

Türkiye'de Pamuk Üretimini ARIMA Modeli ile Tahmini

Cansu BAŞARAN CANER

Orcid no: 0000-0003-2090-7841

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

Sait ENGİNDENİZ

Orcid no: 0000-0002-7371-3330

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

Makale Künyesi

*Araştırma Makalesi /
Research Article*

*Sorumlu Yazar /
Corresponding Author*
Cansu BAŞARAN CANER
basarancansu@gmail.com

Geliş Tarihi / Received:
28.01.2020
Kabul Tarihi / Accepted:
26-05-2020

Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt: 26 Sayı: 1 Sayfa: 63-70
Turkish Journal of
Agricultural Economics
Volume: 26 Issue: 1 Page: 63-70

DOI 10.24181/tarekoder.681079
JEL Classification: Q12, Q13, Q14

Özet

Amaç: TÜİK'in 1991-2018 dönemi (28 yıl) verilerinden yararlanarak gelecek beş yıllık dönemde Türkiye lif pamuk üretimini tahmin etmek ve bu yönde öneriler geliştirmek.

Tasarım/Methodoloji/Yaklaşım: Gelecek yıllara ilişkin lif pamuk üretimini tahmininde ARIMA (Box-Jenkins) modeli kullanılmıştır. ARIMA modelleri arasında en iyi istatistiksel sonuç ARIMA (4,1,4) modelinde elde edilmiştir.

Bulgular: Model sonuçlarına göre, Türkiye lif pamuk üretiminin 2019 yılında 1.040.643 ton, 2020 yılında 1.060.005 ton, 2021 yılında 1.075.850 ton, 2022 yılında 1.091.931 ton, 2023 yılında ise 1.065.235 ton olacağı tahmin edilmiştir. Üretimin ve kalitenin artırılması için girdi desteklemeleri artırılmalı, pamuk destekleme primleri üretim maliyetleri ve dünya fiyatları dikkate alınarak belirlenmelidir.

Özgünlük/Değer: Türkiye'de tarım ürünlerinin zaman serileri ile üretim tahmini konusunda birçok araştırma yapılmıştır. Ancak pamuk üretimini tahmin eden araştırmaların da artırılması ve güncellenmesi gerekmektedir. Bu araştırmanın sonuçları pamuk üretiminde uygulanabilecek politikalar ve alınabilecek önlemler açısından katkılar sağlayabilecektir.

Anahtar kelimeler: Pamuk üretimi, zaman serisi analizi, ARIMA, Box-Jenkins modeli.

Estimating of Cotton Production of Turkey Using ARIMA Model

Abstract

Purpose: The aim of the study is to estimate fiber cotton production of Turkey in the next five-year period using 1991-2018 period (28 years) data of TurkStat and to develop proposals in this direction.

Design/Methodology/Approach: ARIMA (Box-Jenkins) model was used to estimate fiber cotton production of the next years. Among the ARIMA models, the best statistical results were obtained in the ARIMA (4,1,4) model.

Results: According to the model results, fiber cotton production of Turkey was estimated to be 1.040.643 tons in 2019, 1.060.005 tons in 2020, 1.075.850 tons in 2021, 1.091.931 tons in 2022 and 1.065.235 tons in 2023, respectively. In order to increase production and quality, input supports should be increased, and cotton support premiums should be determined taking into account production costs and world prices.

Originality/Value: In Turkey, a lot of study has been done on production estimate with time series of agricultural products. However, researches that estimate cotton production need to be increased and updated. The results of this study can contribute to the policies and measures that can be applied in cotton production.

Key words: Cotton production, time-series analysis, ARIMA, Box-Jenkins model.

1.GİRİŞ

Pamuk lifi ile tekstil sanayinin, çekirdeğinden elde edilen yağı ile bitkisel yağ sanayinin, kapçık ve küspesi ile yem sanayinin, linteri ile kâğıt, mobilya ve selüloz sanayinin hammaddesini teşkil eden önemli bir endüstri bitkisidir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, Türkiye'de 2018 yılında yaklaşık 518.600 hektar alanda 2.570.000 ton kütlü pamuk üretilmiştir. Bu pamuktan %38 randıman ile 976.600 ton lif pamuk elde edilmiştir (TÜİK, 2019). Uluslararası Pamuk İstişare Kurulu'nun (ICAC) 2018 yılı verilerine göre Türkiye'de pamuk tüketimi 1.629.000 ton, üretimin tüketimi karşılama oranı ise %60'dır (ICAC, 2019). Bazı üretim dönemlerinde girdi maliyetlerinin yükselmesi, pamuk arzını olumsuz etkilemekte ve dalgalanmalara neden olmaktadır (Eski ve Kayalak, 2018). Özellikle hastalık ve zararlıların artması, ithal girdilere dayalı ilaçlama ve gübrelemeyi artırıp maliyetin yükselmesine sebep olmaktadır (Artukoğlu et al., 2009). Ulusal Pamuk Konseyi'nin (UPK) raporuna göre 2018 yılında pamuk üretim maliyeti önceki yıla göre %58 artmıştır (UPK, 2019).

