



**ANTEPFISTIĞI ÜRETİMİNDE LİDER
ÜLKELERİN 2020-2025
DÖNEMİNDEKİ ÜRETİMLERİNİN
ARIMA MODELİYLE TAHMİNİ**

Veysel PINAR

**Yüksek Lisans Tezi
Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı
Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU
2021**

(Her hakkı saklıdır)

T.C
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM EKONOMİSİ ANA BİLİM DALI

**ANTEPFISTIĞI ÜRETİMİNDE LİDER ÜLKELERİN 2020-2025 DÖNEMİNDEKİ
ÜRETİMLERİNİN ARIMA MODELİYLE TAHMİNİ**

(Forecasting the Production of the Leading Countries in the Production of Pistachio in the
Period of 2020-2025 With The ARIMA Model)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Veysel PINAR

Danışman: Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU

Erzurum
Eylül, 2021

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Dünya Antepfıstığı Üretiminde Lider Ülkelerin 2020-2025 Dönemindeki Üretimlerinin Arıma Modeliyle Tahmini

Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU danışmanlığında, Veysel PINAR tarafından hazırlanan bu çalışma, 09/09/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Tarım İşletmeciliği Bilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Dr. Öğr. Üyesi Hediye KUMBASAROĞLU Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi	Aslı Islak İmzalıdır
Danışman:	Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU Atatürk Üniversitesi	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Dr. Öğr. Üyesi Nur ERTEK TOSUN Atatürk Üniversitesi	Aslı Islak İmzalıdır

Enstitü Yönetim
Kurulunun/....../.... tarih
ve sayılı kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU danışmanlığında sunulan “Antepfıstığı Üretiminde Lider Ülkelerin 2020-2025 Dönemindeki Üretimlerinin ARIMA Modeliyle Tahmini” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	11	30
Kuramsal Temeller	17	30
Materyal ve Yöntem	18	35
Bulgular	16	20
Tartışma	0	20
Tezin Geneli	14	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5’den büyük olmaması gerekir.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Veysel PINAR	Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU
13.9.2021	13.9.2021
İmza: Aslı Islak İmzalıdır	İmza: Aslı Islak İmzalıdır

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmada Sayın Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU yöneticiliğinde tamamlanmıştır. Çalışmam sürecinde beni her zaman destekleyen, bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU'ya ve tezimi değerlendirip düzenleme talebi oluşturan değerli hocalarıma teşekkür ederim.

Veysel PINAR



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTEPFISTIĞI ÜRETİMİNDE LİDER ÜLKELERİN 2020-2025 DÖNEMİNDEKİ ÜRETİMLERİNİN ARIMA MODELİYLE TAHMİNİ

Veysel PINAR

Danışman: Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU

Amaç: 1961-2019 yılları arası 59 yıllık antepfıstığı üretim verileri kullanılarak 2020-2025 üretim dönemindeki lider ülkelerin üretim verileri ARIMA zaman serisi modeli yardımıyla ön görülmeye çalışılmıştır.

Yöntem: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nden (FAO) 59 yıllık üretim verilerinin alınmasıyla ARIMA (p, d, q) analiz modeliyle çalışılmıştır. Ayrıca Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (FAO) ve Uluslararası Ticaret Merkezi'nden (ITC) alınan veriler de kişi başı üretim, ihracat ve ithalat kıyaslanmalarında kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışmada 1961-2019 tarihleri arası verileriyle 2020-2025 dönemindeki dünya üretim verileri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde toplam dünya, İran, ABD, Türkiye, Çin ve Suriye'de elde edilen verilere göre antepfıstığı üretiminde çalışması yapılan bütün ülkeler ve dünyada üretim artışı ön görülmektedir.

Sonuç: 1961-2019 tarihleri arasındaki antepfıstığı üretiminde lider olan beş ülkenin toplam dünya üretimindeki payı %97,99 iken 2020-2025 yılları arasındaki antepfıstığı üretiminin toplam üretimdeki payı %97,51 olacağı ön görülmektedir. Bu beş ülkeden İran ve Suriye'nin dünya üretimindeki payı azalırken, ABD, Türkiye ve Çin'in payı artacaktır.

Anahtar Kelimeler: ARIMA modeli, Dünya, Lider Ülkeler, Tahmin, Sert kabuklu meyve

Eylül 2021, 118 sayfa

ABSTRACT

MASTER THESIS

FORECASTING OF THE PRODUCTION IN THE PERIOD OF 2020-2025 WITH THE ARIMA MODEL OF THE LEADING COUNTRIES IN PISTACHIO PRODUCTION

Veysel PINAR

Supervisor: Assoc. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU

Purpose: By using 59 years of pistachio production data between 1961-2019, the production data of the leading countries in the 2020-2025 periods were tried to be predicted with the help of the ARIMA time series model.

Method: ARIMA (p, d, q) analysis model has been used by obtaining 59 years of production data from the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). In addition, the data obtained from the Turkish Statistical Institute (TUIK), FAO, and the International Trade Centre (ITC) were also used in the comparison of production, export and import per capita.

Findings: In the study, the world production data for the period of 2020-2025 were tried to be estimated with the data between 1961-2019. As a result of the findings obtained, according to the data obtained in the world, Iran, USA, Turkey, China and Syria, an increase in production is foreseen in all countries and the world where studies are carried out in pistachio production.

Results: While the share of the five countries, which are the leaders in Pistachio production between 1961 and 2019, in the total world production is 97.99%, the share of Pistachio production between 2020-2025 in the total production is expected to be 97.51%. While the share of Iran and Syria from these five countries in world production will decrease, the share of the USA, Turkey and China will increase.

Keywords: ARIMA model, World, Leader countries, Predict, Nut

September 2021, 118 pages

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
GİRİŞ.....	1
Araştırmanın Önemi ve Amacı	1
Araştırmanın Kapsamı	4
KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
MATERYAL ve YÖNTEM	12
Materyal	12
Yöntem.....	12
ARIMA modeli	12
ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	20
ARIMA Modeli ile 2020-2025 Yılı antepfıstığı Üretim Tahminleri	21
Dünya için yapılan tahminler	21
İran için yapılan tahminler	31
ABD için yapılan tahminler	40
Türkiye için yapılan tahminler	49
Çin için yapılan tahminler.....	58
Suriye için yapılan tahminler	67
Diğer ülkeler için yapılan tahminler	76
Gerçekleşen ve tahmini değerler arasındaki farklar.....	85
Dünya antepfıstığı üretiminde önde olan beş ülkenin Dünya paylarının dönemler itibari ile karşılaştırılması	87
Antepfıstığı üretiminde önde gelen ülkelerin 1961-2019 ile 2020-2025 dönemlerindeki ortalama antepfıstığı üretimlerinin karşılaştırılması	88
Bulguların Tartışmaları	88
SONUÇ ve ÖNERİLER	93

KAYNAKLAR.....	95
ÖZGEÇMİŞ.....	101



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Dünya için Parametre Tahminleri 1.....	22
Tablo 2. Dünya için Parametre Tahminleri 2.....	22
Tablo 3. Dünya için ARIMA Prosedürü.....	23
Tablo 4. Dünya için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri	23
Tablo 5. Dünya için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri.....	23
Tablo 6. Dünya için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri.....	24
Tablo 7. Dünya için ESACF Olasılık Değerleri	24
Tablo 8. Dünya için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri	25
Tablo 9. Dünya için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri.....	25
Tablo 10. Dünya için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri	26
Tablo 11. Dünya için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri	27
Tablo 12. Dünya için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini	27
Tablo 13. Dünya için Korelasyon Parametre Tahmini	28
Tablo 14. Dünya için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü	28
Tablo 15. Dünya için Tahmin Ortalaması Gecikme AR ve MA Faktör 1 Değerleri.....	30
Tablo 16. İran için Parametre Tahminleri 1.....	33
Tablo 17. İran için Parametre Tahminleri 2.....	33
Tablo 18. İran için ARIMA Prosedürü	33
Tablo 19. İran için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri	34
Tablo 20. İran için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri.....	34
Tablo 21. İran için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri.....	34
Tablo 22. İran için ESACF Olasılık Değerleri	35
Tablo 23. İran için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri	35
Tablo 24. İran için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri	35
Tablo 25. İran için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri.....	36
Tablo 26. İran için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri.....	36
Tablo 27. İran için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini.....	37
Tablo 28. İran için Korelasyon Parametre Tahmini	37
Tablo 29. İran için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü	37
Tablo 30. İran için Tahmin Ortalaması Gecikme AR ve MA Faktör 1 Değerleri	39
Tablo 31. ABD için Parametre Tahminleri 1.....	41
Tablo 32. ABD için Parametre Tahminleri 2.....	42
Tablo 33. ABD için ARIMA Prosedürü	42

Tablo 34. ABD için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri	43
Tablo 35. ABD için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri	43
Tablo 36. ABD için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri.....	43
Tablo 37. ABD için ESACF Olasılık Değerleri	44
Tablo 38. ABD için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri	44
Tablo 39. ABD için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri	44
Tablo 40. ABD için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri	45
Tablo 42. ABD için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini.....	45
Tablo 43. ABD için Korelasyon Parametre Tahmini	46
Tablo 44. ABD için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü	46
Tablo 46. Türkiye için Parametre Tahminleri 1.....	50
Tablo 47. Türkiye için Parametre Tahminleri 2.....	51
Tablo 48. Türkiye için ARIMA Prosedürü	51
Tablo 49. Türkiye için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri	51
Tablo 50. Türkiye için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri.....	52
Tablo 51. Türkiye için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri.....	52
Tablo 52. Türkiye için ESACF Olasılık Değerleri	53
Tablo 53. Türkiye için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri	53
Tablo 54. Türkiye için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri	53
Tablo 55. Türkiye için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri	54
Tablo 56. Türkiye için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri	54
Tablo 57. Türkiye için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini	55
Tablo 58. Türkiye için Korelasyon Parametre Tahmini	55
Tablo 59. Türkiye için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü	55
Tablo 60. Türkiye için Tahmin Ortalaması Gecikme, AR ve MA Faktör 1 Değeri	57
Tablo 61. Çin için Parametre Tahminleri 1	59
Tablo 62. Çin için Parametre Tahminleri 2	60
Tablo 63. Çin için ARIMA Prosedürü	60
Tablo 64. Çin için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri	61
Tablo 65. Çin için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri.....	61
Tablo 66. Çin için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri	61
Tablo 67. Çin için ESACF Olasılık Değerleri	62
Tablo 68. Çin için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri.....	62
Tablo 69. Çin için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri	62
Tablo 70. Çin için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri	63

Tablo 71. Çin için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri	63
Tablo 72. Çin için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini	64
Tablo 73. Çin için Korelasyon Parametre Tahmini	64
Tablo 74. Çin için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü	64
Tablo 75. Çin için Tahmin Ortalaması Gecikme ve AR, MA Faktör 1 Değerleri.....	66
Tablo 76. Suriye için Parametre Tahminleri 1	68
Tablo 77. Suriye için Parametre Tahminleri 2.....	69
Tablo 78. Suriye için ARIMA Prosedürü	69
Tablo 79. Suriye için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri	69
Tablo 80. Suriye için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri.....	69
Tablo 81. Suriye için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri.....	70
Tablo 82. Suriye için ESACF Olasılık Değerleri	70
Tablo 83. Suriye için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri	70
Tablo 84. Suriye için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri	71
Tablo 85. Suriye için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri	71
Tablo 86. Suriye için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri.....	72
Tablo 87. Suriye için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini.....	72
Tablo 88. Suriye için Korelasyon Parametre Tahmini.....	73
Tablo 89. Suriye için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü	73
Tablo 90. Suriye için Tahmin Ortalaması Gecikme AR ve MA Faktör 1 Değerleri.....	75
Tablo 91. Diğer ülkeler için Parametre Tahminleri 1	77
Tablo 92. Diğer ülkeler için Parametre Tahminleri 2	78
Tablo 93. Diğer ülkeler için ARIMA Prosedürü	78
Tablo 94. Diğer ülkeler için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri.....	78
Tablo 95. Diğer ülkeler için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri	79
Tablo 96. Diğer ülkeler için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri.....	79
Tablo 97. Diğer ülkeler için ESACF Olasılık Değerleri.....	79
Tablo 98. Diğer ülkeler için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri	80
Tablo 99. Diğer ülkeler için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri	80
Tablo 100. Diğer ülkeler için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri.....	80
Tablo 101. Diğer ülkeler için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri.....	81
Tablo 102. Diğer ülkeler için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini.....	81
Tablo 104. Diğer ülkeler için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü.....	82
Tablo 105. Diğer ülkeler için Tahmin Ortalaması Gecikme, AR ve MA Faktör 1 Değerleri ..	84

Tablo 106. 1962-2019 döneminde Gerçekleşen ve ARIMA Modeline Göre Kestirimi Yapılan antepfıstığı Üretimleri Arasındaki Sapmalar.....	85
Tablo 107. Dünya antepfıstığı Üretiminde Lider Olan Beş Ülkenin antepfıstığı Üretimindeki Payları ile tahmin edilmiş payları ve İki üretim Dönemi Arasındaki Farkları (%) .	87
Tablo 108. Beş Ülkenin Üretim Dönemleri Arası Antepfıstığı Üretim verilerinin Karşılaştırılması (bin ton).....	88
Tablo 109. Ülkelerin karşılaştırılması.....	92



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Dünya en fazla antepfıstığı üretimi yapan ilk beş ülke	3
Şekil 2. ARIMA modelinin akış şeması.....	13
Şekil 3. 1961-2019 üretim döneminde Dünya antepfıstığı üretimi (bin ton)	21
Şekil 4. Dünya durağan seri grafiği.....	22
Şekil 5. Dünya için kalıntı korelasyon göstergeleri	29
Şekil 6. Dünya için kalıntıların normallik kontrolü	29
Şekil 7. 2020-2027 yıllarında Dünya’da antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında).....	30
Şekil 8. 1961-2025 yıllarında Dünya’nın antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton).....	31
Şekil 9. 1961-2019 döneminde İran’da antepfıstığı üretimi (bin ton).....	32
Şekil 10. 1961-2019 döneminde bir yıllık fark alınarak İran’ın antepfıstığı üretimi (bin ton)	32
Şekil 11. İran için kalıntı korelasyon göstergeleri.....	38
Şekil 12. İran için kalıntı normalliği göstergeleri	38
Şekil 13. 2020-2027 yıllarında İran’ın antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında).....	39
Şekil 14. 1961-2025 yıllarında İran’ın antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton).....	40
Şekil 15. 1977-2019 döneminde ABD Antepfıstığı üretimi (bin ton).....	41
Şekil 16. 1977-2019 döneminde bir yıllık fark alınarak ABD Antepfıstığı üretimi (bin ton)	41
Şekil 17. ABD için kalıntı korelasyon tanılama.....	47
Şekil 18. ABD için kalıntı normalliği göstergeleri.....	47
Şekil 19. 2020-2027 yıllarında ABD için antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında)	48
Şekil 20. 1977-2025 yıllarında ABD için antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton)	49
Şekil 21. 1961-2019 döneminde Türkiye’nin antepfıstığı üretimi (bin ton)	50
Şekil 23. Türkiye için kalıntı korelasyon göstergeleri	56
Şekil 24. Türkiye için kalıntı normalliği tanılama	56
Şekil 25. 2020-2027 yıllarında Türkiye’nin antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında)	57
Şekil 26. 1961-2025 yıllarında Türkiye’nin antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton).....	58
Şekil 27. 1961-2019 döneminde Çin’de antepfıstığı üretimi (bin ton)	59
Şekil 28. 1961-2019 döneminde bir yıllık fark alınarak Çin’de antepfıstığı üretimi (bin ton)	59

Şekil 29. Çin için kalıntı korelasyon göstergeleri	65
Şekil 30. Çin için kalıntı normalliği göstergeleri	65
Şekil 31. 2020-2027 yıllarında Çin için antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında).....	66
Şekil 32. 1961-2025 yıllarında Çin’de antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton).....	67
Şekil 33. 1961-2019 döneminde Suriye’de antepfıstığı üretimi (bin ton).....	68
Şekil 34. 1961-2019 döneminde bir yıllık fark alınarak Suriye’de antepfıstığı üretimi (bin ton)	68
Şekil 35. Suriye için kalıntı korelasyon göstergeleri.....	74
Şekil 36. Suriye için kalıntı normalliği göstergeleri.....	74
Şekil 37. 2020-2027 yıllarında Suriye’de antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında).....	75
Şekil 38. 1961-2025 yıllarında Suriye’nin antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton)	76
Şekil 39. 1961-2019 döneminde Diğer ülkelerde antepfıstığı üretimi (bin ton)	77
Şekil 40. 1961-2019 döneminde bir yıllık fark alınarak Diğer ülkelerin antepfıstığı üretimi (bin ton)	77
Şekil 41. Diğer ülkeler için kalıntı korelasyon göstergeleri.....	83
Şekil 42. Diğer ülkeler için kalıntı normalliği tanılama.....	83
Şekil 43. 2020-2027 yıllarında Diğer ülkeler’in antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında)	84
Şekil 44. 1961-2025 yıllarında Diğer ülkelerin antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton).....	85

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

γ_h	: Oto Ortak Varyans Fonksiyonu
ρ_h	: Fark Alma Operatörü
ACF	: Otokorelasyon Fonksiyonu
ADF	: Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi
AIC	: Akaike Bilgi Kriteri
AR(p)	: Otoregresif Süreç
ARIMA	: Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama Süreci
ARMA	: Otoregresif Hareketli Ortalama Süreci
B	: Gecikme Operatörü
BIC	: Bayes Bilgi Kriteri
Cov	: Ortak varyans
DF	: Dickey-Fuller Birim Kök Testi
DFE	: Hata Serbestlik Derecesi Gözlemlerin Sayısı - Parametreleri
$E(Y_t)$	: Y_t Zaman Serisinin Beklenen Değeri
EKK	: En Küçük Kareler Yöntemi
FAO	: Food and Agriculture Organization
HQC	: Hannan-Quinn Kriteri
I(d)	: D'inci Dereceden Entegre
IACF	: Ters Korelasyon Fonksiyonu
ITC	: International Trade Center
MA (q)	: Hareketli Ortalama Süreci
MAE	: Ortalama Mutlak Hata
MAPE	: Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi
MSE	: Hata Kareler Ortalaması
PACF	: Kısmi Oto Korelasyon Fonksiyonu
Pk	: Oto Korelasyon Fonksiyonu
R^2	: Belirlilik Katsayısı
RMSE	: Hata Kareler Ortalamasının Kare Kökü
RSS	: Artık Kareler Toplamı
S.	: Sayfa
SBC	: Schwarz's Bayesian Kriteri
SIC	: Schwarz Bilgi Kriteri

SSE	:	Hata Kareler Toplamı
TEPGE	:	Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
TURKSTAT:		Turkish Statistic Institution
WTO	:	Dünya Ticaret Örgütü
Var	:	Varyans
Vb.	:	Ve Benzeri
Y_t	:	Zaman Serisinin T Anındaki Gözlem Değeri
ε	:	Hata
μ	:	Zaman Serisi Değerlerinin Ortalaması



GİRİŞ

Araştırmanın Önemi ve Amacı

Sert kabuklu meyveler insan ihtiyacı duyduğu besinlerce zengin olup, Türkiye’de bu ürünlerin ihracatında dünyada ilk sıralardadır. Ancak Türkiye'nin dünya üretimde önde geldiği ürünlerden biri olan antepfıstığı Türkiye'nin ancak iç talebini karşılayabilmektedir. Yani dünya üretiminde ABD ve İran'dan sonra en önemli ülkelerden biri olan Türkiye antepfıstığı ihracatında ne yazık ki pazarda çok az yer alabilmektedir. Ayrıca antepfıstığı dünyada son yıllarda özellikle iklim değişikliği kaynaklı su kıtlığına bağlı sıkıntılar düşünüldüğünde suya olan az talebi nedeniyle üretimi artırılması düşünülen bitkilerden biridir. Suya az ihtiyaç duymasına rağmen aşırı kuraklık etkisi nedeni ile üretimdeki çok küçük azalmalar bile fiyatını aşırı yükseltmektedir. Son yıllarda Türkiye ülke talebinin karşılanamaması ve fiyat artışları nedeniyle İran ve Amerika'dan fıstık ithal etmektedir. Bu nedenle bu çalışmanın konusu Türkiye’nin antepfıstığı üretimi ve pazardaki rakiplerinin üretimdeki durumları ve gelecekteki beklentileri olmuştur. Bu ürünün üretiminde iklim şartlarının önemli bir yeri olduğu düşünüldüğünde Türkiye'nin üretimi azaltıcı sorunları önleyerek ithalatı azaltarak aynı anda ihracatı artırmasıyla ülke ekonomisine büyük katkı sağlayacağı aşîkârdır. Bu bölümde antepfıstığının tarihçesi, besin değeri kullanım alanları ihracat ve ithalat değerleri ile ilgili bilgiler verilecektir.

Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) sakız ağacı (*Anacardiaceae*) familyasından yenilebilir kabuklu bir meyve çeşidi olup, mikro klima özelliği olan ve dünyanın her iki yarım küresinde de 30-45° paralelleri arasında kendi iklim isteklerine uygun yerlerde yetiştirilmektedir. Antepfıstığının kültür formlarının merkezi Anadolu, İran, Suriye, Afganistan ve Filistin olduğu tarihi kalıntılar tarafından bildirilmektedir (Yavuz 2011).

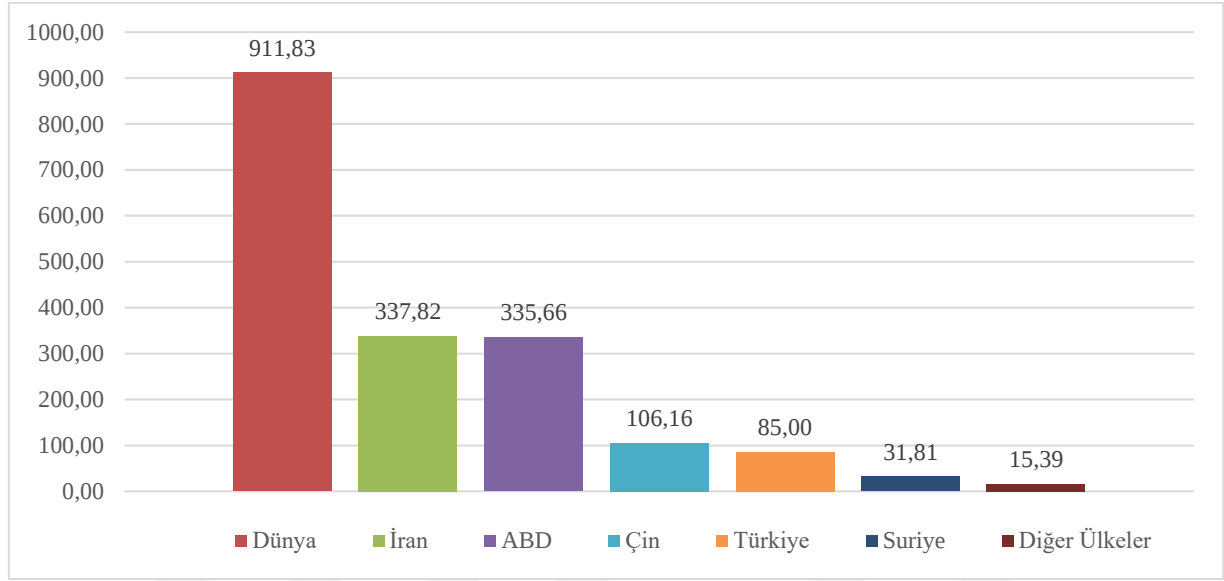
Etiler tarafından Anadolu’da kültüre alındığı ve saraylarda üst zümre yöneticiler tarafından gelen misafirlere ikram edildiği antepfıstığının kadim dönemlerde lüks gıda maddesi olmasını sağlamış, değerinin artmasıyla beraber kültüre alınması sürecini hızlandırmıştır. Yakın doğu gen merkezi dünya ticaret yollarında (baharat yolu, ipek yolu) koridor görevi görmesi bu ürünün tanınmasını hızlandırmış ve dünyadaki diğer ülkeler ve topluluklar tarafından tanınmasına yol açmıştır. Antepfıstığı tanındıkça mikro klima özelliği benzer olan enlemlerdeki diğer ülkeler tarafından da üretilmeye başlanmıştır (Aksoy vd. 2008; Yavuz 2011). Antepfıstığı ilk olarak 1880’li yıllarda ABD’ye getirilmiş ve Amerikalı tüccarlar tarafından Orta Doğu ülkelerinden ithal edilmesiyle tanınmıştır. Nitekim ilk fıstık üretimi ABD’li Bilim adamı

William E. Whitehorse'un çabalarıyla 1930'larda başlamıştır. Whitehorse 1929'da İran'a gitmiş ve İran'da kaldığı 6 aylık süreç içerisinde antepfıstığını tanıma fırsatı bulmuştur. Bu süreç sonunda ABD'ye üretim için getirdiği fıstık fidelerini iklim isteklerine yakın olan California eyaletindeki çöl deneme bahçelerinde 1930'da antepfıstığının dikim çalışmaları başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Antepfıstığı meyve veriminin başarılı olması ABD'de antepfıstığı yetiştiriciliğinin 1950'li yıllarda yaygınlaşmasını sağlamıştır. 1906-1976 arası İran'dan ABD'ye ithalat yapılırken İran'da İslam Devriminden sonra bu ithalat durduğundan ABD'de üretim önem kazanmaya başlamıştır. 1982'den beri İran'dan sonra antepfıstığı üretiminde ABD dünyanın en önemli üreticilerinden biri olmayı başarmıştır (Styczynski 1999; Külekçi ve Aksoy 2011; Zheng 2011).

Antepfıstığı periyodisite olma eğiliminde olan bir meyve olup, ağaçları bir yıl meyve verdikten sonra sonraki yıl ya küçük meyve verirler ya da asla meyve vermemektedirler (Gezginç ve Duman 2004; Yavuz 2011). Antepfıstığı, taneyi çevreleyen kabuğun etrafını saran etli bir gövdeden (epikarp ve mezokarp) oluşmaktadır. Küçük tane büyüdükçe kabuğu doldurmakta, sonunda büyümesi kabuk boyutunu aşmakta ve kabuğu çatlamaktadır. Genel olarak, kabuk tüm bu süreç boyunca bozulmadan kalmakta ve küçük taneyi böceklerden ve patojenlerden korumaktadır. Antepfıstığı çeşitlerinden iri ve kabuğu taneden kolay ayrılan fıstık çeşitleri çerezlik olarak kullanılırken, yeşil içli ve kabuğu taneden zor ayrılan çeşitler ise çeşitli gıda ürünlerinin üretiminde kullanılmaktadır (Grace *et al.* 2016). Antepfıstığı popüler ve lezzetli bir yemiş olup tadı, besin değeri ve sağlığa faydası nedeniyle dünya çapında taze veya kavrulmuş ve tuzlanmış atıştırmalık olarak yaygın bir şekilde tüketilmektedir. Ayrıca, antepfıstığı normalde keklerde, şekerleme ürünlerinde, tatlılarda, bisküvilerde, dondurmalarda, çikolatalarda, sosislerde ve soslarda bir bileşen olarak kullanılmaktadır (Kahyaoglu 2008; Hojjati *et al.* 2015). Antepfıstığı, besleyici özelliklere sahip bir kuru yemiş olarak kabul edilmekte ve yağ asitleri, mineraller, vitaminler, steroller ve fenolik bileşikler içermektedir (Brufau *et al.* 2006). 100 gram antepfıstığı 594 kalori, 20,8 gr protein, 51,6 gr yağ ve 16,4 gr karbonhidrat içermesine rağmen kolesterol içermemektedir. 100 gram antepfıstığında; 500 mg fosfor, 1 020 mg potasyum, 136 mg kalsiyum, 158 mg magnezyum, 7,3 mg demir, 5,2 mg E vitamini, 7 mg C vitamini, 0,62 mg B1 vitamini, 0,20 mg B2 ve 1,45 mg nikotinamid bulunmaktadır (Tunalıoğlu ve Taşkaya 2003). Antepfıstığının bileşiminde ortalama %5,6 Su, %19,6 Protein, %53,2 Yağ, %19 Karbonhidrat, %2,2 Lif ve %2,6 Kül bulunmaktadır (Ferguson *et al.* 1998; Zheng 2011). Antepfıstığı tüketiminin lipidler, endotel fonksiyonu, iltihaplanma, kan basıncı ve oksidatif durum gibi kardiyovasküler hastalıkların (CVD) ana risk faktörlerinin seviyelerini düşürme üzerindeki yararlı etkileri iyi bilinmektedir (Bisignano *et al.* 2013). Antepfıstığının bünyesinde barındırdığı fitokimyasallar arasında yağ asitleri, fitosteroller ve

polifenoller; hepsi kalp-damar hastalıkları ve hatta kansere karşı koruyucu ajanlar olarak tanımlanmıştır (Liu 2004). Ayrıca, kabuklu yemişlerin biyoaktif bileşenleri kardiyoprotektif, antiobezite, antikanser ve antioksidan özelliklere sahiptir (Yang *et al.* 2009; Casas-Agustench *et al.* 2011; Martínez-González and Bes-Rastrollo 2011; Urpi-Sarda *et al.* 2012). Bu değerli ürünün üretimi belli başlı ülkeler tarafından yapılabilmektedir.

Şekil 1’de dünya antepfıstığı üretiminde önde olan ülkeler ile toplam dünya üretim verileri verilmiştir (bin ton).



Şekil 1. 2019 yılı antepfıstığı üretiminde önde gelen ülkeler (FAO 2021)

2019 verilerine göre dünya geneli yaklaşık 911,82 bin ton antepfıstığı üretimi yapılmaktadır. Dünya üretimi içerisinde en büyük üretim payı %37,1’lik payla İran üretirken İran’ı ABD %36,8’lik üretim ile takip etmektedir. Çin %11,6’lık payla dünya üretiminde üçüncü sırada kendine yer bulmuştur. Çin’i sırasıyla Türkiye %9,3’lük ve Suriye %3,5’lik üretim payıyla takip etmektedir. Bu beş ülke dünya üretiminin yaklaşık %98,2’ini üretirken geriye kalan %1,8’lik üretimi diğer ülkeler üretmektedir (FAO 2021).

Dünya antepfıstığı üreten ülkeler içerisinde son beş yıllık ihracat verileri ortalamasına göre ABD 143 499 tonluk ihracat ile dünyada lider konumda yer almaktadır. ABD’den sonra İran 123 854 tonluk ihracatla ikinci sırada yer almaktadır. İran’ı da Çin 64 475 tonluk ihracatla üçüncü sırada yer almaktadır. Bu üç ülkenin dünya ihracatındaki toplam %83’lük paya sahipken Türkiye ancak 3 224 tonluk ihracatla dünyada sekizinci sırada kendine yer edinmiştir (FAO 2021).

2020 yılı verilerine göre Türkiye 8 730 ton antepfıstığı ithal ederken bunun büyük çoğunluğunu İran ve ABD’den ithal etmekte ve aynı yılda Türkiye’nin ihracat miktarı 7 385 ton olup Avrupa birliği ülkeleri, Çin, Rusya ve Japonya gibi ülkelerdir (ITC 2021).

Birçok bitki tür ve çeşidinde olduğu gibi Türkiye’de antepfıstığı da gen merkezlerinden biridir (Ak ve Kaşka 1992; Aksu 1992). Türkiye’nin 56 şehrinde antepfıstığı yetiştirilmekte, üretimin büyük bölümü Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yoğun olarak yapılmaktadır (GTB 2012). TÜİK 2020 verilerine göre Türkiye üretiminde en büyük paya sahip şehirlerden Şanlıurfa %42,7’lik üretim payıyla birinci sırada yer almaktadır. Şanlıurfa’yı Gaziantep %34,5’lik üretim payıyla ikinci sıradan takip etmektedir. Siirt %8,8’lik üretim payı ile üçüncü sırada yer almaktadır. Bu şehirleri sırasıyla Adıyaman %8,6’lık üretim payı ile Kahramanmaraş %1,8’lik üretim payı ile ve Kilis %1,7’lik üretim payı ile takip etmektedir. Türkiye üretiminde bu altı şehir toplamda %98,2’lik üretimle neredeyse bütün talebe cevap vermektedir (TÜİK 2021).

Zaman serilerinin dayanağı, geçmişteki ölçülmüş verilerin yıllar itibariyle hareketlerinin gelecekte de benzer şekilde tekrar etmesine dayanmaktadır. Bir modele uygulanan değişimin gelecekte de benzer şekilde bir farklılık olacağını öngörmektedir (Kaynar ve Taştan 2009). Bu tür seriler gelecek tahmini için birçok bilim dalı tarafından çokça kullanılmaktadır. Yapılan tahminlerin doğruluğu makro açıdan yasa koyucuların verdiği kararlarda daha isabetli kararlar vermesine yardımcı olmakla beraber mikro açıdan işletmelerin gelecek endişelerini azaltması ve sermayelerini koruması açısından bu tür zaman serileri çok önem arz etmektedir. Literatürde zaman serisi analizinde çokça model bulunmaktadır (Ataseven 2013). En çok kullanılan zaman serileri hareketli ortalamalar, üstel yumuşatma ve trend analizleridir. Bu modellerden bir tanesi de ARIMA modelidir (Kobu 2017).

Dünya antepfıstığı üretiminin 1961 ve 2019 yılları arası verilerinin 59 yıllık antepfıstığı üretim değerleri kullanılarak ARIMA model yardımıyla 2020-2025 üretim dönemi için antepfıstığı üretim miktarının tahmini amaçlanmıştır. Ayrıca Dünya ile beraber üretimde lider ülkelerin antepfıstığı üretiminin 1961-2019 yılları verilerine göre ülke başına üretimdeki artış miktarları tahmin edilmiştir.

Araştırmanın Kapsamı

Kapsam olarak 2020 yılındaki dünya antepfıstığı üretiminde lider olan ülkeler dikkate alınarak 1961-2019 yıllarına ait üretim verileri incelenmiş ve bu incelenen verilerden ülkelerin gelecekteki antepfıstığı üretimlerinin öngörülmesi çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır.

KAYNAK ÖZETLERİ

Hatırlı vd. (2008), “Fındık Piyasasında Fiyat Geçirgenliğinin Analizi” adlı çalışmada, 1996-2006 dönemi aylık verileri kullanılarak Türkiye’den Almanya’ya fındık fiyatları geçirgenliğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Dünya fındık fiyatlarının belirlenmesinde önemli bir rolü olan Hamburg Borsasında oluşan fiyatlardaki değişim Türkiye’ye özgü değişkenler yardımıyla 1996-2006 dönemine ait aylık veriler kullanarak açıklamışlardır. Ekonometrik model olarak çift yönlü logaritmik modeli kullanarak, döviz kuru dalgalanmalarını da modele ekleyerek GARCH yöntemi ile analiz yapmışlardır. Modelin temel tahmin sonuçlarına göre, fiyat geçirgenliği ve döviz kuru esneklikleri kısa ve uzun dönemde az esnek olarak hesaplanmış olup geçirgenliğin tam olmadığını ifade etmişlerdir.

Zheng and Saghaian (2011), “Time-Series Analysis of U.S. Pistachio Export Demand in North America” adlı çalışmalarında Kanada ve Meksika’da ABD fıstık ihracat talebini etkileyen ana faktörleri belirlemek için EKK analizini kullanmışlardır. Çalışmada EKK analizinde FAO 1989-2009 antepfıstığı üretim, ihracat, ithalat ve tüketim verilerini kullanmışlardır. EKK sonuçlarına göre, Kanada GSYİH’sının, ABD ceviz ihracat fiyatlarının ve gıda güvenliği endişelerinin Kanada’nın antepfıstığı ithalatındaki talep değişiminin çoğunluğunu açıkladığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca İran fıstık ihracat fiyatlarının, Meksika pezosu ile ABD doları arasındaki reel döviz kurunun ve ABD ceviz ihracat fiyatlarının Meksika’nın antepfıstığı talep değişiminin önemli kısmını açıklandığını belirlemişlerdir.

Boshrabadi and Javdan (2012), “Forecasting World Market Structure of Iran's Pistachio Exports” isimli çalışmalarında Dünya’nın 1992-2007 ve İran’ın 1992-2009 yılları arası ihracat verilerini kullanarak dünya fıstık piyasası ve İran’ın bu pazardaki durumunu tespit etmek için bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Antepfıstığının mevsimsel farklılık içermesi nedeniyle tahminlerde Holt-Winters yöntemini ve pazarın rekabet düzeyini belirlemek için ise Hirschman-Herfindahl İndeksini (HHI) kullanmışlardır. Çalışmalarında 2011-2015 döneminde antepfıstığı ihracat pazarında ürünün değeri ve miktarının artacağını ancak pazarda tek el durumunda olan İran’ın pazarda tek el özelliğinden çıkarak daha rekabetçi oligopol piyasasına dönüşümünün söz konusu olacağını belirlemişlerdir. Antepfıstığında güçlü yeni rakiplerin ortaya çıkması ile bu pazarın genişlediği ve artan rekabet nedeni ile İran’ın gerekli politikalar oluşturarak rakiplerini yakından takip etmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Çelik (2013), “Sert Kabuklu Meyvelerin Üretim Miktarının Box-Jenkins Tekniği ile Modellenmesi” isimli çalışmada, Türkiye’de üretimi yapılan sert kabuklu meyvelerin 1936-2011 yılları üretim verilerini kullanarak 2012-2020 yılları arası üretim verilerini tahmin etmeye

çalışmıştır. Çalışmada ARIMA (Box Jenkins) zaman serisi modelini kullanmıştır. ARIMA modeli sonuçlarına göre 2012-2020 yıllarında sert kabuklu meyvelerde (antepfıstığı, ceviz, fındık, badem ve kestane) üretimlerinde artış olacağı öngörmüştür. 2020 yılı üretim artış tahminleri 2011 üretim verilerine göre antepfıstığı üretiminde %12,79, ceviz üretiminde %8,03, fındık üretiminde %49,29, kestane üretiminde %11,28 ve badem üretiminde %0,46 artış gerçekleştireceğini tahmin etmiştir. Sonuç olarak Türkiye'nin sert kabuklu meyvelerde dünya üretimindeki sıralamasındaki koruması ve ihracattaki payını artırmak için yasa koyucuların üreticiye ve tüketiciye zarar vermeyecek şekilde çeşitli teşvikler yapması gerekliliğini vurgulamıştır.

Çelik (2015), "Türkiye'de Bal Üretiminin Zaman Serileri ile Modellenmesi" adlı çalışmasında, Türkiye'nin 1950-2014 yılları arası bal üretimi verilerini inceleyerek 2015-2020 dönemi üretim verilerinin tahmin edilmesini amaçlamıştır. Denenen ARIMA modellerinden tahminleri anlamlı bulunan (AIC) ve (BIC) değerleri en düşük veren modelleri en uygun model olarak belirlemiştir. Bal üretimi için ARIMA (0, 1, 1) modelinin en uygun model olduğunu belirleyerek bu model yardımıyla Türkiye'de bal üretiminin 2015-2020 yılları arasında sürekli olarak artacağını öngörmüştür. 2015'te 100 501 ton olan üretimin 2020 yılında ise 107 887 tonluk üretime ulaşacağını tahmin etmiştir. Üretimdeki bu artışın devam ettirilmesi ile ülke ekonomisine katacağı katma değer ve dünya üretimindeki yeri bakımından büyük önem arz ettiğini vurgulamıştır.

Uysal *et al.* (2016), "Türkiye'de Sofralık Üzüm Üretim ve Dış Satımına Yönelik Projeksiyonlar ve Değerlendirmeler" adlı çalışmalarında; 1982-2013 yılları arası verileri kullanılarak Türkiye'deki sofralık üzümün gelecekteki 5 yıllık üretim ve ihracat verilerini tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Sofralık üzüm üretim tahminleri için Box-Jenkins ARIMA Modelinde en ideal modelin ARIMA (2, 1, 2) zaman serisi modeli olduğunu analizlerle belirlemişlerdir. Sofralık üzümün gelecekteki ihracat verileri tahminlerinde ise double exponential smoothing yöntemini kullanmışlardır. Tahmin sonuçlarına göre 2014-2018 dönemi Türkiye sofralık üzüm üretiminin ve ihracatının artış eğilimi gösterdiğini belirlemişlerdir. Sofralık üzüm üretiminde bazı dönemlerde iklime bağlı olumsuzluklardan dolayı bazı bölgelerde üretimde azalma görülse de toplam üretimde artma olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak dış pazarda neredeyse tek bir çeşitle (sultani çekirdeksiz) çeşidiyle pazarda yer bulduğunu bu nedenle bu pazarda kalmak için ihracatta ürün çeşitlendirilmesi, kimyasal gübre kalıntılarının çözümü ve takip edilebilir üretim yöntemlerinin daha çok uygulanması gerektiğini önermişlerdir.

Saçtı ve Kilci (2016), “Türkiye Ceviz Üretim Tüketim Fiyat ve Dış Ticaretinde Gelecek Eğilimlerin Belirlenmesi” adlı çalışmalarında Türkiye’nin 1980’den 2014’e kadarki ceviz üretim verilerini ele alarak 2015-2019 yılları arası üretim tahminlerini ARIMA (Box-Jenkins) zaman serisi modelleri ile belirlemeyi amaçlamışlardır. Üretim-tüketim verileriyle beraber, depolanan ceviz miktarı, dış satım ve dış alım verilerini çalışmalarında kullanmışlardır. Modeli seçiminde en küçük AIC değerlerinden faydalanmışlardır. Analiz sonuçlarına göre ceviz fiyatının %8’lik bir artış ortalaması yakalayacağını ve talep tahmini ortalaması 260 837 ton ve arz tahmini ortalamasının ise 260 633 ton olmasını öngörmüşlerdir. Bu veriler ışığında ülkenin ekim alanlarını artırılması durumunda dahi dış alım gerçekleştirileceği tahmininde bulunmuşlardır. Sonuç olarak Türkiye’nin her bölgesinde ceviz yetiştirilmekte bu bölgelere göre iyi çeşitlerin teşvikinin ceviz üretim alanlarının çoğalması ile talep fazlasının karşılanabileceğini önermişlerdir.

