

TÜRKİYE'DE ŞEFTALİ FİYATLARININ ANALİZİ
ve
FİYATLARIN BOX-JENKINS YÖNTEMİYLE TAHMİNİ
Mehmet Akif ERDOĞAN



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE ŞEFTALİ FİYATLARININ ANALİZİ
VE
FİYATLARIN BOX-JENKINS YÖNTEMİYLE TAHMİNİ

Mehmet Akif ERDOĞAN

0000-0001-6452-6640

Prof. Dr. Şule TURHAN
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2021
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE'DE ŞEFTALİ FİYATLARININ ANALİZİ

VE

FİYATLARIN BOX-JENKINS YÖNTEMİYLE TAHMİNİ

Mehmet Akif ERDOĞAN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Şule TURHAN

Küresel iklim değişiklikleri, giderek artan nüfus ve üretimde yaşanabilen bazı aksaklıklar nedeniyle iç ve dış piyasalarda ürünlerin fiyatları yıllar içerisinde değişiklik gösterebilmektedir. Tarımsal ürünlerin üretimi de doğrudan doğruya doğa şartlarına bağlı olduğundan dolayı bu fiyat dalgalanmalarından oldukça fazla etkilenmektedir. Üretici olarak ayakta kalabilmek ve değişen koşullara uyum sağlayabilmek için piyasa koşulları sürekli takip edilmeli, her daim hazırlıklı olabilmeli ve gelecek durum analizlerinde bulunulmalıdır. Bu tür gelecek zaman tahmin analizlerinde bulunabilmek için çeşitli metotlar ve modellemeler geliştirilmiştir. En yaygın kullanılan metotlardan birisi de Box-Jenkins yöntemidir. Çalışmada; zaman serisi analizi modellemeleri yardımıyla şeftali ürününün yıllara göre ihracat fiyat değişimlerini analiz etmek ve modelleme yöntemleri içinde en yaygın olarak kullanılan Box-Jenkins yöntemiyle modelleme yaparak gelecekteki fiyatı hakkında öngörülede bulunmak amaçlanmıştır. Araştırmanın kapsamını 1967-2020 yılları arası Türkiye şeftali ihracat fiyatları oluşturmaktadır. Uygulama da Box-Jenkins modellerinden ARIMA (3,1,3) modeli kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; ülkemizde 2020 yılından sonra 2021 yılı içerisinde yapılması öngörülen ihracat fiyatları kıyaslandığında; elde edilmesi beklenen ihracat gelirlerinin yaklaşık %10 artması tahmin edilmektedir. Gelecek on yılda da düzenli bir artış hareketi öngörülmektedir. Gelecek on yılın sonunda fiyatlarda 2020 yılına göre 2030 yılında yaklaşık %64 artış olacağı tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şeftali, Fiyat Analizi, Box-Jenkins, Gelecek tahmini

2021, viii + 83 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

BOX-JENKINS METHODOLOGY OF ANALYSIS

AND

FORECAST PRICES OF PEACH WITH PRICES IN TURKEY

Mehmet Akif ERDOĞAN

Bursa Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Farming Economy

Supervisor: Prof. Dr. Şule TURHAN

Due to global climate changes, the increasing population and some disruptions in production, the prices of products in domestic and foreign markets may vary over the years. Since the production of agricultural products is directly dependent on natural conditions, it is highly affected by these price fluctuations. In order to survive as a producer and to adapt to changing conditions, market conditions must be constantly monitored, always prepared and future situation analyzes must be made. Various methods and models have been developed to make such future time estimation analysis. One of the most widely used methods is the Box-Jenkins method. In the study; With the help of time series analysis modeling, it is aimed to analyze the export price changes of peach product by years and to predict the future price by modeling with the Box-Jenkins method, which is the most widely used modeling method. Research from the scope of the years 1967-2020 constitute rates peaches Turkey exports. ARIMA (3,1,3) model, one of the Box-Jenkins models, was used in the application. According to the results obtained; When the export prices expected to be made in 2021 after 2020 in our country are compared among themselves; Compared to 2020, export revenues expected to be achieved in 2021 are expected to increase by approximately %10. A steady increase movement is predicted for the next decade. At the end of the next decade, it is estimated that prices will increase by approximately %64 in 2030 compared to 2020.

Key words: Peach, Price Analysis, Box-Jenkins, Future Forecast

2021, viii + 83 pages.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Dünya’da Tarımsal Üretim.....	8
1.2. Türkiye’de Tarımsal Üretim.....	11
1.3. Şeftali Üretimi.....	15
1.3.1. Dünya’da Üretim.....	16
1.4.1. Dünya’da Dış Ticaret Durumu.....	21
1.4.2. Türkiye’de Dış Ticaret Durumu.....	23
1.5 Coğrafi İşaret.....	24
1.6. Bursa Şeftalisi.....	26
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	32
2.1. Zaman Serisi Analizleri.....	32
2.1.1. Tarihsel Gelişimi.....	33
2.1.2. Zaman Serilerinin Özellikleri.....	34
2.1.3. Zaman Serilerinin Sınıflandırılması.....	36
2.1.6. Mevsimsel ve Mevsimsel Olmayan Zaman Serileri.....	37
2.2. Box-Jenkins Yöntemi.....	39
2.2.2. Box-Jenkins Yönteminde Model Kurma Süreci.....	51
2.2.3. Veri Hazırlama.....	51
2.2.4. Modelin Tahmini.....	53
2.2.5. Ayırt Edici Kontrol.....	54
2.2.6. Öngörü ve Tahmin.....	54
2.3. Kaynak Araştırması.....	55
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	64
3.1. Materyal.....	64
3.2. Yöntem.....	64
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	65
4.1. Verilerin Hazırlanması.....	65
4.2. Verilerin Durağan Hale Getirilmesi.....	67
4.3. Modelin Belirlenmesi.....	70
4.4. Bulgular.....	73
5. SONUÇ.....	75
KAYNAKLAR.....	77
ÖZGEÇMİŞ.....	83

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

ACF

AIC

FAO

GSYH

PACF

SIC

TÜFE

TL

TÜİK

Açıklama

Otokolerasyon

Akaike Information Criterion

Food and Agriculture Organization of the United Nations

Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

Kısmi Otokolerasyon

Schwarz Information Criterion

Tüketici Fiyat Endeksi

Türk Lirası

Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Yıllara göre dünya nüfusu.....	5
Şekil 1.2. Dünya nüfus artış hızı grafiği	6
Şekil 1.3. Yıllara göre tarımsal büyüme.....	13
Şekil 1.4. Tarımsal gayri safi yurtiçi hasıla değeri.....	15
Şekil 1.5. Türkiye şeftali üretim alanları.....	18
Şekil 4.1. Yıllara göre ihracat değerlerinin değişimi	66
Şekil 4.2. Serinin otokolerasyon grafiği.....	67
Şekil 4.3. Serinin kısmi otokolerasyon grafiği.....	68
Şekil 4.4. Birinci farkı alınmış serinin ACF grafiği.....	69
Şekil 4.5. Birinci farkı alınmış serinin PACF grafiği.....	69
Şekil 4.6. Öngörü verileri ve gözlemlenen verilerinin birlikte gösterimi	73

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1. Kıtalara göre arazi kullanım amaçları dağılımı	4
Çizelge 1.2. Dünyada nüfusta ilk on ülke	8
Çizelge 1.3. Dünya nüfusu içerisinde kırsal nüfusun oranı	9
Çizelge 1.4. Toplam istihdam içinde tarımsal istihdamın payı	10
Çizelge 1.5. Yıllara göre Türkiye nüfusu	12
Çizelge 1.6. Dünya’da en çok şeftali üreten ülkeler	17
Çizelge 1.7. Türkiye’nin yıllara göre şeftali ağacı sayısı	19
Çizelge 1.8. Türkiye’de yıllara göre şeftali üretimi	20
Çizelge 1.9. Dünya toplam şeftali ithalatı	21
Çizelge 1.10. Dünya toplam şeftali ihracatı	22
Çizelge 1.11. Türkiye’de şeftali ihracatı	23
Çizelge 1.12. Türkiye’de şeftali ithalatı	23
Çizelge 2.1. Durağan Box-Jenkins modellerinde ACF ve PACF seyri	52
Çizelge 4.1. Yıllara göre şeftali ihracat değerleri	66
Çizelge 4.2. Veriler üzerinde denenen ARIMA modelleri	70
Çizelge 4.3. Uygun bulunan modeller	70
Çizelge 4.4. ARIMA(3,1,3) modelinin uygunluk testi ve sonuçları	71
Çizelge 4.5. Seçilen modelin Dickey-Fuller Testi	72
Çizelge 4.6. Gelecek on yılın tahmin verileri	73

1. GİRİŞ

Tarımın ekonomik olarak önemi ve rolü insanlık tarihi kadar eskilere dayanmaktadır. Toprağa dayalı olarak yapılan ekim, dikim ve hasat süreçlerini kapsayan tarım; göçebe hayattan yerleşik hayata geçişte önemli bir etken olmuştur. Sanayi devrimi gerçekleşene kadar da yaklaşık olarak on bin yıl boyunca insanlığın kaderini belirlemiştir (Mayozer ve Roudart 2010, Şahin 2016).

Tarımsal üretim ve insan soyunun devam edebilmesi için önemi büyük olan çiftçilik; çok eski ve köklü bir meslektir. Tarımın keşfedilmesinden önce doğada bulunduğu hazır besinlerle ihtiyacını gideren insanoğlu; yerleşik hayat ihtiyacı sonucu keşfettiği tarımla yaşamını kökten değiştirmiştir. Neolitik çağdan beri insanoğlu, çok önemli bir bileşen olan toprağı ve kaynaklarını kendi yararı için kullanmaya başlamıştır. Yerleşik hayata geçtikten sonra tarım faaliyetleri hızlanmış tarıma elverişli alanlarda yeni yerleşim yerleri kurulmuş ve bunların sayıları gittikçe artmıştır (Gülersoy 2014).

Dünya genelinde tarımsal üretim giderek artmasına rağmen hâlen mevcut talebi karşılayabilecek durumda değildir. Nüfusun da giderek artması, bu durumun ileride de artarak devam edeceğini göstermektedir. Bir başka açıdan bakılınca talebi karşılayabilen ülkelerde ekilebilir arazilerin tamamına yakınına ulaşılmış olması ve üretimi daha da artırabilecek yolların azalması bu üretim ve talep karşılama konusunu daha önemli bir hale getirmektedir. Hâl böyle olunca bu duruma bağlı olarak gelişmekte olan ülkelerin tarımsal üretim durumu konunun önemini artırmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde üretimi etkileyen bazı faktörler vardır. Bunların başında geleneksel üretim metotlarına bağlı olarak yapılan üretim gelir. Bu yöntemle yapılan üretim iç talebi karşılayamazken dış talebi hiç karşılayamamaktadır. Bu durum küresel anlamda yetersiz üretime ve talep açığının artmasına neden olmaktadır. Üretim artışının temelinde teknolojik kullanım olduğu için bu faktör gelişmekte olan ülkelerin ekonomik yapısını da yansıtmaktadır. Ekonomik kalkınma için gerekli olan döviz ihtiyacı öncelikle tarım ürünleri ihracatından elde edilen gelirle karşılanmaya çalışılmaktadır. Tarımsal üretim potansiyeline sahip olup ekonomisi tarım üzerine kurulmuş olan ülkelerin üretimini ve kalitesini artırması gerekmektedir.

Bu ülkeler uluslararası piyasalarda sattıkları iç talep fazlası ürünlerin geliri kadar ekonomik kalkınmaya kaynak oluşturabilmektedirler. Ülkemiz ekonomisinde tarımın; GSMH içindeki payı, ihracat ve istihdama katkısı, iç talebini karşılayabilmesi ve kendi kendine yetebilmesi açısından oldukça önemlidir. Türkiye tarımsal üretim bakımından dünyada kendi kendine yetebilen yedi ülkeden biridir. Bu açıdan dış ticaret ele alınırken Türkiye'nin tarımsal durumunun önemini iyi anlamak ve öyle değerlendirmek gerekmektedir (Tuna 2011).

Ülkeler kendi nüfuslarını besleyebilmek için kendileri üretmek yerine dışarıdan satın alma yoluna da gidebilirler. Ancak bu durum topluluklar arasında veya ülkeler arasındaki iyi ilişkilerin bozulması durumunda ve belki savaşa kadar gitmesi halinde bir sorun oluşturacağından, ülkeler başka devletlere bağımlı olmamak adına ithalat yoluna gitmeyi tercih etmezler. Bu yüzden meydana gelebilecek herhangi bir kıtlık, doğal afet ve savaş durumu gibi zamanlarda ihtiyaç duyabilecekleri gıda stoklarını hazır tutmak isterler. Bu da ihtiyaçtan fazla ürün üretmeyi mecbur kılar. Böylece ülkeler tarımsal açıdan kendilerince yeterli olma ve kendi gıda güvenliklerini sağlamış olma konusunda kendilerini garanti altına almayı sağlamış olurlar. Tarımsal üretim yardımları yapar ve sektörü desteklerler (Acar 2003).

Tarımsal üretim, mevsimlere ve doğaya bağlı olduğundan kesikli bir yapıya sahiptir. Tarımsal üretimdeki riskler, bir üretim plânı hazırlanmaması, pazarlama organizasyonunun yetersizliği gibi başlıca nedenler yüzünden üreticiler; yapacakları üretimi seçerken önceki yılın fiyatlarına bakarak karar vermektedirler. (Eraktan ve Açıl 2000). Bu da o ürün için fiyat dalgalanmalarına ve ürünün üretim miktarı üzerinde etkiye sebep olmaktadır. Uzun vadede ise fiyat dalgalanmalarına neden olmakta ve piyasayı etkilemektedir. Bu yüzden ürünün o dönemki fiyatlarının oluşmasında üreticilerin bu kararları etkili olmaktadır (Altundağ ve Güneş 1991; Bayaner ve ark.1999; Dikmen 2005; Özçelik ve Özer 2006; Bayramoğlu ve ark.2008).

Belirli bir zaman zarfında gözlemlenen bir olay hakkında, gözlemlenen serinin yapısını veren stokastik modellemeyi sağlayan ve geçmiş dönemlere ait gözlemlenen verilerin yardımıyla geleceğe dönük tahminleri yapmaya yarayan serilere zaman serisi analizi denir.

Zaman serisi analizleri iktisat, işletme, istatistik, finans, jeofizik, meteoroloji, tarım vb. gibi alanlarda kullanılmaktadır. Bir değişkenin bazı durumlarda bağımsız, bazı durumlarda bağımlı değişken konumunda yer alması, serinin içsel veya dışsal olarak belirlenmesinde bir sıkıntı oluşturabilmektedir. Zaman serisi teknikleri, değişkene her iki konumda olabilme imkânı vermektedir. Böylece ilişkiler daha iyi tanımlanmakta ve gelecek tahmini daha sağlıklı bir şekilde yapılabilmektedir (Kaynar ve Taştan 2009; Bozkurt 2013).

Günümüzde tarımsal ürün ve üretim açısından yaşanan arz-talep ve fiyat değişimleri karşısında gelecek hakkında tahminde bulunmak oldukça önemlidir. Zaman serileri belirli bir zaman aralığına göre dizilmiş ve arka arkaya toplanmış gözlem değerlerinden meydana gelmektedir. Yani gözlem değerleri birbirine bağımlıdır. Bu bağımlılığa, iç bağımlılık da denir. Bu özellik, bir zaman serisini bağımsız gözlem değerlerinden oluşan serilerden ayıran önemli bir özelliktir. Bu özellik sayesinde bir zaman serisiyle, geçmiş ve bugünkü değerlere bakılarak geleceği tahmin etme imkânı elde edilmektedir (Bircan ve Karagöz 2003).

Zaman serilerini analiz etmede birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. Bunların arasında en yaygın kullanılan yöntemlerden biri olan Box-Jenkins Yöntemi, geleneksel ekonometrik modellere göre, durağanlığı, deterministik bileşen bilgisini ve geleceğe ilişkin tahmin verilerini bir arada ortaya koyan bir yöntemdir. Bu yöntemin özelliği birçok alternatif model arasından en iyi modeli seçerek geleceği tahmin etmeye yönelik olmasıdır (Bozkurt 2013).

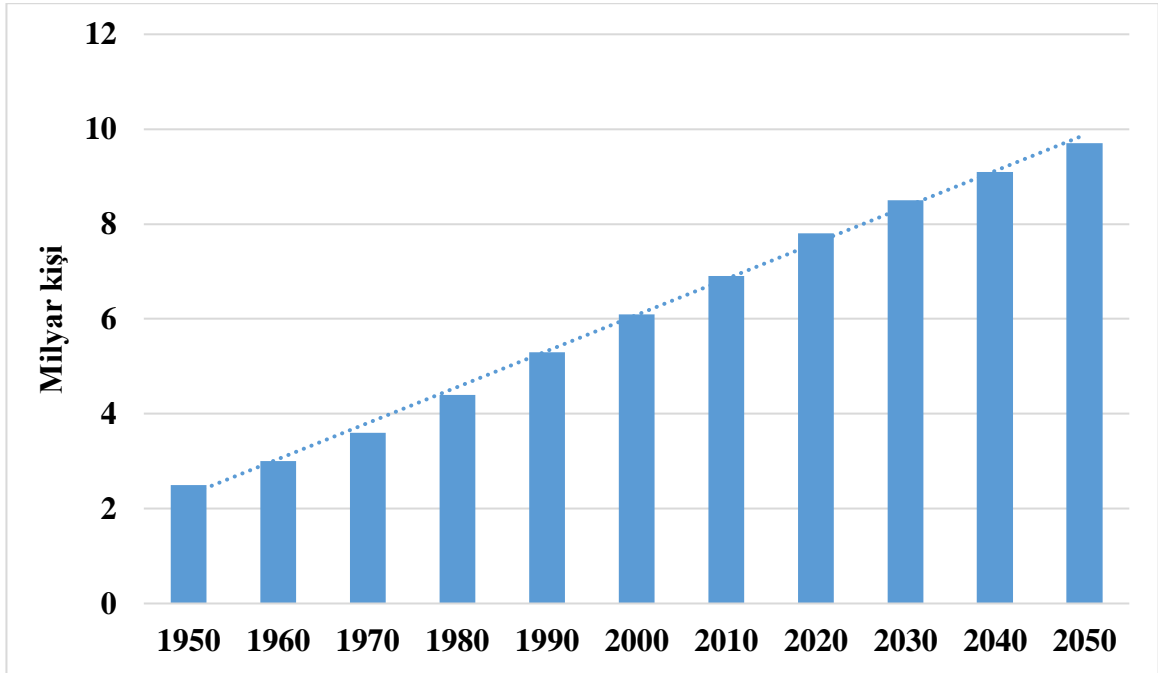
Yapay sinir ağları (YSA), 1950'li yıllarda ortaya çıkmış olmasına rağmen ancak 1980'li yılların ortalarında genel amaçlı kullanım için yeterli seviyeye gelebilmiştir. Bugün ise birçok ciddi problemin çözümü üzerinde ve gelecek modellerinin kurulumunda uygulanmaktadırlar (Önder ve Hasgöl 2009). Yapay sinir ağlarıyla ilgili kullanılan en yaygın yöntem Box-Jenkins yönetimidir. Box-Jenkins ARIMA (Karma Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama Modeli) modelleri zaman serilerinin kesikli, doğrusal ve stokastik bir süreç içerdiği durumlarda kullanılmaktadır. Model, geleceğe ilişkin istatistiksel tahmin yapılabildiği Otoregresif süreçleri kapsamaktadır (Chung 2001).

Bu modeller durağan ya da durağan olmayan ancak fark alınarak durağanlaştırılmış serilere uygulanabilmektedir. ARIMA (p,d,q) modeli, d dereceden fark işlemi yapılmış, serilerin t dönemindeki değerinin geri dönem değerleri ile aynı döneme ilişkin hata teriminin doğrusal bir fonksiyonu olan AR(p) ve değişkenin t dönemindeki değerinin aynı dönemdeki hata terimi ve belirli sayıda geri dönem hata terimlerinin doğrusal fonksiyonu olan MA(q) modellerinin bileşkesi olarak ifade edilebilir (İslamoğlu 2015). Ülkelerin kalkınması için birincil faktör olan tarım sektörü, gelişmişlik düzeyinden bağımsız olarak tüm ülkeler için oldukça önemli bir faaliyettir. Günümüzde tarımsal ürün ve gıda üretiminin yapıldığı ekolojik alanlara zarar verilmekte ve ekolojik döngü bozulmaktadır. Maalesef bu durum, ekonomik bir sorun veya ihtiyacın dışında artık politik bir sorun haline gelmeye başlamıştır (Reyhan 2014). Böylece gıda güvenliği ve sürdürülebilir tarım konularının önemi artmıştır. Sık sık tekrarlanan gıda krizleri yüzünden ülkeler yeni arayışlar içine girmişlerdir. Bunun yakın geçmişteki örneklerinden biri de 2008 küresel gıda ve ekonomik krizidir. Kriz sonucunda birçok ülke tarım politikalarını gözden geçirmek zorunda kalmıştır. Kıtalara göre arazi kullanım amaçları incelendiğinde, Biyoyakıt amaçlı kullanımda sırasıyla Afrika, Amerika, Asya ve Okyanusya kıtaları gelmektedir. Amerika kıtasında ve Avrupa kıtasında neredeyse alanın yarısını tarla bitkileri oluşturmaktadır. Asya ve Okyanusya kıtasında sınıflandırılmamış tarım ürünleri en fazla yatırım yapılan alanı oluşturmaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Kıtalara göre arazi kullanım amaçları dağılımı (Alanın %'si – 2016)

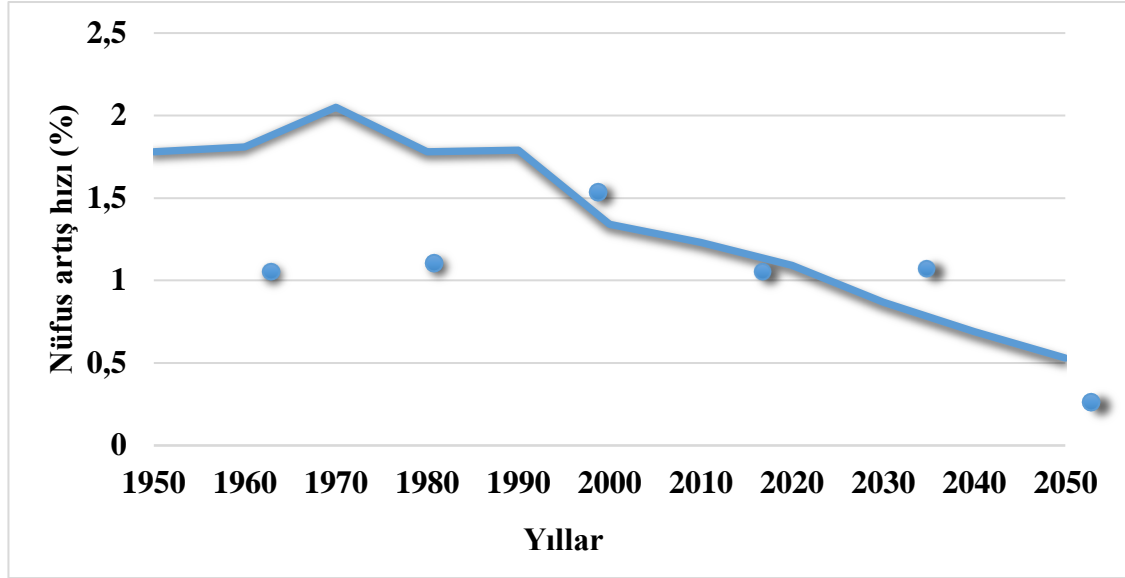
Arazi Kullanım Amacı	Afrika	Avrupa	Amerika	Asya	Okyanusya	Dünya
Biyoyakıt	% 32	% 1	% 29	% 16	% 16	% 21
Tarla Bitkileri	% 39	% 44	% 50	% 21	% 30	% 39
Hayvancılık	% 3	% 17	% 16	% 1	% 11	% 8
Gıda Sanayi Dışında Kullanılan Tarımsal Ürünler	% 9	% 1	% 1	% 29	% 3	% 9
Genel Tarım (sınıflandırılmamış)	% 17	% 37	% 4	% 33	% 40	% 23

Çizelge 1.1’de kıtalara göre arazi kullanım amaçları dağılımı verilerine bakıldığında ilk olarak her kıtada arazi kullanım amaçlarının dağılım yüzdesinin farklı olduğu görülmektedir. Bu durumda kıtaların sahip olduğu coğrafi yer ve iklim koşullarının etkisi vardır. Her kıtanın sahip olduğu potansiyel diğer kıtalarla aynı değildir. İklim özellikleri, coğrafi yapı, topoğrafik özellikler, nüfus yapısı, kıtalarda yer alan ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ve bu ülkelerin ekonomik durumu oluşan farklılıkların birincil faktörleridir. Genel verilere bakıldığında ise Dünya’da sahip olunan arazilerin çoğunlukla tarım ve tarımsal ürünlere dayalı sanayi faaliyetlerinden ekonomik gelir elde etmek için kullanıldığı göze çarpmaktadır. Ancak savaşların son bulması ve toparlanma sürecinin başlamasıyla nüfus artmaya başlamıştır. İkinci dünya savaşı ve öncesindeki savaşların etkisi 1950’den sonra yavaş yavaş geçmeye başlamış ve dünya toparlanma sürecine girmiştir. 1950’den günümüze kadar nüfus düzenli olarak artmıştır. Gelişme arttıkça, refah seviyesi yükseldikçe nüfus artış hızı azalmakta ama nüfus artmaya devam etmektedir. Günümüzde dünya nüfusu elli yıl öncesine göre yaklaşık olarak dört kat fazladır ve bu hızla devam ederse otuz yıl sonra nüfusun on milyarın üzerine çıkması beklenmektedir (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1. Yıllara göre dünya nüfusu

İkinci dünya savaşı sonrası durulmaya başlayan dünyanın nüfus artış hızı kısmen yükselip sonra düzenli bir şekilde azalmıştır. Bunun en temel nedeni savaşların bitmesi ve toparlanmanın başlamasıdır. 70'li yıllardan sonra dünya gelişmeye başladıkça sanayileşme ve kırdan kente göçün artmasıyla nüfus artış hızı düzenli bir şekilde azalmış nüfus ise artmıştır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Dünya nüfus artış hızı grafiği

Günümüzde dünya nüfusu yaklaşık 7,6 milyar kadardır (FAO, 2021). Yapılan araştırmalar 2050 yılında bu rakamın 9,1 milyara çıkacağını öngörmektedir. Dünya nüfusunun yaklaşık %45'i kentsel alanlarda yaşamaktadır, 2050'de ise bu oranın %70'i geçeceği tahmin edilmektedir (Anonim 2009a). Eğer geleneksel şekilde üretim devam eder, artan bu talep ve azalan tarımsal alanların önemi dikkate alınmazsa gelecek nüfusları besleyebilmek için ileride Brezilya'nın yüzölçümünden daha büyük yeni bir tarımsal alana ihtiyaç duyulacaktır. Hali hazırda dünyada kullanılabilir durumda olan tarım alanlarının yaklaşık %80'i zaten kullanılmaktadır. Tarım alanları içerisinde yaklaşık %15'lik bir kısım yanlış uygulamalar sonucu kullanılamaz hale gelmiştir. Bu rakamlar duruma müdahale edilmedikçe gittikçe artması beklenmektedir (Anonim 2015b).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün hesaplamalarına göre günümüzde dünyada kişi başına 0,218 hektar ekilebilir alan düşmektedir. 2050 yılına gelindiğinde yaklaşık 10 milyar olacak nüfus da hesaba katılınca kişi başına düşen ekilebilir alan miktarının 0,181 hektara düşeceği tahmin edilmektedir (Ertek 2014).