Türkiye'de pamuk ticareti 1990'lardan bu yana olarak serbest ticaret piyasasına göre işlemekte ve pamuk fiyatları üzerinde herhangi bir devlet müdahalesi bulunmamaktadır. 2018 yılında Türkiye'de ortalama kütlü pamuk üretici fiyatı 2.38 TL/kg olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2019). Tarım Satış Kooperatifleri Birliklerince belirlenen birim avans fiyat ise Türkiye genelinde ortalama 3.82 TL/kg olarak gerçekleşmiştir (Ticaret Bakanlığı, 2019). Ancak 'ortalama iç piyasa fiyatı' maliyeti karşılama konusunda yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle devlet destekleri ile aradaki fark dengelenmeye çalışılmaktadır. Bu destekler 2014 yılında fark ödemesi, toprak analizi, mazot ve gübre desteği olmak üzere toplam 0.59 TL/kg iken, 2018 yılında %52 artarak 0.89 TL/kg'a yükselmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019).

İklim değişikliği, girdi maliyetleri, yetersiz destekler, dış ticaret politikaları ve iç piyasa fiyatlarındaki düşüşler pamuk üretimini olumsuz etkileyebilmektedir. Geleceğin öngörülmesi pamuk üretimi açısından özellikle bugün yaşanan arz-talep ve fiyat gelişmeleri karşısında son derece önemlidir (Berk ve Uçum, 2019). Üretim miktarının bilinmesi tarımsal planlamanın yapılması ve tarımsal politikaların ülke gerçekleri ve kalkınma hedefleri ile uyumlu olarak geliştirilmesi açısından katkılar sağlayacaktır (Şimşek ve ark., 2007). Bu sebeple ülke çapında tarımsal ürünlerde üretim tahmini yapılan çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye'de ekonometrik yaklaşımlar kullanarak pamukla ilgili üretim, fiyat ve dış ticaret tahminlemesi üzerine daha önce birçok araştırmanın yapıldığı görülmektedir (Aktaş, 2006; Uzmay, 2009; Özer ve Özçelik, 2009; 2010; Okumuş, 2012; Özer ve İlkdoğan, 2013; Karaman ve ark., 2015; Özüdoğru ve Miran, 2015; Küçük ve Bilgiç, 2016; Önder, 2017; Eski ve Kayalak, 2018; Can ve Gerşil, 2018; Kaplan ve ark., 2019). Ancak pamuk üretimini tahminleyen çalışmaların artması ve güncellenmesi gerekmektedir. Türkiye'de farklı yöntemlerle pamuk üretiminin geleceğine yönelik yapılacak araştırmalar, üretimin yönlendirilmesine ve sürdürülebilir üretimin sağlanmasına yönelik alınabilecek önlemlerin saptanması açısından önemli olacaktır.

Bu araştırmanın temel amacı, TÜİK verilerinden yararlanarak ve ARIMA modelini kullanarak Türkiye'de gelecek yıllardaki lif pamuk üretimini tahmin etmektir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırmanın ana materyalini TÜİK'in 1991-2018 dönemi (28 yıl) lif pamuk üretim verileri oluşturmaktadır. Bu verilerden yola çıkarak gelecek beş yıllık pamuk üretim değerleri çeşitli istatistik programları yardımıyla ARIMA (Box-Jenkins) yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir.

Türkiye'de tarım ürünlerinde gelecek tahminlerine yönelik birçok araştırmada ARIMA modelinin kullanıldığı görülmektedir. Bu araştırmalar incelendiğinde bazılarında 16-36 yıl arası bir dönem esas alınırken (Yayar ve Karkacıer, 2003; Koç ve Tonkaz, 2010; Uçum, 2016; Küçük ve Bilgiç, 2016; Uysal ve ark., 2016; Güler ve ark., 2017; Berk ve Uçum, 2019; Şenyüz, 2019; Kurt ve Karayılmazlar, 2019), bazılarında 55-76 yıl arası bir dönemin esas alındığı saptanmıştır (Çelik, 2013; Bars ve ark., 2018; Akouegnonhou and Demirbaş, 2019).

Zaman serisi analizi, geçmiş dönemlere ilişkin gözlem değerleri yardımıyla geleceğe yönelik tahminler yapmayı amaçlayan bir yöntemdir (Kaynar ve Taştan, 2009). Zaman serisi analizi amacıyla geliştirilen yöntemlerden birisi de Box Jenkins yöntemidir. Tek değişkenli zaman serilerinin analizinde kullanılan Box Jenkins yönteminin esası, zaman serilerinin herhangi bir dönemdeki değerini aynı serinin geçmiş dönemdeki gözlem değerlerinin ve hata terimlerinin doğrusal bir bileşimi ile açıklamaktır. Bu nedenle sözü edilen yöntem literatürde 'Oto regresif Entegre Hareketli Ortalama Yöntemi (ARIMA)' olarak da adlandırılmaktadır (Özmen, 1986). Box ve Jenkins (1976)'e göre mevsimsel olmayan bir ARIMA modeli, Oto regresif (AR) ve Hareketli Ortalama (MA) ile entegrasyon veya farklılaşma sırasının bir kombinasyonu olan ARIMA (p, d, q) ile gösterilir (Yıldız ve Atış, 2019). Burada d farkı, p korelasyon ve q hareketli ortalama katsayılarını ifade etmektedir (Dasyam et al, 2015)

Genel olarak ARIMA modeli aşağıdaki gibidir:

$$W_t = \Phi_1 W_{t-1} + \Phi_2 W_{t-2} + \dots + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

Bu eşitlik, ARMA modelindeki eşitlikte Y_t teriminin yerine W_t teriminin yazılmış şeklidir. Burada, durağan olmayan Y_t sürecinin d derece farkı alınarak durağanlaştırılması sonucu W_t süreci elde edilmekte ve $\Delta d Y_t = W_t$ olarak yazılmaktadır (Özer ve İlkdoğan, 2013).

