

Türkiye'nin Nohut Üretimine ARIMA Modeli ile Tahmini

Ali BERK^{1*}, İlkay UÇUM²

ÖZET: Türkiye’de nohut üretimi yaklaşık 630.000 ton düzeyinde olup, yıllara göre ekim alanında azalmaya karşın üretim miktarı da dalgalanma göstermektedir. Üretimdeki dalgalanmaya paralel olarak artan ithalat ve kişi başına tüketim, üretimde devamlılık sorunu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmada, nohutun beslenme ve tüketim alışkanlıklarımızdaki önemi nedeniyle, Türkiye’de nohut üretim ve dış ticaretinin mevcut durumu ortaya konulmuş ve gelecek beş yıla ait (2019-2023) üretim öngörüsünde bulunulmuştur. Çalışmada, nohutun gelecek 5 yıla ilişkin üretim miktarı Box-Jenkins metodu olan ARIMA modeli ile tahmin edilmiştir. Analizde kullanılan veriler 1985-2018 dönemini kapsamaktadır. Yapılan analizler sonucunda ARIMA (1,3,1) modeli nohut üretiminin tahminine ilişkin en uygun model olarak tespit edilmiştir. Yapılan tahmine göre 2019-2023 yılları arasında nohut üretiminde artış olacağı öngörülmüştür.

Anahtar kelimeler: Nohut üretimi, Zaman Serisi, Arıma, Box-Jenkins

Forecasting of Chickpea Production of Turkey Using ARIMA Model

ABSTRACT: The chickpea production in Turkey is approximately 630.000 tons, despite the decrease in production area also shows fluctuations. The increase in imports and per capita consumption in parallel with the fluctuation in production reveals a continuity problem in production. In this study, because of the importance of our nutrition and consumption habits of chickpea, the current situation of chickpea production and foreign trade of Turkey and amount of production in next five-years (2019-2023) were forecasted. Box-Jenkins method, ARIMA model was used for this estimation. The data used in the analysis covers the period 1985-2018. As a result of the analyzes, ARIMA (1,3,1) model was found to be the most suitable model for chickpea production. According to the estimation, it is predicted that chickpea production will increase between the years 2019-2023.

Keywords: Chickpea production, Time Series, Arıma, Box-Jenkins

¹ Ali BERK (Orcid ID: 0000-0003-3912-9656), Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü–Ankara

² İlkay UÇUM (Orcid ID: 0000-0002-1015-9870), Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü –Ankara

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Ali BERK, e-mail: berk_ali@hotmail.com

GİRİŞ

Türkiye’de baklagillerde kendine yeterlilik oranının nispeten daha yüksek olmasına rağmen, ürün özeline bakıldığında; bu oranın nohutta 2000-2017 döneminde %116’dan %92.1’e gerilediği görülmektedir. Yaşanan bu gelişmeler ışığında Türkiye’nin nohutta kendine yeterlilik oranının düşme eğiliminde olduğu, üretimden kopuşun en fazla olan ürünler arasında yer alması nedeniyle nohut üretiminde devamlılık sorunu olduğu görülmektedir.

Türkiye’de üretim deseni içinde tarla bitkileri üretimi yapılan toplam alanın yaklaşık %74’ünü oluşturan tahıllar birinci, %8.3’ünü oluşturan yemelik tane baklagiller ise ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye’de yetiştirilen baklagiller arasında en fazla üretimi yapılanlar nohut, kuru fasulye ve mercimektir. Bu üç ürünün toplam ekiliş alanında 1961-1980 döneminde önemli bir artış olmadığı görülmektedir. Ancak 1981 yılından sonra özellikle NAD (Nadas Alanlarının Daraltılması) projesinin uygulamaya başlamasıyla birlikte, yemelik tane baklagiller ekiliş alanlarında önemli artışlar yaşanmıştır. (Berk, 2016; Şehirli ve ark., 2000).

Türkiye nohut üretimi; 2017 yılı itibariyle 3.953.099 da alanda gerçekleştirilmekte olup, yaklaşık 470.000 ton ürün alınmaktadır. Buna karşın 71.216 ton ithalat yapılmakta olup, kişi başına nohut tüketimi 5.4 kg olmaktadır. 2000-2017 döneminde nohut üretiminde %17 azalış görülürken, ithalatın yaklaşık 4.500 tonlardan 71’tona yükseldiği, ayrıca ihracatın ise %58 oranında azaldığı görülmektedir (TÜİK, 2019).

Nohut üretiminde yaşanan bu gerilemenin başlıca nedenleri arasında makinalı tarıma olanak sağlayan, hastalık ve zararlılara dayanıklı, standart çeşitlerin geliştirilememesi yanında, yanlış fiyat politikaları ve üretim maliyetlerinde yaşanan artışlar gelmektedir. Üretim maliyetlerinin (2018 yılı) oransal dağılımı incelendiğinde; tohumun (%27.3), akaryakıt (%21.1) ve işgücü (%15.8) masraflarının toplam maliyetin %64.1’ini oluşturduğu görülmektedir (TOB, 2019).