Dünyada tarımsal üretim yapılabilecek toplam kara parçalarının yaklaşık %15'lik kısmı, insanların yanlış faaliyetlerde bulunması sonucunda doğal üretkenliğini yitirmiştir. Yapılan araştırmalar göstermektedir ki; dünya toplam arazi varlığının %83,7 gibi büyük bir oranı su ve rüzgâr erozyonu riski altındadır. Yine araştırmalar arazilerin %12,1'nin kimyasal ve %4,2'sinin fiziksel bozulmaya maruz kaldığını saptamıştır. Bütün bunlara ek; dünya genelinde bulunduğu yerden taşınan toprak miktarı 0,5-2,0 ton/ha/yıl ve yok olan toplam toprak miktarı ise 24 milyar ton/yıl'dır. Yanlış arazi kullanım faaliyetleri nedeniyle her yıl dünya arazilerinin %26'sı (1.230 milyon ha) tahrip edilmektedir. Bu tahribata sırasıyla; aşırı otlatma, ormansızlaşma, yanlış tarımsal faaliyetler ve toprağın yanlış kullanımı faktörleri neden olmaktadır. Bunun yanı sıra yine dünya genelinde toplam kuru tarım alanlarının %70'i çölleşme riskiyle karşı karşıya kalmakta ve verimli tarım arazileri arazi bozulması yoluyla olumsuz etkilenmektedir. Bu şekilde her yıl 60 bin kilometrekare kadar alan çölleşmeye uğramaktadır. İnsan faktörlerinin sonucu çölleşmeye uğrayan toplam arazi alanı ise 48,3 milyon kilometrekareye kadar ulaşmakta ve bu alanlarda yaşam mücadelesi vermek zorunda olan yaklaşık 900 milyon insanın hayatını olumsuz etkilemektedir (Doğan 2011).

Mevcut tarım alanlarında görülen bu sorunlar nedeniyle yeni tarım arazilerinin bulunması ve tarımsal faaliyetlere kazandırılması gerekmektedir. Bu gerçek kaçınılmazdır. Tüketim ve üretim alanlarının birbirlerinden farklı konumlarda bulunması, nüfusu artan ve kalabalıklaşan şehir yerleşimlerinin ihtiyaçlarına cevap verebilmek için tarımsal alanlarda üretilen ürünlerin sürekli şekilde şehirlere taşınması ve hatta şehirlerde üretim yapılabilecek alanlar oluşturma fikrini de beraberinde getirmiştir. Bunun sonucunda da topraksız tarım yapabilme teknikleri ele alınmış ve kentsel üretim için yeni tarımsal üretim fikirleri ortaya koyulmuştur.

1.1. Dünya’da Tarımsal Üretim

Dünya’nın yüzölçümü 509.200.000 km²’dir. Bunun %70’ini 360.600.000 km² ile denizler; %30’unu 148.600.000 km² ile karalar oluşturmaktadır. Kuzey Kutup çevresinde karalarla çevrilmiş bir deniz, Güney Kutup çevresinde denizlerle kuşatılmış bir kara parçası vardır.

Dünya’da yaşayan 7,6 milyarın üzerindeki insanın hayatta kalması, gezegenin biyosferi ve doğal kaynaklarına bağlıdır. Dünyanın yedi kıtasından altısı geniş olup kalıcı olarak yerleşim içermektedir. Asya, dünya nüfusunun %60’ıyla (Çin ve Hindistan birlikte %35’in üzerinde bir orana sahiptir) en kalabalık kıtadır. Afrika, dünya nüfusunun %15’inden fazlasıyla ikinci sıradadır. Avrupa %10, Kuzey Amerika %8, Güney Amerika yaklaşık %6 ve Okyanusya %1’den az yerleşime sahiptir. Antarktika’daki sert koşullar, kalıcı yerleşimin önünde engeldir. Dünya’da 2018 yılında toplam 86 trilyon dolar Gayri Safi Yurtiçi Hasıla gerçekleşmiş olup, bunun 3,4 trilyon doları Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık sektöründen sağlanmıştır (Anonim 2020c).

Çizelge 1.2. Dünyada nüfusta ilk on ülke (2020)

Sıra	Ülke/Bölge	Nüfus	Dünya nüfus içindeki pay (%)
1	Çin	1.402.001.120	18,00
2	Hindistan	1.360.456.490	17,50
3	ABD	329.544.974	4,24
4	Endonezya	265.015.300	3,41
5	Pakistan	219.126.520	2,82
6	Brezilya	211.327.887	2,72
7	Nijerya	208.679.114	2,42
8	Bangladeş	168.330.668	2,17
9	Rusya	146.877.088	1,89
10	Meksika	126.577.691	1,63

Çin ve Hindistan gibi Uzakdoğu’da bulunan ülkeler tek başlarına dünya nüfusunun yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır. Bu oran oldukça yüksektir. Devamında Amerika Birleşik Devletleri gelmektedir.

Bu ülkeler nüfus açısından dünyanın bel kemiğini oluşturmaktadır. Bu ülkeler aynı zamanda dünyanın en büyük ekonomilerine de sahiptir. Coğrafi konumları, tarımsal üretim çeşitliliği ve nüfus güçleriyle hem önemli bir üretim merkezi hem de önemli bir pazar alanıdır (Çizelge 1.2.).

Tarım; suya, toprağa, iklim şartlarına ve doğaya doğrudan doğruya bağlı olan, netice almak için sabır gerektiren, takip isteyen, özveri bekleyen ve zahmet gerektiren bir iştir. Köylü ve çiftçi bu konunun ana unsurlarıdır. Sanayi ve hizmet sektörü ne kadar gelişirse gelişsin tarım, ekonominin her zaman ana yapıtaşlarından biri olmaya devam edecektir. Ekonominin itici gücü olma özelliğini hep koruyacaktır. Tarım, yaşamı sürdürebilmek için gerekli olan en önemli unsur olduğu için insanlık tarihinden beri varlığını korumaktadır. Nüfus çoğaldıkça yaşam devam ettikçe de önemini korumaya devam edecektir. Tarih şeridinde tarımın geçmişi M.Ö. 8000-7000 yıllarında başlamış ve M.S. 1700'lü yılların sonuna kadar yaklaşık on bin yıl sürmüştür ve sanayi devrimine kadar da birincil yerini korumuştur. Sanayi toplumunun gelmesiyle 250-300 yıl gibi kısa bir zaman diliminde yerini sanayiye bırakmıştır. Günümüzde ise sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçilmiştir. Tarım şimdi oransal olarak bilgi toplumunun ardından gelse de ilk gün ki önemini hala korumaktadır (Şen ve Kaleli 2002).

Çizelge 1.3. Dünya nüfusu içerisinde kırsal nüfusun oranı

Yıllar	Dünya
1960	65,9
1970	63,4
1980	60,7
1990	57,0
2000	53,3
2010	48,4
2015	46,1
2016	45,6
2017	45,2
2018	44,7
2019	44,2

Savaşların sona ermesi, sanayi faaliyetlerinin artışı sonucunda dünya nüfusu 60'lı yıllardan sonra düzenli bir artış trendine girmiştir. Gelişmişliğin giderek artması, refah seviyesinin yükselmesi ve ekonomik gelişmeler sonucunda kır-kent nüfus oranları değişim göstermiştir. Sanayi faaliyetlerinin artması ve hizmet sektörünün gelişmesiyle kırdan kente göç artmış ve yıllar içerisinde nüfus artmasına rağmen kır nüfus oranı düzenli bir şekilde azalmış ve azalış göstermeye de devam etmektedir (Çizelge 1.3.).

Çizelge 1.4. Toplam istihdam içinde tarımsal istihdamın payı

Yıllar	Dünya (%)
1990	43,80
1995	41,37
2000	40,06
2005	37,10
2010	33,20
2011	32,23
2012	31,28
2013	30,50
2014	29,70
2015	29,17
2016	28,81
2017	28,41
2018	28,26
2019	28,14

Yukarıda belirtilen faaliyetlerin sonucunda yeni sanayi kolları açılmış ekonomik faaliyetler hız kazanmıştır. İstihdam sayıları artmış ve sanayi alanında istihdam giderek yükselmiştir. Bunun sonucunda tarımsal istihdamın payı da gün geçtikçe toplam pay içerisinde azalmıştır. Günümüzde dünya nüfusunun yaklaşık %45'i kırsal alanlarda yaşamaktadır (Anonim 2020d). Kırsal nüfus oran olarak azalsa da nüfus sayısı artmıştır. Tarımsal istihdam oranı da kırsal nüfusa paralel olarak kentsel nüfusa ve diğer istihdam alanlarına göre azalma göstermiştir (Çizelge 1.4.).

Siyasi bakımdan dünyada, 200'ün üzerinde bağımsız devlet bulunmaktadır. Temmuz 2018 tarihi itibariyle dünya nüfusunun yaklaşık %57'sini temsil eden ilk on ülkede yaklaşık 4,38 milyar insan yaşamaktadır (Dünya Bankası). Çizelgelerden de anlaşılacağı üzere dünya nüfusu hızla artarken tarımsal üretim gittikçe yetersiz kalmaya başlamıştır. Artan nüfus ve ihtiyaçlar dünyanın geleceği için önemli bir konudur.

Yeni yöntemler bulunmalı, elde olan tarım arazilerini kaybetmeden korumalı, tahribatı engellemeli ve bu konuda yapılan çalışmalara gerekli önem verilmelidir.

Yine çizelgelere bakıldığında tarımla ilgilenen nüfusun genel nüfusa oranı gittikçe azalmasına rağmen tarımla uğraşan toplam nüfus ise gittikçe artmıştır. Dünya bankası verilerine göre dünya nüfusunun yaklaşık %45'i tarım sektörüyle uğraşmaktadır. Küreselleşme sonucu yöntem değiştiren ve teknolojiyle de bütünleşen tarım sektörü verimini ve kalitesini yıllar içerisinde artırmıştır. Günümüzde küreselleşme, küresel düşünme, küresel ticaret konularının önemini artırmıştır. Gelecek zamanlarda ihtiyaçlara göre yeni üretim metotları da olacaktır. Bu bağlamda insan hayatı sürdükçe tarımda var olmaya, değişikliklerden etkilenmeye ve gelişmeye devam edecektir.

1.2. Türkiye'de Tarımsal Üretim

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2020 yılı Türkiye nüfusu 83 614 362 kişidir. Türkiye dünya nüfus sıralamasında 19.sıradadır. Yüzölçümü ise 783.562 km² 'dir. Toplam GSYİH 'sı 2020 yılı itibariyle 5 trilyon 47 milyar 909 milyon TL' dir. Kişi başına düşen GSYH 2020 yılı itibarıyla 60 537 TL (8 bin 599 ABD doları) 'dir. Nüfusun %93'ü kentlerde, %7 si kırsal alanlarla yaşamaktadır. Kırsal nüfus oranı 2000 yılında %35 iken, 2020 yılında %7 'ye gerilemiştir. Kentsel nüfusun bu kadar artmasında 2012 yılında çıkarılan büyükşehir yasasının etkisi de vardır. Bu yasayla kent ve kırsal alan tanımları değişmiştir.

Türkiye gelişmekte olan bir ülkedir. Geçmiş yıllarda tarım ekonomik paydada ilk sıradayken günümüzde tıpkı gelişmiş ülkelerdeki gibi hizmet ve sanayi sektörlerinin ardından üçüncü sıradadır. Bu oranın az olması tarımsal nüfusun az olduğu anlamına gelmemektedir. Aksine nüfus düzenli olarak arttığı için tarımsal nüfus geçmişten günümüze hep artmıştır.

Türkiye dünyada tarımsal üretimde kendi kendine yetebilen yedi ülkeden biridir. Türkiye fındık, kiraz, incir ve kayısı üretimi ve ihracatında dünyada lider konumda bulunmaktadır. Dünyada fındık üretiminin %67'sini, kirazın %26'sını incirin %27'sini ve kayısının %23'ünü tek başına üretmektedir. Türkiye dünyada lider olduğu bu dört ürünün yanı sıra; ayva, haşhaş tohumu, kavun-karpuz da dünyada ikinci; mercimek, antepfıstığı, kestane, vişne ve hıyarda üçüncü; ceviz, zeytin, elma, domates, patlıcan, ıspanak ve biberde ise dördüncü sırada bulunmaktadır (Anonim 2019e).

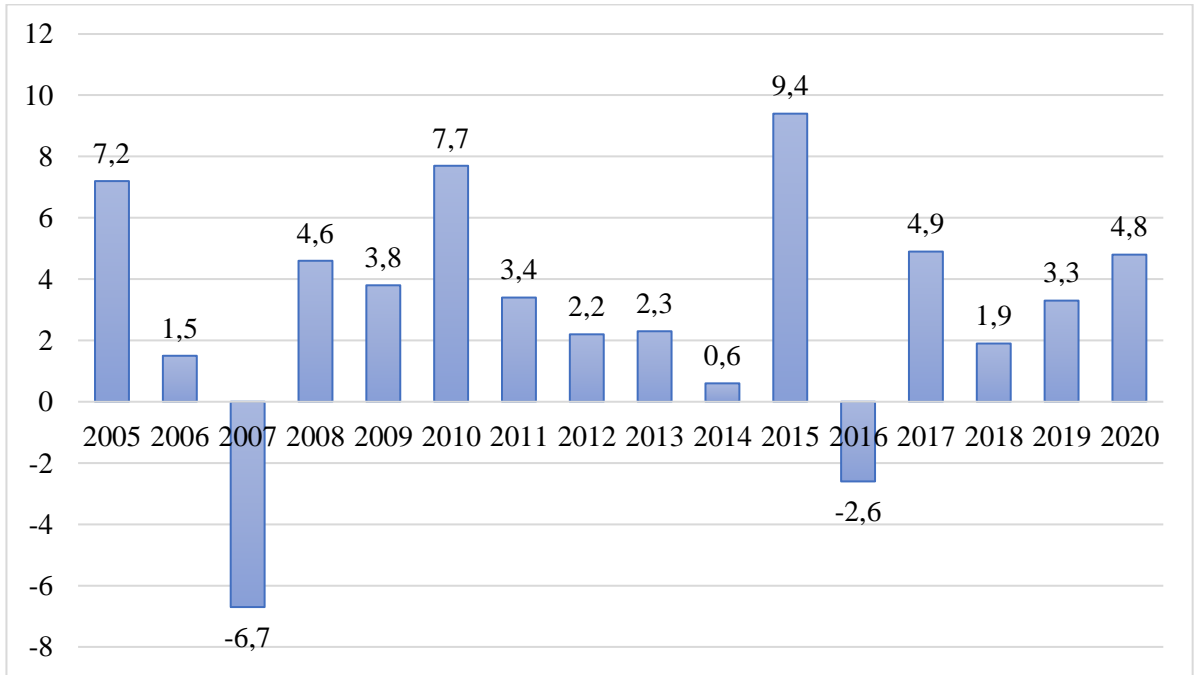
Çizelge 1.5. Yıllara göre Türkiye nüfusu

Yıllar	Toplam Nüfus (kişi)	Kırsal Nüfus (kişi)	Kırsal Nüfusun Payı (%)
2000	67 803 927	23 797 653	% 35,10
2007	70 586 256	20 838 397	% 29,50
2008	71 517 100	17 905 377	% 25,00
2009	72 561 312	17 754 093	% 24,50
2010	73 722 988	17 500 632	% 23,70
2011	74 724 269	17 338 563	% 23,20
2012	75 627 384	17 178 953	% 22,70
2013	76 667 864	6 633 451	% 8,70
2014	77 695 904	6 409 722	% 8,20
2015	78 741 053	6 217 919	% 7,90
2016	79 814 871	6 143 123	% 7,70
2017	80 810 525	6 049 393	% 7,50
2018	82 003 882	6 337 385	% 7,70
2019	83 154 997	6 003 717	% 7,20
2020	83 614 362	5 853 005	%7,00

Türkiye nüfus yapısı da dünyada olduğu gibi ortak özellikler göstermektedir. Yıllar içerisinde toplam nüfus sürekli bir artış göstermiş beraberinde kırdan kente göç hızlanmış ve kırsal nüfusun oranı toplam pay içerisinde giderek azalış göstermiştir (Çizelge 1.5.).

Türkiye'nin genel arazi yapısı dağlık yapı göstermektedir. Türkiye'nin sahip olduğu toplam arazi miktarının %55.9'u 1000 m'nin üzerinde yükseltiye sahiptir. Bu arazilerin %62.5'i %15.0'ten fazla bir eğime sahiptir. Ülkemiz, Karadeniz üzerinden gelen kuzey yönlü hâkim rüzgârların ve bunların beraberinde getirdiği denizellik etkisinin altındadır. Fakat bu denizellik etkisi sadece, kuzey ve güney yönde uzanan sıra dağların denize doğru olan yamaçlarında kalmaktadır. Bu sebeple ülkemizin iklim özellikleri ile yeryüzü şekillerinin özellikleri arasında sıkı bir ilişki vardır.

Ülkemiz içerisinde birçok bölgenin farklı iklim özelliklerine sahip olmasının nedeni arazi yapısının iklim şartlarına etkisinden kaynaklanmaktadır. Bunun etkisiyle farklı bölgelerde farklı mikro klima alanları oluşmuştur. Arazinin bulunduğu yere göre coğrafik yapısı ve taşıdığı iklim özellikleri gibi durumlar Türkiye'de arazi kullanım durumunu belirleyen faktörlerdir. Nemli bölgelerde ormancılık, yüksek dağlık alanlarda ve kurak bölgelerde hayvancılık yapılmaktadır. Bitkisel üretim ise ülkemizin hemen her bölgesinde yapılabilmektedir. Ülkemizin jeopolitik ve matematik konumu sonucunda farklı ve çok sayıda ekolojik bölgeler ve bu ekolojik bölgelere özel tarımsal üretim faaliyetleri yapılabilmektedir. Bu ülkemizin sahip olduğu en önemli zenginliklerdendir.

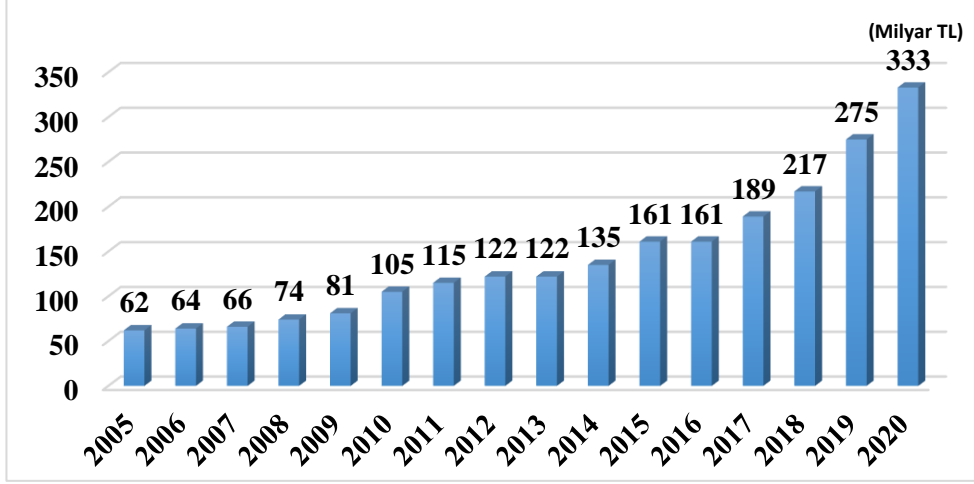


Şekil 1.3. Yıllara göre tarımsal büyüme (%)

Türkiye gelişmekte olan bir ülkedir. Tarımsal potansiyeli; verim ve çeşitlilik açısından yüksektir. Bunda sahip olduğu jeopolitik konumu ve coğrafi özelliklerin etkisi vardır. Yıllar içerisinde tarımsal kapasite, verimlilik, çeşitlilik ve üretim anlamında kendini geliştirmiş ve buna bağlı olarak tarımsal hasılasını artırmıştır. Gelişen teknoloji ve üreticilerin bilinçli üretim faaliyetlerini artırması, yeni metotlar ve destekler neticesinde tarımsal anlamda büyüme göstermiştir (Şekil 1.3.).

Türkiye jeopolitik ve matematik konumu sonucu sahip olduğu doğal imkânlar sayesinde yıllar içerisinde tarımsal kapasitesini büyütmüş ve imkânlarını artırmıştır. Tarımsal çeşitliliği oldukça zengindir. İklim koşulları bu çeşitliliği sağlama da en önemli faktördür. Su kaynaklarının eksik ya da yetersiz olduğu alanlarda yatırımların fazlaştırılması imkânların artırılması da bu büyümeyi olumlu yönde etkilemiştir. Yıllara göre tarımsal büyüme oranlarına bakıldığında bazı yıllarda eksi seviyeye düştüğü görülmektedir. Bunun nedenleri arasında küresel olarak yaşanan ekonomik sıkıntılardan etkilenme ve doğa koşullarının o yıl bazı tahribatlara (doğal afetler gibi) neden olması gibi sebepler vardır. Küçülmelerin olduğu bazı dönemler hariç sektör genel olarak hep büyümüş ve hacmi artmıştır. Tarımsal gayrisafi hasıla değeri de düzenli olarak artmıştır.

Hasılanın büyümesinde ülkenin gelişmesi, teknolojik ilerlemeler, pazarlama olanaklarının artması gibi etkenler vardır. Türkiye sadece son on beş yılda tarımsal gayri safi hasılasını yaklaşık olarak dört kat arttırmış bu konuda son iki yılda Avrupa'da birinci olmuş ve dünyada ilk on ülke arasına girmiştir (Şekil 1.4.).



Şekil 1.4. Tarımsal gayri safi yurtiçi hasıla değeri

1.3. Şeftali Üretimi

Şeftali ve nektarinler *Rosales* takımının *Rosaceae* familyasının, *Prunoidea* alt familyasına bağlı olan *Prunus* cinsinde yer almaktadırlar. Botanik adı *Prunus persica L.* olan şeftalinin anavatanı Doğu Asya ve Çin'dir (Westwood 1995).

Şeftali ve nektarinler dünyada en çok yetiştirilen, ılıman ve subtropik iklim koşullarına uyum sağlayabilen bir meyve türüdür. Bu tür içerisinde başlıca üç kültür formu vardır:

1. Tüylü şeftaliler (*Prunus persica vulgaris Mill*)
2. Tüysüz şeftaliler (Nektarinler) (*Prunus persica var. nectarina Maxim*)
3. Domates şeftalisi (*Prunus persica var. platycarpa*)

Bu kültür formlarının ayrılmasında birinci ve ikinci grupta meyve kabuğunun tüylü ve tüysüz oluşu, üçüncü grupta ise meyvenin şeklen basık oluşu asıl ölçüt olmaktadır.

Bu türler düşük kalorili, iyi bir potasyum, vitamin A ve vitamin C kaynağıdır. Şeftali genellikle sofralık olarak tüketilmesi yanında işleme sanayi için hammadde olarak da kullanılmaktadır. Şeftali Türkiye'de son 15 yılda meyve üretimi içerisinde önemli gelişmeler gösteren bir türdür. Yapısı itibariyle taş çekirdekli meyveler grubunda yer almaktadır (Doğanay 2000; Küden ve ark., 2010).

Şeftali yetiştiriciliğinin hızla gelişmesinde şeftalinin bazı özelliklerinin etkisi olmuştur:

- Erken meyveye yatması,
- Değişik ekolojik ve iklim yapılarına uyum sağlayabilmesi,
- Tarımsal gıda sanayisine önemli bir hammadde kaynağı olması,
- Meyvelerin gösterişli ve besin içeriği yönünden zengin olması.

Şeftali hem taze tüketilebilen hem de meyve suyu konsantresi olarak uzun süre saklanabilen bir meyvedir. Reçel ve marmelat gibi mamûl hale getirilebilmekte ve bu yöndeki sanayi gruplarına hammadde olmaktadır (Die 2002).

1.3.1. Dünya’da Üretim

Dünyadaki ticari üretimin tamamına yakını ekvatorun kuzey ve güneyinde 30-40 enlem dereceleri arasında yapılmaktadır. Ilıman iklim alanlarında kış ortasında meydana gelen düşük sıcaklıklar ve ilkbahar donları şeftali üretimini sınırlandırmaktadır. Subtropik alanlarda, bazı çeşitlerin üretimi yetersiz soğuklama nedeniyle olumsuz olarak etkilendiğinden bu gibi bölgelerde düşük soğuklama isteğine sahip çeşitler kullanılmaktadır. Şeftali değişik ekolojilere kolayca uyum sağlayabilen bir meyve türüdür. Düşük kış sıcaklıkları, çeşidin soğuklama isteği, ilkbaharın geç donları, üretimi ekonomik yönden sınırlayan faktörlerdir. Kış sıcaklığının -18 ile -20°C’ye düştüğü yerlerde gözler ve genç sürgünler düşük sıcaklıktan zarar görmektedirler. Sıcaklığın -25 °C’ye düşmesi durumunda ana dallar ve gövde zarar görebilmektedir (Doğanay 2000).

