



Journal of Social Sciences of Mus Alparslan University

anemon

Derginin ana sayfası: <http://dergipark.gov.tr/anemon>



Araştırma Makalesi • Research Article

Muş İli Şeker Pancarı Üretimini Üstel Düzleştirme Modeli İle Tahmini *Estimation of Sugar Beet Production in Muş Province through Exponential Smoothing Method*

Kübra Gül*, Kerem Karabulut**, Hasan Taş***

Öz: Muş ilinde nüfusun yaklaşık %60'ı kırsal kesimde yaşamakta olup ekonomik faaliyetleri tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Tarımsal faaliyetlerden biri olan şeker pancarı üretimi Muş ili ve çevresi için büyük önem arz etmektedir. Muş ili şeker pancarı üretiminde Doğu Anadolu Bölgesinde önemli paya sahip ilk 10 ilden biri olmasının yanı sıra TRB2 Bölgesinde en fazla üretime sahip ildir. İlde şeker pancarının tarımsal bir ürün olmasının yanında işlenip sanayide ve hayvancılıkta ara malı olarak kullanılması, istihdamı artırması, göçü engellemesi, toprak verimini artırarak tarımsal üretimde sürdürülebilirliği sağlaması gibi nedenler şeker pancarına olan talebi arttırmıştır. Artan talebi karşılamak ve yeni politikalar geliştirmek için şeker pancarı üretiminin gelecekte nasıl bir seyir izleyeceği bölge için büyük önem taşımaktadır. Çalışmanın amacı 1982-2021 dönemi verilerden hareketle Muş ilinde şeker pancarı üretiminin gelecek beş yıldaki seyrini Üstel Düzleştirme yöntemleri ile tahmin etmektir. Yapılan analizler sonucunda Çift Üstel Düzleştirme yönteminin en uygun model olduğuna karar verilerek şeker pancarı üretiminin 2022-2026 döneminde azalacağı öngörülmüştür. Bu kapsamda şeker pancarı üretiminin artırılmasına yönelik politikalar üzerinde durulmuş ve öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Şeker Pancarı Üretimi, Zaman Serisi, Üstel Düzleştirme Modellemesi

* Dr. Öğr. Üyesi Muş Alparslan Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO, Yönetim ve Organizasyon Bölümü
ORCID: 0000-0001-9845-0082 k.karakus@alparslan.edu.tr (sorumlu yazar)

** Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü
ORCID: 0000-0002-3159-3289 kerem@atauni.edu.tr

*** Yüksek Lisans Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü
ORCID: 0000-0003-1072-9535 hasan_tas23@hotmail.com

Cite as/ Atıf: Gül, K., Karabulut, K. & Taş, H. (2023). Muş ili şeker pancarı üretiminin üstel düzleştirme modeli ile tahmini. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 279-295 <http://dx.doi.org/10.18506/anemon.423673>

Received/Geliş: 16 December/Aralık 2022

Accepted/Kabul: 14 June/Haziran 2023

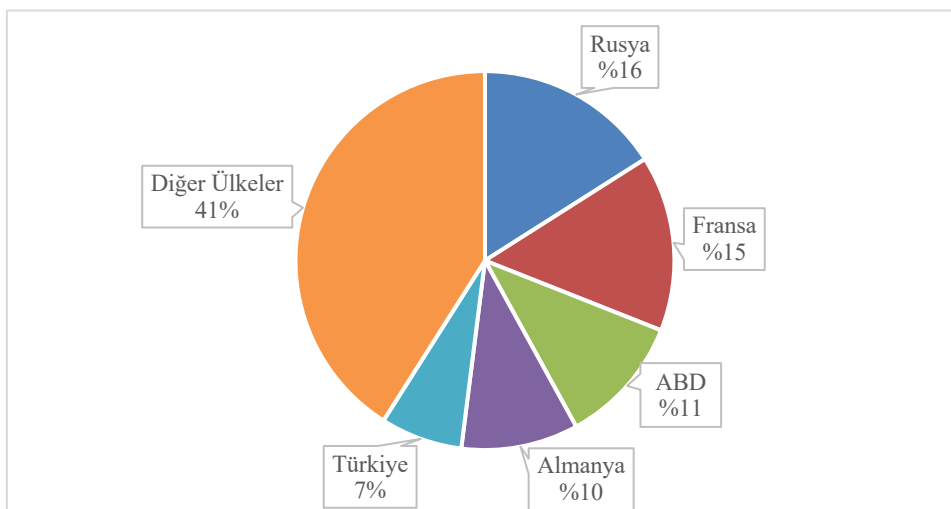
Published/Yayın: 30 August/Ağustos 2023

Abstract: Approximately 60% of Muş population lives in rural areas and the main economic activities are based on agriculture and animal husbandry. The city is in the top 10 provinces that produce the most sugar beet in the Eastern Anatolia region and ranks first in the TRB2 Region. Apart from being an agricultural product in the city, sugar beet is also used as an intermediate good in industry and stockbreeding after being processed, it prevents migration and ensures the sustainability of agricultural production by improving soil efficiency. All these features increased the demand for sugar beet. To meet the increasing demand and develop new policies, it is important to follow the course of production in the future for the region. This study aims to estimate the course of sugar beet production in Muş province in the next five years using the Exponential smoothing methods based on the 1982-2021 period. According to the analysis findings, it was decided that the Double Exponential Smoothing Method was the most appropriate model and it is estimated that sugar beet production will decrease in the 2022-2026 period. This study also addresses policies for increasing sugar beet production and brings suggestions to this end.

Keywords: Sugar Beet Production, Time Series, Exponential Smoothing Modeling

Giriş

Tarım, iktisadi kalkınmanın başlangıcından günümüze kadar ekonomiye ve sermaye birikim sürecine önemli katkılar sunan sektörlerden biridir. Tarım sektörünün gelişip ülke ekonomisine katkı sunmasında önemli rol oynayan ürünlerden biri şeker pancarıdır. Şeker pancarı tarıma dayalı ülkelerde ekonomik katma değer yaratması, istihdamı artırması ve birçok sektörde girdi olarak kullanılmasından ötürü stratejik öneme sahiptir. Türkiye’de şeker pancarı öncelikli endüstriyel bitkilerden biridir. Öncelikli olması; işlenmesi sırasında oluşan küspe ve melasın hayvan yemi olarak kullanılmasına, ispirto üretimiyle içki sanayiye girdi sağlamasına, maya, bio-etanol ve antibiyotik gibi ürünlerin hammaddesi olmasına ve Türkiye’de şekerin iklim şartları sebebiyle yalnızca şeker pancarından üretilmesine bağlanmaktadır (Sunulu ve Sunulu, 2016:34; Eştürk, 2018:68). Ekonomik değerinin yanı sıra şeker pancarının sosyo-ekonomik katkılarından da bahsetmek mümkündür. Özellikle istihdamı artırarak köylerden kentlere göçü engellemesi önemli katkılarından biridir. Bunun yanı sıra şeker pancarı üretimi sırasında havaya 1 dekarlık ormana eşit oksijen üretmesi, kendinden sonra ekilen hububatın verimini yaklaşık %20 oranında artırması, sulama suyu arayışlarını teşvik ederek yeraltı ve yerüstü su kaynaklarından istifade imkânını artırması diğer sosyo-ekonomik katkılarından (Eştürk, 2018:68). Şeker pancarının gerek ekonomik gerekse de sosyal katma değeri yüksek bir ürün olması birçok ülke tarafından üretilmesinde önemli etkindir. Dünyada şeker pancarı üretimi yapan toplam 56 ülke bulunmaktadır. En fazla şeker pancarı üreticisi olan ülkeler grafik 1’de verilmiştir.