Geleceğin öngörülmesi, tarımsal ürünler açısından özellikle bugün yaşanan arz-talep ve fiyat gelişmeleri karşısında son derece önemlidir. Zaman serileri belirli bir zaman aralığına göre dizilmiş ve arka arkaya toplanmış gözlem değerlerinden meydana gelmektedir. Yani gözlem değerleri birbirine bağımlıdır. Bu bağımlılığa, iç bağımlılık da denir. Bu özellik, bir zaman serisini bağımsız gözlem değerlerinden oluşan serilerden ayıran önemli bir özelliktir. Bu özellik sayesinde bir zaman serisiyle, geçmiş ve bugünkü değerlere bakılarak geleceği tahmin etme imkânı elde edilmektedir (Bircan ve Karagöz., 2003). Bu sebeple, geliştirilen yöntemlerden birisi Box Jenkins yöntemidir. Bu yöntemin kestirim yöntemleri, tek denklem ya da eşanlı denklem sistemlerinin kurulması değil, iktisadi zaman serilerinin olasılık özelliklerini kullanan “bırakın da veriler konuşsun” felsefesiyle çözümlenmeyi vurgulamaktadır (Gujarati, 2011).

Literatürde, tarımsal üretimin zaman serileri ile tahmini ve nohut konusunda çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Nohut konusunda yapılan çalışmalara bakıldığında; Uzunöz (2013) tarafından yapılan “Türkiye’de Baklagil Ürünlerinde İç Ticaret Hadleri” isimli çalışmada kuru fasulye, mercimek ve nohut için son yıllarda net değişim ticaret hadlerinin düşme eğilimine girmesinin, bu üreticilerin reel gelirlerinde de bir gerileme yaşamalarına neden olduğu vurgulanmaktadır. Yılmaz ve Demircan (2005) tarafından yapılan ve Türkiye’de nohut üretim maliyeti ve gelirinin iller arası karşılaştırmalı olarak incelenmesini amaçlayan çalışmalarında; nohut üretiminde yapılan 1 TL’lik masrafa karşılık 0.98 TL gelir elde edildiğini tespit etmişlerdir. Çalışmalarında incelenen iller içerisinde nispi karın en yüksek Adıyaman (1.13) ilinde olduğu, Adıyaman ilini sırasıyla Kütahya (1.08), Karaman (1.06), Afyon (1.04) ve Balıkesir (1.03) illerinin izlediği belirlenmiştir. Agbola, F ve ark. (2000) “Factors Influencing the Demand for Chickpea in India: Implications for Marketing and Promotion in the Indian Chickpea Market” isimli çalışmalarında, Hindistan nohut

piyasasının esasen ürünün son kullanıcılarına göre bölümlendiğini ve her piyasa bölümünde farklı nohut türleri tercih edildiğini ifade etmiştir. Amenda (2014) tarafından yapılan çalışmada yaptığı Multinomial Logit analiz sonuçlarına göre aile büyüklüğü, mülk sahipliği, pazar bilgisine erişim ve mahsullerden elde edilen gelirin üretici fiyatlarına kıyasla toptancı pazarı fiyatları üzerine pozitif yönlü etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bolat ve ark., (2017) tarafından yapılan çalışmada zaman serisi analizlerinden Çiftli Üssel Düzeltme Yöntemi kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre gelecek beş yıllık süreçte (2017-2021) Türkiye'de nohut, kırmızı mercimek ve kuru fasulye ürünlerine ait ekim alanlarının, üretim miktarının ve buna bağlı olarak ihracatın da azalacağı, tüketim miktarının, ithalatın ve üretici fiyatlarının artacağı öngörülmekte olup, Arz-Talep Denge öngörülerinde ise dengenin arz yönüne kayacağı, bu kaymanın da üretim artışından değil, ithalat artışından kaynaklanacağı, dolayısıyla da baklagillerde dışa bağlılığın artacağı öngörülmektedir. Ayyıldız ve Gürler (2017) tarafından yapılan çalışmada 1988-2015 yılları arasında nohut ekim alanının dalgalanmalarla birlikte bir azalış içerisinde olduğu görülmüştür. 2030 ve 2050 yılı projeksiyonu, azalış eğiliminin devam edeceği yönünde bulgular yer almaktadır. Yine Tabe-Ojong ve Mausch, (2017) tarafından yapılan "Geliştirilmiş Nohut Kabulünün Etiyopya'da Küçük İşletmelerin Üretimi ve Ticarileşmesine Etkisi" isimli çalışmalarında piyasalarda satış kararının, çiftçinin eğitim seviyesi, hanehalkı geliri ve çiftçinin sahip olduğu alandan etkilediği tespit edilmiştir.

Çalışmada kullanılan yöntemle ilgili yapılan literatür taraması sonuçlarına göre; Özer ve Yavuz (2014), fındık ihracat fiyatlarının gelecek döneme ait fiyatlarını bir Box Jenkins metodu olan ARIMA modeli ile tahmin etmişlerdir. Araştırmacılar 96 aylık fiyat serileri kullanılarak en uygun modelin ARIMA (2,1,1) olduğunu tespit edilmiş, Başer ve ark. (2018), ARIMA modelini kullanarak, Türkiye'nin 2021

yılına kadar kestane üretimini ve ihracatını tahmin etmişlerdir. Çalışmada kestane üretimi ve ihracatını tahmin etmek için en uygun modellerin sırasıyla ARIMA (1,1,1) ve ARIMA (1,2,1) olduğu belirlenmiştir. Özer ve İlkdoğan (2013), dünya pamuk fiyatlarının gelecek dönem eğilimini ARIMA (1,1,1) ARIMA (1,1,1) (1,0,1) 12 mevsimsel modeli ile belirlemişlerdir. Saner ve ark. (2018), Box-Jenkins tahmin modelini kullanarak 2016-2023 döneminde Türkiye'de bal arzı ve talebini tahmin etmişlerdir. Amin ve ark., (2014) Pakistan'ın 2020, 2030, 2040 ve 2060 yıllarına ait buğday üretimini ARIMA (1,2,2) modeli kullanılarak tahmin etmişlerdir.