Karacan ve Ceylan (2017), “Antepfıstığı Fiyatının Türkiye’de Üretici Kararları Üzerine Etkisinin Analizi” adlı çalışmalarında Dünya’da 1993-2014 yılları arasında ihracat ve ithalat verilerini kullanarak, fıstık üreticisi ülkelerdeki, antepfıstığı üretim miktarı ve alanı bakımından Türkiye’nin bu piyasadaki payı ve durumunu tespit etmek için bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Antepfıstığının çok yıllık bitki olması ve mevsimsel farklılık göstermesi nedeniyle, bu farklılıkların piyasa fiyatına ve pazar arzına etkisini tespit edebilmek için Eş-Bütünleşme Testi yöntemini kullanmışlardır. Çalışmalarında antepfıstığının, dünya piyasa veri setinin kısa olmasından ötürü uzun vadeli kestirim yapılmasına imkân bulamamışlardır. Antepfıstığı yetiştiriciliğinde, üretimin piyasaya geç cevap vermesi sebebiyle üreticinin eline geçen birim fiyat değişiminin üretim miktarına olumlu etki ettiği bir yıllık fiyat değişimi değeri üzerinden belirtmişlerdir. Uzun dönemde birim fiyattaki değişimin, üretim miktarı üzerinde yaklaşık 25 tonluk bir artışa yol açtığı, kısa dönemde yapılabilecek fiyat değişiminin etkisinin de aynı doğrultuda olacağını öngörmüşlerdir. Ayrıca antepfıstığının Türkiye’deki üretim çeşitliliğini artırmak, ihracata yönelik ağırlık verilmesi için, üretim alanı olarak değil, doğrudan fiyata dayalı teşviklerin gerekli olduğunu vurgulamışlardır.

Bars vd. (2018), “ARIMA Modeli ile Türkiye Fındık Üretim Projeksiyonu” adlı çalışmalarında dünyada ve Türkiye’de fındık piyasalarının mevcut durumunu incelenmişlerdir. Bu çalışma ile Türkiye’nin önümüzdeki 5 yıla ilişkin fındık üretim miktarı tahminlerinin yapılmasını amaçlamışlardır. Yapılan analizde en uygun modelin ARIMA (1, 2, 2) olduğunu tespit etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre; Türkiye’nin fındık üretiminin 2018 yılında yaklaşık 639 000 ton ve 2022 yılında ise yaklaşık 648 000 ton olacağını tahmin etmişlerdir. Karadeniz Bölgesinde yetiştirilen fındığın, yüz binlerce ailenin geçim kaynağı olduğu ve katma değer

yarattığı için desteklenmesi gereken stratejik bir ürün olduğunu belirtmişlerdir. Türkiye'nin dünya fındık üretimindeki hâkimiyetini sürdürebilmesi için birim alandan alınan fındık veriminin büyük önem arz ettiğini vurgulamışlardır. Fındıkta verimi arttırabilmek için, yaşlı ve ekonomik ömrünü tamamlamış fındık bahçelerinin sökülerek yenilenmesine yönelik desteklemelerin getirilmesini önermişlerdir. Aynı zamanda fındık bahçelerinin bakımının büyük önem arz ettiğini vurgulamışlardır. Üreticilerin bu konuda bilinçlendirilmesi ve ürüne yönelik teşviklerin getirilmesini önermişlerdir. Böylelikle fındıkta üretim artışını alan artışı olarak değil verim artışıyla gerçekleştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Başer *et al.* (2018), “Forecasting Chestnut Production and Export of Turkey Using ARIMA Model” adlı çalışmalarında Türkiye'nin 1961-2016 yılları arası FAO'dan alınan kestane üretim ve ihracat verileriyle gelecekteki beş yılın üretim ve ihracat verileri öngörülme istemektedirler. Çalışmalarındaki öngörüler için ARIMA modelini kullanmışlardır. Yaptıkları istatistiki analiz sonuçlarına göre üretim verileri için en uygun modelin ARIMA (1, 1, 1) ve ihracat verileri için ise ARIMA (1, 2, 1) modelini uygun model olarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak Türkiye'nin kestane üretim verilerinin düşüğe olsa artış eğiliminde olması beklenirken ihracat verilerinde ise yıllar arası bir dalgalanmayla beraber toplam ihracatta düşük bir artış olacağını öngörmüşlerdir. Türkiye'nin var olan kestane üretim ve ihracat değerlerinin koruması ve bu değerleri artırması için yasa koyucuların gereken destekleri vermesini önermektedirler.

Ohyver and Pudjihastuti (2018), “ARIMA Model for Forecasting the Price of Medium Quality Rice to Anticipate Price Fluctuations” adlı bu çalışmalarında, gelecekte Endonezya'nın en uygun pirinç fiyatını tahmin ederek hükümetin pirinçle ilgili uygulayacağı yöntemlere olmayı amaçlamışlardır. Gelecek dönemler için zaman serisi verilerini Üstel Düzleştirme, ARIMA, ARMA-GARCH ve ARMAX-GARCH yöntemleri arasında deneyerek ARIMA (1, 1, 2) modelini en iyi model olarak tespit etmişlerdir. Endonezya'daki 34 ilde seçilen 101 pazarda üç yıl (2015-2017) boyunca orta boy pirincin fiyatını toplamışlardır. Orta büyüklükteki pirinç fiyatı. Bu çalışma süresi boyunca, orta pirincin en yüksek fiyatının 10 953 Rp/kg'a ulaştığını belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda iç ticaretin daha iyi gelişmesini sağlamak ve üreticiye ve tüketiciye zarar vermeyecek şekilde hükümetin fiyat takibini yapması gerektiğini vurgulamışlardır.

Salami and Mafi (2018), “Predicting Export prices of the Iranian Pistachio Based on Commercial Cycles: Application of Structural Time Series Model” adlı çalışmalarında İran'ın dünya pazarındaki İran fıstığı ihracat fiyatları için bir tahmin modeli geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada 1987-2016 dönemine ait 30 yıllık verilerde mevsimsel etkilerin ve yapısal kırılmanın varlığını teyit etmişlerdir. Gözlenmeyen Bileşenler Modelinin (GBM), İran

fıstığı fiyat serilerinin modellenmesi ve gelecekteki değerlerinin tahmin edilmesi için iyi bir seçim olduğunu belirlemişlerdir. GB modeline göre 2022 yılında İran fıstığının kg başına 8-9 dolar fiyatta piyasada işlem göreceğini öngörmüşlerdir. Ayrıca elde ettikleri sonuçlara göre, gelecek 5 yıl içinde İran fıstığı ihracat fiyatında büyük bir dalgalanmanın beklenmediğini tespit etmişlerdir.

Aşkan (2019), “Economic Analysis and Marketing Margin of Pistachios in Turkey” adlı çalışmasında Türkiye'nin 2003-2017 üretim dönemi içindeki antepfıstığı üretim fiyatı, tüketim fiyatı ve pazar durumunu tespit etmek için bu çalışmayı yürütmüştür. Bu kapsamda ithalat ve ihracattaki ürün fiyatında meydana gelen dalgalanmalarda pazarlama durumunun etkilenişini incelemiştir. Bu neticede antepfıstığının arz talep durumunun öngörülmesi için lineer modelleri (Lin-Lin) kullanmıştır. Yapılan çalışma neticesinde antepfıstığı talep esnekliğinin (1,055) arz esnekliğinden (0,306) daha büyük olduğunu bu nedenle tüketicilerin fiyat değişimlerine duyarlılığının üreticilerden çok daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmanın sonucunda nüfusun fıstık tüketimi üzerine etkisi incelendiğinde üretim miktarı ve periyodisitenin fıstık fiyatı üzerinde belirleyici olduğunu tespit etmiştir.

Kadanali *et al.* (2019), "ARIMA Model for Forecasting Wheat Production in Turkey" isimli çalışmalarında 2019-2030 yılları arasında buğday üretim alanı ve üretim miktarına yönelik tahmin yapmayı amaçlamışlardır. Toprak Mahsulleri Ofisinin yayınladığı 1938-2018 yılları arasında buğday üretim miktarı verilerinden yararlanarak ARIMA modeli ile tahminlerde bulunmuşlardır. Çalışma sonucunda 2030 yılında buğday üretim alanı 8 milyon ha ve üretim 23 milyon ton olarak tahmin etmişlerdir. Sonuç olarak buğday üretiminin artırılmasında yüksek verimli çeşitlerin seçimi, tarımsal yayım çalışmalarıyla uygulamaya yönelik uzman danışmanlar tarafından çiftçilere gerekli eğitimlerin verilmesi, verimliliği artırmaya yönelik teknoloji kullanımı ile buğday üretiminde artış sağlanabileceğini ifade etmişlerdir.

Uzundumlu vd. (2019), “Türkiye’nin Fındık Üretiminde Önde Gelen İllerin 2019-2025 Yılları Arasındaki Fındık Üretimlerinin ARIMA Modeliyle Tahmin Edilmesi” adlı çalışmalarında, 1991-2018 Türkiye İstatistik Kurumu verilerini kullanarak Türkiye fındık üretiminde söz sahibi olan on ilin 2019-2025 üretim dönemi verilerini amaçlamışlardır. Çalışmalarında ARIMA zaman serisi model kullanarak en uygun ARIMA modelinin belirlenmesinde AIC, BIC ve MAPE gibi kriterlerden yararlanmışlardır. 1991-2018 yılları arası Türkiye fındık üretimi içinde öncü olan on ilin payı %94,87 iken öngörüsü yapılan yedi yıllık üretim dönemi Türkiye ortalaması 589 000 ton iken, bu on ilin ülke üretimindeki payları %97,89’a çıkacağını öngörmüşlerdir. Verimde beklenen artışın tekrardan düşmemesi ve

oluşacak fiyat dalgalanmalarının önüne geçebilmek için ekonomik ömrünü tamamlamış bahçelerin yüksek verim oranına sahip çeşitlerle gençleştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Aydoğdu ve Şahin (2020), “Türkiye Badem Üretimi: Son Dönemlerdeki Değişimlerin Genel Analizi” adlı çalışmalarında Türkiye’nin 1988-2018 yılları arası TÜİK verilerinden badem üretim alanları, ürün verimi, üretim miktarı, badem fiyatı, dış satım ve dış alım gibi alanlarda gerçekleşen değişimlerin analiz sonuçlarını inceleyerek öneride bulunmuşlardır. Çalışmada trend analizlerinden yararlanarak 31 yıllık dönemde ağaç sayısı 3 kat ve üretim miktarının 2,4 kat artış olduğunu belirleyerek bu dönemde meyve vermeyen ağaç ortalamasını %24 olarak belirlemişlerdir. Ancak bademde bu artışın iç piyasanın ihtiyaçları için yeterli olmadığını badem fiyatlarının bahsi geçen üretim dönemleri içerisinde %771’lik artış sağlandığını tespit etmişlerdir. Gözlenen bu artışların Türkiye iç piyasaları için yeterli olmadığını ifade ederek bu artışların devam etme eğiliminde olmaya devam etmesi için üretim alanlarının artırılması bunun içinde ekstra kamusal politika ve destekler gerektiğini vurgulamışlardır.

Caner ve Engindeniz (2020), “Türkiye’de Pamuk Üretiminin ARIMA Modeli ile Tahmini” adlı çalışmalarında Türkiye’de 1991 yılından 2018 yılına kadarki TÜİK verilerinden yararlanarak Türkiye’nin pamuk üretiminin 2019-2023 yılları arası beş yıllık üretim değerlerini öngörmek için bu çalışmayı yapmışlardır. Çalışmada yapılan öngörüler için ARIMA zaman serisi modellerini kullanmışlardır. Uygun modelin belirlenmesi için yapılan istatistiksel analizlerin sonuçlarına göre ARIMA (4, 1, 4) zaman serisi modelinin uygun olduğunu tespit etmişlerdir. Modelden elde edilen verilere göre Türkiye’de pamuk üretimi gelecek beş yılda artma eğiliminde olacağını ve Türkiye pamuk üretim öngörüsü yapan çalışmaların artırılması ve her zaman güncel çalışmaların olması yapılacak politikalara fayda sağlayacağından bahsetmişlerdir. Bu çalışmada beklenen üretim artışları olumlu olsa da iç piyasanın talebini karşılayamamakta buda piyasanın talebini karşılamak için dış alıma yönlendirileceğini ifade etmişlerdir. Yasa koyucuların yapacakları politikalarla üretim artışları, kaliteli ürün için iyi çeşitler belirlemek ve işletme masraflarının azaltılmasına yönelik politikalar yapılmasının faydalı olacağını ifade etmişlerdir.

Dilli (2020), “Tavuk Eti Üretiminde Lider Ülkelerin 2019-2025 Dönemindeki Üretimlerinin ARIMA Modeliyle Tahmini” isimli çalışmasında Dünya’nın 1961-2018 yılları arası FAO tavuk eti üretim verilerini kullanarak 2019-2025 yılları arası tavuk eti üretim değerlerini öngörmeye çalışmıştır. Çalışmada öngörüler için ARIMA (p, d, q) zaman serisi modellerini kullanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda gözlenen verilere göre 2019-2025 üretim döneminde tavuk eti üretiminin artacağı ve dünya tavuk etini üretiminde kişi başı

Üretim 9,5 kg iken 2019-2025 yılları üretim dönemlerinde ise 16,2 kg’a çıkacağı ve Türkiye’de de 11,3 kg iken tahmin edilen dönemde 29,3 kg’a çıkacağını tahmin etmiştir. Dünyadaki tavuk sayılarının artma eğilimi göstermesi beraberinde ilaç ve dışsal atık problemini de artırmakta oluşan bu dışsal atıkların hayvan yemi olarak ve gübre sanayisine kazandırılarak ülke ekonomilerine katkı sağlanabileceğini önermiştir.

Kılıç ve Turhan (2020), “Türkiye’de Fındık İhracatının Box-Jenkins Yöntemiyle Modellenmesi ve İhracat ngrs” isimli çalışmalarında Türkiye’nin 1961-2018 yılları arası FAO fındık ihracat verileri kullanarak 2019-2023 üretim dönemi ihracat verilerini tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada en uygun modelin ARIMA (1, 1, 1) zaman serisi modeli olduğu belirlenmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre 2019 yılı dış satım öngörüsünü 162 000 ton ve 2023 yılı dış satım öngörüsünü 176 000 ton olarak tahmin etmişlerdir. Fazla retim olan dönemlerde ürünün depolanması üretimin düşük olduğu dönemlerde ürünün piyasaya sunulması piyasanın istikrarlı bir yapı göstermesi ve üreticilerin korunması adına büyük önem arz ettiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca fındığın daha çok işlenerek ihraç edilmesi yeni iç imknları doğurması dolayısıyla istihdama katkısı artırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Çukur ve ukur (2021), “ARIMA Modeli ile Türkiye Bal retim öngörüsü” adlı çalışmalarında Türkiye’de 1990-2019 yılları arası 30 yıllık bal üretim değerleri kullanılarak gelecek altı yılın bal üretim değerlerini tahmin etmeye çalışmışlardır. alışmalarındaki ngrler için ARIMA (Box Jenkins) zaman serisi modeli kullanılmışlardır. Yaptıkları analizlerin sonuçlarına göre ARIMA (2, 1, 0) modelini en uygun model olarak belirlenmişlerdir. alışmalarındaki öngörülere göre bal üretiminde gelecek altı yılda üretimin artış eğiliminde olacağını ve bu artışların devamlı olması için kovan başı verimin artması gerektiğini belirtmişlerdir. ngrs yapılan bu tür çalışmaların yapılması yasa koyucular tarafından yapılacak politikalara yön vermesi açısından çalışmanın önemini vurgulamışlardır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada kullanılan değerler ikincil veriler olup Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO 2021) ve Uluslararası Ticaret Merkezi (ITC 2021)'den alınmıştır. Bu uluslararası kaynaklardan alınan veriler dışında bu çalışmada antepfıstığı üretimi, tüketimi, ihracatı, ithalatı gibi konularda elde edilecek verilerin temini ve geleceğe yönelik tahmin yöntemleri ile ilgili yerli ve yabancı internet verileri, bildiriler, dergiler, raporlar, makaleler, tezler gibi kaynaklardan da faydalanılmıştır.

Yöntem

Çalışmada dünya antepfıstığı üretim verileri FAO'dan alınmış 1961-2019 tarihleri arası üretim verileri içerisinde en yüksek üretim verisine sahip beş ülke ve Türkiye'nin antepfıstığı üretim verileri ön görüleri için ARIMA zaman serisi modeli uygulanarak 2020-2025 yılları arasındaki üretim verileri tahmin edilmeye çalışılmıştır. ARIMA zaman serisi modelinde uygulanacak istatistik verileri hesaplamak için SAS 9.4 istatistik programı yardımıyla yapılmıştır. Matematiksel işlemlerin ve grafiklerin hazırlanması sürecinde Microsoft Excel programı kullanılmışken tabloların hazırlanmasında ise Microsoft Word programı kullanılmıştır.

ARIMA modeli

Zaman serilerinin tahmini için en iyi bilinen ve en başarılı doğrusal istatistiksel modellerden biri ARIMA modelidir. 1970'lerin başında Box ve Jenkins tarafından önerilmiştir (Reinsel 1994). Tam adı Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama modelidir (Yüksel 2015). ARIMA, bir değişkenin gelecekteki değerini bulmak için kendi geçmiş değerlerini kullanarak tahmin etmede kullanılan bir zaman serisi tahmin yaklaşımıdır (Alabdulrazzaq *et al.* 2021). Zaman serisi verileri, durağan ve durağan olmayan veriler olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadırlar. Durağan olan zaman serisi verisinin zamana göre kalıpları yoktur, oysa durağan olmayan zaman serisi verisinin mevsimsellik olarak da bilinen kalıpları vardır. Bu nedenden dolayı, durağan olmayan verilerin ortalaması ve varyansı zaman içinde sabit değildir. Durağan olmayan zaman serileri verilerini, iki ardışık gözlem arasındaki farkları hesaplanarak durağan hale getirilmektedir. Bu tekniğe fark alma işlemi denmektedir. Fark alma işlemi zaman serisi düzeyindeki değişiklikleri ortadan kaldırarak trendleri ve mevsimselliği ortadan kaldırmakta daha sonra elde ettiği verileri tahmin için kullanmaktadır (ArunKumar *et*

al. 2021). ARIMA zaman serisi modelleri üç aşamalı yinelemeli prosedürü takip etmektedir (Box et al. 2016).

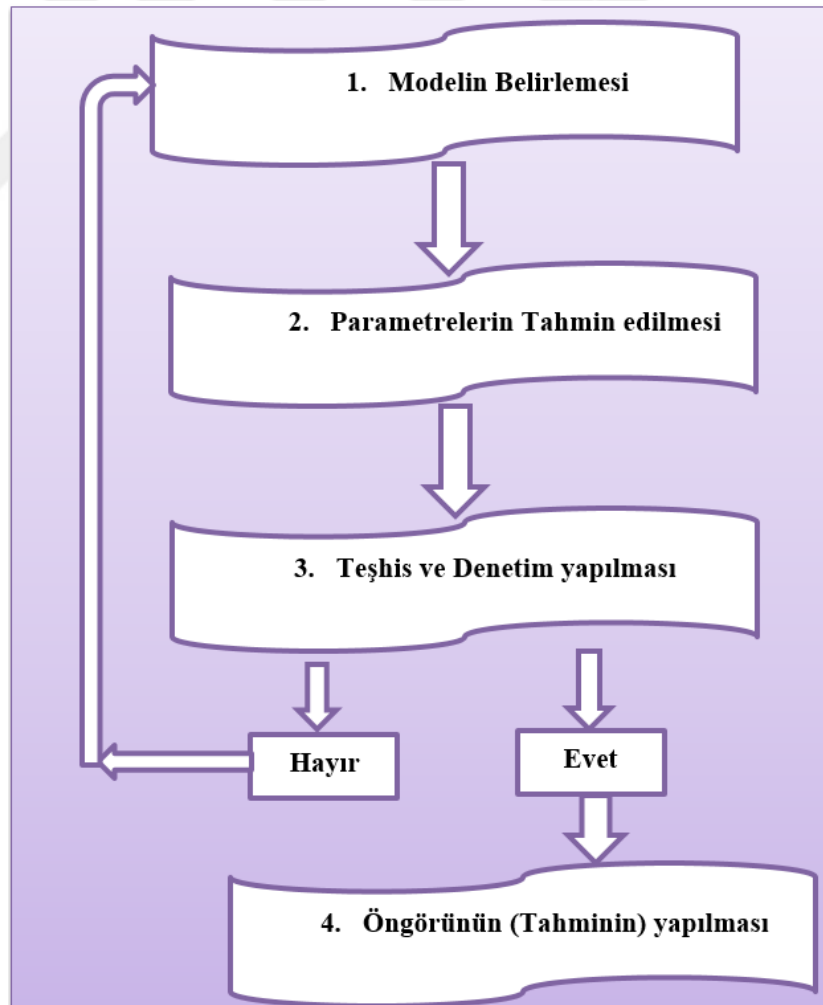
- 1- Zamana bağlı durağan olan değişken modeller (ARMA),
- 2- Zamana bağlı durağan olmayan değişken modeller (ARIMA) ve
- 3- Mevsimsellik ve üstel düzeltme modelleri (SARMA)'dır.

ARIMA zaman serisi verilerine dayalı istatistiksel modeller geliştirmeden önce bir takım hipotezler uygulanmaktadır. Bunların başlıcaları (Hasmida 2009):

1. Verilerin zamana göre durağanlığının olması,
2. Verilerin normal dağılımının olması,
3. Veriler içinde herhangi bir anormallik veya aykırılık olmaması,
4. Verilerin herhangi bir eksikliğinin olmaması,

Zaman serilerinin öngörülerinde kullanılan ARIMA (Box-Jenmkins) modeli; modelin belirlenmesi, tahmin edilmesi ve uygulaması olmak üzere üç aşamalı gerçekleştirilmektedir (Makridakis and Whellwright 1978; Doğan 2000; Palabıçak 2019).

Şekil 2'de ARIMA zaman serisi modelinin 4 temel aşamalı işleyişi gösterilmiştir.



Şekil 2. ARIMA modeli temel işleyişi (Lee and Ko 2011; Muhammad 2012; Kohvakka 2017; Kurtoğlu 2018; Dilli 2020)

Model belirleme

ARIMA modellerinin en önemli varsayımlarından biri elde edilen gözlemlerin eşit zaman aralıklarında kesikli ve durağan verilerden oluşmasıdır. Seride durağanlık yok ise seri durağan hale getirilmektedir. Seriler durağanlaştırılarak periyodik dalgalanmaların önüne geçilmesini sağlamaktadır (Bircan ve Karagöz 2003). Bu modellerdeki temel amaç en az sayıda parametre içeren en uygun modellerin elde edilmesidir (Temur and Yıldız 2021). Uygun olan ARIMA zaman serisi modelinin belirlenmesinde durağanlık durumunda fark alma işlemi ve AR ve MA gecikmelerinin tespitini yapmak yani (p, d, q) değerlerini belirlemek gerekmektedir (Önen 2020).

Bir zaman serisinin oto-korelasyon (ACF), ters korelasyon (IACF) ve kısmi korelasyon (PACF) gözlemleri incelenerek zaman serilerinin durağanlık durumu incelenmektedir (SAS 2014). Bir ARIMA modeli, ARIMA (p, d, q) olarak tanımlanmakta her bir model değişkeni aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Newbold, 1983; Temur *et al.* 2019).

p: Otoresif model derecesi (AR)

d: Fark derecesi

q: Hareketli ortalama modelinin derecesi (MA)

AR modeli zaman serisi içindeki serinin son değerinin kendinden önceki geçmiş zaman verilerine bağımlı olduğunu ifade etmektedir (Attanayake and Perera 2021). Basitçe bir AR modeli denklemi aşağıda Formül 1’de verilmiştir (Çelik 2013).

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Yukarda verilen model denklemi birinci dereceden AR(1) modeli olarak tanımlanmakta ve Markov süreci olarak ta bilinmektedir (Akgül, 2003).

y_t : Değişkeninin bugünkü değerini,

a_0 : Sabit sayısı,

$a_1 y_{t-1}$: a_1 Gecikme değerleriyle bir dönem önceki y_{t-1} var olan değerlerinin çarpılmasıyla elde edilen değerleri ve

ε_t : Öngörülemez hata (beyaz gürültü) değerini göstermektedir.

Bu modelin genişletilmesinin otomatik regresyon AR(p) olarak ifade edilmesi aşağıdaki gibi yazılabilir (Akgül, 2003; SAS 2014; Cihan 2021);

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + \dots + a_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$y_t = t$ zamanında öngörüsü yapılacak veri,

$y_{(t-p)}$: farklı gecikme dönemlerindeki değişken değerini göstermektedir. $\left. \begin{array}{l} y_{t-1} = t \text{ zamanından bir önce oluşmuş veriler,} \\ y_{t-2} = t \text{ zamanından iki önce oluşmuş veriler,} \\ y_{t-3} = t \text{ zamanından üç önce oluşmuş veriler,} \end{array} \right\}$

$a_0, a_1, \dots, a_p \longrightarrow$ AR modeli katsayıları,

$\varepsilon_t \longrightarrow$ Hata değerlerinin toplamını göstermektedir (Uzundumlu *et al.* 2019).

ARIMA zaman serisi modelinin verilerinin işlenmesine başlanmadan önce zaman serileri verilerini Microsoft Excel programında bir sütun içinde t, t_1, t_2 ve t_3 serileri verilerini t baz alınarak üç dönemlik gecikme verileri aktararak analizlere tabii tutulmaktadır.

Denklem 2’de $p=1$ diğer ifadesiyle AR (1) 1’ci derece otoregresif modeller ve $p=2$ diğer ifadesiyle AR (2)’de 2’nci derece otoregresif modeller olarak adlandırılırlar. AR (p) diğer ifadeyle p’ninci dereceden otoregresif serilerin oto ortak varyansları fonksiyonunu aşağıda verilmiştir (Yeşilyayla 2013; Mech 2017);

$$\gamma_h = \theta_0 + \theta_1 \gamma_{h-1} + \theta_2 \gamma_{h-2} + \dots + \theta_p \gamma_{h-p} + \varepsilon_t \text{ ve } h > 0 \quad (3)$$

AR (p) yani p’ninci dereceden otoregresif serilerin otokorelasyon fonksiyonunu aşağıda verilmiştir (Yeşilyayla 2013; Mech 2017);

$$\rho_h = \theta_0 + \theta_1 \rho_{h-1} + \theta_2 \rho_{h-2} + \dots + \theta_p \rho_{h-p} + \varepsilon_t \text{ ve } h > 0 \quad (4)$$

ARIMA modelinde model tespiti için ACF ve PACF yapıları incelenerek anlamlı katsayılar sahip olmayan seriler durağan olmadığı tespit edilmektedir. Uygun gecikme sayıları ile serilerin durağan hale getirilmesi gerekmektedir (Kasap ve Güney 2010).

ARIMA modelinin sağlıklı sonuç verebilmesi için öncelikle veri setinin durağanlığını test etmek için Augmented Dickey-Fuller ve Phillips-Pheron birim kök testleri yapılmaktadır. Test sonuçlarına göre veri setinin birim kök içerdiği, dolayısıyla durağan olmadığı zamanlarda verilerden birinci, ikinci veya üçüncü dereceden verilerin farkları alınarak veriler durağan yapılabilmektedir (Cançelik 2021). Bu testin açıklanması için uygulanan modelin denklemi aşağıda verildiği gibi olduğu varsayılırsa;

$$y_t = \rho y_{t-1} + u_t \quad (5)$$

u_t = rastgele hata terimi.

Modelin eşitliğinin her iki tarafından y_{t-1} çıkarılmasından,

$$y_t - y_{t-1} = (p - 1) y_{t-1} + u_t$$

$(p - 1) = y$ oluşmak üzere formül aşağıda verildiği gibidir.

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + u_t \quad (6)$$

$$H_0 : p = 1 \text{ ve } H_1 : p < 1$$

$(p - 1) = 0$ ve ya $\gamma = 0$ olduğu durumda y_t serisi bir birim kökü içerdiği anlaşılmaktadır. Ancak $|p| < 1$ olduğu durumlarda serinin durağanlığı anlaşılmaktadır. Bu denklemde mutlak olarak hesaplanmış “t” değerinin, mutlak olarak hesaplanması Dickey-Fuller veya McKinnon Dickey-Fuller kritik değerlerinden küçük olması durumunda $H_0: p = 1$ fonksiyonu reddedilmektedir ve $H_1: p < 1$ fonksiyonu kabul edilmesiyle serinin birim kökü olmadığı ve bu sebeple serinin durağan olduğu ortaya çıkmaktadır (Hanedar vd. 2006). Ayrıca Anderson (2003)’te aynı durumları aşağıda verilen denklemlerle açıklamıştır.

$H_0: p = 1$, durumu için durağan değildir;

$$y_t = \alpha_1 + \beta T + \varepsilon_t \text{ sabit eğilimde, } T \text{ bir zaman eğiliminde} \quad (7)$$

$$y_t = \alpha_2 + p y_{t-1} + \varepsilon_t \text{ rastgele yürüyüş, } T \text{ bir zaman eğiliminde} \quad (8)$$

Denklem (7 ile 8) durağan değildir. Denklem (7)’de sabit bir artış ve denklem (8)’de ise serinin rastlantısal şekilde bir önceki konumuna dönmediği anlamına gelmekte ve rastlantısal bir şekilde dolanmaktadır. Bu durumun rastgele yürüyüş modeli olarak tanımlandığı bilinmektedir.

$H_0: p < 1$, durumu durağandır;

$$y_t = \alpha_1 + \beta T + p y_{t-1} + \varepsilon_t \text{ değişkenin bir eğilimi, } t \text{ bir zaman eğiliminde} \quad (9)$$

Durağanlığın testi için otokorelasyonun olup olmadığının belirlenmesini sağlayan testlerden birisi Durbin-Watson Testi’dir. Modelde olası otokorelasyon problemini inceleyen Durbin-Watson istatistiğinin de 2 civarında olması hata terimleri arasındaki korelasyonun düşük olduğunu göstermektedir (Cançelik 2021).

$H_0: \rho = 0$ ve $H_1: \rho \neq 0$

$$d = \frac{\sum (u_t - u_{t-1})^2}{\sum u_t^2} \quad (10)$$

$$d = 2 (1 - \rho) \quad (11)$$

Eğer Durbin-Watson Testi (d)=2’ise durağanlığın olduğunu göstermektedir.

Ayrıca,

$E (Y_t) = \mu$ (bütün t’ler için)

$\text{Var} (Y_t) = E (Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$ (bütün t’ler için)

$\text{Cov} (Y_t, Y_{t+k}) = \gamma_k$ sabit (bütün t’ler için tüm $k \neq 0$ için)

Bir serinin yukarıdaki 3 şartı sağlayarak yani serilerin veri ortalaması, varyansı ve otovaryansı sabit kalması ile seri durağan olabilmektedir (Cançelik 2021).

Tirend ve Fark Durağan Süreç serileri durağanlaştırma yöntemleri olup seriyi trendden arındırmak için, trend modele eklenmekte ve modele EKK uygulanmaktadır. Burada artıklar trendden arındırılmış olmaktadır. Fark Durağan Süreçte ise bu serinin farkı alınarak seri durağanlaştırılmaktadır (Uğurlu 2019). Durağanlık testinin ilk aşamasında EKK yöntemi uygulanarak hata teriminin tahmini yapılmakta ve ikinci aşamada da bu hata terimleri çekilip verilerde birim kök araştırması yapılabilmektedir (Ata ve Yücel 2003).

Zaman serilerinde gecikmeli bulunan hata terimi son bulunan hata terimine etki edebiliyorsa burada MA Modelleri dikkate alınmalıdır (Yeşilyayla 2013). Bu modeller zaman serisinin belirli bir dönemindeki gözlem ve hata teriminin belirli sayıda geçmiş dönem hata terimleri ile olan doğrusal ilişkisi olarak ifade edilmektedir. MA modelleri geçmiş dönemlerdeki hata terimleri sayılarına göre bir, iki, üçüncü hatta genelde q'nuncu dereceden MA modelleri olarak isimlendirilmektedirler (Karakaş 2019).

Basit bir MA (q) model;

$$y_t = \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1} \quad (12)$$

Yukarda verilen denklem birinci dereceden MA(1) modelini tanımlamakta olup formülün değişkenleri şu şekilde ifade edilmektedir (Kaya 2019).

y_t : Bugünkü verileri,

ε_t : Bugünkü dönemin hata terimlerini,

ε_{t-1} : Bir önceki dönemin hata terimlerini ve

θ : Bilinmeyen parametreleri ifade etmektedir.

MA (q) modelinin y_t ortalaması sıfır, $h > q$ için $\gamma(q) > 0$ ve γ_h (Oto ortak varyans fonksiyonu) durağan olduğunda q'nuncu seviyede hareketli ortalama serisinin denklemi aşağıda verilmiştir (Çelik 2013; Yeşilyayla 2013).

$$y_t = \mu + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (13)$$

Buradaki ε_t , $W N (0, \sigma^2)$ denkleminde verilen beyaz gürültü serileridir.

MA (1) ve MA (2) aşağıdaki şekildeki gibi ifade edilirler (Akgül 2003).

$$\text{MA(1)} \quad y_t = \mu + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

$$\text{MA(2)} \quad y_t = \mu + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2}$$

Zaman serisinin durağan olması durumunda ekstra bir işleme tabi tutulmadan ARMA (p, q) modelinin uygulanmasına geçilmektedir. Ancak serinin durağan olmaması durumunda seri durağanlaştırılmak için geciktirme işlemi yapılmasıyla seri durağanlaştırılmaktadır (Yeşilyayla 2013). Geciktirme işlemleri serinin durağan olabilmesi için işlem sürdürülmeye devam ettirilir (Uzundumlu *et al.* 2018). Zaman serilerinde 2 yıl için uygulanabilen geciktirme denklemi aşağıda verilmektedir.

Y_t denkleminde “AR”, “I” ve “MA”, burada “AR” otoregresif anlamına gelir, “I” fark anlamına gelir ve “MA” Hareketli ortalamaya eşittir (Yang *et al.* 2021). ARMA modeli için uygulanacak denklem aşağıda verilmiştir.

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \dots + a_p y_{t-p} + \varepsilon_t - a_1 \varepsilon_{t-1} - a_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - a_q \varepsilon_{t-q} \quad (14)$$

ARMA modeli durağan olması durumunda ARIMA modeline dönüşmektedir (Çelik 2013).

$$y_t (a_0 + a_1 y_{t-1} + \dots + a_p y_{t-p}) * (1 - B)^d + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (15)$$

Ayrıca Kadılar (2009) ARIMA modelinin denklemini (16)’da ki gibi ifade etmektedir.

$$(1 - a_1 B^1 - a_2 B^2 - \dots - a_p B^p) * (1 - B)^d y_t = (1 - \theta_1 B^1 - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) \varepsilon_t \quad (16)$$

$(1 - B)^d$ terimini d’ninci dereceden fark alma işlemi olduğu, $(1 - B)^d y_t$ ifadesi ise $d=1$ için $B y_t = y_{t-1}$ şeklinde yazılabilmektedir. Ayrıca $d=2$ için $B^2 y_t = y_{t-2}$ veya $B^1 y_{t-1} = y_{t-2}$ şeklinde yazılabilmektedirler.

$p=0$, $d=1$ ve $q=1$ olması durumundaki modeli ARIMA (0, 1, 1) yani $(1 - B)^{d=1} y_t = (1 - \theta B) \varepsilon_t$ olduğu için $y_t - B y_t = \varepsilon_t - \theta B \varepsilon_t$ ise $y_t - y_{t-1} = \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}$ ve $y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1}$ ve $-1 < \theta < 1$

$p=1$, $q=0$ ve $d=1$ olması durumundaki modeli ARIMA (1, 1, 0) yani $(1 - a_1 B^1) * (1 - B)^{d=1} y_t = \varepsilon_t$ olduğu için $(1 - B)^{d=1} y_t = y_t - B y_t$ ’ye eşit olmaktadır. İşlemin biraz daha açılmasıyla $(1 - B)^1 y_t = y_t - y_{t-1}$ eşitliğini oluşturmaktadır. $(1 - a_1 B^1) * (y_t - y_{t-1}) = \varepsilon_t$ açılımının yapılması $y_t - y_{t-1} + (-a_1 B^1) y_t + (a_1 B^1) y_{t-1} = \varepsilon_t$ ve $y_t - y_{t-1} + a_1(-y_{t-1} + y_{t-2}) = \varepsilon_t$

$$y_t = y_{t-1} - a_1(-y_{t-1} + y_{t-2}) + \varepsilon_t \text{ veya}$$

$$y_t = y_{t-1} + a_1(y_{t-1} - y_{t-2}) + \varepsilon_t \text{ olmaktadır.}$$

$p=1$, $q=1$ ve $d=1$ olması durumundaki modeli ARIMA (1, 1, 1) yani $(1 - a_1 B^1) * (1 - B)^{d=1} y_t = (1 - \theta B) \varepsilon_t$ olduğu için $(1 - B)^{d=1} y_t = y_t - B y_t$ ’ye eşit olmakta, işlemin

açılımı ile $(1 - B)^1 y_t = y_t - y_{t-1}$ olmaktadır. $(1 - a_1 B^1) * (y_t - y_{t-1}) = \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1}$ olmakta ve $y_t - y_{t-1} + (-a_1 B^1) y_t + (a_1 B^1) y_{t-1} = \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1}$
 $y_t - y_{t-1} + a_1(-y_{t-1} + y_{t-2}) = \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1}$ eşitliğini sağlamakta ve
 $y_t = y_{t-1} - a_1(-y_{t-1} + y_{t-2}) + \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1}$ veya
 $y_t = y_{t-1} + a_1(y_{t-1} - y_{t-2}) + \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1}$ olmaktadır.

Parametrelerin Tahmin edilmesi

Model belirleme işlemi tamamlanınca modelin parametre tahminleri yapılmaktadır. Model tahmin yöntemleri klasik (EKK ve En Çok Olabilirlik) ve sağlamcı tahmin yöntemleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Dönmez 2014). AR modeli parametre tahmininde, EKK, MA modeli için en çok olabilirlik veya EKK yöntemi ve ARMA modeli içinse doğrusal olmayan optimizasyon yöntemi parametre tahmininde kullanılmaktadır (Griffiths 1993; Erdoğan 2006). Bu çalışmada EKK yöntemi kullanılarak seçenekler içerisinde en uygun parametre tahminleri yapmak arzulanmıştır. Model için kullanılmış parametrelerden modelin önemini açıklayan ve kimi verilerin model için gerekliliğini belirleyen “t” istatistik değeridir (SAS 2014). En iyi model için değerleri için genelde en küçük olan AIC ve BIC değerlerine bakılmakta olup karşılaştırılan modellerde en küçük AIC değeri tercih edilerek model seçilmelidir. Ancak bilimsel çalışmalarda BIC modelinin AIC modelinde nazaran daha çok kullanıldığı bunun nedenlerinden biri AIC modelinin sahip olduğu büyük sayılar nedeniyle büyük hesaplamalar gerektirmesidir (Ekmekci 2016). Bu çalışmada AIC, BIC, DW, HQC, MAE, MAPE, SSE, RMSE, SBC, MSE ve R^2 sonuçlarına göre en uygun modeller belirlenmiştir. Genelde DW’nin 2,00’a ve R^2 değerinde 1,00’e yakın olması istenmekte AIC, BIC, HQC, MAE, MAPE, SSE, RMSE, SBC ve MSE’de ise en küçük değerler en iyi modeli oluşturmaktadır. Bu 11 kriterin en fazlasını sağlayan model en uygun model olarak kabul edilmiştir.

AIC hesaplaması için kullanılan fonksiyon aşağıda verilmektedir (Aho *et al.* 2014).

$$AIC = n \ln \hat{\sigma}_e^2 + 2P \quad (17)$$

Denklemden, P model için parametrelerin sayısı olduğu, $P = p + q + 1$ işlemiyle elde edilir. n gözlenen veri sayısını ve $\hat{\sigma}_e^2$ minimum kalıntı-varyans kriterleridir (Ucal 2006; Aho *et al.* 2014). BIC hesaplanması için gerekli fonksiyon aşağıda verilmektedir (Aho *et al.* 2014).

$$BIC \text{ (SIC)} = n \ln \hat{\sigma}_e^2 + P \ln n \quad (18)$$

Teşhis ve Denetim yapılması

Elde edilen parametrelerle geçici modelin en uygun model olduğu uygunluk testleri ile belirlenmektedir. İlk başta tahmin hataları serisi oluşturulmakta ve sonra bu hata serileri için

otokorelasyon katsayıları hesaplanmaktadır. Eğer tahminlerin hataları otokorelasyon katsayılarının seyri standart hata limitleri ile karşılaştırılarak fazla bir fark olmadığı anlaşılırsa geçici model nihai en uygun model olduğuna karar verilmektedir. Eğer fark büyük ise geçici model en uygun model olmayıp süreç bir önceki adıma giderek yeniden model belirlenmektedir (Duru 2007).

Ayrıca modelin yeterliliğinin uyumuna ve kalıntı analiz verilerine de bakılabilmektedir Box-Pierce tarafından geliştirilen Q istatistiği ile Otokorelasyon katsayılarını bireysel incelemektense belirli sayıdaki hataların otokorelasyonunu bir arada toplu incelemek modelin uygun olup olmadığını daha açık ortaya koyabilmektedir.

$$Q = n \sum_{k=1}^K r_k^2 \tilde{\alpha} \text{ ve } k=1,2,3,\dots, K \quad (19)$$

$r_k^2 \tilde{\alpha}$: örneklem tahmin hatalarının, çeşitli gecikmelerdeki otokorelasyon katsayısını,

N : Örneklem hacmini,

d : Fark alma derecesini,

n: N-d'yi ve

K : hesaplanan otokorelasyon sayılarını göstermektedir.

Q istatistiki yaklaşık olarak X^2 dağılımını göstermekte ve serbestliklerinin derecelerini mevsimsel olmayan modellerde (K - p - q) olarak verilmektedir. Bu testler sonucunda hataların otokorelasyon katsayılarının sıfırdan farklı olup olmadığına yani hatalar serilerinin rassal seriler olup olmadıklarına karar vererek, modellerin uygunluğu test edilmektedir. Hesaplanan Q değeri (K- p - q) serbestlik derecelerinde ve verilen anlam seviyelerindeki X^2 tablo değerinden küçükse hatalar serilerin rassal olduğunu ve modelin uygun olduğunu göstermektedir (Duru 2007).

Öngörü (Tahmin)

Uygunluk testleri ile uygunluğu sağlanan p ve q değerleri modelde kullanılarak en uygun model belirlenmiş olmaktadır. En uygun model için yazılan p ve q değerleriyle sabit ortalama ve varyansa sahip olan tahmin modeli oluşturulmaktadır. Tahmin yapmada belli dönemlerdeki gözlenmiş değerlerle veya gözlenecek değerlerin gerçek değerlere yakın öngörüleme yapılması amaçlanmaktadır (Erdoğan 2006).