Grafik 1. Dünyada En Fazla Şeker Pancarı Üreten Ülkeler

Kaynak: FAO, 2020

Grafik 1’de görüldüğü üzere en fazla şeker pancarı üretimi gerçekleştiren ülke Rusya iken, Fransa, ABD, Almanya ve Türkiye ise en çok üretime sahip diğer ülkelerdir. Türkiye, Rusya, Fransa, ABD ve Almanya’dan sonra şeker pancarı üretiminde beşinci sırada yer almaktadır (Şentürk, 2020:1). Türkiye’de 2021 yılında 17 milyon 767 bin ton şeker pancarı üretilmiş olup 2020 yılına göre üretim yaklaşık %23 oranında azalmıştır. Türkiye’de 2021 yılında üretilen şeker pancarının bazı illere göre dağılımı şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Şeker Pancarı Üretiminin Bazı İllere Göre Dağılımı

Kaynak: Yazar tarafından TÜİK verilerinden oluşturulmuştur.

Şekil 1’de görüldüğü üzere Türkiye’de 2021 yılında en fazla şeker pancarı üretimi yapan iller sırasıyla Konya, Eskişehir ve Yozgat olup, bu üretimin yaklaşık %33’ü Konya, %9’u Eskişehir ve %8’i Yozgat’ta yapılmıştır. TRB2 Bölgesi (Van, Bitlis, Muş, Hakkari) açısından değerlendirildiğinde Türkiye ortalamasına göre en fazla şeker pancarı üretimine sahip olan il yaklaşık %2 oranıyla Muş iken, Bitlis’te %0,9, Van’da %0,3 oranında üretim gerçekleştirilmiş olup Hakkari’de ise üretim yapılmamaktadır (TÜİK, 2022). Muş ilinde şeker pancarı üretiminin fazla olmasının nedeni ekonomik faaliyetlerin çoğunun tarım ve hayvancılığa dayanması ve şeker pancarının hayvancılıkta kullanılan önemli ara mal olmasıdır. İlin sosyo-ekonomik gelişim düzeyi sıralamasında son sıralarda yer alması, coğrafi konumu, iklim şartları, nitelikli işgücü eksikliği, pazara uzaklık ve sermaye birikimi eksikliği gibi nedenlerden dolayı sanayi sektöründen ziyade tarım ve hayvancılık sektörü gelişmiştir. Hayvancılık sektörü bölgenin kalkınmasında lokomotif işlevi gören ve yapılan bir birim yatırıma en fazla katma değer oluşturan, özellikle düşük maliyetle istihdam yaratan sektördür. Bu sektör, sanayi ile mukayese edildiğinde, sanayi sektörüne yapılan aynı yatırımın hayvancılıkta beş kat daha fazla istihdam yarattığı görülmüştür (Yıldırım ve Altunç, 2020:137; Kutlu vd., 2003:6). Tüm bu nedenlerden ötürü bölgede önemli faaliyet kollarından biri olan hayvancılığın gelişmesi ve maliyetin azaltılması açısından şeker pancarı üretimi, bölgenin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır.

Bu çalışmanın amacı TRB2 Bölgesinde şeker pancarı üretiminde önemli paya sahip olan Muş ilinde Muş Şeker Fabrikasından elde edilen veriler kullanılarak 2022-2026 döneminde şeker pancarı üretiminin seyirini Üstel Düzleştirme yöntemleri ile tahmin etmektir.

Çalışmanın bundan sonraki kısmında tarımsal ve hayvansal ürünlerin tahminlerinin yer aldığı literatür kısmına, sonrasında çalışmanın amacına uygun Üstel Düzleştirme metodolojisine ve yapılan tahmin sonuçlarıyla birlikte bulgulara yer verilecektir.

Literatür

Tarımsal ürünlerin tahminine yönelik çalışmalar incelendiğinde literatürde yerli ve yabancı birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Ancak literatürde şeker pancarı üretiminin tahminine yönelik çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Bu kapsamda şeker pancarı üretiminin tahmini yapılarak literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır. Çalışmamızda literatür iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda Türkiye'de başta tarımsal ve hayvansal ürünler olmak üzere diğer alanlarda tahmine yönelik yapılan çalışmalar, ikinci kısımda ise dünyada tarımsal ve hayvansal ürünlerin yanı sıra diğer alanlarda tahmine yönelik yapılan çalışmalar ele alınmıştır. Türkiye'de tarımsal, hayvansal ürünlerin tahminin yanı sıra diğer alanlarda yapılan tahminlere yönelik çalışmalardan bazıları şöyledir:

Çelik (2013), çalışmada 1936-2011 dönemi verileri kullanılarak sert kabuklu kuruyemişlerin üretim miktarı Box Jenkins modeli ile tahmin edilmiştir. Yapılan testler sonucunda fıstık üretimi için en uygun modelin ARIMA (2,1,0), ceviz üretimi için ARIMA(1,1,0) ve badem üretimi için ARIMA (0,1,1) olduğuna karar verilmiş olup, 2012-2020 döneminde tüm sert kabuklu kuruyemişlerin üretiminde bir artış olacağı öngörülmüştür.

Çiçekgil ve Yazıcı (2016), Türkiye'de 1980-2015 dönemi yıllık verilerini kullanarak tavuk yumurtasının gelecekteki seyri ARIMA ve Çift Üstel Düzleştirme yöntemi ile tahmin edilmiştir. Çalışmada her iki modelde de Türkiye'de gelecek beş yıl içinde tavuk yumurtasının her yıl artış göstereceği sonucuna ulaşılmıştır.

Akın ve Eydurun (2017), çalışmada Türkiye'de 1988-2015 dönemi verileri kullanılarak avokado üretiminin gelecekteki seyri üçlü Üstel Düzleştirme (Holt, Brown ve Damped) yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma sonucunda Brown Üstel Düzleştirme yöntemi en uygun model olarak seçilmiş ve Türkiye'de avokado üretiminin 2016-2025 dönemi için artacağı ifade edilmiştir.