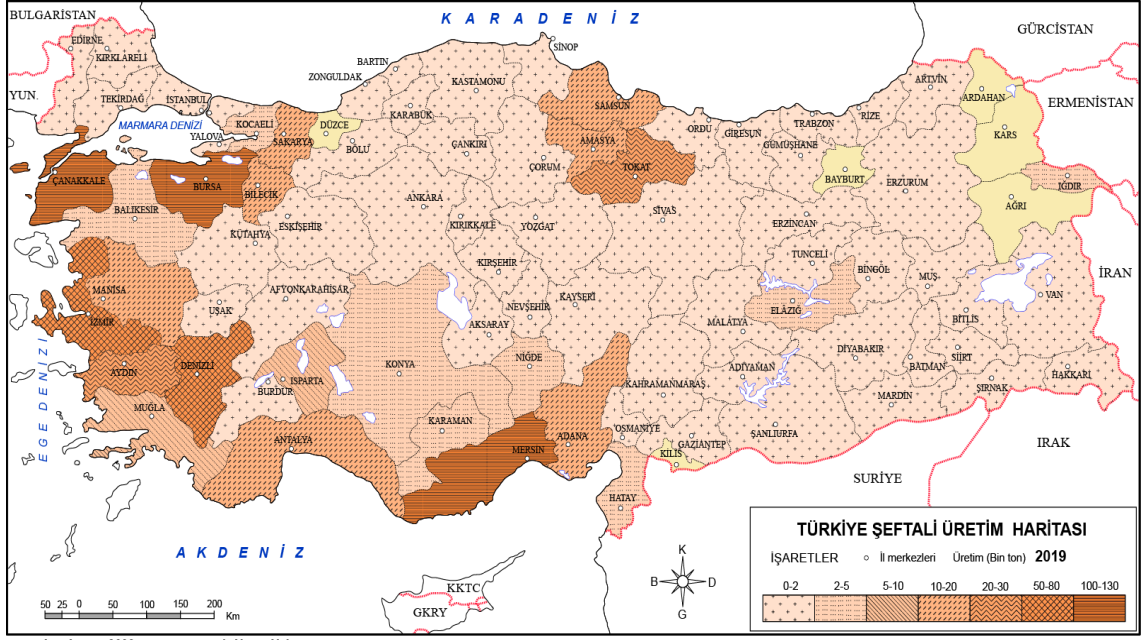
Çizelge 1.6. Dünya’da en çok şeftali üreten ülkeler (2019)

Ülke	Üretim (Ton)	Kişi Başı Üretim (Kg)	Yüzölçümü (Hektar)	Verim (Kg/Hektar)
Çin	15.841.928	11,33	840.919	18,83
İspanya	1.545.610	32,79	77.700	19,89
İtalya	1.224.940	20,31	60.430	20,27
Yunanistan	926.620	86,46	41.410	22,37
Türkiye	830.577	9,95	46.294	17,94
ABD	739.900	2,25	36.380	20,33
İran	591.412	7,13	32.155	18,39
Mısır	358.012	3,56	15.748	22,73
Şili	330.232	17,42	15.651	21,09

Son yıllarda, ülkemizde yetiştirilen meyve tür ve çeşitlerinin hem miktarı hem de kalitesinin arttığı görülmektedir. Birçok meyve türünde ihracat yapılarak ülkemiz döviz kazanmaktadır. Meyve miktar ve kalitesinin artmasında üreticilerin uygun yetiştirime tekniği konusunda gelişim göstermesi yanında ticari değeri yüksek tescilli ve patentli çeşitlerle yetiştiricilik yapılmasının da büyük payı vardır. Modern meyveciliğin gereklerini yerine getirmek hem üreticilerimize hem de ülkemize önemli kazançlar sağlayacaktır (Anıl 2012). Ülkemiz şeftali üretiminde de dünyada ilk on içerisinde (Çizelge 1.6.).

1.3.2. Türkiye’de Üretim

Şeftali farklı ülkelerde, farklı coğrafyalarda, farklı kıtalarda üretilebilmektedir. Bu şeftalinin çoğu iklime uyabildiğini göstermektedir. Ülkemizde dünyada en çok şeftali üreten ülkeler arasında beşinci sıradadır (FAO, 2021). Ülkemiz sahip olduğu elverişli iklimsel koşullar ve verimli toprakları sayesinde şeftali üretimi için de uygun alanlar barındırmaktadır (Şekil 1.5.).



Kaynak: tuik.gov.tr 2019 © Haritanın tüm hakları saklıdır

cografyaharita.com R.SAYGILI 2020

Şekil 1.5. Türkiye şeftali üretim alanları (2019)

Son on sekiz yılda ülkemizdeki şeftali ağaçlarının sayısı yaklaşık olarak %41,14 artmıştır. Ağaç sayısının artışı düzenli olarak gerçekleşmiştir. Ağaç sayısı her ne kadar artsa da meyvesiz kalan ağaç sayısı da hala varlığını korumaktadır. Bu durumu değiştirebilmek için çalışmalar yapılmalıdır. Meyve veren ağaç ile meyve vermeyen ağaç arasında meyve verenlerin oranı gittikçe artsa da bu durum artırılan ağaç miktarı sayesinde. Meyvesiz kalan ağaç sayısı hala ciddi bir sayıdadır ve gerekli önem verilmezse maalesef varlığını sürdürmeye devam edecektir.

Hâl böyleyken bu kayıpları azaltmak için önlemler alınmalı, daha fazla çalışmalar yapılmalı ve bu yolda politikalar izlenmelidir (Çizelge 1.7.).

Çizelge 1.7. Türkiye'nin yıllara göre şeftali ağacı sayısı

Ağaç Sayısı (Bin)			
Yıllar	Meyve Veren	Meyve Vermeyen	Toplam
2002	13000	2150	15150
2003	13300	2150	15450
2004	13650	2130	15780
2005	13900	2588	16488
2006	13840	2321	16161
2007	14375	2546	16921
2008	14076	2632	16708
2009	13928	2736	16664
2010	14364	3065	17429
2011	13447	2261	15708
2012	14181	3537	17718
2013	14546	3683	18229
2014	15149	3420	18569
2015	16338	3280	19618
2016	16647	3574	20021
2017	17064	3575	20639
2018	17170	3926	21096
2019	17474	3910	21384
2020	17802	3905	21707

Son yirmi yılda görülen ağaç sayısındaki artış meyve üretimindeki artışa da yansımaktadır. Ülkemiz son yirmi yılda ağaç sayısını artırırken toplam ağaçtan aldığı verimini de beraberinde artırmıştır. Bu artışla dünyada en çok şeftali üreten ülkeler arasında ilk ona girmiş, yedinci sırada yer almıştır (FAO, 2021).

Son on sekiz yılda toplam ağaç sayısı %41,14 artarken toplam üretimde %62,85'lik artışla oldukça ciddi bir yükselme göstermiştir (Çizelge 1.8. ve Çizelge 1.9).

Bu artışın gerçekleşmesinin altında; son yirmi yılda yaşanan teknolojik gelişmeler, altyapının gelişmesi, sulama projelerinin artması, pazarlama olanaklarının gelişmesi, makineleşmenin artması, bilinçli ekim ve hasadın artması, daha fazla ekilebilir alan olması gibi nedenler gelmektedir.

Çizelge 1.8. Türkiye’de yıllara göre şeftali üretimi (ton)

Yıllar	Üretim
2005	510.000
2006	552.775
2007	539.435
2008	551.906
2009	547.219
2010	539.403
2011	545.902
2012	611.165
2013	637.543
2014	608.513
2015	642.727
2016	674.136
2017	771.459
2018	789.457
2019	830.577
2020	892.048

Şeftali tarımının ekonomik olarak önemi gün geçtikçe artmaktadır. İklimsel değişikliklere kolay adapte olabilmesi, fazla uğraş gerektirmemesi, gıda sanayine hammadde sağlaması, artan nüfusun beraberinde getirdiği yeni ihtiyaç ve taleplerin karşılanması için önemi büyüktür. Birçok sebze ve meyve gibi şeftalide bu konuda önemini oldukça önemlidir.

Ekonomik kazancı artırmak ve süreklilik sağlamak için ekili alanlarda kayıpları azaltmalı, verimi artırma çabalarına gidilmeli ve bu doğrultuda üretim yapılması gerekmektedir.

1.4. Şeftali Dış Ticareti

Şeftali birçok farklı iklim ve coğrafyada üretilebildiği için sayısal çeşitliliği fazladır. Üretimi yapılamayan ya da yeterli düzeyde üretilemeyen bölgelere sevkiyatı yapılabilir. Ağır maliyetler ve koşullar istemez. Dünya geneline bakıldığında da en çok üretimi ve satışı yapılan meyve listelerinde her zaman ilk sıralara girmeyi başarmıştır. Aşağıdaki bölüm ve Çizelgelerde şeftalinin global ve yerel anlamda yapılan ihracat ve ithalat rakamları incelenmiştir. Dünya’da ve Türkiye’deki ithalat ve ihracat durumlarına bakılmıştır.

1.4.1. Dünya’da Dış Ticaret Durumu

Dünya’da şeftali ticareti yapan tüm ülkelerden elde edilmiş rakamlarla oluşturulmuş Çizelge 1.9. ve Çizelge 1.10. aşağıda verilmiştir. Çizelgelerde son yirmi yılda yapılan ticaret rakamları kullanılmış ve bu veriler FAO ‘dan alınmıştır.

Çizelge 1.9. Dünya toplam şeftali ithalatı

Yıllar	Ton	Değer (Bin Dolar)	Yıllar	Ton	Değer (Bin Dolar)
2000	1137761	893381	2010	1629699	2148027
2001	1243341	1004196	2011	1697482	2196840
2002	1282711	987978	2012	1832223	2423103
2003	1168957	1356972	2013	1785869	2604408
2004	1224769	1259165	2014	1929993	2426405
2005	1436552	1406661	2015	2206491	2382532
2006	1458077	1669057	2016	2073067	2284845
2007	1413959	1781187	2017	2310380	2501953
2008	1565886	2224065	2018	1970321	2549647
2009	1513289	1822852	2019	2027429	2400816

Çizelge 1.10. Dünya toplam şeftali ihracatı

Yıllar	Ton	Değer (Bin Dolar)	Yıllar	Ton	Değer (Bin Dolar)
2000	1174604	827314	2010	1681054	2127382
2001	1238842	944861	2011	1753481	2012010
2002	1280206	966836	2012	1881526	2344349
2003	1190286	1291024	2013	1883898	2538127
2004	1201346	1147052	2014	1999652	2289099
2005	1412723	1297850	2015	2245015	2202485
2006	1466846	1566464	2016	2161423	2171208
2007	1447237	1705734	2017	2362093	2249750
2008	1573793	2113502	2018	1959377	2257464
2009	1617276	1799679	2019	2080017	2230058

Çizelge 1.9. ve Çizelge 1.10.'den Dünya ithalat ve ihracat miktarlarının yıllar içerisinde bazı dönemler de azalışlar gösterse de genel olarak düzenli bir artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Artan nüfus, talep ve ihtiyaçlar bu artışların temel nedeni olarak gösterilebilir. Gün geçtikçe genişleyen küresel ticaret hacmi, pazarlama imkanlarının artması ve gelişmekte olan ülke sayılarında artış gözlenmesi de bu durumun nedenleri arasında gösterilebilir.

1.4.2. Türkiye’de Dış Ticaret Durumu

Türkiye’nin son yirmi yıllık şeftali ihracat ve ithalat verileri aşağıdaki Çizelge 1.11 ve Çizelge 1.12 ile gösterilmiştir.

Çizelge 1.11. Türkiye’de şeftali ihracatı

Yıllar	Ton	Yıllar	Ton
2000	14584	2010	41392
2001	23681	2011	32857
2002	27579	2012	43540
2003	44227	2013	34147
2004	20153	2014	39389
2005	39301	2015	50490
2006	39123	2016	50638
2007	18995	2017	88789
2008	42930	2018	126732
2009	32317	2019	105312

Çizelge 1.12. Türkiye’de şeftali ithalatı

Yıllar	Ton	Yıllar	Ton
2000	15	2010	69
2001	33	2011	125
2002	2	2012	88
2003	13	2013	80
2004	14	2014	51
2005	242	2015	195
2006	69	2016	77
2007	15	2017	150
2008	30	2018	224
2009	17	2019	384

Çizelge 1.11. ve Çizelge 1.12 incelendiğinde yıllar içerisinde Türkiye’nin şeftali ihracat ve ithalat rakamlarında düzenli artış gözlemlendiği görülmektedir.

Son yirmi yılda Türkiye ihracat rakamlarını yirmi yıl öncesine göre yaklaşık yedi kat artırmıştır. Türkiye son yirmi yılda tarımsal kapasitesini, arazi varlığını ve çiftçi sayısını artırmıştır (TÜİK, 2021). Sulama imkanlarının artması, makineleşme ve teknolojinin yaygınlaşması, pazarlama olanaklarının artması ve yeni tarımsal üretim teknikleri gibi bazı etkenler bu artışın nedenleri arasında sayılabilir.

İthalat rakamlarına bakıldığında da yirmi yıl içerisinde genel anlamda düzenli bir artış olduğu görülmektedir. O yılki tarımsal duruma ve piyasa ihtiyacına göre bu ithalat miktarı bazen çok artış gösterebildiği gibi bazen çok düşüşler de göstermiştir. Bu artışın nedenleri arasında her yıl yaşanan tarımsal kullanım alanlarındaki kayıplar, iklim koşullarının olumsuz etkisi, küresel ısınma ve bilinçsiz üretim, çeşitli ticari durumlar gibi nedenler gösterilebilir.

Tarımsal gayri safi yurtiçi hasıla değeri yıllar içerisinde düzenli bir artış göstermiştir. Bu artışın gerçekleşmesinde değişim ve gelişim ile birlikte üretim ve satış trendinin hız kazanması vardır. Pazarlama olanaklarının artması, kolaylaşması, rekabet, daha fazla üretim ve artan kalite vardır.

1.5 Coğrafi İşaret

6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanununun 34'üncü maddesine göre;

Belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri bakımından kökenin bulunduğu yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş ürünü gösteren işarettir. Coğrafi işaretler, menşe adı ya da mahreç işareti olarak tescil edilir. Gıda, tarım, maden, el sanatları, sanayi ürünleri coğrafi işaret tesciline konu olabilir.

Yöresel ürünlerin yöreye birçok katkısının olduğu bilinmektedir. Bu katkılardan bazıları; bölgenin kalkınması, yöre insanının sosyo-ekonomik gelişimi, doğallığın ve gelenekselliğin korunmasıdır. Coğrafi işaretler ise yöresel ürünlerin katma değerini artıran ve yöresel ürünlerin ait olduğu yöre ya da bölgenin katma değerini maksimize etmeyi sağlayan işaretlerdir. Coğrafi işaretlerin serüveni Avrupa'da 13. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Coğrafi işaret ile tescil etmede en gelişmiş ülkelerin, Fransa ve İtalya olduğu bilinmektedir (Tekelioğlu ve Demirer 2008).

Coğrafi işaret uygulamasının geçmişine kısaca bakılacak olursa; ilk defa 19. yy.'ın sonlarında ortaya çıktığı ve ilk uygulamanın ise Fransa'da (Unvan d'origine contrôlée - AOC-) 20. yy.'ın başında gerçekleştiği görülür. 1883 yılında Paris Sözleşmesi ile ilk yasal düzenlemeleri yapılmış, 1958'de de Lizbon Anlaşması ile Avrupa ülkelerince kapsamı netleştirilmiş ve 17 ülke "Coğrafi İşaretler (Geographical Indications -GI-)" adı altında bir dizi kararı onaylamış ve ilk olarak 170 ürün coğrafi işaretler kapsamına alınmıştır (Suratno 2004).

Coğrafi işaretler menşe adı ve mahreç işareti olarak iki gruba ayrılmaktadır. Menşe adı; bir ürünün coğrafi sınırları belirlenmiş bir yöre, alan, bölge veya ülkeden kaynaklanıyor olması gerekmektedir. Esas niteliklerinin tamamının bulunduğu coğrafyaya özgü doğa ve beşeri unsurlardan kaynaklanması gerekmekte ve ürünlerin üretiminden işlenmesine diğer tüm işlemlerinin bu coğrafi sınırlar içinde yapılması durumunda geçerlilik kazanmaktadır (Gökovalı 2007). Bir yöre, bölge veya alandan kaynaklanan coğrafi sınırları çizilmiş ürün niteliğinde olması, belirgin bir nitelik veya üne sahip özellikleriyle ürün ile bölgenin özdeşleşmiş olması ve belirtilen ürüne ait üretim, işleme ve diğer işlemlerden en az bir tanesinin belirtilen alan veya yöre içinde yapılıyor olması mahreç işaretinin özellikleri arasında yer almaktadır (Küçükçongar 2012).

Küresel çapta bir bakış açısı ile bakıldığında gıdalar kültürlerin bir gözlemcisidir. Gıdanın etnik bir işaretçi olduğundan bahsetmektedir. Bir yöreye ait yiyecekleri ilk defa deneyimleyen insanların unutulmaz duygusal tepkiler verdiği, yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konulmuştur (Siomkos 2016).

Menşe adı

Bir ürünün, tüm veya esas nitelikleri belirli bir coğrafi alana ait doğal ve beşeri unsurlardan kaynaklanıyorsa bu durumdaki coğrafi işaretlere "menşe adı" denir. Ürünün üretimi, işlenmesi ve diğer işlemlerinin tümünün belirlenen coğrafi alanın sınırları içinde gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu çerçevede menşe adı olarak tescil edilen coğrafi işaretlerin kaynaklandıkları yöre ile bağları çok kuvvetlidir.

Mahreç işareti

Belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibarıyla belirli bir coğrafi alan ile özdeşleşmiş olan; üretim, işleme ya da diğer işlemlerinden en az birinin belirlenmiş coğrafi alan içinde gerçekleşmesi gereken ürünlerin konu olduğu coğrafi işaretlere “mahreç işareti” denir. Hammaddesi veya üretim, işleme aşamalarından bir tanesi yörede gerçekleşen bir ürün mahreç işareti olarak tescillendiğinde diğer üretim ve işleme aşamaları kaynaklandığı yöre dışında da gerçekleştirilebilir (Anonim 2021f).

1.6. Bursa Şeftalisi

Coğrafi İşaretin Türü	Menşe Adı
Dosya Numarası	C2018/137
Başvuru Tarihi	25.06.2018
Tescil Numarası	430
Tescil Tarihi	03.05.2019
Ürün Grubu	İşlenmiş ve işlenmemiş meyve ve sebzeler ile mantarlar
İl	Bursa
Başvuruyu yapan	S.S. Bursa Bölgesi Tarım Kooperatifleri Birliği

Ürünün Tanımı ve Ayırt Edici Özellikleri:

Bursa Şeftalisi “J.H. Hale ve Glohaven” çeşitlerinden üretilir. J.H. Hale ve Glohaven şeftali çeşitleri yörede uzun yıllardır üretilen, il koşullarına çok iyi adapte olmuş, lezzeti, fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından diğer bölgelerde yetiştirilen şeftali çeşitlerinden farklı olan iki çeşittir.

Bursa şeftalisinin ünü çok eski dönemlere dayanmaktadır. Yapılan araştırmada, Osmanlı arşivlerinde 1848 ve 1881 yıllarına ulaşan kayıtlar bulunmuştur. Söz konusu kayıtlar Bursa Şeftalisinin lezzeti ile meşhur olduğunu ve hediye olarak hem aile bireylerine hem de saraya gönderildiğini göstermektedir

Bursa ilinin iklimi şeftali üretimi için elverişli bir ortam yaratmaktadır. Bursa ili geçiş iklimine sahiptir. Ortalama yıllık sıcaklık ve bağıl nem sırasıyla; 14,6 °C ve % 68,4'dür. Yıllık ortalama yağış miktarı 707,5 mm'dir.

Bursa ilinin alüvyonlu toprakların oranı diğer şeftali yetiştiriciliği yapılan illere göre belirgin oranda daha fazla- olup bu oran %11,6'dır. Rüzgâr, şeftali kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Sahil, göl ve dağ havası şeftali yetiştirmek için elverişli bir ortam yaratmaktadır. Bursa ilinin kuzeydoğu (NE), Güneydoğu (SE) ve Doğu-Kuzeydoğu (ENE) rüzgârları, kaliteli ürün üretim alanlarındaki hâkim rüzgâr yönleridir. Şiddetli rüzgâr yaprakların dökülmesine, meyvelerin zarar görmesine, hasat edilen ürünlerde şekil bozulmalarına ve meyvelerin küçük kalmasına neden olmaktadır. Rüzgâr aynı zamanda şeftali üretiminde önemli kalite ve üretim kayıplarına neden olan don zararını artırmaktadır. Özellikle çiçeklenme dönemindeki yağışlı ve rüzgârlı hava koşulları tozlaşmayı sağlayan faktörleri (arılar vb.) olumsuz etkilediği için zayıf meyve oluşumuna neden olmaktadır. Rüzgâr, ağaçların su tüketimini ve sulama etkinliğini de etkilemektedir.

Rüzgârın bir diğer önemli etkisi de hastalıkların yayılmasını kolaylaştırmasıdır. Önemli hastalık etmenlerinden biri olan mantar sporları rüzgârlar ile taşınmaktadır Kaliteli ve sağlıklı bir şeftali yetiştiriciliği için üretim bölgesindeki rüzgâr hızının 10 mph'ı geçmemesi önerilmektedir. Rüzgâr hızının 10 mph'ı geçmesi durumunda çiçek dökülmesi, don, sulama etkinliğinin bozulması gibi durumlar ortaya çıkmaktadır.

Bursa ili, toprak yapısı ve genel iklim özellikleri bakımından diğer illerden özellikle rüzgâr hızı bakımından ayrılmaktadır. Bursa ili diğer iller ile kıyaslandığında şeftalinin yetiştirildiği Bursa ovasında Uludağ'ın da etkisi ile daha hafif bir rüzgâra sahiptir. Bursa ili rüzgâr hızı 10 mph'ın altındadır. Bursa ilinin kendine özgü toprak ve iklim yapısı, Bursa'da yetiştirilen J.H. Hale ve Glohaven çeşidi şeftalilerin kendilerine özgü duyuşal, fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olmasına neden olmuştur (Anonim 2021).

Çeşit ve ıslah

Dünyada yüzyılı aşkın süredir ıslah çalışmaları yapılmasına karşın, ülkemizde bu konudaki çalışmalar yurt dışından getirilen çeşitlerin adaptasyonundan ileri gitmemiş ve melezleme ıslahına yeterince önem verilmemiştir. Yapılan çalışmalar 1994 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 'nde ve 2008 yılında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü 'nde yürütölen iki melezleme ıslahı çalışmasıyla sınırlı kalmıştır (Özdemir ve Mısırlı, 2012).

Türkiye'de 64 çeşidi bulunan şeftalinin üretim miktarı 892 bin ton'dur. Ülkemiz de en fazla şeftali üreten il Çanakkale'dir (TÜİK, 2020).

Hali hazırda kullanımı revaçta olan şeftali ve nektarin çeşitleri

Şeftali	Nektarin
Rio-Oso-Gem	Venüs
Monreo	Stark Red Gold
Flored	Fantasia
J.H.Hale	Carolina
Üstün	Extreme Candy
Transvalia	Extreme Red
Elegant Lady	
Extreme 314	
Extreme July	

Tescillenmiş yeni şeftali çeşitleri

1. Tanrıver (RU-24): Rio-Oso-Gem x Üstün melezi

Ağacı orta büyüklükte ve yayvan, çiçek tipi çan, petal şekli dar eliptiktir. 5 erkek organ, dişi organ erkek organlardan alt seviyede ve yumurtalık tüylüdür. Yaprak ayası uzun, orta genişlikte, kenarları kör dişli ve iç bükey, rengi orta koyu yeşil ve alt tarafta geniş açılı iken yaprak sapı uzun ve siğilsizdir. Meyveleri çok büyük ve geniş eliptik, meyve dip kısmı memeli, simetrik, birleşim yerinde çıkıntı kuvvetli, sap çukuru derinliği ve genişliği orta yapıdadır. Tüketim için ise olum zamanı geç veya çok geçtir.



2. Küden (RU-19): Rio-Oso-Gem x Üstün melezi

Ağacı orta büyüklükte ve yayvandır. Çiçek tipi çan, petal şekli dar eliptik yapıdadır. 5 erkek organ, dişi organ erkek organlarla aynı seviyede, yumurtalık tüylüdür. Yaprak ayası uzun, orta genişlikte, kenarları kör dişli ve iç bükey, orta koyu yeşil ve alt tarafta geniş açılı, yaprak sapı uzun ve siğilsizdir. Meyveleri çok büyük ve geniş eliptik, meyve dip kısmı düz, asimetric, birleşim yerinde çıkıntı kuvvetli, sap çukuru derinliği ve genişliği ortadır. Tüketim için olum zamanı ise geç veya çok geçtir.



3.İlayda (J-28): J.H.Hale'nin (anne) açık tozlanması ile elde edilmiştir.

Ağacı orta büyüklükte ve yayvandır. Çiçek tipi çan, petal şekli dar eliptiktir. 5 erkek organ, dişi organ erkek organlardan üst seviyede ve yumurtalık tüylüdür. Yaprak ayası uzun, orta genişlikte, kenarları sığ testere dişli ve iç bükey, orta koyu yeşil ve alt tarafta dar açılıdır. Yaprak sapı orta uzun ve siğilli, siğiller böbrek şeklindedir. Meyveleri çok büyük ve orta eliptik yapıdadır. Meyve dip kısmı memesiz, simetrik, birleşim yerinde çıkıntı orta kuvvetli, sap çukuru derinliği ve genişliği ortadır. Çiçeklenmeye başlama zamanı ve tüketim için olum zamanı ise geçtir.



4.Balcalı (J-92): J.H.Hale'nin (anne) açık tozlanması ile elde edilmiştir.

Ağacı orta büyüklükte ve yayvandır. Çiçek tipi çan, petal sayısı 5'ten fazla ve şekli dar eliptiktir. 5 erkek organ, dişi organ erkek organlarla aynı seviyede, yumurtalık tüylüdür. Yaprak ayası uzun, dar genişlikte, kenarları kısa testere ve iç bükey, orta koyu yeşil ve alt tarafta geniş açılı şeklindedir. Yaprak sapı uzun ve siğilsizdir. Meyveleri çok büyük ve yuvarlak, meyve dip kısmı memesiz, simetrik, birleşim yerinde çıkıntı orta, sap çukuru derinliği ve genişliği ortadır. Çiçeklenmeye başlama zamanı tüketim için olum zamanı ve geçtir.



Bu çalışmada ele alınan konu, beş ana bölümde incelenmiştir.

İlk bölümde Türkiye’de ve dünyada tarımsal durum hakkında genel bilgiler verilmiş ve genel tarımsal yapı ele alınmıştır. Şeftali tarımı hakkında bilgiler verilmiş ve Türkiye’de ve dünyada şeftali üretiminden bahsedilmiştir. Şeftalinin Türkiye ve dünya için öneminden bahsedilmiş; neden bu çalışmada ele alındığı hakkında bilgiler aktarılmıştır. Şeftalinin dış ticareti hakkında bilgiler verilmiştir. Dış ticaret verileri ele alınmıştır. Bu bölümde dış ticaret verileri incelenmiş ve açıklamalar yapılmıştır.

İkinci bölümde araştırılan konuya ait teorik bilgiler belirtilmiş ve kaynak araştırması yapılarak daha önce konuyla ilgili yapılan benzer çalışmalar hakkında kısa bilgiler verilmiştir. Zaman serisi analizleri hakkında genel bilgiler verilmiştir. Zaman serisi analizinin alt başlıkları incelenmiş ve detayları ele alınmıştır.

