

Tarım Sektörü Dış Ticaret Serileri İçin Model Belirleme ve Gelecek Tahmini (Box-Jenkins Tahmin Yöntemi)

Rüştü Yayar¹

Osman Karkacıer²

¹ Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat Meslek Yüksekokulu, 60240, Tokat

² Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 60240, Tokat

Özet: Bu çalışmada, Türkiye'nin tarım sektörü dış ticaretinin 1985-2000 dönemindeki gelişimi kısaca incelenmiştir. Zaman serileri analizinde önemli bir yere sahip olan Box-Jenkins tahmin tekniği hakkında bilgi verilmiştir. Türkiye'nin tarım sektörü dış ticaret verileri Box-Jenkins yöntemi ile analiz edilmiş, uygun modeller belirlenmiştir. Söz konusu serilerin gelecekte alması beklenen değerleri tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarım sektörü, dış ticaret, Box-Jenkins, ARIMA.

To Determine the Model and Estimate of Future for Foreign Trade Series of Agricultural Sector (The Forecast Method of Box-Jenkins)

Abstract: In this study, the development of foreign trade of Turkey's agricultural sector between 1985 and 2000 were briefly examined. Box-Jenkins forecast method which has an important place in the time series analysis was explained. Foreign trade data of Turkey's agricultural sector were analyzed by using Box-Jenkins forecast method and determined suitable models. The future values of the series in question were guessed.

Key Words: Agricultural sector, foreign trade, Box-Jenkins, ARIMA.

1. Giriş

1.1. Konunun Önemi

Bir ülkenin gücünü ve uluslararası alanda etkinliğini belirleyen en önemli faktör ekonomik kalkınmasıdır. Ülkenin zenginleşmesi, toplumun refah seviyesinin yükselmesi, uluslararası ilişkilerde güçlü bir konuma gelinmesi, doğrudan ekonomik güç kavramı ile ilgili bulunmaktadır. Gelişmiş ülkeler genellikle teknoloji ürünleri ihracatçısı ülkelerdir. Bu ülkeler, serbestleşen dünya ticaretinden büyük pay almakta, katma değeri yüksek ve bilgi yoğun ürünlerin ihracatları içerisinde ağırlığa sahip olmaktadır.

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin karşılaştıkları en önemli sorunlarından biri, ihracat gelirlerinin yetersizliğidir. Bu ülkeler hem yeni yatırımlar yapabilmek, hem de var olan endüstrilerin düzenli bir biçimde işleyebilmesini sağlamak amacıyla ihracat yapmak zorundadırlar. İthalat giderlerinin ihracat gelirleriyle karşılanması gerekir. Bu yüzden az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kendi öz varlıklarına dayalı olarak istikrarlı bir şekilde gelişmelerini sürdürmeleri, ihracat ürünlerinin çeşitlendirilmesini ve yeni pazarlar bulunmasını gerektirir.

Cumhuriyetin ilk yıllarında tamamına

yakını tarım ürünleri ağırlıklı olan Türkiye'nin ihracatı giderek sanayi ürünleri lehine değişmiş ve 1980'lerden sonra sanayi ürünleri ağırlıklı bir yapıya bürünmüştür. Türkiye'de 1970'li yılların sonunda görülen döviz darboğazı, daha önce izlenen ithal ikame politikasının tersine ihracata yönelik politikalara önem kazandırmıştır.

Tarım sektörü ihracatı yıllar itibariyle azalma göstermiştir. Türkiye'de salt tarım ürünleri ihracatının toplam ihracat içerisindeki payı 1970'de % 29,82, 1980'de % 25,76, 1990'da %8,11 ve 2000 yılı sonu itibariyle %3,12 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, DPT, Çeşitli Yıllar).

Türkiye'nin ithalatı da yıllar itibariyle artış göstermiştir. İthalatta koruma ve liberasyon oranlarının düşürülmesi sonucu 1983'den sonra tarım ürünleri ve gıda ithalatı önem kazanarak tarım kesimi olumsuz yönde etkilenmeye başlamıştır. Gümrük vergisi ve fonlarda yapılan indirimler ve ithali izne bağlı mallar listesinin iptalinden sonra 1984 yılından itibaren başta hayvansal ürünler olmak üzere tarım ürünü ve tarıma dayalı işlenmiş ürünler ithalatı artış göstermiştir (Şenyurt, 1994).

Tarım sektörü ithalatı yıllar itibariyle

mutlak olarak artış göstermiş fakat, toplam ithalat içerisindeki oransal değeri 1980 yılı hariç çok fazla değişmemiştir. Türkiye tarım ürünleri ithalatının toplam ithalat içerisindeki payı 1970'de %5,98, 1980'de %0,42, 1990'da %5,43 ve 2000 yılı sonu itibarıyla %2,18 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, DPT, Çeşitli Yıllar).

Sanayileşme politikalarında dış ticaretin önemli bir yerinin olması ve tarımın geliştirilmesinin sanayileşme açısından büyük önem taşıması bu sektöre önem verilmesi gereğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle ülkelerin dış ticaret yapılarının ve zaman içerisinde bu yapıda meydana gelecek değişmelerin, ihracat ürünlerinin ve pazarlarının incelenmesi son derece önemlidir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı;

a) Türkiye'nin tarım sektörü dış ticaretinin 1985-2000 dönemindeki gelişimini kısaca incelemek,

b) Gelecek dönemlerde ne kadar gerçekleşeceğini, Box-Jenkins Zaman Serisi Yöntemiyle tahmin etmektir.

1.3. Araştırmanın Kapsamı

Araştırma 1985-2000 dönemini kapsamaktadır. Bu çalışma ana hatları ile 4 bölümden oluşmuştur:

Birinci bölümde "giriş" ana başlığı altında konunun önemi, çalışmanın amacı ve kapsamına yer verilmiştir.

İkinci bölümde çalışmada kullanılacak veriler ve uygulanacak yöntemler hakkında bilgi verilmiştir.

Üçüncü bölümde 1985-2000 yılları arasındaki döneme ait, Türkiye'nin tarım sektörü dış ticareti, Box-Jenkins Zaman Serisi Yöntemiyle analiz edilmiş, geleceğe yönelik ihracat ve ithalat tahminleri yapılmıştır.

Dördüncü bölümde analiz sonuçları değerlendirilerek, önerilerde bulunulmuştur.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Literatür çalışmasına dayalı bu araştırmanın materyalini, tarım sektörü dış ticaret verileri oluşturmaktadır. Bu veriler ikinci el veriler olup, değer olarak sağlanmıştır. Verilerin sağlanmasında Devlet İstatistik

Enstitüsü (DİE), Dış Ticaret Müsteşarlığı (DTM) Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) ve T.C. Merkez Bankası kayıtlarından yararlanılmıştır. Ayrıca konuyla doğrudan ve dolaylı ilgili olan, kurum ve kuruluşların çalışmaları, konuyla ilgili daha önce yapılmış bilimsel yayınlar, çalışmada kullanılan diğer materyaller olmuştur.

2.2. Yöntem

Salt tarım ürünleri dış ticareti için, 1985-2000 yılları arası ihracat ve ithalat trend denklemleri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu yolla, geleceğe yönelik tarım sektörü ihracat ve ithalat tahmin edilmiştir. Trend analizinde Box-Jenkins tahmin yöntemi kullanılmıştır.

2.2.1. Box- Jenkins Tahmin Yöntemi

Zaman serileri analizi teknikleri arasında esnekliği ve tahminlerde gözlenen başarısıyla dikkat çeken "Otoregresif Hareketli Ortalama Yöntemi", otoregresif modeller ile hareketli ortalama yöntemlerinin bir arada uygulandığı bir yöntemdir. İstatistik literatüründe "Box-Jenkins Yöntemi", ARIMA (Integrated Autoregressive Moving Average) modelleri olarak da bilinir (Orhunbilge, 1998).

Box-Jenkins yöntemi, tek değişkenli zaman serilerinin ileriye dönük tahmininde kullanılan yöntemlerden biridir. Kısa dönem tahminlerinde kullanılan yöntem, eşit zaman aralıklarıyla elde edilen gözlem değerlerinden oluşan kesikli ve durağan zaman serilerinin ileriye dönük tahminlerinde yararlı sonuçlar sağlamaktadır (Mabert and Radcliffe, 1974).

Zaman serileri, zaman üzerinden belirli aralıklarla ölçülebilen değerlerin oluşturduğu kümedir. Zaman serileri dört bileşenden oluşur. Bunlar, uzun dönem trend bileşeni (T), dairesel bileşen (C), mevsimsel bileşen (S) ve düzensiz bileşenden (I) oluşur (Bowen and Starr, 1994).

Zaman serileri bir stokastik süreç, durağanlık ise stokastik süreçle ilgili önemli bir kavramdır. Stokastik süreç olarak bir zaman serisinin tüm özellikleri, yani ortalaması, varyansı ve daha yüksek mertebeden momentleri zamana göre değişmiyorsa veya seri periyodik dalgalanmalardan arınmış ise, seri durağan zaman serisidir (Fuller, 1976).

Zaman serilerinde durağanlık tam durağanlık, birinci dereceden durağanlık ve

ikinci dereceden durağanlık olmak üzere üçe ayrılır.

Tam durağanlıkta, zaman serilerinin bütün özellikleri tüm zaman noktaları boyunca değişmez. Bu sebeple tam durağan zaman serileri istatistik bakımdan dengede olan seriler olarak da ifade edilebilirler (Jenkins and Watts, 1968).

Zaman serilerine Box-Jenkins yönteminin uygulanabilmesi için ilgili serinin durağan olması gerekir. Box ve Jenkins'e göre zaman serileri durağan veya bazı dönüşümlerle durağan hale getirilebilen süresiz stokastik süreç olarak düşünülebilir (Levenbach and Cleary, 1983).

Box-Jenkins modelleri, zaman serisinin durağan olup olmaması durumuna göre, doğrusal durağan stokastik modeller ve durağan olmayan doğrusal stokastik modeller olarak iki sınıfa ayrılır. Otoregresif entegre hareketli ortalama (ARIMA) modelleri olarak bilinen durağan olmayan doğrusal stokastik modeller kendi içerisinde, zaman serisinin mevsim unsuru içerip içermemesine göre de mevsimsel ARIMA ve mevsimsel olmayan ARIMA modelleri olarak gruplandırılır.

2.2.1.1. Doğrusal Durağan Stokastik Modeller

İncelenen zaman serisi durağan ise, bu durumda ilgili zaman serisinin modellenmesinde kullanılacak olan Box-Jenkins yönteminin doğrusal durağan stokastik modelleri, AR (Otoregresif), MA (Hareketli Ortalama) ve ARMA (Otoregresif Hareketli Ortalama) modelleridir.

2.2.1.1.1. Otoregresif Modeller (AR)

Bu modeller bir zaman serisinin herhangi bir dönemindeki gözlem değerini, aynı serinin ondan önceki belirli sayıda dönemin gözlem değerinin ve hata teriminin doğrusal bir bileşimi olarak ifade eden modellerdir.

AR modelleri içerdikleri geçmiş dönem gözlem değeri sayısına göre isimlendirilirler. Yani bir AR modeli bir tane geçmiş dönem gözlem değeri içeriyorsa AR(1) (birinci dereceden), iki tane geçmiş gözlem değeri içeriyorsa AR(2) (ikinci dereceden) ve genel olarak p tane geçmiş dönem gözlem değeri içeriyorsa AR(p) (p'inci dereceden) AR modeli olarak adlandırılır (Naylor, Seaks and Wichern, 1972).

AR(p) modelinin genel gösterimi

$$x_t = \phi_1 x_{t-1} + \phi_2 x_{t-2} + \dots + \phi_p x_{t-p} + \hat{\epsilon}_t$$

şekindedir. Modeldeki,
 $x_t, x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-p}$: Her gözlem değerinin μ 'dan (ortalama)farkı alınarak ($x_t = X_t - \mu$ gibi) elde edilen küçültülmüş gözlem değerleridir.

$\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$: Modelin parametreleridir. Bu parametreler t dönemine (bugünkü döneme) ait gözlem değeri z_t ile geçmiş dönem gözlem değerleri $x_t, x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-p}$ arasındaki ilişkiyi gösteren ilişki katsayılarıdır.

p : Modelin derecesini gösterir.

$\hat{\epsilon}_t$: Bağımsız bir süreç oluşturan, normal dağılmış hata değişkenidir.

