jotaf **Journal of Tekirdag Agricultural Faculty**
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi

Eylül/September 2020, 17(3)
Başvuru/Received: 05/02/20
Kabul/Accepted: 02/07/20
DOI: 10.33462/jotaf.684893

http://dergipark.gov.tr/jotaf
http://jotaf.nku.edu.tr/

ARAŞTIRMA MAKALESİ **RESEARCH ARTICLE**

Türkiye Yaş İncir Üretimi ve Kuru İncir İhracatı için Öngörü: ARIMA Modeli Yaklaşımı

Forecasts for Turkey Fresh Fig Production and Dried Fig Export: ARIMA Model Approach

Veli Anıl ÇAKAN[1*]

Özet

Türkiye sahip olduğu yaklaşık 10 milyona yakın incir ağacı ve 300.000 ton dolaylarındaki yıllık incir üretimiyle dünyanın en büyük incir üreticisi ve ihracatçısı konumundadır. Bu nedenle yalnızca iç piyasasını değil dünya piyasalarını da etkileyebilme kabiliyeti bulunan Türkiye'nin yaş incir üretimi ve kuru incir ihracat miktarının öngörüsünün yapılması önem taşımaktadır. Çalışmada, Türkiye yaş incir üretimi ve kuru incir ihracat miktarının 2019-2025 yılları için öngörüsünü yapmak amacıyla "Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü" ve "Türkiye İstatistik Kurumu" istatistiklerinden temin edilen; yaş incir üretimi için 1961-2018, kuru incir ihracatı için 1980-2018 yıllarına ilişkin yıllık verilerden yararlanılarak zaman serisi analiz yöntemlerinden ARIMA modeli ile tahmin yapılmıştır. Analiz kapsamında; değişkenlerin durağanlıklarının değerlendirilmesi için ADF birim kök testinden, modelin öngörü gücünü test edilmesi için ortalama mutlak yüzdelik hata ve Theil Eşitsizlik Katsayısı'ndan yararlanılmıştır. Pek çok kriter göz önünde bulundurularak; hem yaş incir üretimi hem de kuru incir ihracat miktarı için en uygun model ARIMA(2,1,2) olarak belirlenmiştir. Öngörü sonuçlarına göre; yaş incir üretiminin 2020 ve 2022 yılları dışında artış eğilimi göstererek 2025 yılında 317.000 ton seviyelerine ulaşacağı, kuru incir ihracat miktarının ise her yıl artarak artış eğilimi göstererek 2025 yılında 2018 yılına göre %19 oranında artışla 97.000 ton düzeyine ulaşacağı tahmin edilmiştir. Kuru incir üretimi için 2.9 kg taze incir gerektiği varsayımı altında her iki seri için yapılan tahmin göz önünde bulundurulduğunda, üretilecek incirin; 2019 yılında %74.17'sinin, 2022 yılında %80.10'unun ve 2025 yılında %86.05'inin kuru incir olarak ihraç edileceği ifade edilebilir. Bu oranın 1980 yılında %46.08, 2000 yılında %52.03 ve 2010 yılında %66.28 olduğu düşünüldüğünde; tahmin edilen yıllarda üretilen incirlerin önceki yıllara göre çok daha yüksek oranda kuru incir olarak ihraç edileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İncir, Kuru incir, ARIMA, Tahmin, Box-Jenkins

Abstract

Turkey is the biggest fig producer and exporter of the world with its nearly 10 million fig tree and nearly 300,000 of fig producing annually. Therefore it is important to make foresight about fresh fig producing and quantity of dried fig export for Turkey, which has ability to affect not only domestic market but also world market. In the study, in order to make the predictions of the export quantities of dried figs and production quantities of fresh figs for the years between 2019-2025 for Turkey; using the annual data of 1961-2018 for fresh fig production and 1980-2018 for dried fig export, obtained from the statistics of "Food and Agriculture Organization of the United Nations" and "Turkish Statistical Institute", estimation was made with ARIMA model which is one of the time series analysis methods. Within the scope of the analysis; Dickey-Fuller unit root test was used to evaluate the stability of the variables, and the mean absolute percentage error and Theil's Inequality Coefficient was used to test the predictive power of the model. Considering many criteria, the most suitable model for both fresh fig

[1*]**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Veli Anıl Çakan, Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bursa. E-mail: velianilcakan@uludag.edu.tr OrcID: 0000-0002-5934-2203
Atıf/Citation: Çakan, V. A. Türkiye Yaş İncir Üretimi ve Kuru İncir İhracatı için Öngörü: ARIMA Modeli Yaklaşımı. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi,* 17 (3), 357-368.

©Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi tarafından Creative Commons Lisansı (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) kapsamında yayınlanmıştır. Tekirdağ 2020

production and dried fig export amount has been determined as ARIMA (2,1,2). According to the results of foresight; it is estimated that fig production will increase to 317.000 tons in 2025 with an increasing trend outside of 2020 and 2022, and the amount of dried figs will increase to 97.000 tons with an increase of 19% in 2025 compared to 2018. Under the assumption that 2.9 kg of fresh figs are required for the production of 1 kg of dried figs, considering the estimation made for both series in this research; it can be stated that 74.17% of the figs to be produced in 2019, 80.10% of the figs to be produced in 2022 and 86.05% of the figs to be produced in 2025 will be exported as dried figs. Considering that this rate was 46.08% in 1980, 52.03% in 2000 and 66.28% in 2010; it can be concluded that the figs to be produced in the estimated years will be exported as a dried fig at a much higher rate than the previous years.