Devamında ise zaman serisi analizi için sıkça kullanılan metotlardan biri olan Box-Jenkins yöntemi hakkında bilgiler verilmiştir. Modelin kurulumu, modelin seçimi, uygulanışı hakkında detaylar incelenmiştir.

Üçüncü bölümde çalışmanın materyali ve metodu hakkında bilgiler verilmiştir. Kullanılan yöntemler ve analiz için gerekli materyallerin detaylı bilgisi aktarılmıştır.

Dördüncü bölümde yöntem seçildikten sonra modelin kurulumu veriler üzerinden yapılmış ve veriler Minitab ve Eviews paket programlarında işlenmiş bulgular elde edilmiştir.

Beşinci bölümde ise elde edilen bu bulgular incelenmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Sonuca göre tahminlerde ve önerilerde bulunulmuştur.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Zaman Serisi Analizleri

İlgilenilmek istenen gözlem verilerinin belirli aralıklarla (gün, hafta, ay, yıl gibi) birbirini takip eden değerlerinden elde edilen sayısal verilerin tümüne “zaman serisi” denir. Ele alınan zaman serisi Y_t ile gösterilirse; gözlem değeri de $t = 1, 2, \dots, T$ olmak üzere $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_T$ şeklinde gösterilir. Bu ifadede gösterilen t gözlemlenen serinin zaman aralığını, Y_t ise değişkenin t zaman aralığındaki gözlemlenen değerini belirtmektedir (Akgül 2003). Elde edilen zaman serisi değerlerini unsurlarına ayırma, kontrol etme, aralarındaki bağı açıklama, öngörüle bulunma gibi amaçlarla analizlerinin yapılmasına “zaman serisi analizi” denir (Box ve ark., 1994). Başka bir deyişle; bir zaman serisi, zaman aralıkları içinde gözlemlenen değerlerin bir dizisidir. Bu tanımlamalara örnek olarak; bir fabrikadan ihraç edilen haftalık ürün miktarı, bir karayolunda meydana gelen haftalık kaza sayısı, bir göldeki saatlik su seviyesi yüksekliği, bir ülkedeki aylık enflasyon oranı, bir ülkenin yıllık ithalat ve ihracat miktarları, yıllık yatırım ve gayri safi milli hasıla gelirleri, yıllık işsizlik oranı, bir şehirdeki aylık yağış miktarı gibi veri dizileri verilebilir. Bu örnekler; ekonomi, işletme, mühendislik ve temel bilim dallarından yararlanılarak elde edilen birçok uygulama ile çoğaltılabilir (Akdi 2010).

Zaman serileri analizinde temel olarak üzerinde durulan konu; serinin modellenmesi için uygun tekniklere önem verilmesidir. Tek değişkenli modellerde ele alınan değişkenin açıklanmasında, serinin kendi geçmiş değerleri, cari ve geçmiş dönem rassal artıklarının ağırlıklı toplamı kullanılmaktadır. Zaman serisi modellerinin uygulama yapılabilmesi için ihtiyaç duyduğu veri miktarı, ekonometrik modellere göre az olduğundan, daha kolay model oluşturabildiğinden, değişkenlere ilişkin tanımlamalara ihtiyaç duymadığından ve kısa dönemli öngörülerde bulunabilmesinden dolayı zaman serileri diğer yöntemlere tercih edilmekte ve yaygınca kullanılmaktadır (Akgül 2003).

Zaman serisi analizlerinin istatistiksel öngörümleme teknikleri arasında önemli bir yeri vardır. Geçmiş dönemlerde yaşanmış olan olaylar ve onlardan elde edilen verilerin geleceğine yönelik tahminlerin yapılabilmesi için kullanılan bu yöntemler özellikle kısa ve orta vadeli tahminlerin kullanılmasına ihtiyaç duyulan birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Burada tahmin yapılan veriler aslında fiilen gözlemlenen verilerin haricinde, ilgili değişkenden beklenen değişim değerleridir. Bir zaman serisi, günlük hayatta sıkça karşılaşılabilen ve birçok farklı alanlarda gözlemlenebilen bir olgudur. Tarımsal üretimde, bir ürünün yıllık fiyatları veya yetiştirilen toplam mahsul miktarı; ekonomik ilişkilerde gecelik faiz oranları veya bir firmanın aylık satış hasılatları; meteorolojide saatlik rüzgar hızları veya yıllık yağış miktarları; sosyal bilimlerde doğum, ölüm veya nüfus rakamları gibi durumlar zaman serisi örnekleri sayılabilir ve bu örnekleri artırmak sonsuza kadar sürebilir. Durum böyleyken gelecek hakkında tahminlerde bulunmak isteyen pek çok farklı meslek grubu, geçmişin birikimlerini içinde barındırarak süre gelen bu zaman serilerine başvurmaktadır.

2.1.1. Tarihsel Gelişimi

Zaman serileri doğa bilimlerinin gelişimine önemli katkılar sağlamıştır. Babiller yıldızların ve gezegenlerin hareketlerini ve konumlarını saptarken zaman serilerinden yararlanmışlar, böylece Johannes Kepler tarafından ortaya konan kanunların temeline katkı sağlamışlardır. 19.yüzyılda sadece astronomi dalında kullanılan zaman serileri, ekonomist olan Charles Babbage ve William Stanley Jevens tarafından tekrar ele alınmıştır. Değişken ve nedensel etmenlere bağlı, bileşenlerine ayrılması gibi genellikle klasik zaman serisi analizlerinde kullanılan metotlar Warren M. Persons tarafından 1919 yılında bulunmuştur (Akgül 2003).

1970'lerden günümüze klasik yaklaşımdan farklı olarak yeni yaklaşımlarla zaman serileri, istatistiksel olan tüm analizlerde kullanılmıştır. Klasik zaman serilerinde analizi tamamen açıklama amacı vardır. Zamanla bu metot bırakılarak yerine analizin sonuçları, olasılık ve matematiksel istatistik uygulanmasına geçilmiştir. Bunun sonucunda stokastik hareketlerin etkisi farklı bir hâl almaya başlamıştır.

Klasik zaman serilerinde bir önemi olmayan artık (kalıntılar) hareketleri, modern sayılan hareketlerde bu kalıntıların zaman serisinin tüm parçalarına stokastik etkilerinin bulunduğunu kabul eden bir yaklaşımdır. Bu duruma ilk adım geçtiğimiz asırda Rus ve İngiliz İstatistikçiler olan Evenij Evgenievich Slutsky ve George Udyn Yule tarafından atılmıştır.

Bu istatistikçiler insanlara ekonomik zaman serilerinin de diğer zaman serileriyle ortak olan ağırlıklı veya ağırlıksız toplamlar kullanılarak ta ekonomik zaman serilerinin uygulanabileceğini göstermişlerdir (Agung 2009).

Evenij Evgenievich Slutsky ve George Udyn Yule tarafından zaman serisi modellerini temsil etmek üzere hareketli ortalamalar ve otoregresif metotlar üretilmiştir. Herman Wold ise 1938 yılında bu metotları sistemetize hale getirmiştir. Yine George E.P. BOX ve M. Gwilym Jenkins tarafından 1970’te bu metotların uygulamasını rahatça yapabilmek için yeni bir yöntem ortaya koymuşlardır. 1980’li yıllara kadar halen daha dikkate değer bulunmayan ve göz ardı edilen zaman serilerindeki durağanlık konusu bu metottan sonra dikkate alınmaya başlamıştır.

Durağanlığın sadece deterministik olmadığı, aynı zamanda stokastik özelliklere sahip durağan olmayan zaman serileri artık filtre edilerek sabit modellere çevrilmiş ve durağanlık problemi çözüme kavuşturulmaya çalışılmıştır (Kirchgässner ve Wolters 2007).

2.1.2. Zaman Serilerinin Özellikleri

Zaman serilerini diğer analiz serilerinden ayıran ana özellik, gözlemlenen zaman serisi değerlerinin birbirleriyle ilişkisi yani bağı olmasıdır. Ele alınan bir zaman serisi dizisinde gözlemlenen bir değer gerçekleşmesi diğer gözlemlenen değerlerin de gerçekleşebilmesine bağlıdır. Birbirlerinden bağımsız olamazlar. Bu özellik sayesinde bir zaman serisinin istenildiğinde, geçmişten gelen ve bugünkü gözlemlenen değerlerinin birbirleriyle ilişkisi olmasından dolayı ortaya çıkan sonuçları yardımıyla serinin gelecek tahmini yapılabilir. Zaman serilerinde deterministik ve stokastik zaman serilerinin ayrımı çok önemlidir.

Sahip olunan zaman serisi değerleri eğer matematiksel fonksiyon ile kesin bir şekilde ortaya konabiliyorsa deterministik zaman serisi; gözlemlenen değerler bir olasılık düzleminde açıklanabiliyorsa buna da stokastik zaman serisi denir (Chattfield, 1995).

Stokastik süreç “bir dizi rassal değişkene verilen süslü bir isimden başka bir şey değildir”. Zaman serileri analiz edilirken, analiz edilecek serilerin stokastik süreçlerinin tanımlanarak ortaya konması ve analizin yapılabilmesi için de stokastik (olasılıklı) modellerin analizde kullanılması gerekmektedir (Hayashi 2000).

Zaman serisi içinde gözlemler süreç içerisinde sürekli ise “sürekli”, gözlemler belirli bir zaman aralığındaysa “kesikli” adını alırlar. Kesikli olan zaman serileri farklı şekillerde meydana gelebilir. Sürekli olan bir zaman serisi veri görevindeyken, eşit zaman aralıklarında kesikli bulunan bir zaman serisi de örneklem serisi olarak isimlendirilir. Kesikli serilerin değişik bir türü de anlık verilere dayanmayan fakat belirli zaman aralıklarında meydana gelen ve biriken bütüncül verilerdir. Buna örnek olarak aylık ithalat, ihracat verileri ya da aylık yağış miktarları vb. verilebilir (Akgül, 1994).

Zaman serilerini periyodik olarak şekillerine göre mevsimsel olan ve mevsimsel olmayan zaman serileri olarak ikiye ayırabiliriz. Ancak bu ayrımı doğru bir şekilde yapabilmek için serinin yeterli uzunlukta olması gerekmektedir. Mühendislik ve bilimsel verilerde mevsimsel dalgalanmalara az rastlanırken, ekonomik verilerde ise sıkça rastlanmaktadır. Zaman serileri özellik olarak ortalamadan büyük sapma gösterip göstermeme durumuna göre durağan (stationary) ve durağan olmayan (nonstationary) seriler şeklinde de ayrılabilir. Bu ayrım zaman serisi analizlerinin doğru şekilde analiz edilebilmesi için çok önemlidir. Çünkü zaman serisi analizleri için geliştirilmiş ve kullanılan olasılık teorileri sadece durağan zaman serileri için geçerlidir. Durağan olmayan zaman serileri de çeşitli yöntemlerle durağanlaştırılarak analiz edilebilir duruma getirilebilir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler 2007).

2.1.3. Zaman Serilerinin Sınıflandırılması

Zaman serilerini;

- Serinin ortalamasında sapma gösterip göstermemesi durumuna göre durağan ve durağan olmayan zaman serileri
- Gözlem değerlerinin elde edildiği biçimine göre sürekli ve kesikli zaman serileri
- Göstermiş oldukları dönemsel hareketlere göre mevsimsel ve mevsimsel olmayan zaman serileri şeklinde sınıflandırabiliriz.

2.1.4. Durağan ve Durağan Dışı Zaman Serileri

Bir zaman serisinde geçen serinin ortalaması, varyans ve kovaryans değeri gibi değerler zamana bağlı olarak değişim sağlıyorsa o seri durağan olmayan seridir (Çevik 1999).

Zaman serisinde yapılacak olan analiz belirli olmayan ve bilinmeyen bir gelecek hakkında tahmin yürütme amacı taşıdığından, eğer ele alınan stokastik süreç durağan olmazsa serinin gelecekle ilgili analiz sonucu serinin genelini değil, sadece ele alınan belirli bir zaman aralığının sonucunu ortaya koyacaktır. Serinin geri kalanı hakkında tahmin yürütülemez ve değişkene verilen şok edici etki kalıcı olacaktır. Zaman serilerinin doğruluğu ve genelliği için verilen şok etkisinin geçici olması ve etkisini gittikçe yitirmesi çok önemlidir.

Çünkü verilen şok kalıcı olursa değerlendirilmeye çalışılan seri bir daha ortalama değerine geri dönemeyecektir. Zaman serilerinin asıl amacı; sadece tek bir parametre üzerinden belirli bir aralık hakkında tahminde bulunmak değil, serinin tüm yönleriyle ele alınmasıyla geleceğe dönük tahminlerde bulunmak tahmin döneminin dışında da o serinin genel tavrını kavramak ve ortaya koymaktır.

Bir serinin durağan olup olmadığı araştırılırken; serinin ortalaması, varyansı ve kovaryansı o serinin durağan olup olmadığını belirten önemli birer faktördür. Ayrıca ele alınan serinin bileşik olasılıklı dağılımının sonucu, normal dağılıma sahip olup olmadığı gibi etkenlerde serinin durağan olup olmadığına bakılırken fayda sağlayabilecek diğer faktörlerdir. Bu durumda Y_T rassal değişkeninin durağanlığı, ortalaması, varyansı, kovaryansı ve Y_T 'nin olasılık dağılımının özetlenmesi ile belirlenebilmektedir.

Seri var olan özelliklerin tümüne veya bir kısmına sahip olup olmaması durumuna göre zayıf durağanlık, kesin durağanlık ve güçlü durağanlık olarak farklı durağanlık türlerine ayrılmaktadır. Tek değişkenli olan zaman serisi modellerinde genellikle serinin geçmiş değerlerine bakılarak, gelecekte alabileceği değerlere ilişkin bilgi elde edilmeye çalışılır ve seri için en iyi tahmin değerini verecek olan model hangisiyse o model belirlenmeye çalışılır. Oluşturulacak olan modeller serinin durağan olup olmamasına göre kendi aralarında farklılık gösterebilmektedir.

Dolayısıyla serinin analizine başlayabilmek için öncelikle o serinin durağan olup olmadığına bakılması ve ona göre karar verilmesi gerekmektedir (Akgül 2003).

2.1.5. Sürekli ve Kesikli Zaman Serileri

Ele alınan zaman serisinin gözlenen değerleri zamanla birlikte sürekli olarak elde edilebiliyorsa oluşan seri sürekli zaman serisidir. Bu şekilde elde edilen veriler, zaman serisi içerisinde birbirine eşit olmayan zaman aralıklarından elde edilmiş gözlem verilerinden oluşmaktadır. Eğer ele alınan zaman serisi belirli bir zaman aralığında gözlemlenmekteyse, bu serilere kesikli zaman serileri denir. Uygulama esnasında en çok üzerinde uğraşılan seriler kesikli zaman serilerinin değerleridir.

İncelenen zaman serisinin gözlenen değerleri zaman içerisinde devamlılık sağlıyorsa (kesilme yoksa), ele alınan zaman serisi sürekli zaman serisi olarak tanımlanır.

2.1.6. Mevsimsel ve Mevsimsel Olmayan Zaman Serileri

Birçok zaman serisinin her yıl düzenli olarak bir hareket çizgisi çizdiği gözlemlenmektedir. Gözlemlenen serinin ele alınan bir yıllık dönemde izlediği düzenli aralıklarla oluşan değişimlerine mevsimsel değişme ya da mevsimsellik denir (Akgül 2003). Bir yıldan daha küçük parçalara ayrılmış olan bir ay, üç ay gibi zaman dilimlerinden oluşan zaman serilerinde meydana gelen değişimler de mevsimsel etkilerden kaynaklanmış olabileceğinden dolayı bu şekilde oluşmuş olan etkilere de mevsimsel etkiler denir (Tıraşoğlu 2012). Bazı zaman serileri mevsimsellik etkilerini hep üzerlerinde taşırlar ve bu yüzden serinin değerini periyodik olarak artırır veya azaltırlar (Bozkurt 2007).

Arka arkaya olan yıllarda analizi yapılan bir zaman serisi değerinin yıllar içinde hep aynı aylara denk gelen ve bir önceki yılla arasında benzer değişim hareketleri içeren zaman serilerine mevsimsel seriler, böyle bir durum gözlemlenmiyorsa bu serilere de mevsimsel olmayan seriler denir (Özmen 1986).

Mevsimsellik etkisi gösteren seriler analiz edilirken ele alınan dönemde gösterdikleri önem arz eden değişimleri serinin tümünün varyansını etkiler. Bu serilerde mevsimsellik durumu göz ardı edilirse serinin varyansı büyür.

Bu yüzden mevsimsellik içeren verilerle çalışırken, mevsimsellik durumu göz ardı edilirse seri hakkında hatalı sonuçlar elde edilecektir (Tıraşoğlu 2012). Mevsimsellik içeren serilerde böyle hataların oluşmaması için iki tür fikir ortaya çıkmıştır. İlk fikir, serinin mevsimsellikten arındırılması gerektiği ve mevsimsel olarak düzeltilmiş verinin kullanılmasını önemsemektedir. Mevsimsellik bulunan serilerin analiz edilebilmeleri için mevsimsel düzeltme yöntemi olarak Hareketli Ortalama yöntemi, Üstel Düzleştirme teknikleri, Census II ayırıştırma yöntemi X-11 metodu ve Tramo Seats yöntemleri kullanılmaktadır. İkinci fikir ise incelenen seride mevsimsellik söz konusu ise ekonometrik model yardımı ile mevsimsel değişmeyi açıklamak gerektiğini savunmuştur. Bu görüşte mevsimsel durumun düzeltilmesi yerine ilişkilerin model içerisinde açıklanmasının daha uygun olacağı belirtilmiştir.

Mevsimsel değişmeleri içinde barındıran ve açıklayabilen ekonometrik yöntemlerin başında Mevsimsel Box-Jenkins yöntemi gelmektedir. Yukarıda belirtilen iki fikir arasından ekonometrik çalışmalarda mevsimselliği içeren modellerin ele alınmasının daha iyi bir hareket olacağı kabul edilirken; mevsimsellik durumunun ayarlandığı serilerle ise çalışmanın doğru çıkarım yapma imkânını engellemesi nedeniyle, çoğunlukla iyi bir yöntem olmadığı savunulmaktadır (Akgül 2003).

2.2. Box-Jenkins Yöntemi

1970'li yıllarda kısa dönemli öngörü ve zaman serisi modelleri için farklı yaklaşımlar savunularak literatürde tartışmalar oluşmuştur. Bu tartışmalar ekonomik veriler, demo Şekil veriler ve sosyal verilerle yapılan öngörülerde görülmüştür. Box ve Jenkins de 1970 yılında çıkarttıkları yayınlarında ARIMA modelini açıklamış ve savunmuşlardır (Mcneil, 1982). Box-Jenkins yöntemi, tek değişkenli zaman serilerinin ileriye yönelik tahminlerinde kullanılan yöntemlerdendir. Box ve Jenkins tarafında önerilen bu yaklaşım eşit zaman aralıklarıyla elde edilen gözlem değerlerinden meydana gelen kesikli zaman serileri ile ileriye dönük tahmin modellerinin kurulmasında ve tahminlerinin yapılmasında sistemli bir yaklaşım göstermektedir (Mabert 1974).

Eşit zaman aralıklarıyla elde edilmiş gözlem verilerinden oluşan serinin kesikli ve durağan olması Box-Jenkins yönteminin en çok önem verdiği özellikler arasındadır. Box-Jenkins yönteminin oluşturduğu modeller, zamana bağlı olarak meydana gelmiş tesadüfi karakterde olayların ve bu olaylarla ilgili zaman serilerinin ise stokastik süreç olduğu kuramı üzerine oluşturulmuştur. Ayrıca en önemli dikkate alınacak şey iç bağımlılıktır. Bu gibi özelliklerden dolayı Box-Jenkins modellerine doğrusal durağan stokastik modeller de denilmektedir. Box-Jenkins yöntemine göre öngöründe bulunabilmek için seçilmiş olan algoritmanın, gözlemlenen zaman serisinin davranışlarının belirlenerek ortaya konulması gerekmektedir. Model seçimi; incelenen zaman serisinin durağan olup olmaması ve mevsimsel etki taşıyıp taşımasına göre yapılır (Akgül 2003).

Box-Jenkins modelleri üç grupta incelenebilir. Bunlar; doğrusal durağan stokastik modeller, durağan olmayan doğrusal stokastik modeller ve mevsimsellik özelliği taşıyan modellerdir (Bircan ve Karagöz 2003).

Box-Jenkins yöntemi zaman serilerinde bir çözümleme yapabilme ve öngöründe bulunabilme yöntemidir. Bu yöntemlerin temeli kesikli ve doğrusal stokastik olan süreçlere dayanır.

Otoregresif (Auto Regressive- AR), Hareketli Ortalama (Moving Average - MA), Otoregresif-Hareketli Ortalama (Autoregressive-Moving Average - ARMA) ve Bütünleşik Otoregresif-Hareketli Ortalama (Autoregressive Integrated Moving Average - ARIMA), Box-Jenkins kestirim modelleridir. AR(p), MA(q) ve bunların birleşimi olan ARMA(p,q) modelleri durağan süreçlere uygulanırken, ARIMA(p,d,q) modelleri durağan olmayan süreçler için kullanılmaktadır (Box 1976). Box-Jenkins modelleri zaman serileri ile gelecek hakkında bir öngörü, tahmin ve kuram oluşturabilmek için kullanılan en yaygın istatistiksel yöntemlerinden birisidir ve bu yöntemlerinde en kapsamlıdır. (Box 1976).

Elde edilmiş olan bir zaman serisini Box-Jenkins modelleriyle modelleyebilmek için o serinin durağan nitelikte olması gerekmektedir. Bir zaman serisine durağandır diyebilmek için o serinin ortalama ve varyansında sistematik bir değişim olmamalıdır. Bir seri, sabit bir şekilde büyüme veya genelli bir trend şekli gösteriyorsa ya da bir seviyeden başka bir seviyeye tekrar dönüyor ve o şekilde ilerliyorsa seri durağan değildir ve bu gibi özellikte seriler de durağanlaştırılmadan modellenemez. Sürecin içerisindeki özellikler zamana bağlı orijinin değişiminden etkilenmiyorsa bu süreçlere tam durağan süreçler denir. Bir diğer şekliyle; t_1, t_2, \dots, t_m zamanlarında gerçekleşen m gözlem değeri ile $t_1 + k, t_2 + k, \dots, t_m + k$ zamanlarında gerçekleşen m gözlem değerinin ortak olasılık fonksiyonu aynı ise bu tür seriler tam durağan seri olarak tanımlanabilir (Box 1976, Biçen 2006). Genel olarak zaman serilerinin durağan özelliği yoktur. Bu genel kanı olarak bilinir. Zaman serilerinde ortalama ve varyansın zamana bağlı bir trend olup olmadığının kontrolü üzerine henüz herkesçe ulaşılmış bir kesin yöntem bulunmamaktadır. Bu yüzden verilere ait Şekilleri incelemenin daha iyi bir yöntem olduğu kabul edilmektedir.

Durağan olmayan seriler zaman serisinin sabit bir ortalama çevresinde dağılmaması ya da stokastik sürecin özelliklerinin zamana bağlı etkenlerle değişmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu tür serilerin modellenmelerinin yapılabilmesi için durağanlaştırılmaları gerekmektedir. Genel olarak serileri durağanlaştırma işlemi fark alma yoluyla yapılmaktadır. Fark alma işlemi seri durağan hale gelinceye kadar devam ettirilmekte ve genelde 1 ya da 2 defa yapılan işlem sonunda neticeye ulaşılmaktadır. Varyansta ise seriyi durağan hale getirmek için serinin logaritması alınabilmektedir (Akgül 2003).

2.2.1. Box-Jenkins Metodolojisi

Box ve Jenkins'in 1970 yılında yayımladıkları eserlerinde ortaya koymuş oldukları analiz yöntemi, bilim otoriterleri tarafından zaman serilerinin analizinde modern zamanın en güvenilir yöntemi olarak kabul edilmiştir. Box ve Jenkins'in ortaya koyduğu bu yöntem diğer birçok yöntemden farklıdır ve şu özellikleri barındırır (Sharawei 2005):

- Kapsamı geniş, özenli ve güvenilir bir analiz yöntemidir. Zaman serileri analizinin aşamaları olan; uygun modelin seçimi, modelin özelliklerini belirleme, ortaya koyma ve gelecekte edinilecek gözlem verilerini tahmin etme gibi aşamaların hepsinde kesin ve güvenilir bilgiler sunar.
- Zaman serisi gözlem değerleri arasında bağımsızlığı yok saymaz. Bunun yerine birçok zaman serisi analiz yönteminden daha güvenilir sonuçlar sunan ARMA modellerini kullanarak birbiriyle bağlantılı, güvenilir ve kesin tahminlerde bulunmayı sağlar.
- İhtiyaç duyulan verilerin tamamı varsa ya da analiz edilebilmesi için yeteri kadarı bulunuyorsa; diğer analiz yöntemlerinden daha keskin ve kapsamı geniş sonuçlar sunar.
- Diğer yöntemlerde elde edilemeyecek olan, dönemsel ve dönemsel olmayan verileri gelecek tahmininde kullanırken güvenilir sonuçlarla birlikte geniş zaman periyotları sunar.

Box-Jenkins metodolojisi kullanılarak hazırlanan zaman serisi modellemeleri dört aşamada gerçekleşir. Bunlar; ilk aşamada belirleme, ikinci ve üçüncü aşamada tahmin ve teşhis, son aşamada ise öngörü aşamasıdır (Box ve Jenkins 1976).

Box-Jenkins model çeşitleri ve metodolojinin uygulanması yedi bölümde özetlenmiştir:

1. Model Belirleme: Zaman serisi modellerinin kurulumunda en önemli aşama modellerin belirlenmesi sürecidir. Bu aşama için gerekli algoritma iki bilim insanı olan Box ve Jenkins tarafından 1976 yılında ortaya konmuştur. Belirleme sürecinin öncesinde verilerin hazırlanması aşaması gelmektedir.

Eğer verilerin çizime dönüştürülebilmesi mümkün, tam ve kısmi otokolerasyon bağlantılarının gözlemleri sırasında elde edilen veriler de düzenli ise bu veriler modelleme işlemi için hazır halde demektir. Eğer serinin ortalama ve varyansında düzensizlikler var ise bunun ortadan kaldırılabilmesi için birinci varyansları ($d=1$) alınmalıdır. Buna rağmen düzensizlik hala giderilememişse o zaman ikinci varyans ($d=2$) alınmalıdır. Genel olarak birinci ve ikinci varyansların alınmasıyla düzensizlik giderilir. Düzensizlik serinin varyansındaysa bu sorun verilerin uygun dönüşümü yoluyla halledilebilmektedir. Zaman serisi düzensizliklerden arındırıldıktan sonra model belirlenir. Bu aşama zaman serisini meydana getiren verilerle başka bilgilerin kullanılmasına geçiş anlamına gelir. Bu işlemlerin tümündeki temel gaye Genel Doğrusal Model ARIMA için gerekli olan (p,d,q) değerlerinin elde edilmesidir (Box ve Jenkins 1976).