AR(p) modeli, tahmin edilmesi gereken p+2 sayıda ($\mu, \phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ ve σ_a^2) parametre içerir ve daha çok çoklu regresyon modeline benzer (Box and Jenkins, 1976).

Söz konusu bu modelin bağımlı değişkeni x_t , bağımsız değişkenleri $x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-p}$ olan bu modele kendi kendine regresyon anlamına gelen otoregresif model adı verilir (Kutay, 1989).

2.2.1.1.2. Hareketli Ortalama Modelleri (MA)

Bir zaman serisinin herhangi bir dönemindeki gözlem değerinin, aynı dönemin hata terimi ve belirli sayıda geçmiş dönem hata terimlerinin doğrusal bir bileşimi olarak ifaden edildiği modellerdir (Naylor, Seaks and Wichern, 1972).

Hareketli ortalama modelleri, içerdikleri geçmiş dönem hata sayısına göre birinci, ikinci ve genel olarak q'inci dereceden MA modelleri olarak adlandırılır.

MA(q) modelinin genel ifadesi

$$x_t = \hat{\epsilon}_t - \theta_1 \hat{\epsilon}_{t-1} - \theta_2 \hat{\epsilon}_{t-2} - \dots - \theta_q \hat{\epsilon}_{t-q}$$

şekindedir. Burada,
 x_t : t'inci döneme ait gözlem değerini gösterir.

x_t : t'inci dönem ait farkı alınmış (küçültülmüş gözlem) değerlerini gösterir ve $x_t = X_t - \mu$ gibi şekilde elde edilir.

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$: Modelin parametreleridir, bunlar x_t ile $\hat{\epsilon}_t, \hat{\epsilon}_{t-1}, \hat{\epsilon}_{t-2}, \dots, \hat{\epsilon}_{t-q}$ arasındaki ilişkiyi gösteren katsayılarıdır.

q : MA modelinin derecesini gösterir (Leuthold, Maccormik, Schmitz and Watts, 1970).

MA(q) modelinde tahmin edilmesi gereken

$q+2$ adet (μ ; σ_a^2 ; $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ olmak üzere) parametre vardır. Bu model sonlu sayıda hata terimi içerdiği için $-\theta_1, -\theta_2, \dots, -\theta_q$ tartılarının toplamının bire eşit ve pozitif olma koşulu yoktur. Bire yakınsaması söz konusudur (Box and Jenkins, 1976).

2.2.1.1.3. Otoregresif Hareketli Ortalama Modeller (ARMA)

Durağan zaman serilerinin modellenmesinde kullanılır ve AR ve MA modellerinin bir kombinasyonudur. ARMA modelleri, modellerde esneklik sağlama ve hesaplanacak parametre sayısını minimum yapmak amacıyla geliştirilmiştir (Box and Jenkins, 1976).

Bu modellerde bir zaman serisinin herhangi bir dönemine ait gözlem değeri, ondan önceki belirli sayıda gözlem değerinin ve hata teriminin doğrusal bileşimi olarak ifade edilir. Şayet ARMA modeli p terimli AR ve q terimli MA modelinin bir kombinasyonu ise, $p+q$ terim içerir ve ARMA(p,q) şeklinde yazılır.

$$x_t = \phi_1 x_{t-1} + \phi_2 x_{t-2} + \dots + \phi_p x_{t-p} + \hat{\epsilon}_t - \theta_1 \hat{\epsilon}_{t-1} - \theta_2 \hat{\epsilon}_{t-2} - \dots - \theta_q \hat{\epsilon}_{t-q} \text{ veya}$$

$$x_t - \phi_1 x_{t-1} - \phi_2 x_{t-2} - \dots - \phi_p x_{t-p} = \hat{\epsilon}_t - \theta_1 \hat{\epsilon}_{t-1} - \theta_2 \hat{\epsilon}_{t-2} - \dots - \theta_q \hat{\epsilon}_{t-q}$$

Yukarıdaki eşitliklerdeki semboller AR(p) ve MA(q) modellerinde açıklandığı için burada tekrar açıklanmayacaktır.

ARMA(p,q) modelinde hesaplanması gereken parametre sayısı $p+q+2$ adet ($\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$; $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$; μ, σ_a^2) parametre vardır.

2.2.1.2. Durağan Olmayan Doğrusal Stokastik Modeller (ARIMA)

Buraya kadar açıklanan Box-Jenkins modeller sadece durağan zaman serisi analizinde kullanılan modellerdir. Fakat uygulamadaki serilerin çoğu, durağan değildir. Bu serilerin durağanlığı trend, mevsimsel ve konjonktürel dalgalanmalar ve tesadüfi sebepler gibi etkenler tarafından bozulur. Durağan olmayan bir serinin analize tabii tutulabilmesi için durağan hale getirilmesi gerekir.

Serinin durağan hale getirilmesi için, uygun dereceden farkları alınır (Johnson and Montgomery, 1974). Fark alma derecesi d ile simgelenir ve uygulamada genellikle 1 ve 2 değeri alınır.

Durağan olmayan ancak fark alma sonucu durağan hale dönüştürülmüş serilere uygulanan modellere durağan olmayan stokastik modeller adı verilir.

Durağan olmayan stokastik modeller, d sayıda fark alınmış olan zaman serilerine uygulanan AR ve MA modellerinin bir bileşimidir. Eğer p 'inci dereceden AR ve q 'uncu dereceden MA modelinin uyduğu seride d kez fark alma işlemi yapılmışsa, bu modele (p,d,q) dereceden otoregresif entegre hareketli ortalama modeli denir ve ARIMA(p,d,q) şeklinde ifade edilir (Box and Jenkins, 1976).

Genel ARIMA (p,d,q) modelinin ifadesi şöyledir;

$$z_t = \phi_1 z_{t-1} + \phi_2 z_{t-2} + \dots + \phi_p z_{t-p} + \hat{\epsilon}_t - \theta_1 \hat{\epsilon}_{t-1} - \theta_2 \hat{\epsilon}_{t-2} - \dots - \theta_q \hat{\epsilon}_{t-q}$$

Bu eşitlik, ARMA(p,q) eşitliğinde x_t 'nin yerine bunların farkı olan $\Delta^d x_t = z_t$ ikame edilerek elde edilmiştir. Burada,

Δ : Fark alma operatörü

d : Fark alma derecesi

z_t : Fark alınmış seridir.

Eğer birinci farklar ($d=1$) seriyi durağan hale getiriyorsa, fark operatörü Δ 'nın işleyişi;

$$\Delta x_t = z_t = x_t - x_{t-1}$$

şeklinde gösterilir. Bu gösterim B operatörü kullanarak,

$$\Delta x_t = z_t = x_t - x_{t-1} = (1 - B)x_t$$

gibi yazılır. Eğer d 'inci farklar seriyi durağan hale getiriyorsa 6 fark alma operatörünün işleyişi;

$$\Delta^d x_t = z_t = (1 - B)^d x_t$$

gibi ifade edilir (Leuthold, Maccormick, Schmitz and Watts, 1970).

Fark alma derecesi $d=0$ olduğunda, yani seri orijinal değerler itibarıyla durağan ise bu durumda, ARIMA(p,d,q) modeli AR, MA ve ARMA modellerine dönüşür. Bu nedenle ARIMA(p,d,q) modeli esnek bir modeldir.

ARIMA(p,d,q) modelinde p veya q sıfır olabilir. Bu durumda model ya AR(p,d) veya MA(d,q) model türüne indirgenmiş olur.

2.2.1.3. Mevsimsel Modeller

Doğal ve sosyal nedenler sonucu ortaya çıkan ve her yıl düzenli olarak tekrar eden mevsimsel dalgalanmaları içeren serilere mevsimsel zaman serileri denir. Mevsimsel dalgalanmaların dalga uzunluğu s ile gösterilir.

Aylık gözlem değerlerinden meydana gelen serilerde genellikle $s=12$ 'dir. Mevsimsel dalgalanmalar, zaman serilerinde durağanlığı bozan unsurlardandır. Bu tür serilerde durağanlığın sağlanması için serinin mevsim etkisinden kurtarılması gerekir (Kendall, Stuart and Ord., 1987). Mevsimsel etki içeren bir serinin durağanlaştırılabilmesi için, bu serinin s 'inci dereceden farkının alınması gerekmektedir. Bu sebeple, mevsimsel bir serinin mevsimsel dalga uzunluğunu s 'nin bilinmesi gerekir.

Aylık verilerden oluşan zaman serilerinde mevsime atfedilemeyecek olan tesirlerden dolayı bazı dalgalanmalar gözlenebilir. Örneğin, ayların içerdiği gün ve işgünü sayıları farklı olduğundan, bayram ve hafta tatilleri çeşitli aylardaki işgünü sayısına etki ettiğinden, zaman serilerinin aylık değerlerinde görünüşte artış veya azalışlar olabilir. Bu durumda, kıymetler gün sayısına göre ayarlanır (Gürtan, 1977).

Bir zaman serisinin değerleri para birimiyle ifade edilmişse, özellikle enflasyonist ortamda, seri fiyat değişikliklerinin etkisi altında kalacaktır. Bu durumda, gerçek bir değişme olmadığı halde, fiyat artışları zaman serisi değerlerinin yapay ve yanıltıcı olarak yükselmesini sağlamış olabilir. Bu türde olan serileri analiz etmeden önce seri değerlerini sabit fiyat esasına dönüştürmek gerekir.

2.2.1.3.1. Mevsimsel Serilerin Modellenmesi

Gün sayısı ve fiyat değişimleri bakımından ayarlanan mevsimsel serilerin modellenmesi genel ARIMA modelinden yararlanarak yapılır (Maddala, 1992). Bu şekilde oluşturulan mevsimsel model, hem mevsimlerin etkisini hem de trend etkisini yansıtabilmelidir. Çünkü bir zaman serisi hem trend hem de mevsimsel etki içerebilir.

Serinin mevsim etkisi yanında trend etkisi içermesi durumunda, birbirini izleyen gözlem değerleri ve birbirini izleyen yılların aynı aylarına ait gözlem değerleri arasında olmak üzere iki türlü ilişki bulunacağından, durağanlığı sağlamak için hem mevsimsel olmayan düzeyde (d), hem de mevsimsel düzeyde (D) fark alma işleminin uygulanması gerektiğinden model,

ARIMA (p, d, q) (P, D, Q) şeklinde gösterilecektir.

Yukarıda ifade edilen iki tür ilişkiyi içeren mevsimsel zaman serilerinin analiz edilmesinde

kullanılan model,

$$\phi(B) \Phi_p(B^s) \Delta^d \Delta_s^D y_t = \theta_q(B) \Theta_Q(B^s) \hat{\epsilon}_t$$

şeklinde gösterilebilir. Bu modele çarpımsal model denir (Anderson, 1977). Modeldeki simgeler,

p : Mevsimsel olmayan düzeyde AR mertebesi

q : Mevsimsel olmayan düzeyde MA mertebesi

d : Mevsimsel olmayan düzeyde fark alma derecesi

P : Mevsimsel otoregresif model derecesi

Q : Mevsimsel hareketli model derecesi

D : Mevsimsel fark alma derecesi

s : Mevsimsel dalgalanmaların dalga uzunluğu

Φ : Mevsimsel otoregresyon parametresi

Θ : Mevsimsel hareketli ortalama parametresi

$\Phi_p(B^s)$: p dereceden B'nin polinomu

$\Theta_Q(B^s)$: q dereceden B'nin polinomu

Δ_s^D : Mevsimsel fark alma operatörü

Δ^d : Mevsimsel olmayan fark alma operatörü

anlamlarında kullanılmaktadır.

Yukarıda yazılan genel mevsimsel modelin derecesi, mevsimsel (P, D, Q) ve mevsimsel olmayan (p, d, q) modellerin derecelerinin çarpımıdır ve (p, d, q) (P, D, Q) şeklinde ifade edilir.

İktisadi zaman serilerinin çoğunda tahmin amacı ile kullanılan ve uygulama alanında çokça karşılaşılan çarpımsal model derecesi (0,1,1) (0,1,1)₁₂ olan mevsimsel ARIMA modelidir (Çevik, 1999).

3. Tarım Sektörü Dış Ticaretinin Box-Jenkins Zaman Serisi Yöntemiyle Analizi

Bu bölümde, daha önceki bölümde teorik yapısı açıklanan ARIMA modellerinden faydalanarak, Türkiye'nin Tarım Sektörü ihracat ve ithalat değeri serilerinin durağan olup olmadığını test edecek, uygun modelleri belirlemeye çalışacak ve bu modellerle ilgili seriler için gelecek dönem tahminleri yapılacaktır.