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu bölümde ARIMA zaman serisi modeli ile dünya ve lider ülkelerin antepfıstığı üretimleri için yapılan ön görüler sunularak, bu bölümde elde edilen sonuçlar antepfıstığına yönelik daha önceki yapılan çalışmalarla karşılaştırmalar yapılmıştır.

ARIMA Modeli ile 2020-2025 Yılı antepfıstığı Üretim Tahminleri

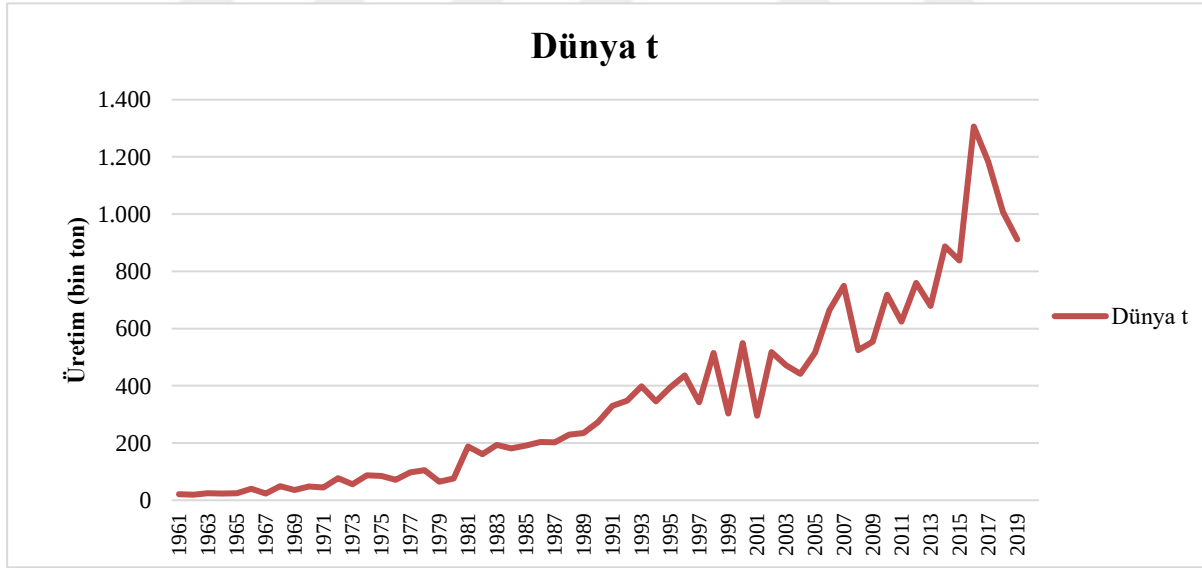
ARIMA zaman serisi modeliyle 2020-2025 yılı antepfıstığı dünya üretimi ve lider ülkeler için üretim tahminleri yapılmıştır.

Dünya için yapılan tahminler

Dünya için model belirleme

Durağanlık tespiti

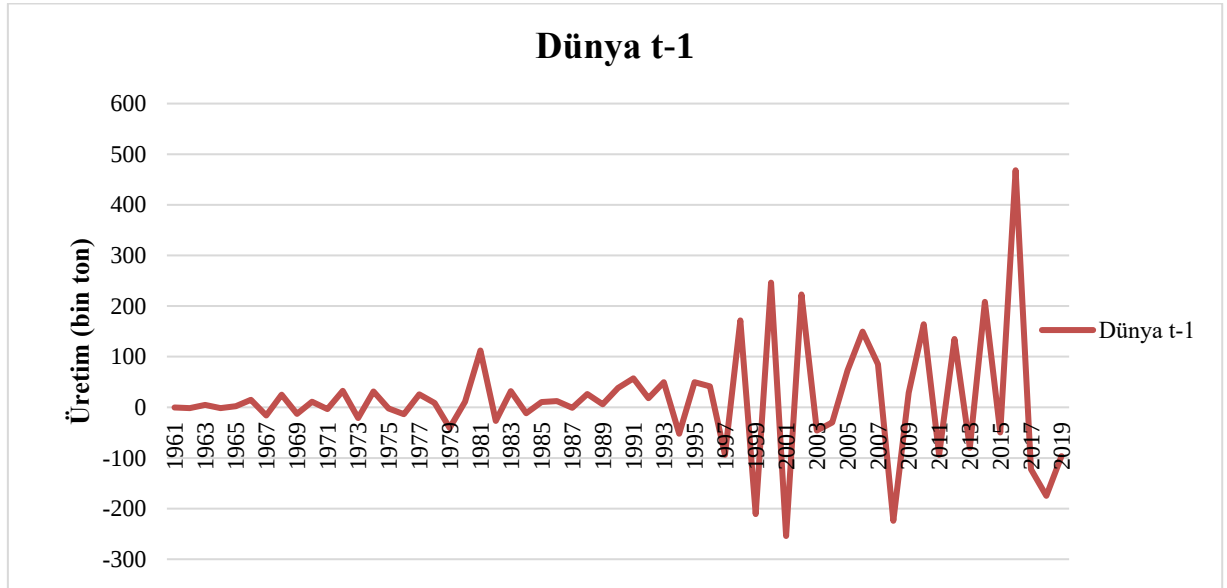
ARIMA modelinin ilk aşamasında Genişletilmiş Dicky-Fuller (ADF) testi ile verilerin durağan olup olmadığı tespit edilmektedir. 1961-2019 yıllarında Dünya antepfıstığı üretim verilerinin Şekil 3'te görüldüğü gibi durağan olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3. 1961-2019 üretim döneminde Dünya antepfıstığı üretimi (bin ton)

Dünya ile ilgili veriler dikkate alındığında verilerin durağan olmadığı bir yıllık fark ($d=1$) uygulanarak veriler durağanlaştırılmıştır.

Şekil 4'te bir yıl gecikme dönemine ait Dünya antepfıstığı üretimi verilmiştir.



Şekil 4. Dünya durağan seri grafiği

Parametre tahminleri (En uygun modelin tahmini)

Tablo 1 ve 2'de Dünya için parametre tahminleri 1 ve 2 verilmiştir.

Tablo 1. Dünya için Parametre Tahminleri 1

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Durağanlık	1	-48 408	33 553	-1,44	0,1550	
Dünya _{t1}	1	5 835	2 175	2,68	0,0097	t1
Dünya _{t2}	1	-0,3017	0,1199	-2,52	0,0150	
Dünya _{t3}	1	-0,3519	0,1289	-2,73	0,0086	

Parametre tahminleri dikkate alındığında yani birinci farkta durağanlık sağlandığı ve ikinci fark işleminde de anlamlılık olduğu $d=1$ 'de serilerin birinci farkının alınması ile durağanlıklarının sağlandığı görülmektedir.

Tablo 2. Dünya için Parametre Tahminleri 2

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Dünya _{t3}	1	-1,4628	0,1194	-12,25	<,0001	

Tablo 3'te Dünya için ARIMA prosedürleri verilmiştir.

Tablo 3. Dünya için ARIMA Prosedürü

Değişken ismi = Dünyat₁	
Fark alma dönemi (yıl)	1
Çalışma serisinin ortalaması (ton)	15 364,05
Standart sapma (ton)	113 734,3
Gözlem sayısı (yıl)	58
Fark alma ile azaltılan gözlem (yıl)	1

Tablo 3'te gözlem sayısı $59-1=58$ 'dir. Yani antepfıstığı üretiminde her verinin 1 yıl önceki değere göre fark işlemi alınarak elde edilen değerlerin ortalaması 15 364 ton ve standart sapması 113 734 tondur.

Tablo 4'te Dünya için karesi alınmış kanonik korelasyon tahminleri verilmiştir.

Tablo 4. Dünya için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,2404	0,0668	0,1060	0,0445	0,0057	0,0123
AR 1	<,0001	0,0846	0,0388	0,0092	0,0310	0,0296
AR 2	0,0836	0,0090	0,0083	0,0020	0,0004	0,0043
AR 3	0,0050	0,0080	0,0003	0,0019	0,0041	0,0178
AR 4	0,0097	0,0009	0,0013	0,0016	0,0436	0,0065
AR 5	0,0247	<,0001	0,0014	0,0450	0,0320	0,0031

Kanonik korelasyon analizi, iki değişken seti arasında ilişkiye maksimum yapan değişken setleri arasında doğrusal ilişkileri elde etmeye yönelik bir analizdir. Bu analizden elde edilen doğrusal ilişkiler doğrusal bileşenler oluşturmakta bunlara kanonik değişkenler adı verilmektedir. Komik değişkenlerin benzer çiftler arasındaki ilişkileri ise kanonik korelasyon adı verilmektedir (Yavuz ve Ergül 2020).

Tablo 5'te Dünya için SCAN Ki Kare [1] olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 5. Dünya için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	<,0001	0,1040	0,0499	0,2398	0,6830	0,5537
AR 1	0,9605	0,0330	0,1970	0,5227	0,2227	0,2763

Tablo 5. Dünya için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 2	0,0271	0,5277	0,5215	0,7857	0,8965	0,6968
AR 3	0,6004	0,5371	0,9066	0,7950	0,7062	0,4237
AR 4	0,4689	0,8509	0,8142	0,8101	0,2280	0,6982
AR 5	0,2493	0,9778	0,8090	0,1712	0,3536	0,7873

En küçük kanonik (SCAN) korelasyon yöntemi, durağan veya durağan olmayan bir ARMA işleminin sıralarını geçici olarak tanımlayabilmektedir (SAS 2014).

Tablo 6’da Dünya için genişletilmiş örnek otokorelasyon işlevleri verilmiştir.

Tablo 6. Dünya için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	-0,4861	0,2498	-0,3104	0,1682	-0,0599	-0,0843
AR 1	-0,0140	-0,2712	-0,2035	0,1796	-0,0262	-0,0707
AR 2	-0,1282	-0,3531	-0,2885	0,0766	0,0015	-0,0439
AR 3	-0,3050	0,3949	-0,3155	0,1396	-0,0012	-0,0331
AR 4	0,4535	-0,0769	-0,0963	0,0234	0,0485	-0,0197
AR 5	0,3805	-0,1886	-0,1418	0,1143	-0,0678	0,0445

Tablo 7’de Dünya için ESACF olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 7. Dünya için ESACF Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,0002	0,1169	0,0614	0,3383	0,7369	0,6374
AR 1	0,9156	0,0432	0,1486	0,3354	0,8741	0,6226
AR 2	0,3375	0,0088	0,0451	0,6160	0,9927	0,7844
AR 3	0,0237	0,0117	0,0262	0,3420	0,9943	0,8268
AR 4	0,0009	0,6028	0,5548	0,8872	0,7957	0,9061
AR 5	0,0056	0,1747	0,3866	0,4931	0,6695	0,8595

Genişletilmiş örnek otokorelasyon fonksiyonu (ESACF) yöntemi, otoregresif parametrelerin yinelenen EKK tahminlerine dayalı olarak durağan veya durağan olmayan bir ARMA sürecinin sıralarını geçici olarak tanımlayabilmektedir (SAS 2014). Tablo 7’de AR ve MA değerleri, SCAN’da (0,3), (1,2), (2,1) ve (3,0), iken ESACF’te ise (0,1), (3,3), (4,1) ve (5,1) olarak tanımlanmaktadır. Ama bu geçici bir durumdur (SAS 2014).

Tablo 8’de Dünya için minimum bilgi ölçütü olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 8. Dünya için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	23,2791	23,23539	23,29768	23,23322	23,21614	23,24698
AR 1	23,07137	23,12613	23,15031	23,13179	23,19875	23,25777
AR 2	23,13985	23,16907	23,21982	23,1227	23,19146	23,19314
AR 3	23,10799	23,13331	23,12372	23,17327	23,22616	23,17991
AR 4	23,16812	23,16175	23,16883	23,23807	23,29448	23,22379
AR 5	23,22439	23,22842	23,20652	23,27473	23,34472	23,22772

Not: $p=1$ ve $q=0$ olarak analize tabi tutulmuştur.

Tablo 8’de Hem SCAN tablosu hem de ESACF tablosu önerileriyle ilişkili BIC değerleri listelenmektedir.

Tablo 9’da ARMA (p+d,q) deneme sıralama ölçüt testlerinin değerleri verilmiştir.

Tablo 9. Dünya için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri

SCAN			ESACF		
p+d	q	BIC	p+d	q	BIC
2	1	23,16907	0	1	23,23539
1	2	23,15031	4	1	23,16175
3	0	23,10799	3	3	23,17327
0	3	23,23322	5	1	23,22842

Minumum Tablo Değeri: $BIC(1,0) = 23,07$, %5 önem seviyesinde

Tablo 10'da Genişletilmiş Dickey-Fuller kök testleri verilmiştir.

Tablo 10. Dünya için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri

Type	Gecikmeler	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Zero Mean	5	-57,5957	<,0001	-2,48	0,0140		
	6	-7,1609	0,0597	-1,16	0,2193		
	7	-9,2686	0,0304	-1,13	0,2314		
	8	84,8894	0,9999	-1,74	0,0775		
Single Mean	5	67,9944	0,9999	-3,61	0,0086	6,52	0,0048
	6	-91,8037	0,0004	-2,22	0,2015	2,60	0,4151
	7	47,9865	0,9999	-2,38	0,1509	3,01	0,3273
	8	14,3694	0,9999	-3,66	0,0075	6,85	0,0050
Trend	5	38,2689	0,9999	-4,58	0,0030	10,50	0,0010
	6	47,7740	0,9999	-3,21	0,0929	5,22	0,1495
	7	21,9270	0,9999	-3,60	0,0401	6,54	0,0584
	8	12,6676	0,9999	-6,34	<,0001	20,16	0,0010

Tablo 10'da $P=p+d$ 'nin entegre veya otoregresif bir terim olup olmadığını belirlemek için bir birim kök testi yürütülmüştür. Tablodaki üç boş hipotezi dikkate alan genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi için seri, sıfır ortalamalı, sıfır olmayan ortalamalı ve deterministik bir eğilim etrafında entegre edilmiştir. H_0 'ın reddedilmesi, serinin durağan olduğu anlamına gelmektedir. Hareketli ortalamalı bir terim mevcut görüldüğü için, çok sayıda gecikmeli farkı alınmış terim uygun olmaktadır. Bu nedenle otokorelasyonu yakalamak için 5, 6, 7 ve 8 gecikmeli terimler kullanılmaktadır. Üç aşamada da parametreler anlamlı olduğu için seriler durağandır.

Yukarıda verilen tablo 10'da Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi ile aynı anda üç boş hipotezi göz önünde bulundurularak yürütülmüştür. Test istatistiklerinin önemli olması birim kökün olmadığını göstermekte yani serinin durağan olduğunu ifade etmektedir (Stadnytska *et al.* 2008). ADF testinin sonuçları (p, 1, q) modeli ve uygun bir dönüşüm olarak fark alma lehinedir. Bir sonraki adım olarak, $d=1$ ile farkı alınmış serilere MINIC, SCAN ve ESACF uygulanmalarındaki p ve q değerlerinden en uygunu en iyi modeli verecektir.

Tablo 11’de p ve q değerlerine göre sıralama ölçüt testleri verilmiştir.

Tablo 11. Dünya için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri

p	q	BIC	SSE	MSE	SBC	MAE	MAPE	DW	RMSE	AIC	HQC	R ²
2	1	23,17	51,18	93,04	1 447,3	6,32	249,25	1,95	9,65	1 445,3	1 446,1	0,48
1	2	23,15	50,94	92,62	1 447,0	6,35	211,99	1,95	9,62	1 445,0	1 445,8	0,47
3	0	23,11	52,83	96,05	1 449,1	6,44	285,91	2,04	9,80	1 447,1	1 447,8	0,72
0	3	23,23	53,05	96,45	1 449,3	6,49	719,45	2,05	9,82	1 447,3	1 448,1	0,70
0	1	23,24	52,56	95,57	1 448,8	6,40	243,58	1,96	9,78	1 446,8	1 447,6	0,52
4	1	23,16	50,99	92,71	1 447,1	6,44	165,27	1,96	9,63	1 445,1	1 445,9	0,50
3	3	23,17	51,95	94,45	1 448,1	6,52	327,67	2,01	9,72	1 446,1	1 446,9	0,71
5	1	23,23	52,79	95,98	1 449,0	6,51	179,00	1,96	9,80	1 447,0	1 447,8	0,52

Not: SSE değeri 10¹⁰, MSE değeri 10⁸, MAE ve RMSE değerleri 10⁴ ile çarpılmalıdır.

Tablo 11’de SSE (Hata Kareler Toplamı), MSE (Hata Kareler Ortalaması), SBC (Schwarz’s Bayesian Kriteri), MAE (Ortalama Mutlak Hata), MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi), DFE (Hata Serbestlik Derecesi (Gözlemlerin Sayısı-Parametreleri), RMSE (Hata Kareler Ortalamasının Kare Kökü), AIC (Akaike Bilgi Kriteri), HQC (Hannan-Quinn Kriteri), sonuçları gösterilmiştir. Ayrıca hem Tablo 10 hem de Tablo 12’de değişken yılı 59 iken kalıntı sayısı 58 olduğu için 1 yıllık gecikme uygulanmış olduğu görülmektedir. Bu değerler dikkate alındığında modeller karşılaştırılarak en iyi modelin ARIMA (1, 1, 2) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 12’de koşullu en küçük kareler yöntem tahmini verilmiştir.

Tablo 12. Dünya için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini

Parametre	Tahmin	Se	t Değeri	Approx Pr > t	Gecikme
MU	17 374,1	5 810,5	2,99	0,0042	0
MA1.1	0,27888	0,15483	1,80	0,0771	2
AR1.1	-0,65587	0,12227	-5,36	<.0001	1
Sabit Tahmini		28 769,29			
Varyans Tahmini		9,9542E9			
Se Tahmini		99 770,63			
AIC		1 502,749			
SBC		1 508,931			
Kalıntı Sayısı		58			

Tablo 12’de AR1,1 etiketli otoregresif ortalama parametre tahmini, -0,65587 ve MA1,1 etiketli otoregresif ortalama parametre tahmini, 0,27888’dir.

Tablo 13'te Dünya için korelasyon parametre tahmini verilmiştir.

Tablo 13. Dünya için Korelasyon Parametre Tahmini

Parametre	MU	MA1,1	AR1,1
MU	1,000	0,048	-0,036
MA1,1	0,048	1,000	-0,522
AR1,1	-0,036	-0,522	1,000

Tablo 14'te Dünya için kalıntıların otokorelasyon kontrolü verilmiştir.

Tablo 14. Dünya için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü

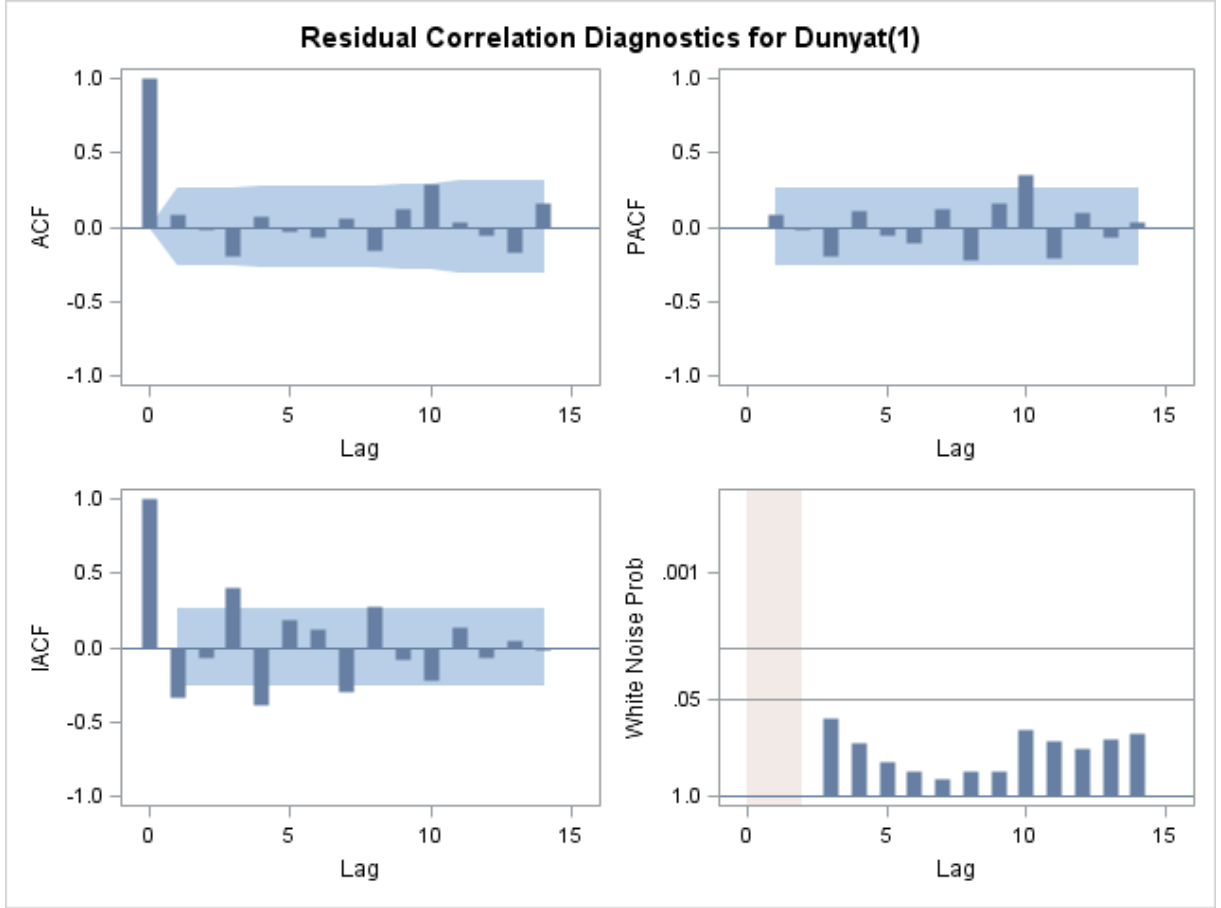
Gecikme	Chi-Sq	DF	Pr > ChiSq	Otokorelasyon					
6	3,57	4	0,4666	0,084	-0,014	-0,198	0,073	-0,026	-0,064
12	12,99	10	0,2243	0,055	-0,162	0,118	0,288	0,038	-0,059
18	18,81	16	0,2787	-0,169	0,159	-0,119	0,010	-0,071	0,014
24	19,61	22	0,6074	-0,013	-0,006	0,032	0,012	0,020	0,079

Tablo 14'te beyaz gürültü olduğu ve bunu kalıntı değerlerinin anlamsız olması göstermektedir. Bu nedenle veriler durağan olmaktadır.

Bu modeldeki artıkların grafiksel kontrolü Şekil 5 ve Şekil 6'da gösterilmiştir.

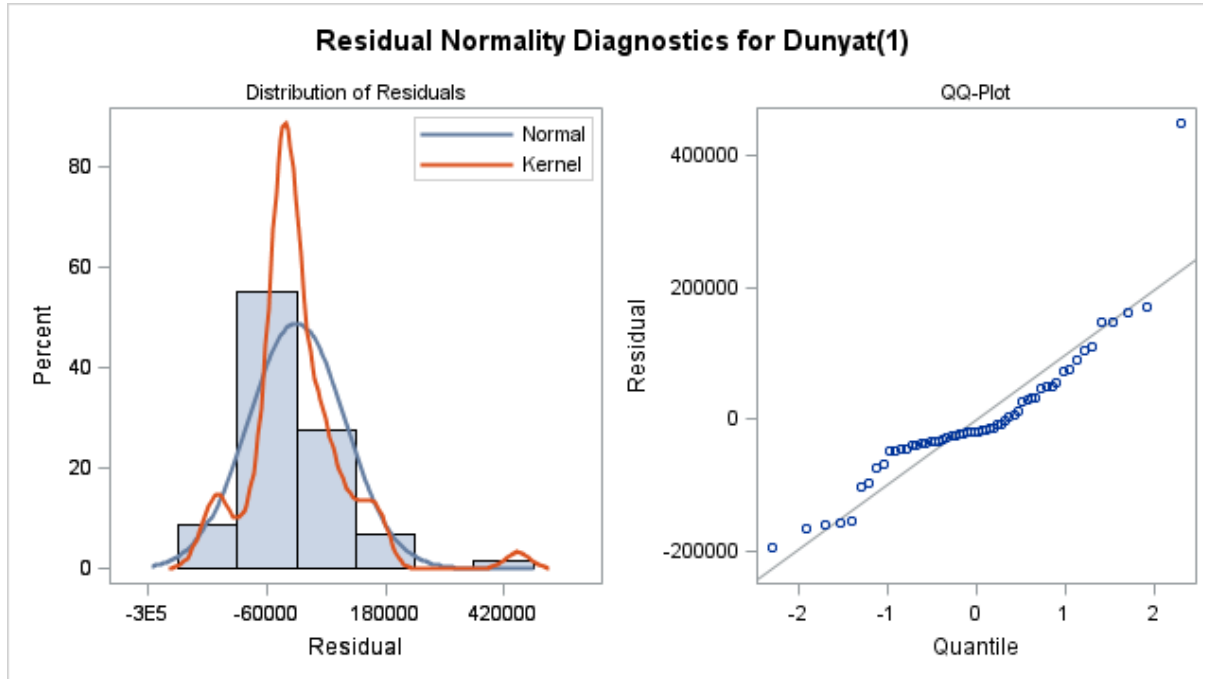
Artıkların olduğu hipotezini reddedilemeyeceğini, beyaz gürültü ile korelasyon testi grafikleri göstermektedir. Normalden sapma olmadığını ise normallik grafikleri göstermektedir. Böylece, sonuç olarak ARIMA (1, 1, 2) modeli, Dünya antepfıstığı üretimi serisindeki değişim için yeterli olmaktadır.

Şekil 5'te Dünya için kalıntı korelasyon göstergeleri verilmiştir.



Şekil 5. Dünya için kalıntı korelasyon göstergeleri

Şekil 6'da Dünya için kalıntı normal göstergeleri verilmiştir.



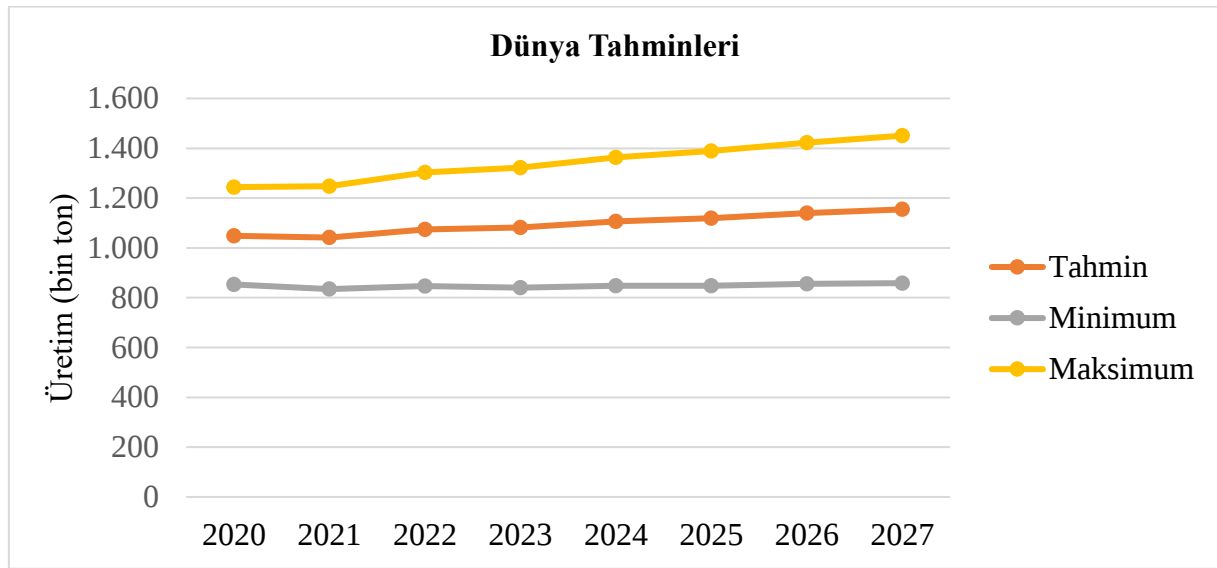
Şekil 6. Dünya için kalıntıların normallik kontrolü

Tablo 15’te Dünya için tahmin ortalaması gecikme AR ve MA faktör 1 değeri verilmiştir.

Tablo 15. Dünya için Tahmin Ortalaması Gecikme AR ve MA Faktör 1 Değerleri

Tahmin Ortalaması (bin ton)	17 374,08
Gecikme Değeri (yıl)	1
AR faktör 1 Değeri	$1 + 0,65587 B^{**}(1)$
MA faktör 1 Değeri	$1 - 0,27888 B^{**}(2)$

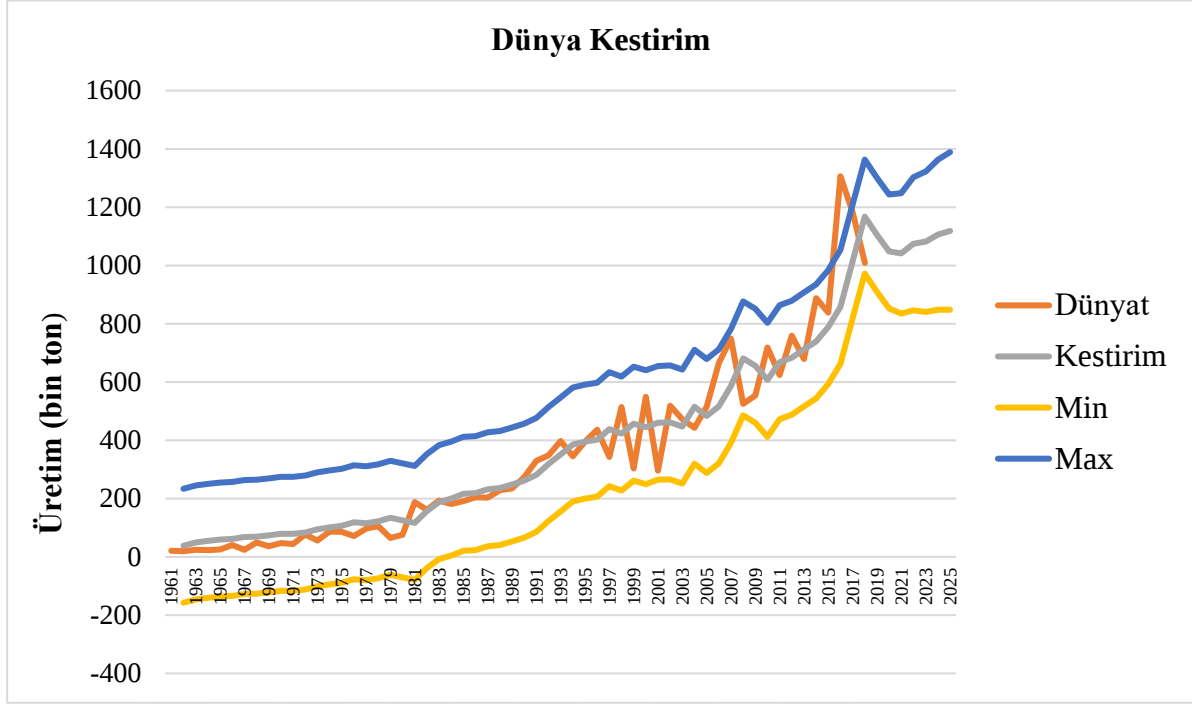
Şekil 7’de Dünya için 2020-2027 yılları antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir



Şekil 7. 2020-2027 yıllarında Dünya’da antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında)

Şekil 7’de Dünya’nın 8 yıllık antepfıstığı üretim tahminleri minimum, maksimum ve ortalama değerler olarak verilmiştir. Şekil 7’de görüldüğü üzere Dünya’da antepfıstığı üretimi 2020 yılında 1 milyon 048 bin 403 ton iken 2027 yılında 1 milyon 154 bin 545 ton civarına yükselecektir. Ayrıca Dünya’nın antepfıstığı üretimi %95 güven aralığında 2020-2027 yılları arasında minimum 834 bin 619 ton ve maksimum 1 milyon 450 bin 565 ton olması beklenmektedir.

Şekil 8’de Dünya için 1961-2025 yılları antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 8. 1961-2025 yıllarında Dünya’nın antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton)

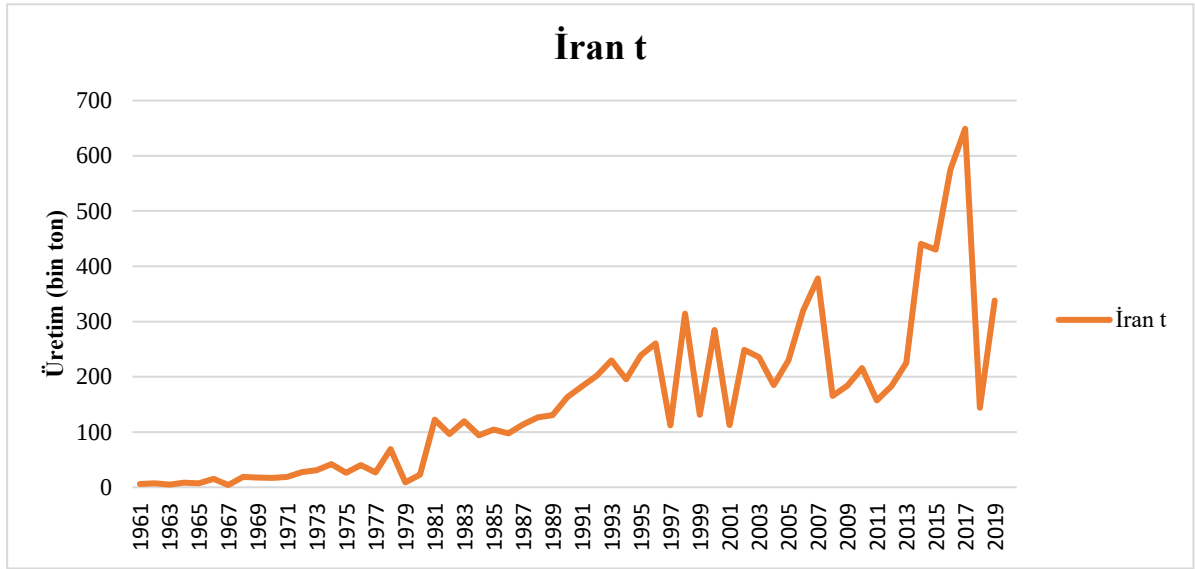
Türkiye’nin 1961-2019 yılları antepfıstığı üretimi verileri dikkate alınarak 2020-2025 yıllarındaki antepfıstığı üretim tahminlerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri Şekil 8’de gösterilmiştir. Şekil 8’de görüldüğü üzere Dünya’da antepfıstığı üretimi 1961 yılında 20 bin 714 ton iken, 2025 yılında yaklaşık olarak 1 milyon 118 bin 779 ton civarına yükselecektir. Ayrıca Dünya’nın antepfıstığı üretimi %95 güven aralığında 2020-2025 yılları arasında minimum 19 bin 440 ton ve maksimum 1 milyon 338 bin 946 ton civarında olması beklenmektedir.

İran için yapılan tahminler

İran için model belirleme

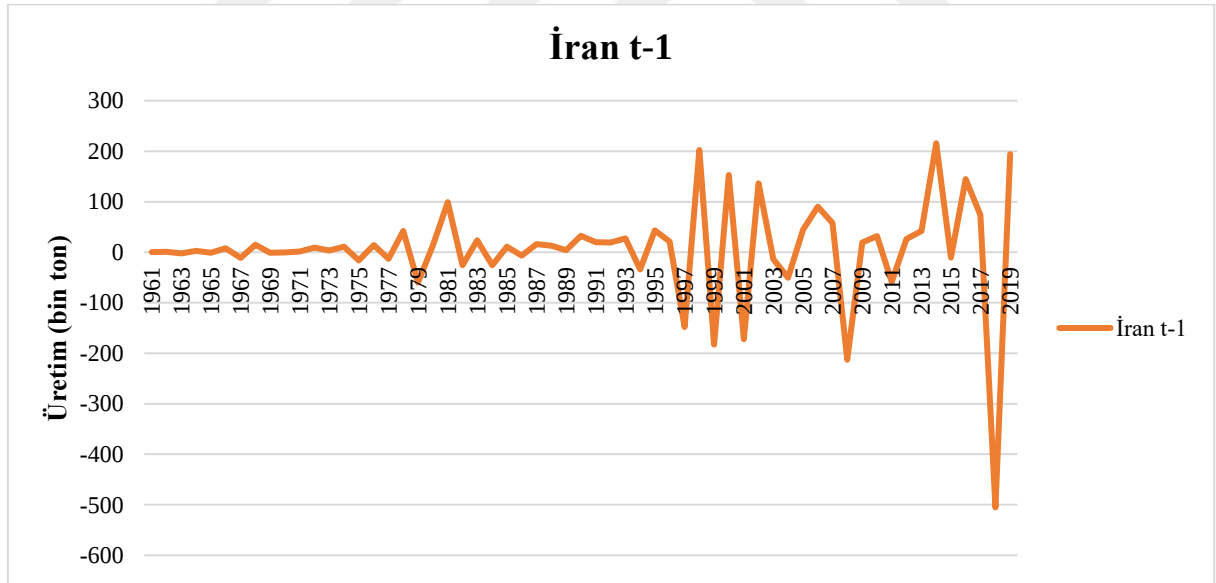
Durağanlık tespiti

ARIMA modelinin ilk aşamasında ADF testi ile verilerin durağan olup olmadığı belirlenmeye çalışılmaktadır. İran için 1961-2019 yılı antepfıstığı üretim verileri dikkate alınınca verilerin durağan olmadığı Şekil 9’da görüldüğü gibi belirlenmiştir.



Şekil 9. 1961-2019 döneminde İran’da antepfıstığı üretimi (bin ton)

Şekil 9’da görüldüğü gibi İran antepfıstığı üretim verileri durağan olmadığı için verilere bir yıllık gecikme (fark) işlemi uygulanarak durağanlaştırılmış böylece $d=1$ olduğunda durağanlık sağlanmıştır.



Şekil 10. 1961-2019 döneminde bir yıllık fark alınarak İran’ın antepfıstığı üretimi (bin ton)

İran için parametre tahminleri (En uygun modelin tahmini)

Tablo 16 ve 17’de İran için parametre tahminleri 1 ve 2 verilmiştir.

Tablo 16. İran için Parametre Tahminleri 1

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Durağanlık	1	-33046	25 253	-1,31	0,1963	
İrant ₁	1	5 060,95	1 424,4	3,55	0,0008	t1
İrant ₂	1	-0,72983	0,17806	-4,10	0,0001	
İrant ₃	1	-0,09760	0,14457	-0,68	0,5025	

Tablo 16’da İran için parametre tahminleri dikkate alındığında birinci farkta durağanlık sağlandığı ve ikinci fark işleminde de anlamlılık olduğu bu nedenle d=1’de serilerin birinci farkının alınması ile durağanlık sağlanmıştır.

Tablo 17. İran için Parametre Tahminleri 2

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
İrant ₃	1	-1,4859	0,1216	-12,22	<,0001	1

Tablo 18’de İran için ARIMA prosedürleri verilmiştir.

Tablo 18. İran için ARIMA Prosedürü

Değişken ismi = İrant ₁	
Fark alma dönemi (yıl)	1
Çalışma serisinin ortalaması (milyon adet)	5 720,95
Standart sapma (milyon adet)	103 910,4
Gözlem sayısı (yıl)	58
Fark alma ile azaltılan gözlem (yıl)	1

Tablo 18’de görüldüğü gibi İran için gözlem sayısı 59-1=58’dir. Yani antepfıstığı üretiminde her verinin 1 yıl önceki değere göre fark işlemi alınarak durağanlaştırılmış ve elde edilen değerlerin ortalaması 5 bin 720 ton ve standart sapması 103 bin 910 ton olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 19’da İran için karesi alınmış kanonik korelasyon tahminleri verilmiştir.

Tablo 19. İran için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,2237	0,0111	0,0008	0,0173	0,0004	0,0735
AR 1	0,0091	0,0001	0,0052	0,0053	0,0101	0,1146
AR 2	0,0032	0,0283	0,0152	0,0100	0,0159	0,1272
AR 3	0,0387	0,0246	0,0012	<,0001	0,0379	0,0730
AR 4	0,0357	0,0273	0,0002	0,0051	0,0706	0,0056
AR 5	0,1754	0,1844	0,1454	0,1017	0,0587	0,0191

Tablo 20’de İran için SCAN Ki Kare [1] olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 20. İran için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,0001	0,5043	0,8583	0,4143	0,9054	0,0970
AR 1	0,4701	0,9353	0,6276	0,6797	0,5769	0,0323
AR 2	0,6721	0,2094	0,3750	0,4805	0,4431	0,0607
AR 3	0,1407	0,3229	0,8158	0,9752	0,2322	0,1697
AR 4	0,1612	0,2879	0,9276	0,6191	0,0937	0,7298
AR 5	0,0014	0,0015	0,0360	0,1100	0,2375	0,5181

Tablo 21’de İran için genişletilmiş örnek otokorelasyon işlevleri verilmiştir.

Tablo 21. İran için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	-0,4594	0,0764	-0,0206	-0,0918	0,0136	-0,1751
AR 1	-0,3191	-0,0309	-0,0518	-0,1331	-0,0907	-0,2038
AR 2	-0,4100	0,0265	-0,2233	0,1214	-0,0918	-0,1973
AR 3	-0,3059	-0,1801	0,0985	0,1352	-0,0731	-0,2270
AR 4	-0,5269	-0,1640	0,0679	0,1881	-0,2375	-0,2064
AR 5	-0,3322	-0,1117	0,0555	0,2659	-0,3671	-0,2742

Tablo 22’de İran için ESACF olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 22. İran için ESACF Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,0005	0,6257	0,8959	0,5593	0,9315	0,2685
AR 1	0,0160	0,8223	0,7388	0,3469	0,5224	0,1972
AR 2	0,0022	0,8555	0,2643	0,4108	0,5473	0,2180
AR 3	0,0233	0,1853	0,4846	0,3865	0,6548	0,1247
AR 4	0,0001	0,2347	0,6277	0,2106	0,1936	0,2889
AR 5	0,0156	0,4161	0,7072	0,1091	0,0405	0,1680

Tablo 23’te İran için minimum bilgi ölçütü olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 23. İran için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	23,10164	22,75065	22,82011	22,86963	22,85322	22,89486
AR 1	22,91803	22,81989	22,88183	22,93276	22,92166	22,95899
AR 2	22,97182	22,83998	22,90938	22,94262	22,91506	22,97983
AR 3	23,03809	22,77449	22,80539	22,8608	22,90326	22,9647
AR 4	23,05881	22,84075	22,85864	22,92662	22,97301	23,02178
AR 5	23,09032	22,85818	22,89341	22,96294	23,03077	23,07307

Not: p=1 ve q= 0 olarak analize tabi tutulmuştur

Tablo 24’te İran için ARMA (p+d,q) deneme sıralama ölçüt testlerinin değerleri verilmiştir.