Modelin ve derecesinin belirlenmesinde iki fonksiyon kullanılır. Bunlar:

-Otokolerasyon (ACF)

-Kısmi Otokolerasyon (PACF) fonksiyonlarıdır.

Bu fonksiyonların grafiği çizilerek otokolerasyon ve kısmi kolerasyonların, (ACF) ve (PACF) fonksiyonlarıyla teorik davranış uyumu sağlanır (Ameen 2005).

2. Modelin Kurulumu: Box-Jenkins yönteminde temel amaç zaman serisine en iyi uyumu sağlayan ve analiz için en az parametreyi sunan doğrusal stokastik süreç modelini belirlemektir. Box-Jenkins modelinin kurulumundaki süreçler dört aşamada gösterilebilir (Erdoğan 2006):

1. Model tanımlama aşaması: Geçmiş verilere göre model parametreleri belirlenir.
2. Model parametreleri kestirim aşaması: Model parametrelerinin kestirimi yapılır. Hata kareleri toplamını en az yapan parametre değerleri elde edilir.
3. Model geçerlilik aşaması: Parametreleri kestirilen modelin verilere uygun olup olmadığının testi yapılır. Seçenek (alternatif) modeller önerilir.
4. Model kestirim aşaması: Geçerliliği sınanan model ile, zaman serisinin gelecek dönem değerleri kestirilir ve bu değerlere ilişkin güven aralıkları bulunur.

En uygun zaman serisi modeli geçici olan modellerin içinden seçilmektedir.

Geçici modellerin bir takım parametre kestirimleri ve uygunluk testlerinin uzun sürmesi gibi sorunları olsa da; bu sorun bilgisayarlar yardımıyla kolayca halledilebilmektedir. Modelin belirlenmesi aşamasında zaman serisinin otokovaryans ve otokolerasyon fonksiyonlara başvurulmaktadır. Otokovaryans ve otokorelasyon fonksiyonları, sürecin AR(p), MA(q), ARMA(p,q) ya da ARIMA(p,d,q) modellerinden hangisine uyduğunun tespitinde önemlidir (Box ve Jenkins 1976).

3. *Otoregresif Modeller (AR)*: Kendisinden doğan gecikmeli değerlerin bir fonksiyonu olarak ifade edilebilen zaman serilerine otoregresif (autoregressive) seriler denir. İktisadi olan birçok veri otoregresif zaman serisi olarak modellenmektedir. Örneğin, aylık enflasyon oranları. Bu oranlar bir önceki ayın verilerinden etkilendiği gibi geçmişteki verilerden de etkilenmektedirler. Mesela Temmuz ayı enflasyon oranının Haziran ayı enflasyon oranından ve bir önceki yılın Haziran ve Temmuz ayı enflasyon değerlerinden etkileneceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra sonra gelecek olan ayların değerleri ve artış oranları da temmuz ayındaki bu oranlardan etkilenmiş ve ilişkilendirilmiş olabilir (Akdi 2010).

Zaman serisi modellemesinde Y_t gibi bir değişkenin geçmiş değerlerinde içerilen bilgi, söz konusu değişkenin gelecek değerlerinin öngörüsünü yapmada oldukça fayda sağlar. Bu tip gecikmiş bağımlılığı yansıtan istatistiksel bir model örneği birinci derece otoregresif bir süreç ile verilmektedir.

$$Y_t = \delta + \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad t=1,2,3,\dots,T \quad (1.1)$$

Bu birinci derece otoregresif süreçte δ kesme parametresi ve stokastik sürecin ortalaması ile ilgili sabit bir terim; -1 ile +1 arasında değer aldığı varsayılan bilinmeyen parametre ve ortalaması sıfır sabit bir varyansla korelasyonsuz yani beyaz gürültü sürecine sahip bir hata terimidir (Tsay 2004). Bu denklem birinci derece otoregresif zaman serisi modelidir. Çünkü Y_t yalnızca kendi ve bir önceki dönemdeki değerine ve bir rassal kalıntıya bağlıdır. Bu istatistiksel model yapısı AR(1) süreci olarak tanımlanır (Pindyck ve Rubinfeld 1998).

Bir ekonomik değişken için zaman serisi istatistiksel modeli tanımlandığında, zaman serisinin $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_t$ oluşum sürecinin mahiyetini tam anlamıyla bilmek güçtür. Eğer sürecin otoregresif olduğu tahmin edilse bile birinci derece otoregresif süreçten daha karmaşık olması muhtemeldir.

Y_t yalnızca Y_{t-1} 'e bağlı değil ayrıca Y_{t-1} , Y_{t-2} , Y_{t-3}, \dots 'e bağlı olabilir. Dolayısıyla p. dereceden bir otoregresif sürecin istatistiksel modeli AR(p) şu şekilde gösterilebilir:

$$Y_t = \delta + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1.2)$$

Burada δ kesme parametresi ve stokastik süreç olan Y_t 'nin ortalamasını, $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ 'ler bilinmeyen otoregresif parametrelerdir. Hata terimi ε_t ortalaması sıfır sabit bir varyansla σ^2 korelasyonsuz rassal değişkenler olarak varsayılır (Griffths 1993).

Karmaşık modellerde işlemlerin kolay yapılabilmesi bakımından $LY_t = Y_{t-1}$ biçiminde tanımlanan L gecikme işlemcisi (Lag) kullanılmaktadır. Bu tanıma göre 2 gecikmeli bir seri $L^2 Y_t = L(LY_t) = LY_{t-1} = Y_{t-2}$ şeklinde gösterilmektedir ve k gecikmeli bir seri ise $L^k Y_t$ olarak gösterilebilir.31 Yani genel olarak aşağıdaki gibi gösterebiliriz.

$$L^k Y_t = Y_{t-k} \quad (1.3)$$

AR(p) modeli (1.3) numaralı denkleminle ifade edilen gecikme işlemcisi kullanıldığında

$$Y_t = \delta + \phi_1 LY_t + \phi_2 L^2 Y_t + \dots + \phi_p L^p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

$$(1 - \phi_1 L + \phi_2 L^2 + \dots + \phi_p L^p) Y_t = \delta + \varepsilon_t \quad (1.4)$$

$$\phi(L) Y_t = \delta + \varepsilon_t \quad \phi(L) = 1 - \phi_1 L + \phi_2 L^2 + \dots + \phi_p L^p \quad (1.5)$$

olarak gösterilebilir.

(1.5) numaralı denklemin numaralı denklemin sağ tarafındaki $\phi(L)$ polinomu gecikme işlemcisi olarak tanımlanır. Tüm gözlemler için ortalama sabit olduğundan, μ ifadesi aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$E(Y_t) = E(\delta + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t)$$

$$\mu = \delta + \phi_1 \mu + \dots + \phi_p \mu$$

$$\mu = \frac{\delta}{1 - \phi_1 - \phi_2 - \dots - \phi_p} \quad (1.6)$$

Sürecin ortalamasını ifade eden bu formül bize durağanlık için bir koşul sunar. Eğer süreç durağan ise, (1.6) numaralı denklemde gösterilen ortalama sonlu olmalıdır. Eğer bu gerçekleşmiyorsa, süreç herhangi bir referans noktasından daha uzağa kayar ki, bu durumda süreç durağan olmaz. ($Y_t = \mu + Y_{t-1} + \varepsilon_t$ şeklinde gösterilen kayan rassal yürüyüş sürecinde $\phi_1 = 1$ ve $\mu > 0$ olması sonucunda süreç devamlı kayma eğilimindedir.) Eğer sonlu ise aşağıdaki koşulun gerçekleşmesi gerekir (Pindyck ve Rubinfeld, 1998).

$$\phi_1 + \phi_2 + \dots + \phi_p < 1 \quad (1.7)$$

AR süreci için şöyle bir örnek verilebilir:

Bir dondurma satıcısının olduğunu varsayalım. Bu satıcının da her saat beş dondurma sattığını düşünelim. Bu satıcı eğer dükkânını kapatmak veya belli bir satıştan sonra dükkânı kapatmak istemiyorsa satılan her dondurmanın yerini doldurmalıdır. Bu şekilde her saat beş dondurma satılsa da tükenen dondurmanın yerine yenisi koyulduğu için ekstrem bir durum veya kaza gibi bir durum yaşanmadıkça dondurma satışında bir aksama yaşanmaz. Bu durum otoregresif sürecin tarifine birebirdir. Çünkü daha az veya daha çok dondurmanın satılması bir şok olarak kabul edilirse; bu şok belli bir saatteki dondurma satışını etkiler (Sandy 1990).

Uygulamada AR süreci için p derecesinin belirlenmesinde PACF'dan faydalanılmaktadır. PACF, diğer gecikmelerin etkisi sabit kalmak koşuluyla Y_t ile herhangi bir k gecikmesinde oluşturulan Y_{t-k} gözlemleri arasındaki korelasyon anlamına gelir. Y_t üzerinde etkili olan gecikmelerde PACF'ın sıfırdan farklı yani istatistiki olarak anlamlı olması gerekir. PACF değerleri p gecikmeye kadar anlamlı, p gecikmeden sonra anlamsız ise sürecin derecesinin p olduğu söylenir (Tsay 2004). PACF değerleri bir gecikme için sıfırdan farklı, diğerleri için sıfırdan farklı değilse süreç AR(1), iki gecikme için sıfırdan farklı, diğerleri için sıfırdan farklı değilse süreç AR(2) süreci olarak ifade edilebilir.

4. *Hareketli Ortalama Modeller (MA)*: Bir değişkenin AR(p) modelindeki gözlemlenen değeri, onun geçmiş ve rassal kalıntı değerleri ile ilgilidir. AR(p) modeli ile gösterilen yapıdaki ilişkilere iktisatta oldukça sık rastlanılmaktadır. Bununla beraber, hareketli ortalama süreci olarak adlandırılan başka bir zaman serisi yapısı formu ile ifade edilebilecek birkaç ekonomik hipotez vardır. Örneğin, birçok hisse senedi piyasasına ilişkin açıklamada bir hisse senedinin fiyatında bir günden diğer bir güne gerçekleşen değişimin ortalaması sıfır ve sabit bir varyansla korelasyonsuz rassal değişkenlerin bir dizisi gibi davrandığı saptanmıştır. Eğer t günündeki hisse senedinin fiyatı P_t olarak alınırsa bir günden diğerine fiyattaki değişim $Y_t = P_t - P_{t-1} = \varepsilon_t$ ile verilebilir. Burada hatalar ε_t korelasyonsuz rassal değişkenlerdir. Rassal bileşen ε_t şirketin finansmanı hakkındaki elde edilen yeni bilgiler, firmanın ürün popülaritesindeki ani yükseliş ve düşüşler, yeni veya etkin rakiplerin ortaya çıkmasının sonucunda oluşan tehlike, teknolojik gelişmelere dair ilanlar veya haberler, üst düzey yönetim boyutlarında yaşanan skandal durumların ortaya çıkması gibi hisse senedi fiyatlarına etki edebilecek muhtemel etkileri içerir. Fakat bütün bunlara rağmen herhangi bir beklenmeyen haberin tüm etkisi bir gün içerisinde piyasada bütünüyle görülemeyebilir. Bu durumda fiyat değişimleri sonraki günlerde etkisini gösterebilir. Örneğin;

$$Y_t = \varepsilon_{t+1} + \theta_1 \varepsilon_t \quad (1.8)$$

burada ε_{t+1} , t+1 günündeki alınan yeni haberlerin (veya bilgilerin) etkisini gösterir ve $\theta_1 \varepsilon_t$ bir gün öncesinin haberlerinin devam eden gelen etkisini yansıtır. Denklem (1.8)'deki istatistiksel model bir hareketli ortalama kısaca MA (Moving Average) sürecidir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler 2007).

Hareketli ortalama süreci; zaman serisinin şimdiki değerinin, sürece ait rassal kalıntıların (ε_t) geriye doğru ağırlıklı toplamını ifade eder. MA(q) süreci aşağıdaki gibi gösterilebilir (Frechtling 2001).

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (1.9)$$

Burada; ε_t , ortalaması sıfır ve sabit bir varyansa sahip korelasyonsuz rassal kalıntıları, θ_i ise ($i=1,2,\dots,q$) bilinmeyen parametreleri ifade etmektedir.

Denklem (1.9)'a dikkat edilirse AR(p) modelinden farklı olarak “kesme” parametresi δ yerine μ ile gösterilmiştir.

Bir hareketli ortalama süreci MA(q), q tane durağan, sıfır ortalama ve sabit varyansa sahip hata terimlerinin bir ortalaması olduğu için her hareketli ortalama durağan olmaktadır. Bu süreçle ilgili en önemli özelliklerden biri tersine çevrilebilirliktir. Gecikme işlemcisi L kullanılarak 1. dereceden hareketli ortalama süreci MA(1);

$$\begin{aligned} Y_t &= (1 + \theta L)\varepsilon_t \\ \varepsilon_t &= Y_t/(1 + \theta L) \end{aligned} \quad (2.0)$$

şeklinde olur.

MA(1) modelinin tersine çevrilebilmesi için $|\theta| < 1$ olması gerekmektedir. Genelde q. dereceden bir hareketli ortalama sürecini ifade eden polinomun kökleri mutlak değerdeki kökten büyükse MA(q) tersine çevrilebilir. Tersine çevrilebilirlik koşulu sayesinde MA(q) süreci, AR(∞) şeklinde ifade edilebilmektedir (Göktaş, 2005). Yani daha farklı ifade etmek gerekirse pür bir MA sürecinin özellikleri, aynı zamanda pür bir AR sürecinin tersinin özellikleridir de denebilir.

MA süreci; yavaş etkileri modellemede kullanılan ve serideki trend eğilimini ortadan kaldırmak için tercih edilen bir yöntemdir (Bozkurt 2007). MA süreci için bir örnek verilebilir: Yolda kalmış olan araçları çekmek üzerine çalışan olan bir şirketin olduğunu varsayalım. Her bir yolda kalan aracın çekilmesi bir bağımsız olay olacaktır. Şirket yöneticisinin deneyimlerine göre aracın bozulduğu yerle çekici şirketin aracı arasındaki mesafe ve çekici şirketin bir tamir dükkânının bulunduğu yere bağlı olarak, yolda kalan araca ulaşılması, onun çekilmesi ve tamirhaneye ulaştırılması için üç günün gerekli olduğu görülmüştür. Eğer bu şirket yeterli çekiciye sahip olmazsa bozulan aracın sahipleri bu işi başkasına verecektir. Bir günde tamir edilebilmesi için çekilebilecek maksimum araç sayısı o şirkete ihtiyaç duyduğu çekici sayısı hakkında bilgi verir.

Üç günün de ötesinde, bugünkü yapılan tercihler o yöneticiye gelecekte olacaklar hakkında bir bilgi veremez. Anlatılan tüm bu süreç bir hareketli ortalama sürecidir (Sandy 1990). MA sürecinin de mertebesini belirlemek için ACF kullanılmaktadır.

Sıfırdan farklı ve çok uzun olmayan gecikmelerde hesaplanan ACF'ler MA sürecinin derecesini belirlemede yardımcı olur (Pindyck ve Rubinfeld 1998). Eğer model sadece bir tane rassal şoka bağlı ise yani MA(1) yapısına sahip ise ACF(1) sıfırdan farklı değer alırken diğer ACF'ler sıfır değeri alacaktır. Benzer biçimde MA(2) modelinde ilk iki gecikmede ACF sıfırdan farklı değer alırken, daha yüksek gecikmelerde sıfır değeri alacaktır.

5. *Otoregresif Hareketli Ortalama Modeller (ARMA)*: Zaman serisi modellerine analiz esnasında esneklik kazandırmak için en az sayıda parametre kullanma amacıyla bazı durumlarda modele hem otoregresif hem de hareketli ortalama parametrelerinin katılmasının birçok yararı bulunmaktadır. Bu düşünce ortaya ARMA (p, q) modelini ortaya çıkarmıştır (Kayım 1985).

ARMA modelinin genel ifadesi şu şekilde tanımlanır:

$$Y_t = \theta + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + u_t + \beta_1 u_{t-1} + \dots + \beta_q u_{t-q} \quad (2.1)$$

2.1 denkleminde görüleceği üzere θ, Y_t 'nin ortalaması ile ilgili sabit terimi, u_t ise ortalamaları sıfır ve varyansı sabit olan korelasyonsuz rassal değişkenler olduğu varsayılan hataları göstermektedir.

6. *Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama Modeller (ARIMA)*: ARIMA modelleri, zaman serilerinin analizinde kullanılan klasik sayılabilecek bir Box-Jenkins modelidir. Trend analizleri ve mevsimler etkiler, durağan nitelikte olmayan zaman serileri özelliklerini gösterim için kullanılan yöntemlerdir. İlk olarak seri, zaman ve gecikme fonksiyonları kullanılmasıyla durağan hale getirilir. Seri diferansiyeli alınarak trend ve mevsimsellik etkisinden arındırılır (Commandeur ve Koopman 2007).

Empirik zaman serilerinin birçoğu sabit ortalama değere sahip değilmişçesine hareket eder. Bu durumda olan serinin yine de bir kısmı, geriye kalan tüm parçaların hareketine göre hareket eder ve seriye homojenlik katar. Bu tip homojen durağan olmayan davranış türlerini tanımlamak için kullanılan modellerde, serinin bazı yerlerinde görülen durağan farklılıkların ne olduğuna göre varsayımlarda bulunulur.

Bu tip modeller için otoregresif entegre (bütünleşmiş) hareketli ortalama süreç denilmesi uygundur (Box ve Jenkins 1976; Reinsel ve Ljung, 2015).

ARIMA modeli oluşturulurken; Durağan olmayan özellikteki trend ve mevsimsel etkiler diferansiyel alınmak suretiyle yok edilir. Bu işlem sonrasında seri durağan hale gelecektir. Dönüştürülmüş zaman serisi için ARMA (p, q) analizi uygulanır. En uygun model için, modelin kalıntıları rastgelelik içeren bir süreci izlemelidir.

ARIMA modeli için yazılış biçimi ARIMA (p, d, q) olup,

p değeri otoregresif bileşen,

q değeri hareketli ortalama bileşeni,

d değeri ise gerçek analiz öncesi farklılık sıralaması(diferansiyel) olarak gösterilir (Commandeur ve Koopman 2007).

ARIMA metodolojisinin de model kurma süreci dört aşamadan oluşmaktadır:

1. Basamak: Ön Dönüştürme: Eğer eldeki veriler özellik bakımından durağan olma ilkesine uygun değilse bir dönüştürme işlemine uğratılması ve durağan hale getirilmesi gerekir. Dönüşüm sağlandıktan sonra otokorelasyon fonksiyonu hala durağan değilse işlem yeniden yapılarak fonksiyonun diferansiyeli alınır.

2. Basamak: Tanımlama: Y_t serisi için durağanlık elde edildikten sonra tanımlama aşamasında en uygun ARMA(p,q) model Box-Jenkins metodolojisi üzerinden belirlendikten sonra Y_t için otokorelasyon fonksiyonu (ACF) ve kısmi otokorelasyon fonksiyonu (PACF) incelenir. Bu aşamada seçilen model için tamamen doğruluğun varlığından söz edilemez süreç kesin ve tek bir doğrunun varlığına göre değil daha ziyade bireysel fikre tabiidir. Öznellik söz konusudur.

3. Basamak: Modelin hesaplamaları: Kesinliği olmayan ARIMA modelleri için parametrelerin hesaplanması en küçük kareler ve maksimum olasılık yöntemiyle yapılır.

4. Basamak: Kontrol: Seçilmiş olan ARIMA modeli için kalıntıların analizi yöntemiyle test yapılabilir. Kalıntılar beyaz gürültü şeklindeyse model kabul edilebilir olup eğer değilse işlem baştan tekrar yapılır (Nasiru ve Olanrewaju 2015).

Durağan olmayan Y_t serisi için d dereceden fark alınarak seri durağanlaştırıldığında elde edilecek olan seri için,

$$w_t = \Delta^d Y_t = (1 - B)^d Y_t \quad (2.2)$$

Olur, w_t durağanlaştırılmış seridir ve model ARMA (p, q) olarak söylenir.

$$w_t = \phi_1 w_{t-1} + \phi_2 w_{t-2} + \dots + \phi_p w_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (2.3)$$

$\delta \neq 0$ olacak şekilde denklem ARIMA (p, d, q) için;

$$\Delta^d Y_t = \delta + Y_1 \Delta^d Y_{t-1} + Y_2 \Delta^d Y_{t-2} + \dots + Y_p \Delta^d Y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_p \varepsilon_{t-p} \quad (2.4)$$

olmaktadır (Kırçıl 2013).

7. *Mevsimsel Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama Modeller (SARIMA)*: Mevsimsel değişimler, eşit zaman aralığında tekrarlanan düzenli değişimler olarak adlandırılır. Bir yıldan daha kısa bir zaman aralığında görülürler. Üç ay, beş hafta gibi (Biçen 2006). Zaman içerisinde periyodik hareketler gösteren ve sabit aralıklarla oluşan mevsimsel zaman serileri ele alındığında, mevsimsel hareketlerin olduğu gözlemler arasında yüksek kolerasyon görülebilir (Kurtuluş 2002). Yıl içerisinde görülen dini bayramlar, milli bayramlar, yılbaşı, sevgililer günü, anne ve babalar günü gibi özel günlerde yapılan alışverişler normal zamanlara göre artış gösterdiğinden satış bazında bakıldığında sabit aralıklarla görülen periyodik olan artışlar mevsimsel zaman serilerinin etkisine örnek olarak verilebilir.

Zaman serilerindeki durağanlığı bozan faktörlerin başında gelen mevsimsel dalgalanmalar, serinin mevsimsellik faktöründen arındırılarak durağan hale getirilebilmesi amacıyla mevsimlik fark operatörü ile serinin uygun olan derecede farkının alınması gerekmektedir (Karagöz 1996).

Zaman serilerindeki değişkenlerin çarpımsal ilişkisinden dolayı ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s şeklinde gösterilen mevsimlik zaman serisi modelinin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibi yazılabilir (Box ve ark. 2008):

$$\phi_p(L)\phi_p(L^S)\nabla^d\nabla_S^D Y_t = \theta_q(L)\theta_q(L^S)\varepsilon_t \quad (2.5)$$

Burada; Y_t , durağan olmayan zaman serisini; $\phi_p(L)$, p dereceden otoregresif polinomu, $\phi_p(L^S)$, P dereceden mevsimlik otoregresif polinomunu, ∇^d , d dereceden fark alma operatörünü, ∇_S^D , D dereceden mevsimlik fark alma operatörünü; $\theta_q(L)$, q dereceden ortalama polinomunu, $\theta_q(L^S)$, Q dereceden mevsimlik hareketli ortalama polinomunu, ε_t , ortalaması sıfır ve sabit bir varyansa sahip korelasyonsuz rassal kalıntıları ve S, aylık zaman serilerinde s=12 ve üç aylık zaman serilerinde s=4 değerini alan mevsimsel gözlem değerini ifade etmektedir.

Mevsimsel zaman serileri için öngörü modellerinin belirlenmesi süreci, mevsimsel olmayan modellerde olduğu gibi yapılmaktadır (Biçen 2006).

2.2.2. Box-Jenkins Yönteminde Model Kurma Süreci

Box-Jenkins yönteminin model kurmak için gerekli temel adımlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Erdoğan 2006):

- i- Serinin yeterli sayıda farkları alınarak durağanlığa ulaşılır.
- ii- Potansiyel bir model tanımı yapılır.
- iii- Potansiyel modelin tahmini yapılır.
- iv- Ayırt edici kontrole başvurulur (eğer model yetersiz ise ikinci adıma tekrar geri dönülerek alternatif modeller dikkate alınır).
- v- Ön raporlama ve kontrol için model kullanılır.

2.2.3. Veri Hazırlama

Veri hazırlama süreci, ARIMA modelinin (p,d,q) mertebelerinin belirlenmesini kapsamakta ve model kurulumunun da temelini oluşturmaktadır. Model kurulumunun en zor aşaması da verilerin hazırlanma aşamasıdır. Bu nedenle araştırmacının analizde kullanacağı modelin seçiminde dikkatli davranması gerekmektedir. Her aşamada olduğu gibi veri hazırlama aşamasında da seriye uygulanmış durağanlık analizine bakılmakta ve üzerine mevsimsellik analizi uygulanmaktadır.

Serinin durağan olup olmadığına karar verilmesinde söz konusu seriye ait otokolerasyon fonksiyonuna (ACF) ve kısmi otokolerasyon fonksiyonuna (PACF) bakılabilir. Serinin otokolerasyon fonksiyonuna bakılarak; serinin durağan olup olmadığına karar verilebilir, aynı zamanda durağanlığın hangi oranda olduğuna ve mevsimsellik uzunluğunun etkisinin ne oranda olduğuna bakılabilir.

Durağanlık testi için, ACF ve PACF yanında Dickey-Fuller (DF), Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) veya Phillips-Perron (PP) gibi durağanlık testleri de yapılabilmektedir. Yalnız seride durağanlık yoksa sahte otokorelasyonlar modeli belirleme konusunda zorluk çıkarmaktadır.

Bu yüzden serinin hangi düzeyinde durağanlığa ulaşıyorsa o aşamada serinin farkı alınır ve durağanlığa ulaşılır. Sonrasında, model belirleme aşamasında durağanlığa ulaşan serinin ACF ve PACF Şekillerine bakılarak, p ile q değerlerinin derecelerine ulaşılabilir.

ACF üstel azalıyorsa ve PACF’de p gecikmelerine ait önemli çıkıntı veya çıkıntılar beliriyorsa, model AR(p) olacaktır. ACF’de q gecikmelerine ait önemli çıkıntı veya çıkıntılar var ise ve PACF üstel azalıyorsa, model MA(q) olacaktır. Hem ACF hem de PACF üstel olarak azalıyorsa, model ARMA(p,q) olarak belirlenecektir. Üstel azalma, fonksiyonun yaklaşık olarak sıfır olmayan değerlerle üssel, geometrik ya da sinüsel olarak azalışını ifade eder. Bu çalışmada serinin durağanlığının kontrolü için ACF, PACF ve ADF testleri kullanılacaktır (Bilgili 2001). Durağan modeller için oto korelasyon ve kısmi oto korelasyon fonksiyonlarının teorik davranışları Çizelge 2.1.’de gösterilmektedir.