Bu çalışma, Türkiye'nin nohut üretimini 2023 yılına kadar ARIMA modelini kullanarak tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Araştırma sonucunda hem karar vericilere hem de sektörde yer alan diğer paydaşlara sektörün geleceği açısından planlama yapılabilmesine olanak sağlayacak bilgi ve önerilerin sunulması amaçlanmıştır.

Türkiye'de Nohut Üretimi ve Dış Ticareti

Ülkemizde 2004-2018 döneminde nohut ekim alanı, verim ve üretim miktarı durumu incelendiğinde, bu dönemde ekim alanlarının %15.1 oranında daralmasına karşın, verimin %19.4 ve üretimin ise %1.6 oranında arttığı görülmektedir. Aynı dönemde artan talep ve kişi başına tüketim de dikkate alındığında üretimin beklenen düzeyde artmadığı söylenebilir.

Ülkemizin nohut ihracatının 2007-2018 döneminde 58 Milyon \$'dan %77.1 artışla 102.7 Milyon \$'a yükseldiği görülmektedir. Nohutta ana ihracat pazarlarımız olarak; %17.1 ile Irak ilk sırada yer alırken, bunu %10.2 ile Pakistan, %8.3 ile Libya ve %6.7 ile İran takip etmektedir. Dolayısıyla nohut ihracatında CR4 oranının %42.3 düzeyinde olduğu ve ihraç pazarında ise yoğunlaşma olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Türkiye nohut ithalatı incelendiğinde, 2007-2018 döneminde, 4.4 Milyon \$'dan %99.5 artışla yaklaşık 119 Milyon \$'a yükseldiği görülmektedir. Nohutta başlıca ithal edilen

ülkeler olarak; %22.6 ile Meksika ilk sırada yer alırken, bunu %21.6 ile Arjantin, %14.6 ile Hindistan ve %12.6 ile ABD takip etmektedir.

Dolayısıyla nohut ithalatında CR4 oranının %71.6 düzeyinde ve yoğunlaşma oranının daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 1. Türkiye’de nohut ekim alanı, verim ve üretimi

Yıllar	Ekim Alanı (da)	Verim (kg/da)	Üretim (ton)
2004	6.060.000	103	620.000
2005	5.578.000	108	600.000
2006	5.243.672	106	551.746
2007	5.036.745	101	505.366
2008	5.051.654	107	518.026
2009	4.559.344	124	562.564
2010	4.556.900	119	530.634
2011	4.464.129	122	487.477
2012	4.162.416	127	518.000
2013	4.235.570	121	506.000
2014	3.885.175	116	450.000
2015	3.593.042	129	460.000
2016	3.595.289	129	455.000
2017	3.953.099	120	470.000
2018	5.144.159	123	630.000
Değişim (%)	-15	19.4	1.6

Kaynak: TÜİK, 2019

Çizelge 2. Türkiye’nin nohut ihracatı (Milyon \$)

İthalatçı Ülkeler	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2018 Yılı Pay (%)
Irak	1.1	10.8	0.1	1.0	4.0	4.2	17.6	17.1
Pakistan	-	0.3	-	-	3.7	0.1	10.5	10.2
Libya	0.7	0.4	0.0	0.0	0.3	0.2	8.6	8.3
İran	8.8	1.9	0.0	1.0	0.2	1.3	6.9	6.7
Ürdün	6.3	6.6	1.4	1.5	1.2	1.2	6.1	6.0
Cezayir	1.8	1.8	1.0	0.4	0.6	1.4	6.1	5.9
İsrail	0.8	2.1	0.1	0.8	0.6	1.9	5.2	5.1
Lübnan	3.9	1.6	0.6	0.9	0.5	1.3	4.9	4.7
Suriye	2.4	4.1	0.2	2.4	2.4	3.1	4.3	4.2
Almanya	2.1	1.9	1.3	1.2	2.0	2.7	3.8	3.7
Suudi Arabistan	5.2	7.7	1.4	1.1	0.5	1.6	3.6	3.5
İtalya	5.1	1.5	0.6	0.6	1.2	1.5	3.3	3.2
Hollanda	0.9	0.9	2.2	0.7	1.1	1.4	2.4	2.3
Birleşik Arap Em.	0.9	1.7	0.8	0.8	0.8	1.4	2.2	2.1
Toplam	58.0	54.8	17.4	20.6	31.3	35.1	102.7	83.2

Kaynak: ITC, 2019

Çizelge 3. Türkiye'nin nohut ithalatı (Milyon \$)