Oruç ve Eroğlu (2017), 2010-2016 dönemi aylık verilerinin kullanıldığı çalışmada Isparta ili için doğal gaz talep tahmini Gri Tahminleme, Box-Jenkins ve Üstel Düzleştirme yöntemleriyle incelenmiştir. Araştırmada tahminleme için en uygun yöntemin Gri Tahminleme yöntemi olduğu belirtilirken, doğalgaz tüketiminin mevsimsel etkileri de içerdiği ve bu doğrultuda 2016-2017 döneminde artış göstereceği ifade edilmiştir.

Başer vd. (2018), çalışmada 1961-2016 dönemi verileri kullanılarak Türkiye'de kestane üretimi ve ihracat miktarları ARIMA yöntemiyle araştırılmıştır. 2017-2021 tahmin dönemi için ARIMA (1,1,1) ve ARIMA (1,2,1) modelleriyle yapılan tahmin sonuçlarına göre kestane üretiminin ve ihracatının artacağı, 2021 yılı kestane üretiminin 64183 ton, ihracatının ise 7962 ton olacağı ifade edilmiştir.

Kaymaz (2018), 2010-2018 dönemi aylık verilerinin kullanıldığı çalışmada Türkiye'de ticari yumurta üretiminin gelecekteki seyri Box-Jenkins ve Winters Üstel Düzleştirme yöntemiyle incelenmiştir. Yapılan testler sonucunda Winters Üstel Düzleştirme yönteminin Box-Jenkins yöntemine göre daha başarılı olduğu, Winters yöntemine göre 2017-2019 döneminde ticari yumurta üretiminin artacağı belirtilmiştir.

Saner vd. (2018), 2016-2023 dönemi için Türkiye'de bal arzının ve talebinin gelecekteki seyri ARIMA modeliyle tahmin edilmiştir. Araştırmacılar hem arz hem de talep için ARIMA (2,1,2) modelini kullanarak, bal arzı ve talebinde 2020 yılı itibarıyla bir artış olacağını öngörmüştür. Bununla birlikte ilerleyen dönemlerde bal arzının bal talebini karşılamada yetersiz kalacağı, bu sebeple bal arzının artırılmasına yönelik teşviklerin gerekli olduğu ifade edilmiştir.

Tüzemen ve Yıldız (2018), 2000-2016 yıllık çimento verilerinin kullanıldığı çalışmada Basit Üstel Düzleştirme, Çift Üstel Düzleştirme ve 3 dönemli Çift Hareketli Ortalama yöntemleri ile Türkiye'de çimento üretiminin gelecekteki seyri tahmin edilmiştir. Araştırmacılar tahmin analizinde en az hata payına sahip 3 dönemli Çift Hareketli Ortalama yöntemini kullanarak 2017, 2018 ve 2019 yıllarında çimento üretiminin artacağını öngörmüştür.

Güngül ve Yenilmez (2019), çalışmada 1998-2018/4 dönemi verilerini kullanarak Türkiye’de tarımsal dış ticaret Üstel Düzleştirme yöntemi ile tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgular 2018-2023 döneminde tarımsal dış ticarete bir fazlalığın oluşmadığını, 2018 yılında tahmin edilen ihracatın ithalatı karşılama oranının %90,1 ve 2022 yılında %84,8 ve 2023 yılında %87,9 olduğunu göstermiştir.

Kurt ve Karayılmazlar (2019), araştırmacılar 1985-2016 dönemi verileri kullanarak Türkiye’de mantar üretiminin gelecek on yıldaki seyrini ARIMA modeliyle tahmin etmiştir. Çalışmada en uygun model olarak ARIMA (3,2,1) seçilerek, bu modellerin sonuçlarına göre mantar üretiminin gelecek on yıl içinde kademeli olarak artış göstereceği ve 2025 yılında 100 bin tonu aşacağı vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra araştırmacılar mantar üretimindeki artışın sebebinin genç girişimlere verilen teşvikler, kolay kompost temini ve tüketicilerin mantarın besleyici değerleri hakkında bilgi sahibi olmasına bağlanmıştır.

Berk ve Uçum (2019), çalışmada 1985-2018 dönemi verilerini kullanarak Türkiye’deki nohut üretiminin seyrini tahmin etmek amaçlanmıştır. Analizde 2019-2023 tahmin dönemi için ARIMA (1,3,1) modeli kullanılarak gelecek beş yılda nohut üretiminin %132 oranında artacağı ifade edilmiştir. Araştırmacılar, üretimdeki artışa bağlı olarak sertifikalı nohut üretiminin ve tüketiminin artırılması, kurak bölgelerde nöbetleşe ekim yapılması ve girdi maliyetlerine yönelik ilave önlemlerin alınması gerektiğini vurgulamışlardır.

Akın vd. (2020), çalışmada 2013/01-2018/03 dönemi verileri kullanılarak Türkiye’de süt arzının gelecekteki seyri Box-Jenkins ve Üstel Düzleştirme yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Üstel Düzleştirme yönteminin tahminlemede daha tutarlı sonuçlar verdiği ancak her iki modelde de süt arzının 2018-2020 döneminde her ay artış eğiliminde olduğu ifade edilmiştir.

Özhan (2020), 1960-2014 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada Türkiye’deki karbon emisyonunun gelecekteki seyri Yapay Sinir Ağları ve Üstel Düzleştirme yöntemi ile incelenmiştir. Araştırma sonucunda 2015-2021 döneminde Türkiye’deki karbon emisyonunun artacağı ifade edilmiştir. Ayrıca karbon emisyonunda meydana gelen artışın çevreye olan olumsuz etkisini önlemek amacıyla yenilenebilir enerji kaynaklarına yer verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Yıldırım ve Altunç (2020), 1995-2019 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada gelecek dört yılda Muş ilinde süt üretimi tahmin edilmiştir. Araştırmacılar tarafından en uygun modelin ARIMA (6,1,1) ve ARIMA (2,1,2) olduğuna karar verilerek her iki modelde de belirli kırılmalar sonucunda aynı sonuçların elde edildiği vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra 2020 yılında Muş ilinde süt üretiminin yaklaşık 336 bin ton, 2023 yılında ise yaklaşık 368 bin ton olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Uçar vd. (2021), Türkiye’de 1970-2019 dönemi verileri ile kayısı üretiminin gelecek beş yıldaki üretim seyri Box-Jenkins modellerinden ARIMA (1,1,1) modeli ile tahmin edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre kayısı üretiminin dört yılda azalarak 2020 yılında 769.426 ton, 2021 yılında 761.686 ton, 2022 yılında 754.236 ton, 2023 yılında 747.052 ton olacağı ifade edilmiştir. İlâveten araştırmacılar kayısı üretimindeki azalmanın nedenini girdi fiyatlarındaki artış ile don riskine bağlamış ve kayısı üretimine yönelik tarım sigortası ile dona dayanıklı kayısı çeşitlerinin geliştirilmesi gibi çeşitli önlemler alınması gerektiğini vurgulamıştır.