Tablo 24. İran için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri

SCAN			ESACF		
p+d	q	BIC	p+d	q	BIC
2	3	22,94262	0	1	22,75065
			1	1	22,81989

Minumum Tablo Değeri: BIC(0,1) = 22,75065, %5 önem seviyesinde

Tablo 25'te İran için Genişletilmiş Dickey-Fuller kök testleri verilmiştir.

Tablo 25. İran için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri

Type	Gecikmeler	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Zero Mean	5	27,0396	0,9999	-5,94	<,0001		
	6	20,2037	0,9999	-5,21	<,0001		
	7	19,0260	0,9999	-4,05	0,0001		
	8	16,2779	0,9999	-3,73	0,0004		
Single Mean	5	25,8727	0,9999	-6,47	0,0001	21,11	0,0010
	6	18,9064	0,9999	-6,20	0,0001	19,23	0,0010
	7	16,2565	0,9999	-5,35	0,0001	14,30	0,0010
	8	13,1864	0,9999	-5,79	0,0001	16,75	0,0010
Trend	5	25,7506	0,9999	-6,37	<,0001	20,89	0,0010
	6	18,9650	0,9999	-6,17	<,0001	19,11	0,0010
	7	16,2914	0,9999	-5,34	0,0003	14,25	0,0010
	8	13,2013	0,9999	-5,79	0,0001	16,79	0,0010

Tablo 25'te ki test sonuçları göstermiştir ki birim kök yoktur ve tablodaki değerler p değerleri üç aşamada da anlamlı olduğu için H_0 hipotezi olan birim kök özelliği reddedilmektedir. Bu nedenden dolayı ADF testinin sonuçları bir dönem gecikme sonucunu gösteren ARIMA (1, 1, 1) modeli İran için en uygun modeldir.

Tablo 26'da İran için p ve q değerlerine göre sıralama ölçüt testleri verilmiştir.

Tablo 26. İran için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri

P	Q	BIC	SSE	MSE	SBC	MAE	MAPE	DW	RMSE	AIC	HQC	R ²
0	1	22,75	40,09	72,90	1 433,68	5,76	264,36	1,83	8,53	1 431,66	1 432,44	0,36
1	1	22,82	39,16	71,21	1 432,37	5,83	304,27	1,81	8,44	1 430,34	1 431,13	0,46
2	3	22,94	55,45	100,78	1 451,82	5,70	135,53	1,54	10,03	1 449,80	1 450,58	0,51

Not: SSE değeri 10^{10} , MSE değeri 10^8 , MAE ve RMSE değerleri 10^4 ile çarpılmalıdır.

Tablo 26'da ki kriterlere göre en iyi modelin ARIMA (1, 1, 1) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 27’de İran için koşullu EKK yöntem tahmini verilmiştir.

Tablo 27. İran için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini

Parametre	Tahmin	Se	t Değeri	Approx Pr > t	Gecikme
MU	5493,6	1741,0	3,16	0,0026	0
MA1,1	1,00000	0,07819	12,79	<,0001	1
AR1,1	0,29119	0,15457	1,88	0,0649	1
Sabit Tahmini		3 893,887			
Varyans Tahmini		7,2024E9			
Se Tahmini		84 866,97			
AIC		1 483,982			
SBC		1 490,163			
Kalıntı Sayısı		58			

Tablo 28’de İran için korelasyon parametre tahmini verilmiştir.

Tablo 28. İran için Korelasyon Parametre Tahmini

Parametre	MU	MA1,1	AR1,1
MU	1,000	-0,965	-0,524
MA1,1	-0,965	1,000	0,539
AR1,1	-0,524	0,539	1,000

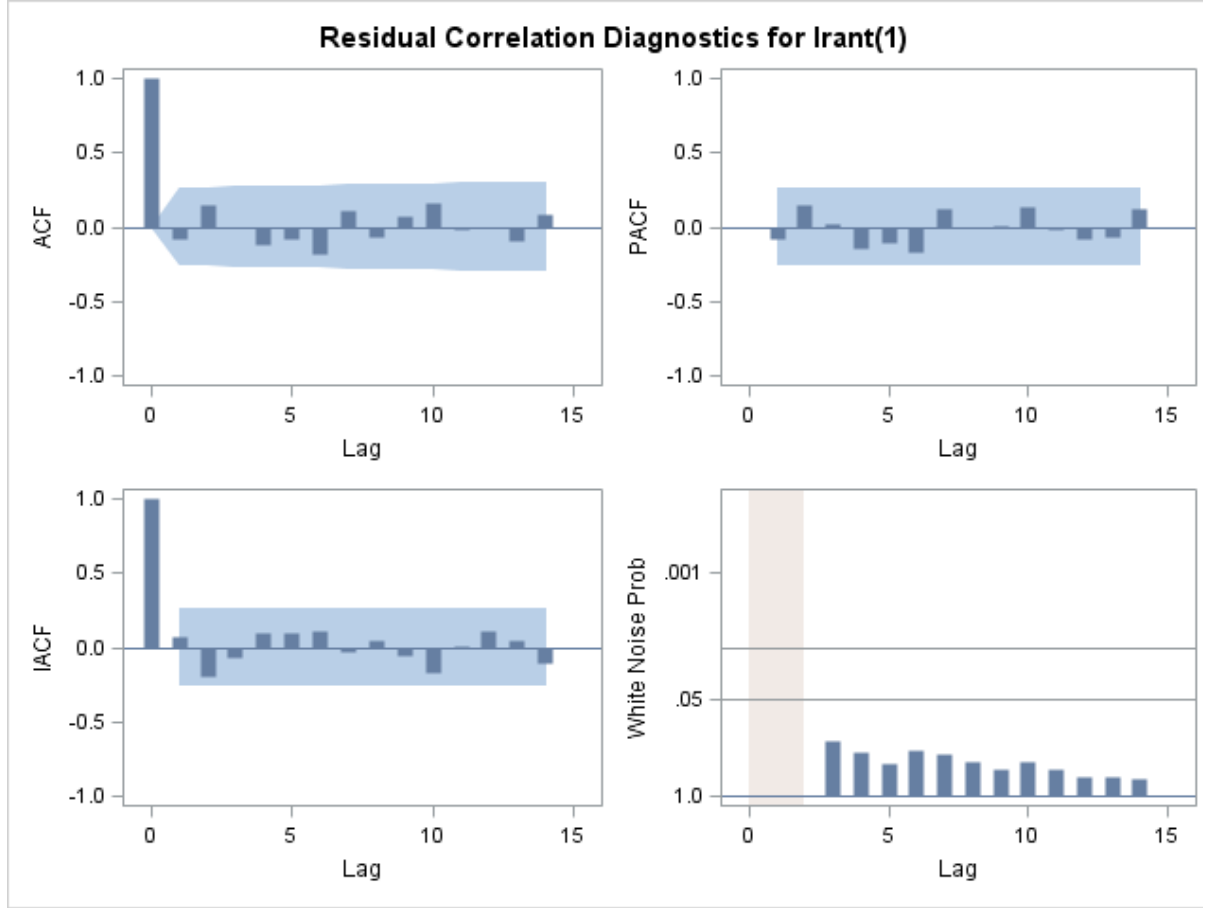
Tablo 29’da İran için kalıntıların otokorelasyon kontrolü verilmiştir.

Tablo 29. İran için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü

Gecikme	Chi-Sq	DF	Pr > ChiSq	Otokorelasyon					
6	4,68	4	0,3219	-0,070	0,151	0,007	-0,108	-0,065	-0,170
12	8,58	10	0,5723	0,127	-0,051	0,082	0,171	-0,006	-0,001
18	12,92	16	0,6787	-0,085	0,094	-0,055	-0,091	0,093	-0,127
24	20,11	22	0,5759	0,133	-0,153	0,154	0,033	-0,010	0,104

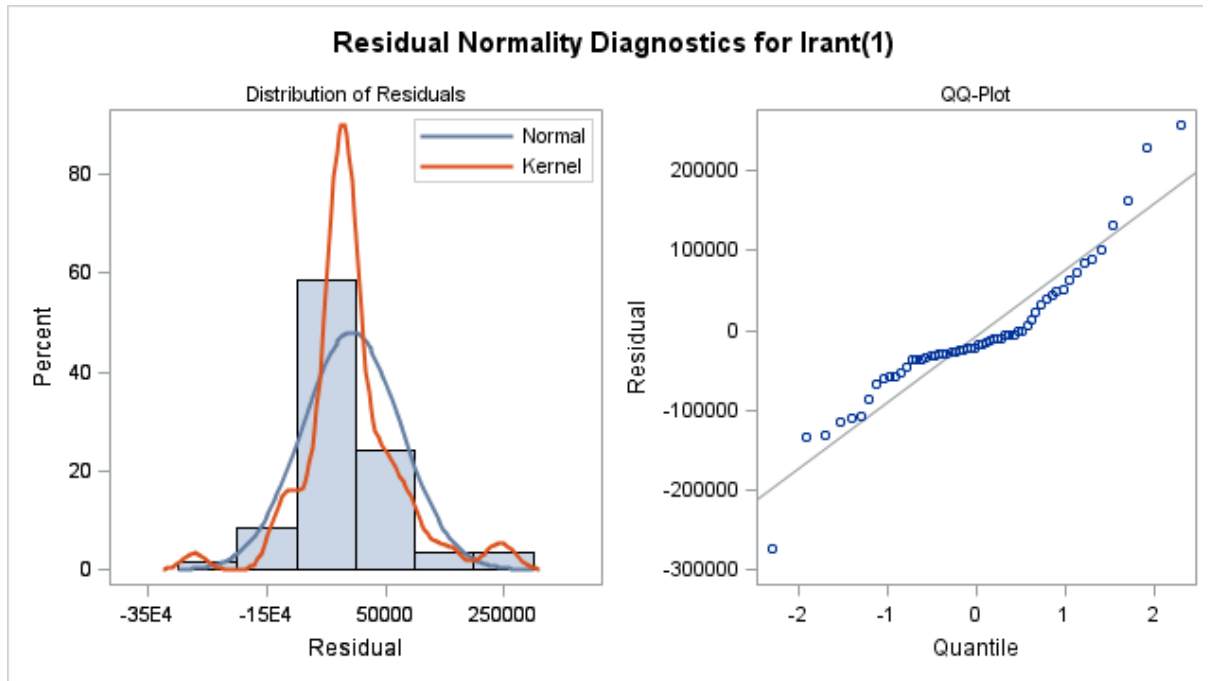
Tablo 29’da Kalıntı değerlerinin hepsi anlamlı olmadığı için verilerde beyaz gürültü olduğu bu nedenle durağanlığın sağlandığı görülmektedir.

Şekil 11’de İran için kalıntı korelasyon göstergeleri verilmiştir.



Şekil 11. İran için kalıntı korelasyon göstergeleri

Şekil 12’de İran için kalıntı normalliği göstergeleri verilmiştir.



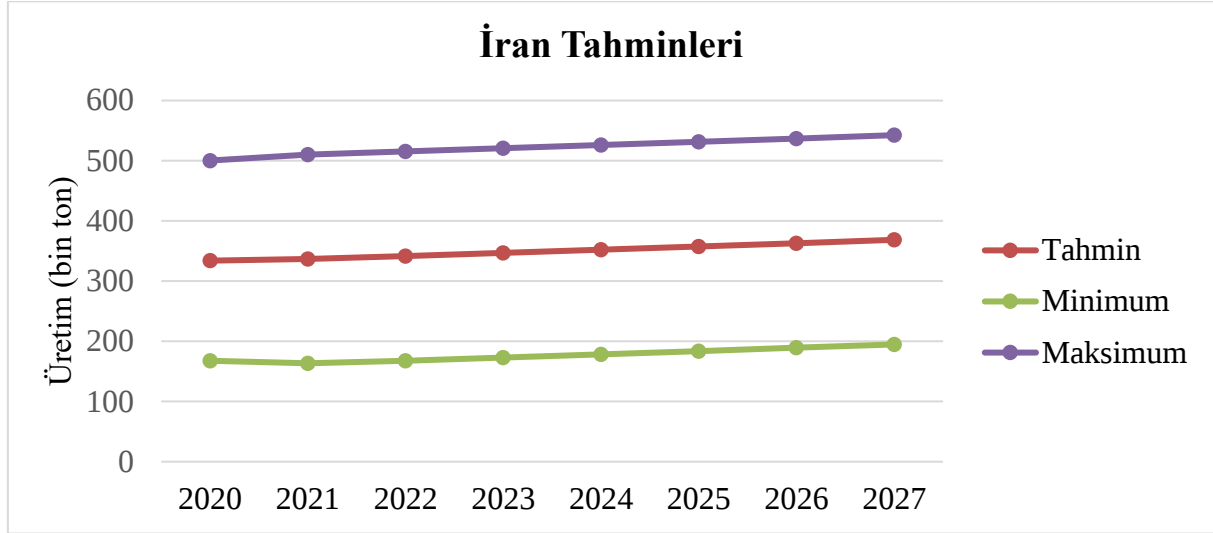
Şekil 12. İran için kalıntı normalliği göstergeleri

Tablo 30’da İran için tahmin ortalaması gecikme AR ve MA faktör 1 değeri verilmiştir.

Tablo 30. İran için Tahmin Ortalaması Gecikme AR ve MA Faktör 1 Değerleri

Tahmin Ortalaması (bin ton)	5 493,578
Gecikme Değeri (yıl)	1
AR faktör 1 Değeri	$1 - 0,29119 B^{**}(1)$
MA faktör 1 Değeri	$1 - 1 B^{**}(1)$

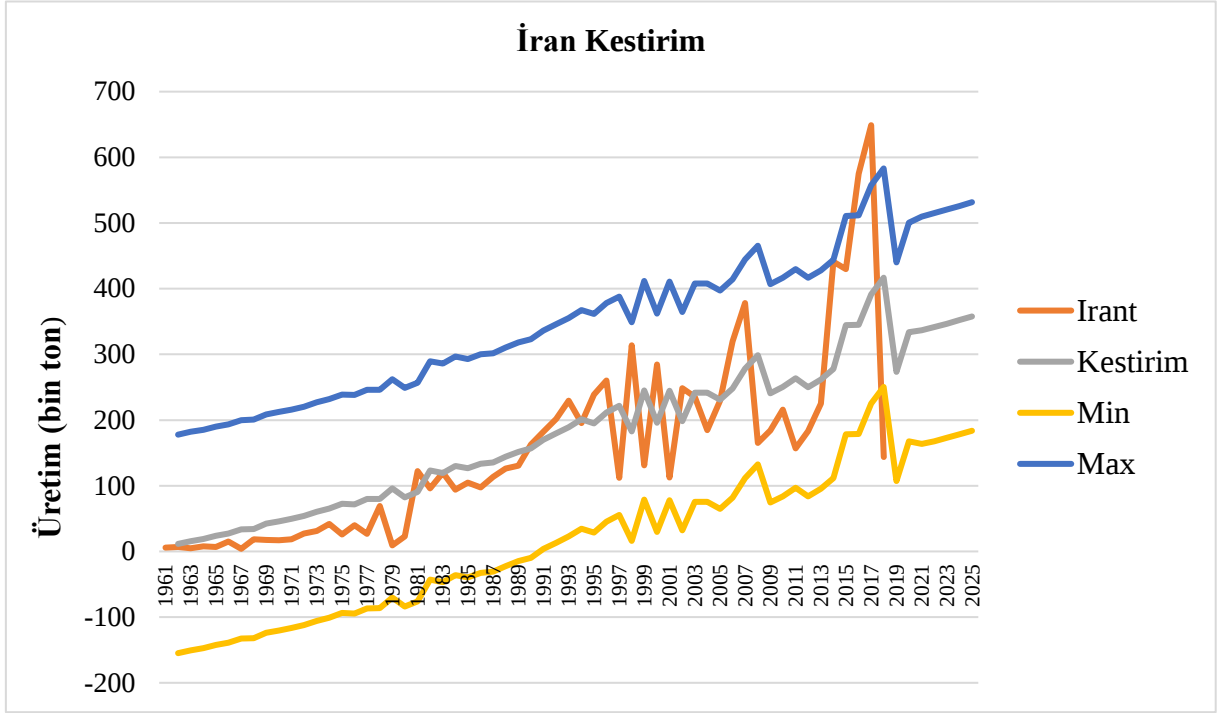
Şekil 13’te İran için 2020-2027 yılları için antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 13. 2020-2027 yıllarında İran’ın antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında)

Şekil 13’te İran’ın 8 yıllık antepfıstığı üretim tahminleri minimum, maksimum ve ortalama değerler olarak verilmiş olup, İran’ın antepfıstığı üretimi 2020 yılında 333 bin 961 ton iken 2027 yılında 368 bin 577 ton civarına yükselecektir. Ayrıca 2020-2027 yılları arasında İran’ın antepfıstığı üretimi minimum 163 bin 488 ton ve maksimum 542 bin 448 ton civarında olması beklenmektedir.

Şekil 14'te İran için 1961-2025 yılları için antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 14. 1961-2025 yıllarında İran'ın antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton)

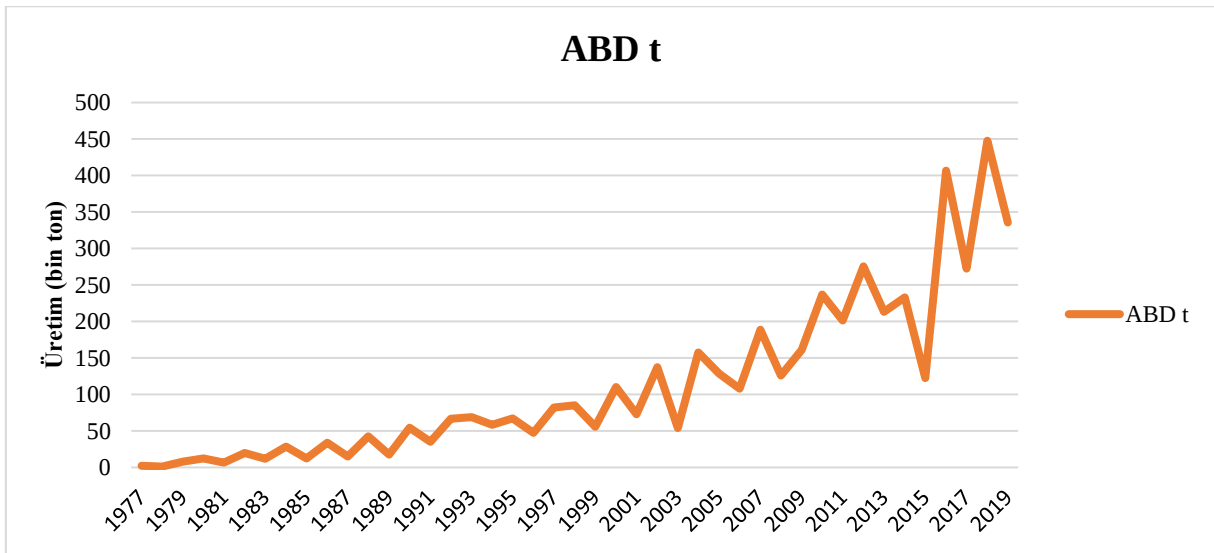
Şekil 14'te İran'ın 1961-2019 yılı antepfıstığı üretim verileri kullanılarak 2020-2025 yıllarına ait minimum, maksimum ve ortalama antepfıstığı üretim kestirim değerleri verilmiştir. Şekil 14'te görüldüğü üzere İran'da antepfıstığı üretimi 1961 yılında 6 000 ton iken, 2025 yılında yaklaşık olarak 357 bin 597 ton civarına yükselecektir. Ayrıca İran'ın antepfıstığı üretimi %95 güven aralığının da 2020-2025 yılları arasında minimum 4 000 ton ve maksimum 583 bin 105 ton civarında olması beklenmektedir.

ABD için yapılan tahminler

ABD için model belirleme

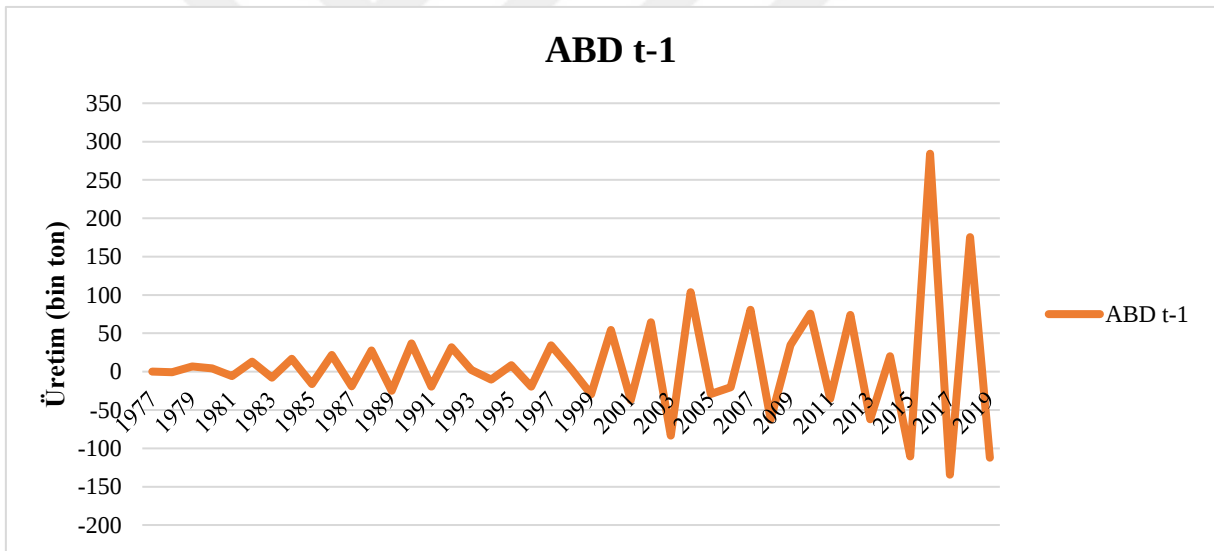
Durağanlık tespiti

ARIMA modelinin ilk aşamasında ADF testi ile verilerin durağan olup olmadığı belirlenmeye çalışılmaktadır. ABD için 1977-2019 yılı antepfıstığı üretim verileri dikkate alınca verilerin durağan olmadığı Şekil 15'te görüldüğü gibi belirlenmiştir.



Şekil 15. 1977-2019 döneminde ABD Antepfıstığı üretimi (bin ton)

Şekil 15'te görüldüğü gibi ABD'nin antepfıstığı üretim verileri durağan olmadığı için verilere bir yıllık gecikme (fark) işlemi uygulanarak durağanlaştırılmış böylece $d=1$ olduğunda durağanlık sağlanmıştır.



Şekil 16. 1977-2019 döneminde bir yıllık fark alınarak ABD Antepfıstığı üretimi (bin ton)

ABD için parametre tahminleri (En uygun modelin tahmini)

Tablo 31 ve 32'de ABD için parametre tahminleri 1 ve 2 verilmiştir.

Tablo 31. ABD için Parametre Tahminleri 1

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Durağanlık	1	-16349	18216	-0,90	0,3753	
ABDt ₁	1	2317	1545	1,50	0,1421	t1
ABDt ₂	1	-0,1681	0,2004	-0,84	0,4070	

Tablo 31. ABD için Parametre Tahminleri 1

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
ABDt ₃	1	-0,7439	0,1555	-4,78	<,0001	

Tablo 31’de ABD için parametre tahminleri dikkate alındığında birinci farkta durağanlık sağlandığı ve ikinci fark işleminde de anlamlılık olduğu bu nedenle d=1’de serilerin birinci farkının alınması ile durağanlık sağlanmıştır.

Tablo 32. ABD için Parametre Tahminleri 2

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
ABDt ₃	1	-1,7791	0,1065	-16,70	<,0001	1

Tablo 33’te ABD için ARIMA prosedürleri verilmiştir.

Tablo 33. ABD için ARIMA Prosedürü

Değişken ismi = ABDt ₁	
Fark alma dönemi (yıl)	1
Çalışma serisinin ortalaması (ton)	7 942,214
Standart sapma (ton)	7 171,81
Gözlem sayısı (yıl)	42
Fark alma ile azaltılan gözlem (yıl)	1

Tablo 33’te görüldüğü gibi gözlem sayısı 42-1=41’dir. Yani antepfıstığı üretiminde her verinin 1 yıl önceki değere göre fark işlemi alınarak elde edilen değerlerin ortalaması 7 942 ton ve standart sapması 7 171 tondur.

Tablo 34'te ABD için karesi alınmış kanonik korelasyon tahminleri verilmiştir.

Tablo 34. ABD için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0.6192	0.3463	0.1929	0.0612	0.0335	0.0538
AR 1	0.0019	0.0018	0.0070	0.0183	0.0015	0.0345
AR 2	0.0022	<.0001	<.0001	0.0376	0.0363	0.0112
AR 3	0.0099	0.0001	0.0047	0.0102	0.0011	0.0044
AR 4	0.0656	0.0396	0.0186	0.0064	0.0111	0.0007
AR 5	0.0015	0.0686	0.0152	0.0427	0.0112	0.0299

Tablo 35'te ABD için SCAN Ki Kare [1] olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 35. ABD için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	<.0001	0,0074	0,0859	0,3692	0,5158	0,4171
AR 1	0,7799	0,7881	0,6373	0,5340	0,8185	0,5422
AR 2	0,7671	0,9951	0,9652	0,3764	0,5236	0,7247
AR 3	0,5330	0,9568	0,7532	0,6786	0,8787	0,8269
AR 4	0,1082	0,2659	0,4675	0,7466	0,7034	0,9383
AR 5	0,8117	0,1103	0,6090	0,2430	0,7179	0,5943

Tablo 36'da ABD için genişletilmiş örnek otokorelasyon işlevleri verilmiştir.

Tablo 36. ABD için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	-0,7601	0,5274	-0,3700	0,1476	-0,0988	0,1249
AR 1	-0,0635	-0,0602	-0,2389	-0,2159	0,0332	0,1049
AR 2	-0,5048	-0,0047	-0,1325	-0,2153	0,0914	0,0827
AR 3	-0,2157	-0,3161	-0,0250	0,0145	-0,0471	0,0783
AR 4	-0,3905	0,1015	-0,1550	0,0351	-0,0498	0,2274
AR 5	-0,1154	0,3088	-0,1920	0,0654	-0,0192	-0,0721

Tablo 37’de ABD için ESACF olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 37. ABD için ESACF Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	<,0001	0,0199	0,1454	0,5799	0,7130	0,6429
AR 1	0,6845	0,7002	0,1828	0,1810	0,8423	0,7145
AR 2	0,0014	0,9778	0,5113	0,1858	0,6010	0,7810
AR 3	0,1779	0,0484	0,9063	0,9487	0,8383	0,7970
AR 4	0,0161	0,6098	0,5431	0,8798	0,8344	0,3624
AR 5	0,4828	0,1270	0,4468	0,7970	0,9413	0,8082

Tablo 38’de ABD için minimum bilgi ölçütü olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 38. ABD için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	22,35102	22,10356	21,96989	21,54712	21,62573	21,70935
AR 1	21,47022	21,5458	21,63	21,6108	21,69448	21,78283
AR 2	21,55216	21,60508	21,69247	21,67132	21,75964	21,81784
AR 3	21,63766	21,69358	21,75965	21,73876	21,82768	21,89905
AR 4	21,69163	21,72996	21,77034	21,826	21,91412	21,98188
AR 5	21,61762	21,69501	21,76001	21,84842	21,78823	21,83919

Not: p=1 ve q= 0 olarak analize tabi tutulmuştur

Tablo 39’da ABD için ARMA (p+d.q) deneme sıralama ölçüt testlerinin değerleri verilmiştir.

Tablo 39. ABD için ARMA (p+d.q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri

SCAN			ESACF		
p+d	q	BIC	p+d	q	BIC
1	0	21,47022	1	0	21,47022
0	2	21,96989	0	2	21,96989
			4	1	21,72996
			5	0	21,61762

Minumum Tablo Değeri: BIC(1,0) = 21,47022, %5 önem seviyesinde

Tablo 40'ta ABD için Genişletilmiş Dickey-Fuller kök testleri verilmiştir.

Tablo 40. ABD için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri

Type	Gecikmeler	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Zero Mean	5	-9,0176	0,0313	-0,92	0,3131		
	6	0,2048	0,7237	0,10	0,7078		
	7	0,8725	0,8807	0,74	0,8699		
	8	0,8708	0,8800	0,73	0,8672		
Single Mean	5	26,9963	0,9999	-2,66	0,0896	3,83	0,1272
	6	-6,6825	0,2681	-1,05	0,7250	0,87	0,8493
	7	-1,3490	0,8444	-0,48	0,8836	0,81	0,8644
	8	-1,4695	0,8310	-0,50	0,8799	0,81	0,8633
Trend	5	16,7062	0,9999	-6,28	0,0001	20,43	0,0010
	6	19,7884	0,9999	-3,33	0,0773	5,78	0,0925
	7	48,8283	0,9999	-2,16	0,4967	2,49	0,6892
	8	22,6731	0,9999	-2,17	0,4881	2,48	0,6909

Tablo 40'ta ABD için p ve q değerlerine göre sıralama ölçüt testleri verilmiştir.

Tablo 40'taki test sonuçları göstermiştir ki birim kök yoktur ve tablodaki değerler p değerleri Zero Mean ve Single Mean'da anlamlı olmamasına rağmen Trendde anlamlılık kazandığı için H_0 hipotezi olan birim kök özelliği reddedilmektedir. Bu nedenden dolayı bir dönem gecikme sonucunu gösteren ARIMA (1, 1, 0) modeli ABD için en uygun modeldir.

Tablo 41. ABD için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri

P	Q	BIC	SSE	MSE	SBC	MAE	MAPE	DW	RMSE	AIC	HQC	R ²
1	0	21,47	8,16	20,92	974,65	3,01	135,51	1,97	4,57	972,96	973,57	0,52
0	2	21,97	9,99	25,62	982,76	2,92	63,58	2,29	5,06	981,07	981,68	0,75
4	1	21,73	9,56	24,51	980,98	3,48	370,16	1,50	4,95	979,29	979,90	0,62
5	0	21,62	8,67	22,24	977,10	3,10	111,34	2,03	4,71	975,41	976,02	0,87

Not: SSE değeri 10^{10} , MSE değerleri 10^8 , MAE ve RMSE değerleri 10^4 ile çarpılmalıdır.

Tablo 41'deki değerlere göre en iyi modelin ARIMA (1, 1, 0) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 42'de ABD için koşullu en küçük kareler yöntem tahmini verilmiştir.

Tablo 42. ABD için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini

Parametre	Tahmin	Se	t Değeri	Approx Pr > t	Gecikme
MU	9 300,4	3 882,0	2,40	0,0214	0

Tablo 42. ABD için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini

Parametre	Tahmin	Se	t Değeri	Approx Pr > t	Gecikme
AR1,1	-0,81586	0,10096	-8,08	<,0001	1
Sabit Tahmini		16 888,18			
Varyans Tahmini		2,0514E9			
Se Tahmini		45 291,9			
AIC		1 021,696			
SBC		1 025,171			
Kalıntı Sayısı		42			

Tablo 43'te ABD için korelasyon parametre tahmini verilmiştir.

Tablo 43. ABD için Korelasyon Parametre Tahmini

Parametre	MU	AR1,1
MU	1,000	-0,022
AR1,1	-0,022	1,000

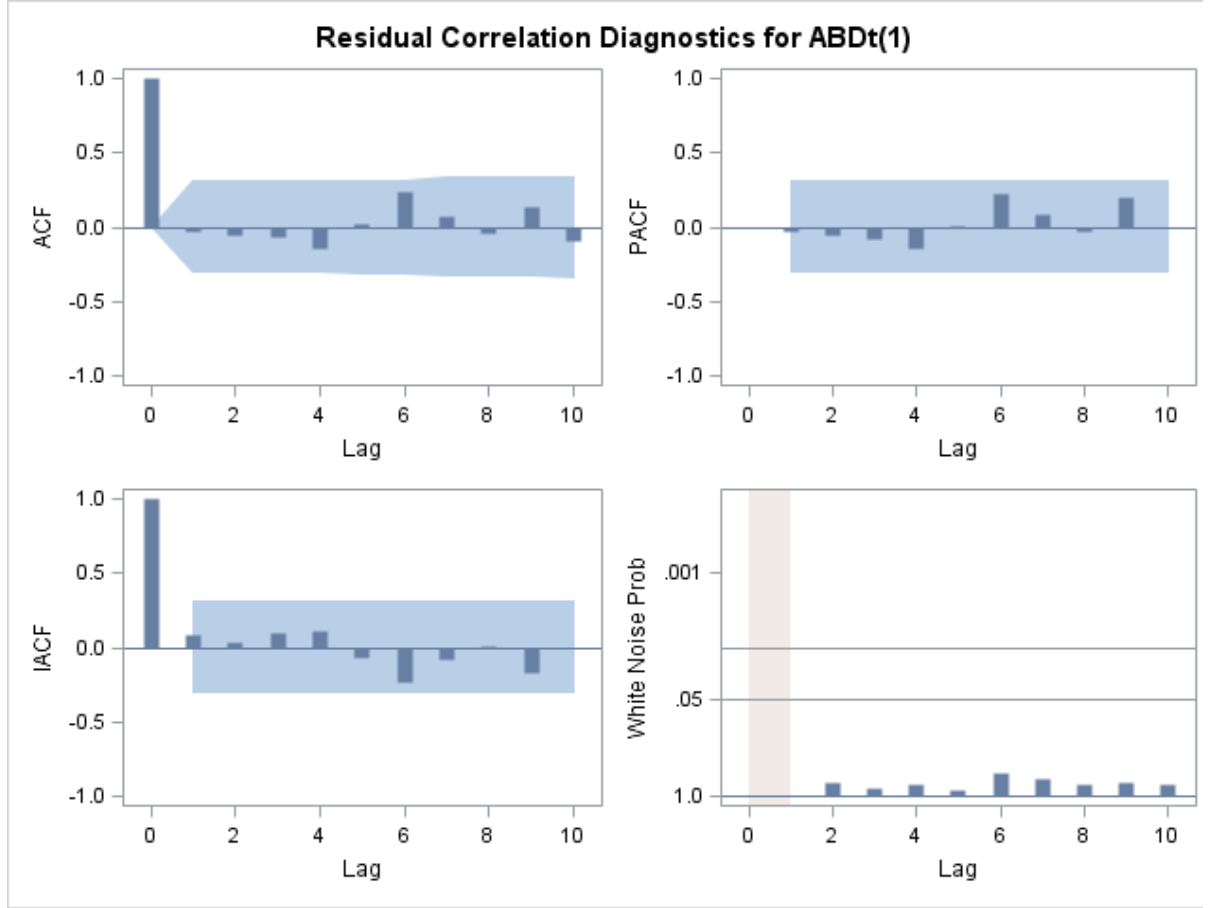
Tablo 44'te ABD için kalıntıların otokorelasyon kontrolü verilmiştir.

Tablo 44. ABD için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü

Gecikme	Chi-Sq	DF	Pr > ChiSq	Otokorelasyon					
6	4,42	5	0,4908	-0,035	-0,055	-0,073	-0,140	0,024	0,241
12	7,97	11	0,7158	0,076	-0,046	0,139	-0,093	-0,010	0,159
18	9,46	17	0,9247	-0,108	0,040	-0,030	0,039	-0,079	0,012
24	11,01	23	0,9831	0,052	-0,022	-0,042	-0,106	-0,029	-0,008

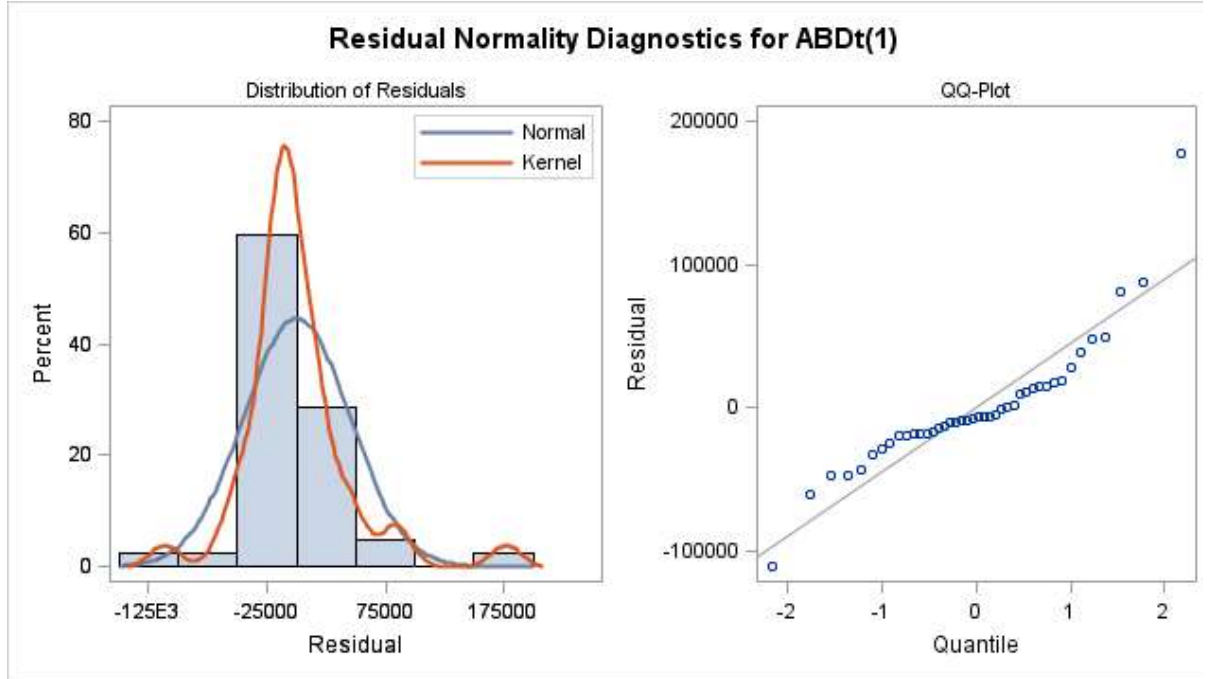
Tablo 44'te beyaz gürültü olup bunu kalıntı değerlerinin anlamsız olması gerekmektedir. İlk altı gecikmedeki değer %49 olup anlamlılık sağlanmadığı için seriler durağan olmakta buda beyaz gürültü olduğunu göstermektedir.

Şekil 17’de ABD için kalıntı korelasyon göstergeleri verilmiştir.



Şekil 17. ABD için kalıntı korelasyon tanılama

Şekil 18’de ABD için kalıntı normalliği göstergeleri verilmiştir.



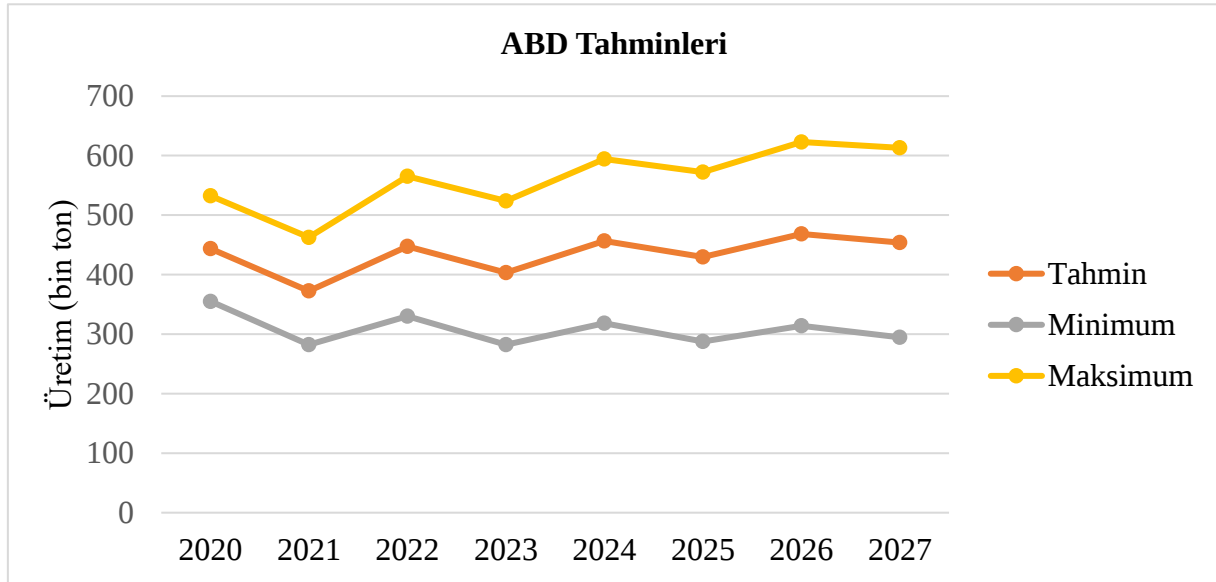
Şekil 18. ABD için kalıntı normalliği göstergeleri

Tablo 45’te ABD için tahmin ortalaması gecikme AR ve MA faktör 1 değeri verilmiştir.