İhracatçı Ülkeler	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2018 Yılı Pay (%)
Meksika	0.03	1.1	24.9	24.9	15.5	34.8	26.8	22.6
Arjantin	-	-	1.1	3.3	2.5	28.8	25.7	21.6
Hindistan	2.9	5.7	17.1	8.7	9.3	13.6	17.3	14.6
ABD	0.2	0.0	4.7	3.8	2.4	11.5	15.2	12.8
Kanada	-	0.0	1.8	0.9	5.0	13.0	11.8	9.9
Rusya	1.0	0.0	0.3	2.5	2.5	15.4	11.0	9.3
Etiyopya	-	-	-	0.1	-	3.0	6.1	5.1
Avustralya	-	-	0.2	0.2	-	0.7	1.5	1.2
İtalya	-	-	0.1	0.2	0.4	1.7	1.3	1.1
Bulgaristan	-	-	-	0.1	0.6	4.0	1.0	0.8
Kazakistan	-	-	-	-	0.3	0.9	0.3	0.2
Özbekistan	0.1	-	-	0.2	-	0.2	0.3	0.2
Toplam	4.4	7.3	50.3	45.4	39.9	130.8	118.6	99.5

Kaynak: ITC, 2019

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın kapsamını, 1985-2018 yıllarını içeren Türkiye nohut üretim verileri oluşturmaktadır. İlgili veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) sitesinden temin edilmiştir. Veriler, MİNİTAB ve EVIEWS yazılımları kullanılarak ARIMA yöntemi ile analiz edilmiştir.

Box ve Jenkins tarafından önerilen ARIMA (p, d, q) Box Jenkins Modeli, tek değişkenli zaman serisi tahmin modelini oluşturmak için kullanılan yaygın yöntemlerden birisidir (Mensah, 2015). Box-Jenkins ARIMA modeli yaklaşımı, 1970'lerde istatistikçiler George Box ve Gwilym Jenkins tarafından yayınlanan bir kitapta tanımlanmıştır. Bir ARIMA süreci, tahmin için kullanılan matematiksel bir modeldir. Box-Jenkins modellemesi, uygun bir ARIMA sürecinin tanımlanmasını, verilere uygun hale getirilmesini ve ardından tahmin için uygun modelin kullanılmasını içermektedir. Box-Jenkins yaklaşımının tahmin etmeye yönelik cazip özelliklerinden biri ise, ARIMA işlemlerinin çok zengin bir model sınıfı içermesi ve genellikle verilere yeterli açıklama sağlamasıdır (Hyndman, 2001).

Box ve Jenkins (1976)'e göre mevsimsel olmayan bir ARIMA modeli, Otoregresif (AR) ve Hareketli Ortalama (MA) ile entegrasyon veya

farklılaşma sırasının bir kombinasyonu olan ARIMA (p, d, q) ile gösterilir. Burada d farkı, p korelasyon ve q hareketli ortalama katsayılarını ifade etmektedir (Dasyam ve ark., 2015). Bir AR modeli fonksiyonu;

$$Y_t = c + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t$$

c sabit terimdir, ϕ_p p-otoregressive parametresidir ve e_t ise t zamanındaki hata terimidir.

MA modeli fonksiyonu ise:

$$Y_t = c + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

Burada c sabit terim, θ_q , q-th hareketli ortalama parametresidir ve e_{t-k} , tk zamanındaki hata terimidir.

Genel olarak ARIMA modeli aşağıdaki gibidir:

$$\Delta^d Z_t = c + (\phi_1 \Delta^d Z_{t-1} + \dots + \phi_p \Delta^d Z_{t-p}) - (\theta_1 e_{t-1} + \dots + \theta_q e_{t-q}) + e_t$$

Burada Δ , aşağıda gösterildiği gibi farkı belirtmektedir. Z_{t-1} , Z_{t-p} , sırasıyla 1, p gecikmeli geçmiş serilerin değerleridir.

$$\Delta Z_t = Z_t - Z_{t-1}$$

$$\Delta^2 Z_{t-1} = \Delta Z_t - \Delta Z_{t-1}$$

En Uygun Modelin Belirlenmesi

Zaman serilerinin analizi bazı aşamaları içermektedir. Öncelikle modelleme yapılacak verilerin normal dağılıma sahip olması

gerekmektedir. Veriler normal dağılmıyorsa, verilerin normal dağılmasını sağlamak için verilerin dönüştürülmesi gerekecektir. Verilerin dönüşümleri (karekök veya logaritma işlemleri gibi), varyasyonu değişen bir seride varyansın sabitlenmesini sağlamaktadır (Dasyam ve ark., 2015). Daha sonra serinin durağan olup olmadığını belirlemektedir. Box-Jenkins modeli, zaman serilerinin durağan olduğunu varsaymaktadır. Durağan bir seri ise sabit ortalama, sabit varyans ve sabit otokorelasyona sahiptir. Durağanlık ele alındıktan sonra, bir sonraki aşama, ARIMA (p, I, q) modelinde p ve q değerlerini belirlemektir (I, durağan bir seri elde etmek için verilerde kaç fark alınacağını gösterir) (Anonim, 2019). Bu değerler otokorelasyon (ACF) ve kısmi otokorelasyon işlevleri (PACF) ve Dickey Fuller (ADF) testi kullanılarak belirlenmektedir (Awal ve Siddique, 2011).