Çizelge 2.1. Durağan Box-Jenkins modellerinde ACF ve PACF seyri

Model	Otokolerasyon Fonksiyonu	Kısmi Otokolerasyon Fonksiyonu
AR (p)	“q” kadar gecikmenin ardından keser.	Üstel şekilde ya da sinüs dalgaları şeklinde azalır.
MA (q)	Üstel şekilde ya da sinüs dalgaları şeklinde azalma gösterir.	“p” kadar gecikmenin ardından keser.
ARMA (p,q)	Üstel şekilde ya da sinüs dalgaları şeklinde azalma gösterir. “p” kadar gecikmenin ardından keser.	Üstel şekilde ya da sinüs dalgaları şeklinde azalma gösterir. “q” kadar gecikmenin ardından keser

Uygulamada ACF ve PACF gecikme sayısı, seriye ait kullanılabilir gözlemin 1/3 veya 1/4 olarak alınır. %95 güven aralığının $\pm 1,96$ dışında kalan veya mutlak değer içerisinde iki standart hatadan büyük olan otokorelasyon katsayıları ve kısmi otokorelasyon katsayıları, p ve q derecelerini belirleyecektir.

p ve/veya q gecikmelerinin büyümesi, tahmin edilen hataların karelerinin toplamını azaltmaktadır.

Ancak, böyle gecikmelerin eklenmesi ilave katsayıların tahmin edilmesini ve bununla ilgili olarak serbestlik derecesinin azalmasını gerektirir. Modele gerektiğinden fazla sayıda katsayının eklenmesi seçilen modelin geleceği tahmin etme etkinliğini düşürecektir. Hata karelerinin toplamını dikkate alan çeşitli model seçim kriterleri sayesinde daha az gecikmeli bir model bulunabilmektedir. En yaygın kullanılan model seçim kriterleri “Akaike Bilgi Kriteri” (Akaike Information Criterion – AIC) ve “Schwartz Bayes Kriteri” (Schwartz Bayesian Criterion – SBC) dir.

Değişik kaynaklarda farklı olarak ifade edilmekle birlikte AIC ve SBC istatistikleri, hata karelerinin toplamına bağlı olarak tanımlanırlar. Burada; modelden elde edilen hataların kareleri toplamı SSE, tahmin edilen parametrelerin sayısı ise r olarak gösterilmektedir. SBC veya AIC olsun pozitif olmayan değerler olabilir ve bunlardan (AIC veya SBC istatistiklerinden birisi) en küçük değeri veren p ve q değerleri model dereceleri olarak seçilir. İstatistiki hesaplamalarda kullanılan paket programları ilgili istatistiklerin değerlerini belirlemektedir. Model seçiminde kullanılan bir başka kriter ise “En Son Kestirim Hatası (Final Prediction Error)” olarak tanımlanan FPE istatistiğidir ve yine FPE istatistiğini en küçük yapan değer model derecesi olarak alınır. Ancak, bu istatistik otoregresif (AR) seriler için geçerli olup uygulamada çok kullanılmamaktadır (Bilgili 2001).

2.2.4. Modelin Tahmini

Zaman serisi için uygun geçici modeller belirlendikten sonra, sürecin parametreleri tahmin edilir (Asteriou 2006). Uygun modeli elde etmek amacıyla geçici olarak belirlenmiş ARIMA modeli ($0=\delta$) aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$\Phi(L)\Delta^d Y_t = \Phi(L)W_t = \Theta(L)\varepsilon_t \quad (2.6)$$

Burada $\phi_1 \dots \phi_p$ ve $\theta_1 \dots \theta_q$ parametrelerinin tahmin edilmesi amacıyla, regresyon modelinde olduğu gibi gerçek zaman serisi $W_t = \Delta^d Y_t$ ile tahmin edilen zaman serisi W_t arasındaki farkların kareleri toplamları minimum olan parametre değerleri belirlenir.

Eğer model hareketli ortalama içeriyorsa, 2.6 numaralı denklem parametreleri cinsinden doğrusal olmadığından parametre tahminlerini yapmak zordur.

Böyle bir durum kareli hataların toplamın minimizasyonunda bir iteratif doğrusal olmayan tahmin yöntemi kullanılır (Sevüktekin ve Nargeleçekenler 2007). ARIMA modellerinin parametre tahmini için istatistiksel programları; koşulsuz en küçük kareler, koşullu en küçük kareler ve maksimum benzerlik tahmini gibi üç temel algoritma kullanılır (Yaffee ve McGee 2000).

Tahmin edilen modeller Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılarak karşılaştırılır. Mümkün olabilecek en az parametreyi içeren modeli seçmek amacıyla, en düşük AIC ve SIC değerlerine sahip model seçilir. Bu iki kriter arasında SIC kriteri en çok tercih edilen kriterdir (Asteriou 2006).

2.2.5. Ayırt Edici Kontrol

Box-Jenkins yönteminde model kurmanın üçüncü aşaması, teşhis etme testlerini kullanarak modelin yeterliliğini kontrol etmektir. Bir zaman serisi modeli belirlenip parametreleri tahmin edildikten sonra ayırt edici testler yardımıyla yapılan tanımlamanın ne kadar doğru olduğu ortaya konulabilir. Ayırt edici kontrol sürecinde benzetilen serinin otokorelasyon fonksiyonu, orijinal serinin örneklem otokorelasyon fonksiyonu ile karşılaştırılır.

Eğer iki otokorelasyon fonksiyonu oldukça farklı görünüyorsa, modelin geçerliliği üzerinde şüpheyle durulur ve yeniden model belirleme aşamasına geri dönlür. Eğer iki otokorelasyon fonksiyonu bir biçimde farklı değilse, bu durumda modelin kalıntıları analiz edilebilir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler 2010).

2.2.6. Öngörü ve Tahmin

Bir zaman serisi modeli belirlenip, parametreleri tahmin edilip ve uygunluğunun araştırılmasından sonra öngörü aşamasına geçilmektedir. Model kurma sürecinin son aşamasıdır. Testler sonucunda uygun bulunan modeller öngörü için kullanılmaktadır. Bulunan model gözlenen verileri üreten gerçek süreç değildir.

Bu sürece bir yaklaşımdır ve hem belirleme hem de parametre tahmininde hatalara açıktır.

Tahmindeki başarı, ampirik modelin uygunluğuna, dolayısıyla belirleme ve tahmin aşamalarındaki başarıya bağlıdır. Yani, gerçek parametreler ile ilgili olmayan bilgilerin tahmin hatalarını arttıracaktır. Özellikle zaman serileri analizinde amaç, gerçek ve tahmin edilen değerler arasında ortalama kareyi minimum kılan tahminler elde etmektir. Mevsimlik olmayan bir zaman serisi için hata kareleri minimum olan tahminler kolayca elde edilebilir. Ayrıca, geriye doğru ardışık hesaplamalarla tahmin değerleri ve bu değerlerin güven aralıkları da elde edilir. Bir ARMA(p,q) modelinin t+l zamanındaki denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$Y_{t+l} = \phi_1 Y_{t+l-1} + \dots + \phi_p Y_{t+l-p} + \varepsilon_{t+l} + \theta_1 \varepsilon_{t+l-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t+l-q} \quad (2.7)$$

Burada, t en son gözlem dönemini, l öngörülecek dönemini ifade etmektedir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler 2010; Akmut ve ark., 1999).

2.3. Kaynak Araştırması

Bu bölümde daha önce Türkiye’de ve Dünya’da Box-Jenkins metoduyla yapılmış çalışmalar özetlenmiş ve kısa bilgilendirmelere yer verilmiştir.

Anderson (1977) “The Box-Jenkins Approach To Time Series Analysis” adlı çalışmasında; zaman serisi analizlerinde Box-Jenkins yaklaşımını metodolojik olarak incelemiş ve zaman serisi analizleri hakkında detaylı bilgiler vermiştir. Çalışmasında istatistiğe karşı ilgi duyanlarında anlayabileceği bir yol izlemiş ve bu metodolojide çalışacaklar için de konuyu ayrıca basitleştirerek temel giriş görevi görmesini amaçlamıştır. Zaman serilerini doğru analiz edip gerçeğe en uygun tahminlerin yapılabilmesi için serilerin durağan hale getirilmesi gerektiği sonucuna varmış ve yaptığı sağlamalarla bu önerisini doğrulamıştır.

Yayar ve Karkacier (2003) “Tarım Sektörü Dış Ticaret Serileri için Model Belirleme ve Gelecek Tahmini” adlı çalışmalarında; Türkiye’nin tarım sektörü dış ticaretinin 1985-2000 yılları arası gelişimini incelemişler ve Box-Jenkins yöntemini kullanarak gelecek tahmininde bulunmuşlardır. Gelecek yıllarda yapılacak ihracat ve ithalat için önerilerde bulunmuşlardır. İhracatı artırmak için ürün çeşitliliği ve pazar çeşitliliğini artırmak gerektiğini, üretimin talebe göre şekillendirilip koruyacak politika önlemlerinin alınmasını, üreticileri eğitmenin ve sulama ihtiyaçlarının karşılanması gerektiğini; ithalat için de temel ihracat ürünlerinin korunabilmesi için gümrük vergisine devam edilmesini, yerli üretimi iç talebi karşılamaya yetmeyen ürünlerde gıda güvenliği sağlamak adına koruyucu önlemlerin alınması gerektiğini önermişlerdir.

Biçen (2006) “Box-Jenkins Zaman Serisi Analiz Yöntemi İle İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları Tahminlerinin Karşılaştırması” adlı çalışmada; yapay sinir ağları ve Box-Jenkins yöntemlerinin kestirim araçları olarak kullanılmasına ilişkin ayrıntıları açıklamış ve geri yayılım öğrenme algoritmasının mantığını göstermiştir. Her iki yöntem ile, Ankara İli’ne ait SO₂ ölçümlerine ilişkin 83 adet aylık verileri kullanarak kestirim yapmıştır.

Modellemede yer verdiği bazı önemli aşamaları yöntemler bazında açıklanmaya çalışmıştır. SO₂ ölçümlerine ilişkin veri örneği ile kurulan modeller, performans istatistikleri ile yorumlanmıştır. Yapay sinir ağlarının mevsimsellik etkisi bulunan serilerde öngörü yapılmasında daha doğru sonuçları verdiğini ve Box-Jenkins yönteminin de mevsimsellik etkisi bulunmayan serilerde daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmiştir.

Polat (2009) “Türkiye’nin Dış Ticaret Verilerinin Öngörüsünde Yapay Sinir Ağları Ve Box Jenkins Modellerinin Karşılaştırmalı Analizi” adlı çalışmada; Türkiye’nin dış ticaret verilerinden toplam ihracat ve toplam ithalat verilerinin 2006 yılı örneklem içi ve 2007 yılı örneklem dışı öngörüsü, Yapay Sinir Ağları ve Box-Jenkins modelleri ile hesaplayarak iki yöntemin öngörü performansını karşılaştırmıştır. 1990-2006 dönemi aylık verileri kullanarak bu iki yöntem ile en iyi modeller ve ağ yapıları belirlemiş, 2006 yılına ait örneklem içi ve 2007 yılına ait örneklem dışı öngörülerini hesaplamıştır.

Gerçekleşen değerler ile elde edilen öngörü değerlerini karşılaştırarak, bu iki yöntemin öngörü performanslarını değerlendirmiştir. Uygulama sonucunda, Yapay Sinir Ağlarının örneklem içi öngörülerde, Box-Jenkins modellerinin ise örneklem dışı öngörülerde daha iyi öngörü performansına sahip oldukları sonucunu elde etmiştir.

Bozdağ (2011) “Box-Jenkins ve Yapay Sinir Ağı Yöntemleri İle Havalimanı Yolcu Talebi Öngörülenmesi: Antalya Havalimanı Örneği” isimli çalışmada; 2011 yılı için Antalya Havalimanı' na yönelik kısa dönem uluslararası yolcu talebinin öngörülmesi amacıyla Box-Jenkins modelleri ve YSA yardımıyla tahminde bulunmuş ve sonuçlarını birbirleriyle karşılaştırmış kıyaslamalarda bulunmuştur. Bunun sonucunda Box-Jenkins yönteminin SARIMA modellerinin daha uygun olduğuna karar vermiştir. Araştırmada kullandığı veriler Ocak 2004-Aralık 2010 döneminde Antalya Havalimanı dış hatlar terminalinden giriş yapan aylık uluslararası yolcu sayısı verilerinden oluşmaktadır. Havalimanı seçmek insanların tercihine dayalı bir konu olduğu ve psikolojiye yönelik bir konu olduğu için yapay sinir ağı modellerinin Box-Jenkins modellerinden daha doğru sonuçlar vereceğini gözlemlemiştir. Bu yüzden bu tür araştırmalarda yapay sinir ağları modellerinin kullanımının daha doğru olacağını önermiştir.

Green (2011) “Time Series Analysis of Stock Prices Using the Box-Jenkins Approach” adlı çalışmasında; Box-Jenkins yaklaşımının hisse senedi fiyatlarına uygulanmasını, özellikle de optimal bir çerçeve de olup olmadığını ve aynı sektördeki hisse senetlerinin otokorelasyon modellerinde benzerlikler olup olmadığını belirlemek için farklı zaman aralıklarındaki örneklemeyi incelemiştir. Hisse senetlerinin gelecek fiyat tahmininde bulunmuştur. Sonuç olarak Box-Jenkins modellerinin bu analizde kullanımının doğru olduğuna karar vermiş ve bu analizi geliştirmek için ürünün dışarıdan bir şirket tarafından tanıtılması, siyasi değişim ve gelişmeler, doğal afetler ve pazardaki spekülasyonlar gibi değişkenlerinde analize eklenmesiyle sonuç daha geliştirilebilir önerisinde bulunmuştur.

Çelik (2012) “Türkiye’de Kırmızı Et Üretiminin Box-Jenkins Yöntemiyle Modellenmesi ve Üretim Projeksiyonu” adlı çalışmada; kırmızı et üretiminin gelecek tahmininde bulunmayı amaçlamış ve araştırma da 1936-2011 dönemine ait yıllık verilerden yararlanmıştır. Box-Jenkins ARIMA modelini kullanmış ve bu modelle analizi gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda 2020 yılında yapılacak üretimin yıllık ortalama hızının binde 8 olacağı tahmininde bulunmuştur.

Tüzen (2012) “Türkiye Turizm Gelirinin Öngörüsünde Zaman Serilerinin Bileşenlerine Ayırıştırılarak Yapay Sinir Ağları Ve Box-Jenkins Yöntemleri İle Karşılaştırmalı Analizi” isimli çalışmada; Türkiye turizm gelirleri zaman serisi verilerini gözlemlenemeyen bileşenlerine ayırtmış ve en uygun model ve ağ yapılarını belirleyerek hem her bir bileşenin hem de orijinal serinin Yapay Sinir Ağları ve Box-Jenkins modeli ile öngörüsünü yapmıştır. Sonuç olarak her iki yöntem arasında yapay sinir ağı modellerinin çalışması için daha uygun olduğunu belirlemiştir.

Çelik (2013) “Sert Kabuklu Meyvelerin Üretim Miktarının Box-Jenkins Tekniği İle Modellenmesi” adlı çalışmada; 1936–2011 yıllarına ait sert kabuklu meyvelerin türlerine göre (antepfıstığı, ceviz, fındık, badem ve kestane) üretim miktarlarını Box Jenkins yöntemiyle analiz etmiştir. Yaptığı analizler sonucunda sert kabuklu meyvelerin üretim miktarında artış olacağı öngörüsünde bulunmuştur.

Bunun sonucunda ileriye yönelik sert kabuklu meyve üretimi ile ilgili oluşturulacak politikalara yön vermeyi amaçlamıştır. Analiz sonucunda antepfıstığında %12,79, cevizde %8,03, fındıkta %49,29, kestanede %11,28 ve bademde %0,46 olacağını öngörmüştür.

Özer ve İlkdoğan (2013) “Box Jenkins Modeli Yardımıyla Dünya Pamuk Fiyatının Tahmini” adlı çalışmalarında; Dünya pamuk fiyatlarını Box-Jenkins metoduyla incelemiş ve ARIMA modeliyle modellemişlerdir. Araştırma verilerini Ocak 2004 – Haziran 2012 dönemi 102 aylık veriler oluşturmaktadır. Yapılan öngörü modeline göre 2012-2013 sezonunda dünya pamuk fiyat ortalaması 1.49 dolar, 2013-2014 sezonunda 1.57 dolar ve 2014-2015 sezonunda ise 1.55 dolar düzeyinde gerçekleşeceği tahmininde bulunmuşlardır.

Kırçıl (2013) “Box Jenkins Yöntemi İle Konut Doğal Gaz Talebinin Tahminlenmesi: İzmir İli Örneği” isimli çalışmada; İzmir ilinin 2013 yılı konutsal doğal gaz talebinin tahminlenmesini amaçlamış ve bu doğrultuda çalışmasının ilk üç bölümünde; kentsel bazda doğal gaz arz ve talep kaynaklarına, zaman serilerinin genel özelliklerine, mevsimsel ve mevsimsel olmayan ARIMA modellerine ve Box-Jenkins model kurma süreci aşamalarına değinmiş ve çalışmanın son bölümünde de 2007 Ocak - 2012 Aralık dönemi içerisindeki aylık konutsal doğal gaz talep miktarı verilerini kullanarak, daha önceden değerlendirip uygun bulduğu ARIMA modeli ile 2013 yılı için aylık konutsal doğalgaz talep miktarları öngörüsünde bulunmuştur.

Özer ve Yavuz (2014) “Box-Jenkins Modeli Yardımıyla Fındık Fiyatının Tahmini” adlı çalışmalarında; Eylül 2005 ve Eylül 2013 arası 96 aylık gözlem verilerini kullanarak ARIMA modeli yardımıyla gelecek tahmini yapmışlardır. Bulunan sonuca göre, 2013-2014 ihracat sezonunda fındık ihracat fiyatının ortalama 669,10 \$/100kg ve 2014-2015 sezonunda ise 612,25\$/100kg düzeyinde gerçekleşeceği tahmininde bulunmuşlardır.

Akdağ (2015) “Box-Jenkins ve Yapay Sinir Ağı Modelleri ile Enflasyon Tahmini” adlı çalışmada 2004 Ocak - 2013 Aralık aralığındaki Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) verilerini kullanarak gelecek enflasyon rakamları tahmininde bulunmuştur.

Enflasyon tahmininin ülkeler için büyük bir önem arz etmesi ve yatırımların bu verilere göre yapılması sebebiyle gelecek tahmininde bulunmanın doğru olacağı amacıyla bu çalışmayı yapmıştır. Gelecek öngörüsünde bulunmak ve buna göre değerlendirmelerin yapılmasını amaçlamıştır. Yapay sinir ağı modelleri ve Box-Jenkins modelleriyle yaptığı analizleri karşılaştırmış ve uzun dönem tahminleri için Box-Jenkins modellerinin kullanılmasının daha uygun olduğunu belirtmiştir. Yapay sinir ağı modellerinin uzun dönem tahminlerinde daha net sonuçlar veremeyeceği sonucuna varmıştır.

Ersen (2016) “Türkiye’nin Ağaç ve Orman Ürünleri İhracat ve İthalat Değerlerinin Box-Jenkins ve Yapay Sinir Ağları Yöntemleri İle Tahmin Edilmesi Ve Karşılaştırılması” adlı çalışmada; Box-Jenkins modelleri yardımıyla Türkiye’nin Ağaç ve Orman Ürünleri sektörüne ait ihracat ve ithalat değerlerini tahmin ederek yöntemlerin karşılaştırılmasını amaçlamıştır.

Çalışmada TÜİK 'den alınan Ocak 2003-Aralık 2014 dönemlerini kapsayan aylık verilerden yararlanmıştır. Her iki analiz yöntemini melezleyerek kullanmış ve elde ettiği sonuçları iki ayrı analiz sonuçlarıyla karşılaştırmıştır. Sonuca göre melezlenen modelin öngöründe bulunmada daha kesin sonuçlar verdiğini tespit etmiştir.

Eravcı (2018) “İş Kazalarının Box-Jenkins ARIMA Tekniği Kullanılarak Modellenmesi” isimli çalışmasında; Türkiye’deki iş kazalarının zaman serileri analizi ile gelecek yıllara ilişkin öngörü modelinin kurulmasını amaçlamıştır. Araştırma kapsamını SGK 1970-2016 yılları iş kazası verileri üzerinden zaman serileri veri seti oluşturmuştur. Modellemede yöntem olarak Box-Jenkins ARIMA tekniği kullanmıştır. Araştırma sonucuna göre, 2020 yılında iş kazası sayısının 67463 olacağı tahmininde bulunmuştur.

Abonazel ve Elftah (2019) “Forecasting Egyptian GDP Using ARIMA Models” adlı çalışmalarında; Mısır GSYH verileri kullanarak gelecek tahmininde bulunmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın verileri 1965-2016 arası yıllık verileri kapsamaktadır. Analiz yapılırken ARIMA modelinden yararlanmışlardır. Araştırma sonucuna göre Mısır GSYH miktarı gelecek on yıl içerisinde artış göstereceğini belirtmişlerdir.

Akşit (2019) “Küresel İklim Değişikliği Boyutunun Box-Jenkins Metodu ile İncelenmesi: Ankara İli Örneği” adlı çalışmada; Ankara ili için küresel iklim değişikliğinin boyutlarını ölçmeyi amaçlamıştır. Bunun için küresel iklim değişikliğinin önemli parametrelerinden 3 tanesi olan sıcaklık, yağış ve buharlaşma verilerini kullanmış ve bu verileri Meteoroloji Genel müdürlüğünden almıştır. Verilerin analiz edilebilmesi için zaman serileri analizinde kullanılan Box-Jenkins ARIMA metodunu kullanmıştır. Analizi Minitab 17 programı üzerinde yapmış ve geleceğe yönelik öngörüler hazırlamıştır. Öngörü sonuçlarına göre Ankara ili için gelecek 15 yıllık zaman periyodunda sıcaklığın 0,6 0C azalacağı, buharlaşma miktarının ise 21,54 mm artış göstereceğini tespit etmiştir. Gelecek 5 yıllık zaman periyodu için ise yağış miktarında 19,91 mm civarında azalma olacağı, bu durumun Ankara'nın küresel iklim değişikliğinden etkileneceğini ve kuraklığın önümüzdeki yıllarda daha da artacağını gösteren öngörülerde bulunmuştur.

Almahmud (2019) “Yapay Sinir Ağı ve Box-Jenkins Modeli İle Yazıcı Sarf Malzemeler Verilerinin Tahmini Irak Örneği” isimli çalışmada; yazıcı sarf malzemeleri satışları öngörüsünde bulunabilmek amacıyla Box-Jenkins Metodu ile ARIMA modellerinden yararlanmıştır. Toplam 132 gözlem verisinden oluşan Ocak 2008 ile Aralık 2018 arası zaman diliminde Irak'ta satılan yazıcı sarf malzemelerinin miktar değerlerini değerlendirmiş ve analizinde bu verileri kullanmıştır. Çalışmasında en uygun yöntemin Box-Jenkins yöntemi olduğunu belirlemiş ve analizini bu modellerle yapmıştır. Analiz sonucunda gelecek tahminlerinde bulunmuş ve yapılacak analiz için metot seçiminde aslında özel bir durumlara göre yöntem olmadığını yöntemlerin duruma uygun hale getirildiğini belirtmiştir.

Berk ve Uçum (2019) “Türkiye'nin Nohut Üretimini ARIMA Modeli ile Tahmini” adlı çalışmalarında artan ithalat ve kişi başına tüketim, üretimde devamlılık sorunu gibi durumlar ve nohutun beslenme ve tüketim alışkanlıklarımızdaki öneminden dolayı nohut için gelecek beş yılın üretim öngörüsünde bulunmayı amaçlamışlardır. Bunun için de Türkiye'de nohut üretim ve dış ticaretinin mevcut durumunu belirtmişler ve gelecek beş yıla ait (2019-2023) üretim tahminlerinde bulunmuşlardır.

Araştırma kapsamlarını 1985-2018 dönemi verileri oluşturmuştur. Analizde bu verilerden yararlanmışlardır. Tahmin sonuçlarına göre 2019-2023 arası üretimde artış olacağını öngörmüşlerdir.

Kurt ve Karayılmazlar (2019) “Türkiye mantar üretimi ve ARIMA (Box-Jenkins) ile projeksiyonu” adlı çalışmalarında; Türkiye'nin mantar üretimini incelenmişler ve Türkiye mantar üretiminin gelecekteki durumunu belirlemek amacıyla tahminde bulunmuşlardır. Araştırma verilerini 1985-2016 yılları arasındaki üretim verileri oluşturmuştur. Analizlerinde Box-Jenkins metodu ARIMA modelinden yararlanmışlardır. Gelecek on yılın tahminlerinde bulunmuşlar ve analiz sonucunda Türkiye mantar üretiminin kademeli olarak artacağı ve 2025 yılında 100 bin tonu aşacağı öngörüsünde bulunmuşlardır.

Bagmar ve Khudri (2020) “Application of box-jenkins models for forecasting drought in north-western part of Bangladesh” adlı çalışmalarında; kuzey-batı için standartlaştırılmış yağış endeksi (SPI) ile kategorize edilen kuraklık olaylarını tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma verilerini 12 aylık gözlem verileri oluşturmuştur. Verileri ARIMA modeli kullanarak modellemişlerdir. Araştırma sonucunda daha iyi sonuçlar alabilmek için daha yüksek seviyeli yapay sinir ağları serilerini kullanarak kısa vadeli kuraklık tahminini kullanması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Er ve ark. (2020) “Analysis Of Covid-19 Data Using Arima Time Series Model” isimli çalışmalarında; Aralık 2019 ‘da ortaya çıkan ve küresel alanda yayılıp büyük bir tehdit oluşturan Covid-19 salgının nedenlerini araştırmış, sonuçlarını tespit etmiş, hafifletme, önleme gibi çalışmaları belirtmiş ve hastalık hakkında gelecek tahmininde bulunmuşlardır. Oluşturdukları modellerle pandeminin ilerleyişi, yol açacağı sonuçlar hakkında bilgi edinebilmeyi sağlamışlardır. Ortaya koydukları bu çalışma küresel nitelik taşıdığı için hükümetlere, devletlere yol gösterici olmuştur. Araştırmanın kapsamını beş ülkeye ait Mart 2020 -Temmuz 2020 arası beş aylık gözlem verileri oluşturmaktadır. Analiz sonuçları, modelin kısa vadeli tahminler için doğru olduğunu, aylık veya yıllık tahminlerde büyük hatalara sahip olacağını göstermiştir.

Ülkelere göre Covid-19 vakalarının analizinde hata payının uzun vadede arttığını; tatmin edici bir tahminin yapılamayacağını göstermişlerdir. Bunu çözebilmek için modeli yeni verilerle sık sık güncellemek gerektiği, ancak bu şekilde çok küçük hatalarla sonuç alınabileceğini göstermişlerdir.