Zaman serileri uygulamalarının temelinde yatan varsayım, kullanılan verilerin durağan olmasıdır. Durağanlık kavramı, sürecin herhangi bir trend taşımaması, zaman içinde ortalama ve varyansında bir değişme olmaması anlamına gelmektedir. Zaman serisinin durağan olduğu, yani sürecin ortalamasının, varyansının ve kovaryansının zamana bağlı olarak değişmediği durumlarda AR, MA veya ARMA modellerinden uygun olanları kullanılmaktadır. Ancak zaman serilerinin çoğu, zaman boyunca değişen belirli bir stokastik sürecin özelliklerini taşıması nedeniyle durağan değildir (Pindyck and Rubinfeld, 1998). Bu durumda seri durağan hâle getirilerek tahmin işleminde kullanılabilir. Zaman serilerinin durağanlaştırılması işlemi ise serinin birinci ve ikinci farkları alınarak yapılmaktadır. Bu durumda model, ARIMA (p,d,q) olarak ifade edilmektedir (Özdemir ve Bahadır, 2010). Durağan olmayan zaman serilerine Box Jenkins yönteminin uygulanabilmesi için önce durağanlığı bozan trend ve mevsimsellik gibi unsurların bazı dönüşüm yöntemleriyle ortadan kaldırılması ve serinin durağan hale getirilmesi gerekmektedir (Özmen, 1986; Özer ve İlkdoğan, 2013). Durağanlık koşulunun varlığını test etmek için Dickey ve Fuller (1981)'in geliştirdiği, bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri açıklayıcı değişken olarak kullanılarak oluşturulmuş olan birim kök testlerinden ADF testinden yararlanılmıştır. Bu testte durağanlık yok hipotezi, oto regresif sürecin bir birim kök içermesi ve denklemdeki oto regresif katsayıların toplamının 1'e eşit olması olarak açıklanmaktadır (Göktaş, 2000).

ADF testi aşağıdaki eşitlikleri kapsamaktadır;

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p (\delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p (\delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p (\delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t)$$

ARIMA modellerini tahmin etmek için ACF ve PACF şekilleri, değişkenlerin durağanlığını ve ARIMA modelinin gecikme uzunluğunu belirleme aracı olarak kullanılmaktadır. AR modelinin uygun gecikme sayısını belirlemek için PACF veya kısmi korelogram kullanılmaktadır. PACF'nin sıfır olmayan ilişkilerinin sayısı, AR gecikmelerinin nereye dahil edilmesi gerektiğini belirlemektedir. MA gecikme sayısını belirlemek için ACF korelogramından faydalanılmaktadır, yine sıfır olmayan ilişkiler gecikmelerin nereye dahil edilmesi gerektiğini göstermektedir. Eğer ACF değeri belirli bir q gecikmesinde zirve yapıp daha sonra kesilerek sıfırlanıyor ise seri MA(q) modeline uymaktadır. Diğer yandan PACF değeri belirli bir p gecikmesinde zirve yapıp daha sonra kesintiye uğruyor ise seri AR(p) modeline uymaktadır. Eğer ACF ve PACF değerleri her iki koşulu da sağlıyor ise seri ARMA (p,q) modeline uymaktadır (Işıklar, 2016). Model serileri için, ACF ve PACF fonksiyonlarının yeterli olmadığı bazı durumlarda, BIC (Bayes Bilgi Kriteri) ve AIC (Akaike Bilgi Kriteri) gibi bilgilere dayalı kriterler de p ve q katsayılarını belirlemede kullanılmaktadır (Mensah, 2015).

Bazı çalışmalarda değişken değerlerinin üssel olarak arttığı durumlarda doğal logaritmik dönüşüm uygulanarak bu büyüme doğrusal hale getirilebilmektedir (Franses and McAleer, 1998; Güler ve ark, 2017). Bu sebeple çalışmada pamuk üretimi verilerinin logaritmik formu kullanılmıştır. Pamuk üretim miktarının tahmininde uygun modelin belirlenmesi için de birçok model denemesi gerçekleştirilmiştir. Hangi yöntemin modele daha uygun olduğunu belirlemek için 'Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE)' istatistiği (Çuhadar ve ark, 2009) ve Theil eşitlik katsayısı değeri kullanılmıştır (Vergil ve Özkan, 2007). Çıkan seçenekler arasından seriyi en iyi açıklayan modele karar verirken Theil eşitlik katsayısı değerinin 1'in altında, Mean Absolute Percent Error (MAPE), Akaike Criterion, Hannan-Quinn ve Schwarz Criterion değerlerinin diğer modellere göre en düşük olan model seçilmiştir (Güler ve ark, 2017).

Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE) istatistiği,

$$MAPE = \sum_t^n = 1 \left(\frac{|e_t|}{Y_t} \right) * 100$$

Y_t = dönemdeki gözlem değeri

n = tahmin yapılan dönem sayısı

e_t = t dönemdeki tahmin katsayısı

MAPE değeri %10'un altında olan modeller çok iyi, %10-20 arasında olan modeller iyi, %20-50 arasında olan modeller kabul edilebilir ve %50'nin üzerinde olan modeller ise yanlış ve hatalı olarak sınıflandırılmıştır (Lewis, 1982).