ARIMA modellerini tahmin etmek için ACF ve PACF şekilleri değişkenlerin durağanlığını ve ARIMA modelinin gecikme uzunluğunu belirleme aracı olarak kullanılan bir yöntemdir. Durağanlık testi yapılırken, Dickey Fuller (ADF) testi "birim kök" de uygulanmaktadır. 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 (Anonim, 2019).

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).

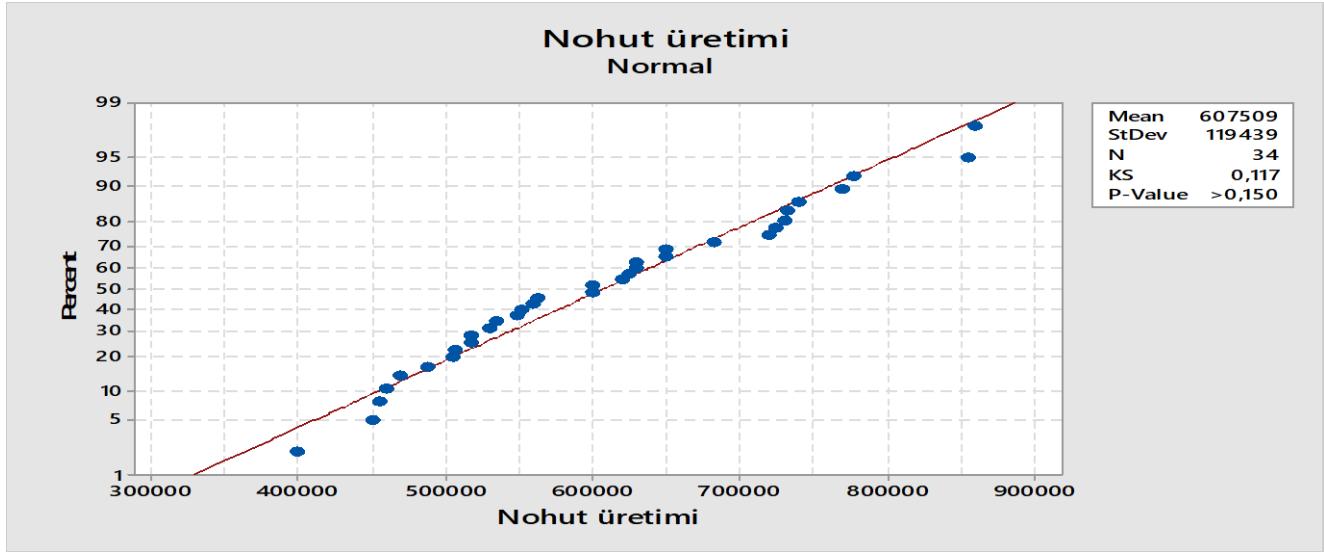
Model serileri için, ACF ve PACF fonksiyonlarının yeterli olmadığı bazı durumlarda, BIC (Bayes Bilgi Kriteri) ve AIC (Akaike Bilgi Kriteri) gibi bilgilere dayalı kriterler de p ve q katsayılarını belirlemede kullanılır (Mensah, 2015).

Model parametre tahmininin sonuçlarını elde ettikten sonra, parametrelerin önemlilik testi gerçekleştirilmektedir. Bu test, AR (p), fark (d), MA (q) ve sabit parametrelerinin anlamlı olup olmadığını belirlemek için kullanılmaktadır. Bu parametrelerin önemli olması durumunda, model kullanılmaktadır (Hendikawati, 2015).

Son aşamada model kontrol edilmektedir. Modelin kontrolü, modelin varsayımlarının test edilmesini içermektedir (Mensah, 2015). Modele ilişkin hata (ut) teriminin durağan değişmemiş bir süreç için varsayımları takip ettiği varsayılmaktadır. Artıkların sabit bir dağılımdan sabit ortalama ve varyansa sahip yani beyaz gürültü olması gerekmektedir. Bu varsayımlar yerine getirilmezse, daha uygun bir model geliştirmek gerekecektir (Dobre ve Alexandru, 2008). Modelin kontrolünden sonra seçilen modeller kullanılarak tahmin yapılmaktadır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

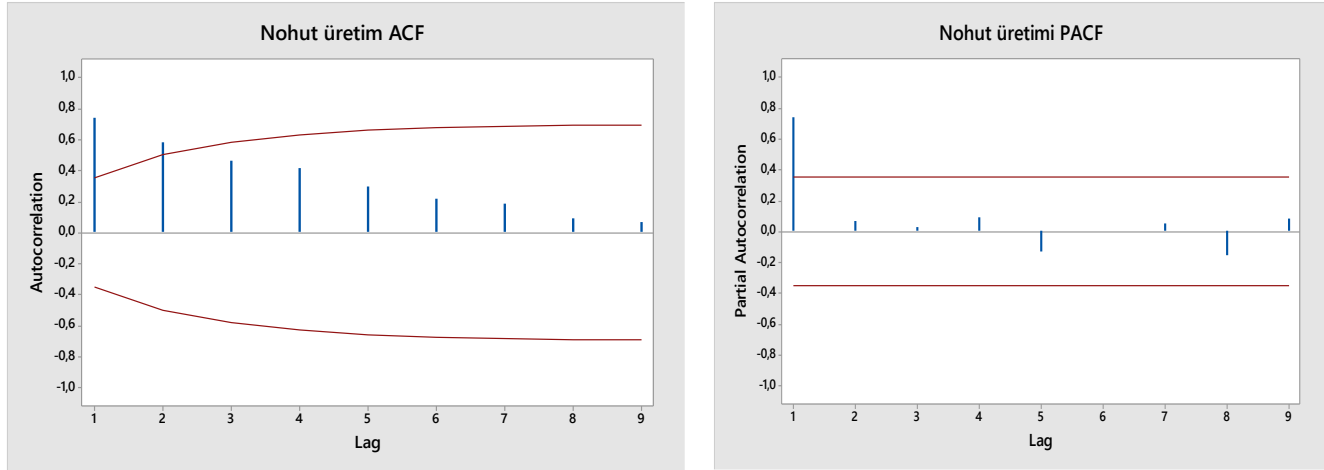
Analizin ilk aşamasında 1985–2018 yılları arasında Türkiye'nin nohut üretimine ilişkin serinin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacı ile Kolmogorov Smirnov testi (seriler 30 yıldan fazla olduğu için) uygulanarak normal dağılım şekli çizilmiş ve serinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür ($p>0,05$). Bu yüzden serilere herhangi bir dönüşüm uygulanmamıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye'nin nohut üretim miktarı, normallik testi