Tablo 45. ABD için Tahmin Ortalaması Gecikme AR ve MA Faktör 1 Değerleri

Tahmin Ortalaması (bin ton)	9 300,394
Gecikme Değeri (yıl)	1
AR faktör 1 Değeri	$1 + 0,81586 B^{**}(1)$

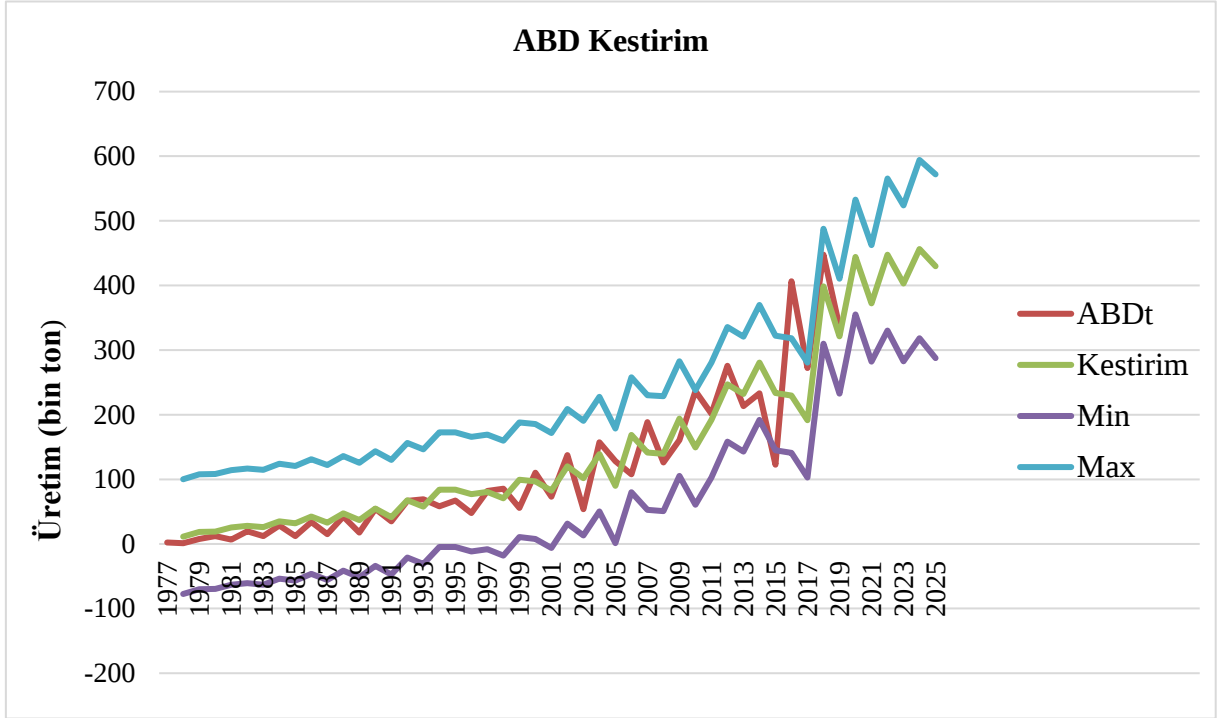
Şekil 19’da ABD için 2020-2027 yılları için antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 19. 2020-2027 yıllarında ABD için antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında)

Şekil 19’da ABD 8 yıllık antepfıstığı üretim tahminleri minimum, maksimum ve ortalama değerler olarak verilmiştir. Şekil 19’da görüldüğü üzere ABD’de antepfıstığı üretimi 2020 yılında 443 bin 957 ton iken 2027 yılında 453 bin 879 ton civarına yükselecektir. Ayrıca ABD Antepfıstığı üretimi 2020-2027 yılları arasında %95 güven aralığında minimum 282 bin 227 ton ve maksimum 622 bin 913 ton civarında olması beklenmektedir.

Şekil 20’de ABD için 1977-2025 yılları için antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir



Şekil 20. 1977-2025 yıllarında ABD için antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton)

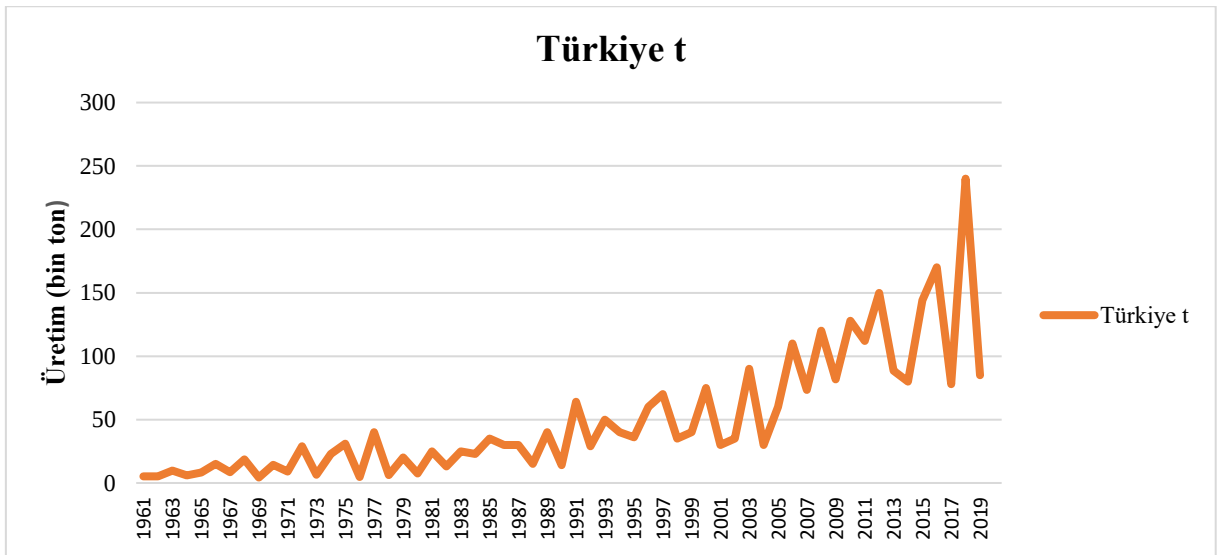
Şekil 20’de ABD’nin 1977-2019 yılı antepfıstığı üretim verileri kullanılarak 2020-2025 yıllarına ait minimum, maksimum ve ortalama antepfıstığı üretim kestirim değerleri verilmiştir. Şekil 20’de görüldüğü üzere ABD’de antepfıstığı üretimi 1977 yılında 2 087 ton iken, 2025 yılında yaklaşık olarak 429 bin 903 ton civarına yükselecektir. Ayrıca ABD’nin antepfıstığı üretimi %95 güven aralığında 2020-2025 yılları arasında minimum 1 179 ton ve maksimum 594 bin 259 ton civarında olması beklenmektedir.

Türkiye için yapılan tahminler

Türkiye için model belirleme

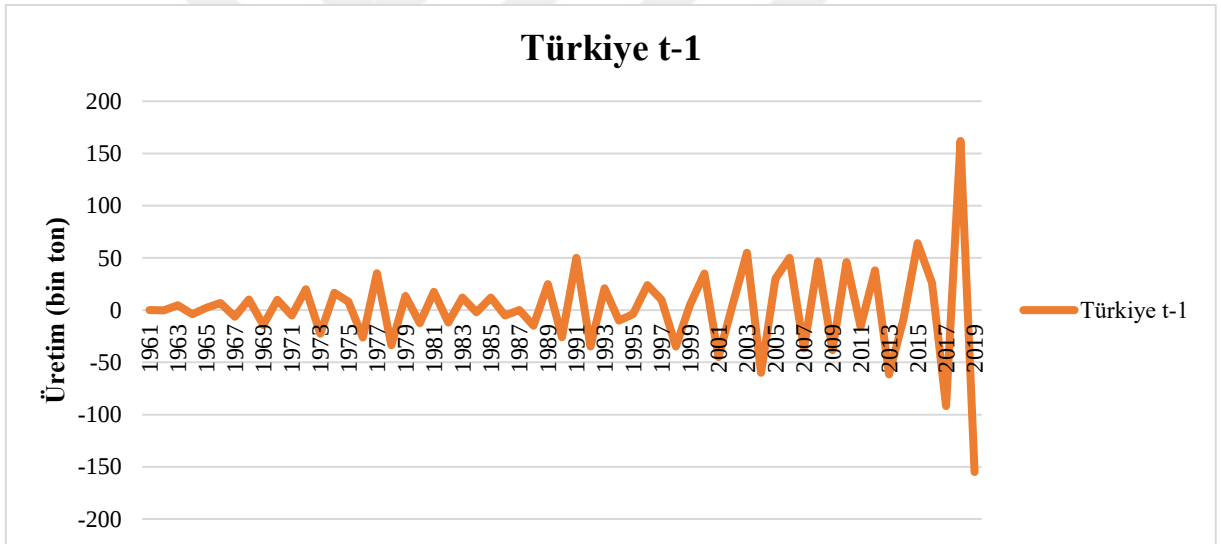
Durağanlık tespiti

ARIMA modelinin ilk aşamasında serilerin durağan olup olmadığı ADF testi ile belirlenmeye çalışılmaktadır. Türkiye için 1961-2019 yılı antepfıstığı üretim verileri dikkate alınarak verilerin durağan olmadığı Şekil 21’de görüldüğü gibi belirlenmiştir.



Şekil 21. 1961-2019 döneminde Türkiye'nin antepfıstığı üretimi (bin ton)

Türkiye için veriler durağan olmadığı için verilerin bir yıl gecikmesi yani fark işlemi alınarak durağanlaştırma işlemi uygulanmıştır. Böylece durağanlığın bir yıl gecikme ile yani $d=1$ olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 22. 1961-2019 döneminde bir yıllık fark alınarak Türkiye'nin antepfıstığı üretimi (bin ton)

Türkiye için parametre tahminleri (En uygun modelin tahmini)

Tablo 46 ve 47'de Türkiye için parametre tahminleri 1 ve 2 verilmiştir.

Tablo 46. Türkiye için Parametre Tahminleri 1

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Durağanlık	1	-11769	8 247,03739	-1,43	0,1594	
Türkiyet _t	1	1 457,62088	482,33115	3,02	0,0039	t1

Tablo 46. Türkiye için Parametre Tahminleri 1

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Türkiyet ₂	1	-0,57066	0,19820	-2,88	0,0057	
Türkiyet ₃	1	-0,52367	0,15474	-3,38	0,0013	

Parametre tahminlerinin dikkate alınmasında birinci derecede gecikme işleminde değerlerin yüksek olmadığı yani birinci gecikmede durağanlık sağlanmaktadır. Ayrıca ikinci derecede gecikme işleminde anlamlılık görüldüğü yani serilerin birinci farkının alınması ile serilerin durağanlaştırılabildiği sonucuna varılmaktadır.

Tablo 47. Türkiye için Parametre Tahminleri 2

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Türkiyet ₃	1	-1,8431	0,1029	-17,92	<,0001	

Tablo 48’de Türkiye için ARIMA prosedürleri verilmiştir.

Tablo 48. Türkiye için ARIMA Prosedürü

Değişken ismi = Türkiyet ₁	
Fark alma dönemi (yıl)	1
Çalışma serisinin ortalaması (ton)	1 374,483
Standart sapma (ton)	42 157,04
Gözlem sayısı (yıl)	58
Fark alma ile azaltılan gözlem (yıl)	1

Tabloda görüldüğü gibi Türkiye için gözlem sayısı 59-1=58’dir.Yani antepfıstığı üretiminde her verinin 1 yıl önceki değere göre fark işlemi alınarak elde edilen değerlerin Türkiye ortalaması 1 374 ton ve standart sapması 42 bin 157 tondur.

Tablo 49’da Türkiye için karesi alınmış kanonik korelasyon tahminleri verilmiştir.

Tablo 49. Türkiye için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,5550	0,0519	0,0159	0,0080	0,0506	0,1285
AR 1	0,2123	0,0338	0,0154	0,0278	0,0321	0,0181
AR 2	0,0421	0,0251	0,0419	0,0326	0,0010	0,0190
AR 3	0,0075	0,0036	0,0002	0,0114	0,0109	0,0028
AR 4	0,0245	0,0009	0,0085	0,0055	0,0110	<,0001

Tablo 49. Türkiye için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 5	0,0068	0,0103	0,0066	0,0046	0,0150	0,0005

Tablo 50’de Türkiye için SCAN Ki Kare [1] olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 50. Türkiye için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	<,0001	0,2023	0,4922	0,6317	0,2299	0,0579
AR 1	0,0002	0,2645	0,5046	0,3776	0,3060	0,4553
AR 2	0,1206	0,2899	0,2451	0,2808	0,8432	0,4660
AR 3	0,5209	0,6837	0,9353	0,4603	0,5275	0,7221
AR 4	0,2470	0,8503	0,5274	0,6440	0,5319	0,9771
AR 5	0,5486	0,4655	0,5645	0,6343	0,4465	0,8791

Tablo 51’de Türkiye için genişletilmiş örnek otokorelasyon işlevleri verilmiştir.

Tablo 51. Türkiye için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	-0,6506	0,1631	0,0826	-0,0580	-0,1393	0,2217
AR 1	-0,5585	0,1480	0,0739	0,0461	-0,1812	0,1105
AR 2	-0,3673	0,1377	0,1770	0,0780	0,0076	0,1249
AR 3	0,3308	-0,1829	-0,1864	0,0871	0,1820	-0,0560
AR 4	0,3842	-0,5680	-0,1655	0,0910	0,1789	-0,0649
AR 5	0,3699	0,2422	0,3066	0,0312	0,0853	-0,0020

Tablo 52’de Türkiye için ESACF olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 52. Türkiye için ESACF Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	<,0001	0,3606	0,6483	0,7494	0,4439	0,2276
AR 1	<,0001	0,4075	0,6883	0,7862	0,2689	0,5218
AR 2	0,0060	0,4390	0,2907	0,6432	0,9578	0,3749
AR 3	0,0142	0,2164	0,2589	0,5968	0,2271	0,7257
AR 4	0,0048	<,0001	0,3383	0,5806	0,2570	0,6828
AR 5	0,0071	0,1952	0,0298	0,8510	0,6367	0,9919

Tablo 53’te Türkiye için minimum bilgi ölçütü olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 53. Türkiye için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	21,29761	20,49337	20,41443	20,4816	20,53472	20,58698
AR 1	20,55702	20,38828	20,45527	20,49088	20,54121	20,60806
AR 2	20,32948	20,38832	20,4549	20,52204	20,59055	20,65885
AR 3	20,35319	20,38982	20,45933	20,51903	20,54369	20,52327
AR 4	20,41412	20,45884	20,52744	20,58818	20,56027	20,53754
AR 5	20,44805	20,51024	20,57194	20,62633	20,59943	20,59368

Not: p=1 ve q= 0 olarak analize tabi tutulmuştur

Tablo 54’te Türkiye için ARMA (p+d,q) deneme sıralama ölçüt testlerinin değerleri verilmiştir.

Tablo 54. Türkiye için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri

SCAN			ESACF		
p+d	q	BIC	p+d	q	BIC
0	1	20,49337	0	1	20,49337
2	0	20,32948	1	1	20,38828
			2	1	20,38832
			3	1	20,38982

Minumum Tablo Değeri: BIC(2,0) = 20,32948, %5 önem seviyesinde

Tablo 55’te Türkiye için Genişletilmiş Dickey-Fuller kök testleri verilmiştir.

Tablo 55. Türkiye için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri

Type	Gecikmeler	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Zero Mean	5	-45,4804	<,0001	-2,34	0,0198		
	6	-17,7929	0,0020	-1,71	0,0825		
	7	-8,3983	0,0401	-1,29	0,1800		
	8	-33,2954	<,0001	-1,63	0,0965		
Single Mean	5	157,2238	0,9999	-3,25	0,0222	5,36	0,0312
	6	-621,345	0,0001	-2,56	0,1067	3,36	0,2243
	7	-57,7660	0,0004	-2,12	0,2396	2,33	0,4923
	8	29,9561	0,9999	-2,78	0,0681	3,99	0,0971
Trend	5	58,6638	0,9999	-4,07	0,0122	8,37	0,0077
	6	53,6041	0,9999	-3,46	0,0553	6,11	0,0689
	7	55,6486	0,9999	-2,94	0,1598	4,37	0,3333
	8	16,8786	0,9999	-4,43	0,0048	9,90	0,0010

Tablo 55’te ki test sonuçlarına göre birim kök yok ve tablodaki değerlerin üç aşamasında da p değerleri anlamlı olduğu için H_0 hipotezi olan birim kök özelliği reddedilmektedir. Bu nedenden dolayı ADF testinin sonuçları bir dönem gecikme sonucunu gösteren ARIMA (1, 1, 1) modeli Türkiye için en uygun modeldir.

Tablo 56’da Türkiye için p ve q değerlerine göre sıralama ölçüt testleri verilmiştir.

Tablo 56. Türkiye için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri

P	Q	BIC	SSE	MSE	SBC	MAE	MAPE	DW	RMSE	AIC	HQC	R ²
0	1	20,49	3,82	6,95	1 302,06	1,90	126,97	1,64	2,64	1 300,03	1 300,82	0,58
1	1	20,39	3,35	6,08	1 294,61	1,77	607,51	1,83	2,47	1 292,58	1 293,37	0,48
2	0	20,33	5,45	9,91	1 321,94	2,052	88,71	2,60	3,15	1 319,92	1 320,70	0,75
2	1	20,39	3,73	6,78	1 300,64	1,89	238,49	1,91	2,60	1 298,62	1 299,40	0,60

Not: SSE değeri 10^{10} , MSE değeri 10^8 , MAE ve RMSE değerleri 10^4 ile çarpılmalıdır.

Tablo 56’da ki değerler dikkate alınarak modeller karşılaştırılınca en iyi modelin ARIMA (1, 1, 1) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 57’de Türkiye için koşullu en küçük kareler yöntem tahmini verilmiştir.

Tablo 57. Türkiye için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini

Parametre	Tahmin	Se	t Değeri	Approx Pr > t	Gecikme
MU	2 510,2	787,68100	3,19	0,0024	0
MA1,1	0,61666	0,13181	4,68	<,0001	1
AR1,1	-0,63359	0,14183	-4,47	<,0001	1
Sabit Tahmini		4 100,683			
Varyans Tahmini		6,1192E8			
Se Tahmini		24 737,07			
AIC		1 340,979			
SBC		1 347,161			
Kalıntı Sayısı		58			

Tablo 58’de Türkiye için korelasyon parametre tahmini verilmiştir.

Tablo 58. Türkiye için Korelasyon Parametre Tahmini

Parametreler	MU	MA1,1	AR1,1
MU	1,000	-0,107	-0,087
MA1,1	-0,107	1,000	0,561
AR1,1	-0,087	0,561	1,000

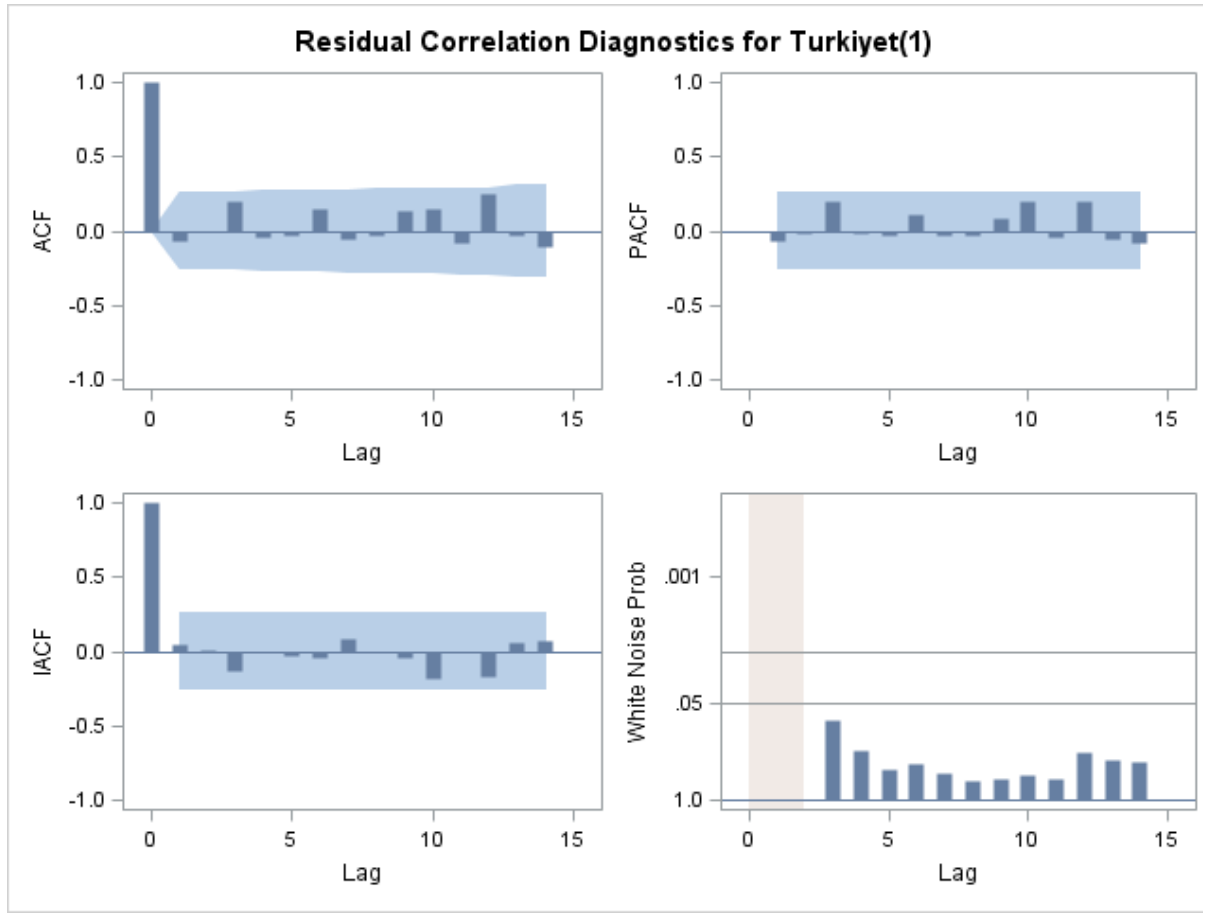
Tablo 59’da Türkiye için kalıntıların otokorelasyon kontrolü verilmiştir.

Tablo 59. Türkiye için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü

Gecikme	Chi-Sq	DF	Pr > ChiSq	Otokorelasyon					
6	4,66	4	0,3241	-0,074	-0,008	0,203	-0,040	-0,027	0,153
12	12,95	10	0,2267	-0,057	-0,032	0,135	0,146	-0,079	0,249
18	19,95	16	0,2227	-0,035	-0,104	0,210	-0,038	-0,167	0,002
24	20,99	22	0,5211	0,063	-0,038	0,040	0,008	-0,064	-0,002

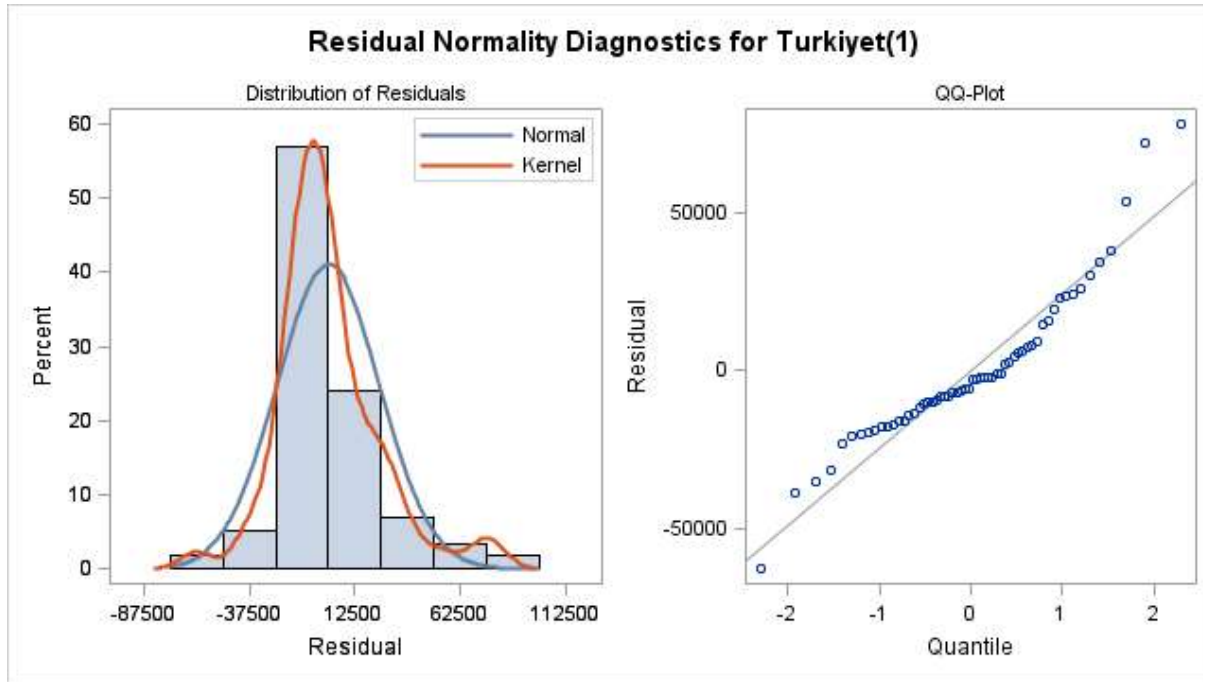
Tablo 59’da beyaz gürültü olup bunu kalıntı değerlerinin anlamsız olması göstermektedir. Bu nedenle veriler durağan olmaktadır.

Şekil 23’te Türkiye için kalıntı korelasyon göstergeleri verilmiştir.



Şekil 23. Türkiye için kalıntı korelasyon göstergeleri

Şekil 24’te Türkiye için kalıntı normalliği göstergeleri verilmiştir.



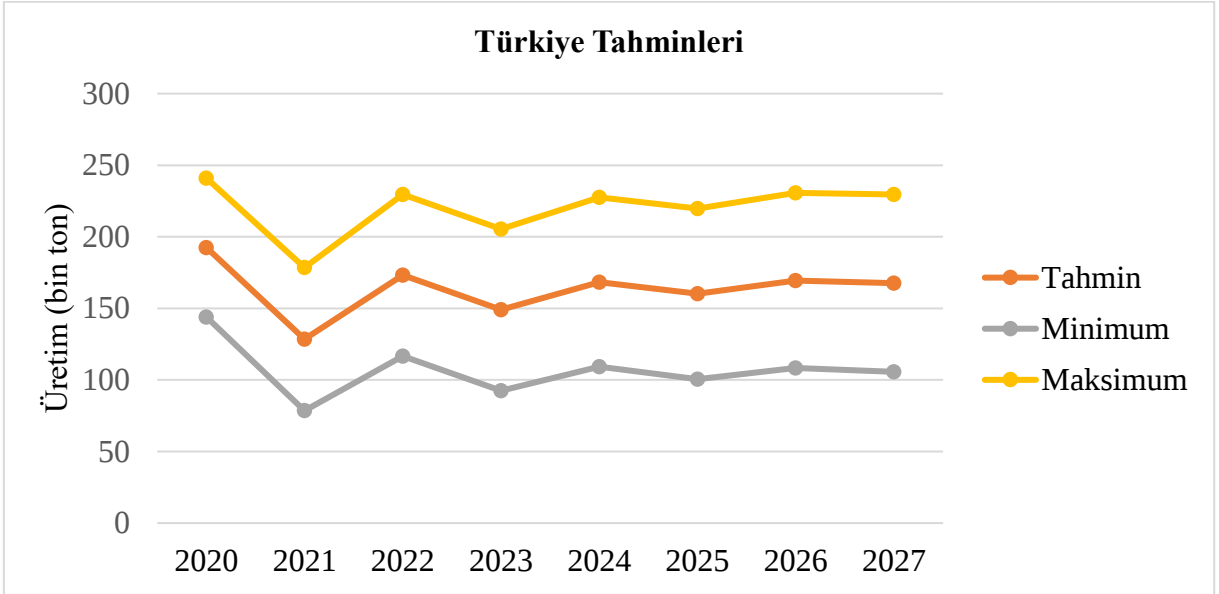
Şekil 24. Türkiye için kalıntı normalliği tanılama

Tablo 60’ta Türkiye için tahmin ortalaması gecikme, AR ve MA faktör 1 değeri verilmiştir.

Tablo 60. Türkiye için Tahmin Ortalaması Gecikme, AR ve MA Faktör 1 Değeri

Tahmin Ortalaması (ton)	2 510,23
Gecikme Değeri (yıl)	1
AR faktör 1 Değeri	$1 + 0,63359 B^{**}(1)$
MA faktör 1 Değeri	$1 - 0,61666 B^{**}(1)$

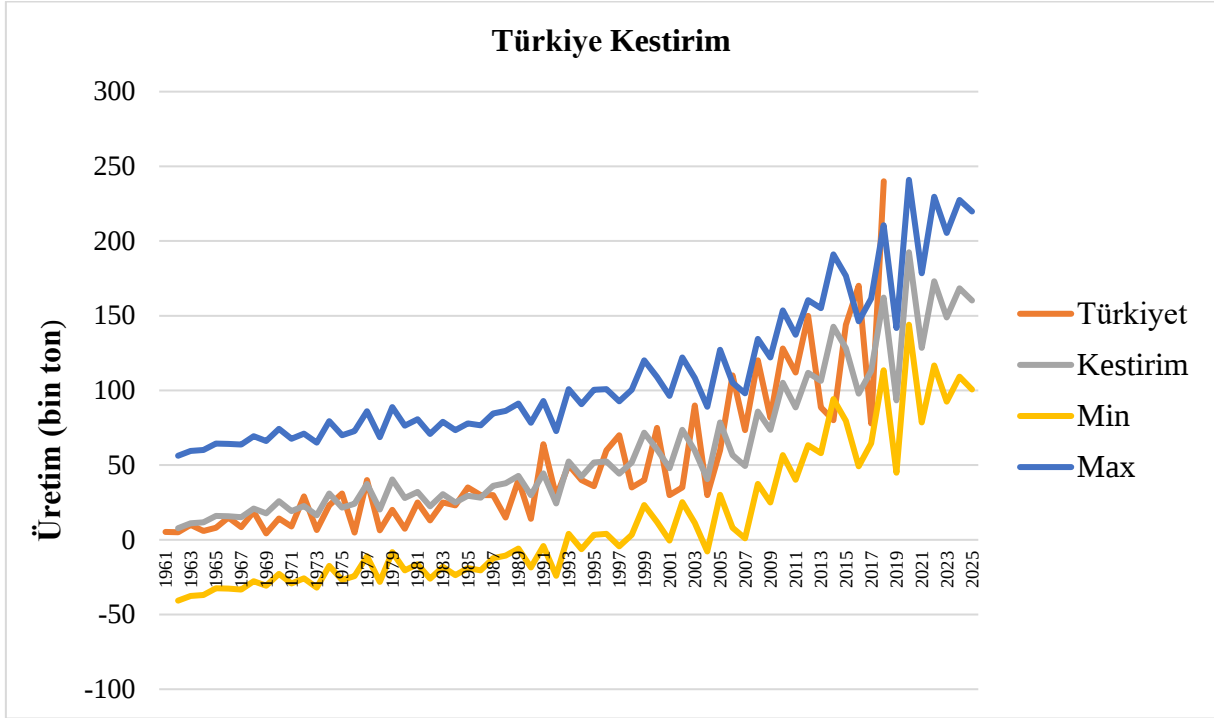
Şekil 25'te Türkiye için 2020-2027 yılları antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 25. 2020-2027 yıllarında Türkiye'nin antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında)

Şekil 25'te Türkiye'nin 8 yıllık antepfıstığı üretim tahminleri minimum, maksimum ve ortalama değerler olarak verilmiştir. Şekil 25'te görüldüğü üzere Türkiye'de antepfıstığı üretimi 2020 yılında 192 bin 476 ton iken 2027 yılında 167 bin 668 ton civarına yükselecektir. Ayrıca Türkiye'nin antepfıstığı üretimi %95 güven aralığının da 2020-2027 yılları arasında minimum 78 bin 502 ton ve maksimum 240 bin 959 ton civarında olması beklenmektedir.

Şekil 26’da Türkiye için 1961-2025 yılları için antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 26. 1961-2025 yıllarında Türkiye’nin antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton)

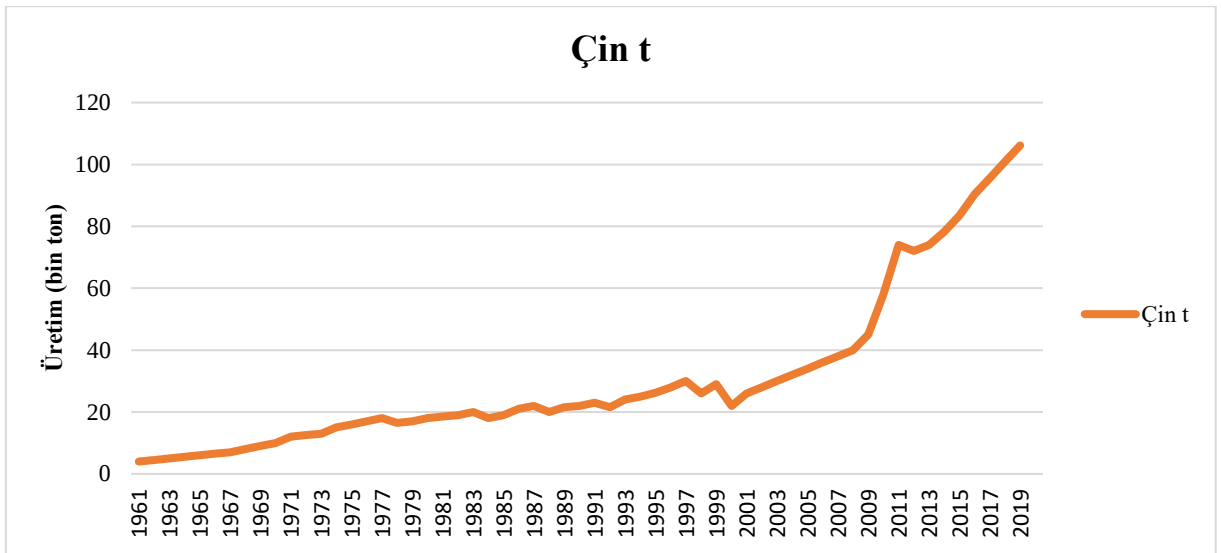
Şekil 26’da Türkiye’nin 1961-2019 yılı antepfıstığı üretim verileri kullanılarak 2020-2025 yıllarına ait minimum, maksimum ve ortalama antepfıstığı üretim kestirim değerleri verilmiştir. Şekilde görüldüğü üzere Türkiye’nin antepfıstığı üretimi 1961 yılında 5 bin 280 ton iken, 2025 yılında yaklaşık olarak 160 bin 159 ton civarına yükselecektir. Ayrıca Türkiye’nin antepfıstığı üretimi %95 güven aralığının da 2020-2025 yılları arasında minimum 4 bin 300 ton ve maksimum 240 bin 959 ton civarında olması beklenmektedir.

Çin için yapılan tahminler

Çin için model belirleme

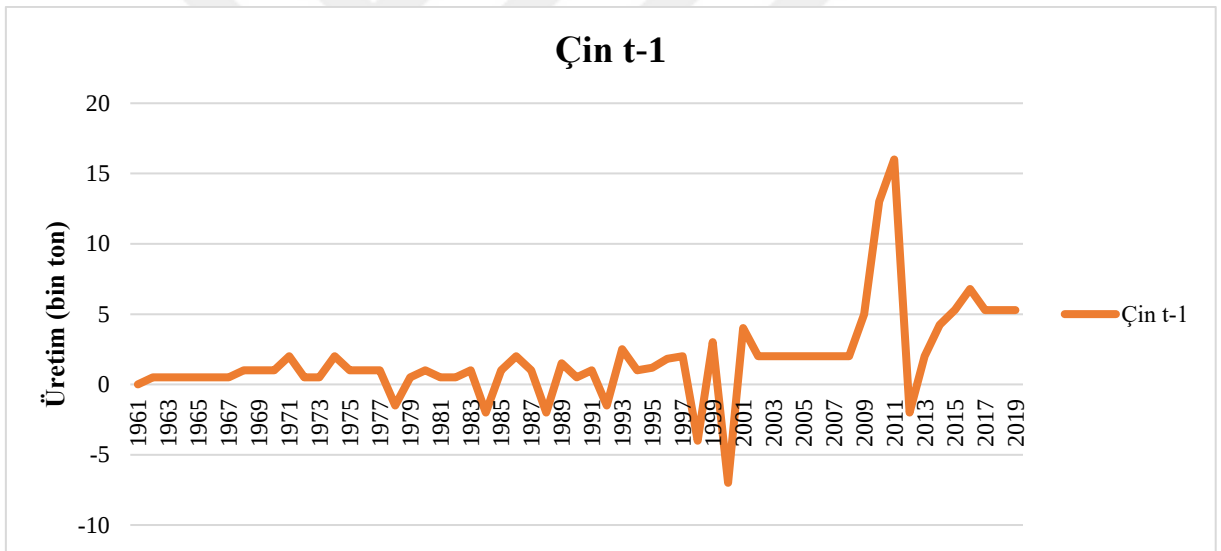
Durağanlık tespiti

ARIMA modelinin ilk aşamasında ADF testi ile verilerin durağan olup olmadığı belirlenmeye çalışılmaktadır. Çin için 1961-2019 yılı antepfıstığı üretim verileri dikkate alınca verilerin durağan olmadığı Şekil 27’de görüldüğü gibi belirlenmiştir.



Şekil 27. 1961-2019 döneminde Çin’de antepfıstığı üretimi (bin ton)

Çin’de veriler durağan olmadığı için verilerin bir yıl gecikmesi yani fark işlemi alınarak durağanlaştırma işlemi uygulanmıştır. Böylece durağanlığın bir yıl gecikme ile yani $d=1$ olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 28. 1961-2019 döneminde bir yıllık fark alınarak Çin’de antepfıstığı üretimi (bin ton)

Çin için parametre tahminleri (En uygun modelin tahmini)

Tablo 61 ve 62’de Çin için parametre tahminleri 1 ve 2 verilmiştir.

Tablo 61. Çin için Parametre Tahminleri 1

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Durağanlık	1	-550,45967	862,12419	-0,64	0,5259	
Çint ₁	1	35,55606	47,13039	0,75	0,4539	t1

Tablo 61. Çin için Parametre Tahminleri 1

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Çint ₂	1	0,03605	0,03511	1,03	0,3092	
Çint ₃	1	0,11004	0,14777	0,74	0,4598	

Parametre tahminlerinin dikkate alınmasında birinci derecede gecikme işleminde değerlerin yüksek olmadığı yani birinci gecikmede durağanlık sağlandığı ve iki derecede gecikme işleminde anlamlılık görüldüğü yani serilerin birinci farkının alınması ile seriler durağanlaştırılmaktadır.

Tablo 62. Çin için Parametre Tahminleri 2

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Cint1_1	1	-0.5126	0.1194	-4.29	<.0001	

Tablo 63'te Çin için ARIMA prosedürleri verilmiştir.

Tablo 63. Çin için ARIMA Prosedürü

Değişken ismi = Çint ₁	
Fark alma dönemi (yıl)	1
Çalışma serisinin ortalaması (milyon adet)	1 761,293
Standart sapma (milyon adet)	3 291,593
Gözlem sayısı (yıl)	58
Fark alma ile azaltılan gözlem (yıl)	1

Tablo 63'te görüldüğü gibi gözlem sayısı 59-1=58'dir. Yani antepfıstığı üretiminde her verinin 1 yıl önceki değere göre fark işlemi alınarak elde edilen değerlerin ortalaması 1 761 ton ve standart sapması 3 bin 292 tondur.

Tablo 64'te Çin için karesi alınmış kanonik korelasyon tahminleri verilmiştir.

Tablo 64. Çin için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,1115	0,0546	0,0198	0,0537	0,0622	0,0904
AR 1	0,0203	0,0003	0,0196	0,0052	0,0002	0,0131
AR 2	0,0016	0,0136	0,0147	0,0008	0,0048	0,0083
AR 3	0,0331	0,0107	0,0047	0,0146	0,0157	0,0041
AR 4	0,0238	0,0007	0,0076	0,0099	<,0001	0,0112
AR 5	0,0352	0,0092	0,0025	0,0018	0,0062	0,0044

Tablo 65'te Çin için SCAN Ki Kare [1] olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 65. Çin için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,0088	0,1055	0,3569	0,1344	0,1213	0,0727
AR 1	0,2798	0,9083	0,3733	0,6493	0,9304	0,4871
AR 2	0,7647	0,4609	0,5054	0,8575	0,7039	0,5971
AR 3	0,1737	0,5264	0,6752	0,4634	0,4734	0,7135
AR 4	0,2540	0,8715	0,6625	0,5820	0,9769	0,5735
AR 5	0,1679	0,5695	0,7558	0,8077	0,6589	0,6995

Tablo 66'da Çin için genişletilmiş örnek oto korelasyon işlevleri verilmiştir.

Tablo 66. Çin için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,3302	0,2285	0,1359	0,2188	0,2326	0,2785
AR 1	-0,3682	0,0287	-0,1062	0,0581	-0,0148	0,1236
AR 2	-0,2610	-0,0483	-0,1681	0,0273	0,0135	0,0724
AR 3	-0,2117	-0,4564	-0,2249	0,0207	0,0543	0,0606
AR 4	-0,5016	-0,2056	0,2089	-0,3161	0,0356	0,0539
AR 5	-0,4998	-0,2205	0,1247	-0,0664	0,0319	0,0564

Tablo 67’de Hindistan için ESACF olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 67. Çin için ESACF Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,0119	0,1149	0,3682	0,1530	0,1419	0,0899
AR 1	0,0054	0,8437	0,4639	0,7113	0,9243	0,4175
AR 2	0,0508	0,7351	0,2515	0,8524	0,9284	0,6698
AR 3	0,1165	0,0007	0,1146	0,8894	0,7319	0,7084
AR 4	0,0002	0,1668	0,2029	0,0332	0,8223	0,7385
AR 5	0,0003	0,1393	0,4392	0,6735	0,8406	0,7690

Tablo 68’de Çin için minimum bilgi ölçütü olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 68. Çin için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	16,18552	16,20705	16,25848	16,32762	16,3862	16,42881
AR 1	16,14108	16,14907	16,20699	16,23441	16,29969	16,36648
AR 2	16,1918	16,20824	16,27699	16,29673	16,36662	16,43375
AR 3	16,26025	16,26837	16,31485	16,3597	16,42842	16,48574
AR 4	16,29669	16,30928	16,37425	16,42912	16,49468	16,5553
AR 5	16,34136	16,37494	16,44188	16,47315	16,54176	16,57953

Not: $p=1$ ve $q=0$ olarak analize tabi tutulmuştur

Tablo 69’da Çin için ARMA (p+d,q) deneme sıralama ölçüt testlerinin değerleri verilmiştir.

Tablo 69. Çin için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri

SCAN			ESACF		
p+d	q	BIC	p+d	q	BIC
1	0	16,14108	0	1	16,20705
0	1	16,20705	1	1	16,14907
			5	1	16,37494

Minumum Tablo Değeri: BIC(1,0) = 16,14108, %5 önem seviyesinde

Tablo 70’te Çin için Genişletilmiş Dickey-Fuller kök testleri verilmiştir.