Theil Eşitsizlik Katsayısı,

$$U = \sqrt{\frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Delta \hat{Y}_i - \Delta Y_i)^2}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Delta Y_i)^2}}$$

$\Delta \hat{Y}_i$ = değişkenin gerçek değeri

= değişkenin öngörülen değişimi

n = gözlem sayısı

U katsayısı $0 \leq U \leq +\infty$ arasında değişmektedir. Theil Eşitsizlik Katsayısının sıfır çıkması modelin öngörü gücünün en iyi olduğu durumu gösterirken, bu değer mümkün olduğunca küçük (1'den küçük) çıkması gerekmektedir (Vergil ve Özkan 2007; Okur 2009).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

TÜİK'in 1991-2018 yılları arasındaki pamuk üretimi verileri Çizelge 1'de gösterilmektedir. Bu verilerden yararlanarak 2019-2023 yılları arasındaki pamuk üretimini tahmin etmek için zaman serisi analizine başvurulmuştur.

Çizelge 1. Türkiye'de Pamuk Üretim Alanı ve Lif Pamuk Üretim Miktarı

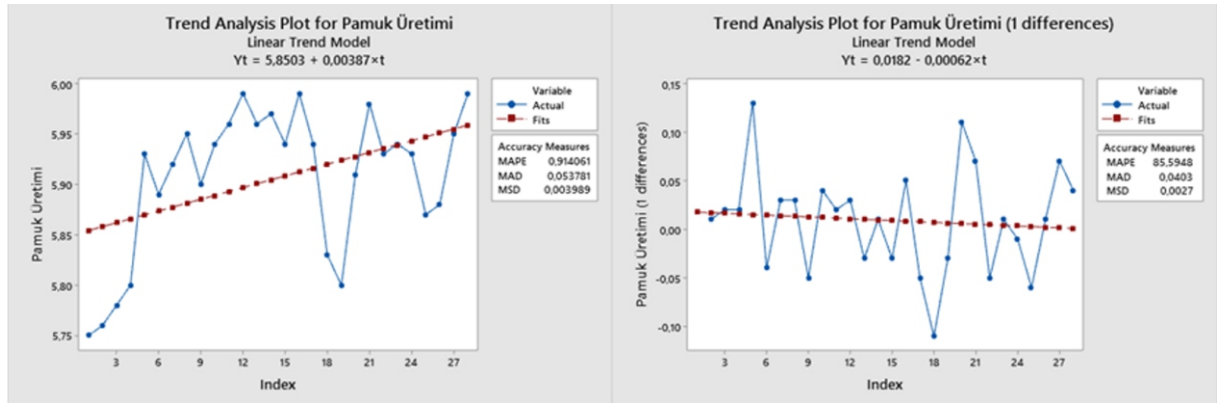
Yıllar	Üretim Alanı (da)	Pamuk Üretimi (ton)	Yıllar	Üretim Alanı (da)	Pamuk Üretimi (ton)
1991	5.986.200	559.426	2005	5.468.800	863.700
1992	6.374.780	573.706	2006	5.907.000	976.540
1993	5.678.520	602.238	2007	5.302.528	867.716
1994	5.814.910	628.286	2008	4.950.000	673.400
1995	7.566.940	851.487	2009	4.200.000	638.250
1996	7.437.750	784.047	2010	4.806.500	816.705
1997	7.217.230	831.672	2011	5.420.000	954.600
1998	7.565.660	882.154	2012	4.884.963	858.400
1999	7.192.940	791.298	2013	4.508.900	877.500
2000	6.541.770	879.940	2014	4.681.429	846.000
2001	6.846.650	914.404	2015	4.340.134	738.000
2002	7.210.770	988.120	2016	4.160.098	756.000
2003	6.373.290	919.531	2017	5.018.534	882.000
2004	6.400.450	935.928	2018	5.186.342	976.600

Kaynak: TÜİK, 2019.

Zaman serisi analizi amacıyla ilk olarak serinin durağanlığı test edilmiştir. Birim kök testlerinden olan Genelleştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi ile sınanarak veriler durağanlaştırılmıştır (Çizelge 2 ve Şekil 1).

Çizelge 2. ADF Birim Kök Test Sonuçları

Test		t istatistiği	Önem derecesi
ADF İstatistik		0.835199	0.8857
Kritik Değerler	1%	-2.653401	
	5%	-1.953858	
	10%	-1.609571	
1.derece farkı alınmış verilere ait testler		t istatistiği	Önem derecesi
ADF İstatistik		-4.296687	0.0001
Kritik Değerler	1%	-2.660720	
	5%	-1.955020	
	10%	-1.609070	