Çalışmada kullanılan tarım sektörü ihracat ve ithalat verileri, DİE'nin bilgisayar kayıtlarından aylık olarak temin edilmiştir.

Veriler Ocak 1985 yılından itibaren başlatılmış ve Aralık 2000'e kadar alınmıştır. Verilerin analizinde minitab istatistik programı kullanılmıştır.

Tablo 3.1.'de bir bütün olarak salt tarım ürünleri ihracat ve ithalatı ve oransal dağılımı sunulmuştur.

Tablo 3.1. Tarım Sektörü Dış Ticareti, Oransal Dağılımı ve Dengesi (1987 Yılı Fiyatlarıyla Milyon TL)

Yıllar	Tarım			Toplam		Tarım			Toplam İth.	
	Ürünleri İhracatı(1)	Değişim (%)	Endeks (*)	İhr.İçind. Payı (%)	Ürünleri İthalatı(2)	Değişim (%)	Endeks (*)	İçind. Payı (%)	FARK (1-2)	
1985	721 036	.	100,00	10,33	330 995	.	100,00	3,04	+ 390.041	
1986	637 033	88,35	88,35	9,61	274 132	82,82	82,82	2,8	+ 362.901	
1987	879 962	138,13	122,04	10,03	545 195	198,88	164,71	4,73	+ 334.767	
1988	1 252 943	142,39	173,77	13,34	394 929	72,44	119,32	3,53	+ 858.014	
1989	845 729	67,5	117,29	9,08	743 634	188,3	224,67	6,03	+ 102.095	
1990	766 252	90,6	106,27	8,11	962 467	129,43	290,78	5,43	- 196.215	
1991	1 049 375	136,95	145,54	10,37	597 639	62,09	180,56	3,58	+ 451.736	
1992	1 087 638	103,65	150,84	9,97	680 070	113,79	205,46	3,7	+ 407.568	
1993	666 071	61,24	92,38	6,6	637 916	93,8	192,73	3,34	+ 28.155	
1994	918 773	137,94	127,42	6,49	490 523	76,89	148,20	2,76	+ 428.250	
1995	529 445	57,63	73,43	4,05	691 545	140,98	208,93	3,23	- 162.100	
1996	547 977	103,5	76,00	3,67	865 378	125,14	261,45	3,2	- 317.401	
1997	561 890	102,54	77,93	3,17	829 402	95,84	250,58	2,47	- 267.512	
1998	650 408	115,75	90,20	3,45	736 297	88,77	222,45	2,29	- 85.889	
1999	638 024	98,1	88,49	3,21	753 211	102,3	227,56	2,44	- 115.187	
2000	645 035	101,1	89,46	3,12	836 323	111,03	252,67	2,18	- 191.288	

(*) Endeksin hesaplanmasında 1985 yılı baz kabul edilmiştir.

Kaynak: Anonim, DPT, Yıllık Programlar, Çeşitli Yıllar, Ankara.

Tablo incelendiğinde, Yıllar itibariyle, tarım ürünleri ihracatının inişli-çıkışlı bir seyir gösterirken, ithalatın istikrarlı bir şekilde arttığı görülmektedir. İncelenen dönemde, tarım ürünleri ihracatı en yüksek değerine 1988 yılında (1 252 943 milyon TL) ulaşmış olup, 2000 yılında ise bu değer ancak yarısı değerinde ihracat gerçekleştirilebilmiştir.

24 Ocak 1980 kararlarıyla beraber tarım ürünleri ihracatı mutlak olarak 1992 yılına kadar bir artış göstermiş, fakat bu yıldan sonra kayda değer artışlar sağlanamamıştır. 1985 bazlı salt tarım ürünleri ihracat değeri endeksi 2000 yılında 77,15 olarak gerçekleşmiştir. Bu durum, tarımsal ürünler ihracatına yeterli önemin verilmediğinin bir göstergesi olabilir.

Tarım ürünleri ithalatı 2000 yılında, 1985 yılına göre 2,5 kat artış göstermiş ve toplam ithalat içerisindeki payı ise %2,18'e düşmüştür.

Özetlemek gerekirse, tarım ürünleri ithalatı mutlak olarak artış göstermesine rağmen oransal olarak azalmaktadır.

Yine tablo incelendiğinde, araştırma döneminde, 1990 yılı ve 1995 yılından sonraki yıllarda tarım ürünleri ithalatı ihracattan fazla gerçekleşmiştir. Bu dönemlerde, ülkenin salt tarım ürünlerinde kendine yeterliliği tehlikeye

girmiştir. Tarıma sektörüne verilen önemin az olduğu söylenebilir.

3.1. Tarım Sektörü İhracat Serisi İçin Model Belirleme ve Gelecek Tahmini

3.1.1. Tarım Sektörü İhracat Serisinde Durağanlığın Araştırılması

Tarım sektörü ihracat serisi için uygun Box-Jenkins modelini elde etmek için, ilkönce, serilerin durağan olup olmadıklarının analiz edilmesi gerekir. Bir zaman serisinin durağan olup olmama durumu grafik yardımıyla anlaşılabilir gibi, "Rule of Thumb" işlemi yardımıyla da tespit edilebilir.

Söz konusu prosedüre göre yapılacak hipotez testinin hipotezleri;

$$H_0 : \rho_k = 0$$

$$H_1 : \rho_k \neq 0$$

şekindedir. Burada ρ_k , k gecikmesindeki ana kütle oto korelasyon katsayısını, aşağıdaki r_k ise aynı gecikme için örnekten hesaplanan oto korelasyon katsayısını ifade etmek üzere,

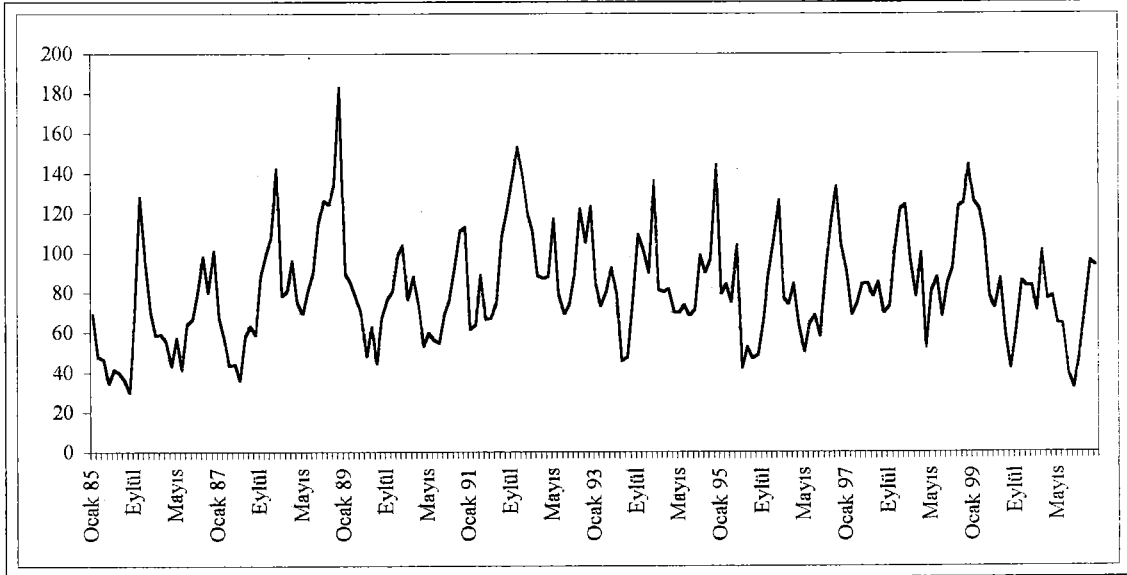
$$\alpha = 0.05 \text{ için } |r_k| > \frac{2}{\sqrt{n}} \text{ olması durumunda}$$

H_0 red, aksi durumda kabul edilecektir.

Buna göre incelenen serilerin oto

korelasyon katsayılarının sınanmasında kullanılacak olan sınır değeri,
 $\frac{\pm 2}{\sqrt{n}} = \frac{\pm 2}{\sqrt{192}} = \pm 0.14$ olacaktır.

Durağanlığın araştırılması amacı ile aşağıda orijinal ihracat verilerine ilişkin zaman serisi grafiği çizilmiştir.



Şekil 3.1. Tarım Sektörü İhracat Değeri Serisinin Grafiği (Milyon \$)

Şekil 3.1.'deki orijinal ihracat serisinin grafiği incelendiğinde; tarım sektörünün tipik özelliği olan mevsimsel faktörün etkisinde olduğu görülmektedir. Ayrıca serinin zaman içinde kısmen bir artan görünüm sergileyen trende sahip olduğu gözlemlenmektedir. Bu mevsimsellik ve trend serinin durağan olmadığını ifade etmektedir.

Çalışmada kullanılan aylık verilerdir. Aylık verilerde, mevsimsel hareketlerin tamamlanma süresi 12 aydır. Bu yüzden, çeşitli gecikmeler için hesaplanan oto korelasyon fonksiyonu üzerinde mevsimlik hareketler ancak 12, 24, 36, ... gecikmeleri incelenerek görülebilir.

Buna göre, tarım sektörü ihracat değeri verilerinin 36 gecikmeli oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon fonksiyonları hesaplanmış ve Şekil 3.2. ve 3.3.'de verilmiştir.

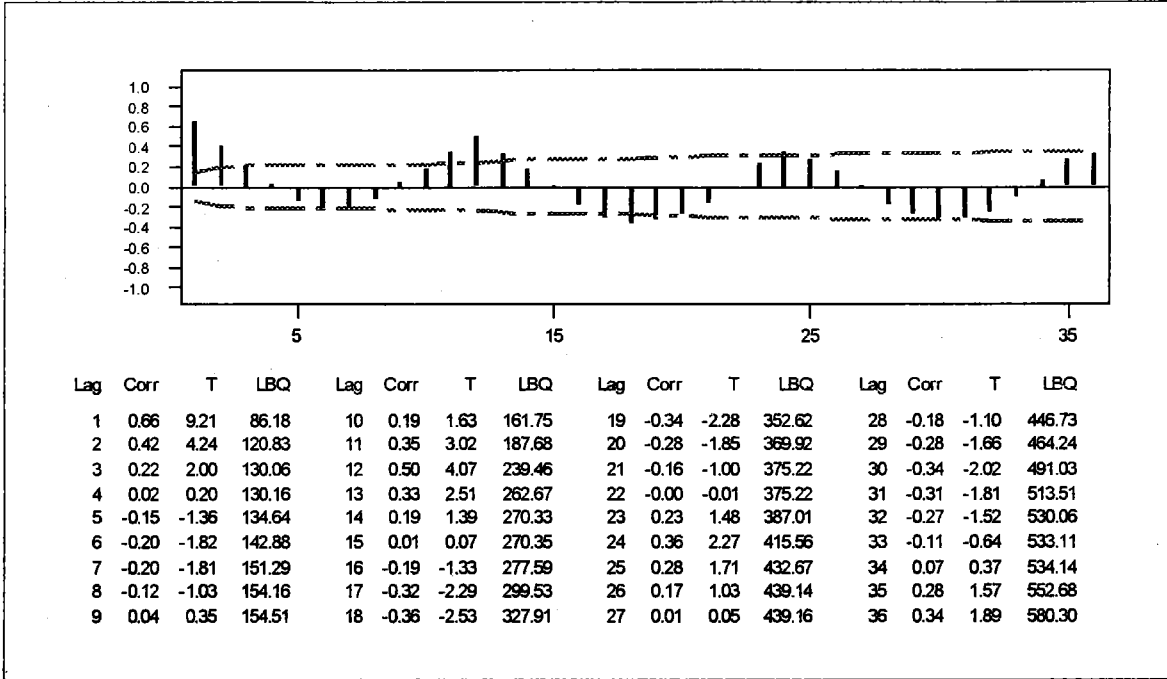
Şekil 3.2. ve 3.3.'deki oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon grafikleri incelendiğinde, oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon katsayılarının pek çoğu güven sınırları dışına

taşmaktadır. Bu grafikler, tarım sektörü ihracat değeri serisinin durağan olmadığını göstermektedir.