Keywords: Fig, Dried fig, ARIMA, Forecast, Box-Jenkins

1. Giriş

Akdeniz ülkelerinde yetiştirilen önemli meyve türlerinden biri olan incir (Ficus Carica L.), iklim ve ekolojik istekleri nedeniyle az sayıda ülkede üretilebilmektedir (Anonim, 2019). Anadolu, birçok kaynakta incirin anavatanı kabul edilmekte ve incir çeşitlerinin Anadolu'dan Akdeniz, Ortadoğu ve Güney Kafkasya'ya yayıldığı düşünülmektedir (Condit, 1947; Polat ve Özkaya, 2005). Pek çok kültürde kutsal olarak değerlendirilen incir; toplumlar için varlık, yaşam, güç ve verimlilik gibi simgeleri çağrıştırmaktadır (Koçak, 2011). Anavatanı olan Anadolu coğrafyasında da incirin köklü bir kültüre sahip olduğu, Egeli Heredot tarafından M.Ö. 484 yılında kaleme alınan ilekleme ve ilek sineği hakkında yazılmış esere bakılarak anlaşılmaktadır (Ülkümen ve ark., 1948).

Köklü kültürü ve uygun iklim koşullarına sahip olması sayesinde Türkiye, dünyadaki toplam üretimin yaklaşık %25'ini gerçekleştiren en büyük incir üreticisi konumundadır. FAO verilerine göre 2017 yılında Türkiye'de 305.689 ton yaş incir üretilmekteyken bunu sırasıyla 177.135 ton ile Mısır, 137.934 ton ile Fas takip etmektedir. Dünyanın en büyük 10 incir üreticisinin yıllara göre üretim miktarına Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. 2015-2017 Dönemi Dünya Yaş İncir Üretimi

Table 1. Worldwide Fresh Fig Production Values Between 2015-2017

Ülkeler	Yıllar					
	2017		2016		2015	
	Üretim (Ton)	%	Üretim (Ton)	%	Üretim (Ton)	%
Türkiye	305.689	26.52	305.450	28.25	300.600	25.66
Mısır	177.135	15.37	183.794	17.00	172.474	14.72
Fas	137.934	11.97	59.881	5.54	150.111	12.82
Cezayir	128.684	11.16	120.348	11.13	139.137	11.88
İran	70.730	6.14	69.914	6.47	71.426	6.10
Suriye	43.084	3.74	43.091	3.98	41.725	3.56
İspanya	36.380	3.16	45.718	4.23	26.479	2.26
ABD	28.300	2.45	29.660	2.74	28.760	2.46
Brezilya	25.883	2.25	26.910	2.49	29.071	2.48
Tunus	22.529	1.95	22.500	2.08	30.000	2.56
Diğer	176.451	15.31	174.139	16.10	181.557	15.50
Toplam	1.152.799	100	1.081.405	100	1.171.340	100

Kaynak: Anonim, 2020a.

Rakip incir çeşitlerine göre raf ömrü daha uzun olan Bursa Siyahı ve kurutularak raf ömrü uzatılabilen Sarılop gibi çeşitlerin Türkiye incir üretiminin büyük bölümünü oluşturması, Türk incirine önemli ihracat avantajları kazandırmaktadır (Türk, 1988). Potansiyelini tam olarak karşılamaktan uzak olsa da taze incir ihracatında zaman içerisinde önemli bir konum elde eden Türkiye, 1980'li yıllarda 150 ton taze incir ihracatı yapabilirken bu rakam 2000'li yıllarda yıllık 6 bin ton 2010'lu yıllarda ise yıllık 10 bin tonu aşmıştır (Anonim, 2020a). Kurutmalık incir çeşitleri; sıcaklık, bağıl nem ve rüzgar koşulları gibi üretim üzerinde etkili faktörler konusunda yaş incir çeşitlerine göre daha hassas ve talepkardır. Bu nedenle kurutmalık incir genellikle Küçük Menderes ve Büyük Menderes yöreleri gibi uygun iklim koşullarına sahip sınırlı alanlarda ekonomik kazanç getirebilecek bir şekilde yetiştirilebilmektedir. Kuru incirde ihracat rakamlarına bakıldığında ise her yıl üretilen incirin önemli bir bölümünün kurutularak ihraç edildiği, bu yolla Türkiye'ye milyonlarca dolarlık döviz girişi sağlandığı ifade edilebilir (Çobanoğlu ve ark., 2005).

Ülkeler itibari ile kuru incir ihracat miktarları incelendiğinde; ticaretin yaklaşık yarısının Fransa, Almanya, İtalya ve İngiltere gibi Avrupa ülkelerine yapıldığı, bunu ABD, Rusya ve İsrail'in takip ettiği görülebilir. İncir meyvesi kuru ve taze olarak değerinin yanı sıra çeşitli işlemlerden geçirilerek; reçel, marmelat, lokum, pekmez, dondurma gibi ürünler olarak satılabilmesiyle ticari değer yaratabilmektedir (Çalışkan, 2012).

Türkiye içerisinde farklı yönleriyle ön plana çıkan pek çok incir çeşidini barındırmaktadır. Kurutmalık tüketim için ideal özelliklere sahip olan "Sarılop", bu çeşitler arasında en çok kullanılanıdır. Ege bölgesinde yer alan incir çeşitlerinin %99'unun Sarılop olduğu tahmin edilmektedir (Aksoy, 1995). Taze incir üretimi ise büyük ölçüde Bursa, İçel (Mut) ve Manisa (Salihli) bölgelerinde gerçekleştirimektedir (Polat, 2017). Bursa Siyah İnciri; boyutu

ve sert kabuklu yapısıyla taze tüketim için en ideal incir çeşitleri arasında yer almaktadır (Turhan ve ark., 2013; Uzundumlu ve ark., 2018).

Tablo 2. Türkiye'nin Başlıca İncir Üreticisi İllerinde; Üretim, Meyve Veren Ağaç Sayısı ve Verim (2018)

Table 2. Production, Number of Fruit Trees and Productivity in the Main Fig Producer Provinces of Turkey (2018)

İller	Meyve Veren İncir Ağaçları		İncir Üretimi		Verim
	Sayısı (Adet)	%	Ton	%	(kg ağaç$^{-1}$)
Aydın	6.420.240	64.65	186.346	60.80	29
İzmir	1.622.923	16.34	45.652	14.89	28
Mersin	348.750	3.51	26.385	8.61	76
Bursa	118.493	1.19	7.693	2.51	65
Hatay	130.805	1.32	3.756	1.23	29
Antalya	80.074	0.81	3.034	0.99	38
Balıkesir	66.375	0.67	2.356	0.77	35
Çanakkale	53.380	0.54	2.187	0.71	41
Manisa	78.769	0.79	2.148	0.70	27
Adana	72.140	0.73	2.109	0.69	29
Diğer	938.329	9.45	24.833	8.10	23
Toplam	9.930.278	100	306.499	100	31

Kaynak: Anonim, 2020b.