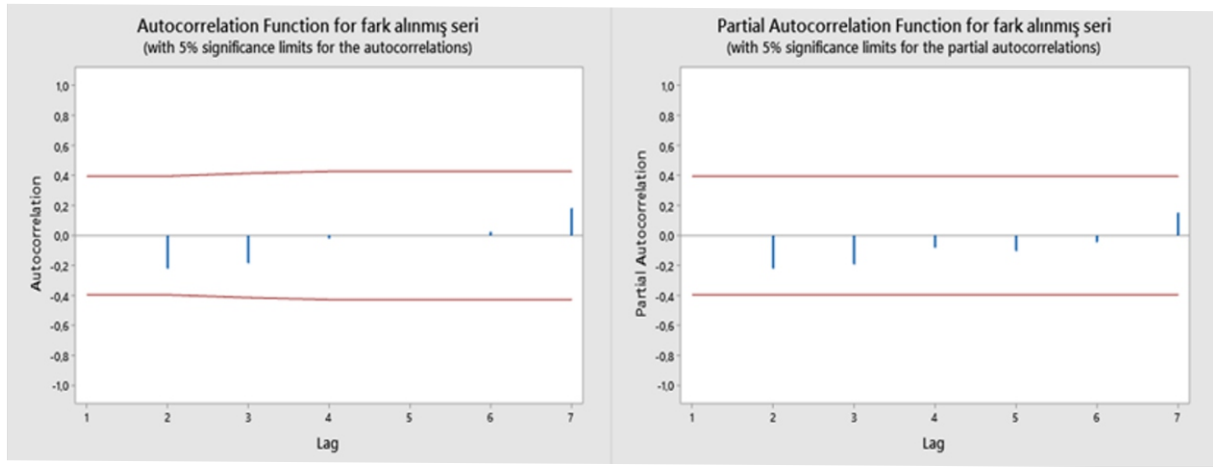
**Şekil 1.** Durağan Olmayan (sol) ve Durağanlaştırılmış (sağ) Trend Analizi Grafikleri

Pamuk üretim miktarının tahmininde uygun modelin belirlenmesi için bir çok model denemesi gerçekleştirilmiştir. Çıkan seçenekler arasından seriyi en iyi açıklayan model ele alınmıştır. Buna karar verirken Theil eşitlik katsayısı değerinin 1'in altında, Mean Absolute Percent Error (MAPE), Akaike Criterion, Hannan-Quinn ve Schwarz Criterion değerlerinin diğer modellere göre en düşük olan model seçilmiştir (Güler ve ark, 2017). Denenen modeller için hesaplanan değerler Çizelge 3'de gösterilmektedir.

Çizelge 3. Pamuk Üretiminde ARIMA Modellerine İlişkin İstatistikler

	ARIMA (1,1,1)	ARIMA (2,1,2)	ARIMA (3,1,2)
Regresyonun Standart Hatası	0.052835	0.049967	0.053650
Akaike Bilgi Kriteri (AIC)	-2.846896	-2.906258	-2.866809
Schwarz Kriteri (SBC)	-2.654920	-2.714282	-2.674833
Hannan-Quinn	-2.789811	-2.849174	-2.809724
MAPE	92.09574	92.82670	92.33305
Theil's U	0.987916	0.990749	0.956860

Veriler için uygun model belirleme işlemi, serinin birinci farkının ACF ve PACF grafikleri ile de desteklenmiştir. Şekil 2'de ACF grafiğinde dördüncü gecikmeden sonra ilişkilerin büyüklüğü hızlı bir şekilde azalarak sıfıra yaklaşmıştır ($q=4$). PACF grafiğinde ise yine dördüncü gecikme önemli olup, diğer gecikmelerde ilişki miktarının büyüklüğü yavaş bir şekilde azalmaktadır ($p=4$). Serinin birinci farkı alındığı için de $d=1$ 'dir.

**Şekil 2.** Pamuk Üretimine İlişkin Birinci Farkı Alınmış Otokorelasyon ve Kısmi Otokorelasyon Fonksiyonu

ARIMA modelleri arasında en iyi istatistiksel sonuç, 1. farkta durağanlaşan 4. Derecede kendisinin gecikmesi ve 4. dereceden hata terimlerinin geçmiş değerleri ile ilişkili olduğunu gösteren ARIMA (4,1,4) modelinde elde edilmiştir (Çizelge 4). Yapılan hesaplamalara göre Theil eşitlik katsayısı değeri 0.85, Mean Absolute Percent Error (MAPE) değeri ise 28.03 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. Pamuk Üretim Tahminine Uygun ARIMA Modeline İlişkin Sonuçlar

	Değişken	Katsayı	Standart Hata	T-İstatistiği	P-Değeri
ARIMA(4,1,4)	Katsayı	0.008276	0.010649	0.777135	0.4450
	AR 4	-1.000000	0.000385	2594.624	0.0000
	MA 4	0.999951	0.000179	5583.370	0.0000
Regresyonun Standart Hatası		0.052414	Hannan-Quinn		-2.746243
Akaike Bilgi Kriteri (AIC)		-2.803327	MAPE		28.02634
Schwarz Kriteri (SBC)		-2.611351	Theil's U		0.854369

Yapılan tahminlere göre Türkiye'nin 2019 yılında pamuk üretimi 2018 yılına göre yaklaşık %6.56 oranında artarak 1.040.643 tona ulaşacağı tahmin edilmektedir. İlerleyen yıllarda kademeli olarak artacağı, ancak 2023 yılında önceki yıla göre %2.44 azalarak 1.065.235 tona ulaşacağı tahmin edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Pamuk Üretim Tahminine İlişkin Değerler - ARIMA (4.,1,4)

Yıllar	Üretim Tahmini (ton)
2019	1.040.643
2020	1.060.005
2021	1.075.850
2022	1.091.931
2023	1.065.235

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Pamuk, sahip olduğu lif ve yağ bitkisi olma özellikleri ile Türkiye için stratejik öneme sahip bir üründür. ICAC verilerine göre, Türkiye'de son dönemdeki pamuk üretim artışına rağmen, üretimin tüketimi karşılama oranı yaklaşık %60 olarak gerçekleşmiştir (ICAC, 2019). Türkiye arz açığı nedeniyle yerli tekstil ve hazır giyim endüstrisinin hammadde talebini karşılayamamakta ve net pamuk ithalatçısı ülkeler arasında yer almaktadır (Küçük ve Bilgiç, 2016).