Analizin ikinci aşamasında nohut üretimine ilişkin serinin durağanlığına bakılmıştır. Nohut üretimine ilişkin zaman serilerini durağanlığını tespit etmek ve modelin p ve q sırasını belirlemek

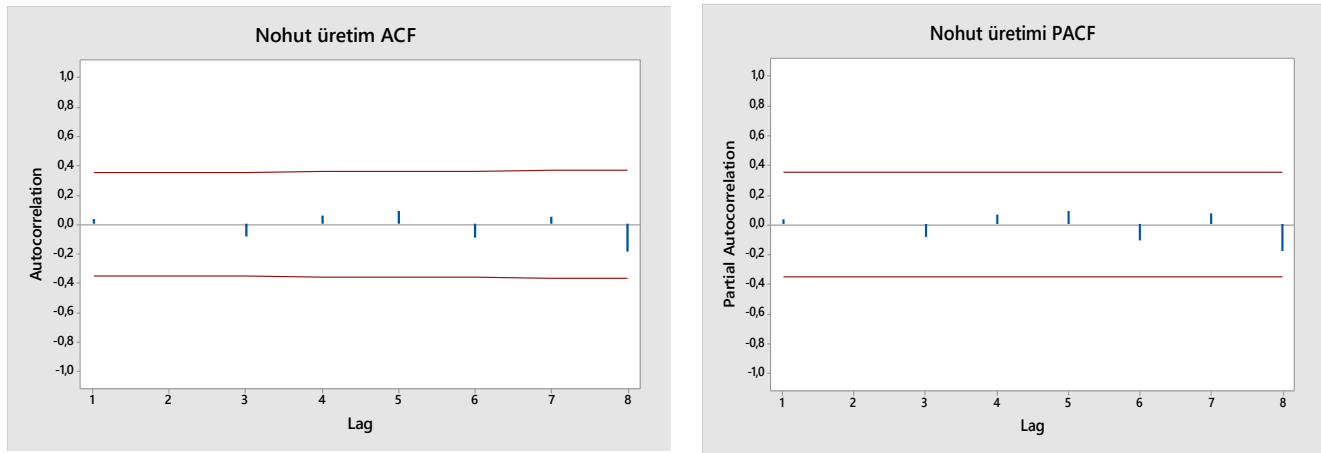
için MİNİTAB programında ACF ve PACF şekillerinin çizilmesinin yanısıra, EVIEWS istatistik programında, serilerin durağanlığı Dickey Fuller Testi (ADF) birim kök testi ile analiz edilmiştir.



Şekil 2. Nohut üretimine ait ACF ve PACF şekilleri

ACF ve PACF değerleri %5 anlamlılık aralığında ise seri durağandır. Ayrıca otokorelasyon değerlerinin yavaş yavaş azalması da seride trend etkisinin olduğunu göstermektedir. ACF fonksiyonu incelenen serideki verilerin birbirleri ile olan otokorelasyonunu göstermektedir. Şekil 2'de ACF şeklinde ilk iki gecikmenin önemli olduğu

ve veriler arasındaki ilişkilerin yavaş yavaş azaldığı görülmektedir. Bu şekillerden serinin durağan olmadığı kanaatine varılmaktadır. Nohut üretimine ait seri durağan bir yapı göstermediğinden seriye fark alma işlemi uygulanmıştır. Fark alma (bir fark) işleminden sonra seri durağan bir yapıya kavuşmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Türkiye'nin nohut üretimine ilişkin verilere bir fark uygulaması sonucu ortaya çıkan otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonu

Çizelge 4'te görüldüğü gibi düzey değerde durağan olmayan veriler ($p > 0.05$), birinci farkı alındıktan sonra durağanlaşmıştır ($p < 0.05$).

Bu işlemlerden sonra en iyi modelin ARIMA (1,3,1) olduğu tespit edilmiştir. ARIMA (1,3,1) ile elde edilen modele ilişkin katsayılar incelendiğinde modelin anlamlı olduğunu göstermektedir. Çizelge 4'te görüldüğü gibi ARIMA (1,3,1) modelinin parametre tahminleri ($p < 0.05$) anlamlı bulunmuştur.