Tablo 70. Çin için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri

Type	Gecikmeler	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Zero Mean	5	-0,8069	0,5037	-0,29	0,5780		
	6	-0,3497	0,5997	-0,13	0,6334		
	7	0,2849	0,7460	0,14	0,7230		
	8	0,2985	0,7492	0,14	0,7212		
Single Mean	5	-3,9991	0,5254	-0,98	0,7551	0,76	0,8762
	6	-3,1091	0,6326	-0,81	0,8082	0,64	0,9100
	7	-1,5228	0,8279	-0,53	0,8768	0,52	0,9441
	8	-1,5915	0,8201	-0,50	0,8824	0,49	0,9522
Trend	5	-13,6878	0,1911	-1,92	0,6288	2,10	0,7582
	6	-12,5054	0,2439	-1,78	0,7005	1,89	0,7994
	7	-7,4842	0,5960	-1,48	0,8240	1,45	0,8857
	8	-7,9633	0,5542	-1,43	0,8379	1,44	0,8864

Tablo 70’te ki testlerin sonuçları göstermiştir ki birim kök bulunmakta ve tablo 70’deki verilerden p değerleri küçük olmadığından H_0 hipotezinin birim kök özelliği kabul edilmektedir. Bu nedenden dolayı ADF testinin sonuçlarına göre bir dönem gecikme sonucunu gösteren ARIMA (1, 1, 1) modeli Çin için en uygun modeldir.

Tablo 71’de Çin için p ve q değerlerine göre sıralama ölçüt testleri verilmiştir.

Tablo 71. Çin için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri

P	Q	BIC	SSE	MSE	SBC	MAE	MAPE	DW	RMSE	AIC	HQC	R ²
0	1	16,21	5,66	1,03	1 066,16	1,96	2 293,22	2,01	3,21	1 064,13	1 064,9	0,48
1	1	16,15	5,18	0,94	1 061,18	1,17	54 666,5	2,00	3,07	1 059,16	1 059,9	0,48
1	0	16,14	5,50	1,00	1 064,51	1,88	327,04	1,98	3,16	1 062,49	1 063,3	0,53
5	1	16,37	5,53	1,01	1 064,87	1,94	1 266,91	2,00	3,17	1 062,85	1 063,6	0,48

Not: SSE değeri 10^8 , MSE değeri 10^7 , MAE ve RMSE değerleri 10^3 ile çarpılmalıdır.

Tablo 71’de ki testlerin karşılaştırılması sonucu en iyi modelin ARIMA (1, 1, 1) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 72’de Çin için koşullu en küçük kareler yöntem tahmini verilmiştir.

Tablo 72. Çin için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini

Parametre	Tahmin	Se	t Değeri	Approx Pr > t	Gecikme
MU	1 707,1	1 425,6	1,20	0,2363	0
MA1.1	0,77536	0,17489	4,43	<,0001	1
AR1.1	0,95654	0,10923	8,76	<,0001	1
Sabit Tahmini		74,19959			
Varyans Tahmini		9 474 517			
Se Tahmini		3 078,07			
AIC		1 099,235			
SBC		1 105,417			
Kalıntı Sayısı		58			

Tablo 73’te Çin için korelasyon parametre tahmini verilmiştir.

Tablo 73. Çin için Korelasyon Parametre Tahmini

Parametre	MU	MA1.1	AR1.1
MU	1,000	0,289	0,318
MA1.1	0,289	1,000	0,868
AR1.1	0,318	0,868	1,000

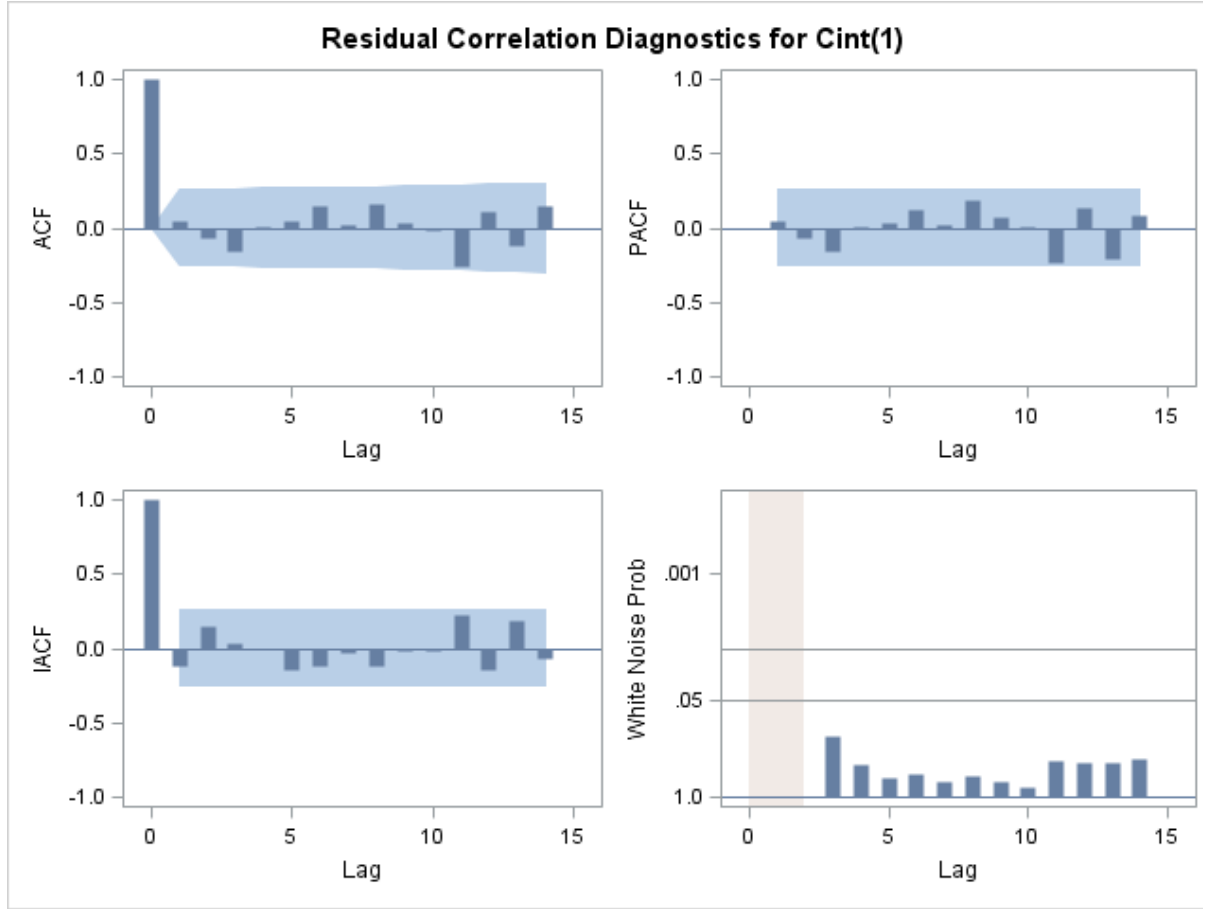
Tablo 74’te Çin için kalıntıların otokorelasyon kontrolü verilmiştir.

Tablo 74. Çin için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü

Gecikme	Chi-Sq	DF	Pr > ChiSq	Otokorelasyon
6	3,48	4	0,4803	0,048 -0,057 -0,154 0,008 0,056 0,146
12	11,41	10	0,3268	0,028 0,165 0,036 -0,013 -0,257 0,113
18	14,39	16	0,5694	-0,114 0,144 0,032 0,040 -0,007 -0,038
24	16,35	22	0,7982	-0,085 0,055 -0,009 0,022 -0,086 0,048

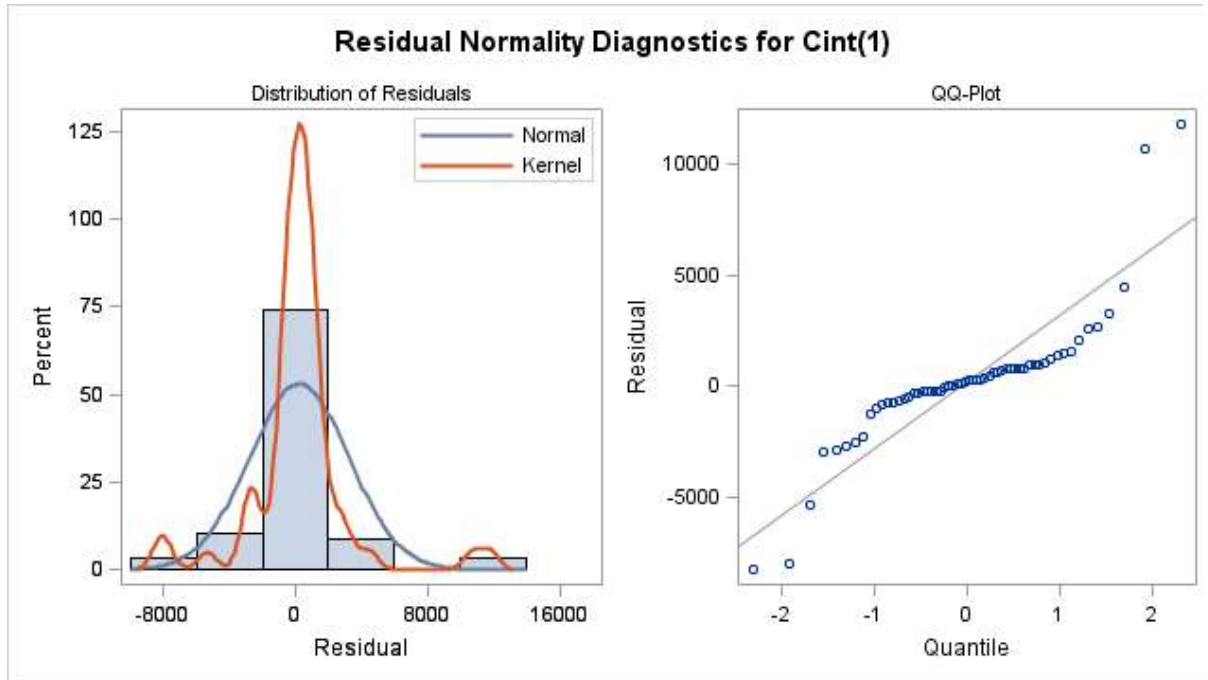
Tablo 74’te beyaz gürültü olup bunu kalıntı değerlerinin anlamsız olması göstermektedir. Bu nedenle veriler durağan olmaktadır.

Şekil 29’da Çin için kalıntı korelasyon göstergeleri verilmiştir.



Şekil 29. Çin için kalıntı korelasyon göstergeleri

Şekil 30’da Çin için kalıntı normalliği göstergeleri verilmiştir.



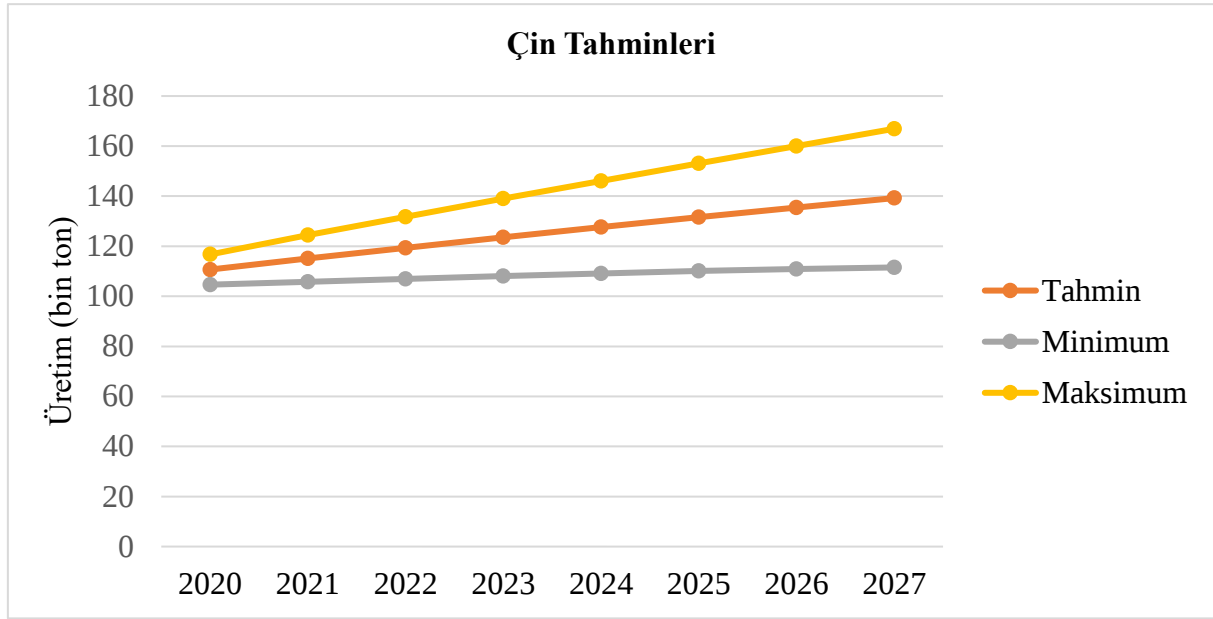
Şekil 30. Çin için kalıntı normalliği göstergeleri

Tablo 75'te Çin için tahmin ortalaması gecikme ve AR, MA faktör 1 değeri verilmiştir.

Tablo 75. Çin için Tahmin Ortalaması Gecikme ve AR, MA Faktör 1 Değerleri

Tahmin Ortalaması (ton)	1 707,143
Gecikme Değeri (yıl)	1
MA faktör 1 Değeri	1 - 0,95654 B**(1)
AR faktör 1 değeri	1 - 0,77536 B**(1)

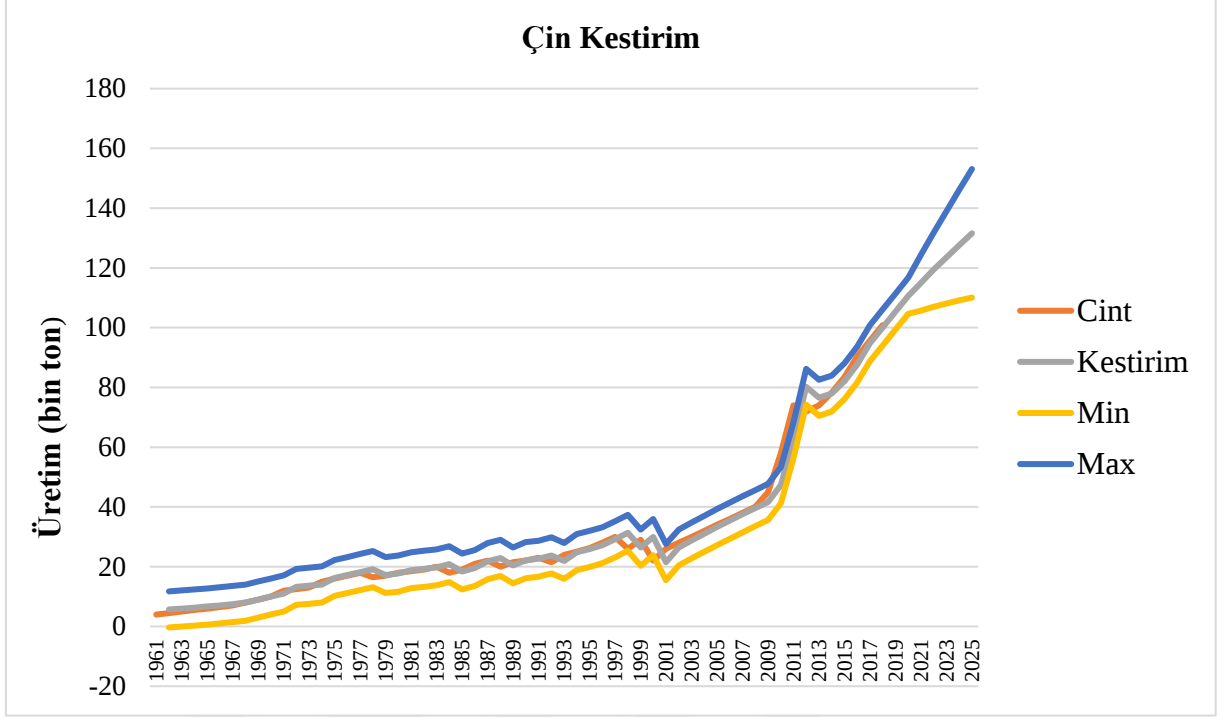
Şekil 31'de Çin için 2020-2027 yılları için antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 31. 2020-2027 yıllarında Çin için antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında)

Şekil 31'de Çin'in 8 yıllık antepfıstığı üretim tahminleri minimum, maksimum ve ortalama değerler olarak verilmiştir. Şekil 31'de görüldüğü üzere Çin'de antepfıstığı üretimi 2020 yılında 110 bin 682 ton iken 2027 yılında 139 bin 225 ton civarına yükselecektir. Ayrıca Çin'de antepfıstığı üretimi %95 güven aralığının da 2020-2027 yıllarında minimum 104 bin 649 ton ve maksimum 166 bin 926 ton civarında olması beklenmektedir.

Şekil 32’de Çin’in 1961-2025 yılları için antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 32. 1961-2025 yıllarında Çin’de antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton)

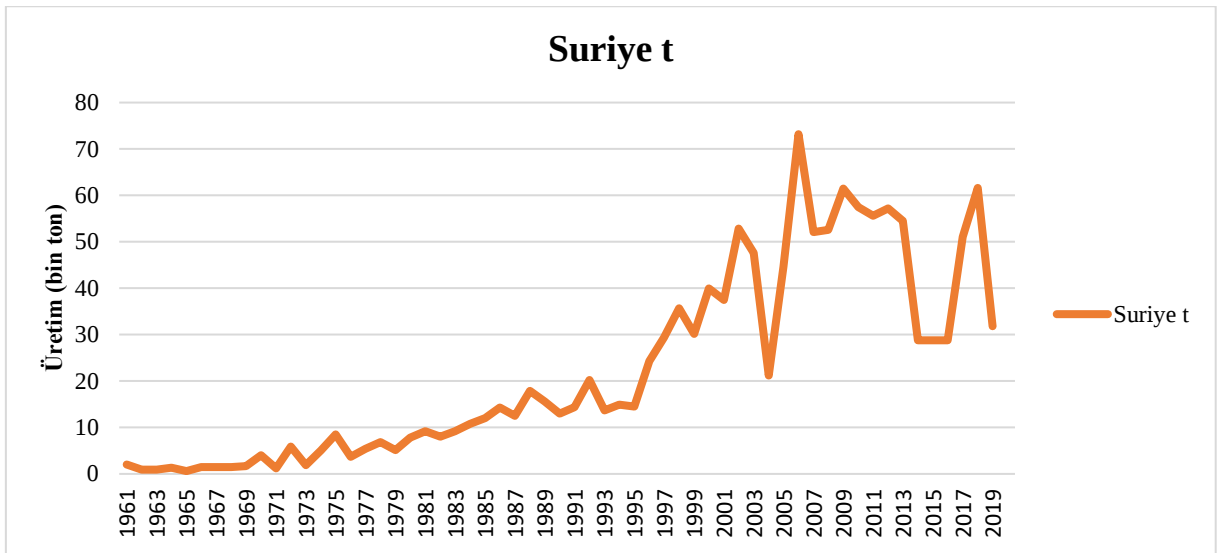
Şekil 32’de Çin’in 1961-2019 yılı antepfıstığı üretim verileri kullanılarak 2020-2027 yıllarına ait minimum, maksimum ve ortalama antepfıstığı üretim kestirim değerleri verilmiştir. Şekil 32’de görüldüğü üzere Çin’de antepfıstığı üretimi 1961 yılında 4 000 ton iken, 2025 yılında 131 bin 584 ton civarına yükselecektir. Ayrıca Çin’in antepfıstığı üretimi %95 güven aralığının da 2020-2027 yılları arasında minimum 104 bin 650 ton ve maksimum 153 bin 092 ton civarında olması beklenmektedir.

Suriye için yapılan tahminler

Suriye için model belirleme

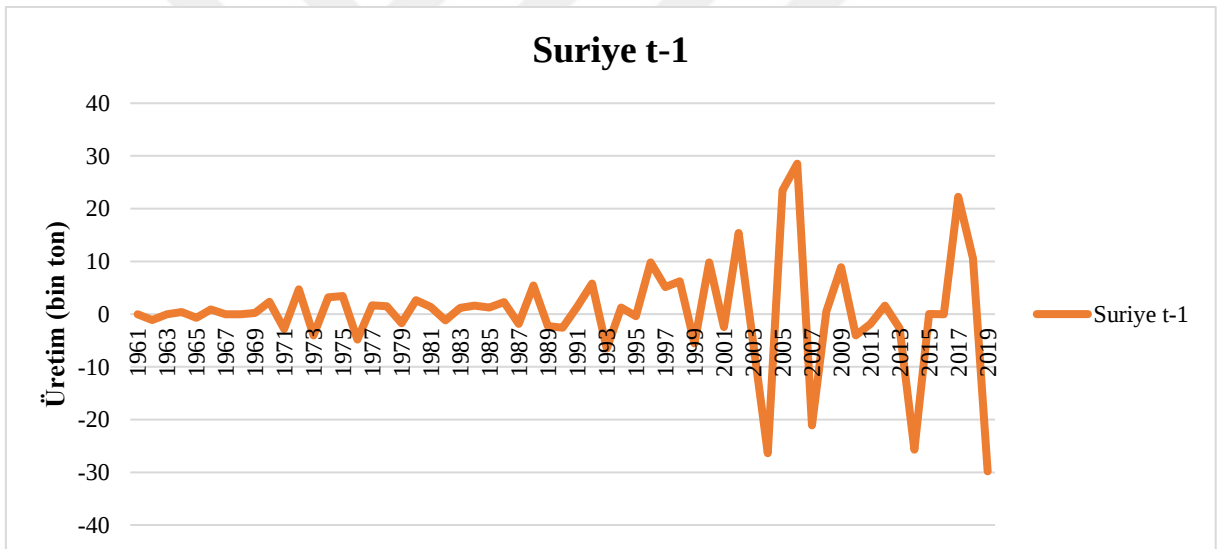
Durağanlık tespiti

ARIMA modelinin ilk aşamasında durağan olup olmadığının belirlenmesi için Genişletilmiş Dicky-Fuller (ADF) testiyle çalışılmaktadır. Suriye için 1961-2019 yılı antepfıstığı üretim verileri dikkate alınınca verilerin durağan olmadığı Şekil 33’te görüldüğü gibi belirlenmiştir.



Şekil 33. 1961-2019 döneminde Suriye’de antepfıstığı üretimi (bin ton)

Suriye’nin verilerin durağan olmadığı için verilerin bir yıl gecikmesinin alınması yani fark işlemi alınarak durağanlaştırma işlemi uygulanabilmektedir. Böylece durağanlığın bir yıl gecikme aşamasında yani $d=1$ olduğu anda sağlandığı tespit edilmiştir



Şekil 34. 1961-2019 döneminde bir yıllık fark alınarak Suriye’de antepfıstığı üretimi (bin ton)

Suriye için parametre tahminleri (En uygun modelin tahmini)

Tablo 76 ve 77’de Suriye için parametre tahminleri 1 ve 2 verilmiştir.

Tablo 76. Suriye için Parametre Tahminleri 1

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Durağanlık	1	-3764	2 855	-1,32	0,1931	
Suriyet ₁	1	512,5553	163,6086	3,13	0,0028	t1
Suriyet ₂	1	-0,4920	0,1356	-3,63	0,0006	
Suriyet ₃	1	0,0780	0,1494	0,52	0,6038	

Parametre tahminlerinin dikkate alınmasında 1'ci derecede gecikme işleminde değerlerin yüksek olmadığı yani birinci gecikmede durağanlık sağlandığı ve iki derecede gecikme işleminde anlamlılık görüldüğü yani serilerin birinci farkının alınması ile serilerin durağanlaşması gerçekleşmektedir.

Tablo 77. Suriye için Parametre Tahminleri 2

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Suriyet ₃	1	-1,1591	0,1442	-8,04	<,0001	

Tablo 78'de Suriye için ARIMA prosedürleri verilmiştir.

Tablo 78. Suriye için ARIMA Prosedürü

Değişken ismi = Suriyet ₁	
Fark alma dönemi (yıl)	1
Çalışma serisinin ortalaması (ton)	514,0172
Standart sapma (ton)	9 799,672
Gözlem sayısı (yıl)	58
Fark alma ile azaltılan gözlem (yıl)	1

Tabloda görüldüğü gibi gözlem sayısı 59-1=58'dir. Yani antepfıstığı üretiminde her verinin 1 yıl önceki değere göre fark işlemi alınarak elde edilen değerlerin ortalaması 1 milyon 514 ton ve standart sapması 9 799 tondur.

Tablo 79'da Suriye için karesi alınmış kanonik korelasyon tahminleri verilmiştir.

Tablo 79. Suriye için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,0234	0,2332	0,0119	0,0045	0,0003	0,0093
AR 1	0,2977	0,1539	0,0118	0,0003	0,0028	0,0010
AR 2	0,0055	0,0286	0,0058	0,0161	0,0032	0,0049
AR 3	0,0314	0,0215	0,0033	0,0061	0,0007	0,0025
AR 4	0,0015	0,0054	0,0053	0,0017	<,0001	0,0070
AR 5	0,0153	0,0064	0,0030	0,0085	0,0020	0,0014

Tablo 80'de Suriye için SCAN Ki Kare [1] olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 80. Suriye için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,2409	0,0001	0,4918	0,6768	0,9162	0,5596

Tablo 80. Suriye için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 1	<,0001	0,0037	0,4870	0,9184	0,7519	0,8491
AR 2	0,5796	0,2138	0,5969	0,4422	0,7231	0,6936
AR 3	0,1852	0,2908	0,7406	0,5859	0,8705	0,7563
AR 4	0,7729	0,6509	0,7229	0,8024	0,9618	0,6552
AR 5	0,3657	0,6074	0,7573	0,5565	0,7759	0,8186

Tablo 81’de Suriye için genişletilmiş örnek otokorelasyon işlevleri verilmiştir.

Tablo 81. Suriye için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	-0,1398	-0,4363	0,0935	0,0576	0,0147	0,0750
AR 1	-0,2231	-0,4665	0,2074	0,0572	-0,1582	-0,0075
AR 2	-0,1370	-0,2762	0,1568	0,1754	-0,1008	0,0247
AR 3	-0,3048	-0,2575	0,0545	0,1722	-0,2008	0,1492
AR 4	0,2010	0,5260	-0,0198	0,2027	-0,1987	-0,0152
AR 5	-0,1977	0,5071	-0,1208	0,1017	-0,2563	0,0623

Tablo 82’de Suriye için ESACF olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 82. Suriye için ESACF Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,2869	0,0011	0,5503	0,7145	0,9256	0,6346
AR 1	0,0921	0,0004	0,1917	0,7187	0,3035	0,9637
AR 2	0,3053	0,0400	0,3081	0,3166	0,5687	0,8596
AR 3	0,0238	0,0619	0,7127	0,3262	0,2697	0,4148
AR 4	0,1397	0,0002	0,9103	0,1671	0,2271	0,9287
AR 5	0,1500	0,0009	0,5242	0,5834	0,1347	0,7232

Tablo 83’te Suriye için minimum bilgi ölçütü olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 83. Suriye için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	18,3794	18,39374	18,22661	18,26205	18,30624	18,37358
AR 1	18,42559	18,45146	18,28214	18,30734	18,37432	18,43983
AR 2	18,1971	18,2606	18,32022	18,37633	18,44216	18,49768
AR 3	18,26148	18,33047	18,38815	18,44481	18,5091	18,55421

Tablo 83. Suriye için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 4	18,29996	18,3687	18,41819	18,48771	18,55765	18,59195
AR 5	18,36578	18,41567	18,48533	18,55532	18,55528	18,59195

Not: p=1 ve q= 0 olarak analize tabi tutulmuştur.

Tablo 83'te hata serileri AR modeli kullanılarak tahmin edilerek bu MINIC tablosunun minimum değeri ARIMA'nın (2, 1, 2) için geçici bir model olduğunu göstererek önceki sonucu doğrulamaktadır. Hem SCAN tablosu hem de ESACF tablosu önerileriyle ilişkili BIC listelenmektedir.

Tablo 84'te Suriye için ARMA (p+d.q) deneme sıralama ölçüt testlerinin değerleri verilmiştir.

Tablo 84. Suriye için ARMA (p+d.q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri

SCAN			ESACF		
p+d	q	BIC	p+d	q	BIC
2	0	18,1971	3	1	18,33047
0	2	18,22661	0	2	18,22661
			1	2	18,28214
			2	2	18,32022
			5	2	18,48533

Minimum Tablo Değeri: BIC(2,0) = 18,1971, %5 önem seviyesinde

Tablo 85'te Suriye için Genişletilmiş Dickey-Fuller kök testleri verilmiştir.

Tablo 85. Suriye için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri

Type	Gecikmeler	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Zero Mean	5	-53,0072	<,0001	-2,71	0,0076		
	6	-37,8088	<,0001	-2,33	0,0206		
	7	-28,2810	<,0001	-2,00	0,0448		
	8	-332,194	0,0001	-2,16	0,0309		
Single Mean	5	-97,0735	0,0005	-2,90	0,0518	4,21	0,0793
	6	-81,5340	0,0004	-2,52	0,1173	3,17	0,2733
	7	-90,7651	0,0004	-2,19	0,2123	2,41	0,4732
	8	36,3853	0,9999	-2,51	0,1202	3,16	0,2913
Trend	5	-101,373	0,0001	-2,89	0,1737	4,20	0,3479

Tablo 85. Suriye için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri

Type	Gecikmeler	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
	6	-80,2740	<,0001	-2,50	0,3266	3,19	0,5459
	7	-71,7658	<,0001	-2,14	0,5142	2,45	0,6962
	8	37,4523	0,9999	-2,42	0,3661	3,06	0,5810

Tablo 85'te testlerin sonuçları göstermiştir ki birim kök yoktur ve tablo 85'deki değerler p değerleri Zero Mean'da anlamlı olduğu için H_0 hipotezi olan birim kök özelliği reddedilmektedir. Bu nedenden dolayı ADF testinin sonuçları bir dönem gecikme sonucunu gösteren ARIMA (2, 1, 2) modeli Suriye için en uygun modeldir.

Tablo 86'da Suriye için p ve q değerlerine göre sıralama ölçüt testleri verilmiştir.

Tablo 86. Suriye için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri

P	Q	BIC	SSE	MSE	SBC	MAE	MAPE	DW	RMSE	AIC	HQC	R ²
0	2	18,23	3,72	6,77	1 171,6	5,23	187,22	2,00	8,23	1 169,61	1 170,39	0,61
1	2	18,28	3,73	6,78	1 171,7	5,26	140,27	1,99	8,23	1 169,67	1 170,45	0,49
2	2	18,32	3,68	6,69	1 170,9	5,30	2929,81	1,96	8,18	1 168,94	1 169,73	0,61
5	2	18,49	3,71	6,75	1 171,5	5,21	715,40	2,00	8,21	1 169,44	1 170,23	0,61
3	1	18,33	4,17	7,58	1 177,9	5,21	323,08	1,78	8,71	1 175,93	1 176,72	0,35
2	0	18,20	3,75	6,82	1 172,1	5,43	116,62	1,96	8,26	1 170,04	1 170,82	0,60

Not: SSE değeri 10^9 , MSE değeri 10^7 , MAE ve RMSE değerleri 10^3 ile çarpılmalıdır.

Bu değerler dikkate alındığında modeller karşılaştırılarak en iyi modelin ARIMA (2, 1, 2) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 87'de Suriye için koşullu en küçük kareler yöntem tahmini verilmiştir.

Tablo 87. Suriye için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini

Parametre	Tahmin	Se	t Değeri	Approx Pr > t	Gecikme
MU	655,24282	666,08752	0,98	0,3296	0
MA1.1	0,21738	0,26749	0,81	0,4199	2
AR1.1	-0,36933	0,27435	-1,35	0,1838	2
Sabit Tahmini		897,2424			
Varyans Tahmini		76 263 665			
Se Tahmini		8 732,907			
AIC		1 220,2			
SBC		1 226,381			
Kalıntı Sayısı		58			

Tablo 88’de Suriye için korelasyon parametre tahmini verilmiştir.

Tablo 88. Suriye için Korelasyon Parametre Tahmini

Parametre	MU	MA1,1	AR1,1
MU	1,000	0,015	0,000
MA1,1	0,015	1,000	0,864
AR1,1	0,000	0,864	1,000

Tablo 89’da Suriye için kalıntıların otokorelasyon kontrolü verilmiştir.

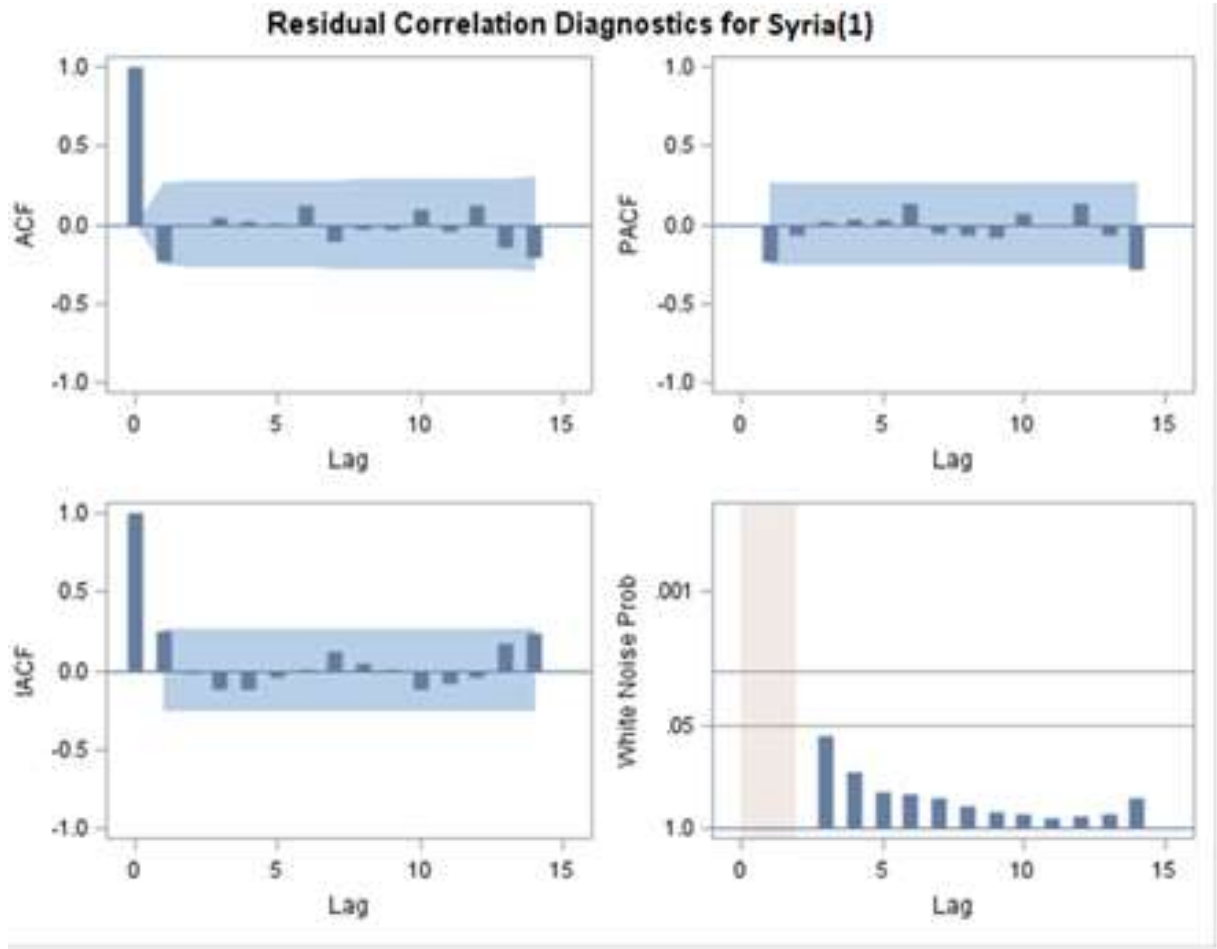
Tablo 89. Suriye için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü

Gecikme	Chi-Sq	DF	Pr > ChiSq	Otokorelasyon					
6	4,34	4	0,3625	-0,230	-0,010	0,040	0,022	0,012	0,120
12	7,22	10	0,7047	-0,109	-0,033	-0,032	0,093	-0,040	0,124
18	15,03	16	0,5224	-0,142	-0,213	0,136	-0,091	-0,037	-0,064
24	15,56	22	0,8372	-0,038	0,047	0,022	-0,016	-0,023	-0,025

Tablo 89’da Kalıntı değerlerinin hepsi anlamlı olmadığı için beyaz gürültü vardır durağanlık sağlanmıştır. Bu modeldeki artıkların grafiksel kontrolü Şekil 35. ve Şekil 36’da gösterilmiştir.

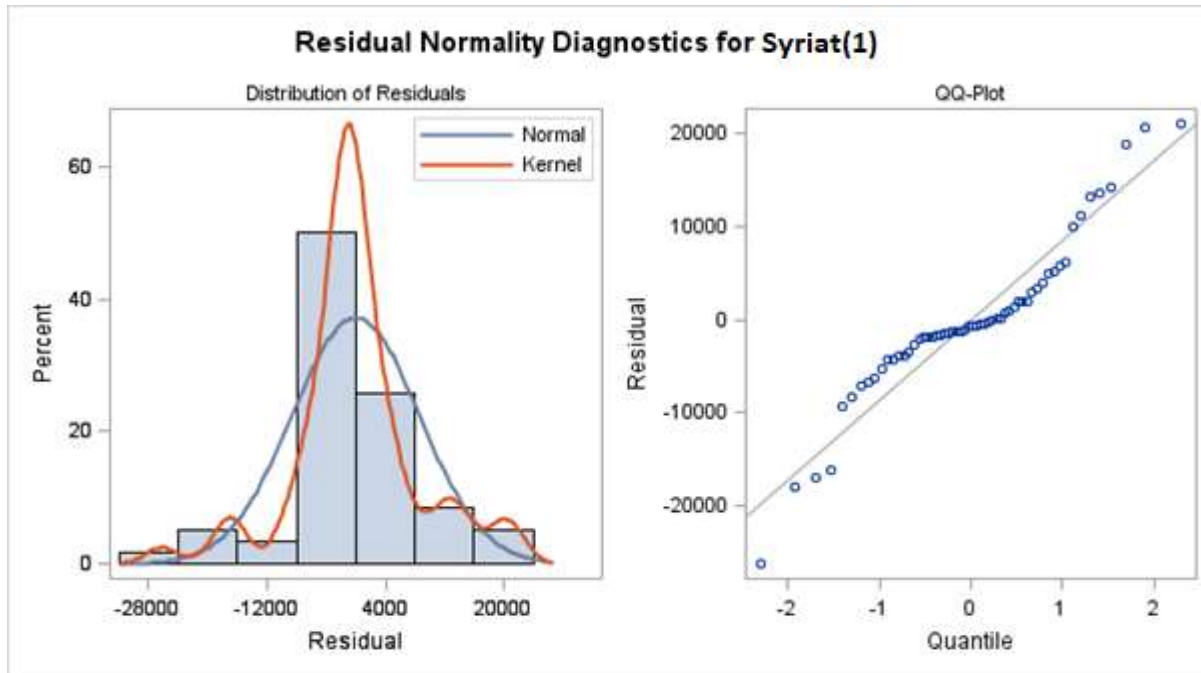
Artıkların olduğu hipotezinin reddedilemeyeceğinin, beyaz gürültü testi ile korelasyon testi grafikleri göstermektedir. Normalden sapma olmadığını ise normallik grafikleri göstermektedir. Böylece, sonuç olarak ARIMA (2, 1, 2) modeli, Suriye antepfıstığı üretimi serisindeki değişim için yeterli olmaktadır.

Şekil 35'te Suriye için kalıntı korelasyon göstergeleri verilmiştir.



Şekil 35. Suriye için kalıntı korelasyon göstergeleri

Şekil 36'da Suriye için kalıntı normallik göstergeleri verilmiştir.



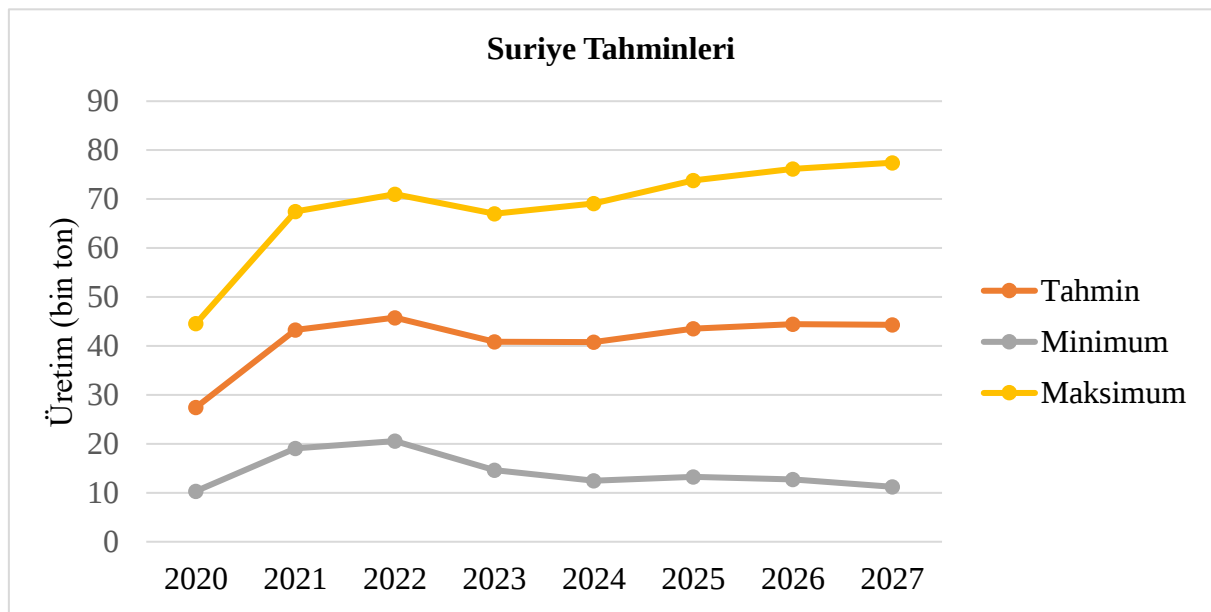
Şekil 36. Suriye için kalıntı normalliği göstergeleri

Tablo 90’da Suriye için tahmin ortalaması gecikme ve AR, MA faktör 1 değeri verilmiştir.