Türkiye'de pamuk ekim alanlarının daralmasına rağmen, pamukta yapılan ıslah çalışmalarının ve tarımsal mekanizasyonun gelişmesiyle verimde büyük artışlar sağlanmış, dolayısıyla pamuk üretim miktarında artış olmuştur (Karlı et al., 2018). Türkiye'nin 1995'lere kadar pamuk üretiminde kendine yeterli bir ülke iken, bugün ithalatçı olmasının temel nedenleri; özellikle tekstil sanayiindeki büyüme, dünya fiyatlarındaki değişimler, girdi masraflarındaki artışlar ve destekleme politikalarının yetersiz kalması olarak gösterilmektedir (Eski ve Kayalak, 2018). Bununla birlikte, Çin gibi pamuk üretiminde önemli bir yere sahip olan ülkelerin uyguladığı pamuk stok politikalarının bir sonucu olarak yurt içi fiyatların düşük seyretmesinin, ayrıca son yıllarda özellikle Ege ve Çukurova gibi pamuk üretimine elverişli bölgelerde ikame ürünlerin (buğday, mısır ve soya) fiyatlarında ortaya çıkan olumlu gelişmelerin de pamuk arzını olumsuz etkilediği ileri sürülmektedir (Önder, 2017).

Bu çalışmada, TÜİK'in 1991-2018 dönemi (28 yıl) pamuk verileri analiz edilmiş ve ARIMA (4,1,4) modelinden yararlanarak gelecek beş yıllık dönemde Türkiye lif pamuk üretimi tahmin edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Türkiye'de lif pamuk üretiminin gelecek beş yıllık dönemde %9.5 artarak 1.065.235 tona ulaşması beklenmektedir.

Pamuk üretiminin arttırılmasında fiyatın önemli bir etken olduğu bugüne kadar yapılan birçok çalışmada ortaya konulmuştur. Örneğin, Önder (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, pamuk fiyatlarında yaşanan %1'lik bir artışın pamuk arzında %42'lik bir artışa neden olacağı saptanmıştır. Eski ve Kayalak (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, Türkiye'de pamuk ekiliş alanı ve lif pamuk üretiminin nedensellerinden birinin de yurtiçi fiyatlar olduğu belirlenmiş, özellikle lif pamuk üretiminde bir önceki yıl fiyatlarının etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Küçük ve Bilgiç, (2016) tarafından yapılan bir çalışmada reel pamuk fiyatlarındaki pozitif değişimin, pamuk arz miktarını olumlu yönde etkilediği ve pamuk üretiminde artışa neden olduğu belirlenmiştir. Özudoğru ve Miran (2015) tarafından yapılan bir çalışmada ise Türkiye'de uygulanan politikalara alternatif olarak sunulan hedef fiyat politikasının, hiç politika olmadığı duruma göre pamuk arzını %2.9 artıracığı saptanmıştır.

Diğer taraftan, pamukta girdi/ürün fiyatı paritesi incelendiğinde, 2014 yılında 1 kg kütlü pamuk ile 2.37 kg gübre, 0.33 lt mazot, 0.21 kg tohum alınabilirken, 2018 yılında bu pariteler gübrede 2.36 kg, mazotta 0.41 lt, tohumda ise 0.20 kg olarak gerçekleşmiştir. Pamuk fiyatına tarımsal destekler eklendiğinde, 2018 yılında 1 kg pamuk satan bir üretici %37.2 oranında daha fazla gübre, %38 oranında daha fazla mazot, %38 oranında daha fazla tohum satın alabilmiştir (Özudoğru, 2019). Pamuk üreticilerinin girdi seçiminde fiyata önem verdikleri de daha önce yapılan bir çalışmada ortaya konulmuştur (Adahoğlu ve ark., 2017).

Türkiye'de pamuk üretiminde alım fiyatı yoluyla bir destekleme mevcut politikalarla yapılamamaktadır. Ancak ithalatı azaltıcı ve ortadan kaldıracı yönde, pamuk üretim miktarının ve kalitesinin arttırılmasına yönelik politika uygulamaları seçilebilir. Bu amaçla girdi desteklemeleri arttırılmalıdır. Bu şekilde üreticiler teşvik edilmeli ve yurtiçi fiyatlarının dünya fiyatları üzerine çıkması engellenmelidir. Ayrıca sanayinin talebi doğrultusunda kaliteli üretim desteklenmeli ve sanayinin dışa bağımlılığı da azaltılmalıdır. Pamuk destekleme primlerinin belirlenmesinde üretim maliyetleri ve dünya fiyatlarındaki değişimler esas alınmalıdır.