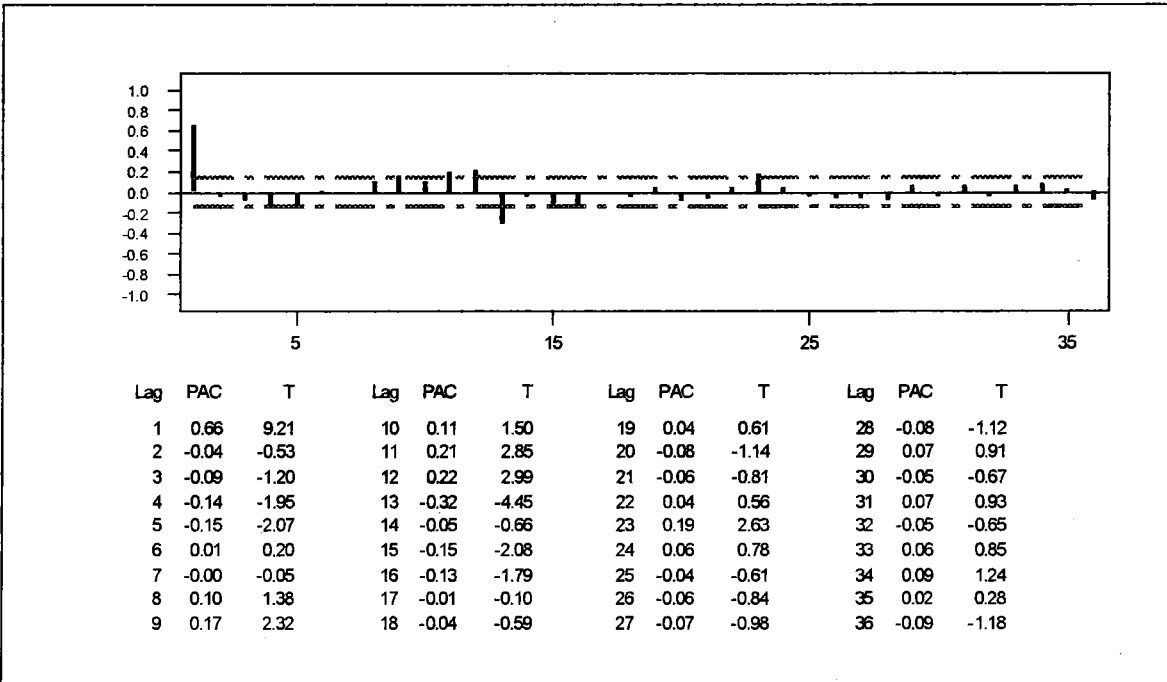
Minitab istatistik programı yardımıyla çeşitli dönüşüm şekilleri denenmiş ve serinin doğal logaritması alınarak, bir mevsimsel bir de mevsimsel olmayan düzeyde farkının alınması sonucu durağan hale geldiği gözlemlenmiş ve ilgili serinin grafiği Şekil 3.4.'de verilmiştir.

Aynı serinin oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon fonksiyonları Şekil 3.5. ve 3.6.'da verilmiştir. Şekil 3.5.'den de izleneceği gibi birkaç oto korelasyon katsayısı hariç hemen hepsinin güven sınırları içerisinde yer aldığı görülmektedir.

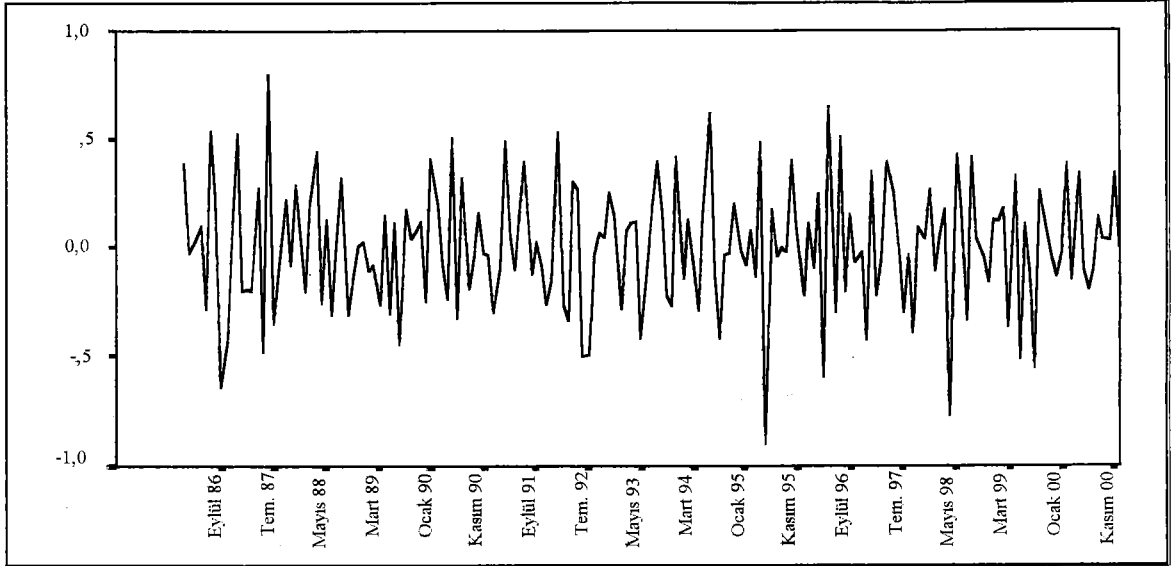
Şekil 3.6.'daki kısmi oto korelasyon grafiğinde ise birkaç tane güven sınırlarını aşan kısmi oto korelasyon katsayısının olduğu görülmektedir. Ancak yapılan çalışma sonucunda en uygun bu şekilde grafik elde edilebilmiştir.



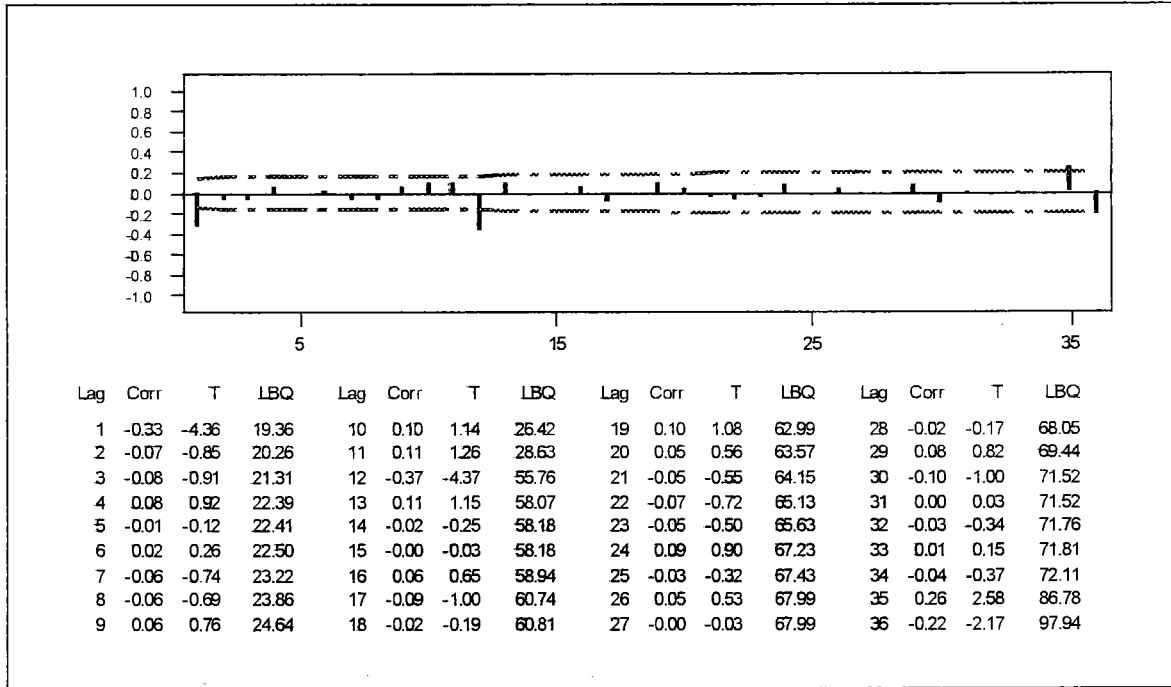
Şekil 3.2. Tarım Sektörü İhracat Değeri Serisinin Oto korelasyon Grafiği



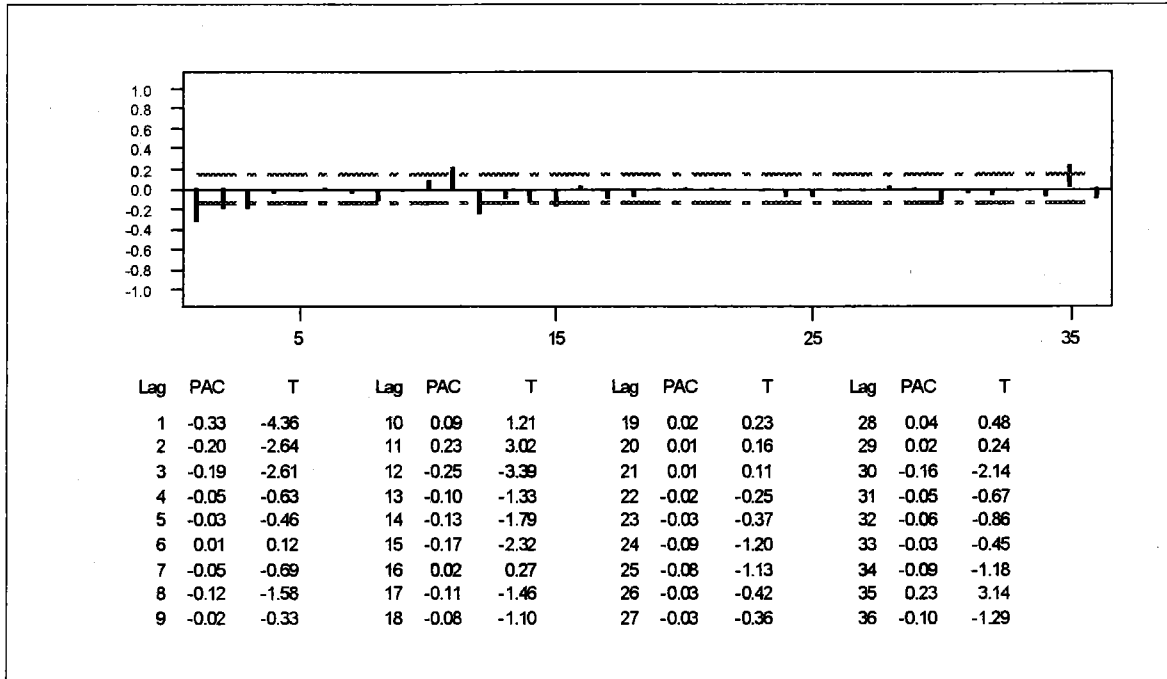
Şekil 3.3. Tarım Sektörü İhracat Değeri Serisinin Kısmi Oto korelasyon Grafiği



Şekil 3.4. Durağanlaştırılmış Tarım Sektörü İhracat Değeri Serisinin Grafiği



Şekil 3.5. Durağanlaştırılmış Tarım Sektörü İhracat Değeri Serisinin Oto korelasyon Grafiği



Şekil 3.6. Durağanlaştırılmış Tarım Sektörü İhracat Değeri Serisinin Kısmi Oto korelasyon Grafiği

3.1.2. Tarım Sektörü İhracat Serisi İçin Uygun Modelin Belirlenmesi

Tarım sektörü ihracat değeri serisinin ilgili oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon grafikleri yardımıyla çeşitli modeller denenmiş ve en

uygun deneysel modelin logaritmik AR(1) MA(1) SAR(1) SMA(1) yani ARIMA(1,1,1)(1,1,1)₁₂ modeli olduğu belirlenmiştir. Modele ilişkin sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.2. Her Aşamadaki Parametre Tahminleri

İterasyon	Hata Kareler Toplamı	AR (1)	MA (1)	SAR (1)	SMA (1)	Constant
0	16,2448	0,100	0,100	0,100	0,100	0,082
1	11,7234	-0,027	0,227	-0,050	0,250	-0,045
2	10,8812	0,087	0,377	0,001	0,336	-0,025
3	9,9962	0,194	0,527	0,078	0,461	-0,011
4	9,1876	0,265	0,643	0,161	0,611	-0,003
5	8,5674	0,302	0,716	0,226	0,761	-0,001
6	8,2422	0,330	0,790	0,076	0,749	-0,001
7	7,8480	0,371	0,824	0,171	0,899	-0,001
8	7,7961	0,412	0,854	0,114	0,905	-0,001

Tablo 3.3. Parametrelerin Nihai Tahminleri

	Tahmin	Standart Hata	T-Oranı
AR(1)	0,4117	0,1021	4,03
MA(1)	0,8541	0,0598	14,29
SAR(1)	0,1142	0,0899	1,27
SMA(1)	0,9049	0,0590	15,34
Constant	0,0007	0,0004	-1,87

Gözlem Sayısı	192
Fark Aldıktan Sonraki Gözlem Sayısı	179
Hata Kareler Toplamı	7,16308
Dönüştürmede Kullanılan Fark Alma	(Doğal Logaritması Alınan Serinin) 12. Mertebeden Mevsimlik ve 1. Mertebeden Mevsimlik Olmayan

Yukarıdaki Tablo 3.2.'de uygun parametrelerin bulunmasına kadar her iterasyonda bulunan değerler gösterilmiştir. Tablo 3.3.'de ise nihai parametreler gösterilmiştir. Parametrelerden sadece SAR(1), %5'in üzerinde diğerleri, %5 önem düzeyinin altında sıfırdan farklı bulunmuştur.