Hussain ve ark. (2021) “Use Box - Jenkins strategy for making a time sample to forecasting to Oil prices” adlı çalışmada; petrol fiyatlarının tahmininde bulunmayı amaçlamışlardır. Araştırma verileri Mart 2017-Ocak 2021 arası verilere dayanmaktadır. Öngörü sonuçlarına göre petrol fiyatlarının artacağını belirtmişlerdir.

Nordin ve ark. (2021) “Comparison Between Causal Model And Time Series Model To Forecast Gold Prices” adlı çalışmalarında; Dünya’da çok önemli bir maden olan ve ekonomide en önemli rolleri oynayan altın madenini ele almışlar ve altının fiyat değişimini incelemişlerdir.

Araştırma kapsamını Mart 2011- Mayıs 2011 arası günlük fiyatlar oluşturmaktadır. Çalışmada en doğru sonucu Arima modelinin verdiğini tespit etmişlerdir.

Sharma ve Karol (2021) “Modeling And Forecasting Of India’s Defense Expenditures Using Box-Jenkins Arıma Model” adlı çalışmalarında; Hindistan'daki savunma harcamalarını tahmin etmek için Box – Jenkins metodolojisine dayalı uygun model türünü belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın kapsamını 1961-2020 arası yıllık veriler oluşturmaktadır. Yaptıkları değerlendirmeler sonucunda statik tahminli ARIMA (1,1,1) modelinin Hindistan'ın savunma harcamalarını tahmin etmek için en uygun model olduğunu belirlemişlerdir.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada önceden derlenmiş istatistiki veri setleri kullanılarak analiz yapılmıştır. Kullanılan ikincil veriler Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü (FAO), Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Dünya Bankası ve Tarım ve Orman Bakanlığı veri tabanından sağlanmıştır. Araştırma 1967-2020 dönemini kapsamaktadır. Ayrıca araştırma konusuyla ilgili olarak daha önce yapılmış olan yerli ve yabancı çalışmalar ve istatistiklerden de yararlanılmıştır.

3.2.Yöntem

Bu çalışmada öncelikli olarak zaman serisi özellikleri analiz edilerek seriyi etkileyen temel bileşenlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Veri bileşenlerinin incelenmesinden sonra, Box-Jenkins aşamaları izlenerek uygun ARIMA modelleri bulunmuştur. Bu modeller gelecek öngörüsünde bulunabilmek amacıyla verileri değerlendirmek için kullanılmıştır. Uygun olduğuna karar verilen ARIMA modelleri ile örneklem içi, FAO'dan elde edilmiş gözlem verileri olan 1967-2020 yılları arasındaki şeftali ihracat fiyatlarının modellenmesi yapılmıştır. Modellerin ürettikleri kestirim değerleri, gerçekleşmiş olan 1967-2020 dönemi şeftali fiyatlarıyla karşılaştırılarak, hangi modelin gerçek değerlere daha uygun tahminlerde bulunabildiği belirlenmiştir. Modellerin öngörü doğruluğu KOHK, OHK, OMH istatistikleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda en yüksek kestirim doğruluğu sağlayan model kullanılarak 2020-2030 dönemi için yıllık bazda on yıllık şeftali ihracat fiyatları tahmini yapılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Verilerin Hazırlanması

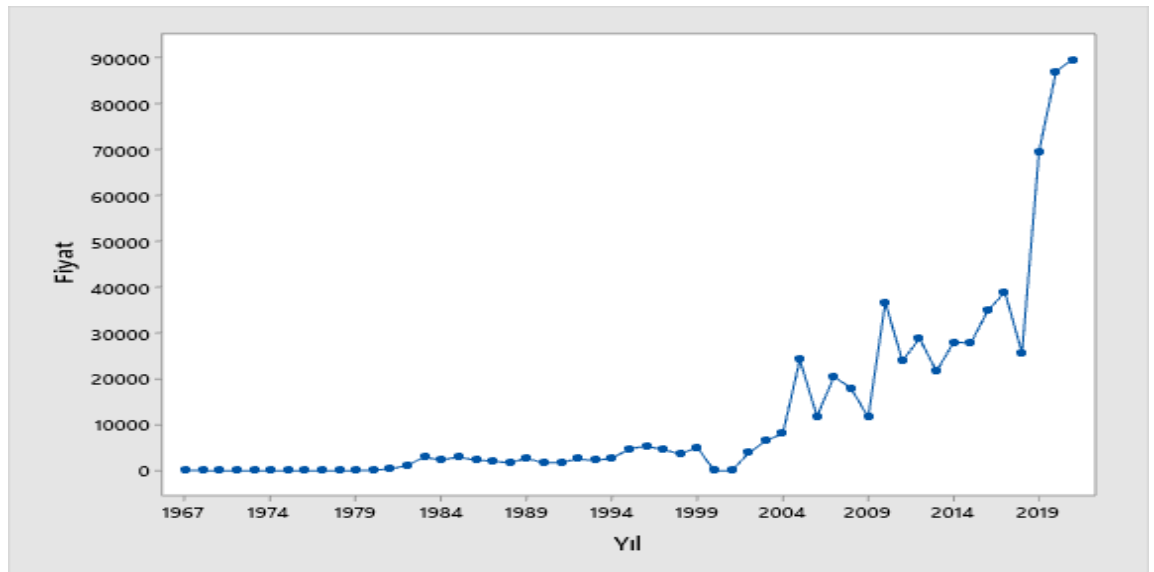
Box-Jenkins yöntemiyle bir zaman serisinin modellemesini yapabilmek için öncelikle o serinin durağanlık ve mevsimsellik testlerinin yapılması gerekmektedir. Yt gibi bir zaman serisinin modellemesi için öncelikle serinin ACF ve PACF değerleri hesaplanarak, seriye ait korelogramın incelenmesiyle serinin durağanlık ve mevsimselliği araştırılır (Asteriou, 2006). Serinin otokorelasyonları eğer hızlı bir şekilde azalma göstermiyor ve doğrusal bir hareket ile azalıyor ise seri durağan değilse seri durağan hale gelinceye kadar farkı alınarak homojenlik derecesi d belirlenmektedir (Box ve ark. 2008).

Bu çalışmada kullanılacak veriler FAO veritabanından elde edilmiştir. 1967 ile 2020 yılları arası veriler incelenmiştir (Çizelge 4.1.). Aylardan ve mevsimsel etkilerden arındırılmış ve veriler yıllık haldedir. Bu yıllık veriler toplam şeftali ihracat fiyatlarıdır ve bin dolar şeklindedir. Tarladan çıkan mahsulün direkt ihracatı sonucu elde edilen toplam değerdir. Öngöründe bulunulacak fiyatlar yine bu kritere göre değerlendirilecek ve sonuç olarak yıllık bazda on yıllık ihracat değeri hakkında öngöründe bulunulacaktır. Veriler Minitab 19 ve Eviews 11 paket programında analiz edilmiş ve aşağıdaki şekiller bu paket programda verilerin analiz edilmesi esnasında elde edilmiştir.

Çizelge 4.1. Yıllara göre şeftali ihracat değerleri

Yıllar	Değer (Bin\$)	Yıllar	Değer (Bin \$)	Yıllar	Değer (Bin \$)	Yıllar	Değer (Bin \$)	Yıllar	Değer (Bin \$)
1967	163	1979	398	1991	2247	2003	24234	2015	38924
1968	40	1980	1142	1992	2723	2004	11838	2016	25700
1969	0	1981	2968	1993	4728	2005	20600	2017	69771
1970	58	1982	2372	1994	5436	2006	17960	2018	87105
1971	1	1983	2994	1995	4577	2007	11674	2019	89774
1972	66	1984	2348	1996	3703	2008	36711	2020	154202
1973	3	1985	2141	1997	5090	2009	23925		
1974	1	1986	1730	1998	0	2010	28852		
1975	3	1987	2727	1999	0	2011	21668		
1976	5	1988	1713	2000	3852	2012	28053		
1977	21	1989	1864	2001	6620	2013	27796		
1978	124	1990	2534	2002	8076	2014	34937		

Analizi yapılacak verilerin grafiği Şekil 4.1.'de gösterilmiştir. Buna göre yıllar içerisinde Şekilde dalgalanmalar, dönemsel azalmalar ve yükselmeler göze çarpmaktadır.

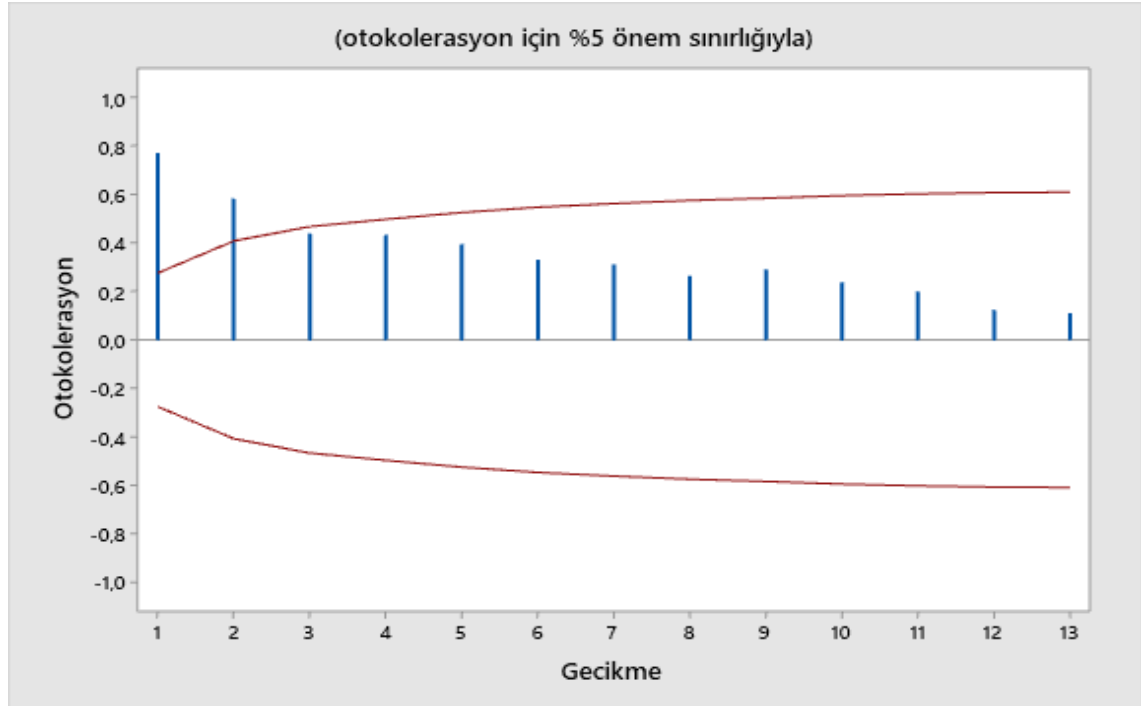


Şekil 4.1. Yıllara göre ihracat değerlerinin değişimi

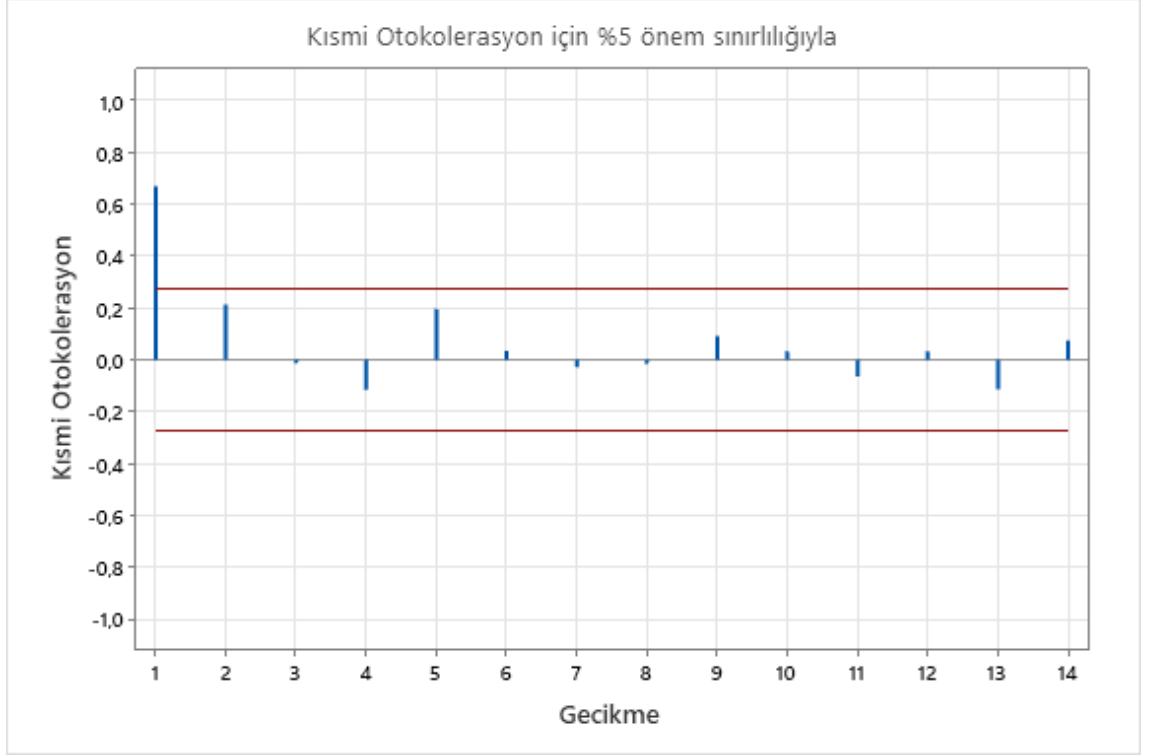
4.2. Verilerin Durağan Hale Getirilmesi

Zaman serileri analizi uygulamalarının yapılabilmesi temelinde, kullanılan verilerin durağan olması vardır. Durağanlık kavramı, sürecin herhangi bir trend taşımaması, zaman içinde ortalama ve varyansında bir değişme olmaması anlamına gelmektedir. Bu tip serilerde ARMA (p,q), ve bu modelin özel hâli olan AR(p) ve MA (q) modellerinden uygun olanı kullanılabilir. Ancak uygulamada ve gerçekte zaman serilerinin ortalama ve varyansında zamana bağlı değişimler olabilmektedir. Bu durumda serinin durağan hâle getirilmesi ve o şekilde analizinin yapılması gerekmektedir. Zaman serilerinin durağanlaştırılması işlemi ise serinin birinci ve ikinci farkları alınarak yapılmaktadır. Bu durumda model, ARIMA (p,d,q) olarak ifade edilmektedir (Hamzaçebi ve Kutay,2004; Topçuoğlu ve ark. 2005; Özdemir ve Bahadır, 2010).

Elimizde bulunan 1967-2020 yılları arası fiyat verilerinin grafiği alındığında grafiğin dalgalı olduğu görülmektedir. Bu da serilerin durağan olmadığı anlamına gelmektedir. Verileri durağan hale getirebilmek için farklarını alarak ACF ve PACF testleri yapılmıştır.

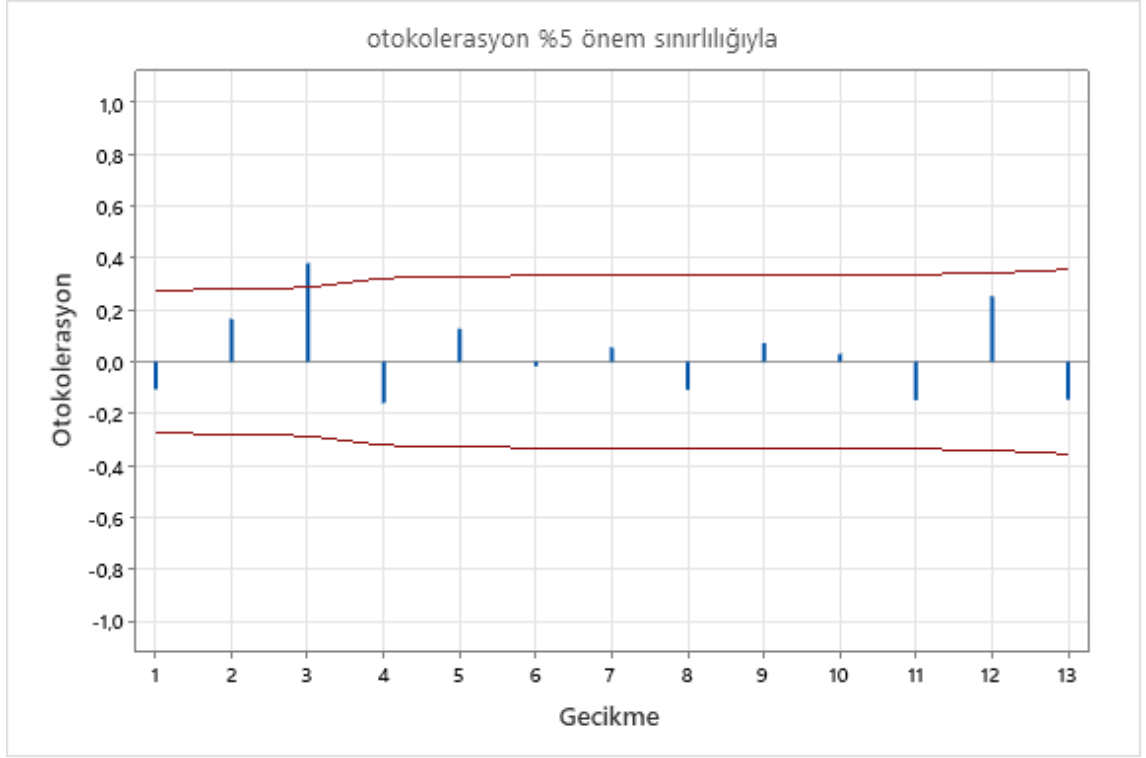


Şekil 4.2. Serinin otokolerasyon grafiği

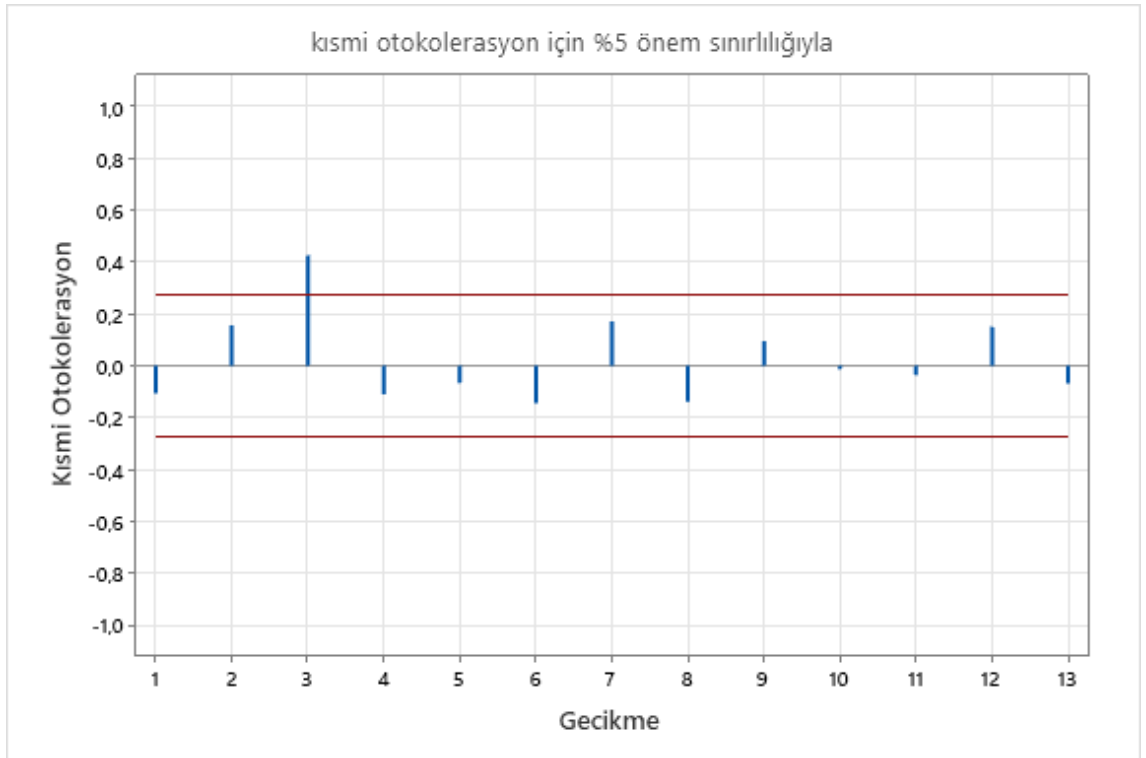


Şekil 4.3. Serinin kısmi otokolerasyon grafiği

Şekil 4.2. ve Şekil 4.3.' de yapılan otokolerasyon ve kısmi otokolerasyon test grafiklerinde de görüldüğü gibi elimizde bulunan veriler durağan halde değildir. Bu şekilde zaman serisi analizi yapılamayacak ve doğru sonuç elde edilemeyecektir. Box-Jenkins yönteminin temelinde de olan durağanlığın sağlanması gerekmektedir. Bunun sağlanabilmesi için serinin bir kez farkı alınmış ve serinin durağan hale geldiği görülmüştür.



Şekil 4.4. Birinci farkı alınmış serinin ACF grafiği



Şekil 4.5. Birinci farkı alınmış serinin PACF grafiği

Şekil 4.3’de görülen serinin durağan olmayan şeklinin giderilmesi için serinin birinci derecede farkı alınmış Şekil 4.4. ACF ve Şekil 4.5 PACF’ ler oluşturulmuştur. Şekil 4.4. ve Şekil 4.5. ’ de görüldüğü gibi serinin ACF ve PACF grafiğindeki gözlemler benzer anlamlılıklar taşımaktadır. Serinin durağanlaştığı düzenli bir trend izlememesinden görülmektedir. Artık modelleme işlemi yapılabilir hale gelmiştir. Burada ACF testi seriye AR modeli mi, PACF testi ise seriye MA modeli mi kurulması gerektiğini göstermektedir. Burada görülen şekillerden anlaşılacağı üzere ACF ve PACF testi bu seriye her ikisinin birlikte uygulanıp kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Bu yüzden seriye her iki modelinde birlikte olduğu ARIMA Modeli uygulanmıştır.

4.3. Modelin Belirlenmesi

Uygun modelin belirlenebilmesi için uygulanan ARIMA modelinin katsayılarının önemlilik testi sonuçlarına bakılmıştır. Bu sonuçlar hangi modelin uygulanacağını belirtmektedir. Çeşitli modeller denenmiş ve uygun olan modelin ARIMA (3,1,3) olduğuna karar verilmiştir (Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.2. Veriler üzerinde denenen ARIMA modelleri

1,1,0	2,1,0	3,1,0	4,1,0	5,1,0
1,1,1	2,1,1	3,1,1	4,1,1	5,1,1
1,1,2	2,1,2	3,1,2	4,1,2	5,1,2
1,1,3	2,1,3	3,1,3	4,1,3	5,1,3
1,1,4	2,1,4	3,1,4	4,1,4	5,1,4
1,1,5	2,1,5	3,1,5	4,1,5	5,1,5

Çizelge 4.3. Uygun bulunan modeller

1,1,5
2,1,3
3,1,0
3,1,3
4,1,5

Çizelge 4.4. ARIMA(3,1,3) modelinin uygunluk testi ve sonuçları

Dependent Variable: D(CPI)
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 07/05/21 Time: 11:52
Sample: 1968 2020
Included observations: 53
Convergence achieved after 94 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	0.408625	0.103944	3.931194	0.0003
MA(3)	0.435761	0.101236	4.304399	0.0001
SIGMASQ	99481952	13660511	7.282447	0.0000
R-squared	0.312256	Mean dependent var		2906.396
Adjusted R-squared	0.284747	S.D. dependent var		12142.14
S.E. of regression	10268.93	Akaike info criterion		21.40738
Sum squared resid	5.27E+09	Schwarz criterion		21.51891
Log likelihood	-564.2957	Hannan-Quinn criter.		21.45027
Durbin-Watson stat	1.950155			
Inverted AR Roots	.74	-.37+.64i	-.37-.64i	
Inverted MA Roots	.38+.66i	.38-.66i	-.76	

AR ve MA'nın P değeri 0,05'ten küçük olduğu için model anlamlıdır.

*Uygun olan diğer modeller içerisinde en uygun ve en kapsamlı değerleri verdiği için bu model seçilmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.5. Seçilen modelin Dickey-Fuller Testi

Null Hypothesis: D(SER01) has a unit root
Trend Specification: Trend and intercept
Break Specification: Intercept only
Break Type: Innovational outlier

Break Date: 1979
Break Selection: Minimize Dickey-Fuller t-statistic
Lag Length: 0 (Automatic - based on Schwarz information criterion,
maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.304954	< 0.01
Test critical values:		
1% level	-5.347598	
5% level	-4.859812	
10% level	-4.607324	

*Vogelsang (1993) asymptotic one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(SER01)
Method: Least Squares
Date: 07/05/21 Time: 22:33
Sample (adjusted): 1969 2020
Included observations: 52 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(SER01(-1))	-0.391616	0.190503	-2.055694	0.0454
C	-2723.351	3670.550	-0.741946	0.4618
TREND	495.6708	153.2330	3.234753	0.0022
INCPTBREAK	-8530.498	5626.761	-1.516058	0.1362
BREAKDUM	6115.806	11856.67	0.515811	0.6084
R-squared	0.216687	Mean dependent var		2964.654
Adjusted R-squared	0.150022	S.D. dependent var		12253.12
S.E. of regression	11296.67	Akaike info criterion		21.59361
Sum squared resid	6.00E+09	Schwarz criterion		21.78123
Log likelihood	-556.4340	Hannan-Quinn criter.		21.66554
F-statistic	3.250390	Durbin-Watson stat		1.549164
Prob(F-statistic)	0.019600			

Seçilen modelin Dickey-Fuller testi yapıldığında problem yani p değerinin 0.05'ten küçük olduğu görülmektedir. Ayrıca Schwarz ve Akaike değerleri de Çizelge 4.5.'te gösterilmektedir.