2018 yılında ilişkin verilere bakıldığında, Aydın ili sahip olduğu 6.4 milyon meyve veren ağaç ve 186 bin tonluk üretim ile ülkenin en büyük incir üreticisi konumundadır (*Tablo 2*). Bunu sırasıyla 1.6 milyon meyve veren ağaç varlığı ve 45 bin tonluk üretim ile İzmir, 348 bin meyve veren ağaç ve 26 bin tonluk üretim ile Bursa ve 118 bin meyve veren ağaç ve 7 bin tonluk üretim ile Hatay takip etmektedir. Verimlilik boyutuna bakıldığında Bursa'nın 76 kg ağaç$^{-1}$ ile birinci sırada yer aldığı, Mersin'in 65 kg ağaç$^{-1}$ ile ikinci sırada yer aldığı söylenebilir.

Çalışmada Türkiye'nin gelecek yıllardaki yaş incir üretim miktarı ve kuru incir ihracat miktarının öngörülmesi amaçlanmış, bu bağlamda zaman serisi analiz yöntemlerinden ARIMA modelinden yararlanılmıştır. Dünyanın en büyük üreticisi konumunda yer alan Türkiye'nin yaş incir üretimi ve kuru incir ihracatında meydana gelecek değişimler dünya piyasalarını da etkileyecek düzeydedir. Bu nedenle yapılan çalışmanın hem yerli hem de yabancı incir piyasası paydaşları tarafından gelecek planlamaları yaparken kullanılabileceği düşünülmektedir.

2. Materyal ve Metot

Çalışmanın ana materyalini Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) istatistiklerinden elde edilen yaş incir üretim ve kuru incir ihracat verileri oluşturmaktadır. Yaş incir üretim öngörüsü için 1961-2018 yıllarına ait verilerden yararlanılırken, kuru incir ihracat öngörüsünde 1980-2018 yıllarına ait veriler kullanılmıştır. Ulusal ve uluslararası yayınlar ve raporlar ise çalışmada yardımcı materyal olarak kullanılmıştır. Verilerin analizinde Eviews 10 paket programından yararlanılmıştır.

İncir üretimi ve ihracat miktarı gibi belirli aralıklarla gözlemlenen zaman serileri kesikli zaman serileri olarak tanımlanır. Bu tip serilerde mevcut veri seti kullanılarak geleceğe yönelik tahmin yapmak amacıyla 1926 yılında Yule tarafından tanımlanan otoregresif (AR) model ve Slutzky tarafından 1937 yılında tanıtılan hareketli ortalamalar (MA) modeli kullanılmaktadır. Otoregresif model ve Hareketli ortalamalar modellerinin birlikte kullanılmasıyla ARMA modeli ortaya çıkmaktadır. Genellikle ARMA(p,q) modelleri;

$$Z_t = \emptyset_1 Z_{t-1} + \emptyset_2 Z_{t-2} + \ldots + \emptyset_p Z_{t-p} + A_t - \theta_1 A_{t-1} - \theta_2 A_{t-2} - \ldots - \theta_q A_{t-q} \quad \text{(Eş. 1)}$$

şeklinde formüle edilmektedir (Güney, 2009). Eşitlik 1'de yer alan; "$\emptyset_1, \emptyset_2, \ldots \emptyset_p$" AR modelinin tahmin edilecek parametrelerini, "$\theta_1, \theta_2, \ldots \theta_q$" ise MA modelinin tahmin edilecek parametrelerini sembolize eder. "p", AR modelinin derecesini, "q" MA modelinin derecesini ve "A_t" sıfır ortalamalı sabit varyanslı beyaz gürültü sürecini ifade eder. En yaygın ARMA modeli tabanlı tahmin yöntemi aşağıdaki adımların takibini içeren Box-Jenkins yaklaşımıdır (Newton, 1988; Tang ve ark., 1991);

i. Modelin Tanımlanması

ii. Parametrelerin Tahmini

iii. Alternatif modellerin gözden geçirilmesi

iv. Seçilen modellere göre tahmin sonuçlarının elde edilmesi

Adımlar takip edilirken göz önünde bulundurulması gereken önemli faktörlerden biri tahminden sağlıklı sonuçlar elde edilebilmesi için gerekli olan serilerin durağan olması varsayımıdır. Durağanlığın sınanması amacıyla Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilmiş olan birim kök testlerinden ADF testinden yararlanılabilir. Tarımsal üretim verileri gibi trend ve mevsimsellik içerebilen veriler durağan olmayabilir. Bu durumda veri seti durağan hale gelene kadar d sayıda farkı alınarak ARIMA(p,d,q) modeli elde edilmektedir (Özer ve İlkdoğan, 2013). Modelde p, otoregresyon parametresinin derecesini; d fark alma işleminin derecesini; q ise hareketli ortalama parametresinin derecesini temsil etmektedir. ARIMA modelleri yardımıyla elde edilen öngörülerin başarı düzeylerini nicel olarak ölçmek için çeşitli yöntemler mevcuttur. Çalışmada bu yöntemlerden ortalama mutlak yüzdelik hata (MAPE) ve Theil Eşitsizlik Katsayısı'ndan (Theil's U) yararlanılmıştır. Theil's U; Eşitlik 2'de bulunan formülden yararlanılarak elde edilebilir;

$$U = \sqrt{\frac{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(e_t)^2}{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(Y_t^a)^2}} \qquad \text{(Eş. 2)}$$