Türkiye'nin nohut üretimine ilişkin önümüzdeki 5 yıla ait ortalama tahmini değerler Çizelge 6'da verilmiştir.

Modelin uygulanabilir olması için artıklarında normal dağılım göstermeleri gereklidir. Bu yüzden ARIMA (1,3,1) modelinin artıklarının beyaz gürültü oluşturmasını bekliyoruz. Modelin artıklarının, fonksiyonları çizilerek normal dağılım gösterip göstermedikleri incelenmiştir.

Şekil 4'e baktığımızda nohut üretim modeline ilişkin artıkların beyaz gürültülü olduğu, normal bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu nedenle model gelecek dönemlere ilişkin nohut üretimini tahmin etmek için uygun model bir modeldir.

Çizelge 4. Genelleştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) test sonuçları

	Düzye	Birinci fark
ADF t- istatistiği	-2.393501	-5.754219
Olasılık değeri*	0.1512	0.0000
%1 düzeyinde	-3.646342	-3.653730
%5 düzeyinde	-2.954021	-2.957110
%10 düzeyinde	-2.615817	-2.617434

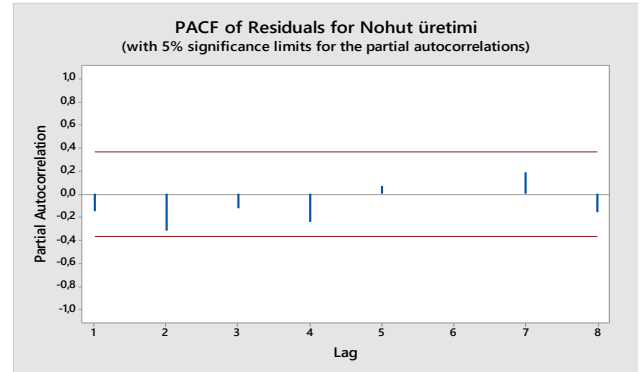
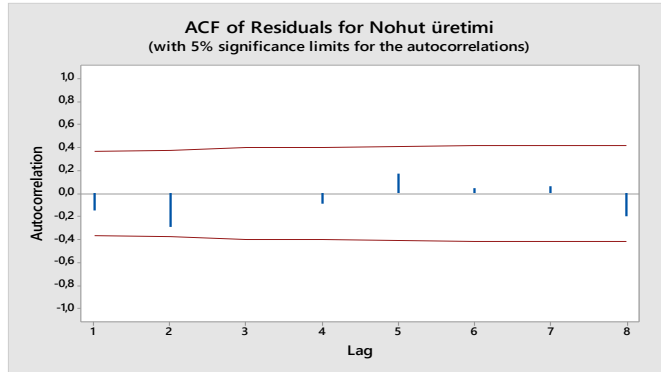
*MacKinnon (1996) tek taraflı p değerleri

Çizelge 5. ARIMA model sonucunda nohut üretimine ilişkin katsayılar (ARIMA (1,3,1))

Model	Katsayı	Standart hata	t	p
AR 1	-0.4901	0.1729	-2.83	0.008
MA 1	0.9612	0.1535	6.26	0.000
Sabit	3074	1115	2.76	0.010

Çizelge 6. Türkiye'de 2019-2023 dönemi nohut üretim öngörüsü

Yıllar	Tahmin, ARIMA (1,3,1)
2019	768.406
2020	969.944
2021	1.196.162
2022	1.468.981
2023	1.780.729



Şekil 4. Modele ait artıkların otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonu

SONUÇ

Nohut üretiminde yaşanan dalgalanmalar ve son yıllarda artan ithalata bağlı olarak kendine yeterlilik oranımızın düşmesi, nohutta sürdürülebilirlik sorununu ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte bu ürüne yönelik olarak, nohutun ekim nöbetinde önemli rol oynayabilmesi, tarım-çevre bileşeninde önemli bir ürün ve nadas alanları için alternatif olması yönüyle de üretimde avantajı bulunmaktadır.

Nohut üretiminde gelecek 5 yıllık süre içinde %132 oranında yaklaşık 1 milyon ton artış olacağı öngörülmektedir. Bununla birlikte üretim artışını desteklemek üzere ek önlemlerin alınması da kaçınılmazdır. Bu bağlamda sertifikalı nohut tohumlarının üretim ve dağıtımının artırılması, kurak alanlarda ekim nöbetine nohutun dahil edilmesi, mekanizasyon kullanımının desteklenmesi ve girdi maliyetlerine yönelik ek tedbirlerin alınması önemli uygulamalardır.

Üretim sürecinde münavebe içerisinde baklagillere ve nohuta yer vermenin önemine vurgu yapılması, ihtisaslaşmış işletmelerde pazara odaklı baklagillerin üretildiği büyük

ölçekli işletmelerin oluşturulması, küçük işletmelerin ise pazarlama ve yetiştiricilikte örgütlenerek faaliyette bulunmalarının sağlanması baklagillerin sürdürülebilirliğine katkı sağlayabilecek önlemlerin başında gelmektedir.

Piyasada arz-talep dengesinin sağlanması ve üretici gelirinde meydana gelen dalgalanmaların önlenmesi amacıyla baklagillerde “Lisanslı Depoculuk” faaliyetinin yaygınlaştırılması önemlidir. Bununla birlikte ürünlerin “Elektronik Ürün Senedi” aracılığı ile satımına ilişkin altyapı çalışmalarının tamamlanması da mevcut sorunların çözümünde önemli bir aşama olacaktır.