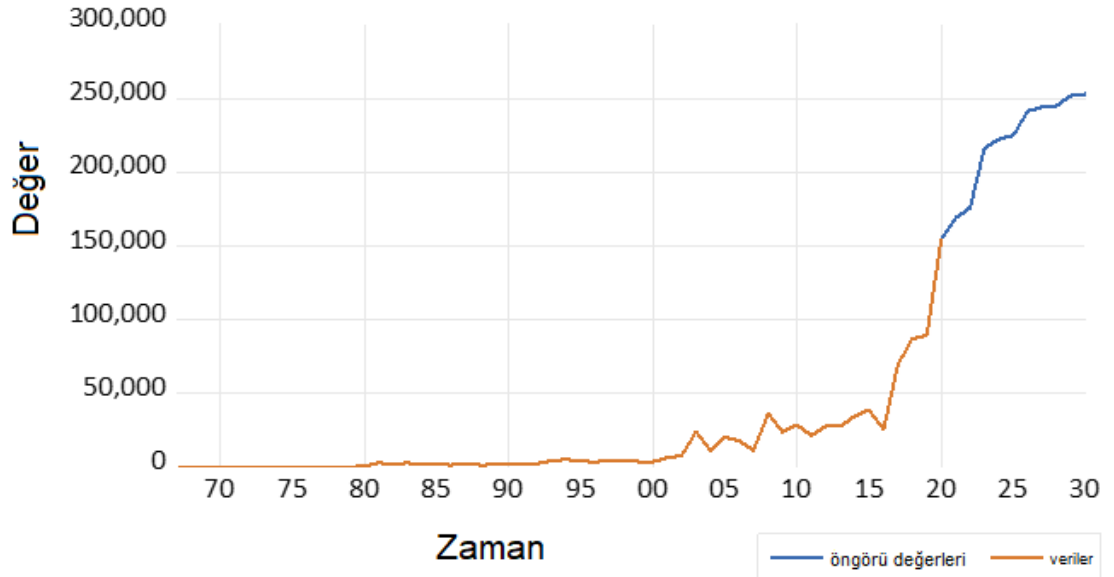
4.4. Bulgular

Gelecek 10 yıla ait tahmin verileri Çizelge 4.6.' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Gelecek on yılın tahmin verileri

Yıllar	Değer (Bin \$)
2021	168989
2022	175713
2023	216199
2024	222242
2025	224989
2026	241533
2027	244002
2028	245125
2029	251885
2030	252894

Öngörü sonuçlarına göre Türkiye'nin gelecek on yılda şeftali ihracatı düzenli bir şekilde artış gösterecektir (Çizelge 4.5.).



Şekil 4.6. Öngörü verileri ve gözlemlenen verilerinin birlikte gösterimi

Şekil 4.6’da da görüldüğü gibi gelecek on yılın değerleri geçmiş yıllara göre artış göstermektedir. Gelecek on yılın sonunda Türkiye’de yapılacak şeftali ihracat değerinin günümüzden yaklaşık %64 daha artmış olması öngörülmektedir. 2020’den 2021 yılına ise ilk artışın yaklaşık %10 olarak gerçekleşmesi öngörülmüştür.

5. SONUÇ

Şeftali ürünü Türkiye ve Dünya için önemli bir yere sahiptir. Her geçen gün artan nüfus ve artan talepler sonucunda üretim ihtiyacının gün geçtikçe arttığı gözlemlenmektedir. Bu ihtiyaca cevap verebilmek için doğru üretim faaliyetleri artırılmalı ve üretim yapılan alanlardan elde edilen verim en üst düzeyde olmalıdır.

İhracat faaliyetleri bir ülkenin kalkınabilmesi için en önemli gelir araçlarından birisidir. İhracat faaliyetlerinden elde edilecek gelir en başta ülkenin kalkınmasında kullanılmaktadır. Ülkenin elde edeceği her döviz ülke ekonomisi için hem çok faydalı hem de oldukça önemlidir. Dolayısıyla ihracatta süreklilik sağlamak ve ihracat kalemlerini de artırmak önemlidir. Konu devlet açısından bu denli önemliyken ülkenin üreticisi içinde aynı öneme sahiptir. Bu bazda ele alındığında da üretilen bir ürünün katma değerle ihracatının yapılması üreticinin de faydasıdır. Çünkü üretici iç piyasaya yapacağı satıştan elde edeceği gelirin ihracattan elde edeceği gelirden daha az olacağını bilmektedir. Bu yüzden üretmek adına seçeceği ürünü ihracatı kolay ve getirisi fazla olan ürünlerden seçmek isteyecektir. Ülkeler de genel anlamda fayda göreceği için üreticisini bu konuda teşvik edecek ve ona destek sağlayacaktır.

Üretilecek bir ürünün daha üretilmeden önce onun geleceğini görebilmek, fiyatları ve üretim değerleri hakkında tahminlerde bulunabilmek, bunları hesaplayabilmek günümüz dünyasında global anlamda rekabet için farkında olabilen herkese avantaj sağlayacaktır. Gelecek öngörüsü; öngörü sonucu elde edilen bulgulara göre kişiye yapılması planlanan üretim faaliyetinin konusu ve sonuçları hakkında daha işe başlamadan fikir vererek, karar alma aşamasında sonuç ve değerlendirme yapabilme imkânı sağlamaktadır. Buradan hareketle gelecek öngörüsünde bulunabilmek için zaman içerisinde çeşitli metotlar geliştirilmiştir. Bu metotlardan en yaygın olarak kullanılanlardan birisi de Box-Jenkins metodudur.

Bu çalışmada da Türkiye'nin 1967-2020 yılları arasındaki 54 yıllık dönemde yapmış olduğu FAO tarafından açıklanan şeftali ihracat değerleri ele alınmıştır.

Bu veriler Minitab 19 ve Eviews 11 paket programlarında işlenmiş ve yapılan değerlendirmeler ve testler sonucu Box-Jenkins modellerinden ARIMA (3,1,3) modelinin kullanılması uygun bulunmuştur. Elde edilen sonuçlarla gelecek 10 yılın ihracat fiyatları hakkında tahminlerde bulunulmuştur. Bu tahminler %95 güven aralığında test edilmiş ve doğruluğu gerçeğe en yakın olan model kullanılmıştır. FAO'dan alınan veriler bin dolar (\$) şeklindedir ve tahmin verileri de bu şekilde verilmiştir.

Sonuç olarak; Türkiye'nin yıllık şeftali ihracat değerinin 2020 yılına göre on yıl sonra yaklaşık %64 artması öngörülmektedir. 2020'den 2021 yılına ise ilk artışın yaklaşık %10 olarak gerçekleşmesi öngörülmüştür. Yıllar içerisinde bu artışın düzenli şekilde devam edeceği tahmininde bulunulmuştur. Şeftali meyvesinin ihracat ve ekonomik getiri potansiyelinin yüksek olduğu görülmektedir. Bütün bu bilgiler üreticilerin daha fazla şeftali üretebileceği, bu üretimden kaliteli olmak kaydıyla daha fazla ihracat yapabileceği ve dolayısıyla daha fazla gelir elde edebileceğini göstermektedir. Bunu anlayabilmek için sadece son beş yılın rakamlarına bakmak bile yeterli olacaktır. Sadece son beş yıla bakıldığında; ağaç sayısında %8,42, üretim miktarında %32,32 ve ihracat değerinde ise tam 6 kat artış gerçekleşmiştir. Şeftalinin potansiyeli yüksektir ve üretiminden hasadına, hasadından satışına kadar gerekli önem verilmelidir. Bu konuda devlete de bazı görevler düşmektedir. Örneğin, tarımsal sürdürülebilirliği sağlayıcı faaliyetlerle birlikte diğer meyve ve sebzelerde olduğu gibi üretici desteklerini artırmalı, üreticiye ihracat anlamında yardımcı olmalı, kolaylıklar sağlamalı ve daha fazla üretim alanı oluşturabilmek için gerekli faaliyetlerde bulunmalıdır. Buna yönelik politikalar geliştirmeli ve uygulamalıdır. Gelecek dönemde su sorunu ve tarımsal alanlardan elde edilecek verimin önemi konusu daha ciddi hale gelecektir. Şimdiden gerekli önlemler alınmalı ve koruyucu kapsamda politikalar üretilmelidir. Şeftali meyvesi de ihracat anlamında geleceği parlak ve gelir açısından da oldukça yüksek bir potansiyele sahiptir. Doğru üretim modeli ve pazarlamayla bu öngörülen rakamlar elde edilebilir.

KAYNAKLAR

- Abonazel M., Elftah A., 2019.** Forecasting Egyptian GDP Using ARIMA Models, *Reports on Economics and Finance*, Vol. 5, no.1:35 – 47
- Acar, M. 2003.** Fiyat Desteğinden Doğrudan Desteğe: Dünyada Tarımsal Destekleme Politikalarında Yeni Yönelimler, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2: 101-116.
- Agung, I., G., N., 2009.** Time Series Data Analysis Useing Eviews, *John Wiley & Sons (Asia) Pre. Ltd.*, Singapure
- Akdağ, M. 2015.** Box-Jenkins Ve Yapay Sinir Ağı Modelleri İle Enflasyon Tahmini, *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Akdi, Y. 2010.** Zaman Serileri Analizi (Birim Kökler ve Kointegrasyon), *Gazi Kitabevi*, 2. Baskı, Ankara.
- Akgül, I. 1994.** Zaman Serisi Analizi ve Öngörü Modelleri, Öneri, *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1 (1): 52-69.
- Akgül, I. 2003.** Zaman Serileri Analizi ve ARIMA Modelleri, *Der Yayınları*, 8(148) İstanbul.
- Akmut, Ö., Aktaş, R., Binay S. 1999.** Öngörü Teknikleri ve Finans Uygulamaları, *Siyasal Kitapevi*, 1, Ankara.
- Akşit, S. 2019.** Küresel İklim Değişikliği Boyutunun Box-Jenkins Metodu İle İncelenmesi: Ankara İli Örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Almahmud, B. 2019.** Yapay Sinir Ağı Ve Box-Jenkins Modeli İle Yazıcı Sarf Malzemeler Verilerinin Tahmini Irak Örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Altundağ, Ö.S., Güneş T. 1991.** Türkiye’de Patates ve Soğanın Üretim Miktarları İle Fiyat İlişkileri, *TÜBİTAK Türk Tarım ve Orman Dergisi*, 15:14-23.
- Ameen, B.H. 2005.** Musul Şehrinde Elektrik Tüketimini Uygulayarak Zaman Serilerinin Tahmininde Sinir Ağlarının Kullanılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Musul Üniversitesi, Irak.
- Anderson O. 1977.** The Box-Jenkins Approach To Time Series Analysis, RAIRO. Recherche opérationnelle, tome 11, no 1:3-29
- Anıl, S. 2012.** Çanakkale koşullarında yetiştirilen “Caldesi85” ve “Morsiani51” nektarin çeşitlerinin meyve büyüme ve gelişme durumlarının incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Anonim 2009a.** FAO, How to Feed The World In 2050, http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf, (Erişim:10 Ekim 2015).
- Anonim 2015b.** Dikey Tarım Nedir, <http://www.dikeytarim.com/dikey-tarim-nedir>, (Erişim:05 Ekim 2015).
- Anonim 2020c.** Toç-Bir-Sen, *Rakamlarla Tarım Sektörü Dergisi*, s.9, Ankara.
- Anonim 2020d.** Dünya Bankası Nüfus Verileri.
- Anonim 2019e.** <https://www.tarimorman.gov.tr/Haber/4011/Turkiye-4-Urunun-Uretim-Ve-Ihracatinda-Dunya-Lideri> (Erişim: 18.08.2019).

- Anonim 2021f.** <https://ci.turkpatent.gov.tr/sayfa/co%C4%9Frafi-i%C5%9Faret-nedir> (Erişim 05.08.2021).
- Anonim 2021g.** <https://ci.turkpatent.gov.tr/Files/GeographicalSigns/fb425ec1-d370-4c7a-93bf-345189d533da.pdf> (Erişim 05.08.2021).
- Asteriou, D. 2006.** Applied Econometrics: A Modern Approach Using Eviews and Microfit, Palgrave Macmillan, New York.
- Bagmar S., Khudri M., 2020.** Application Of Box-Jenkins Models For Forecasting Drought in North-Western Part Of Bangladesh, Environ. Eng. Res., 26(3): 200294
- Bayaner, A., Ege H., Uzunlu V. 1999.** Konya İlinde Buğday ve Arpanın Arz Duyarlılığı, Orta Anadolu Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu:741-744.
- Bayramoğlu, Z., Gündoğmuş, E., Gündüz O. 2008.** Tarım Ürünlerinde Üretim ve Fiyat İlişkisi, VII. Tarım Ekonomisi Kongresi:313-323.
- Berk, A., Uçum, İ. 2019.** Türkiye'nin Nohut Üretimini ARIMA Modeli ile Tahmini, *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(4):2284-2293.
- Bircan, H., Karagöz, Y. 2003.** Box-Jenkins Modelleri ile Aylık Döviz Kuru Tahmini Üzerine Bir Uygulama, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2003 / 2: 49-62.
- Biçen, C. 2006.** Box-Jenkins Zaman Serisi Analiz Yöntemi ile İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları Tahminlerinin Karşılaştırması, *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bilgili, F. 2001.** Arima ve Var Modellerinin Tahmin Başarılarının Karşılaştırılması, *Erciyes Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, 17:37-53.
- Box, G.P. ve Jenkins, G.M., 1976.** Time series analysis forecasting and control, Holden-Day, (San Francisco), 1-170
- Box, G.E.P., Jenkins, G., Reinsel, G.C. 1994.** Time Series Analysis: Forecasting and Control, Prentice-Hall Inc., Third Editions, New Jersey.
- Bozdağ, H. 2011.** Box-Jenkins Ve Yapay Sinir Ağı Yöntemleri İle Havalimanı Yolcu Talebi Öngörülenmesi: Antalya Havalimanı Örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Isparta.
- Bozkurt, H.Y. 2007.** Zaman Serileri Analizi, *Ekin Yayınevi*, Ankara.
- Bozkurt, H.Y. 2013.** Zaman Serileri Analizi, *Ekin Yayınevi*, Genişletilmiş 2. Baskı, Bursa.
- Chung, S. 2001.** Demand modeling and analysis for the management of underground infrastructure systems. *Doktora Tezi*, USA: Purdue University.
- CIA, 2020.** The World Factbook Mayıs 2021 tarihinde <https://www.cia.gov/the-world-factbook/> adresinden erişildi.
- Commandeur, J.J.F., Koopman, S.J. 2007.** An Introduction to State Space Time Series Analysis (Practical Econometrics), 1st Edition, Oxford University Press, 128.
- Çelik, ř. 2013.** Sert Kabuklu Meyvelerin Üretim Miktarının Box-Jenkins Tekniği İle Modellenmesi, *Yüzüncüyıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(1):18-30.
- Çelik, ř. 2012.** Türkiye'de Kırmızı Et Üretimini Box-Jenkins Yöntemiyle Modellenmesi ve Üretim Projeksiyonu, *Hayvansal Üretim Dergisi*, 53(2):32-39.
- Çevik, O. 1999.** Zaman Serileri Analizinde Box-Jenkins Yöntemi ve Turizm Verileri Üzerine Bir Uygulama, *Doktora Tezi*, Kırıkkale Üniveristesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, 21-24, Kırıkkale.
- Die, Y. 2002.** Tarımsal Yapı Üretim-Fiyat-Değer, Yayın No:2614, Ankara.

- Dikmen, N. 2005.** Koyck – Almon Yaklaşımı İle Tütün Üretimi ve Fiyat İlişkisi, VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, İstanbul.
- Doğanay, Ü. 2000.** Şeftali, nektarin ve erik yetiştiriciliği, *Hasat Yayıncılık*, s.237.
- Doğan, O. 2011.** Türkiye’de Erozyon Sorunu Nedenleri ve Çözüm Önerileri, *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 134:62-69.
- Er B., Emeç M., Ozcanhan M.H. 2020.** Analysis Of Covid-19 Data Using Arima Time Series Model, V. International Scientific and Vocational Studies Congress – Engineering , 12-15
- Eraktan, S., Açıl, F. 2000.** Ekonomi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1512 Ders kitabı:465, Ankara.
- Eravcı, D.B. 2018.** İş Kazalarının Box-Jenkins ARIMA Tekniği Kullanılarak Modellenmesi, *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 9(1):58-71.
- Erdoğan, E., 2006.** Zaman Serilerinde Arima Modelleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 142 s, Muğla
- Ersen, N. 2016.** Türkiye’nin Ağaç ve Orman Ürünleri İhracat ve İthalat Değerlerinin Box Jenkins ve Yapay Sinir Ağları Yöntemleri ile Tahmin Edilmesi ve Karşılaştırılması, *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- Ertek, E. 2014.** Yükselen Değer Tarım Arazileri, TSKB Ekonomik Araştırmalar, Temmuz.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO).** Mayıs 2021 tarihinde <http://www.fao.org/faostat/en/#data> adresinden erişildi.
- Frechtling, Douglas, C. 2001.** Forecasting Tourism Demand: Methods and Strategies, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Green S., 2011.** Time Series Analysis of Stock Prices Using the Box-Jenkins Approach, *Masters Thesis*, Georgia Southern University, USA
- Griffiths, William, E., Hill, R.C., Judge, G.G. 1993.** Learning and Practicing Econometrics, John Wiley&Sons, New York.
- Gökovalı, U. 2007.** Coğrafi İşaretler ve Ekonomik Etkileri:Türkiye Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21 (2), 141-160.
- Göktaş, Ö. 2005.** Teorik ve Uygulamalı Zaman Serileri Analizi, *Beşir Kitabevi*, İstanbul.
- Gülersoy, A.E. 2014.** Yanlış Arazi Kullanımı, *Elektronik Sosyal Bilgiler Eğitimi Dergisi*, 1(2):54-55.
- Hamzaçebi C., Kutay F. 2004.** Yapay sinir ağları ile Türkiye elektrik enerjisi tüketiminin 2010 yılına kadar tahmini, *Gazi Üniversitesi Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(3): 227-23.
- Hayashi F., 2000.** Econometrics, Princeton University Press, s.97.
- Hussain J., Raheem S., 2021.** Use Box - Jenkins strategy for making a time sample to forecasting to Oil prices, *Psychology And Education*, 58(2): 9943-9951
- İslamoğlu, E. 2015.** Aralık Değerli Zaman Serilerinde Kullanılan Modelleme Teknikleri, *EÜFBED- Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(2):178-193.
- Karagöz, Y. 1996.** Zaman Serileri Analizinde Box-Jenkins Modelleri ile Aylık Döviz Kuru (TL/\$) Tahminleri Üzerine Bir Uygulama, *Yüksek Lisans Tezi*, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Kayım, H. 1985.** İstatistiksel ön tahmin yöntemleri, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(2):36-49.

- Kaynar, O., 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.
- Kırçıl, M. 2013.** Box-Jenkins Yöntemi ile Konut Doğalgaz Talebinin Tahminlenmesi: İzmir İli Örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Isparta.
- Kirchgässner, G., Wolters, J. 2007.** Introduction to Modern Time Series Analysis, Springer-Verlag Inc, Berlin.
- Kurt, R., Karayılmazlar, R. 2019.** Türkiye mantar üretimi ve ARIMA (Box-Jenkins) ile projeksiyonu, *Ormancılık Araştırma Dergisi*, 6(1):72-76.
- Kurtuluş, B. 2002.** İktisadi Zaman Serilerinin Tahmininde ARIMA Modellerinin Müdahale Analizi ile Birlikte Kullanımı, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Küçükçongar, M. 2012.** Coğrafi İşaretlerin Kırsal Turizmde Kullanılma Olanakları. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 14 (22), 93-101.
- Küden, A.B., Bayazit, S., Çömlekçioğlu, S., İmrak B. 2010.** Şeftali yetiştiriciliği, Çağlar Ofset, s.25
- Land Matrix, 2016.** International Land Deals for Agriculture, Mayıs 2021 tarihinde <https://landmatrix.org/resources/?category=analytical-report> adresinden erişildi.
- Mabert, V. 1974.** A., Radcliffe, R.C., A Forecasting Methodology as Applied to Financial Time Series, *The Accounting Review*, 49:61-75.
- Mayozer, M., Roudart, L. 2010.** Dünya Tarım Tarihi: Neolitik Çağ'dan Günümüzdeki Krize, Çev. Şule Ünsaldı, *Epos Yayınları*, Ankara.
- Mcneil, D. 1982.** Time Series Modeling-An Integrated Approach, *Journal of Applied Probability*.
- Nairu, M.O., Olanrewaju, S.O. 2015.** Forecasting Airline Fatalities in the World Using a Univariate Time Series Model, *International Journal of Statistics and Applications*, 5(5): 223-230.
- Nordin N., Sazeli N., 2021.** Comparison between Causal Model and Time Series Model to Forecast Gold Prices, *Multidisciplinary Applied Research and Innovation Vol. 2 No.1:156-163*
- Önder, E., Hasgöl, Ö. 2009.** Yabancı Ziyaretçi Sayısının Tahmininde Box-Jenkins Modeli, Winters Yöntemi ve Yapay Sinir Ağlarıyla Zaman Serisi Analizi, *İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 20(62):62-83.
- Özçelik, A., Özer, O.O. 2006.** Koyck Modeli İle Türkiye'de Buğday Üretimi ve Fiyat İlişkisinin Analizi, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(4):333-339.
- Özdemir, M.A., Bahadır, M., 2010.** Denizli'de Box Jenkins tekniği ile küresel iklim değişikliği öngörülleri. *The Journal of International Social Research*, 3 (12): 352-362.
- Özdemir Z., Mısırlı A. 2012.** Şeftali Islahı ve Gelişimi. Researchgate Publication Article, 9.
- Özer, O.O., İlkdoğan, U. 2013.** Box Jenkins Modeli Yardımıyla Dünya Pamuk Fiyatının Tahmini, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(02):13-20.
- Özer, O.O., Yavuz, G.G. 2014.** Box-Jenkins Modeli Yardımıyla Fındık Fiyatının Tahmini, XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi , 1692-1694.

- Özertan, G. 2014.** Yeni Tarım Düzeni ve Türkiye Tarım Sektöründe Kalkınma İçin Teknoloji Kullanımının Rolü, Kalkınmada Yeni Yaklaşımlar, Editörler: Ahmet Faruk Aysan, Devrim Dumludağ, *İmge Kitabevi Yayınları*, 209-242, Ankara.
- Özmen, A. 1986.** Zaman Serisi Analizinde Box-Jenkins Yöntemi ve Banka Mevduat Tahmininde Uygulama Denemesi, *Anadolu Üniversitesi Yayınları*, Eskişehir.
- Pindyck, Robert S., Rubinfeld, D.L. 1998.** Econometric Models and Economic Forecasts, Singapore, Irwin/ McGraw-Hill International Edit.
- Polat, Ö. 2009.** Türkiye'nin Dış Ticaret Verilerinin Öngörüsünde Yapay Sinir Ağları Ve Box Jenkins Modellerinin Karşılaştırmalı Analizi, *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Erzurum.
- Reinsel G. C., Ljung G. M., 2015.** Time Series Analysis: Forecasting and Control, Fifth Edition, Wiley
- Reyhan, H. 2014.** Ekolojik Emperyalizm Kuramına Giriş: Biyopolitik Bir Kavramsallaştırma, *Memleket Siyaset Yönetim Dergisi*, 5(14):64-103.
- Sandy, R. 1990.** Statistics for Business and Economics, Mc-Graw-Hill C, USA.
- Serdengeçti M. 2020.** Tescil Edilmiş Yeni Şeftali Çeşitleri İle Bazı Prunus Tür Ve Çeşitlerinin Ssr Markılarıyla Moleküler Karakterizasyonu, *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Sevüktekin, M., Nargeleçekenler, M. 2007.** Ekonometrik Zaman Serileri Analizi, *Nobel Yayın Dağıtım*, 2. Baskı, Ankara.
- Sevüktekin, M., Nargeleçekenler, M. 2010.** Ekonometrik Zaman Serileri Analizi EVIEWS Uygulamalı, *Nobel Yayın Dağıtım*, 3. Baskı, Ankara.
- Sharawei, S. 2005.** Zaman Serilerinin Modern Analizine Giriş, Kral Abdulaziz Üniversitesi, Baskı 1
- Sharma S., Karol S., 2021.** Modeling And Forecasting Of India's Defense Expenditures Using Box Jenkins Arıma Model, *International Journal of Research - Granthaalayah*, Vol 9(2): 334 – 344.
- Siomkos, G. 2016.** Gastronomy Tourism: An Examination of the “Greek Breakfast Initiative” Potential. N. Tsounis, & A. Vlachvei içinde, *Advances in Applied Economic Research* (s. 841-848). Cham: Springer Nature.
- Suratno, B. 2004.** Protection of Geographical Indications. *IP Management Review*, No. 2, p. 87 – 93.
- Şahin, H. 2016.** Türkiye Ekonomisi, *Ezgi Kitabevi Yayınları*, 16. Basım, Bursa.
- Şen, A., Kaleli, N. 2002.** Bilgi toplumu işletmelerinde Sosyal Sorumluluk. 1. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Tebliğleri Kongre Kitabı, 10-11 Mayıs 2002, İzmit.
- Tekelioğlu, Y., Demirer R. 2008.** Küreselleşme Demokratikleşme ve Türkiye. Uluslararası Sempozyumu Bildiri Kitabı. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Tıraşoğlu, M. 2012.** HEGY Mevsimsel Birim Kök Testi: Türkiye’de Tüfe veya Tüfe Harcama Grupları İçin Bir Uygulama, *Kırklareli Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, 1(1):49-65.
- Tsay, R.S. 2004.** Analysis of Financial Time Series, USA, John Wiley & Sons.
- Topçuoğlu, K., Pamuk, G., Özgürel, M., 2005.** Gediz havzası yağışlarının stokastik modellenmesi. *Ege Üniv. Ziraat. Fak. Derg.*, 42: 89-97.
- Tuna, Y. 2011.** Dünya Tarımsal Üretimindeki Gelişmeler ve Türkiye , *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası* , 46 (0).
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK).** Mayıs 2021 tarihinde www.tuik.gov.tr adresinden erişildi.

Tüzen, M.F. 2012. Türkiye Turizm Gelirinin Öngörüsünde Zaman Serilerinin Bileşenlerine Ayırılarak Yapay Sinir Ağları Ve Boxjenkins Yöntemleri İle Karşılaştırmalı Analizi, *Yüksek Lisans Tezi*, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Kars.

United Nations, 2021. Probabilistic Population Projections based on the World Population Prospects

U.S. Census Bureau. 2011, International data base, Mayıs 2021 tarihinde <https://www.census.gov/programs-surveys/international-programs/about/idb.html> adresinden erişildi.

Westwood, M.N. 1995. Temperate Zone Pomology. Timber Pres, Inc.Oregon, p.523.

Yaffee, R., McGee, A. 2000. An Introduction to Time Series Analysis and Forecasting with Applications of SAS and SPSS, Academic Pres Inc., Boston.

Yayar, R., Karkacier, O. 2003. Tarım Sektörü Dış Ticaret Verileri İçin Model Belirleme ve Gelecek Tahmini (Box-Jenkins Yöntemiyle), *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2):89-10.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mehmet Akif ERDOĞAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Sorgun 13.05.1994

Eğitim Durumu

Lise : Orhangazi Çok Programlı Lisesi
Lisans : Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi
İletişim (e-posta) : mehmetakiferdogan16@gmail.com
Yayınları : **Turhan Ş. , Erdoğan M. , 2019** Evaluation of Perspectives on Ecotourism of Bursa Uludağ University Agricultural Faculty Students *Journal of Biological & Environmental Sciences (JBES)*, 13(38), 85-91