Göksu ve Saner (2021), 1994-2020 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada çam balı üretici fiyatlarını gelecek beş yıl için Box-Jenkins modellerinden ARMA (1,2) yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. Araştırmacılar yapılan analiz sonucunda 2021 yılı itibarıyla çam balı üretici fiyatlarının azalacağını öngörmüştür. Bu kapsamda 2020 yılında 4,15 TL/kg olan ortalama reel bal fiyatının 2025 yılında yaklaşık %18 oranında azalarak 3,40 t/kg olacağı ifade edilmiştir.

Aydın (2022), çalışmasında 1938-2020 dönemi verilerini kullanarak Türkiye’de buğday üretiminin gelecek beş yıldaki seyrini tahmin etmiştir. Araştırmada Box-Jenkins modellerinden ARIMA (4,1,2) en uygun model seçilerek buğday üretiminin 2021 yılında artarak 20.829.555 ton, 2025 yılında ise üretimin 22.141.090 ton olacağı ifade edilmiştir. Bununla birlikte gelecekte nüfus artışına bağlı

olarak kişi başına düşen buğday miktarının azalacağı ve gerekli önlemlerin alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Yabancı literatürde tarımsal ve hayvansal ürünlerin tahmininin yanı sıra diğer alanlarda tahmine yönelik yapılan çalışmalardan bazıları şöyledir:

Kahforoushan, Zarif ve Mashahir (2010), 1997-2005 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada İran'da tarımsal alt sektörlerin katma değer tahmini Yapay Sinir Ağı, Box-Jenkins ve Holt-Winters Üstel Düzleştirme yöntemi ile araştırılmıştır. En iyi modeli belirlemede kullanılan hata terimi katsayısı en düşük Box-Jenkins modelinde çıkararak modelin uygunluğuna karar verilmiştir. Yapılan tahmin sonucunda İran'da tarımsal ürünlerin katma değeri 2006-2011 döneminde artış göstereceği ifade edilmiştir.

Schin (2014), çalışmada 2010-2013 dönemi aylık verileri kullanılarak Avrupa'da yaşayan ve yoksulluk riski altında bulunan insan sayısını 2014 yılı için Basit Üstel Düzleştirme yöntemi ile tahmin edilmiştir. Yapılan tahmin sonucunda 2014 yılında Avrupa'da yaşayan ve yoksulluk riski taşıyan insanların sayısında bir azalış meydana geleceği ifade edilmiştir.

Serrano vd. (2014), Californiya eyaleti Baja'da 2003-2010 dönemi aylık verileri kullanılarak sığır etinin gelecekteki seyri ARMA (2,1) modeliyle tahmin edilmiştir. Bulgular 2011 yılından itibaren sığır eti üretiminin artacağını ve yapılan tahmini üretim ile fiili üretim değerlerinin uyumlu olduğunu göstermiştir.

Ali vd. (2015), 1948-2012 dönemi verilerini kullanarak Pakistan'da üretilen şeker kamışı ve pamuk mahsullerinin üretim ve verimi ARMA ve ARIMA modelleriyle tahmin edilmiştir. Yapılan testler sonucunda şeker kamışı üretimi için en uygun modelin ARMA (1,4), verimi için ARMA (1,1), pamuk mahsulü üretimi için ARMA (0,1) ve verimi için ARIMA (2,1,1) olduğuna karar verilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda 2013-2030 döneminde şeker kamışı üretiminin artarak 2030 yılında 71.414 tona, veriminin 60.765kg/ha'ya ulaşacağı, pamuk üretiminin ise 15.479 bin ton, veriminin ise 870 kg/ha'ya ulaşacağı öngörülmüştür.

Liu ve Shao (2016), Hindistan'da çay fiyatlarının gelecekteki seyri 2013-2014 dönemi haftalık veriler kullanılarak ARMA (1,1) modeliyle tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında çay fiyatlarının 2014 yılının son haftasından başlayarak 2015 yılının ilk haftalarında bir azalış eğiliminde olduğu ve üretimdeki dalgalanmaya bağlı olarak fiyatlarda da bir dalgalanma olduğu ifade edilmiştir.

Jadhav vd. (2017), çalışmada Hindistan eyaleti Karnata'da 2002-2016 dönemi verileri kullanılarak çeltik, darı ve mısır fiyatlarının gelecekteki seyri ARIMA (1,1,1) modeliyle incelenmiştir. Araştırmacılar elde edilen sonuçları MSE, MAPE ve Theils ön tahmin değerleriyle karşılaştırarak, 2016-2020 dönemi itibarıyla çeltik, darı ve mısır fiyatlarında bir artış meydana geleceğini ve ön tahmin yöntemleriyle uyumlu olduğunu vurgulamıştır.

Lee, Tay ve Choy (2018), araştırmacılar 2011-2017 dönemi aylık verilerini kullanarak Malezya'da elektrik tüketimini Basit Üstel Düzleştirme, Holt Üstel Düzleştirme ve Holt-Winters Üstel Düzleştirme yöntemi ile tahmin etmiştir. Bulgular 2018 yılında elektrik tüketiminin hızla artacağını göstermiştir.

Reddy ve Sureshabu (2019), 2008-2014 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada Hindistan'da pirinç üretiminin gelecekteki seyri ARIMA (2,1,0) modeliyle tahmin edilmiştir. Bulgular gelecekteki dört yıl için pirinç üretiminin azalacağını ve öngörülen tahminlerin pirinç üreticilerin önlem almasında önemli rol oynadığını göstermiştir.

Mishra vd. (2020), Hindistan ve Chhattisgarh'ta 2001-2002 ve 2015-2016 farklı dönemler için süt üretiminin gelecekteki seyri tahmin edilmiştir. Süt üretimi için yapılan tahmin modellemesinde Hindistan'da en uygun model ARIMA (0,2,1), Chhattisgarh'ta ise ARIMA (0,1,1) olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar 2022-2023 döneminde süt üretiminin Hindistan'da 219.73 MT ve Chhattisgarh'ta ise 1.599 MT olacağını öngörmüştür.

Nurhamidah ve Faisol (2020), 2009-2019 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada Endonezya Hasuniddin havaalanı yolcu sayısının gelecekteki seyri Holt-Winters Üstel Düzleştirme yöntemi ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda 2019-2020 döneminde Hasuniddin'e gelen yolcu sayısında bir artış olacağı belirtilmiştir.

Taye vd. (2020), araştırmacılar Andassa süt çiftliğinden elde ettikleri verileri kullanarak Etiyopya'da süt üretiminin günlük seyrini tahmin etmiştir. Yapılan testler sonucunda ARIMA (1,2,1) modeli en uygun model olarak seçilmiş ve süt üretiminin 179 gün içinde azalış göstereceği öngörülmüştür.

Jarecki (2020), çalışmasında Polonya'da seçilmiş tarımsal ürünlerin gelecekteki seyrini ARMA modeliyle incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre 2010-2019 döneminde buğday ekim alanlarının arttığı, arpa, tritikale ve yağlı tohum kolza ekim alanlarının sabit kaldığı, çavdar, tahıl, patates ekim alanlarında ise düşüş meydana geldiği ve son olarak da şeker pancarında artış meydana geldiği ifade edilmiştir.