Modelin tam olarak uygunluğundan bahsedebilmek için bütün dönemlere ait hata paylarının sistematik bir yapı sergilemesi gerekir (Allen, 1985). Söz konusu modelden elde edilen hata terimlerin dal-yaprak grafiği incelenmiş ve dağılımın normale yakın olduğu belirlenmiştir. Hata terimlerinin oto korelasyon fonksiyonu da

incelenmiş ve hata serisi değerlerinin belirli bir eğilime sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Hata terimleri serisi için çeşitli gecikmelere göre χ^2 istatistik değerleri Tablo 3.4.'de verilmiştir. Tablo 3.4. incelendiğinde, 12, 24 ve 36. gecikmeler dikkate alındığında $\chi^2_{hesap} < \chi^2_{tablo}$ dur. Bu test, hata paylarının sistematik bir eğilime sahip olmadıklarını göstermektedir.

Bu özelliklere sahip olan logaritmik ARIMA(1,1,1)(1,1,1)₁₂ Tarım sektörü ihracat serisi için nihai model olarak kabul edilebilir ve gelecek tahmininde kullanılabilir özelliktedir.

Tablo 3.4. Çeşitli Gecikme Değerleri İçin χ^2 Değerleri

Gecikme	χ^2 Hesaplanan	$\chi^2_{0,05}$ Tablo	SD
12	05,7	15,51	8
24	19,5	31,42	20
36	41,4	43,78	32=30

3.1.3. Tarım Sektörü İhracat Değerinin Gelecek Tahmini

Uygunluğuna karar verilen ARIMA(1,1,1)(1,1,1)₁₂ modeli yardımı ile 2002-2005 dönemine ait aylık tarım sektörü ihracat değerleri tahmin edilmiş ve tahmin değerleri Amerikan Doları cinsinden Tablo 3.5.'de verilmiştir.

Tablo 3.5. 2002-2005 Dönemine Ait Aylık Tarım Sektörü İhracatının Tahminleri ile Alt-Üst Sınır Değerleri(\$)(%95 Güvenle)

Yıl- Ay	Tahmin	Alt Sınır	Üst Sınır	Yıl- Ay	Tahmin	Alt Sınır	Üst Sınır
2002 Ocak	53.384.201	25.366.580	112.347.533	2004 Ocak	37.913.238	13.662.682	105.207.274
2002 Şubat	48.259.758	22.609.739	103.008.905	2004 Şubat	34.157.827	12.146.075	96.060.427
2002 Mart	48.630.098	22.504.814	105.083.591	2004 Mart	34.325.048	12.060.188	97.694.068
2002 Nisan	40.325.594	18.448.514	88.145.490	2004 Nisan	28.389.440	9.861.924	81.724.452
2002 Mayıs	37.892.623	17.144.476	83.750.065	2004 Mayıs	26.604.483	9.140.221	77.437.793
2002 Haziran	38.145.063	17.072.844	85.225.744	2004 Haziran	26.702.058	9.074.576	78.571.155
2002 Temmuz	36.217.225	16.038.382	81.784.271	2004 Temmuz	25.296.464	8.505.147	75.238.107
2002 Ağustos	36.169.092	15.849.936	82.536.824	2004 Ağustos	25.207.449	8.385.757	75.773.183
2002 Eylül	46.739.314	20.271.074	107.767.523	2004 Eylül	32.481.882	10.692.818	98.671.144
2002 Ekim	57.195.021	24.553.501	133.230.304	2004 Ekim	39.631.920	12.911.521	121.650.191
2002 Kasım	58.771.570	24.976.796	138.292.256	2004 Kasım	40.618.237	13.097.143	125.969.541
2002 Aralık	63.495.456	26.716.385	150.906.380	2004 Aralık	43.769.684	13.969.881	137.136.824
2003 Ocak	45.360.661	18.757.280	109.695.522	2005 Ocak	31.178.110	9.787.757	99.315.360
2003 Şubat	40.925.696	16.695.918	100.318.692	2005 Şubat	28.051.692	8.689.718	90.554.995
2003 Mart	41.181.888	16.599.699	102.167.379	2005 Mart	28.150.948	8.616.074	91.976.448
2003 Nisan	34.106.260	13.592.485	85.579.421	2005 Nisan	23.251.588	7.035.346	76.845.740
2003 Mayıs	32.005.086	12.615.483	81.195.907	2005 Mayıs	21.760.255	6.510.866	72.725.919
2003 Haziran	32.166.799	12.543.098	82.491.829	2005 Haziran	21.810.512	6.454.444	73.700.917
2003 Temmuz	30.513.211	11.772.392	79.088.094	2005 Temmuz	20.634.636	6.040.373	70.490.380
2003 Ağustos	30.445.355	11.623.441	79.745.718	2005 Ağustos	20.534.392	5.946.611	70.907.821
2003 Eylül	39.284.932	14.843.224	103.973.779	2005 Eylül	26.424.503	7.571.079	92.226.531
2003 Ekim	47.998.389	17.950.065	128.347.463	2005 Ekim	32.197.562	9.128.035	113.571.324
2003 Kasım	49.258.948	18.235.102	133.064.443	2005 Kasım	32.954.352	9.245.046	117.467.164
2003 Aralık	53.151.915	19.479.179	145.033.122	2005 Aralık	35.463.296	9.845.887	127.733.063

Tablo incelendiğinde; gelecek yıllar içerisinde salt tarım ürünleri ihracatının dalgalanma göstereceği ve azalış trendini devam ettireceği belirlenmiştir. Bilindiği üzere, tarım sektöründe verimlilik artışının sağlanabilmesi çok kolay olmamaktadır. Doygunluğa ulaşmış bir pazarda ihracat artışının sağlanabilmesi arzın artırılmasıyla ya da fiyatların düşürülmesiyle bile sağlanamayabilir. Bu sebeple tarım ürünleri ihracatını artırabilmek için pazar ve ürün çeşitlendirmesine gidilmesi bir yöntem olabilecektir.

Kalitenin diğer bir göstergesi de ürünün çevre dostu ambalaj maddeleri ile ambalajlanması, tüketiciyi bilgilendirici şekilde işaretlenmesi ve standart ölçülerde tüketiciye sunulmasıdır.

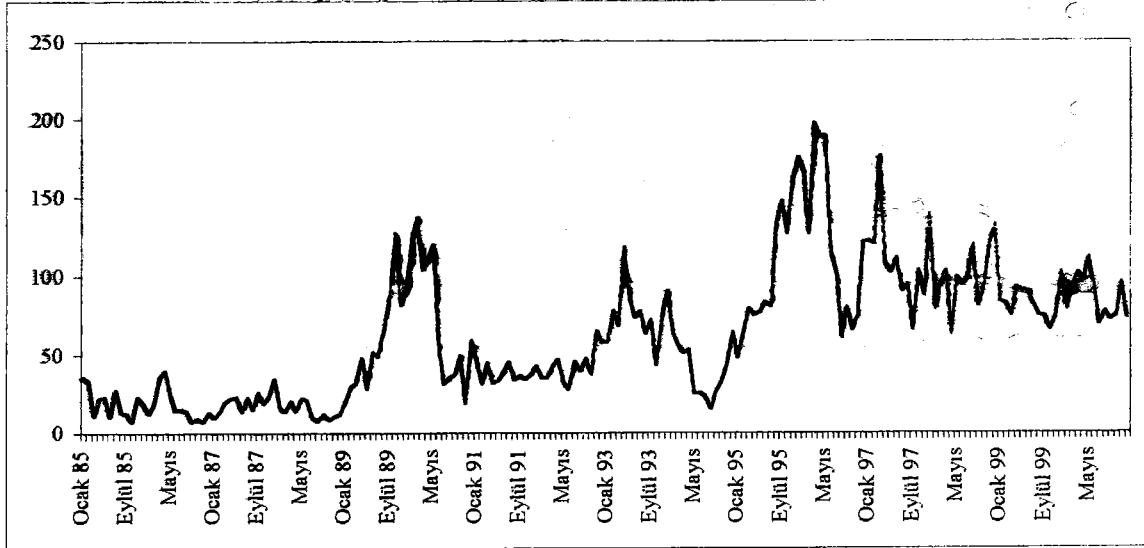
3.2. Tarım Sektörü İthalat Serisi İçin Model Belirleme ve Gelecek Tahmini

Bir zaman serisini ARIMA modellerinden biri ile ifade edebilmek için, ilgili serinin durağan olması gerekmektedir. Bir zaman

serisinin grafiği ya devamlı artma ya da devamlı azalma eğiliminde ise veya bu zaman serisi için hesaplanan örneklem oto korelasyon katsayıları birinci, ikinci, üçüncü ve hatta yüksek gecikmelerde (gecikmenin çok büyük değerleri hariç) sifıra doğru yaklaşma eğiliminde değilse, bu seri durağan olmayan seridir (Wheelwright and Makridakis, 1973).

3.2.1. Tarım Sektörü İthalat Serisinde Durağanlığın Araştırılması

Tarım sektörü ithalat serisi için uygun Box-Jenkins modelini elde etmek için, ilkönce, serilerin durağan olup olmadıklarının analiz edilmesi gerekir. Şekil 3.7.'deki orijinal ithalat serisinin grafiği incelendiğinde; tarım sektörü ithalatının mevsimsel faktörün etkisinde olduğu görülmektedir. Ayrıca serinin zaman içinde kısmen bir artan görünüm sergileyen trende sahip olduğu gözlemlenmektedir. Bu mevsimsellik ve trend serinin durağan olmadığını ifade etmektedir.