Tablo 90. Suriye için Tahmin Ortalaması Gecikme AR ve MA Faktör 1 Değerleri

Tahmin Ortalaması (bin ton)	655,2428
Gecikme Değeri (yıl)	1
AR faktör 1 Değeri	$1 + 0,36933 B^{**}(2)$
MA faktör 1 Değeri	$1 - 0,21738 B^{**}(2)$

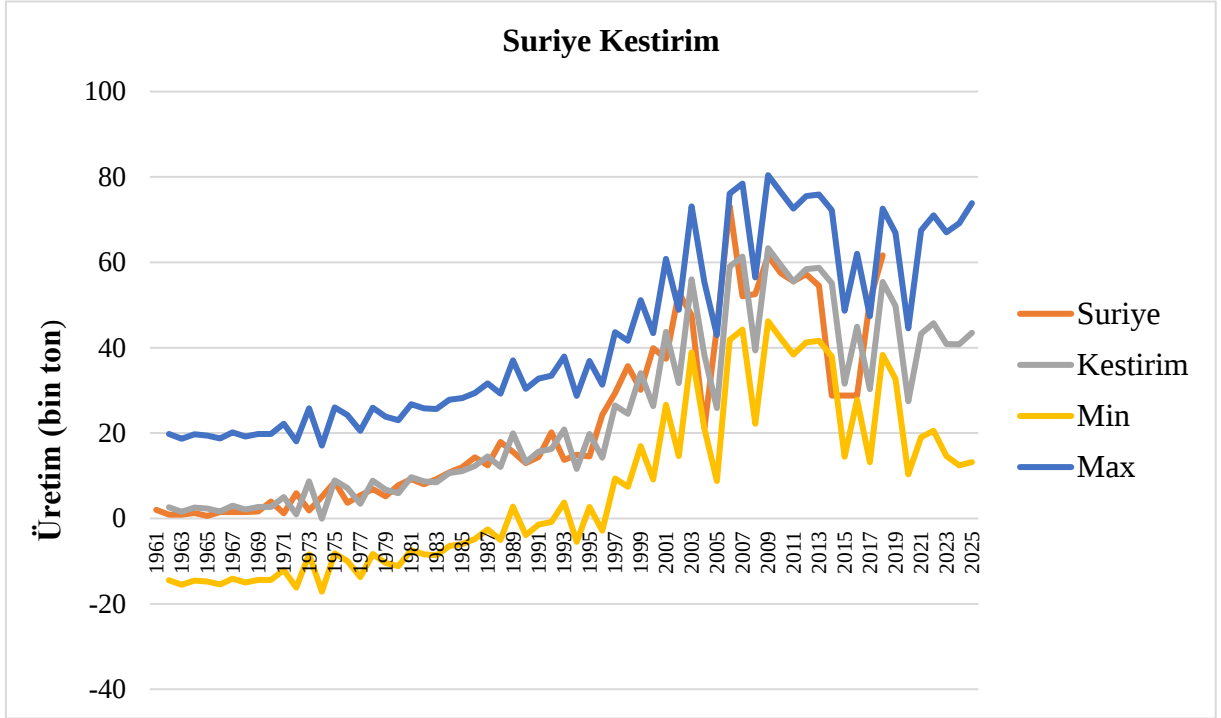
Şekil 37’de Suriye için 2020-2027 yılları antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 37. 2020-2027 yıllarında Suriye’de antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında)

Şekil 37’de Suriye’nin 8 yıllık antepfıstığı üretim tahminleri minimum, maksimum ve ortalama değerler olarak verilmiştir. Şekil 37’de görüldüğü üzere Suriye’de antepfıstığı üretimi 2020 yılında 27 bin 458 ton iken 2027 yılında 44 bin 333 ton civarına yükselecektir. Ayrıca Suriye’nin antepfıstığı üretimi %95 güven aralığının da 2020-2027 yılları arasında minimum 10 bin 342 ton ve maksimum 77 bin 435 ton olması beklenmektedir.

Şekil 38’de Suriye için 1961-2025 yılları antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 38. 1961-2025 yıllarında Suriye’nin antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton)

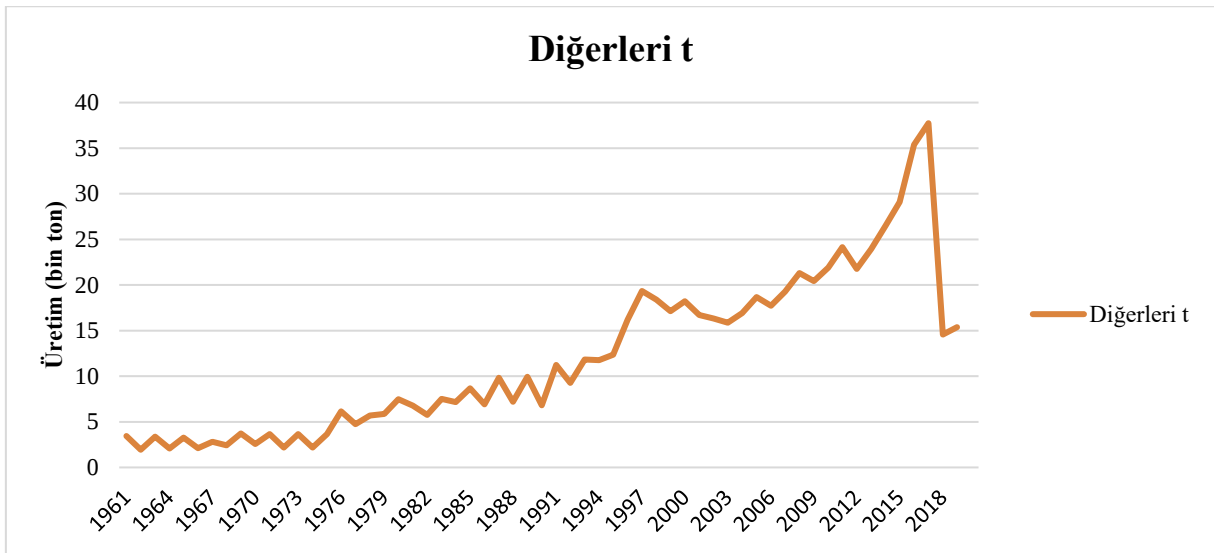
Şekil 38’de Suriye’nin 1961-2019 yılları antepfıstığı üretim verileri kullanılarak 2020-2025 yıllarına ait minimum, maksimum ve ortalama antepfıstığı üretim kestirim değerleri verilmiştir. Şekil 38’de görüldüğü üzere Suriye’de antepfıstığı üretimi 1961 yılında yaklaşık olarak 2 000 ton iken, 2025 yılında yaklaşık olarak 43 bin 534 ton civarına yükselecektir. Ayrıca Suriye’nin antepfıstığı üretimi %95 güven aralığının da 2020-2025 yılları arasında minimum 10 bin 342 ton ve maksimum 77 bin 435 ton civarında olması beklenmektedir.

Diğer ülkeler için yapılan tahminler

Diğer ülkeler için model belirleme

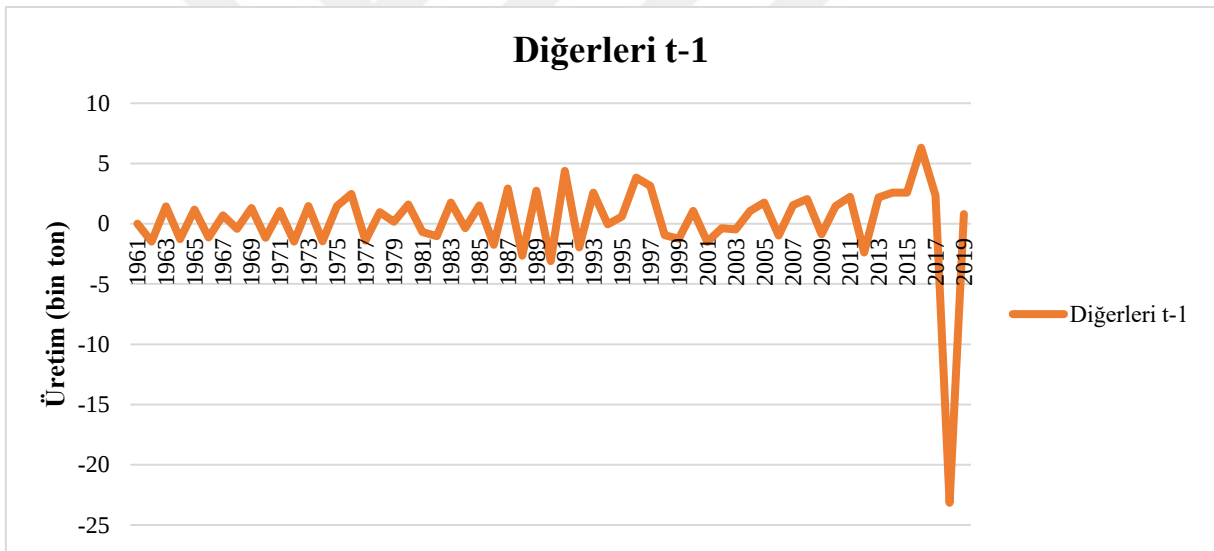
Durağanlık tespiti

ARIMA modelinin ilk aşamasında durağan olup olmadığı ADF testi ile belirlenmeye çalışılmaktadır. Diğer ülkeler için 1961-2019 yılı Antepfıstığı üretim verileri dikkate alınınca verilerin durağan olmadığı Şekil 39’da görüldüğü gibi belirlenmiştir.



Şekil 39. 1961-2019 döneminde Diğer ülkelerde antepfıstığı üretimi (bin ton)

Diğer ülkeler için veriler durağan olmadığı için verilerin bir yıl gecikmesi yani fark işlemi alınarak durağanlaştırma işlemi uygulanmıştır. Böylece durağanlığın bir yıl gecikme ile yani $d=1$ olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 40. 1961-2019 döneminde bir yıllık fark alınarak Diğer ülkelerin antepfıstığı üretimi (bin ton)

Diğer ülkeler için parametre tahminleri (En uygun modelin tahmini)

Tablo 91 ve 92’de Diğer ülkeler için parametre tahminleri 1 ve 2 verilmiştir.

Tablo 91. Diğer ülkeler için Parametre Tahminleri 1

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Durağanlık	1	-1150	1 015	-1,13	0,2625	
Diğer ülkelert ₁	1	308,1769	84,9011	3,63	0,0006	t1
Diğer ülkelert ₂	1	-0,6528	0,1631	-4,00	0,0002	
Diğer ülkelert ₃	1	0,2186	0,1505	1,45	0,1524	

Parametre tahminlerinin dikkate alınmasında 1'inci derecede gecikme işleminde değerlerin yüksek olmadığı yani birinci gecikmede durağanlık sağlandığı ve iki derecede gecikme işleminde anlamlılık görüldüğü yani serilerin birinci farkının alınması ile serilerin durağanlaşması gerçekleşmektedir.

Tablo 92. Diğer ülkeler için Parametre Tahminleri 2

Değişken	DF	Tahmin	Se	t Değeri	Tahmin Pr > t	Değişken Sınıfı
Diğer ülkelert₃	1	-1,1446	0,1321	-8,67	<,0001	

Tablo 93'te Diğer ülkeler için ARIMA prosedürleri verilmiştir.

Tablo 93. Diğer ülkeler için ARIMA Prosedürü

Değişken ismi = Diğer ülkelert₁	
Fark alma dönemi (yıl)	1
Çalışma serisinin ortalaması (ton)	206,069
Standart sapma (ton)	3 620,755
Gözlem sayısı (yıl)	58
Fark alma ile azaltılan gözlem (yıl)	1

Tabloda görüldüğü gibi gözlem sayısı 59-1=58'dir. Yani antepfıstığı üretiminde her verinin 1 yıl önceki değere göre fark işlemi alınarak elde edilen değerlerin ortalaması 206 ton ve standart sapması 3 bin 620 tondur.

Tablo 94'te Diğer ülkeler için karesi alınmış kanonik korelasyon tahminleri verilmiştir.

Tablo 94. Diğer ülkeler için Karesi Alınmış Kanonik Korelasyon Tahminleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,0221	0,0246	0,0345	0,0020	0,0432	0,0680
AR 1	0,0111	0,0017	0,0065	0,0154	0,0489	0,0097
AR 2	0,0758	0,0121	0,0168	0,0209	<,0001	0,0019
AR 3	0,0038	0,0253	0,0022	0,0214	0,0048	0,0024
AR 4	0,0363	0,0168	0,0036	<,0001	0,0003	0,0041
AR 5	0,0368	0,0180	0,0008	0,0002	<,0001	0,0011

Tablo 95’te Diğer ülkeler için SCAN Ki Kare [1] olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 95. Diğer ülkeler için SCAN Ki Kare [1] Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,2547	0,2431	0,1730	0,7512	0,1367	0,0650
AR 1	0,4252	0,8049	0,6252	0,4592	0,1847	0,5614
AR 2	0,0356	0,4137	0,3461	0,3611	0,9877	0,8026
AR 3	0,6459	0,2400	0,7537	0,3815	0,6329	0,7814
AR 4	0,1579	0,4013	0,7469	0,9695	0,9273	0,6975
AR 5	0,1586	0,4058	0,8616	0,9327	0,9653	0,8478

Tablo 96’da Diğer ülkeler için genişletilmiş örnek otokorelasyon işlevleri verilmiştir.

Tablo 96. Diğer ülkeler için Genişletilmiş Örnek Otokorelasyon İşlevleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	-0,1484	-0,0831	-0,0971	-0,0210	-0,0968	0,1193
AR 1	-0,4126	0,0229	-0,1540	-0,1432	-0,0870	0,1182
AR 2	-0,5436	0,2825	-0,1024	-0,0721	-0,0549	0,1423
AR 3	-0,3464	-0,2067	0,0149	-0,1005	-0,0756	0,0992
AR 4	-0,3839	-0,1446	0,0888	-0,0050	-0,1894	0,0543
AR 5	0,4464	0,2124	0,0044	0,0306	-0,1023	-0,1652

Tablo 97’de Diğer ülkeler için ESACF olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 97. Diğer ülkeler için ESACF Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	0,2584	0,5359	0,4722	0,8775	0,4777	0,3857
AR 1	0,0018	0,8889	0,2813	0,3691	0,5259	0,3944
AR 2	<,0001	0,1036	0,4726	0,6028	0,7000	0,4082
AR 3	0,0102	0,1343	0,9220	0,5442	0,6214	0,5165
AR 4	0,0048	0,2960	0,5998	0,9728	0,1989	0,7278
AR 5	0,0012	0,2124	0,9799	0,8570	0,5397	0,3565

Tablo 98’de Diğer ülkeler için minimum bilgi ölçütü olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 98. Diğer ülkeler için Minimum Bilgi Ölçütü Olasılık Değerleri

Gecikmeler	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	16,3766	16,41306	16,40239	16,42157	16,4884	16,54
AR 1	16,4263	16,42841	16,4724	16,46126	16,4971	16,55951
AR 2	16,4464	16,49362	16,46587	16,52398	16,56541	16,60797
AR 3	16,43271	16,50219	16,5302	16,57302	16,62455	16,67796
AR 4	16,48922	16,53535	16,56962	16,60834	16,64457	16,67078
AR 5	16,50846	16,53292	16,60276	16,64768	16,68569	16,72282

Not: $p=1$ ve $q=0$ olarak analize tabi tutulmuştur

Tablo 99’da Diğer ülkeler için ARMA (p+d,q) deneme sıralama ölçüt testlerinin değerleri verilmiştir.

Tablo 99. Diğer ülkeler için ARMA (p+d,q) Deneme Sıralama Ölçüt Testleri

SCAN			ESACF		
p+d	q	BIC	p+d	q	BIC
0	1	16,41306	0	0	16,3766
3	0	16,43271	2	1	16,49362
			3	1	16,50219
			4	1	16,53535
			5	1	16,53292

Minumum Tablo Değeri: BIC(0,0) = 16,3766, %5 önem seviyesinde

Tablo 100’de Diğer ülkeler için Genişletilmiş Dickey-Fuller kök testleri verilmiştir.

Tablo 100. Diğer ülkeler için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri

Type	Gecikmeler	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Zero Mean	5	-52,8796	<,0001	-2,46	0,0148		
	6	-31,2641	<,0001	-2,08	0,0370		
	7	-94,4252	<,0001	-2,15	0,0316		
	8	-13,2428	0,0086	-1,54	0,1140		
Single Mean	5	72,1938	0,9999	-3,36	0,0171	5,64	0,0236
	6	59,8007	0,9999	-3,03	0,0389	4,58	0,0577
	7	27,4453	0,9999	-3,29	0,0207	5,40	0,0357
	8	39,9922	0,9999	-2,63	0,0943	3,46	0,2178

Tablo 100. Diğer ülkeler için Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri

Type	Gecikmeler	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Trend	5	48,7500	0,9999	-3,47	0,0531	6,32	0,0584
	6	39,3344	0,9999	-3,17	0,1019	5,24	0,1459
	7	22,1025	0,9999	-3,58	0,0419	6,61	0,0555
	8	24,7946	0,9999	-2,79	0,2068	4,12	0,3814

Tablo 100'deki testlerin üç aşamadaki sonuçları göstermiştir ki birim kök yoktur ve tablodaki değerlerin p değerleri küçük olduğundan H_0 hipotezinin birim kök özelliği kabul edilmemektedir. Bu nedenden dolayı ADF testinin sonuçları bir dönem gecikme sonucunu gösteren ARIMA (2, 1, 1) modeli Diğer ülkeler için en uygun modeldir.

Tablo 101'de Diğer ülkeler için p ve q değerlerine göre sıralama ölçüt testleri verilmiştir.

Tablo 101. Diğer ülkeler için p ve q Değerlerine göre Sıralama Ölçüt Testleri

p	q	BIC	SSE	MSE	SBC	MAE	MAPE	DW	RMSE	AIC	HQC	R ²
0	1	16,41	6,91	1,26	1 077,3	1,78	486,01	1,42	3,54	1 075,28	1 076,06	0,35
3	0	16,43	6,84	1,24	1 076,	1,79	317,09	1,48	3,53	1 074,77	1 075,55	0,39
0	0	16,38	7,12	1,29	1 078,9	1,77	681,60	1,41	3,60	1 076,95	1 077,73	0,39
2	1	16,49	6,34	1,15	1 072,5	2,14	153,55	1,56	3,39	1 070,45	1 071,23	0,44
3	1	16,50	6,46	1,18	1 073,6	2,01	262,59	1,50	3,43	1 071,57	1 072,36	0,35
4	1	16,54	6,57	1,19	1 074,5	1,90	99,39	1,46	3,46	1 072,47	1 073,26	0,40
5	1	16,53	6,87	1,25	1 077,0	1,79	332,45	1,38	3,53	1 074,99	1 075,77	0,30

Not: SSE değeri 10⁸, MSE değeri 10⁷, MAE ve RMSE değerleri 10³ ile çarpılmalıdır.

Tablo 101'de ki değerler dikkate alınarak modeller karşılaştırılınca en iyi modelin ARIMA (2, 1, 1) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 102'de Diğer ülkeler için koşullu en küçük kareler yöntem tahmini verilmiştir.

Tablo 102. Diğer ülkeler için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini

Parametre	Tahmin	Se	t Değeri	Approx Pr > t	Gecikme
MU	384,06117	185,67320	2,07	0,0433	0
MA1,1	0,38717	0,13893	2,79	0,0073	1
AR1,1	-0,57516	0,24841	-2,32	0,0244	2
Sabit Tahmini		604,9595			
Varyans Tahmini		12 325 879			
Se Tahmini		3 510,823			
AIC		1 114,495			
SBC		1 120,676			

Tablo 102. Diğer ülkeler için Koşullu En Küçük Kareler Yöntem Tahmini

Parametre	Tahmin	Se	t Değeri	Approx Pr > t	Gecikme
Kalıntı Sayısı		58			

Tablo 103'te Diğer ülkeler için korelasyon parametre tahmini verilmiştir.

Tablo 103. Diğer ülkeler için Korelasyon Parametre Tahmini

Parametreler	MU	MA1,1	AR1,1
MU	1,000	0,049	-0,154
MA1,1	0,049	1,000	0,195
AR1,1	-0,154	0,195	1,000

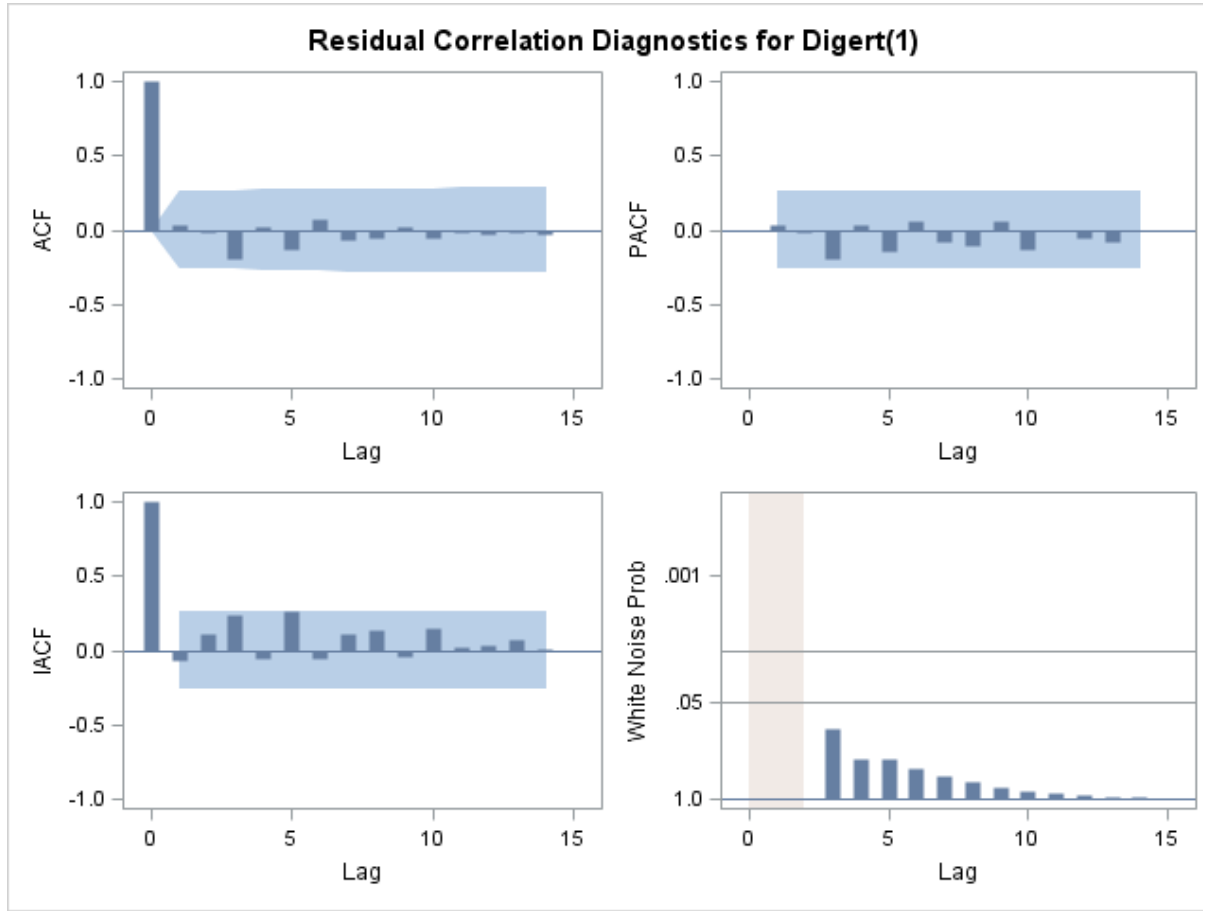
Tablo 104'te Diğer ülkeler için kalıntıların otokorelasyon kontrolü verilmiştir.

Tablo 104. Diğer ülkeler için Kalıntıların Otokorelasyon Kontrolü

Gecikme	Chi-Sq	DF	Pr > ChiSq	Otokorelasyon
6	4,14	4	0,3868	0,038 -0,018 -0,195 0,021 -0,135 0,077
12	5,05	10	0,8880	-0,069 -0,056 0,015 -0,059 -0,016 -0,032
18	8,81	16	0,9209	-0,024 -0,027 0,030 0,083 0,107 0,154
24	13,95	22	0,9032	0,025 0,115 -0,142 -0,043 -0,124 0,052

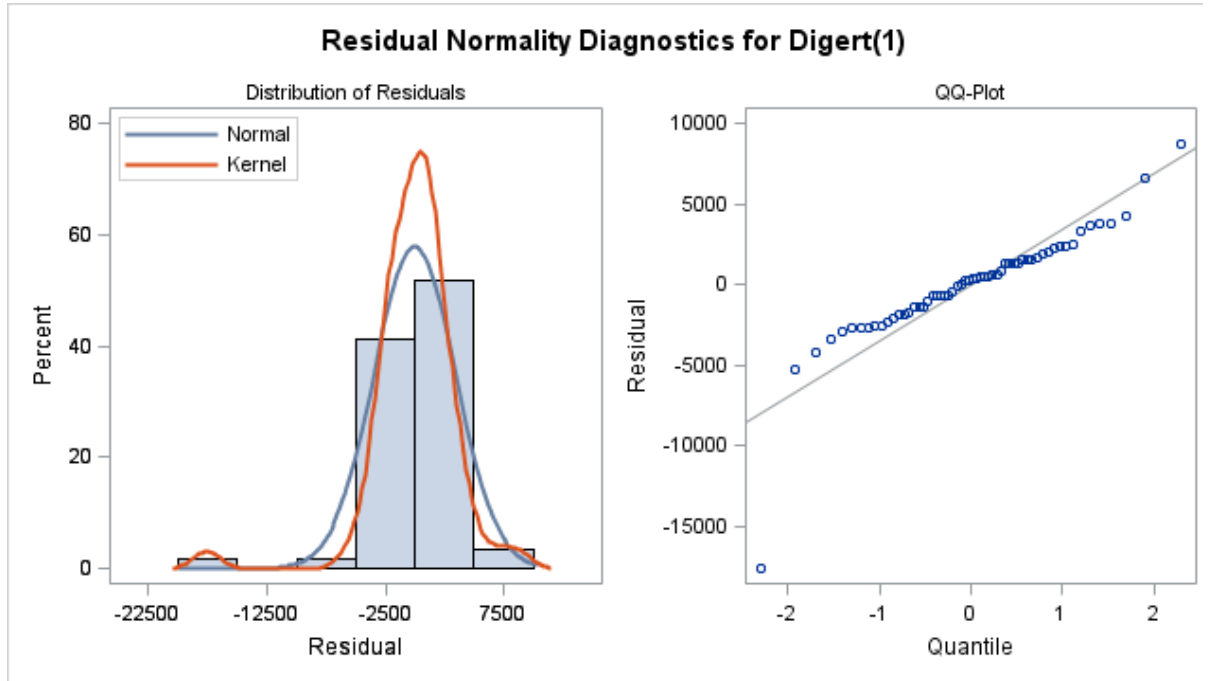
Kalıntı değerlerinin hepsi anlamlı olmadığı için beyaz gürültü vardır durağanlık sağlanmıştır.

Şekil 41’de Diğer ülkeler için kalıntı korelasyon göstergeleri verilmiştir.



Şekil 41. Diğer ülkeler için kalıntı korelasyon göstergeleri

Şekil 42’de Diğer ülkeler için kalıntı normalliği göstergeleri verilmiştir.



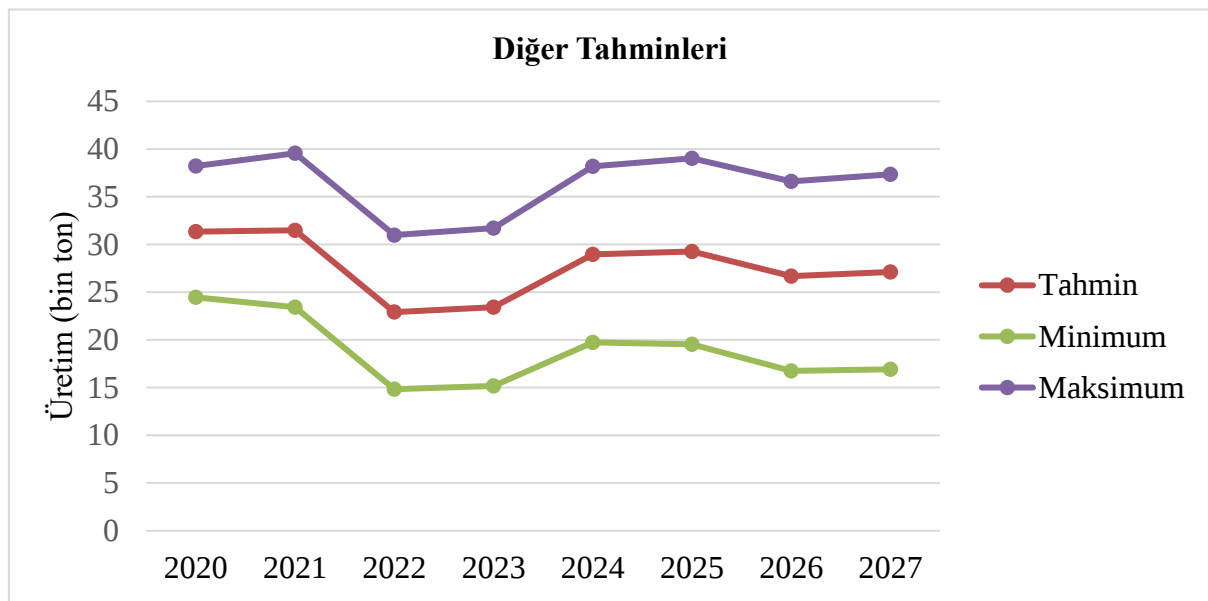
Şekil 42. Diğer ülkeler için kalıntı normalliği tanılama

Tablo 105’te Diğer ülkeler için tahmin ortalaması gecikme ve AR faktör 1 değeri verilmiştir.

Tablo 105. Diğer ülkeler için Tahmin Ortalaması Gecikme, AR ve MA Faktör 1 Değerleri

Tahmin Ortalaması (ton)	384,0612
Gecikme Değeri (yıl)	1
AR faktör 1 Değeri	$1 + 0,57516 B^{**}(2)$
MA faktör 1 Değeri	$1 - 0,38717 B^{**}(1)$

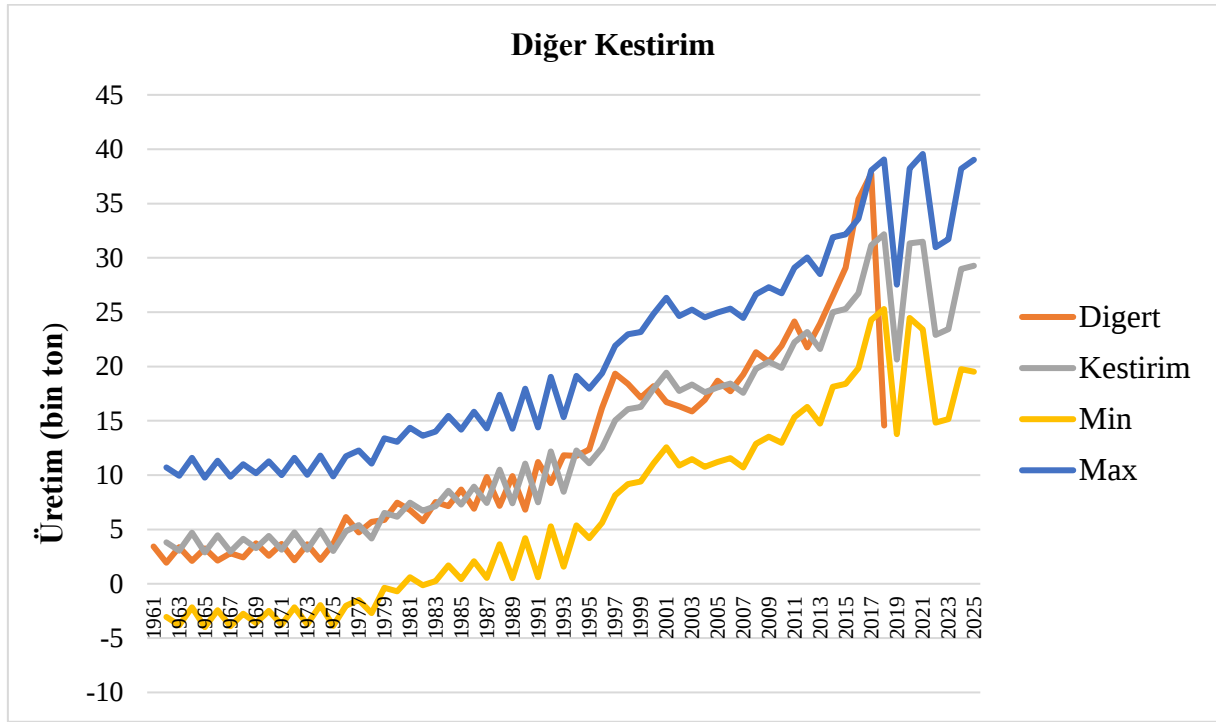
Şekil 43’te Diğer ülkeler için 2020-2027 yılları için antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 43. 2020-2027 yıllarında Diğer ülkelerin antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton) (%95 güven aralığında)

Şekil 43'te Diğer ülkelerin 8 yıllık Antepfıstığı üretim tahminleri minimum, maksimum ve ortalama değerler olarak verilmiştir. Şekil 43'te görüldüğü üzere Diğer ülkelerde antepfıstığı üretimi 2020 yılında 31 bin 347 ton iken 2027 yılında 27 bin 128 ton civarına yükselecektir. Ayrıca Diğer ülkelerin antepfıstığı üretimi %95 güven aralığının da 2020-2027 yılları arasında minimum 14 bin 839 ton ve maksimum 39 bin 559 ton civarında olması beklenmektedir.

Şekil 44'te Diğer ülkeler için 1961-2025 yılları için antepfıstığı üretim öngörüsü verilmiştir.



Şekil 44. 1961-2025 yıllarında Diğer ülkelerin antepfıstığı üretim öngörüsü (bin ton)

Şekil 44'te Diğer ülkelerin 1961-2019 yılı antepfıstığı üretim verileri kullanılarak 2020-2025 yıllarına ait minimum, maksimum ve ortalama antepfıstığı üretim kestirim değerleri verilmiştir. Şekilde görüldüğü üzere Diğer ülkelerin antepfıstığı üretimi 1961 yılında 3 bin 434 ton iken, 2025 yılında yaklaşık olarak 29 bin 278 ton civarına yükselecektir. Ayrıca Diğer ülkelerin antepfıstığı üretimi %95 güven aralığının da 2020-2025 yılları arasında minimum 14 bin 839 ton ve maksimum 39 bin 559 ton civarında olması beklenmektedir.

Gerçekleşen ve tahmini değerler arasındaki farklar

Tablo 106'da Dünya antepfıstığı üretiminde lider olan beş ülkesi ve Dünya'nın 1962-2019 üretim döneminde gerçekleşen antepfıstığı üretimi ve ARIMA modeline göre kestirimi yapılan antepfıstığı üretimleri arasındaki farklar ve sapmalar verilmiştir.

Tablo 106. 1962-2019 döneminde Gerçekleşen ve ARIMA Modeline Göre Kestirimi Yapılan antepfıstığı Üretimleri Arasındaki Sapmalar

Ülkeler	Model	Gerçekleşen (bin ton) (A)	Kestirim (bin ton) (B)	Sapma (%) $(100*(B-A)/A)$
İran	1,1,1	157,6406	164,9599	4,64
ABD (1978)	1,1,0	114,7591	114,8689	0,09
Türkiye	1,1,1	50,37731	50,49623	0,24
Çin	1,1,1	31,27369	31,04675	-0,73
Suriye	2,1,2	22,82528	22,84867	0,10
Diğerler Ülkeler	2,1,1	12,16262	12,1887	0,21
Dünya Toplamı	1,1,2	357,4169	357,8956	0,13

Tablo 106’da 1962-2019 üretim dönemi içinde yıllık ortalama düzeyde Dünya’da toplam 357,42 bin ton antepfıstığı üretilmiştir. Aynı dönemlerde Dünya’da antepfıstığı üretim kestirimi 357,90 bin ton üretim olarak ön görülmektedir. ARIMA (1, 1, 2) zaman serisi modeline göre Dünya’nın kestirim değerleri ile oluşan gerçek veriler arasında %0,13 sapma olduğu analizlerle belirlenmiştir.

1962-2019 üretim dönemi içinde Dünya’da en fazla paya sahip beş ülkenin yıllık ortalama durumu incelendiğinde İran 157,64 bin tonluk antepfıstığı üretimi ile Dünya üretiminde lider konumundadır. Aynı dönem içinde İran’ın antepfıstığı üretim varsayımı 164,96 bin tonluk üretim olarak tahmin edilmiştir. ARIMA (1, 1, 1) zaman serisi modeline göre İran’ın tahmin edilen ve oluşan gerçek veriler arasında %4,64 sapma olduğu belirlenmiştir.

ABD’de 1978-2019 yılları arası toplam 114,76 bin ton antepfıstığı üretilmiştir. Aynı dönemde Dünya’da antepfıstığı üretim kestirimi 114,87 bin ton üretim olarak ön görülmektedir. ARIMA (1, 1, 0) zaman serisi modeline göre Dünya’nın varsayım değerleri ile oluşan gerçek veriler arasında %0,09 sapma olduğu analizlerde tespit edilmiştir.

Tabloda gözlenebilen değerlerde görüldüğü üzere 1962-2019 üretim döneminde Türkiye’de 50,38 bin tonluk antepfıstığı üretimi yapılmıştır. Aynı tarihler içerisinde Türkiye’nin antepfıstığı varsayımı 50,50 bin ton üretim olarak tahmin edilmiştir. ARIMA (1, 1, 1) zaman serisi modeline göre Türkiye’nin tahmin edilen ve oluşan gerçek verileri arasında %0,24 sapma olduğu belirlenmiştir.

Çin’de 1962-2019 üretim döneminde ortalama 31,27 bin ton antepfıstığı üretimi yapılmıştır. Aynı yıllar arası ortalama 31,05 bin ton üretim yapılacağı varsayımı yapılmıştır. ARIMA (1, 1, 1) zaman serisi modeline göre Çin’de tahmin edilen ve oluşan gerçek veriler arasında -%0,73 sapma olduğu tespit edilmiştir.

Suriye’de 1962-2019 yılları arasında ortalama 22,83 bin ton antepfıstığı üretimi yapılmıştır. Aynı yıllar arası ortalama 22,85 bin ton antepfıstığı üretimi tahmin edilmiştir. ARIMA (2, 1, 2) zaman serisi modeline göre Suriye’nin varsayımı yapılan ve oluşan gerçek veriler arasında %0,10 sapma olduğu modelde belirlenmiştir.

Antepfıstığı üretimi yapan Diğer ülkelerde 1962-2019 yılları arası ortalama 12,16 bin ton antepfıstığı üretimi yapılmıştır. Aynı yıllar arası ortalama 12,19 bin ton antepfıstığı üretimi olacağı varsayımı yapılmıştır. ARIMA (2, 1, 1) zaman serisi modeline göre diğer ülkelerde gerçekleşmesi beklenen değer ile gerçekleşen değerler arasında %0,21 sapma olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak tablodaki üretim verilerine göre en fazla sapma İran ve Çin’de gerçekleşmektedir. En az sapma ise Suriye ve Türkiye’de gözlenmektedir. Dünya’da antepfıstığı üretimi bakımından en fazla ortalama üretime sahip olan ülkeler İran ve ABD iken bu ülkeleri sırasıyla Türkiye, Çin ve Suriye takip etmektedir. En az ortalama üretim yapan ülke Suriye’dir. Öngörülen tahminlere göre en fazla ortalama üretim yapan ülkeler ABD ve İran’dır. En az ortalama üretim yapan ülke ise Suriye olacağı öngörülmektedir.

Dünya antepfıstığı üretiminde önde olan beş ülkenin Dünya paylarının dönemler itibari ile karşılaştırılması

Tablo 107’de üretimde lider olan beş ülkenin 1961-2019 üretim verileri ve 2020-2025 yılları arasında ki tahmin edilmiş verilerin Dünya üretim payları dikkate alınarak kıyaslama yapılmıştır.

Tablo 107. Dünya antepfıstığı Üretiminde Lider Olan Beş Ülkenin antepfıstığı Üretimindeki Payları ile tahmin edilmiş payları ve İki üretim Dönemi Arasındaki Farkları (%)

Ülkeler	A (1961-2019)	B (2020-2025)	Fark (B-A)
ABD (1977)	24,65	37,94	13,29
İran	44,11	30,73	-13,38
Türkiye	14,09	14,43	0,34
Çin	8,75	10,81	2,06
Suriye	6,39	2,49	-3,9
Beş Ülkenin Toplamdaki Payı	97,99	97,51	-0,48

Tablo 107’de verilen üretim verileri ve tahmin edilmiş verilerden 1961-2019 üretim dönemindeki beş ülkenin dünya antepfıstığı üretimdeki toplam hacminin %97,99’luk üretim payına sahipken, 2020-2025 yılları arası toplam üretim payı %97,51’e düşeceği tahmin edilmiştir. Tablo 107’de analizi yapılmış verilere göre üretimde önde olan beş ülkenin paylarındaki değişim oranı %-0,48’lik bir düşüş oranı olacağı yönündedir. Bu ülkeler içerisindeki artış eğiliminde olan ülkelere en büyük üretim artış tahmini %13,29 ile ABD’de gerçekleşmekteyken ABD’yi sırasıyla %2,06 ile Çin ve Türkiye %0,34’lik üretim artışı tahminiyle takip etmektedirler. Üretimde düşüş tahmini yapılan ülkeler içinde İran %-13,38’le en büyük düşüş beklenen ülkedir. İran’dan sonra %-3,9’luk bir düşüş Suriye’de gerçekleşmesi tahmin edilmektedir. Üretimde önde gelen ülkelere ABD, İran ve Türkiye’nin toplam üretim payları %82,85’ten %83,1’e yükselmesi beklenmektedir.

Antepfıstığı üretiminde önde gelen ülkelerin 1961-2019 ile 2020-2025 dönemlerindeki ortalama antepfıstığı üretimlerinin karşılaştırılması

Tablo 108’de 2020-2025 dönemi içerisinde antepfıstığı üretiminde önde olan ülkelerin 1961-2019 dönemine göre antepfıstığı üretimlerindeki yüzdesel değişimleri verilmiştir.