KAYNAKLAR

- Agbola, F, Bent, M.J.M, Kelley, T.G, Rao, P.P. 2000. 44th Australian Agricultural and Resource Economics Society Conference, Sydney, Australia, January 23-25
- Alahmed M, 2016. The Box Jenkins Methodology for ARIMA Models. <https://slideplayer.com/slide/7408324/>. (Erişim Tarihi: 11.02.2019).

- Ameda, T, 2014. Analysis of Chickpea Value Chain and Determinants of Market Options Choice in Selected Districts of Southern Ethiopia. *Journal of Agricultural Science*. Vol 6.
- Amin M, Amanullah M, Akbar A, 2014. Time Series Modeling for Forecasting Wheat Production of Pakistan. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 24 (5): Page:1444-1451.
- Anonim, 2010. ARIMA Modelling and Forecasting. <http://people.bath.ac.uk/bm232/EC50162/ARIMA%20Model.ppt> (Erişim Tarihi: 10.03.2019).
- Awal MA, Siddique MAB, 2011. Rice Production in Bangladesh Employing by ARIMA Model. *Bangladesh J. Agril. Res.* 36 (1): 51-62.
- Ayyıldız B, Gürler AZ, 2017. Türkiye'de Seçilmiş Önemli Tarla Ürünleri Bazında Ekiliş Alanı, Üretim, Verim Değişimleri ve Projeksiyon Sonuçları. *Journal of Current Researches on Social Sciences (JoCRESS)*, 2017 (7), Issue: 1.
- Başer U, Bozoğlu M, Eroğlu NA, Topuz BK, 2018. Forecasting Chestnut Production and Export of Turkey Using ARIMA Model. *Turkish Journal of Forecasting* vol. 2, pp.27-33.
- Berk A, 2016. Türkiye'de Kuru Fasulye Üreten İşletmelerin Ekonomik Analizi ve Etkinliklerinin Belirlenmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmış).
- Bolat M, Ünüvar Fİ, Dellal İ, 2017. Türkiye'de Yemlik Baklagillerin Gelecek Eğilimlerinin Belirlenmesi, Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi (TEAD), 2017 3(2): 7-18.
- Bircan H, Karagöz Y, 2003. Box-Jenkins Modelleri ile Aylık Döviz Kuru Tahmini Üzerine Bir Uygulama. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (6) 2003 / 2: 49-62.
- Dasyam R, Pal S, Rao VS, Bhattacharyya B, 2015. Time Series Modeling for Trend Analysis and Forecasting Wheat Production of India. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology* Citation: IJAEB: 8(2): 303-308.
- Dobre I, Alexandru AA, 2008. Modelling Unemployment Rate Using Box-Jenkins Procedure.
- Gujarati D, 2011. Temel Ekonometri. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Hendikawati P, 2015. Forecasting Data Time Series Methods and Applications with Minitab & EViews. Semarang: FMIPA UNNES Publisher.
- Hyndman RJ, 2001. Box-Jenkins Modelling. <https://robjhyndman.com/papers/BoxJenkins>, (Erişim Tarihi: 13.02.2019).
- Işıklar ZE, 2016. İMKB Ulusal 100 Endeksi Getiri Volatilitésinin Analizi Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi, Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi, Sayı: 12; 245-260.
- ITC 2019, International Trade Center, (Erişim Tarihi.15.03.2019).
- Mensah EK, 2015. Box-Jenkins Modelling and Forecasting of Brent Crude Oil Price. Munich Personal RePEc Archive, MPRA Paper No. 67748.
- Özer OO, İlkdoğan U, 2013. Box Jenkins Modeli Yardımıyla Dünya Pamuk Fiyatının Tahmini. Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (2);13-20.
- Özer OO, Yavuz GG, 2014. Box-Jenkins Modeli Yardımıyla Fındık Fiyatının Tahmini, XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi 3-5 Eylül 2014, 1689-1694.
- Saner G, Adanacıoğlu H, Zakiyeh ., 2018. Türkiye'de Bal Arzı ve Talebi için Öngörü. *Turkish Journal of Agricultural Economics*, 24 (1); 43-51.
- Şehirli ST, Gençtan M, Avcı N, Zencirci N, Uçkesen B, 2000. Türkiye Tahıl ve Yemlik Baklagil Üretimini Bugünkü ve Gelecekteki Boyutları, Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi. Cilt 1, 431-453.
- Tabe-Ojong, M., Mausch, K, 2017. Impacts of Improved Chickpea Adoption on Smallholder Production and Commercialization in Ethiopia. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development. Tropentag, Germany.
- TOB, 2019. Tarım ve Orman Bakanlığı İstatistikleri, <http://www.tarim.gov.tr> (Erişim Tarihi: 14.03.2019).
- TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 15.03.2019).
- Uzunöz M, 2013. Türkiye'de Baklagil Ürünlerinde İç Ticaret Hadleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26 (1); 29-37.
- Yılmaz H, Demircan V, 2005. Türkiye'de Nohut Üretim Maliyeti ve Gelirinin İller Arası Karşılaştırılması Olarak İncelenmesi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (4); 37-46.