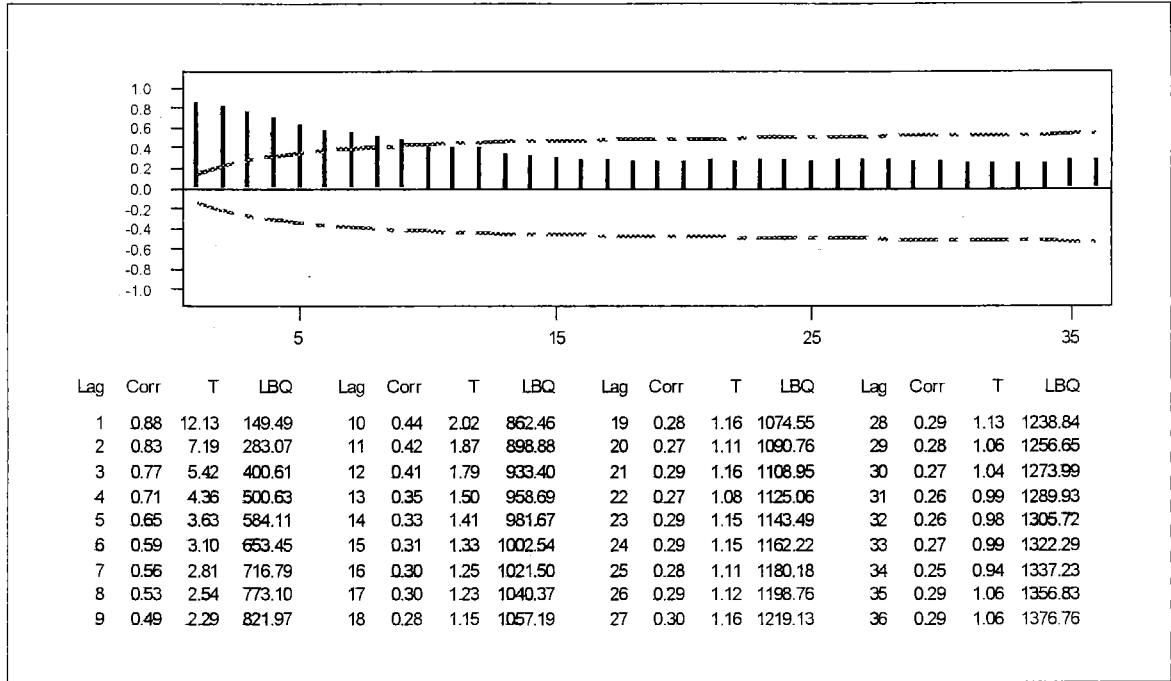


Şekil 3.7. Tarım Sektörü İthalat Değeri Serisinin Grafiği (Milyon \$)

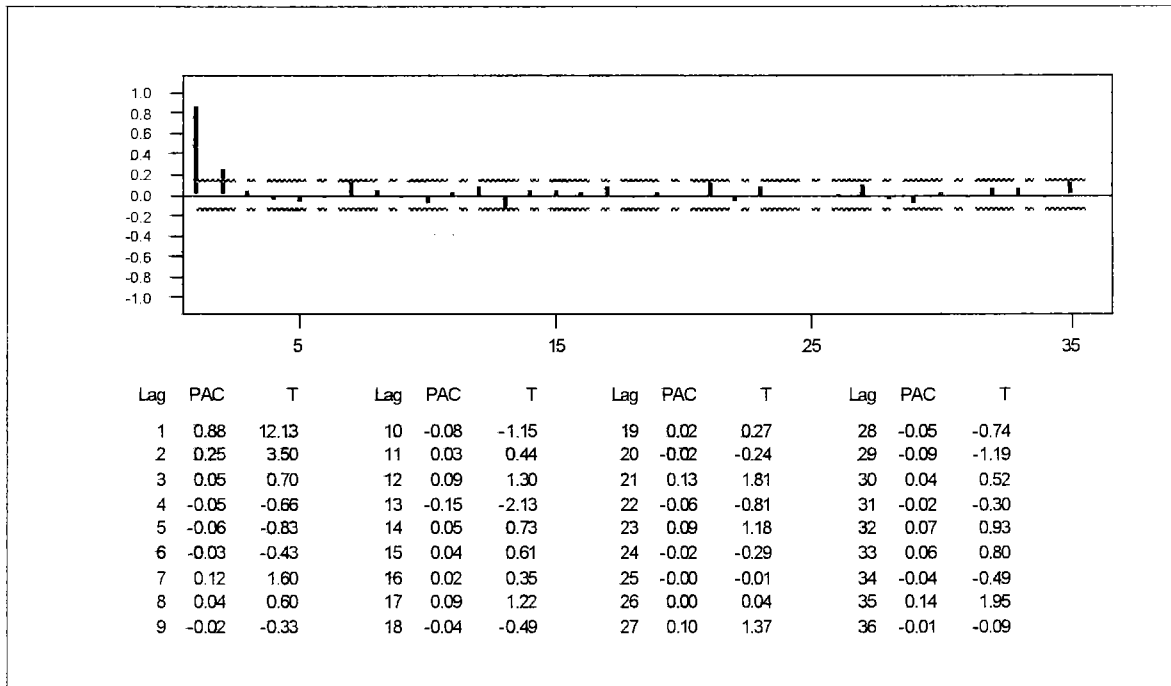
Tarım sektörü ithalat değeri verilerinin 36 gecikmeli oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon fonksiyonları hesaplanmış ve Şekil 3.8. ve 3.9.'da verilmiştir.

Oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon grafikleri incelendiğinde, özellikle otokorelasyon

katsayılarının değeri %5 anlam seviyesinde $\pm 0,144$ limitleri dışında kaldığı görülmektedir. Bu durum tarım sektörü ithalat değeri zaman serisinin durağan olmadığını belirtir.



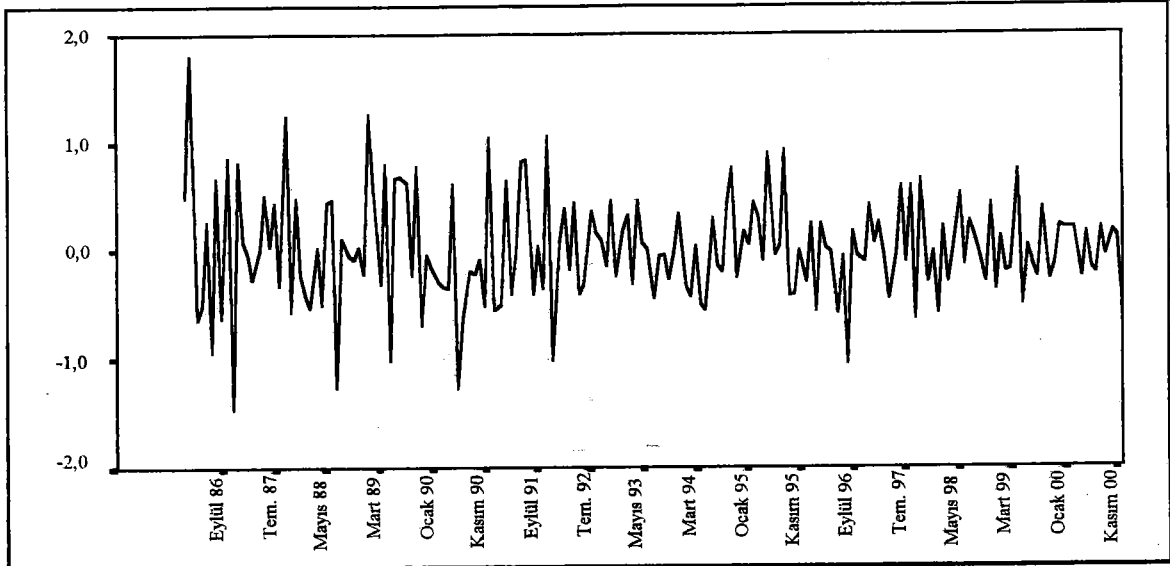
Şekil 3.8. Tarım Sektörü İthalat Değeri Serisinin Oto korelasyon Grafiği



Şekil 3.9. Tarım Sektörü İthalat Değeri Serisinin Kısmi Oto korelasyon Grafiği

Minitab istatistik programı yardımıyla çeşitli dönüşüm şekilleri denenmiş ve serinin doğal logaritması alınarak, bir mevsimsel bir de

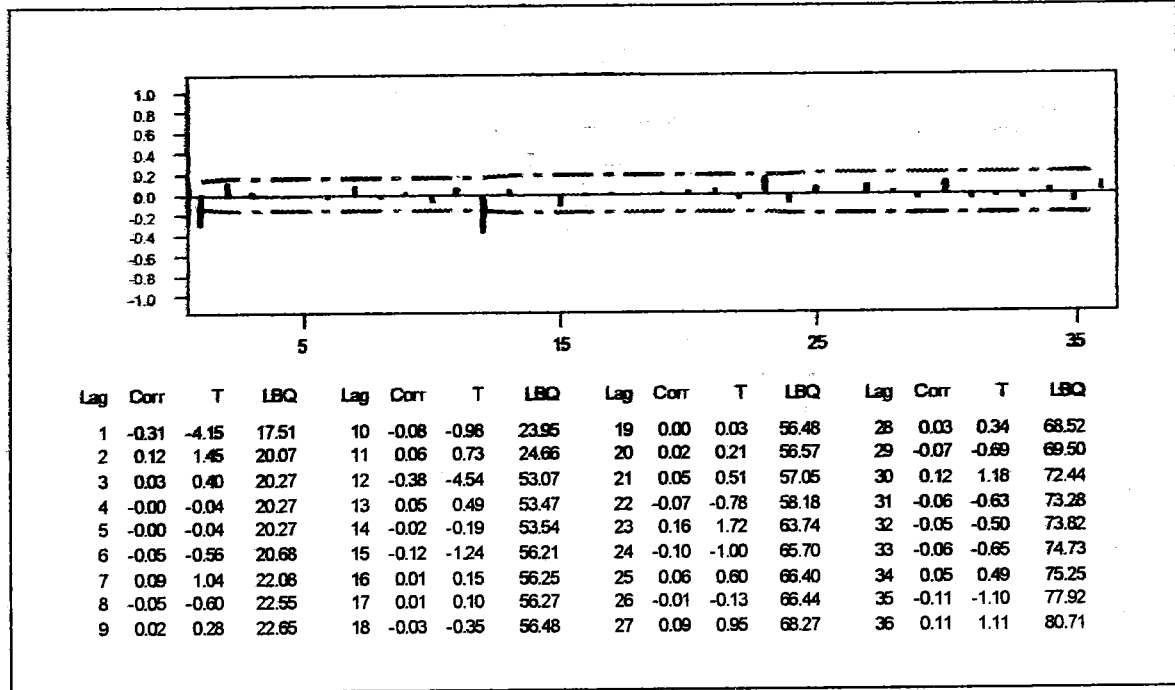
mevsimsel olmayan düzeyde farkının alınması sonucu durağan hale geldiği gözlemlenmiş ve ilgili serinin grafiği Şekil 3.10.'da verilmiştir.



Şekil 3.10. Durağanlaştırılmış Tarım Sektörü İthalat Değeri Serisinin Grafiği

Aynı serinin oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon fonksiyonları da aşağıda verilmiştir. Aşağıdaki Şekil 3.11.'den de izleneceği gibi birkaç oto korelasyon katsayısı hariç hemen

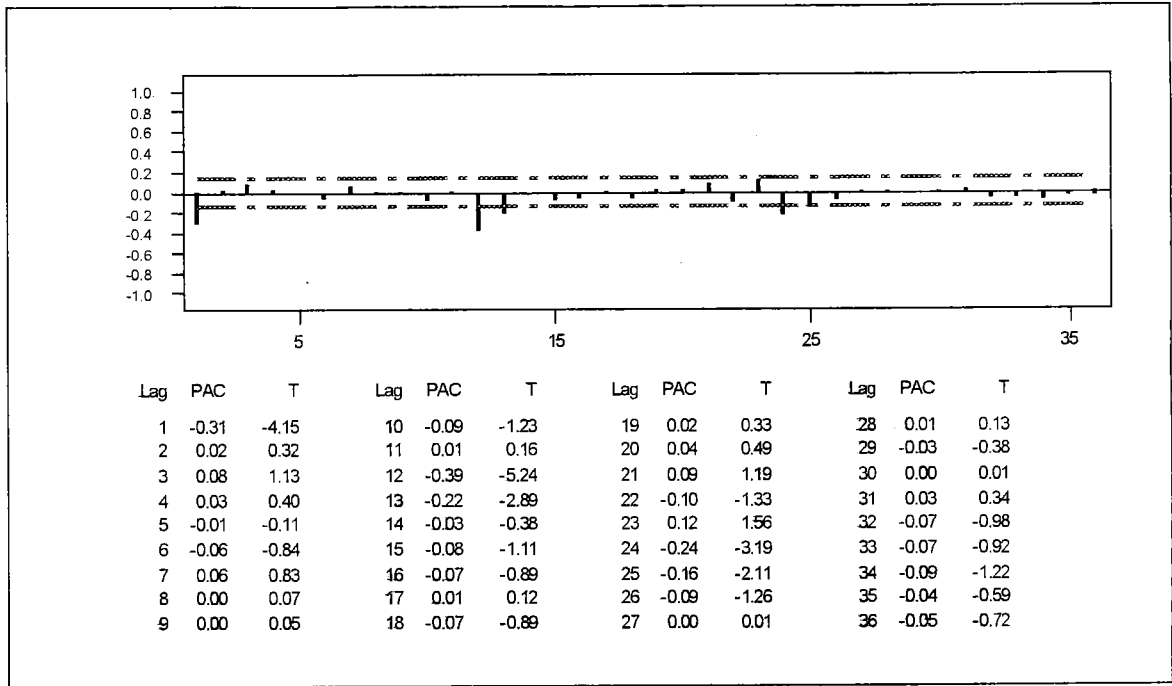
hepsi %5 anlam düzeyinde $\pm 0,149$ sınırları içerisinde yer almaktadır.