Tablo 108. Beş Ülkenin Üretim Dönemleri Arası Antepfıstığı Üretim verilerinin Karşılaştırılması (bin ton)

Ülkeler	Model	1961-2019 (A)	2020-2025 (B)	Değişim 100*(B-A)/A
ABD (1977)	1,1,0	114,76	425,61	270,87
Çin	1,1,1	31,27	121,31	287,92
Suriye	2,1,2	22,83	40,28	76,49
İran	1,1,1	157,64	344,76	118,70
Türkiye	1,1,1	50,38	161,93	221,43
Diğerler Ülkeler	2,1,1	12,16	27,91	129,44
Dünya Toplamı	1,1,2	357,42	1 078,49	201,75

Dünya 1961-2019 üretim dönemi içinde yıllık antepfıstığı üretim ortalaması 357,420 bin ton bandındayken 2020-2025 yılları üretim döneminde ise 1 milyon 078,49 bin ton olması beklenmektedir. Yapılan analizlere göre 1961-2019 üretim dönemi verilerine göre 2020-2025 üretim döneminde antepfıstığı üretiminin ortalama %201,75’lik bir artış göstermesi tahmin edilmektedir. Tablo 108’de verilen beş ülkenin üretim verileri karşılaştırması yapıldığında 2020-2025 yılları arası verileri incelendiğinde de antepfıstığı üretimi 1961-2019 üretim dönemine göre ülkelerdeki değişimlerin büyükten küçüğe doğru sırasıyla bakıldığında en fazla artışın Çin’de %287,92, ABD’de %270,87, Türkiye’de %221,43, İran’da %118,70, Suriye’de %76,49 ve diğer ülkelerde %129,44 artış göstermesi beklenmektedir. Bu beş ülke içerisinde dünyadaki ortalama artışın (%201,75) üstünde kendine yer bulan ülkeler Çin, ABD ve Türkiye’dir.

Bulguların Tartışmaları

Dünyanın 1961-2019 yılları arası ortalama nüfusu 5 milyar 308 milyon kişiden oluşmaktadır (FAO 2021). Dünyanın 1961-2019 yılları arası üretim verilerine göre ortalama yıllık antepfıstığı üretimi 357 416 bin ton iken 2020-2025 üretim döneminde ise 1 milyon 78 bin ton olması beklenmektedir. Antepfıstığı üretim verilerinin dünya nüfusuna oranlandığında kişi başı antepfıstığı üretimi 1961-2019 yıllarında 0,067 kg civarındayken dünya nüfusu 2019’da 7 milyar 885 milyon kişiye ulaşmıştır. Tahmin edilen beş yıllık süreçte 2019 yılı nüfusu kullanılarak kişi başı üretimin 0,14 kg’a ulaşması beklenmektedir. 2019 yılı dünya antepfıstığı üretimi 911 829 bin ton iken bunun %37,5’i ithalat yoluyla dünya ülkeleri tarafından tüketilmektedir. 2019 yılında 368 954 ton kabuklu antepfıstığının %30’unu Çin %17’sini Hong Kong %10’unu Almanya, %3’ünü Türkiye, %3’ünü İtalya, %3’ünü Hindistan %3’ünü Birleşik Arap Emirlikleri, %2’sini Hollanda, %2’sini Suudi Arabistan ithal etmektedir.

Ayrıca 2020 yılında 45 741 ton iç antepfıstığının %23'ünü Almanya, %15'ini İtalya, %12'sini Hindistan ve %10'unu Türkiye ithal etmektedir (ITC 2021). Dünya antepfıstığı üretimi 2020/21 periyodu için 985 000 bin ton tahmini yapılmışken (USDA 2021) çalışmamızda 2020 yılında beklenen antepfıstığı üretim değeri 1 milyon 484 bin tondur. Bu çalışmada ise uygulanan model ARIMA (1, 1, 2) zaman serisi modeli ön görülerine göre 2020-2025 üretim dönemi verilerine göre antepfıstığı üretimi 1961-2019 üretim dönemiyle kıyaslanınca dünyada %201,75'lik bir artış beklenmektedir.

İran antepfıstığı üretim verileri incelendiğinde dünya üretiminde lider durumdadır. İran verilerinin incelenmesi sonucu 1961-2019 tarihleri arası üretim ortalaması 158 bin ton iken 2020-2025 yılları arası öngörülerde 345 bin ton antepfıstığı üretimi beklenmektedir. ARIMA (1, 1, 1) zaman serisi modeli verilerine göre 2020-2025 arası antepfıstığı üretim veri tahminleri 1961-2019 tarihleri arası üretim verilerine göre İran'da verimde %118,7'lik artış beklenmektedir. İran'ın 1962-2025 tarihleri arası üretim verileri incelendiğinde minimum 3,8 bin ton, maksimum 583 bin ton antepfıstığı üretimi beklenmektedir. Ayrıca İran'da 2019 yılı antepfıstığı üretim değeri 338 bin ton olup bu üretimin %36'sını ihraç etmektedir. Antepfıstığı içi olarak 300 ton ihracatın %50'sini Irak, %30'unu Birleşik Arap Emirlikleri ve %5'ini Türkiye'ye ihraç etmektedir. Kabuklu olarak yaklaşık 80 bin tonun %55'ini Çin %8'ini Birleşik Arap Emirlikleri, %8'ini Rusya, %6'sını Almanya, %5'ini Türkiye, %3'ünü Kırgızistan ve %2'sini Kazakistan'a ihraç etmektedir (FAO 2021). Amerikan Tarım Bakanlığı (USDA) ve Dünya Ticaret Örgütü yayınladıkları 2021 raporunda İran'da antepfıstığı üretimi 2020/21 yılı tahmini son üretim yılına göre %7 azalarak 190 bin ton olacağı yönündedir (USDA 2021). Bu çalışma verilerine göre ise 2020 yılında 334 bin ton üretim olacağı öngörülmektedir. Ancak (Viraman 2021) antepfıstığı raporunda 2020 yılı antepfıstığı üretimini 190 bin ton olarak tahmin etmiş ve stoklarla beraber 2020 yılında 222 bin ton antepfıstığını iç ve dış piyasaya arz edebileceğini belirtmiştir.

ABD dünya antepfıstığı üretiminde en büyük üretici ülkeler arasında ikinci sırada yer almaktadır. ABD'nin 1977-2019 tarihleri arası antepfıstığı üretimi ortalama 115 bin tondur. Verilen yıllar arası ABD'nin antepfıstığı üretim kestirimi ARIMA (1, 1, 0) zaman serisi modeli verilerine göre ortalama 154 bin ton olarak kestirimi yapılmıştır. ABD gerçekleşmiş veriler ile kestirimi yapılan veriler arası gerçekleşen sapma %0,09 olduğu anlaşılmıştır. İncelenen 1977-2019 tarihleri arası dünya antepfıstığı üretiminin %25'sini ABD karşılarken ön görülen 2020-2025 tarihleri arası dünya üretiminin %38'ini karşılaması beklenmektedir. 2019 yılı antepfıstığı üretimi ABD'de 336 bin ton iken bu antepfıstığının %68'lik kısmını ihraç etmektedir. Bu ihracatın %25'ini Hong Kong, %18'ini Çin, %11'ini Almanya, %7'sini Belçika, %5'ini İspanya ve %3,5'ini Türkiye'ye ihraç etmektedir (FAO 2021). ABD'de 2020-2025 üretim yılları arası

antepfıstığı üretimi dünya payı 1977-2019 tarihleri arası dünya üretimi payına göre %7 artacağı ARIMA zaman serisi modeline göre tespit edilmiştir. Bu çalışma için yapılan öngörülere göre antepfıstığı üretimi 1978-2025 yılları arası minimum 1 141 ton seviyesindeyken, maksimum antepfıstığı üretimi 594 bin ton seviyesindedir. ABD antepfıstığı üretimi 2020/21 üretim periyodunda ekim alanlarının artışıyla 476 bin ton antepfıstığı üretimi beklenmektedir (USDA 2021). Bu çalışmada ARIMA zaman serisi modeli verilerine göre ise 2020 periyodunda 444 bin ton antepfıstığı üretimi öngörülmektedir.

Türkiye dünya antepfıstığı üretiminde en büyük üçüncü üretim yapan ülke konumundadır. Türkiye 1961-2019 tarihleri arası ortalama 50 bin ton antepfıstığı üretimi gerçekleştirmiştir. 2020-2025 yılları için yapılan tahminlerde yıllar arası ortalama 162 bin ton antepfıstığı üretimi olması beklenmektedir. 1962-2025 tarihleri arası Türkiye üretimi için yapılan minimum antepfıstığı üretimi 1,1 bin ton iken maksimum üretimin ise 241 bin ton olacağı beklenmektedir. Antepfıstığı üretimi 2020’de 193 bin ton olması ve 2021’de ise 129 bin ton olması beklenmektedir. ARIMA (1, 1, 1) zaman serisi modeli verilerine göre gerçekleşen ile beklenen değer arasındaki sapma %0,24 olarak bulunmuştur. ARIMA zaman serisi modeli verilerine göre 2020-2025 arası antepfıstığı üretim veri tahminleri 1961-2019 tarihleri arası üretim verilerine göre İran’da verimde %221,43’lük artış beklenmektedir Türkiye’de kişi başına antepfıstığı üretimi 1961-2019 verileri ortalamasına göre 0,97 kg iken, 2020-2025 yılları verilerinde 1,9 kg olması ön görülmektedir. Türkiye 2019’da 85 bin ton antepfıstığı üretimi yapmış ve bu üretimin %18,76’lık bir oranını ihraç etmiştir. İhracatının %21’ini İtalya, %14’ünü Suudi Arabistan, %10’unu Almanya, %7’sini Irak, %7’sini Suriye, %5’ini İsrail, %4’ünü Cezayir ve %3’ünü Ürdün’e yapmıştır (FAO 2021). Türkiye’de antepfıstığı yetiştirmedeki dalgalanmalar tipiktir. Ancak geçen yılki hasatta tozlaşma eksikliği nedeniyle üretim özellikle düşük gerçekleşmiştir. Yetiştiriciliğin yaklaşık %80’i Türkiye’nin güneydoğusundaki Gaziantep ve Şanlıurfa illerinde yoğunlaşmıştır. Hasadın neredeyse tamamı iç pazara yönelik olduğundan, daha yüksek verimin uluslararası ticaret üzerinde yalnızca sınırlı bir etkisi olacaktır USDA (2020). Türkiye 2020/21 yılı antepfıstığı üretimini üç katına çıkararak 250 000 bin tona ulaşması beklenmektedir. (USDA 2021). Ayrıca Çelik (2013), ARIMA (2, 1, 0) 2011 üretimi ile 2020 yılı üretim tahmini arasında Türkiye’de 2020 yılında %12,79’luk artış sağlayarak 126 329 tona ulaşacağını ön görmüştür. Bu çalışmada ise 2020 yılı için beklenen üretim 192 476 tondur. Çünkü Türkiye’de periyodisiteden dolayı çift yıllarda üretim daha fazla olmaktadır.

Çin, dünya antepfıstığı üretiminde dördüncü sırada yer almaktadır. Çin 1961-2019 tarihleri arası ortalama 31 bin ton antepfıstığı üretimi yapılmıştır. Çalışma verileri incelendiğinde 1961-2025 yılları arasında minimum 285 ton, maksimum 153 bin ton

antepfıstığı üretim tahmini yapılmıştır. ARIMA (1, 1, 1) zaman serisi modeli verilerine göre Çin 2020-2025 yılları arası ortalama antepfıstığı üretimi 1961-2019 dönemi üretim ortalamasına göre %-0,73 azalacağı öngörülmüştür. 2019 yılı için Çin'in 106 bin ton antepfıstığı üretimi yaptığı ve bu üretimin yaklaşık %5'ini dış satıma ayırmakta olup, ihracatının %20'sini ABD, %9'unu Fransa, %7'sini Hong Kong, %5'ini Almanya, %3'ünü Avustralya ve %3'ünü Malezya'ya yapmaktadır. Ayrıca Çin kendi iç piyasasının talebine cevap verebilmek için 2019 yılında 112 872 ton antepfıstığı ithalatı yapmış olup bu alımların %58'ini ABD ve %38'ini İran'dan karşılamaktadır (FAO 2021). Ayrıca 2019'da Çin'in nüfusu ve üretim verilerine göre kişi başına antepfıstığı üretimi 0,08 kg'dır. Dünyadaki kişi başı antepfıstığı üretimi 0,12'kg olması Çin'in kişi başına üretimde dünya ortalamasının altındadır. Çin üretimini kademeli olarak geliştirmekte olup, birçok deneysel üretim yöntemi uygulamakta daha çok uygun çeşit ve en uygun üretim yeri için çalışılmakta, deneysel üretim yöntemleri daha çok Sincan bölgesinde yoğunlaşmıştır. Uygun tarım teknolojisinin yokluğu üretimini ölçüde engellemektedir (USDA 2021). Çin antepfıstığı üretiminin 2020/21 yılı için üretim beklentisi 150 000 bin tondur (USDA 2021). Bu çalışmada ise zaman serisi modeline göre 2020 yılı için beklenen üretim 110 683 bin tondur.

Suriye'de 1961-2019 tarihlerinde yıllık ortalama antepfıstığı üretimi 23 bin tondur. 2020-2025 üretim dönemi antepfıstığı verileri ortalaması 40 bin ton olması beklenmektedir. 1961-2025 arası yapılan tahminlerde minimum 2,7 bin ton iken maksimum 80 bin ton antepfıstığı üretimi beklenmektedir. Çalışma uygulanan ARIMA (2, 1, 2) zaman serisi modeline göre tahmini yapılan 2020-2025 tarihleri arası ortalama üretim verileri, 1961-2019 üretim verileriyle karşılaştırıldığında Suriye'de %76,49'luk üretim artışı beklenmektedir. Ön görülerden 2020'de antepfıstığı üretimi 28 bin ton olması beklenmektedir. 2019 ile 2020 yılları karşılaştırılınca verimde %12'lik bir azalış beklenmektedir. 2019'da Suriye 32 bin tonluk antepfıstığı üretimi gerçekleştirmiş olup bu üretiminin %7,2 iken bu ihracatın %35'ini Suudi Arabistan, %23'ünü Ürdün, %13'ünü Mısır, %9'unu Birleşik Arap Emirlikleri ve %7'sini Kırgızistan'a ihraç etmektedir (FAO 2021). Ayrıca kişi başına antepfıstığı üretimi 1961-2019 verileri ortalamasına göre 1,7 kg iken, 2020-2025 yılları verilerinde 2,4 kg olması ön görülmektedir. Suriye'de yaşanan savaş verimi etkilese de 2020/21 ön görülerine göre 50 bin ton antepfıstığı üretimi beklenmektedir (USDA 2021). Bu çalışma verilerine göre Suriye'nin 2020 üretim döneminde 27,5 bin tonluk bir üretim yapacağı tahmin edilmiştir.

1961-2019 üretim dönemi içinde kişi başına düşen antepfıstığı üretimi dünya için 0,067 kg'a sahipken 2020-2025 yılı ortalamasına göre 0,14 kg'a yükselmesi beklenmektedir. Aynı üretim dönemlerinde İran'da 3,2 kg'dan 4,1 kg'a, ABD'de 0,43 kg'dan 1,3 kg'a, Türkiye'de

0,97 kg'dan 1,9 kg'a, Çin'de 0,039 kg'dan 0,086 kg'a, Suriye'de 1,7 kg'dan 2,4 kg'a, yükselecektir (FAO 2021).

Tablo 109'da beş ülkenin 1961 ile 2019 ve 1961-2019 ile 2020-2025 dönemlerine ait antepfıstığı üretimi ve kişi başına düşen antepfıstığı üretimleri verilmiştir.

Tablo 109. Ülkelerin karşılaştırılması

Ülkeler	Değişkenler	1961	2019	1961-2019 (ort)	2019-2025 (ort)
Dünya	Antepfıstığı Üretimi	20 714	911 829	357 417	1 078 490
	Kişi Başı antepfıstığı Üretimi (kg)	0,0069	0,12	0,067	0,14
İran	Antepfıstığı Üretimi	6 000	337 815	157 641	344 760
	Kişi Başı antepfıstığı Üretimi (kg)	0,27	4	3,2	4,1
ABD (1977)	Antepfıstığı Üretimi	2 087	335 660	114 760	425 610
	Kişi Başı antepfıstığı Üretimi (kg)	0,0095	1	0,43	1,3
Türkiye	Antepfıstığı Üretimi	5 280	85 000	50 377	161 930
	Kişi Başı antepfıstığı Üretimi (kg)	0,19	1	0,97	1,9
Çin	Antepfıstığı Üretimi	4 000	106 155	31 273	121 310
	Kişi Başı antepfıstığı Üretimi (kg)	0,0062	0,075	0,039	0,086
Suriye	Antepfıstığı Üretimi	2 000	31 813	22 825	40 280
	Kişi Başı antepfıstığı Üretimi (kg)	0,44	1,9	1,7	2,4

Not: ABD için veriler 1977 yılından itibaren hesaplanmıştır.

İncelenen tablo 109 verilerinin gösterdiği kişi başına düşen antepfıstığı üretiminin çok küçük değerlerde seyrettiği ve bütün ülkeler artış eğiliminde olduğu genel olarak 0,011-0,9 kg'lık artış sağlaması beklenmektedir. 2019 üretim değerlerine göre en çok kişi başına üretim değerine İran 4 kg ile sahipken 2020-2025 yıllarında ortalama 4,1 kg'a yükseleceği ve 0,1 kg'lık artış yapması beklenmektedir. Türkiye'nin 2019 yılı verilerine göre 1 kg olan kişi başına antepfıstığı üretimi 2020-2025 yılları ortalama 1,9 kg'a yükselmesi ve 0,9 kg'lık bir artışla en büyük artış oranını yakalayan ülke olması beklenmektedir. Çin kişi başına antepfıstığı üretiminde tablo 109'daki 2019 verilerine göre 0,075 kg iken 2020-2025 yılları ortalama 0,086 kg'a yükselmesi ile 0,011 kg'lık bir artış sağlaması beklenmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada 1961-2019 üretim dönemi için FAO istatistiki verileri kullanılarak Dünya antepfıstığı üretimi ve antepfıstığı üretiminde lider durumdaki İran, ABD, Çin, Türkiye ve Suriye'nin 2020-2025 yılları arası üretim miktarları ARIMA zaman serisi modelleriyle tahmin edilmiştir. Çalışmada dünya ve önde gelen dört ülke İran, Çin, Türkiye, Suriye için 59 yıllık ve ABD için 42 yıllık verilerin durağan olmayışı neticesinde fark alma yöntemiyle bir yıllık gecikmeyle durağan hale getirilip zaman serilerine uygulanabilmektedir. Daha sonrasında p ve q değerlerinin öngörüsü için ACF ile PACF grafikleri incelenmiştir. En son olarak ARIMA zaman serisine uyan modelin belirlenmesinde AIC, BIC, DW, HQC, MAE, MAPE, SSE, RMSE, SBC, MSE ve R² sonuçlarına göre en uygun modeller belirlenmiştir.

Dünya 1961-2019 yılları ortalamasına göre 357 bin ton antepfıstığı üretilmiş olup, 2020-2025 döneminde ortalama antepfıstığı üretimi 1,1 milyon ton civarına çıkacağı öngörülmüştür. Çalışmanın kapsamı olan 1961-2019 yılları dünya antepfıstığı üretim ortalaması dağılımına bakıldığında %44,1'lik dilimini İran, %24,7'lik dilimini ABD, %14,1'kısını Türkiye, %8,8'lik kısmını Çin, %6,4'nü Suriye ve %2,1'lik kısmını da diğer ülkeler oluşturmaktadır. Tahmin edilen 2020-2025 yılları dünya antepfıstığı üretim ortalaması olan yaklaşık 1,1 milyon tonluk üretimin %38'lik kısmını ABD, %30,7'lik kısmını İran, %14,4'lük kısmını Türkiye, %10,8'lik kısmını Çin ve %2,5'lik kısmını Suriye oluşturmaktadır. İncelenen verilerde görülen bu beş ülkenin toplam üretimdeki paylarının artmaya devam edeceği ancak dünya üretimindeki paylarının değişeceği ve İran'da %13,4'lük ve Suriye'de %3,9'luk düşüşler beklenirken, ABD %13,3, Çin %2,1 ve Türkiye'de %0,34 artış beklenmektedir.

1961-2019 yılları arası üretim döneminde beş ülkenin antepfıstığı üretimlerinin toplam dünya üretimi içindeki payı %98'dir. En fazla antepfıstığı üretimi yapan üç ülkenin dünya antepfıstığı üretimi içindeki payı da %82,9'dur. 2020-2025 yılları arası üretim tahmininde ise beş ülkenin antepfıstığı üretimlerinin dünya üretimdeki toplam payı %97,5 olması beklenmektedir. Bu beş ülkenin dünya üretimindeki paylarını %0,48 azalacağı anlamına gelmektedir. Antepfıstığı üretiminde lider konumdaki ilk üç ülkenin toplam dünya üretimi içindeki payını da %83,1'e yükseleceği öngörülmektedir.

Karşılaştırması ve tahmini yapılan dönemler 1961-2019 ile 2020-2025 incelendiğinde yüzde değişimleri ülkeler arası farklılık göstermektedir. En fazla veri değişimi gösteren ülke %287,9'luk değişimle Çin'de görülmekteyken, en az veri değişimi gösteren ülkeyse %76,5'lik değişimle Suriye'dir. Beş ülke genelindeki toplam ortalaması alınan değişim değerleri %201,8 olacağı tahmin edilmiştir. Dünyada 1961-2019 tarihleri arası yıllık bazda gerçekleşen

antepfıstığı üretim ortalaması 357 bin ton olması ve aynı tarihler arası ARIMA (1, 1, 0) zaman serisi modeli uygulanarak yıllık antepfıstığı üretim ortalamasını 358 bin ton antepfıstığı olacağı ön görülmüştür. 58 yıllık üretim verileriyle ön görülmüş üretim verileri arasında ki istatistiksel değişkenlik %0,13 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca 1961-2019 üretim dönemi içinde dünya antepfıstığı üretimi kişi başına 0,067 kg değerlerindeyken 2020-2025 yılları arası 0,14 kg'a yükseleceği beklenmektedir. Toplam Dünya üretimi ve üretimde lider ülkelerde ön görülmeye göre antepfıstığı üretimi gelecek beş yılda artış eğiliminde olacaktır. Sonuçlara bakıldığında kişi başına antepfıstığı üretiminde, değerleri verilen ülkelerin tamamında kişi başı üretim değerlerinde artış eğilimi vardır. En çok kişi başına artış 0,93 kg ile Türkiye'de olurken Türkiye'yi sırasıyla İran 0,9 kg, ABD 0,87 kg, Suriye'de 0,5 kg ve Çin 0,047 kg kişi başına antepfıstığı üretim artışı beklenmektedir.

Dünyada 2019 yılı verilerine göre 911 829 bin ton antepfıstığı üretimi yapılmıştır. Üretilen antepfıstığının ithalat verilerine bakıldığında genelde refah düzeyi yüksek ülkeler talep etmektedir. Bu durum daha çok üretimin kıt talebin yüksek olmasıyla fiyatının yükselmesiyle açıklanabilmektedir. İthalata başı çeken ülkeler Hong Kong, Almanya, Birleşik Arap Emirlikleri, Hollanda, Hindistan, Fransa, İspanya, Çin ve Belçika'dır. Antepfıstığı ihracatında lider olan ülkeler, üretimde lider olan İran ve ABD dünya ihracatını yarısından fazlasını karşılamakta azda olsa Çin ve Türkiye'de ihracat yapan ülkeler arasındadırlar. Bu ülkeler daha çok iç piyasalarına cevap vermekten ihracata düşük bir paya sahiptirler. Dünya antepfıstığı üretiminde ön görülen üretim artışlarının ve antepfıstığında periyodisite etkisinin görülmesi en büyük üretim payına sahip ülkelerin İran, ABD ve Türkiye'nin dünya piyasalarındaki arz-talep dengelerindeki hareketlenmelere yönelik tedbirler alması üretici ve tüketicilerin bu hareketlenmelerden etkilenmelerini azaltmaya yardımcı olacaktır. Buda göstermiştir ki yasa koyucular tarafından üretici ve tüketicilerin korumasına yönelik çeşitli politikalara ihtiyaç vardır.

Dünya antepfıstığı üretiminin artma eğiliminde olması ve ekonomik değerinin yüksek olması üreticilerin daha fazla ürün almak için birçok yöntemi uygulamaya yönlendirmektedir. Teknoloji, sulama, ilaçlama, tür ve çeşit seçimi gibi konularda doğru tarım yöntemlerinin üreticilere öğretilmesi çevreyi koruması ve büyük çevre problemleri başlamadan çözmesi adına dikkate alınması gereken konulardandır. Depolama, ürün çeşitlendirmesi ve pazarlama alt yapısı üreticiyi korumakta ve gelirlerini artırarak pazarda rekabet güçlerini artırmakta buda gerek istihdam gerek gayrisafi hasılaya katkısı halkın refah seviyesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Aho, K., Derryberry, D. and Peterson, T., 2014. Model Selection for Ecologists: The Worldviews of AIC and BIC. *Ecology*, 95(3): 631-636.
- Ak, B.E. ve Kaşka, N., 1992. Antepfıstığı Yetiştiriciliğinde Sık Dikimin Verime Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye*, 1: 63-64.
- Akgül, I., 2003. Zaman Serilerinin Analizi ve ARIMA Modelleri, Der Yayınları, İstanbul.
- Aksoy, A., Işık, H.B. ve Külekçi, M., 2008. Outlook on Turkish Pistachio Sector. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(1): 137-144.
- Aksu, Ö., 1992. Antepfıstığının Değişik Anaçlarında Uygulanan Farklı Aşı Yöntemlerinin Üzerine Bir Araştırma, *Türkiye 1. Ulusal Birlikler Kongresi*, Cilt 1. 99-103, İzmir.
- Alabdulrazzaq, H., Alenezi, M.N., Rawajfih, Y., Alghannam, B.A., Al-Hassan, A.A. and Al-Anzi, F.S., 2021. On the Accuracy of ARIMA Based Prediction of COVID-19 Spread. *Results in Physics*, 27: 104509.
- Anderson, S., 2003. Practical Business Forecasting, Editor: Evans, M.K., pp. 246-255 Blackwell Publishing, Oxford, U.K.
- ArunKumar, K.E., Kalaga, D.V., Kumar, C.M.S., Chilkoor, G., Kawaji, M. and Brenza, T. M. 2021. Forecasting the Dynamics of Cumulative Covid-19 Cases (Confirmed, Recovered and Deaths) for Top-16 Countries Using Statistical Machine Learning Models: Auto-Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) And Seasonal Auto-Regressive Integrated Moving Average (SARIMA). *Applied Soft Computing*, 103, 107161.
- Aşkan, E., 2019. Economic Analysis and Marketing Margin of Pistachios in Turkey. *Bulletin of the National Research Centre*, 43(1): 1-7.
- Ata, A.Y. ve Yücel, F., 2003. Eş-Bütünleşme ve Nedensellik Testleri Altında İkiz Açıklar Hipotezi: Türkiye Uygulaması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(12): 97-110.
- Ataseven, B., 2013. Yapay Sinir Ağları ile Öngörü Modellemesi. *Öneri Dergisi*, 10(39): 101-115.
- Attanayake, A.M.C.H. and Perera, S.S.N., 2021. Time Series Analysis for Recent Advances in Time Series Forecasting, First Edition Chapter 2, CRC Press.
- Aydoğdu, H.M. ve Şahin Z., 2020. Türkiye Badem Üretimi: Son Dönemlerdeki Değişimlerin Genel Analizi. *Avrasya Matematik- Mühendislik Doğa ve Tıp Bilimleri Dergisi*, 8(2020): 63-72.
- Bars, T., Uçum, I. ve Akbay, C., 2018. ARIMA Modeli ile Türkiye Fındık Üretim Projeksiyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21: 154-160.
- Başer, U., Bozoğlu, M., Eroğlu, N.A. and Topuz, B.K., 2018. Forecasting Chestnut Production and Export of Turkey Using ARIMA Model. *Turkish Journal of Forecasting*, 2(2): 27-33.
- Bircan, H.ve Karagöz, Y., 2003. Box-Jenkins Modelleri ile Aylık Döviz Kuru Tahmini Üzerine Bir Uygulama. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (6): 49-62.
- Bisignano, C., Filocamo, A., Faulks, R. M. and Mandalari, G., 2013. In Vitro Antimicrobial Activity of Pistachio (*Pistacia Vera L.*) Polyphenols. *Fems Microbiology Letters*, 341(1): 62-67.

- Boshrabadi, H.M. and Javdan, E., 2012. Forecasting World Market Structure of Iran's Pistachio Exports. *Journal of Life Sciences*, 6(6): 701-707.
- Box, G.E.P, Jenkins, G.M., Reinsel, G.C. and Ljung, G.M., 2016. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Fifth Edition, John Wiley and Sons Inc. Hoboken, New Jersey, USA.
- Brufau, G., Boatella, J. and Rafecas, M., 2006. Kuruyemişler: Enerji ve Makro Besinlerin Kaynağı. *İngiliz Beslenme Dergisi*, 96(S2): S24-S28.
- Cançelik, M., 2021. A Research On Safflower (*Carthamus Tinctorius L.*) In The Vegetable Oil Market and The Future of Safflower in Turkey. *Current Marketing Studies and Digital Developments*, Chapter 7, 135-149.
- Caner, C.B. ve Engindeniz, S., 2020. Türkiye’de Pamuk Üretiminin ARIMA Modeli ile Tahmini. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 26(1): 63-70.
- Casas-Agustench, P., Salas-Huetos, A. and Salas-Salvadó, J., 2011. Mediterranean Nuts: Origins, Ancient Medicinal Benefits and Symbolism. *Public Health Nutrition*, 14(12A): 2296-2301.
- Cihan, P., 2021. ARIMA-Based Forecasting of Total COVID-19 Cases in the USA and India. In 2021 29th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU) (pp. 1-4). IEEE.
- 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. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(3): 377-382.
- Çukur, T., Çukur, F., 2021. ARIMA Modeli ile Türkiye Bal Üretim Öngörüsü. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 7(1): 31-39.
- Dilli, M., 2020. Tavuk Eti Üretiminde Lider Ülkelerin 2019-2025 Dönemindeki Üretimlerinin ARIMA Modeliyle Tahmini Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi ABD, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Doğan, Z., 2000. Zaman Serilerinin Analizinde ARIMA ve Deterministik Modellerin İncelenmesi. *Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa*.
- Dönmez, S., 2014. Sağlamcı ARIMA Modelleri ve Yapay Sinir Ağlarının Karşılaştırmalı İncelenmesi: Turizm Örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir*.
- Duru, Ö., 2007. Zaman Serileri Analizinde Arima Modelleri ve Bir Uygulama. *İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul*.
- Ekmekci, H., 2016. Türkiye'deki Doğalgaz Kullanımının ARIMA Metodu ile İstatistiksel Analizi, *Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Karabük*.
- Erdoğan, E., 2006. Zaman Serilerinde ARIMA Modelleri. *Muğla Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Muğla*.
- FAO, 2021. Fruit Production in the World. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Erişim Tarihi: 11.05.2021.
- Ferguson, L., Kader, A. and Thompson, J., 1995. Harvesting, Transporting, Processing and Grading. *Pistachio Production*, 110-114.

- Gezginç, Y. ve Duman, A.D., 2004. Antepfıstığı İşleme Tekniği ve Muhafazasının Kalite Üzerine Etkisi. *Gıda*, 29(5): 373-378.
- Grace, M.H., Esposito, D., Timmers, M.A., Xiong, J., Yousef, G., Komarnytsky, S. and Lila, M.A., 2016. Chemical Composition, Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties of Pistachio Hull Extracts. *Food Chemistry*, 210: 85-95.
- Griffiths, W.E., Hill, R.C. and Judge, G.G., 1993. *Learning and Practicing Econometrics*, New York: John Wiley and Sons. Inc.
- GTB, 2012. 2011 Yılı Antepfıstığı Raporu. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı. Ankara.
- Hanedar, A.Ö., Akkaya, O. ve Bizim, Ç., 2006. Durağanlık Analizi, Birim Kök Testleri ve Trend. Zaman Serileri ve Uygulamaları Ders Sunu Planı. <http://debis.deu.edu.tr/userweb//onder.hanedar/dosyalar/Metin.pdf>. Erişim Tarihi: 27.05.2019.
- Hasmda, H. 2009. Water Quality Trend at the Upper Part of Johor River in Relation to Rainfall and Runoff Pattern. (MS Thesis) Faculty of Civil Engineering, University Technology, Malaysia.
- Hatırlı, S.A., Öztürk, E. ve Aktaş, A.R., 2008. Fındık Piyasasında Fiyat Geçirgenliğinin Analizi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1): 139-143.
- Hojjati, M., Noguera-Artiaga, L., Wojdyło, A. and Carbonell-Barrachina, Á.A., 2015. Effects of Microwave Roasting on Physicochemical Properties of Pistachios (*Pistacia vera* L.). *Food Science and Biotechnology*, 24(6): 1995-2001.
- ITC, 2021. Trade of Pistachio in 2012-2020 Years. https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7cTOTAL%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c%7c1. Erişim Tarihi: 02.08.2021.
- Kadanali, E., Yazgan, Ş. and Yalçinkaya, Ö., 2019. ARIMA Model for Forecasting Wheat Production in Turkey. In 4th International Conference on Advances in Natural and Applied Sciences (p. 743).
- Kadılar, C., 2009. SPSS Uygulamalı Zaman Serileri Analizine Giriş, Bizim Büro Yayınevi, İkinci Baskı, Ankara.
- Kahyaoglu, T., 2008. Optimization of The Pistachio Nut Roasting Process Using Response Surface Methodology and Gene Expression Programming. *Lwt-Food Science and Technology*, 41(1): 26-33.
- Karacan, E. ve Ceylan, R.F., 2017. Antepfıstığı Fiyatının Türkiye’de Üretici Kararları Üzerine Etkisinin Analizi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, ICEBSS (2017): 88-100.
- Karakaş, E., 2019. Türkiye’nin Otomotiv İhracat Gelirinin ARIMA modeli ile Tahmin Edilmesi. *Journal of Yaşar University*, 14(55): 318-328.
- Kasap, R. ve Güney, H., 2010. Tek Değişkenli Zaman Serilerinde Model Seçim Ölçütleri Üzerine Bir İnceleme. *Zaman Serisi Ders Notları*. Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü.
- Kaya, E., 2019. Zaman Serileri Analizinde Box-Jenkins Yöntemi ile Savunma Sanayi Verileri Üzerine Bir Uygulama. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi İşletme Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tez Çalışması*, Karaman.

- 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): 161-172.
- Kılıç, T.M. ve Turhan, Ş., 2020. Türkiye’de Fındık İhracatının Box-Jenkins Yöntemiyle Modellenmesi ve İhracat Öngörüsü. IBAD Sosyal Bilimler Dergisi, (Özel Sayı): 453-461.
- Kobu, B., 2017. Üretim Yönetimi. 18. Baskı. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş
- Kohvakka, S., 2017. Forecasting Univariate Time Series-Comparison of Statistical Methods and Software Resources Available to Undergraduate Students. MS Thesis; ABD
- Kurtoğlu, S., 2018. Türkiye'nin 2018-2025 Dönemindeki Antepfıstığı Üretiminin ARIMA Modeliyle Tahmini. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi ABD, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Külekcı M. ve Aksoy A., 2011. Gaziantep İli Dağ ve Ova Köylerinde Antepfıstığı Üretim Maliyetlerinin Karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (1): 41-51.
- Lee, C.M. and Ko, C.N., 2011. Short-term Load Forecasting Using Lifting Scheme and ARIMA Models. Expert Systems with Applications, 38(5): 5902-5911.
- Liu, R.H., 2004. Potential Synergy of Phytochemicals in Cancer Prevention: Mechanism of Action. The Journal of Nutrition, 134(12): 3479s-3485s.
- Makridakis, S. and Wheelwright, S.C., 1978. Forecasting Methods and Application, Jhon-Wilney.
- Martínez-González, M.A. and Bes-Rastrollo, M., 2011. Nut Consumption, Weight Gain and Obesity: Epidemiological Evidence. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 21, S40–S45.
- Mech, A., 2017. Status of Tea Production in Assam: Past Trends and its Future Projections. Journal of Open Learning and Research Communication, 3: 45-56.
- Muhammad, M.K.I., 2012. Time Series Modeling Using Markov and ARIMA Models. MS Thesis, Faculty of Hydraulic and Hydrology, University Technology, Malaysia.
- Newbold, P., 1983. ARIMA Model Building and the Time Series Analysis Approach to Forecasting. Journal of Forecasting, 2(1): 23-35.
- Ohyver, M. and Pudjihastuti, H., 2018. Arima Model for Forecasting the Price of Medium Quality Rice to Anticipate Price Fluctuations. Procedia Computer Science, 135: 707-711.
- Önen, V., 2020. ARIMA Yöntemiyle Türkiye’nin Hava Yolu Kargo Talep Tahmin Modellemesi ve Öngörüsü. Journal of Management and Economics Research, 18(4): 29-53.
- Palabıçak, M.A., 2019. Türkiye’de Kırmızı Et Sektörü ve Geleceğe Yönelik Üretim ve Tüketim Dengesinin Analizi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- Reinsel, G.C., 1994. Time Series Analysis: Forecasting and Control. Journal of Marketing Research, 14(2): 5561569.
- Sağıt, H. ve Kilci, M., 2016. Türkiye Ceviz Üretim Tüketim Fiyat ve Dış Ticaretinde Gelecek Eğilimlerin Belirlenmesi, XII. Tarım Ekonomisi Kongresi, s. 1301-1310, Isparta.

- Salami, H. and Mafi, H., 2018. Predicting Export Prices of the Iranian Pistachio Based on Commercial Cycles: Application of Structural Time Series Model. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 49(4): 559-571.
- SAS, 2014. SAS 13.2 User's Guide The ARIMA Procedure. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. <https://support.sas.com/documentation/onlinedoc/ets/132/arima.pdf>. Erişim Tarihi: 24.06.2021.
- Stadnytska, T., Braun, S., and Werner, J., 2008. Model Identification of Integrated ARMA Processes. *Multivariate Behavioral Research*, 43(1): 1-28.
- Styczynski, M.F., 1999. İran and Pistachio Trade, the [Pistachio] Nut Case. TED Case Studies, Case Number: 553. <http://www1.american.edu/ted/pistach.htm>. Erişim Tarihi: 02.08.2021.
- Temur, A.S. and Yildiz, S., 2021. Comparison of Forecasting Performance of ARIMA LSTM and HYBRID Models for The Sales Volume Budget of a Manufacturing Enterprise. *Istanbul Business Research*, 50(1): 15-46.
- Temur, A.S., Akgün, M. and Temur, G., 2019. Predicting Housing Sales in Turkey Using ARIMA, LSTM and Hybrid Models.
- Tunalıoğlu, R. ve Taşkaya, B., 2003. Antepfıstığı. Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü, ISSN 1303-8346, 2. Sayı, Ankara.
- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu İnternet Sayfası. <http://tuik.gov.tr/Start.do>. Erişim Tarihi: 05.05.2021.
- Ucal, M.ř., 2006. Ekonometrik Model Seçim Kriterleri Üzerine Kısa Bir İnceleme. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(2): 41-57.
- Uğurlu, E., 2019. Durağanlık ve Birim Kök Sınamaları. Ders Notları. İstanbul Aydın Üniversitesi Ekonomi ve Finans Bölümü.
- Urpi-Sarda, M., Casas, R., Chiva-Blanch, G., Romero-Mamani, E. S., Valderas-Martínez, P., Arranz, S., and Estruch, R., 2012. Virgin Olive Oil and Nuts as Key Foods of the Mediterranean Diet Effects on Inflammatory Biomarkers Related to Atherosclerosis. *Pharmacological Research*, 65(6): 577-583.
- USDA, 2021. Global Pistachio Production Hits New Records in 2020/21, Foreign Agricultural Service. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/TreeNuts.pdf>. Erişim Tarihi: 05.06.2021.
- Uysal, H., Ağırbaş, N.C. ve Saner, G., 2016. Türkiye'de Sofralık Üzüm Üretim ve Dışsatımına yönelik Projeksiyonlar ve Değerlendirmeler. XII. Tarım Ekonomisi Kongresi, s. 1293-1300, Isparta.
- Uzundumlu, A.S., Bilgiç, A. ve Ertek, N., 2019. Türkiye'nin Fındık Üretiminde Önde Gelen illerin 2019-2025 Yılları Arasındaki Fındık Üretimlerinin Arima Modeliyle Tahmin Edilmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8(Özel Sayı): 115-126.
- Uzundumlu, A.S., Oksuz, M.E. ve Kurtoglu, S., 2018. Future of Fig Production in Turkey. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 15(02): 138-146.
- Viraman, 2021 Pistachio Production Forecast Report. USDA Pistachio Report. <https://www.viraman.com/news/pistachio/pistachio-production-forecast-report/> Erişim Tarihi: 05.09.2021.
- Yang, H., Li, X., Qiang, W., Zhao, Y., Zhang, W. and Tang, C., 2021. A Network Traffic Forecasting Method Based on Sa Optimized Arima-Bp Neural Network.

- Yang, J., Fletcher, J.E. and O'reilly, J., 2009. A Series Dynamic Resistor Based Converter Protection Scheme for Doubly-Fed Induction Generator During Various Fault Conditions. In 2009 IEEE Power and Energy Society General Meeting (pp. 1-8).
- Yavuz, A.A. ve Ergül, B., 2020. Sağlam Kanonik Korelasyon Analizi ile İnsani Gelişmişlik ve Dijital Rekabetçilik Endeksleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 12(1): 1-18.
- Yavuz, G.G., 2011. Sert Kabuklu Meyveler/ Antep Fıstığı. TEPGE BAKIŞ, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Aralık 2011/ISSN: 1303-8346/Nüsha: 5, Ankara.
- Yeşilyayla, H., 2013. X-12 ARIMA Metoduyla Sosyo-Ekonomik Verilerin Analizi. Pamukkale Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Yüksel, D., 2015. Arap Baharı'ndan Etkilenen Yakın ve Orta Doğu Ülkeleri ile Türkiye Arasındaki İthalat ve İhracat Miktarlarının ARIMA Modelleri ile İncelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Zheng, Z. and Saghaian, S.H., 2011. Time-series Analysis of US Pistachio Export Demand in North America. Journal of Food Distribution Research, 42(856-2016-57953): 124-129.
- Zheng, Z., 2011. World Production and Trade of Pistachios: The Role of the U.S. and Factors Affecting the Export Demand of U.S. Pistachios. University of Kentucky Master's Theses. Paper 123. http://uknowledge.uky.edu/gradschool_theses/123. Erişim Tarihi: 11.05.2021.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Veysel PINAR
Doğum tarihi:	
Doğum Yeri:	
Uyruğu:	
Adres:	
Tel:	
E-mail:	
Eğitim	
Lise:	Bingöl Mehmet Akif Ersoy Lisesi
Lisans:	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü
Yüksek lisans:	Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Tarım İşletmeciliği Bölümü
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce:	Orta
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
AFAD	
Tezden Üretilmiş Yayınlar	