Murthy vd. (2020), 1971-2017 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada Hindistan'da ayçiçeği üretiminin seyri ARIMA (2,1,0) modeliyle tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları ayçiçeği üretiminin 2017 yılından itibaren 2022 yılına kadar artacağını ortaya koymuştur. Özellikle 2018 yılında ayçiçeği üretiminin 19589900 MT, 2022 yılında ise 21306900 MT olacağı öngörülmüştür.

Syafwan vd. (2021), araştırmacılar 2000-2019 dönemi verilerini kullanarak Sumatra'daki işsiz insan sayısının 2020 yılı için seyrini Çift Üstel Düzleştirme yöntemi ile tahmin etmiştir. Çalışmada 2020 yılında işsiz insan sayısında bir artış olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Anuththara ve Weerathilake (2021), araştırmacılar Sri Lanka'daki keçi ve koyun popülasyonunun ve onların et üretimlerinin gelecekteki seyrini Tek Üstel Düzleştirme yöntemi ve Çift Üstel Düzleştirme yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışmada keçi ve koyun popülasyonunu tahmin etmek amacıyla 1960-2018 dönemi verileri, et üretimlerini tahmin etmek amacıyla 1991-2017 dönemi verileri kullanılmıştır. Araştırmacılar koyun popülasyonu için Tek Üstel Düzleştirme yöntemini, keçi popülasyonu ile koyun ve keçi et üretimi için ise Çift Üstel Düzleştirme yöntemini kullanarak her iki yöntemde de hem popülasyonda hem de üretimde bir azalma meydana geldiği sonucuna ulaşmışlardır.

Jaliće vd. (2021), Bosna Hersek'te 1998-2020 döneminde üretilen buğday verilerinden hareketle, buğdayın gelecekteki üretim seyri ARIMA (1,1,10) modeliyle tahmin edilmiştir. Çalışmada 2015-2021 döneminde buğday üretiminin her yıl ortalama %3,1 oranında düşeceği ifade edilmiştir. Ayrıca araştırmacılar buğday üretimindeki düşüşün iklim faktörlerine ve hükümet politikalarına bağlı olduğunu, gerekli yasal önlemlerin alınmaması halinde düşüşün daha da artacağını vurgulamışlardır.

Subbanna vd. (2021), 1961-2018 dönemi verilerini kullanarak Hindistan'da üretilen manda sütünün gelecekteki seyrini ARIMA-ANN modeli ile incelemiştir. Çalışmada en uygun model ARIMA (1,2,1) olarak belirlenerek, manda sütü üretiminin 2019-2024 döneminde artacağı ve 2020-2021 yılları arasında bu artışın 1000 lakh tona ulaşacağı sonucuna varılmıştır.

Iqbal vd. (2022), çalışmada Pakistan'da üretilen kolza ve hardal üretiminin gelecekteki seyri ARMA (1,0) modeliyle 1947-48 ve 2016-2017 dönemi verileri kullanılarak tahmin edilmiştir. Yapılan testler sonucunda kolza ve hardal üretiminin 2022 yılına kadar bir artış göstereceği ve geçmişe göre üretimin gelecekte daha verimli olacağı ifade öngörülmüştür.

Veri Seti ve Yöntem

Veri Seti

Muş ili şeker pancarı üretimini tahmin etmek amacıyla 1982-2021 dönemi verileri kullanılmıştır. Veri seti daha uzun tutularak daha güvenilir sonuçlar elde edilmek istenildiğinden Muş Şeker Fabrikası verilerinden yararlanılmıştır. Tablo 1'de Muş ilinde üretilen şeker pancarı miktarı ton cinsinden verilmiştir.

Tablo 1. Muş İli Şeker Pancarı Üretimi

Yıllar	Üretim Miktarı	Yıllar	Üretim miktarı	Yıllar	Üretim Miktarı	Yıllar	Üretim Miktarı
1982	34,906	1992	292,469	2002	340,995	2012	263,131
1983	237,695	1993	137,888	2003	302,900	2013	224,861
1984	183,665	1994	195,858	2004	263,885	2014	267,919
1985	163,479	1995	171,377	2005	309,483	2015	257,684
1986	299,301	1996	322,407	2006	224,681	2016	358,931
1987	154,348	1997	415,015	2007	193,580	2017	348,680
1988	219,300	1998	273,975	2008	259,450	2018	300,471
1989	191,078	1999	361,289	2009	294,785	2019	126,903
1990	228,796	2000	406,622	2010	341,679	2020	278,099
1991	313,053	2001	416,032	2011	293,888	2021	263,842

Kaynak: Muş Şeker Fabrikası A.Ş.

Tablo 1'de Muş ilinde üretilen şeker pancarı miktarı verilmiştir. Çalışmada bu veriler kullanılarak gelecek beş yıl için şeker pancarı üretiminin gelecekteki seyri tahmin edilmiştir.

Yöntem

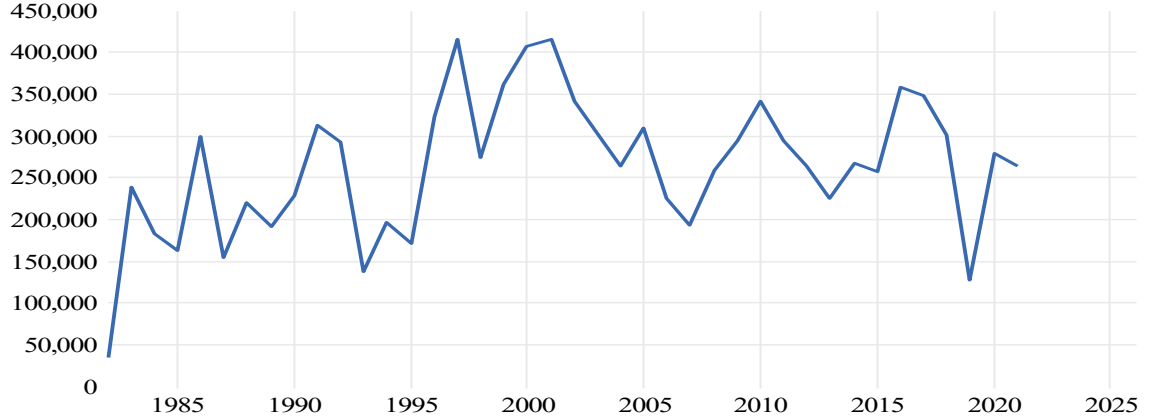
Zaman serisi analizi, belirli zaman aralıklarında gözlenen serinin yapısını veren stokastik süreci, modellemenin yanı sıra geçmiş dönemdeki gözlem değerlerinden faydalanarak geleceğe yönelik tahminler yapılmasına katkı sağlayan bir yöntemdir (Kaynar ve Taştan, 2009). Bu kapsamda geleceğe yönelik tahminler yapmak amacıyla farklı yöntemler kullanılmaktadır. Üstel Düzleştirme yöntemi geçmiş dönemdeki verilere farklı ağırlıklar vererek verilerdeki değişimi ve sıçramaları dikkate alan tahmin yöntemlerinden biridir. Bu yöntemde geçmiş dönemdeki değerlerin ağırlıklı ortalaması hesaplanarak gelecek dönemlerin tahmini değeri hesaplanmaktadır (Kadılar, 2005:152). Üstel Düzleştirme yöntemi birbirinden farklı yöntemleri içermektedir. Literatürde Basit Üstel Düzleştirme, Tek Üstel Düzleştirme, Çift Üstel Düzleştirme ve Winters Üstel Düzleştirme yöntemi en sık kullanılan Üstel Düzleştirme yöntemleridir (Orhunbilge, 1999:95).