Şekil 3.11. Durağanlaştırılmış Tarım Sektörü İthalat Değeri Serisinin Oto korelasyon Grafiği

Şekil 3.12.'deki kısmi oto korelasyon grafiğinde ise birkaç tane güven sınırlarını aşan kısmi oto korelasyon katsayısının olduğu

görülmektedir. Ancak yapılan çalışma sonucunda en uygun bu şekilde grafik elde edilebilmiştir.



Şekil 3.12. Durağanlaştırılmış Tarım Sektörü İthalat Değeri Serisinin Kısmi Oto korelasyon Grafiği

3.2.2. Tarım Sektörü İthalat Serisi İçin Uygun Modelin Belirlenmesi

Tarım sektörü ithalat değeri serisinin ilgili oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon grafikleri yardımıyla çeşitli modeller denenmiş ve en

uygun deneysel modelin Logaritmik AR(1) MA(1) SAR(1) SMA(1) yani ARIMA(1,1,1)(1,1,1)₁₂ modeli olduğu belirlenmiştir. Modele ilişkin sonuçlar Tablo 3.6.'da verilmiştir.

Tablo 3.6. Her Aşamadaki Parametre Tahminleri

İterasyon	Hata Kareler Toplamı	AR(1)	MA(1)	SAR(1)	SMA(1)
0	43,8223	0,100	0,100	0,100	0,100
1	32,3965	-0,005	0,205	-0,050	0,250
2	30,4683	-0,086	0,155	0,028	0,400
3	28,1945	-0,155	0,126	0,076	0,550
4	25,8430	-0,189	0,133	0,103	0,700
5	23,2105	-0,193	0,173	0,091	0,850
6	21,9565	-0,178	0,209	0,064	0,922
7	21,1994	-0,174	0,244	-0,063	0,943
8	20,9608	-0,158	0,274	-0,147	0,939
9	20,9400	-0,151	0,298	-0,166	0,937
10	20,9369	-0,155	0,298	-0,175	0,937
11	20,9362	-0,154	0,302	-0,179	0,937
12	20,9361	-0,154	0,302	-0,180	0,937
13	20,9360	-0,154	0,303	-0,181	0,937
14	20,9360	-0,154	0,303	-0,182	0,937
15	20,9360	-0,154	0,303	-0,182	0,937

Tablo 3.7.'de bulunan nihai parametreler gösterilmiştir. Söz konusu parametrelerden sadece AR(1), %5'in üzerinde değerleri, %5 önem düzeyinin altında anlamlı bulunmuştur.

Modelin uygunluğunu doğrulamak için, modelden elde edilen hata terimlerinin dal-yaprak grafiği çizilmiş ve dağılım normale yakın

olduğu belirlenmiştir. Hata terimlerinin oto korelasyon katsayıları da belirlenmiş tahmin hatalarının tamamının $\pm 2/\sqrt{179}=\pm 0,149$ limitleri içinde kaldığı görülmüştür. Bu da modelin uygun olduğunu gösteren bir unsurdur. Ancak modelin uygunluğunun testi daha sağlıklı olarak χ^2 istatistiğine dayanılarak yapılabilir. Çeşitli

gecikmelere göre χ^2 istatistik değerleri Tablo 3.8.'de verilmiştir. Bu test, tahmin hatalarının rassal dağıldığını ve Logaritmik ARIMA(1,1,1)(1,1,1)₁₂ modelinin, tarım sektörü

ithalat serisi için uygun olduğunu, %5 önem düzeyinde kabul edilebilir ve gelecek tahmininde kullanılabilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.7. Parametrelerin Nihai Tahminleri

	Tahmin	Standart Hata	T-Oranı
AR(1)	-0,1535	0,1748	-0,88
MA(1)	0,3029	0,1643	1,84
SAR(1)	-0,1818	0,0747	-2,44
SMA(1)	0,9371	0,0451	20,76

Gözlem Sayısı	192
Fark Aldıktan Sonraki Gözlem Sayısı	179
Hata Kareler Toplamı	17,2667
Dönüştürmede Kullanılan Fark Alma	(Doğal Logaritması Alınan Serinin) 12. Mertebeden Mevsimlik ve 1. Mertebeden Mevsimlik Olmayan

Tablo 3.8. Çeşitli Gecikme Değerleri İçin χ^2 Değerleri

Gecikme	χ^2 Hesaplanan	$\chi^2_{0,05}$ Tablo	SD
12	11,8	15,51	8
24	29,6	31,42	20
36	39,1	43,78	32 \approx 30

3.2.3. Tarım Sektörü İthalat Değerinin Gelecek Tahmini Uygunluğuna karar verilen ARIMA(1,1,1)(1,1,1)₁₂ modeli yardımıyla 2002-

2005 dönemine ait aylık tarım sektörü ithalat değerleri tahmin edilmiş ve tahmin değerleri Amerikan Doları cinsinden Tablo 3.9.'da görülmektedir.

Tablo 3.9. 2002-2005 Dönemine Ait Aylık Tarım Sektörü İthalatının Tahminleri ile Alt-Üst Sınır Değerleri (\$'95 Güvence)

Yıl- Ay	Tahmin	Alt Sınır	Üst Sınır	Yıl- Ay	Tahmin	Alt Sınır	Üst Sınır
2002 Ocak	83 947 319	13 650 681	516 197 499	2004 Ocak	85 216 020	6 527 927	1 112 527 176
2002 Şubat	88 995 824	13 979 465	566 507 003	2004 Şubat	90 295 664	6 711 278	1 214 987 955
2002 Mart	97 523 116	14 796 482	642 707 320	2004 Mart	98 848 605	7 126 993	1 370 854 356
2002 Nisan	100 825 313	14 787 607	687 381 494	2004 Nisan	102 297 930	7 159 853	1 461 749 730
2002 Mayıs	92 980 467	13 190 402	655 428 645	2004 Mayıs	94 366 812	6 412 758	1 388 791 804
2002 Haziran	81 572 275	11 198 608	594 184 241	2004 Haziran	82 846 495	5 467 325	1 255 374 787
2002 Temmuz	80 542 858	10 705 841	605 945 133	2004 Temmuz	81 768 284	5 242 977	1 275 367 233
2002 Ağustos	71 944 101	9 264 496	558 687 030	2004 Ağustos	73 053 310	4 552 104	1 172 377 998
2002 Eylül	76 133 581	9 501 878	610 018 596	2004 Eylül	77 276 465	4 680 896	1 275 749 901
2002 Ekim	72 529 215	8 777 481	599 316 262	2004 Ekim	73 581 191	4 333 994	1 249 363 427
2002 Kasım	82 805 082	9 721 009	705 276 160	2004 Kasım	84 006 102	4 812 369	1 466 288 185
2002 Aralık	107 564 368	12 255 679	944 059 734	2004 Aralık	109 157 243	6 084 165	1 958 608 286
2003 Ocak	84 587 749	9 310 934	768 460 715	2005 Ocak	85 857 543	4 635 247	1 590 159 241
2003 Şubat	89 620 980	9 557 149	840 409 642	2005 Şubat	90 975 427	4 769 729	1 735 219 925
2003 Mart	98 080 586	10 133 932	949 266 368	2005 Mart	99 582 798	5 069 740	1 956 063 750
2003 Nisan	101 533 566	10 169 463	1 013 727 532	2005 Nisan	103 068 049	5 096 680	2 084 093 864
2003 Mayıs	93 671 075	9 098 317	964 287 457	2005 Mayıs	95 077 224	4 568 064	1 978 688 325
2003 Haziran	82 243 918	7 749 974	872 697 895	2005 Haziran	83 470 180	3 897 711	1 787 528 900
2003 Temmuz	81 165 432	7 423 046	887 483 067	2005 Temmuz	82 383 852	3 740 014	1 814 725 403
2003 Ağustos	72 514 710	6 439 104	816 632 716	2005 Ağustos	73 603 269	3 248 812	1 667 347 705
2003 Eylül	76 699 059	6 614 667	889 348 740	2005 Eylül	77 850 432	3 342 735	1 813 274 203
2003 Ekim	73 031 397	6 118 943	871 564 125	2005 Ekim	74 135 125	3 096 553	1 774 882 393
2003 Kasım	83 370 076	6 788 904	1 023 813 277	2005 Kasım	84 630 053	3 440 062	2 082 010 812
2003 Aralık	108 341 626	8 577 903	1 368 525 883	2005 Aralık	109 979 000	4 350 929	2 779 953 395

Tablo incelendiğinde; salt tarım ürünleri ithalatının projeksiyonu yapılan dönemde uygulanan politikalarla aynı kalacağı söylenebilir. 2002 Ocak ayı itibarıyla 83 947 319 \$ olan sektör ithalatının, 2005 yılı aynı döneminde ise ancak 109 979 000 \$ olacağı tahmin edilmektedir. İthalat konusunda Türkiye'nin gerek Avrupa Birliği ile gerekse Dünya Ticaret Örgütü ile anlaşmaları mevcuttur. Bu konuda yapılacak politika önerileri söz konusu örgütlerin kararlaştırdığı politikalarından ibaret olacaktır.

4. Sonuç ve Öneriler

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin karşılaştıkları en önemli sorunlarından biri, ihracat gelirlerinin yetersizliğidir. Bu ülkeler hem yeni yatırımlar yapabilmek, hem de var olan endüstrilerinin düzenli bir şekilde işleyebilmesini sağlamak amacıyla ihracat yapmak zorundadırlar. İthalat giderlerinin ihracat gelirleriyle karşılanması gerekir. Bu sebeple, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin, kendi öz sermayelerine dayalı olarak istikrarlı bir şekilde gelişmelerini sürdürebilmeleri için ihraç ürünlerini çeşitlendirmeleri ve yeni pazarlar bulmaları gerekmektedir.

Tarım sektörü; uzun yıllar ekonominin temel unsuru olmuş, ancak son yıllarda önceliğin sanayi sektörüne kayması sonucu, Türkiye ekonomisinde görece önemi azalmıştır. Bununla birlikte, ulusal gelirin yaklaşık % 15'i ve istihdamın % 45'ini oluşturması nedeniyle tarım sektörü, ekonomik olduğu kadar sosyal sektör özelliği de taşımaktadır.

Tarım sektörünün doğa koşullarına bağlılığı, risk ve belirsizliği de beraberinde getirmektedir. Tarım ürünlerinin arz-talep esnekliği düşük, üretim periyodu diğer sektörlere göre uzundur. Bu özellikleri ve toplumda sosyal dengelerin sağlanması ve korunmasına katkıları, ürün muhafazası ve bunlarla ilgili pazarlama olanaklarının zor ve diğer sektörlere göre gelirinin düşük olması gibi etkenlerle tarım sektörü ülkelere göre değişmekle birlikte, piyasa ekonomisinin en yaygın uygulandığı ülkeler dahil birçok ülkede üretim-tüketim zinciri içerisinde desteklenmektedir. Tarım sektöründe, paranın geri dönüşüm hızı düşük ve sermaye birikimi de yetersizdir. Buna bağlı olarak yatırımların az olması sektörde desteklemeleri ve teşvikleri

kaçınılmaz hale getirmektedir. Ancak, bu güne kadar Türkiye'de tarımsal üretimin yönlendirilmesi ve ekonomik dengelerin korunmasını amaçlayan tarımsal destekleme politikaları; sağlanan desteklerin hedef kitleye yeterince yansımaması, belirlenen amaçların gerçekleştirilememesi, kamu kaynaklarına getirdiği mali yükün artması, kalkınmaya yönelik hedefleri engelleyen unsurlar olarak gündeme gelmiştir.

Sahip olduğu coğrafi yapısı ve ekolojik koşullar nedeniyle tarımsal üretimde miktar ve ürün çeşitliliği yönünden büyük bir potansiyele sahip Türkiye'de, kaynakların akılcı ve planlı kullanılması halinde, uluslararası rekabet ortamında varlığını kanıtlaması ve sürdürmesi, dinamik, mevcut şartlara uyum gösterebilen politika seçeneklerinin belirlenmesi ve uygulanması ile mümkün olacaktır.

Son zamanlarda, değişen ülkesel ve uluslararası koşullar yeni fırsatları yaratırken, tarım ve gıda sektöründe farklı yaklaşımlar ve reform gerekliliğini de gündeme getirmiştir. Mevcut politikaların etkinliğini yitirmesi nedeniyle, içinde bulunulan küreselleşme sürecinde Avrupa Birliği ile entegrasyonda öncelikle geliştirilmesi gereken bir sektör olarak görülmelidir. Bugüne kadar uygulanmakta olan kendi kendine yeterli olmaya yönelik politikaların çok taraflı anlaşmalarda yer aldığı şekliyle, gerekli görülen "Tarım Reformu" çerçevesinde değişerek, ülkelerin önemli ürünlerde kendine yeterli olma politikaları yanında karşılaştırmalı üstünlüğe sahip ürünleri yetiştirmeleri ve piyasa fiyatlarına hassasiyeti artırıcı politikaların benimsenmesi belirtilmektedir.