U: Theil eşitsizlik katsayısı

e_t: t zamanında tahminlerin hatası

Y_{ta}: Gözlenen değer

T: Periyot sayısı

Theil eşitsizlik katsayısı sıfır ile bir aralığında değer alabilmektedir ve değerin 0,50'den yüksek çıkması durumunda öngörünün sağlıklı olmadığı yorumu yapılmaktadır (Wong ve ark., 2005). MAPE ise Eşitlik 3'deki gibi formüle edilebilir;

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{A_t - F_t}{A_t}\right|}{n} \times 100 \qquad \text{(Eş. 3)}$$

A_t: Gözlenen değer

F_t: Beklenen değer

n: Tahmin yapılan dönem sayısı

MAPE değeri azaldıkça, tahminin doğruluğu artacağı için değerin olabildiğince düşük olması beklenmektedir (Liu ve ark., 2013). MAPE değerinin kabul edilebilir üst limiti hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Araştırmacıların bir kısmı değerin %10'dan düşük veya eşit olması gerektiğini ifade ederken; değerin %10-50 aralığında olabileceğini belirten çalışmalarda mevcuttur (Lewis, 1982; Nugroho ve Simanjuntak, 2014; Özer ve İlkdoğan, 2013; Wong ve ark., 2005) .

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

ARMA modeli yardımıyla geleceğe yönelik tahmin gerçekleştirilirken sağlıklı sonuçlar alabilmek için serilerin durağan olması gerekmektedir. Zaman serileri yıllık verilere sahip olsa bile periyodik ilişkiler barındırabildiği için mevsimsel dalgalanmalar içerebilir ve bu durum serinin durağanlığını engelleyebilir (Çelik, 2013). Durağanlığın sınanması için ADF birim kök testi yapılmıştır (*Tablo 3*). Serilerin düzey değerlerinin durağan olmaması nedeniyle bir fark alma işlemi gerçekleştirimiştir. Elde edilen serilerin %1 anlamlılık düzeyinde durağan olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 3. Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi Sonuçları

Table 3. Dickey-Fuller (ADF) Unit Root Test Results

Değişkenler	ADF Birim Kök Testi Sonuçları (Sabit+Trend)	
	Testin Kritik Değerleri	ADF Test İstatistiği
Yaş İncir Üretimi (Düzey)	%1 (-4.127338) %5 (-3.490662) %10 (-3.173943)	-2.190066
Yaş İncir Üretimi (1. Sıra Farkı)	%1 (-4.130526) %5 (-3.492149) %10 (-3.174802)	-7.317619***
Kuru İncir İhracatı (Düzey)	%1 (-4.219126) %5 (-3.533083) %10 (-3.198312)	-3.099606
Kuru İncir İhracatı (1. Sıra Farkı)	%1(-4.273277) %5(-3.557759) %10(-3.212361)	-4.356503***

t-istatistik değerlerine; P<0.01 ise ***, 0.01<P<0.05 ise **, 0.05<P<0.1 ise * konulmuştur.

Fark alma işleminin ardından elde edilen serinin otokorelasyon (ACF) ve kısmi otokorelasyon (PACF) grafiklerine göz atılmış; gecikme sayısı arttıkça grafikteki ilişkilerin yavaş yavaş azaldığı gözlemlenmiştir. Bu durum, uygun modelin ARIMA olduğunu göstermektedir (Çiçekgil ve Yazıcı, 2016).

ARIMA(p,d,q) modeli için uygun p,d ve q değerlerinin belirlenmesinde göz önünde bulundurulması gereken birçok kriter bulunmaktadır. Bu kriterler; tahmin edilen parametrelerin anlamlı olması, F istatistik anlamlılığı, AIC ve SIC bilgi kriterlerinin alternatif modellere göre küçük olması şeklinde özetlenebilir.

Yaş incir üretim serisi için AIC ve SIC bilgi kriterleri dışında diğer kriterlere uyan modeller belirlenmiş ve Tablo 4'de modellere yer verilmiştir.

Tablo 4. Yaş İncir Üretim Serisi için En Uygun ARIMA Modelinin Belirlenmesi

Table 4. Determination of the Most Suitable ARIMA Model for Fresh Fig Production Quantity

MODEL	**AIC**	**SIC**
ARIMA(1,1,1)	23.09017	23.23354
ARIMA(2,1,2)	**22.98421**	**23.16670**
ARIMA(0,1,2)	23.08471	23.19224

Bu doğrultuda yapılan denemeler sonucunda en uygun modelin ARIMA(2,1,2) olduğuna karar verilmiş, parametre tahmin sonuçlarına Tablo 5'de yer verilmiştir.

Tablo 5. Yaş İncir Üretim Miktarı için Hazırlanan ARIMA(2,1,2) Modeline İlişkin Değerler

Table 5. Values for ARIMA(2,1,2) Model Preepared for Fresh Fig Production Series

Değişkenler	Katsayı	Standart hata	t-istatistik
C	1383.856	548.9767	2.520792**
AR(1)	-1.590605	0.103391	-15.38444***
AR(2)	-0.718837	0.102625	-7.004494***
MA(1)	1.979673	0.043124	45.90641***
MA(2)	0.999621	0.037528	26.63681***
	Değer		Değer
R^2 Değeri	0.28	Theil's U	0.1796
F-istatistik (p-değeri)	0.002163	MAPE	13.06
Akaike Bilgi Kriteri	22.98421	Shwarz Bilgi Kriteri	23.16670

t-istatistik değerlerine; P<0.01 ise ***, 0.01<P<0.05 ise **, 0.05<P<0.1 ise * konulmuştur.

Sonuçlar incelendiğinde, tüm parametrelerin ve F istatistiğinin 0.05 ($p<0.05$) önem düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Modelin otokorelasyon sorunu barındırma ihtimaline karşın Breusch-Godfrey LM testi yapılmış, 1. gecikmeden 12. gecikmeye kadar yapılan denemelerde %5 düzeyinde otokorelasyon sorunuyla karşılaşılmamıştır. Modelin öngörü gücüne ilişkin testlerden olan Theil's U değeri 0.26 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin 0.50'nin altında olmasından yola çıkarak, modelin öngörü yapmaya uygun olduğu söylenebilir. Ortalama mutlak yüzdelik hata (MAPE) istatistiği %13.06 olarak hesaplanmıştır. Bu değer kabul edilebilir limitler içerisinde yer aldığı için, modelin tahmin edilebilir olduğu ifade edilebilir. Şekil 1'de yaş incir üretim serisi için hazırlanan modelin artık değerlerine ait grafiğe yer verilmiştir.

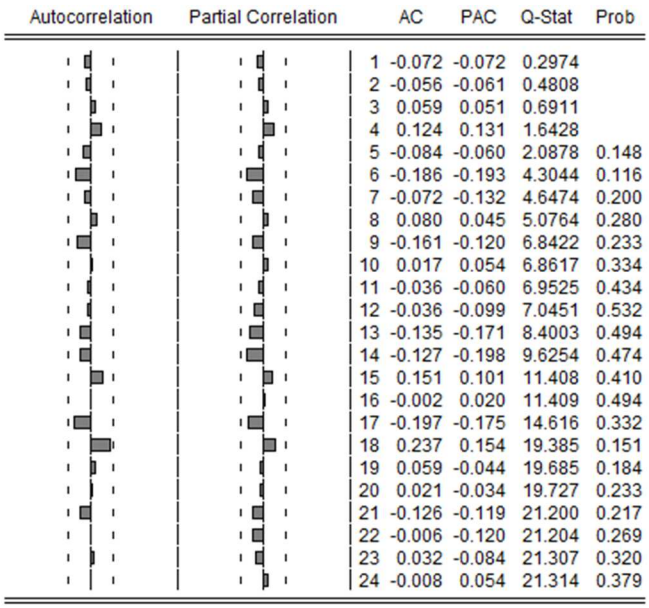


Figure 1. ACF and PACF Distributions of the Residuals Belong to the Model Prepared for Fresh Fig Production Series

Şekil 1. Yaş İncir Üretim Serisi için Hazırlanan Modele Ait Artıkların ACF ve PACF Dağılımları

Şekil 1. incelendiğinde artıkların sınırlar içerisinde kaldığı görülebilir. Artıkların genel olarak sınırlar içerisinde yer alması, modelin seri için uygun olduğunun göstergesidir (Çelik, 2015).

Yaş incir üretim serisi için uygun model oluşturulduktan sonra kuru incir ihracat serisi için model oluşturulmuştur. Gerçekleştirilen denemeler sonucunda parametrelerin anlamlılığı ve F istatistik anlamlılığı koşulunu sağlayan modellerin ARIMA(0,1,1) ve ARIMA(2,1,2) olduğu belirlenmiştir. ARIMA(2,1,2) modelinin AIC ve SIC değerleri daha düşük olduğu için bu model tercih edilmiştir. Parametre tahmin sonuçlarına Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6. Kuru İncir İhracat Miktarı için Hazırlanan ARIMA(2,1,2) Modeline İlişkin Değerler

Table 6. Values for ARIMA(2,1,2) Model Prepared for Dried Fig Export Quantity Series

Değişkenler	Katsayı	Standart hata	t-istatistik
C	2835.521	1818.902	1.558919
AR(1)	1.285322	0.156511	8.212335***
AR(2)	-0.339659	0.164926	-2.059463**
MA(1)	-1.883386	0.023131	-81.42127***
MA(2)	0.890231	0.021862	40.72019***
	Değer		Değer
R^2 Değeri	0.31	Theil's U	0.1528
F-istatistik (p-değeri)	0.012963	MAPE	12.95
Akaike Bilgi Kriteri	20.59017	Shwarz Bilgi Kriteri	20.80786

t-istatistik değerlerine; P<0.01 ise ***, 0.01<P<0.05 ise **, 0.05<P<0.1 ise * konulmuştur.

Sonuçlara bakıldığında sabit değişken dışındaki tüm parametrelerin ve F istatistiğinin 0.05 ($p<0.05$) önem düzeyinde anlamlı olduğu gözlemlenebilir. Modelin otokorelasyon sorunu barındırma ihtimaline karşın Breusch-Godfrey LM testi yapılmış, 1. gecikme dereceden 12. gecikme derecesine kadar gecikmeler incelenmiş, %5 düzeyinde otokorelasyon sorunuyla karşılaşılmamıştır. Modelin öngörü gücünün test edilmesi için ortalama mutlak yüzdelik hata (MAPE) ve Theil eşitsizlik katsayısı hesaplanmıştır. MAPE istatistiği %12.95 olarak ölçülmüş, kabul edilebilir limitler arasında yer aldığı için modelin tahmin edilebilir olduğu sonucuna varılmıştır. Theil's U değeri ise 0.152817 olarak hesaplanmıştır. Değerin 0.50'nin altında kalması, modelin öngörü yapmaya uygun olduğunu ortaya koymaktadır. Şekil 2'de kuru incir ihracat serisi için hazırlanan modelin artık değerlerine ait grafiğe yer verilmiştir.

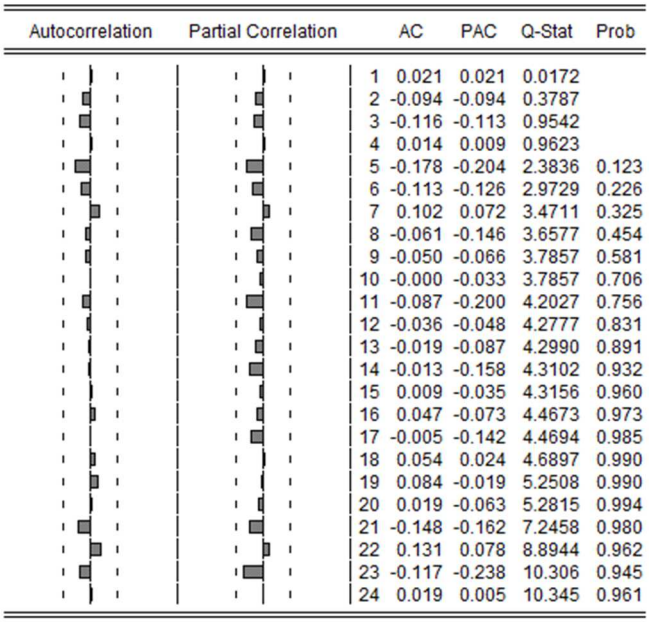


Figure 2. ACF and PACF Distributions of the Residuals Belong to the Model Prepared for Dried Fig Export Quantity Series

Şekil 2. Kuru İncir İhracat Miktarı Serisi için Hazırlanan Modele Ait Artıkların ACF ve PACF dağılımları

Şekil 2'ye bakıldığında, artıkların üretim serisinde olduğu gibi genel olarak sınırlar içerisinde kaldığı görülmüş, böylece modelin uygunluğu teyit edilmiştir. Oluşturulan modeller yardımıyla 2019-2025 yılları için yaş incir üretim miktarı ve kuru incir ihracat miktarı öngörüleri yapılmış, sonuçlara Tablo 7 ve Şekil 3'de yer verilmiştir.

Tablo 7. Modellerin 2019-2025 Yılları için Öngörüleri

Table 7. Forecasts for 2019-2025 According to Models

Yıllar	Yaş İncir Üretim Miktarı Öngörüsü (Ton)	Kuru İncir İhracat Miktarı Öngörüsü (Ton)
2019	309.678,876	79.209,3374
2020	308.678,086	81.144,7204
2021	312.563,926	83.529,1464
2022	311.682,2868	86.090,6054
2023	314.871,1318	88.727,0864
2024	315.012,4861	91.399,8644
2025	317.075,1781	94.093,8134

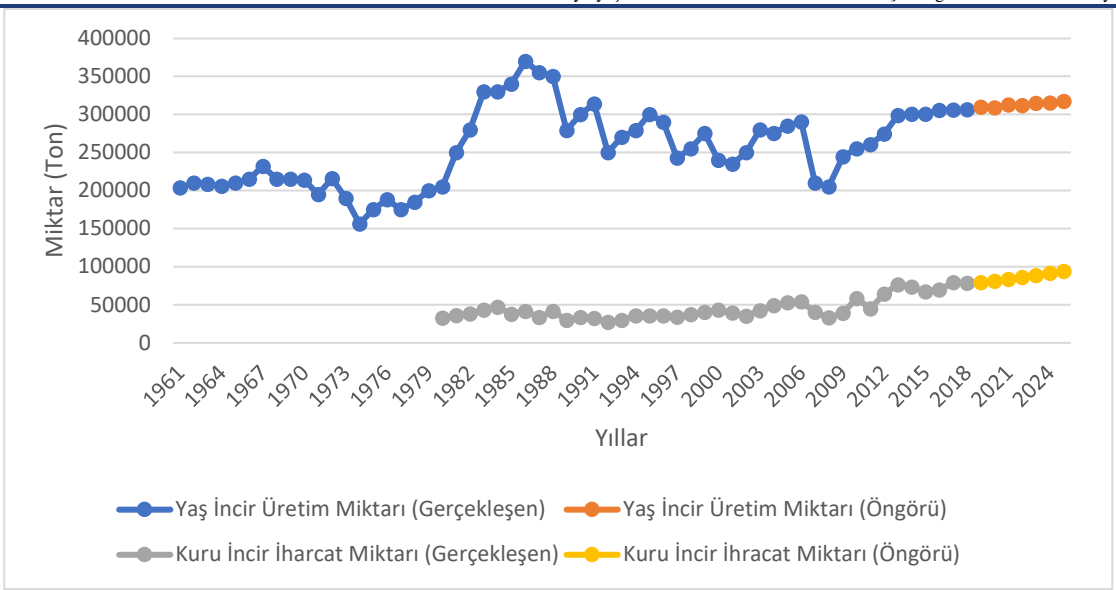


Figure 3. Realized and Estimated Values of Fresh Fig Production and Dried Fig Export Quantity Between 1961-2025

Şekil 3. 1961-2025 Yılları Arasında Gerçekleşen ve Tahmin Edilen Yaş İncir Üretimi ve Kuru İncir İhracat Miktarı

Tahmin sonuçlarına bakıldığında 2019-2025 arası dönemde hem yaş incir üretim miktarında hem de kuru incir ihracat miktarında, 2018 yılına göre artış eğilimi görülmektedir. Yaş incir üretimi için hazırlanan modele göre 2018 yılında 306.499 ton olan üretimin 2019 yılında %1.04 oranında artışla 309.678 ton olarak gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. 2020-2022 yılları arasında yaş incir üretiminin dalgalı bir seyir izleyeceği beklense de, 2023 yılından itibaren üretimin giderek artarak 2025 yılında 317 bin ton düzeyine ulaşacağı öngörülmektedir. Kuru incir ihracat miktarı için hazırlanan öngörü modeli sonuçları ise üretimin her geçen yıl artarak artacağını ve 2025 yılında 94 bin ton düzeyine ulaşacağını göstermiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada zaman serisi analiz yöntemlerinden ARIMA modeli yardımıyla Türkiye yaş incir üretiminin ve kuru incir ihracat miktarının 2019-2025 yılları arasında öngörüsünü yapmak amaçlanmıştır. Uygun modellerin belirlenmesi için her iki değişkende de 4 gecikmeye kadar tüm AR(p) ve MA(q) derecelerini içeren olasılıklar değerlendirilerek; hem yaş incir üretimi hem de kuru incir ihracat miktarı serileri için ARIMA(2,1,2) modelinde karar kılınmıştır.

Tahmin sonuçlarına göre yaş incir üretiminde 2019 yılında bir önceki yıla göre %1.04 oranında artış beklenmekte, 2020 ve 2022 yıllarında kendilerinden bir önceki yıla göre daha az üretim gerçekleşse de üretim rakamları 2018 yılı ve önceki yıllar seviyesine inmemektedir. 2023 yılından itibaren üretim miktarı her yıl bir önceki yıla göre artmakta ve 2025 yılına gelindiğinde 2018 yılına göre %3.45 oranında üretim artışı beklenmektedir. İncirin bir bahçe bitkisi olması dolayısıyla diğer ülkelerde birkaç sene içerisinde ciddi üretim artışları gerçekleşemeyeceği düşünülerek Türkiye'nin, öngörü yapılan yıllarda lider üretici konumunu koruyacağı ifade edilebilir.

Kuru incir ihracatı için yapılan tahmin sonuçlarına bakıldığında; 2019 yılında bir önceki yıla göre %0.96 oranında artış beklenmekte, ilerleyen yıllarda ise artış oranının artarak artmaya devam etmesi öngörülmektedir. 2025 yılına gelindiğinde kuru incir ihracat miktarının 2018 yılına göre %19.94 oranında artış göstererek 94.093 ton düzeyine ulaşacağı tahmin edilmektedir. Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalara göre kurutmalık incir üretiminin yapıldığı Aydın ve İzmir yörelerinde ağaç başına kuru incir verimi 10 kilogramdır (Çobanoğlu, 2004; Sağdemir, 1988). Yöredeki ağaçların ortalama 29 kilo yaş incir verimine sahip olduğu göz önünde bulundurularak; kuru incir ihracat miktarı verileri 2.9 ile çarpılarak toplam üretimin yüzde kaçının kuru incir ihracatı için kullanıldığı hakkında fikir sahibi olunabilir. Tanımlanan varsayım altında her iki seri için yapılan tahmin göz önünde bulundurularak üretilen incirin; 2019 yılında %74.17'sinin, 2020 yılında %76.23'ünün, 2021 yılında %77.49'unun, 2022 yılında %80.10'unun, 2023 yılında %81.71'inin, 2024 yılında %84.14'ünün ve 2025 yılında %86.05'inin kurutularak ihraç edileceği ifade edilebilir. Çalışmada yaş incir ihracatına ait öngörü modeli hazırlanamadığı için toplam incir ihracatına ilişkin bir oran

oluşturulamamıştır. Bu durumun temel nedeni veri seti oluşturulurken yararlanılan temel kaynak olan FAO'nun, 2013 yılından itibaren Türkiye yaş incir ihracat verilerini yayınlamayı kesmiş olmasıdır. Ancak elde bulunan kuru incir ihracat miktarı öngörüsünün de, belirli yorumlar yapmak için yeterli olduğu düşünülmektedir.

Üretilen incirin kuru incir olarak ihraç edilme oranının 2018 yılında %74.22, 2000 yılında %52.03 ve 1980 yılında %46.08 olduğu göz önünde bulundurulduğunda; tahmin edilen yıllarda üretilen incirlerin, önceki yıllara göre çok daha yüksek oranda kuru incir olarak ihraç edileceği ifade edilebilir. İhracat miktarında öngörülen yükseliş; üreticiler ve ihracatçı firmalar gibi pek çok kesimin kazancını arttırabileceği gibi döviz girişi sağlamasıyla cari açık gibi makro ekonomik göstergeler üzerinde de olumlu etkiler yaratabilir. Ancak unutulmamalıdır ki ihracat miktarındaki artış her zaman için reel ihracat gelirinde artış anlamına gelmeyebilir. Zaman zaman piyasalara yüksek miktarda ürün arzı gerçekleşmesi veya ihraç edilen ürünün istenen kalitede olmayışı, ihracat miktarı artarken gelirinin artmamasına sebebiyet verebilir. Bu ihtimalin en aza indirilebilmesi için üreticilerin ürünlerini uzmanlar tarafından tavsiye edilen şekillerde üretmeleri ve kurutmaları; incir işleme tesislerinin var olan ürünlerin kalitelerini arttırıcı eylemler gerçekleştirirken tüketicilerin istek ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak yeni incir ürünleri geliştirmeleri, ihracatçıların ise halihazırda satış yaptıkları pazarları korurken yeni pazarlara açılmaları faydalı olabilir. FAO verilerine göre 2000-2017 yılları arasında gerçekleştirilen kuru incir ithalatının %30'u dünyanın en büyük incir ithalatçıları arasında yer alan Almanya, Fransa ve ABD tarafından gerçekleştirilmiştir. Bahsi geçen üç pazarın kuru incir ihracatının neredeyse tamamını gerçekleştiren Türkiye; İtalya, Vietnam ve İngiltere gibi diğer önemli pazarlarında en büyük ihracatçısı konumundadır (Anonim, 2019). Türkiye'nin bu haliyle tüm dünya pazarına hakim olduğu düşünülse de FAO verileri ile ticaret bakanlığı verileri karşılaştırıldığında; Hindistan'ın yüksek ithalat rakamlarına sahip olmasına rağmen Türkiye'nin bu pazarda etkin olmadığı görülebilir. 2017 yılı verilerine göre Hindistan'a yapılan yıllık 12 bin ton civarındaki incir ihracatının neredeyse tamamı Afganistan tarafından gerçekleştirimektedir (Anonim, 2018). Türkiye'nin, 2000-2017 yılları arasında incir ithalatını 10 kat arttırarak dünyanın en büyük kuru incir ithalatçısı konumuna ulaşan Hindistan pazarına açılması gerektiği düşünülmektedir. İhracat fiyatları incelendiğinde AB ülkelerinin kg kuru incir için Hindistan'a göre yaklaşık 0.5 dolar daha fazla ödeme yaptığı görülebilir (Anonim, 2020c). Bu nedenle Hindistan'a yapılacak olası bir ihracat mantıksız gözüksede, AB'ye ihraç edilemeyen kuru incirler için büyük tüketim kapasitesine sahip Hindistan pazarının değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Öte yandan tahmin yapılan yıllarda üretilen incirin böylesi büyük bir miktarının ihraç edilmesi iç pazarda fiyat artışlarına ve ürün kıtlığına neden olabilir. İncir içeriğinde barındırdığı; kanser önleyici antioksidan özelliğe sahip polifenoller, C vitamini ve yüksek enerji değerleri sayesinde insan sağlığı ve dengeli beslenmede önemli bir konuma sahiptir (Duman ve Yazıcı, 2018). Bu nedenle uygun fiyatlı ve kaliteli incirin iç piyasada bulunabilmesi için üretimi arttırıcı politikalar geliştirilmelidir.