Sonuç olarak; pamuk Türkiye ekonomisi açısından önemli bir üründür. Pamuk üretiminin tüketimi karşılayacak düzeye getirilmesi için uygun politikalar ve araçlar geliştirilmelidir. Bu aşamada sağlıklı verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda ülke çapında ekim alanı ve üretim tahminleri yapılmalıdır. Pamukla ilgili çalışmaların sonuçlarından mutlaka yararlanılmalı ve bu çalışmalar arttırılmalıdır. Özellikle yüksek verim ve kalitede üretim yapan bölgeler için maliyet sorunu çözülerek ve sübvans edici politikalarla desteklenerek pamuk fiyatı dünya fiyatları ile rekabet edebilecek seviyelere taşınmalıdır. Havza bazlı destekleme modelinin etkinlik derecesi arttırılarak verimli bölgelerin üretimi desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

- Adalıoğlu, H.A., Akkuş, İ.C., Abay, C. ve Örmeci Kart, M.Ç. (2017). Aydın İli Söke İlçesinde Pamuk Üreticilerinin Tohum Tercihlerini Etkileyen Faktörler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32 (2017):189-196.
- Akouegnonhou, O. and Demirbaş, N. (2019). Forecasting of Rice Self-Sufficiency in the Benin Republic Using ARIMA Model. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 33(3):204-214.
- Aktaş, E. (2006). Çukurova Bölgesi'nde Pamuk Arzı Duyarlılığının Tahmini Üzerine Bir Çalışma. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 12(1):3-8.
- Artukoğlu, M.M. Tarkan, E. Gençler, F. and Miran, B. (2009). Evaluating the Factors of Transition in Organic Cotton Production for Farmers: Case of Salihli. Turkey, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 15(1):77-83.
- Bars, T. Uçum, İ. ve Akbay, C., (2018). ARIMA Modeli ile Türkiye Fındık Üretim Projeksiyonu. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(Özel Sayı):154-160.
- Berk, A. ve Uçum, İ. (2019). Türkiye'de Nohut Üretimini ARIMA Modeli İle Tahmini. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(4):2284-2293.
- Box, G.E.P. and Jenkins, G.M. (1976). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Holden-Day, San Francisco, p.575.
- Can, Ş. ve Gerşil, M. (2018). Manisa Pamuk Fiyatlarının Zaman Serisi Analizi ve Yapay Sinir Ağı Teknikleri İle Tahminlenmesi ve Tahmin Performanslarının Karşılaştırılması. *Yönetim ve Ekonomi*, 25(3):1017-1031.
- Çelik, Ş. (2013). Sert Kabuklu Meyvelerin Üretim Miktarının Box-Jenkins Tekniği İle Modellenmesi. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(1):18-30.
- Çuhadar, M. Güngör, İ. ve Göksu, A. (2009). Turizm Talebinin Yapay Sinir Ağları ile Tahmini ve Zaman Serisi Yöntemleri ile Karşılaştırmalı Analizi: Antalya İline Yönelik Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14 (1):99-114.
- Dasyam, R. Pal, S. Rao, V.S. and Bhattacharyya, B. (2015). Time Series Modeling for Trend Analysis and Forecasting Wheat Production of India. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, 8(2):303-308.
- Dickey, D.A. and Fuller, W.A. (1981). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with A Unit Root. *Econometrica*, 49:1057-1072.
- Eski, Ö. ve Kayalak, S. (2018). Türkiye'de Pamuk İçin Bir Öngörü Modeli: Var Yaklaşımı. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(Özel Sayı):131-137.
- Franses, P.H. and McAleer, M. (1998). Testing for Unit Roots and Non-Linear Transformations. *Journal of Time Series Analysis*, 19(2):147-164.
- Göktaş, Ö. (2000). Durağan Olmayan Zaman Serilerinde Ko-Entegrasyon Analizi ve Bir Uygulama. *Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul*, 67s.
- Güler, D. Saner, G. ve Naseri, Z. (2017). Yağlı Tohumlu Bitkiler İthalat Miktarlarının ARIMA ve Yapay Sinir Ağları Modeliyle Tahmini. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1):60-70.
- International Cotton Advisory Committee (ICAC). 2019. *Cotton Production, Area, Consumption Export and Import Statistics*. <https://www.icac.org>. Erişim: Aralık 2019.
- Işıklar, Z.E. (2016). İMKB Ulusal 100 Endeksi Getiri Volatilitésinin Analizi Üzerine Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi, Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, Sayı: 12:245-260.
- Karaman, S. Koçak, A. and Tezel, G. (2015). Determinants of Cotton Prices in Turkey: A VAR Approach. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 1(2):1-8.
- Kaplan, E. Kaplan, K. ve Kızılaslan, H. (2019). Türkiye'de Pamuk Üretimi ve Dış Ticaret Projeksiyonları. *Uluslararası Tarım ve Çevre Bilimleri Araştırmaları Kongresi (7-8 Aralık, Ankara)*, 128-137 ss.
- Karlı, B. Kadakoğlu, B. and Gül, M. (2018). Cotton Production and Foreign Trade Structure in the World and Turkey. *V. International Multidisciplinary Congress of Eurasia (24-26 July, Barcelona)*, p.129-136.
- Kaynar, O. ve Taştan, S. (2009). Zaman Serisi Analizinde MLP Yapay Sinir Ağları ve ARIMA Modelinin Karşılaştırılması. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(162):161-172.
- Koç, B. ve Tonkaz, T. (2010). GAP Bölgesinde Çeltik Üretimi İklim İlişkileri ve Çeltik Üretimini Uzun Dönem Eğilim Analizi. *Türkiye 9. Tarım Ekonomisi Kongresi (22-24 Eylül, Şanlıurfa)*, 622-628 ss.
- Kurt, R. ve Karayılmazlar, S. (2019). Türkiye Mantar Üretimi ve ARIMA (Box-Jenkins) ile Projeksiyonu. *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 1(6):72-76.
- Küçük, N. Ve Bilgiç, A. (2016). Türkiye'de Pamuk Arzını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi ve Pamuk Arzında 2023 Vizyonu. *12. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (25-27 Mayıs, Isparta)*, 771-780 ss.
- Lewis, C.D. (1982). *Industrial and Business Forecasting Methods*. Butterworths Publishing: London, p.642.
- Mensah, E.K. (2015). *Box-Jenkins Modelling and Forecasting of Brent Crude Oil Price*. Munich Personal RePEc Archive, MPRA Paper No:67748 pp.