Basit Üstel Düzleştirme yöntemi gelecek dönemleri, temel olarak geçmiş değerlerin azalan bir fonksiyonu olarak hesaplanmaktadır. Bu yöntemde bir sonraki dönem değeri (t+1), tahmin edildiğinde bu dönemin (t dönemi) gerçek değeriyle öngörülen değerine farklı ağırlıklar verilerek toplanmaktadır (Cadenas vd., 2010: 928). Tek Üstel Düzleştirme yöntemi mevsimsel olmayan ve trendli olan veriler için geliştirilmiştir. Çift Üstel Düzleştirme yönteminde, trendli olan fakat mevsimsel etkinin olmadığı durumlarda model için düzeltme katsayısına yer verilerek tahmin yapılmaktadır. Winters Üstel Düzleştirme yöntemi ise zaman serilerinin trend ve mevsimsel etki barındırması durumunda kullanılmakta, serinin trendine, ortalama düzeyine ve mevsimsel bileşenine bir düzeltme katsayısı eklenmektedir (Klimsova ve Lobban, 2008:34; Makridakis vd., 1998:164).

Çalışmada zaman serisinin yıllık verilerden oluşması nedeniyle tahminleme Tek Üstel, Çift Üstel Düzleştirme yöntemi ve Holt-Winters Mevsimsel Olmayan Üstel Düzleştirme yöntemi ile Eviews 13.0'te analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre hangi modelin en iyi model olduğu uygunluk kriterlerine göre seçilmiştir.

Bulgular

Araştırmada öncelikle şeker pancarı üretim serisinin durağan olup olmadığı incelenmiştir. Şekil 2'de 1982-2021 dönemine ilişkin şeker pancarı üretiminin düzey değerdeki grafiği verilmiştir.



Şekil 2. Şeker Pancarı Üretim Grafiği

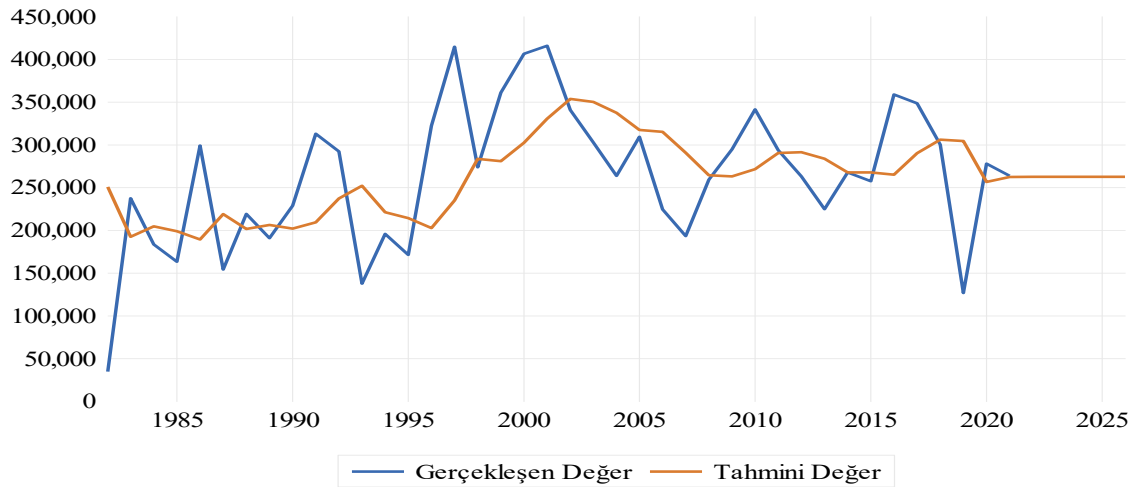
Düzyer değerlerin durağan olup olmadığını kontrol etmek için Genelleştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testinden yararlanılmıştır. Tablo 2'de şeker pancarı üretiminin durağanlık testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 2. Şeker Pancarı Üretim Serisi Durağanlık Testi Sonuçları

ADF		Sabit		Sabit ve Trendli	
		Düzyer	p değeri	Düzyer	p değeri
		-4.7498***	0.0004	-4.6797***	0.0030
Kritik	%1	-3.6104		-4.2118	
Değerler	%5	-2.9389		-3.5297	
	%10	-2.6079		-3.1964	

Not: ***, % 1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 2'de Genelleştirilmiş Dickey-Fuller birim kök testi sonuçlarından serinin düzey değerde durağan olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda ilk tahminleme Tek Üstel Düzleştirme yöntemi ile yapılmıştır. Şekil 3'te şeker pancarının Tek Üstel Düzleştirme yöntemine göre gerçekleşen ve tahmini üretim değerlerine yer verilmiştir.



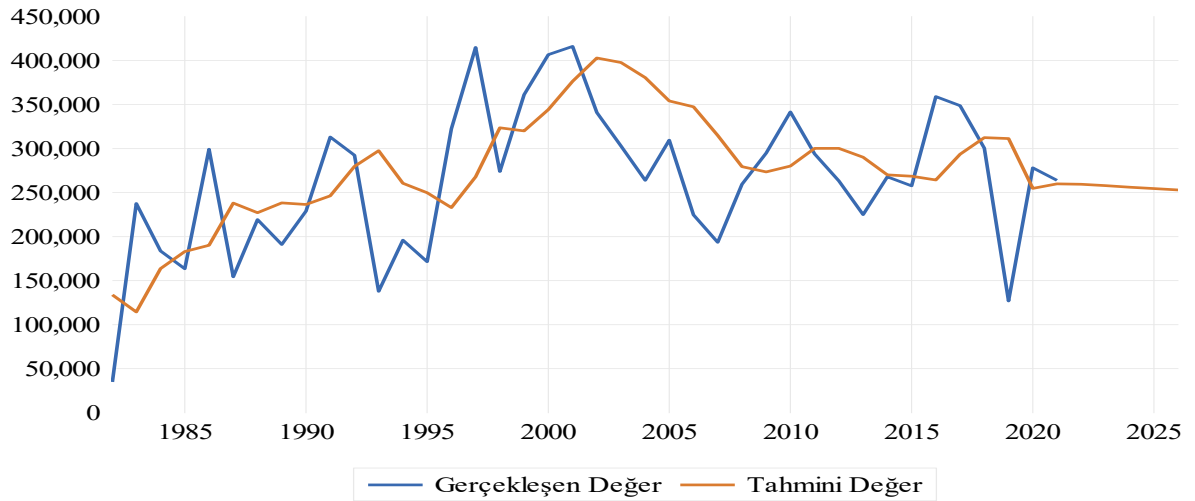
Şekil 3. Tek Üstel Düzleştirme Yöntemine Göre Şeker Pancarı Üretimi

