-00	0	0	0	0
Ağu-96	0	0	0	0	Tem-00	0	0	0	0
Eyl-96	0	0	0	0	Ağu-00	0	0	0	0

Table 3 – Regresyon Sonuçları ve İstatistik Testler

Değişken	Model	İlk Model İçin Düzeltilmiş R-kare ve SC		Şeker Bayramı	Kurban Bayramı	Ramazan	Dokuz Gün	Wald Test İstatistiği (*)	Kukla Değişkenli Modelin SC Değeri
EUE	AR(13)	0.260	-3.210	-0.037	-0.049	-	-	13.95	-3.295
EUEMT	AR(1)	0.154	-2.732	-	-0.0450	-	-	7.83	-2.748
EUEIS	AR(2)	0.177	-3.169	-0.0420	-0.0565	-	-	14.77	-3.273
EUEEGS	AR(13)	0.087	-4.156	-0.0298	-0.0320	-	-	16.81	-4.304
ITH	AR(11)	0.509	-1.692	-0.102	-0.069	-	-	12.60	-1.779
KBGE	AR(3)	0.748	-3.542	-0.021	-	-	-	4.34	-3.538
KBGI	AR(13)	0.299	-2.425	-	-	-	-	-	-
NIB	AR(4)	0.427	0.127	-	-	-	-	-	-
M1	AR(10)	0.445	-3.061	-	-	-	-	-	-
DTH	AR(8)	0.738	-3.328	-	-	-	-	-	-
MB	AR(12)	0.744	-1.763	-	-	-	0.062	4.12	-1.762
RP	AR(13)	0.526	-4.056	0.019	0.021	-	-	4.22	-4.055
TEFE	AR(2)	0.858	-4.871	-	-	-	-	-	-
TUFE	AR(6)	0.814	-5.142	-	-	-	-	-	-
ENFTE	AR(13)	0.878	-3.147	-	-	-	-	-	-
ENFTU	AR(10)	0.832	-3.995	-	-	-	-	-	-
KREDI	AR(4)	0.889	-4.663	0.019	-	-0.048	-	2.81	-4.636
IMUTL	AR(11)	0.878	-1.006	-	-	-	-	-	-
IMIH	AR(12)	0.700	1.026	-	-	-	-	-	-
IMUUS	AR(11)	0.891	-0.933	-	-	-	-	-	-
IMFIN	AR(11)	0.804	-0.588	-	-	-	-	-	-
IMEND	AR(11)	0.798	-1.056	-	-	-	-	-	-
FAIZ	AR(1)	0.459	-0.423	-	-	-	-	-	-

(*) Wald testi için kullanılan hipotez “Regresyon denklemindeki bütün kukla değişkenlerin katsayıları birlikte sıfıra esittir”. Wald test istatistiği F dağılımını izler ve yukarıdaki hipotez bütün testlerde %5 güven (significance) (KREDI için %6) reddedilmiştir.

Table 4 – Dini Etkilerin Çıkarılmasından Önce ve Sonra Bazı Serilerin Ardışık Bağımlılık Katsayıları

Önce	t-6	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+6
EUE	0.14	0.18	0.36	0.32	1.00	0.33	0.35	0.18	0.08
EUEMT	0.09	0.07	0.21	0.42	1.00	0.42	0.20	0.06	0.08
EUEIS	0.14	0.18	0.37	0.36	1.00	0.37	0.36	0.18	0.09
EUEEGS	-0.06	0.05	0.23	0.15	1.00	0.16	0.22	0.07	-0.07
ITH	0.13	0.47	0.60	0.59	1.00	0.59	0.60	0.47	0.11
Sonra									
EUE	0.13	0.21	0.38	0.50	1.00	0.50	0.38	0.20	0.06
EUEMT	0.11	0.06	0.21	0.48	1.00	0.47	0.20	0.05	0.10
EUEIS	0.12	0.21	0.38	0.51	1.00	0.52	0.38	0.20	0.06
EUEEGS	-0.06	0.11	0.25	0.40	1.00	0.40	0.24	0.11	-0.07
ITH	0.15	0.52	0.64	0.68	1.00	0.68	0.63	0.51	0.12

Tablo 5 – Dini Etkilerin Çıkarılmasından Önce ve Sonra Bazı Serilerin Endüstriyel Üretim Endeksi ile Kesit Bağımlılık Katsayıları

Önce	Volatilite (% standard sapma.)	t-6	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+6
EUE	4.619%	0.14	0.18	0.36	0.32	1.00	0.33	0.35	0.18	0.08
KBGE	8.041%	0.02	-0.02	0.02	0.00	-0.01	0.00	0.03	-0.07	-0.17
KBGI	9.383%	-0.05	-0.02	0.03	0.07	0.08	0.04	0.07	-0.05	0.08
DTH	7.997%	-0.03	-0.16	-0.22	-0.19	-0.10	-0.12	-0.15	-0.14	0.02
MBP	15.594%	0.11	0.28	0.28	0.24	0.15	0.15	0.06	0.05	-0.06
RP	3.666%	0.06	0.18	0.12	0.22	-0.19	-0.07	-0.23	-0.16	-0.12
TUFE	3.961%	-0.03	-0.16	-0.20	-0.27	-0.25	-0.19	-0.16	-0.10	-0.06
KREDI	6.664%	0.10	0.33	0.39	0.43	0.49	0.51	0.52	0.51	0.39
IMIH	64.223%	0.09	0.30	0.24	0.12	0.06	-0.09	-0.18	-0.19	-0.13
IMUUS	25.942%	-0.04	0.28	0.43	0.47	0.46	0.36	0.26	0.12	-0.08
FAIZ	25.942%	-0.15	-0.36	-0.42	-0.30	-0.19	0.00	0.07	0.11	0.12
USDTL	8.461%	-0.12	-0.30	-0.36	-0.44	-0.43	-0.38	-0.34	-0.27	-0.10
Sonra										
EUE	4.393%	0.13	0.21	0.38	0.50	1.00	0.50	0.38	0.20	0.06
KBGE	8.039%	0.03	0.01	0.01	0.02	-0.04	-0.01	0.00	-0.09	-0.16
KBGI	9.372%	-0.04	-0.01	-0.01	0.08	0.09	0.03	0.05	-0.04	0.09
DTH	8.031%	-0.04	-0.20	-0.22	-0.18	-0.11	-0.13	-0.18	-0.16	0.01
MBP	15.601%	0.15	0.28	0.29	0.21	0.16	0.13	0.06	0.06	-0.04
RP	3.576%	0.09	0.18	0.14	0.15	-0.12	-0.14	-0.22	-0.17	-0.11
TUFE	3.955%	-0.03	-0.16	-0.24	-0.27	-0.26	-0.19	-0.16	-0.11	-0.06
KREDI	6.644%	0.11	0.33	0.42	0.45	0.51	0.55	0.54	0.53	0.40
IMIH	63.715%	0.01	0.31	0.39	0.39	0.38	0.29	0.20	0.13	-0.06
IMUUS	25.903%	-0.04	0.28	0.46	0.48	0.49	0.38	0.26	0.13	-0.10
FAIZ	25.792%	-0.18	-0.39	-0.44	-0.30	-0.17	-0.02	0.08	0.10	0.11
USDTL	8.470%	-0.14	-0.32	-0.40	-0.45	-0.45	-0.39	-0.36	-0.28	-0.11