- Okumuş, M. (2012). *Tarım Politikaları ve Zaman Serileri Analizi: Türkiye'de Pamuk Fiyatlarına Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Okur, S. (2009). *Parametrik ve Parametrik Olmayan Basit Doğrusal Regresyon Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 53s.
- Önder, K. (2017). *Pamuk Arzını Etkileyen Faktörlerin Panel Veri ile Analizi: 2000-2015*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 12(1):83-98.
- Özdemir, M.A. ve Bahadır, M. (2010). *Denizlide Box Jenkins Tekniği ile Küresel İklim Değişikliği Öngörülleri*. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3(12):352-362.
- Özer, O.O., ve Özçelik, A., (2009). *Tarım Ürünlerinin Gümrük Birliği Kapsamına Alınması Durumunda Pamuk ve Tekstil Sektörü Üzerinde Yaratacağı Etkiler: Bir Genel Denge Analizi*. Tarım Ekonomisi Dergisi, 15(2):73-81.
- Özer, O.O. ve Özçelik, A., (2010). *Pamuk Ürününün En Uygun Satış Zamanının Oyun Teorisi Yöntemiyle Saptanması*. Tarım Bilimleri Dergisi, 16:262-270.
- Özer, O.O. ve İlkdoğan, U. (2013). *Box-Jenkins Modeli Yardımıyla Dünya Pamuk Fiyatının Tahmini*. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(10):13-20.
- Özmen, A. (1986). *Zaman Serisi Analizinde Box-Jenkins Yöntemi ve Banka Mevduat Tahmininde Uygulama Denemesi*, Anadolu Üniversitesi Yayınları No:201, Eskişehir, 110s.
- Özüdoğru, T. ve Miran, B. (2015). *Türkiye'de Farklı Destekleme Politikalarının Pamuk Arzı Üzerine Etkileri*. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 1(2):9-19.
- Özüdoğru, T. (2019). *Tarım Ürünleri Piyasaları: Pamuk, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ürün No.14, Ankara*.
- Pindyck, R.S. and Rubinfeld, D.L. (1998). *Econometric Models and Economic Forecasts*. Irwin/ McGraw-Hill International Edit, Singapore, p.603.
- Şenyüz, M. (2019). *Türkiye'deki Organik Tarım Ürünlerinin Zaman Serileri İle Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Şimşek, O. Mermer, A. Yıldız, H. Özyayın, K.A. ve Çakmak, B. (2007). *AgroMetShell Modeli Kullanılarak Türkiye'de Buğdayın Verim Tahmini*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 13(3):299-307.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2019). *Bitkisel Üretim Destekleri-2018*, <https://www.tarimorman.gov.tr>, Erişim: Aralık 2019.
- Ticaret Bakanlığı. (2019). *2018 yılı Pamuk Raporu*. <https://ticaret.gov.tr>. Erişim: Aralık 2019.
- Türkiye İstatistik Kurumu.(TÜİK). (2019). *Tarımsal İstatistikler ve Dış Ticaret İstatistikleri*, <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim: Kasım 2019.
- Uçum, İ. (2016). *ARIMA Modeli ile Türkiye Soya Üretim ve İthalat Projeksiyonu*. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 2(1):24-21.
- Ulusal Pamuk Konseyi (UPK). (2019). *Pamuk Sektör Raporu*, www.upk.org.tr, Erişim: Aralık 2019.
- Uysal, H. Can Ağırbaş, N. ve Saner, G. (2016). *Türkiye'de Sofralık Üzüm Üretim ve Dış Satımına Yönelik Projeksiyonlar ve Değerlendirmeler*. 12. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (25-27 Mayıs, Isparta), 1293-1300 ss.
- Uzmay, A. (2009). *Türkiye'de Pamukta Uygulanabilir Destekleme Araçlarından Destekleme Alımı ve Fark Ödeme Sisteminin Refah Etkileri: Kısmi Denge Analizi*. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(1):53-62.
- Vergil, H. ve Özkan, F. (2007). *Döviz Kurları Öngörüsünde Parasal Model ve Arıma Modelleri*. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13(1):211-231.
- Yayar, R. ve Karkacier, O. (2003). *Tarım Sektörü Dış Ticaret Serileri İçin Model Belirleme ve Gelecek Tahmini (Box-Jenkins Tahmin Yöntemi)*. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2):89-108.
- Yıldız, M.Y. ve Atuş, E. (2019). *Türkiye Organik Kuru İncir İhraç Fiyatının ARMA Yöntemi İle Tahmini*. Tarım Ekonomisi Dergisi, 25(2):141-147.