Şekil 3'te 1982-2021 döneminde şeker pancarı üretiminin gerçekleşen ve tahmini değerlerine yer verilmiştir. Şekilde görüldüğü üzere şeker pancarının hem gerçekleşen hem de tahmini üretim değerleri bazı dönemlerde artış bazı dönemlerde ise azalış olmak üzere benzer yönde eğilim göstermektedir. Tablo 3'te ise şeker pancarının Tek Üstel Düzleştirme yöntemine göre tahmini değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 3. 2022-2026 Yılları İtibariyle Şeker Pancarı Üretimi (Ton)

Yıllar	Tek Üstel Düzleştirme
2022	262823
2023	262823
2024	262823
2025	262823
2026	262823

Tablo 3'e göre 2022-2026 döneminde şeker pancarı üretim miktarında bir artış ya da azalış meydana gelmeyeceği, üretimin bu dönemde sabit kalacağı tahmin edilmiştir. Şeker pancarı üretimini tahmin edilmesine yönelik uygulanan Çift Üstel Düzleştirme yöntemine ait gerçekleşen ve tahmin edilen üretim miktarı şekil 4'te gösterilmiştir.



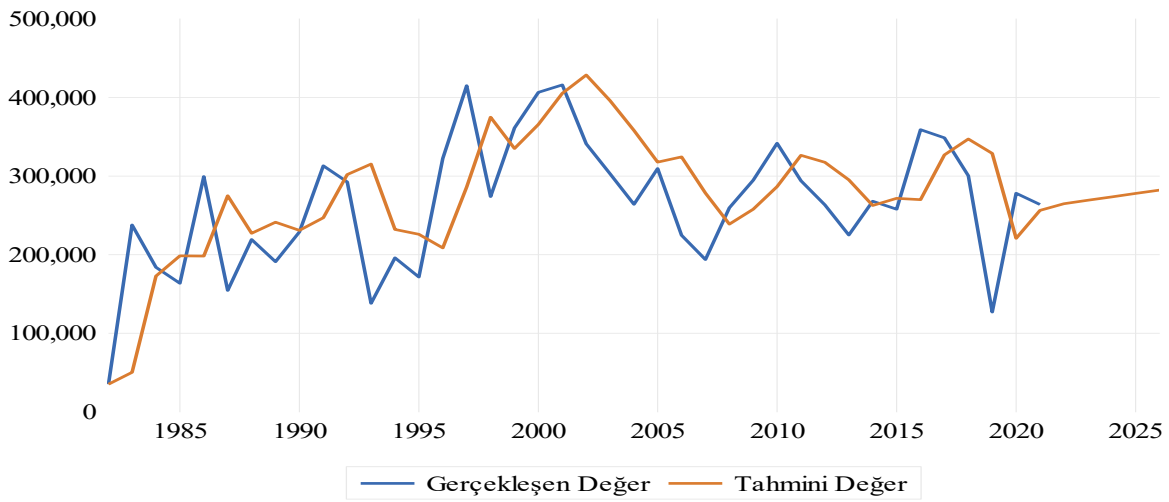
Şekil 4. Çift Üstel Düzleştirme Yöntemine Göre Şeker Pancarı Üretimi

Şekil 4'te şeker pancarı üretimi Çift Üstel Düzleştirme yöntemi ile tahminlenmiştir. Tablo 4'te ise 2022-2026 döneminde Çift Üstel Düzleştirme yöntemine göre tahmini değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4. 2022-2026 Yılları İtibariyle Şeker Pancarı Üretimi (Ton)

Yıllar	Çift Üstel Düzleştirme
2022	259390
2023	257765
2024	256141
2025	254517
2026	252893

Tablo 4'te Çift Üstel Düzleştirme yöntemine göre 2022-2026 döneminde şeker pancarı üretiminin azalacağı tahmin edilmiştir. Şeker pancarı üretiminin tahmininde kullanılan bir diğer yöntem olan mevsimsel etkileri içermeyen Holt-Winters'a göre yapılan tahmin şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Holt-Winters Mevsimsel Etkileri İçermeyen Üstel Düzleştirme Yöntemine Göre Şeker Pancarı Üretimi

Şekil 5'te şeker pancarı üretiminin gelecekteki tahmini mevsimsel etkileri barındırmayan Holt-Winters yöntemine göre yapılmıştır. Tablo 5'te bu yönteme göre şeker pancarı üretiminin 2022-2026 dönemindeki tahmini değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 5. 2022-2026 Yılları İtibariyle Şeker Pancarı Üretimi (Ton)

Yıllar	Holt-Winters Mevsimsel Etkileri İçermeyen Üstel Düzleştirme
2022	259390
2023	257765
2024	256141
2025	254517
2026	252893

Tablo 5'te Holt-Winters yöntemine göre 2022-2026 döneminde şeker pancarı üretiminin azalacağı tahmin edilmiştir. Muş ilinde şeker pancarı üretimi belirlenen yöntemler ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda hangi modelin en uygun model olduğunu belirlemek amacıyla RMSE (Root Mean Squared Error), α ve β değerleri karşılaştırılmıştır. Bu değerlerin en küçük olduğu model en uygun model olarak seçilmektedir. Tablo 6'da modellere ait RMSE, α ve β değerleri verilmiştir.

Tablo 6. Modele Ait Uygunluk Kriterleri

Uygunluk Kriteri	Tek Üstel Düzleştirme	Çift Üstel Düzleştirme	Holt-Winters Üstel Düzleştirme
RMSE	78855.58	77783.63	80209.29
α	0.27	0.16	0.55
β	---	---	0.04

Tablo 6'da tahminde kullanılan Tek Üstel Düzleştirme, Çift Üstel Düzleştirme ve Holt-Winters Mevsimsel etkileri içermeyen Üstel Düzleştirme yöntemlerine ait uygunluk kriterlerine yer verilmiştir. Bu kapsamda hem RMSE hemde α değeri en küçük olan model Çift Üstel Düzleştirme modelidir. Çift Üstel Düzleştirme modeli Muş ili şeker pancarı üretiminin gelecekteki seyrini tahmin etmede en uygun modeldir.

Sonuç

Şeker pancarının gerek ekonomik gerekse de sosyal katma değeri yüksek öncelikli endüstriyel bir ürün olması dünya genelinde üretimine verilen önemi arttırmıştır. Özellikle tarım ve hayvancılığa dayalı ekonomilerde şeker pancarının tarımsal bir ürün olmasının yanı sıra hayvancılıkta ara mal olarak kullanılması üretimi arttıran bir unsur olarak kabul görmüştür. Bu çalışmada Muş ilinde şeker pancarı üretimi Üstel Düzleştirme yöntemlerinden Tek Üstel Düzleştirme, Çift Üstel Düzleştirme ve Holt-Winters Mevsimsel etkileri içermeyen Üstel Düzleştirme yöntemleri ile tahmin edilmiştir. Analiz sonucunda uygunluk kriterleri göz önünde bulundurularak Çift Üstel Düzleştirme yönteminin en uygun yöntem olduğuna karar verilmiştir. Çift Üstel Düzleştirme yöntemi tahmin sonuçlarına göre 2022-2026 döneminde şeker pancarı üretiminde bir azalış olacağı öngörülmüştür.

Muş ilinde şeker pancarı üretiminin azalması birçok nedene bağlanabilir. Şeker arzını düzenlemek amacıyla uygulanan kotalar şeker üretimini azaltan önemli unsurlardan biridir. Muş Şeker Fabrikası'na 2021 yılı için verilen şeker kotası yaklaşık 40.500 ton civarındadır. Ancak yaşanan bazı olumsuz durumların şeker üretilmesinde hammadde olan şeker pancarı üretimini kötü yönde etkileyeceği tahmin edilmiştir. Özellikle geçtiğimiz yılda yaşanan kuraklık sebebiyle şeker pancarı arzında bir daralma beklenmektedir. İklim şartlarından ziyade sulama eksikliğinden kaynaklanan kuraklık şeker pancarı üretimindeki azalışın önemli nedenleri arasındadır. Sulamada kullanılan makine ve aletler ile bunların çalıştırılmasında ihtiyaç duyulan enerji kaynağında (mazot, petrol gibi) meydana gelen maliyet artışları çiftçilerin üretimlerini azaltmalarına yol açmaktadır. Üretimde meydana gelen azalmanın bir diğer nedeni ise ithal gübre fiyatlarında meydana gelen artışlardır. Özellikle bazı özel gübrelerin üretilmesinde kullanılan enerji fiyatlarındaki artışın maliyeti arttırması ve üreticilerin artan maliyeti karşılayamayacak olması, üretimden vazgeçmelerine neden olmaktadır. Çiftçilerin üretim sonucunda elde ettikleri gelirin ihtiyaçlarını karşılamaması ve buna bağlı olarak tarımdan sanayiye iç göçün yaşanması, üretimdeki azalmanın bir diğer nedenini oluşturmaktadır. Aynı zamanda çiftçilerin gelecekle ilgili beklentilerinin olumsuz yönde olması, elde edecekleri gelirin üretime katlanacak düzeyde olmayacağını öngörmeleri de üretimde bulunmamalarının bir nedenidir. Son olarak da muşta bireylerin tarımda çalışmak yerine daha çok sosyal yardımlar ile geçimini sağlaması üretimde meydana gelecek azalmanın başka bir nedeni olarak gösterilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda Muş ilinde şeker pancarı üretimini yaygınlaştırmada; çiftçilerin bilinçlendirilmesi, araç-gereç-makine ve enerji desteğinin verilmesi önem arz etmektedir.

Kaynakça

- Akın, A. C., Tekindal, M. A., Arıkan, M. S., & Çevrimli, M. B. (2020). Modelling of the milk supplied to the industry in Turkey through box-jenkins and winters' exponential smoothing methods. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 91(1), 49-60.
- Akın, M., & Eydurhan, S. (2017). Zaman serisi analiz yöntemlerini kullanarak 2016-2025 dönemi Türkiye avokado üretiminin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2), 252-258.
- Ali, S., Badar, N., & Fatima, H. (2015). Forecasting production and yield of sugar cane and cotton crops of Pakistan for 2013-2030. *Sarhad Journal of Agriculture*, 31(1), 1-10.
- Anuththara, G. L. I., & Weerathilake, W. A. D. V. (2021). Trend analysis and short-term forecasting of goat and sheep populations and their meat production in Sri Lanka using single and double exponential smoothing models. *Wayamba Journal of Animal Science*, 13, 1898-1903.
- Aydın, A. (2022). Türkiye'de buğday üretim sektörünün yapısı ve arima modeli ile üretim tahmini. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1-18.
- Başer, U., Bozoğlu, M., Eroğlu, N. A., & Topuz, B. K. (2018). Forecasting chestnut production and export of Turkey using arima model. *Turkish Journal of Forecasting*, 2(2), 27-33.
- Berk, A., & Uçum, İ. (2019). Forecasting of chickpea production of Turkey using arima model. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(4), 2284-2293.
- Cadenas, E., Jaramillo, O. A. & Rivera, W. (2010). Analysis and forecasting of wind velocity in chetumal, quintana roo, using the single exponential smoothing method. *Elsevier Renewable Energy*, 35(5), 925-930.
- Çelik, Ş. (2013). Modelling of production amount of nuts fruit by using box-jenkins technique. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Journal of Agricultural Sciences*, 23(1), 18-30.
- Çiçekgil, Z. & Yazıcı, E. (2016). Türkiye'de tavuk yumurtası mevcut durumu ve üretim öngörüsü. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 26-34.
- Eştürk, Ö. (2018). Türkiye'de şeker sektörünün önemi ve geleceği üzerine bir değerlendirme. *Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi*, 2(1), 67-81.
- FAO, 2020. Sugar beet production data. <https://www.fao.org/faostat/en/#data> (Erişim tarihi:30.11.2022).
- Göksu, E., & Saner, G. (2021). Çam balı üretici satış fiyatlarının box-jenkins modeli ile öngörüsü. *Turkish Journal of Forestry*, 22(2), 111-116.
- Güler, D., Saner, G., & Naseri, Z. (2017). Yağlı tohumlu bitkiler ithalat miktarlarının arima ve yapay sinir ağları yöntemleriyle tahmini. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 60-70
- Güngül, M., & Yenilmez, F. (2019). Üstel düzleştirme yöntemi ile Türkiye'nin tarım sektörü dış ticaret dengesi tahmini (2018-2023). *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(3), 959-980.
- Iqbal, Z., & Khan, F. U. (2022). Forecasting rapeseed and mustard production in Pakistan: a time series approach. *Sarhad Journal of Agriculture*, 38(2), 578-584.
- Jadhav, V., Chinnappa, R. B., & Gaddi, G. M. (2017). Application of arima model for forecasting agricultural prices. *Journal of Agriculture & Social Sciences*, 19, 981-992.
- Jaliće, N., Ostojčić, A., & Vaško, Ž. (2021). Analysis and projections of wheat production in Bosnia and Herzegovina using arima modeling. *Albanian Journal of Agricultural Sciences*, 20(3), 20-26.

- Jarecki, W. (2020). