

ARIMA Modeli ile Türkiye Bal Üretim Öngörüsü

Tayfun ÇUKUR¹

Figen ÇUKUR²

Öz

Türkiye'nin sahip olduğu zengin flora ve biyolojik çeşitlik, yetiştiriciliğe elverişli çevre ve iklim koşulları arıcılığın gelişmesinde etkili olmuştur. Arıcılık üretim faaliyeti hayvancılık alt sektörünün içinde yer almakta olup ülke ekonomisinde önemli katma değer yaratmaktadır. Arıcılık üretim faaliyetinin çıktıları arasında bal ve propolis, polen, arı sütü, arı zehiri, arı ekmeği gibi ürünler yer almaktadır. Ayrıca bal ve diğer arı ürünlerinin insan beslenmesi açısından birçok faydaları bulunmaktadır. Türkiye bal ve diğer arı ürünleri üretimi açısından dünyada önemli potansiyeli olan ülkeler arasında olup dünya bal üretiminde ikinci sırada yer almaktadır. Bu bağlamda dünya bal üretimi ve ihracatında önemli bir konumda olması nedeniyle Türkiye'nin gerek yurt içi tüketim gerekse dünya bal ihracatındaki konumunun sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından bal üretim öngörüsünün yapılması önem taşımaktadır. Bal üretim öngörüsünün belirlenerek bal üretim planlarının gerçekleştirilmesi arıcılık sektörünün geleceğine yönelik kararların alınmasında karar alıcılara yön vermesi açısından da önemli görülmektedir. Bu araştırmanın amacı, Türkiye'nin 2020-2025 dönemine ait bal üretim miktarı öngörüsünün yapılmasıdır. Bunun için 1990-2019 dönemlerini kapsayan bal üretim verileri kullanılarak, Box Jenkins ARIMA modeli ile Türkiye'de bal üretimi öngörüsü yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Türkiye'de 2025 yılında bal üretimi 123.420 ton tahmin edilmiştir. Bal üretiminin artırılması için desteklemelerin artırılması, hastalık ve zararlılarla etkin mücadele edilmesi ve kovan başına verimin artırılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Zaman serileri, Arıcılık, Tahmin, ARIMA

Turkey Honey Production Forecast with Arima Model

Abstract

Turkey's rich flora and biological diversity, environmental and climatic conditions suitable for cultivation have been effective in the development of beekeeping. Beekeeping is a key activity in the animal husbandry sub-sector, creating significant added value in the national economy. Among the outputs of beekeeping production activities are products such as honey and propolis, pollen, royal jelly, bee venom and bee bread. Also, honey and other bee products have many benefits in terms of human nutrition. Turkey is among the countries with significant potential in the production of honey and other bee products and ranks second in world honey production. In this context, it is important to make a forecast of honey production in order to ensure the sustainability of Turkey's position in both domestic consumption and world honey exports, as it has an important position in world honey production and export. Determining the honey production forecast and realizing the honey production plans are also considered important in terms of guiding the decision makers in making decisions about the future of the beekeeping industry. The purpose of this research is to estimate the honey production amounts for the period 2020-2025. To do this, honey production using data covering the period 1990-2019, Box Jenkins ARIMA models were estimated with honey production in Turkey. According to the search results through honey production in Turkey in 2025 was forecasted to be 123.420 tonnes. Supports needs to be increased, effective struggle against diseases and pests, and increase efficiency per hive in order to increase honey production.

Keywords: Time series, Beekeeping, Forecast, ARIMA

JEL:C22, Q10

Geliş Tarihi (Received): 09.04.2021

Kabul Tarihi (Accepted): 09.06.2021

¹Doç. Dr., Sorumlu yazar (Corresponding author), Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Milas Meslek Yüksekokulu, Pazarlama ve Reklamcılık Bölümü, Muğla, Orcid: 0000-0003-4273-6449, tayfun.cukur@hotmail.com

²Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Milas Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Muğla, Orcid: 0000-0002-8788-0287

Atıf için: Çukur, T. ve Çukur, F. (2021). Arima modeli ile Türkiye bal üretim öngörüsü, *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 31-39.

GİRİŞ

Türkiye'nin zengin bitki çeşitliliği ve floraya sahip olması, arı ve arı ürünleri yetiştiriciliği açısından oldukça avantajlı bir durum yaratmaktadır. Türkiye dünyada bal veren bitkilerin yaklaşık olarak %70'inin arı ırklarının da %22'sinin anavatanıdır. Diğer taraftan arıcılık yaklaşık 150000 ailenin vazgeçilmez geçim kaynağıdır (Şahin, 2015). Bu özelliği ile mikro düzeyde kırsal alanda makro düzeyde de ülke ekonomisinde önemli bir katma değer yaratmaktadır (Çukur, Yücel ve Demirbaş, 2016).

Arıcılık, biyolojik çeşitliliğin korunması ve gelecek nesillere aktarılması, gıda güvenliğinin sağlanması ve çeşitliliğin artırılması, ülke kaynaklarının kullanılarak istihdama ve ülke ekonomisine destek olması, ihracat gelirlerinin artırılması ve erozyonun önlenmesi açısından oldukça önemlidir (Yılmaz, 2015).

Arı ürünleri arasında bal, propolis, arı sütü, polen, balmumu ve arı zehiri ilk akla gelen ürünler arasında yer almaktadır. Bal, arı ürünleri arasında en fazla tanınan, üretilen ve tüketilen ürün durumundadır.

Tahmin gelecekte olacaklara ilişkin bir öngörüdür. Tarımsal ürünlerin üretim tahminleri, üretim planlarının hazırlanmasında, verimlilik durumu, arz ve talep dengelerinin belirlenmesinde kullanılabilen önemli bir araç olarak değerlendirilebilir. Diğer taraftan üretim tahminleri yeni pazarlara girilmesinde, kullanılacak teknolojinin belirlenmesinde yol gösterici olabilmektedir.

Konuyla ilgili literatür incelendiğinde, tarımsal üretimlerin ARIMA modeliyle tahmin edildiği çok sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Karabacak ve Uzundumlu (2020) tarafından yapılan araştırmada, kayısı üretiminde önemli olan illerin 2019-2025 döneminde kayısı üretim miktarları tahmin edilmiştir. Çalışmada 2025 yılında Malatya'da 460 bin ton, Mersin'de 119 bin ton, Kahramanmaraş'ta 70 bin ton, Elazığ'da 62 bin ton ve Iğdır'da 44 bin ton kayısı üretileceği tahmin edilmiştir. Bars, Uçum ve Akbay (2018) tarafından yapılan araştırmada,

Türkiye'nin 2018-2022 döneminde fındık üretim miktarları tahmin edilmiştir. Çalışmada 2022 yılında fındık üretiminin yaklaşık 648 bin ton olacağı tahmin edilmiştir. Uzundumlu ve Kurtoğlu (2020) tarafından yürütülen araştırmada, 2018-2025 yılları arasında Gaziantep ilinin yumurta üretim miktarı tahmin edilmiştir. Çalışmada yumurta üretiminin 2025 yılında 1.40 milyar adet civarına yükseleceği tahmin edilmiştir. Çakan (2020) tarafından araştırmada, 2019-2025 yılları için Türkiye yaş incir üretimi ve kuru incir ihracat tahmini yapılmıştır. Çalışmada 2025 yılında üretimin 317000 ton seviyelerine ulaşacağı, kuru incir ihracat miktarının ise 97000 ton düzeyine ulaşacağı tahmin edilmiştir. Topuz ve diğerleri (2018) tarafından yapılan araştırmada Türkiye'nin 2017-2022 yılları arasında kayısı üretim tahmini yapılmıştır. Çalışmada 2022 yılında üretimin minimum 271734 ton, maksimum 1193113 ton ve ortalama 732423 ton olacağı tahmin edilmiştir. Başer ve diğerleri (2018) tarafından yapılan araştırmada, 2017-2021 döneminde Türkiye'nin kestane üretim ve ihracat miktarları tahmin edilmiştir. Çalışmada, 2021 yılında kestane üretiminin 64183 ton, kestane ihracatının ise 7962 ton olacağı tahmin edilmiştir. Caner ve Engindeniz (2020) tarafından yürütülen araştırmada, Türkiye'nin 2019-2023 dönemine ait pamuk üretim miktarları tahmin edilmiştir. Çalışmada 2023 yılında, lif pamuk üretiminin 2023 yılında, 1065235 ton olacağı tahmin edilmiştir. Kurt ve Karayılmazlar (2019) tarafından yapılan araştırmada, 2017-2026 dönemi Türkiye mantar üretimi tahmini yapılmıştır. Çalışmada Türkiye mantar üretiminin kademeli bir şekilde artarak 2025 yılında 100 bin tonu aşacağı belirlenmiştir. Yıldırım ve Altunç (2020) tarafından yapılan araştırmada, Muş ilinin 2020-2023 yıllarına ilişkin süt üretimleri tahmin edilmiştir. Çalışmada 2023 yılında Muş ilinde süt üretiminin yaklaşık 368 bin ton olacağı tahmin edilmiştir. Uçum (2016) tarafından yapılan araştırmada, Türkiye'de 2016-2020 dönemine ait soya üretim ve ithalat miktarı tahmin edilmiştir. Çalışmada 2020 yılında soya

üretiminin 210959 ton ve soya ithalat miktarının ise 2484746 olacağı tahmin edilmiştir. Daha önce konuyla ilgili yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, bitkisel ürünlerin üretim tahminlerinin ağırlıklı olarak yapıldığı, hayvansal ürünlerin özellikle de arı ürünlerinin üretim tahminlerinin yeterli düzeyde yapılmadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle bu çalışma konuyla ilgili eksikliği gidermesi açısından önemli görülmektedir.

Bu araştırmanın amacı, 2020-2025 dönemine ait bal üretim miktarlarının öngörüsünün

yapılmasıdır. Bunun için 1990-2019 dönemlerini kapsayan bal üretim verileri kullanılarak, Box Jenkins ARIMA modeli ile Türkiye'de bal üretimi öngörüsü yapılmıştır.

Türkiye Bal Üretimindeki Gelişmeler

Türkiye dünya genelinde önemli bal üreticisi ülkeler arasında yer almaktadır. Dünyada başlıca bal üreticisi ülkelerin bal üretim durumları incelendiğinde, Çin'in 2019 yılı itibarıyla dünya bal üretiminin %24.13'ünü ürettiği, Türkiye'nin ise dünya bal üretiminde %5.90'lık bir payla ikinci sırada yer aldığı görülmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Dünya bal üretimi

Ülkeler	Üretim (ton)	2017	Üretim (ton)	2018	Üretim (ton)	2019
		%		%		%
Çin	548813	28.49	457203	24.29	447007	24.13
Türkiye	114471	5.94	107920	5.73	109330	5.90
İran	70528	3.66	75835	4.03	75463	4.07
Ukrayna	66231	3.44	71279	3.79	69937	3.78
ABD	67596	3.51	69857	3.71	71179	3.84
Arjantin	76379	3.97	79468	4.22	78927	4.26
Rusya	65167	3.38	65006	3.45	63526	3.43
Hindistan	66635	3.46	67612	3.59	67141	3.62
Meksika	51066	2.65	64253	3.41	61986	3.35
Etiyopya	50000	2.60	50000	2.66	53782	2.90
Diğer	749403	38.90	773568	41.10	754320	40.72
Toplam	1926289	100.00	1882001	100.00	1852598	100.00

Kaynak: FAO, 2021

Arıcılık, bitkisel üretime katkısı, kısa sürede gelir getirmesi, küçük bir sermaye ile yapılabilmesi ve arazi varlığına bağlı olmaması gibi özellikleriyle tarımsal faaliyetler içinde ayrıcalıklı bir yere sahiptir (Uzundumlu, Aksoy ve Işık, 2011). Türkiye'de arıcılık faaliyetinde yıllar itibarıyla yaşanan gelişmeler ışığında sektör sürekli gelişme göstermektedir. Ancak gerek ülke olarak yetiştiricilikte yapılan hatalar gerekse global bir sorun olan çevre sorunları ve iklim değişikliği nedeniyle, üretimde artış gözlenirse bile kovan sayısındaki artışın gerisinde kalmıştır (Burucu ve Bal, 2017).

Türkiye'de 2019 yılı itibarıyla 80675 arıcılık işletmesinde, toplam 8128360 kovanda 109330 ton bal üretimi gerçekleştirilmiştir (Tablo 2). Türkiye'de iller itibarıyla bir değerlendirme

yapıldığında, 2019 yılı itibarıyla en fazla bal Ordu ilinde üretilmiştir (%15.60). Bunu sırasıyla Muğla (%13.44) ve Adana illeri (%10.13) takip etmektedir (Tablo 3).

Türkiye'de arıcılık desteklenen alt sektörler arasında yer almaktadır. Geçmişten günümüze Türkiye'de arıcılığın geliştirilmesine yönelik farklı dönemlerde farklı destekleme araçları kullanıldığı görülmektedir. Bunlar arasında süzme bal desteği, ana arı desteği, damızlık ana arı desteği, bombus arısı desteği ve kovan başına destek sayılabilir. Türkiye'de arıcılığın gelişmesi amacıyla uygulanan güncel arıcılık destekleri, arılı kovan için 10 TL/adet, ana arı için 15 TL/adet, damızlık ana arı için 40 TL/adet, bombus arısı için 60 TL/koloni olarak belirlenmiştir (TOB, 2021).

Tablo 2. Türkiye’de arıcılık yapan işletme sayısı, toplam kovan sayısı ve bal üretimi

Yıllar	Arıcılık yapan işletme sayısı (adet)	Toplam kovan sayısı (adet)	Bal üretimi (ton)
2013	79934	6641348	94694
2014	81108	7082732	103525
2015	83475	7748287	108128
2016	84047	7900364	105727
2017	83210	7991072	114471
2018	81830	8108424	107920
2019	80675	8128360	109330

Kaynak: TÜİK, 2021

Tablo 3. Türkiye’de iller itibarıyla bal üretimi

Ülkeler	2017		2018		2019	
	Üretim (ton)	%	Üretim (ton)	%	Üretim (ton)	%
Ordu	16799	14.68	16994	15.75	17057	15.60
Muğla	15867	13.86	14777	13.69	14688	13.44
Adana	10729	9.37	10941	10.14	11077	10.13
Sivas	3715	3.25	5048	4.68	5029	4.60
Aydın	4357	3.81	4227	3.92	3693	3.38
İzmir	2836	2.48	2777	2.57	3007	2.75
Balıkesir	3261	2.85	2618	2.43	2480	2.27
Mersin	3864	3.38	2416	2.24	2352	2.15
Bitlis	1792	1.57	2095	1.94	2125	1.94
Antalya	2475	2.16	2305	2.14	2084	1.91
Diğer	48775	42.61	43723	40.51	45736	41.83
Toplam	114471	100.00	107920	100.00	109330	100.00

Kaynak: TÜİK, 2021

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmanın materyali Türkiye İstatistik Kurumunun çeşitli kaynaklarından elde edilmiştir (TÜİK, 2021; TÜİK, 2014). Ayrıca çalışmada konuyla ilgili daha önce yapılmış araştırmalardan yararlanılmıştır.

Yöntem

Çalışmada Türkiye’nin 2020-2025 yıllarına ait bal üretim miktarlarının öngürüsünde ARIMA modelleri kullanılmıştır. ARIMA modelleri tek değişkenli verileri açıklamaya dayalı, zaman serilerinden doğru tahminler yapabilen bir zaman serisi modelidir (Bars vd., 2018). Çalışmada bu nedenle ARIMA modeli kullanılmıştır. Bal üretiminde 1990-2019 yıllarına ait 30 yıllık veri ARIMA modelleri ile analiz edilmiş; AIC (Akaike info criterion) dikkate alınarak en iyi tahmini veren ARIMA

modelleri analiz edilmiştir. AIC, istatistiksel bir modelin uyum iyiliğinin bir ölçüsüdür. AIC modele eklenen değişkenlerin yarattığı yükselmeye sınırlama getirerek düzenlenmiştir. Model karşılaştırmalarında her zaman en düşük AIC değerini veren model tercih edilir (Ucal, 2006). AIC’in formülü aşağıda gösterilmiştir.

$$AIC = -2\log(L) + 2k \quad (1)$$

Burada;

L= En çok olabilirlik değeri

k= modeldeki parametre sayısıdır.

ARIMA (Box-Jenkins) Yöntemi:

Zaman serilerinin analizinde kullanılan en tanınmış yöntem Box-Jenkins (1976) metodolojisidir. Bu metodoloji ele alınan herhangi bir serinin durağan olup olmadığını, mevsimsel eğilimin olup olmadığını ele almaktadır (Kutlar, 2017).

Genel olarak ARIMA (p,d,q) modeli;

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

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).

BULGULAR

Bal Üretimi Serisi İçin Birim Kök Testleri

Araştırmada öncelikle bal üretimi serisinin durağan olup olmadığı araştırılmıştır. Durağanlığın kontrolü için hem Genelleştirilmiş Dickey-Fuller birim kök testinden hem de serinin korelogram grafiğinden yararlanılmıştır.

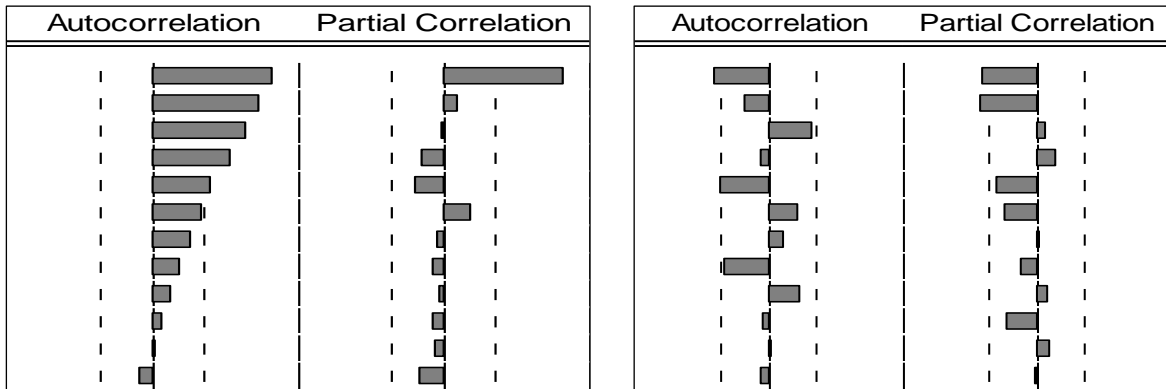
Tablo 4 incelendiğinde, bal üretimi serisinin düzeyde durağan olmadığı, ikinci fark alındığında ise, serinin durağan hale geldiği görülmektedir. Zira birinci farkı alınmış bal üretimi serisinin Genelleştirilmiş Dickey-Fuller test istatistiğinin mutlak değeri, kritik değerlerin mutlak değerleri ile karşılaştırıldığında, üç denklemden de (sabit, sabit ve trend ve sabitsiz ve trendsiz) ADF test istatistiği değeri, tüm anlamlılık düzeylerindeki kritik değerlerin hepsinden büyük olmasından dolayı bal üretimi serisinin ikinci farkta durağan olduğu kabul edilmiştir.

Şekil 1'de bal üretimine ilişkin düzeyde ve birinci farkı alınmış otokorelasyon ve kısmi korelasyon grafikleri gösterilmiştir. Gecikme sayısı 12 alınmıştır.

Tablo 4. Düzeyde ve birinci farkı alınmış bal üretimi serisi durağanlık testi sonuçları

Bal üretimi	Genelleştirilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi Sonuçları					
	Sabit		Sabit ve Trend		Sabitsiz ve Trendsiz	
	Düzye	Birinci fark	Düzye	Birinci fark	Düzye	Birinci fark
ADF Test İstatistiği	0.683796	-6.668781	-3.464816	-6.803760	3.368309	-7.046828
Test %1	-3.699871	-3.699871	-4.309824	-4.339330	-2.653401	-2.650145
Kritik %5	-2.976263	-2.976263	-3.574244	-3.587527	-1.953858	-1.953381
Değerleri %10	-2.627420	-2.627420	-3.221728	-3.229230	-1.609571	-1.609798

Şekil 1. Bal üretimine ilişkin düzeyde ve birinci farkı alınmış serinin otokorelasyon ve kısmi korelasyon grafikleri



Bal Üretimi Serisi için Model Oluşturulması

Farkı alınan zaman serisinin korelogramına bakarak serinin MA(q), AR(p) veya ARMA (p,q) sürecinden hangisine uyduğu tespit edilmektedir (Kutlar, 2017). AR(p) modelleri genel olarak aşağıdaki gibi gösterilir:

$$Y_t = \Phi_1 Y_{t-1} + \Phi_2 Y_{t-2} + \dots + \Phi_p Y_{t-p} + \delta + a_t$$

Burada $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}$ geçmiş gözlem değerleri, $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_p$ geçmiş gözlem değerleri için katsayılar, δ bir sabit değer ve a_t de hata terimidir (Hamzaçebi ve Kutay, 2004).

MA(q) modelleri genel olarak aşağıdaki gibi gösterilir:

$$Y_t = \mu + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Burada $a_t, a_{t-1}, a_{t-2}, \dots, a_{t-q}$ hata terimlerini, $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ hata terimleri ile ilgili katsayıları, μ sürecin ortalaması olan bir sabiti göstermektedir (Hamzaçebi ve Kutay, 2004).

ARMA(p,q) modelleri genel olarak aşağıdaki gibi gösterilir:

$$Y_t = \Phi_1 Y_{t-1} + \Phi_2 Y_{t-2} + \dots + \Phi_p Y_{t-p} + \delta + a_t + \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Burada $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}$ geçmiş gözlem değerlerini, $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_p$ geçmiş gözlem değerleri için katsayıları, δ bir sabit değeri, $a_t, a_{t-1}, a_{t-2}, \dots, a_{t-q}$ hata terimlerini ve $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ hata terimleri ile ilgili katsayıları temsil etmektedir (Hamzaçebi ve Kutay, 2004). Eğer seri düzeyde durağan değilse model öngörüsünde ARIMA (p,d,q) kullanılır. Bal üretimi serisinde d=1 olduğundan en uygun ARIMA modeli belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için AIC, değerleri incelenmiştir. Bal üretimi serisi için Tablo 5'deki modeller incelendiğinde ARIMA (2,1,0) modelinin uygun olduğuna karar verilmiştir. Zira söz konusu modelde, AIC değeri en düşük düzeyde olup ve p değeri ise 0.05'ten küçüktür.

Tablo 5. AIC, BIC ve HQ değerleri

Model	AIC	BIC	HQ
(1,1,0)	20.36217	20.50361	20.40647
(2,1,0)*	20.21508	20.40368	20.27415
(0,1,1)	20.23620	20.37764	20.28050
(0,1,2)	20.30504	20.49364	20.36411
(1,1,1)	20.30510	20.49369	20.36416
(2,1,1)	20.28001	20.51575	20.35384
(1,1,2)	20.31452	20.55026	20.38835
(2,1,2)	20.24682	20.52971	20.33542

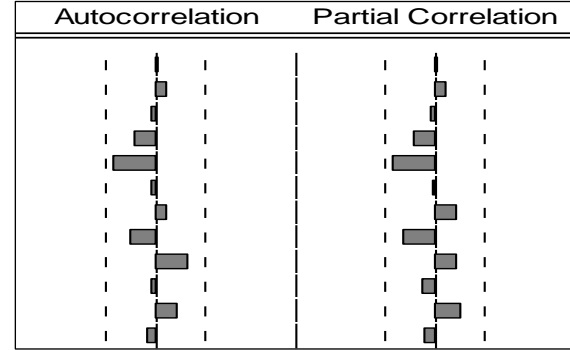
*ar (1) için p değeri 0.0040, ar (2) için p değeri 0.0279

Şekil 2'de ise (2,1,0) modeline ait kalıntıların korelogramı görülmektedir. Kalıntılar güven sınırları içerisinde kaldığından modelin öngörü için kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır.

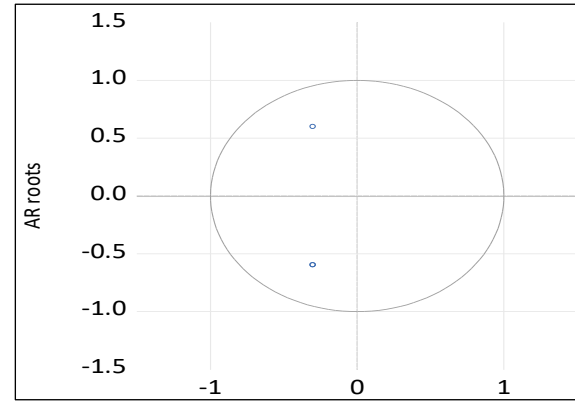
Öngörülen modelin doğruluğunun kontrolü için AR/MA polinomlarının ters köklerinin birim çemberin içinde olup olmadığı incelenmiştir.

Şekil 3'de de görüldüğü gibi, AR polinomunun ters kökünün çember içinde olduğu belirlenmiştir.

Şekil 2. Öngörülen modelin (2,1,0) kalıntı korelogramı



Şekil 3. Öngörülen modelin ters köklerinin birim çember gösterimi



Türkiye'nin bal üretimine ilişkin 6 yıllık öngörü değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir. 2025 yılında Türkiye'nin bal üretimi 123420 ton olarak öngörülmüştür. Görüldüğü gibi 2020-2025 döneminde Türkiye'nin bal üretiminde yıllar itibarıyla bir artış eğilimi söz konusudur. Bu durum Şekil 4'de de açıkça görülmektedir. Bu artış eğilimi Türkiye'de arıcılığın sürdürülebilirliği açısından oldukça önemli görülmektedir.

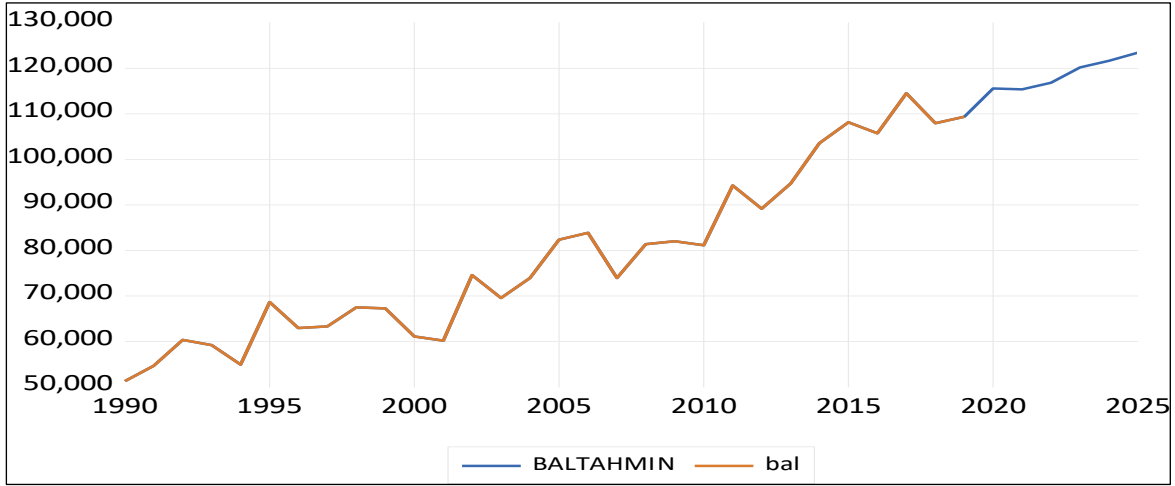
Tablo 6. 2020-2025 yılları itibarıyla bal üretim öngörüsü (ton)

Yıllar	ARIMA (2,1,0)
2020	115559
2021	115340
2022	116833
2023	120182
2024	121653
2025	123420

Çelik (2015) tarafından yapılan araştırmada, 2020 yılı için ARIMA (0,1,1) modeli ile yapılan tahmin sonucunda bal üretim tahmini 107887 ton olarak bulunmuştur. Burucu ve Bal (2017) tarafından yapılan araştırmada ise 2020, 2021, 2022 ve 2023 yılları itibarıyla ARIMA (0,1,1) modeli ile elde edilen bal üretim tahmini

sırasıyla, 114616, 116816, 119016, 121216 ton olarak bulunmuştur. Abacı, Abacı ve Bıyık (2020) tarafından yapılan araştırmada, 2018 yılına kıyasla 2019 ve 2023 yılları arasında koloni sayısında % 1.3 ile % 7.4 arasında artış, bal veriminde 2018'e göre % 2.77 ile % 3.12 arasında artış beklendiği belirtilmektedir.

Şekil 4. Bal üretim miktarının gerçek ve öngörü değerleri



SONUÇ

Türkiye dünya bal üretimindeki önemli ülkeler arasında yer almakta olup, %5.90'lık paya sahiptir. Türkiye'de arıcılığın geçmişi oldukça eskilere dayanmaktadır. Arıcılık Türkiye'de gerek birçok ailenin temel geçim kaynağı olması gerekse yarattığı katma değer açısından oldukça önemli bir üretim faaliyetidir.

Bu çalışmada 1990-2019 yıllarına ait 30 yıllık bal üretim verileri kullanılarak Türkiye'nin 2020-2025 yıllarına ait bal üretim miktarlarının öngörüsünde ARIMA modelleri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda en uygun modelin ARIMA (2,1,0) olduğu belirlenmiştir. Model tahmini sonuçlarına göre bal üretiminin incelenen 6 yıllık dönemde bir artış eğilimin olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç bal üretiminin sürdürülebilirliği açısından önemli görülmektedir. Bal üretim miktarının artırılmasında en önemli faktörlerden biri kuşkusuz kovan başına verimin artırılmasıdır. Bunun için arıcıların yenilikleri takip edip uygulamaları önemli görülmektedir. Bu kapsamda arıcılığa yönelik yoğun tarımsal yayım çalışmalarının yürütülmesi de önem

taşımaktadır. Diğer taraftan arıcıların modern, yeni tip kovanlarda üretim yapmaları teşvik edilmelidir. Zira Vural ve Karaman (2009) tarafından yürütülen araştırmada yeni tip kovan sayısındaki artış ile, bal üretimi arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Haksız kazanç için bal üretiminde yapılan taklit ve taşış, tüketicide güvensizlik yaratmaktadır. Bu bağlamda tüketici tercihinine yönelik kaliteli ve kalıntısız bal üretilmesi gerekmektedir. Arıcılık işletmeleri tarafından üretilen balın ve diğer arı ürünlerinin kalitesi kontrol edilerek sahte (uygun olmayan) ve kalıntılı bala karşı tüketici korunmalıdır. Arıcıların üye oldukları arıcılık birliklerine kalıntı analiz desteği verilmeli, bal kalıntı analizleri için akredite laboratuvar sayısı artırılmalıdır (Saner, Adanacıoğlu ve Naseri, 2018). Arıcılıkta kolonilerin güçlü olması oldukça önemli bir konudur. Güçlü koloni ise daha az hastalık ve zararlı, daha az kalıntı riski, daha düşük maliyet ve daha kaliteli ve standart ürün anlamına gelmektedir (Çukur vd., 2016). Bal üretiminin artırılması için hastalık ve zararlılarla etkin mücadele edilmelidir. Bal üretiminin artırılması için desteklemelerin artırılması gerekmektedir. Nitekim Onurlubaş ve

Demirkıran (2017) tarafından Edirne ilinde yapılan araştırmada, bal üreticilerinin en önemli sorunlarının %86.7 ile girdi maliyetlerinin artması olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak bal Türkiye'nin hayvancılık alt sektöründe yer alan arıcılık üretim faaliyetinin en önemli ürünleri arasında yer almaktadır. Bal üretimi açısından üretim öngörülerinin yapılması, arıcılık sektörü ile ilgili politikaların belirlenmesinde karar alıcılara yön vermesi açısından önem taşımaktadır. Ayrıca gerek arıcılar gerekse arıcılık sektöründeki yer alan tüm paydaşlara bal üretiminin geleceğine ilişkin bir durum değerlendirilmesi sunması açısından da önemli görülmektedir.

KAYNAKLAR

Abacı, N.İ., Abacı, S.H. ve Bıyık, S. (2020). Forecast for the number of colonies and honey yield in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(2), 464-470.

Bars, T., Uçum, İ. ve Akbay, C. (2018). ARIMA modeli ile Türkiye fındık üretim projeksiyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(Özel Sayı), 154-160.

Başer, U., Bozoğlu, M., Eroğlu, N.A. ve Topuz, B.K. (2018). Forecasting chestnut production and export of Turkey using arima model. *Turkish Journal of Forecasting*, 2(2), 27-33.

Burucu, V. ve Bal, H.S.G. (2017). Türkiye'de arıcılığın mevcut durumu ve bal üretim öngörüsü. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 28-37.

Caner, C.B. ve Engindeniz, S. (2020). Türkiye'de pamuk üretiminin arima modeli ile tahmini. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 26 (1), 63-70.

Çakan, V.A. (2020). Türkiye yaş incir üretimi ve kuru incir ihracatı için öngörü: Arima modeli yaklaşımı. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (3), 357-368.

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

Çukur, F., Yücel, B. ve Demirbaş, N. (2016). AB ve Türkiye'de arıcılık faaliyetine yönelik gıda güvenliği uygulamaları: sorunlar ve öneriler. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 22(2), 87-95.

FAO. (2021). Livestock primary, FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL> Erişim: 07.04.2021.

Hamzaçebi, C. ve Kutay, F. (2004). Yapay sinir ağları ile Türkiye elektrik enerjisi tüketiminin 2010 yılına kadar tahmini. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(3), 227-233.

Karabacak, T. ve Uzundumlu, A.S. (2020). Kayısı üretiminde önde gelen illerin 2019-2025 üretim tahminleri. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, Özel Sayı, 561-573.

Kurt, R. ve Karayılmazlar, S. (2019). Türkiye mantar üretimi ve arima (Box-Jenkins) ile projeksiyonu. *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 6 (1), 72-7.

Kutlar, A. (2017). *Eviews ile Uygulamalı Zaman Serileri*. İzmit: Umuttepe.

Onurlubaş, E. ve Demirkıran, S. (2017). Edirne arıcılık işletmeleri üretim ve pazarlama sorunlarına çözüm önerileri. *Akademik Bakış Dergisi*, 60, 105-124.

Özer, O.O. ve İlkdoğan, U. (2013). Box-Jenkins modeli yardımıyla dünya pamuk fiyatının tahmini. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10 (2), 13-20.

Saner, G., Adanacıoğlu, H. ve Naseri, Z. (2018). Türkiye'de bal arzı ve talebi için öngörü. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 24 (1), 43-51.

Şahin, Z. (2015). Çam Balı Üretim Alanları Raporu. *Ormanlarımız ve Arıcılık Çalıştayı I* (87-109), Bolu.

TOB. (2021). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Destekler, <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Tarimsal-Destekler?Ziyaretci=Ciftci>, Erişim: 28.05.2021.

Topuz, B.K., Bozoğlu, M., Başer, U. Ve Eroğlu, N.A. (2018). Forecasting of Apricot Production

of Turkey by Using Box-Jenkins Method. *Turkish Journal of Forecasting*, 2(2), 20-26.

TÜİK. (2021). İstatistik veri portalı. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>, Erişim: 07.04.2021.

TÜİK. (2014). *İstatistik Göstergeler 1923-2013*. Yayın No: 4361, Ankara.

Ucal, M.Ş. (2006). Ekonometrik model seçim kriterleri üzerine kısa bir inceleme. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, (7), 2, 41-57.

Uçum, İ. (2016). Arima modeli ile Türkiye soya üretim ve ithalat projeksiyonu. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-8.

Uzundumlu, A.S. ve Kurtoğlu, S. (2020). Gaziantep ilinin 2018-2025 döneminde yumurta üretim tahminleri. *Akademik Sosyal Arařtırmalar Dergisi*, 8(11), 386-401.

Uzundumlu, A.S., Aksoy, A. ve Işık H.B. (2011). Arıcılık işletmelerinde mevcut yapı ve temel sorunlar; Bingöl ili örneği. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42 (1), 49-55.

Vural, H. ve Karaman, S. (2009). Socio-economic analysis of beekeeping and the effects of beehive types on honey production. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 37(2), 223-227.

Yıldırım, A. ve Altunç, Ö.F. (2020). Muş ili süt üretiminin arima modeli ile tahmini. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8, 137-146.

Yılmaz, B. (2015). Türkiye’de Arıcılık. *Ormanlarımız ve Arıcılık Çalıştayı I* (49-86), Bolu.