Kaynakça

Aksoy, U. (1995). Present Status and Future Prospects of Underutilized Fruit Production in Turkey. *Cahiers Options Mediterraneennes*, (13), 97-107.

Anonim (2020a). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), http://www.fao.org/faostat/en/#data, (Erişim:05.01.2020)

Anonim (2020b). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), http://www.tuik.gov.tr, (Erişim: 05.01.2020)

Anonim. (2020c). Ege İhracatçı Birlikleri Kuru Meyve Yıllık/Sezonluk ve Haftalık Raporları. http://www.eib.org.tr/default.asp Erişim: 24.05.2020

Anonim. (2019). 2018 Yılı Kuru İncir Raporu. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Esnaf, Sanatkârlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim. (2018). Afghanistan's National Export Strategy 2018-2022 Dried Fruits and Nuts Sector. The International Trade Centre (ITC), Geneva, Switzerland.

Condit, I. J. (1947). The Fig. Waltham, Mass., Chronica Botanica, USA.

Çalışkan, O. (2012). Türkiye'de Sofralık İncir Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu ve Geleceği. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2), 71-87.

Çelik, Ş. (2013). Sert Kabuklu Meyvelerin Üretim Miktarının Box-Jenkins Tekniği ile Modellenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(1), 18-30.

Çelik, Ş. (2015). Türkiye'de bal üretiminin zaman serileri ile modellenmesi. *SAÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 19(3), 377-382.

Çiçekgil, Z., Yazıcı, E. (2016). Türkiye'de Tavuk Yumurtası Mevcut Durumu ve Üretim Öngörüsü. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 26-34.

Çobanoğlu, F., Armağan, G., Kocataş, H., Şahin, B., Ertan, B., Özen, M. (2005). Aydın İlinde İncir Üretiminin Önemi ve Kuru İncir Üretim Faaliyetinin Ekonomik Analizi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 35-42.

Çobanoğlu, F. (2004). Türkiye ve Avrupa Birliği (AB) Arasındaki Tarım Ürünleri Ticaretinin Gelişimi, Önemi, Taze ve Kuru İncir Ticareti Açısından Değerlendirilmesi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 139-159.

Duman, E., Yazıcı, A. S. (2018). Yaş İncir (Mor Güz-Sarı Lop) Çekirdek ve Çekirdek Yağlarının Fiziko-Kimyasal Özellikleri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 28(1), 69-76.

Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 49(4), 1057-1072.

Güney, H. (2009). Tek Değişkenli Zaman Serilerinde Model Seçim Ölçütlerinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Koçak, A., (2011). Bilgelik Varlık Bereket Sembolü İncirin Serüveni. Bilge Seyidoğlu Kitabı, İstanbul: Dergâh Yayınları.

Liu, H., Shi, J., Erdem, E. (2013). an Integrated Wind Power Forecasting Methodology: Interval Estimation of Wind Speed, Operation Probability of Wind Turbine, and Conditional Expected Wind Power Output of a Wind Farm. *International journal of green energy*, 10(2), 151-176.

Lewis, C. D. (1982). İndustrial and Business Forecasting Methods: a Practical Guide to Exponential Smoothing and Curve Fitting. London; Butterworths.

Newton, H. J. (1988). Timeslab: a Time Series Analysis Laboratory. Wadsworth Publishing Company, California.

Nugroho, A., Simanjuntak, B. H. (2014). ARMA (Autoregressive Moving Average) Model for Prediction of Rainfall in Regency of Semarang-Central Java-Republic of Indonesia. *International Journal of Computer Science Issues*, 11(3), 27.

Özer, O. O., & İlkdoğan, U. (2013). Box-Jenkins Modeli Yardımıyla Dünya Pamuk Fiyatının Tahmini. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2), 13-20.

Polat, A. A. (2017). Fig Production in Turkey. *Voćarstvo* 51.197/198: 39-46.

Polat, A. A., & Ozkaya, M. (2005). Selection Studies on Fig in the Mediterranean Region of Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 37(3), 567.

Sağdemir, A. (1988). Ege Bölgesinde İncirin Üretim ve Pazarlama ile Bunlara İlişkin Sorunlar Üzerinde Bir Araştırma. (Doktora tezi) Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Bornova, İzmir.

Slutzky, E. (1937). The Summation of Random Causes As the Source Of Cyclic Processes. Econometrica: *Journal of the Econometric Society*, 105-146.

Tang, Z., De Almeida, C., & Fishwick, P. A. (1991). Time Series Forecasting Using Neural Networks vs. Box-Jenkins Methodology. *Simulation*, 57(5), 303-310.

Turhan, S., Nargeleçekenler, M., Cetin, B. (2013). a Hedonic Analysis of Bursa's Black Fig Bid Prices and Product Quality Characteristics in Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11(1), 264-267.

Turk, R. (1988). Effects of Harvest Time and Precooling on Fruit Quality and Cold Storage of Figs (F. carica L. cv." Bursa Siyahi"). *In International Symposium on Postharvest Handling of Fruit and Vegetables* 258 (pp. 279-286).

Uzundumlu, A. S., Öksüz, E. Ö., Kurtoğlu, S. (2018). Future of Fig Production in Turkey. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2), 138-146.

Ülkümen, L., Özbek, S., İleri, M. (1948). İncir ve Hastalıkları. Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, Ankara.

Wong, J. M., Chan, A. P., Chiang, Y. H. (2005). Time Series Forecasts of the Construction Labour Market in Hong Kong: The Box-Jenkins Approach. *Construction Management and Economics*, 23(9), 979-991.

Yule, G. U. (1926). Why Do We Sometimes Get Nonsense-Correlations Between Time-Series?--a Study in Sampling and the Nature of Time-Series. *Journal of the royal statistical society*, 89(1), 1-63.