Cumhuriyetim ilk yıllarında tamamına yakını tarım ürünleri ağırlıklı olan Türkiye'nin ihracatı giderek sanayi ürünleri lehine değişmiş ve 1980'li yılların başından itibaren sanayi ürünleri ağırlıklı bir yapıya dönüşmüştür. 1980 öncesi izlenen ithal ikame politikasının aksine, ihracata yönelik politikalara önem verilmiştir. Türkiye'nin dış ticareti 1980'den sonra yüksek bir tempo ile artmıştır.

Araştırmaya konu olan tarım sektörü ihracatı yıllar itibarıyla mutlak olarak artış göstermesine karşın, oransal olarak azalış göstermiştir. Türkiye'de salt tarım ürünleri

ihracatının toplam ihracat içindeki payı 1970'de %29,82, 1980'de %25,76, 1990'da %8,11 ve 2000 yılı sonu itibariyle %3,12 olarak belirlenmiştir.

Türkiye'nin tarım sektörü ithalatı da yıllar itibariyle artış göstermiştir. İthalatta koruma ve liberasyon oranlarının düşürülmesi sonucu 1983'den sonra tarım ürünleri ve gıda ithalatı önem kazanmış ve tarım kesimi olumsuz yönde etkilenmeye başlanmıştır. Gümrük vergisi ve fonlarda yapılan indirimler ve ithali izne bağlı mallar listesinin iptalinden sonra 1984 yılından itibaren başta hayvansal ürünler olmak üzere tarım ürünü ve tarıma dayalı işlenmiş ürünler ithalatı artış göstermiştir.

Salt tarım sektörü ithalatı yıllar itibariyle mutlak olarak artış göstermiştir. Ancak, toplam ithalat içerisindeki payı 1980 yılı hariç çok fazla değişmemiştir. Türkiye tarım ürünleri ithalatının toplam ithalat içerisindeki payı 1970 'de %5,98, 1980'de %0,42, 1990'da %5,43 ve 2000 yılı sonu itibariyle %2,18 olarak gerçekleşmiştir.

Sanayileşme politikalarında dış ticaretin önemli bir yerinin olması ve tarımın geliştirilmesinin sanayileşme açısından büyük önem taşıması bu sektöre önem verilmesi gereğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle ülkelerin dış ticaret yapılarının ve zaman içerisinde bu yapıda meydana gelecek değişmelerin, ihracat ürünlerinin ve pazarlarının incelenmesi son derece önemlidir. Gelecekte tarım sektörü ihracat ve ithalatının ne olabileceğinin güvenilir bir şekilde tespit edilmesi, oluşabilecek olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla alınması gereken önlemlerin belirlenmesi açısından son derece önem arz etmektedir.

Bu günün en önemli problemlerinden biri, belki de en önemlisi, belirsiz olan gelecek için kararlar vermek, tahminler yapmaktır. Bu amaçla bir çok teknik geliştirilmiştir. Bu tekniklerden birisi de zamana bağlı bir seriyi analiz ederek bu serinin geleceğinin tahmininde kullanılan Box-Jenkins yöntemidir.

Box-Jenkins yönteminde, çok değişik model içerisinden, incelenen zaman serisine uyan modelin tespiti, oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon gibi objektif yöntemlere dayanılarak yapılmaktadır. Seçilen modelin zaman serisine uygunluğu her aşamada kontrol edilebilmektedir.

Box-Jenkins yöntemi her türlü zaman serisine uygulanabilir olması ve diğer tahmin yöntemlerine göre daha iyi sonuçlar vermesi nedeniyle tercih edilmiştir. Tarım ve tarıma dayalı sanayi sektörleri dış ticaret verileri de zamana bağlı seriler olması nedeniyle, söz konusu seriler de Box-Jenkins modelleri ile analiz edilebilir özelliktedirler.

Bütün bu işlemlerin doğru, güvenilir ve uygun bir şekilde yapılabilmesi için, Türkiye'nin tarım sektörü dış ticaret değerlerinin bilinmesi ve gelecek dönemlerde bu değerlerin ne olacağına tespit edilmesi gereklidir. Bu amaçla 1985-2000 dönemlerinde Türkiye'nin tarım ve tarıma dayalı sanayi sektörleri dış ticareti verileri analiz edilmiş, Box-Jenkins tekniği yardımıyla söz konusu veriler için modeller kurulmuş ve gelecek tahminleri yapılmıştır.

Box-Jenkins yönteminde ilk aşama analize konu olan serinin durağanlaştırılmasıdır. İncelenen serilerin durağan olmadığı tespit edilmiştir. Durağanlaştırmayı sağlamak için ilgili serilerin değişik mertebelerden mevsimsel ve mevsimsel olmayan farkları alınmış, ancak durağanlığın tam olarak sağlanamadığı anlaşıldığından serilerin logaritmaları alınarak mevsimsel ve mevsimsel olmayan farkları alınmış ve böylece durağanlık sağlanmıştır. Bu durum Rule of Thumb prosedürü ile de teyit edilmiştir.

Durağanlaştırılan serilerin AR ve MA mertebelerinin tespit edilmesi için oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon grafiklerinden faydalanılmıştır. Bilgisayar yardımıyla AR ve MA dereceleri için çeşitli değerler verilerek en uygun olan değerler (hata kareler toplamı en küçük olan) elde edilmiştir.

Buna göre 1985-2000 döneminde Türkiye'nin tarım sektörü ihracat serisi için ARIMA(1,1,1)(1,1,1)₁₂, tarım sektörü ithalat serisi için ARIMA(1,1,1)(1,1,1)₁₂ modeli nihai model olarak kabul edilebilir ve gelecek tahmininde kullanılabilir özellikte olduğu belirlenmiştir. Belirlenen Box-Jenkins modelleriyle araştırma konusu sektörlerin 2002-2005 dönemine ilişkin dış ticaret değerleri tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları ve alınması önerilen önlemler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Tarım Sektörü İhracatı:

Gelecek yıllar içerisinde salt tarım ürünleri ihracatının dalgalanma göstereceği ve azalış trendini devam ettireceği belirlenmiştir. Bu durumda alınması uygun olabilecek tedbirler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Tarım ürünleri ihracatını artırabilmek için pazar ve ürün çeşitlendirmesine gidilmesi uygun bir yöntem olabilecektir.

- Doğal ürün üretimi teşvik edilmeli ve organik tarımsal üretim alanları genişletilmeli ve bu alanlar koruma altına alınmalıdır.

- Küreselleşmenin yoğunlaştığı bu dönemlerde üretimin talep doğrultusunda gerçekleşmesini sağlayacak politika önlemleri alınmalı ve bilgi akışı sağlanmalıdır.

- Uluslararası yükümlülükler uygun tarımsal destek politikaları izlenmeli, kayıt sistemine geçilerek çiftçilerle ilgili bilgiler toplanarak veri tabanı oluşturulmalıdır.

- Üreticilere kendi faaliyet alanlarıyla ilgili olarak eğitim imkanı sağlanmalı, sulama yatırımları desteklenmelidir.

- Üreticilerin, talep fazlası olan ürünler yerine alternatif veya arz eksikliği olan ürünlerin üretimine yönlendirilmesi gerekmektedir. Tarım ürünlerinin depolanması ve taşınmasıyla ilgili altyapı olanakları geliştirilmeli, pazarlama, araştırma, yayım, eğitim gibi hizmetler sağlanmalıdır. Ayrıca, aşırı veya yetersiz gübreleme ile bilinçsiz ilaç ve hormon kullanımı, ürünün kalitesini olumsuz etkilediğinden,

hormon ve tarım ilaçlarının reçete ile satılması uygulamasına geçilmesi için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

- Ürün çevre dostu ambalaj maddeleri ile ambalajlanmalı, tüketiciyi bilgilendirici şekilde işaretlenmeli ve standart ölçülerde tüketiciye sunulmalıdır.

Tarım Sektörü İthalatı:

Salt tarım ürünleri ithalatının projeksiyonu yapılan dönemde uygulanan politikalarla aynı kalacağı söylenebilir. İthalat konusunda Türkiye'nin gerek Avrupa Birliği ile gerekse Dünya Ticaret Örgütü ile anlaşmaları mevcuttur. Bu konuda yapılacak politika önerileri söz konusu örgütlerin kararlaştırdığı politikalardan ibaret olacaktır. Sektör ithalatına ilişkin şu politikalar önerilebilir:

- Temel tarım ürünleri ithalatında koruma aracı olarak uygulanan gümrük vergisine devam edilmesi uygun olabilir.

- Türkiye-EFTA Serbest Ticaret Anlaşması kapsamında yer alan balık ve diğer su ürünleri için uygulanan gümrük vergisi ve Toplu Konut Fonu koruma aracı olarak uygulanmalıdır.

- Yerli üretimi iç talebi karşılayacak düzeyde bulunmayan ürünlerde gıda güvencesi sağlanması amacıyla koruma oranları ülke lehine olacak şekilde belirlenmelidir.

Kaynaklar

- Anderson, O.D., 1977. The Interpretation of Box-Jenkins Time Series Models, Journal of the Statistical Society, C.20, No.2, London.
- Anonim, DPT, Çeşitli Yıllar, Ankara.
- Bowen, E.K. and Starr, M.K., 1994. Basic Statistics For Business and Economics, McGraw-Hill Book Company, ISBN 0-07-006725-2, Literatür Yayıncılık Dağ.Pazarlama Sanayi Limited Şirketi.
- Box, G.E.P. and Jenkins, G.M., 1976. Time Series Analysis Forecasting and Control, Revised Edition, Holden Day Inc., California.
- Çevik, O., 1999. Zaman Serileri Analizinde Box-Jenkins Yöntemi ve Turizm Verileri Üzerine Bir Uygulama, Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Kırıkkale.
- Fuller, Wasney A., 1976. Introduction to Statistical Time Series, U.S.A.: John Wiley and Sons Inc.

- Gürtan, Kenan, 1977. İstatistik ve Araştırma Metotları, Fatih Yayınevi Matbaası, İstanbul.
- Jenkins, G.M. and D.G. Watts, 1968. Spectral Analysis and Its Application, California: Holden Day Inc.
- Johnson, L.A., and Montgomery, D.C., 1974. Operations Research in Production Planning, Scheduling and Inventory Control, John Wiley and Sons Inc., New York.
- Kendall, Stuart, S.M., A., and Ord, J.K., 1987. Kendall's Advanced Theory of Statistics, Charles Griffin and Company, London.
- Kutay, Fevzi, 1989. Zaman Serilerinde Tahmin Teknikleri ve Box-Jenkins Modelleri, Ankara.
- Lavenbach, H., and Cleary, P.C., 1983. Modern Forecaster: The Forecasting Process Through Data Analysis, Von Nostrand Reinhold Com.Inc., NewYork.

- Leuthold, R.M., A.J.A. Maccormik, A. Schmitz and D.G. Watts, 1970. "Forecasting Daily Hog Prices and Quantities: A study of Alternative Forecasting Techniques", Journal of the American Statistical Association, C.65, No:329, March.
- Mabert, V.A., and R.C. Radcliffe, 1974. A Forecasting Methodology as Applied to Financial Time Series, The Accounting Review, c.49, January 1974
- Maddala, G.S., 1992. Introduction to econometrics, Second Edition, New Jersey, New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Naylor, T.H., T.G. Seaks and D.W. Wichern, 1972. "Box-Jenkins Methods: An Alternative to Econometric Models", International Statistical Review, c.40.
- Orhunbilge, N., 1998. İstatistik Tahmin ve Otoregresif Hareketli Ortalama Yöntemi, T.C. Başbakanlık D.İ.E. Araştırma Sempozyumu'98 Bildiri Özetleri.
- Şenyurt, H., 1994. Türkiye'nin Tarım Ürünleri Dış Ticaret Yapısı ve Gelişimi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Adana.
- Wheelwright, S.C., and Makridakis, S.M., 1973. Forecasting Methods for Management, New York John Wiley and Sons, Inc., s. 96.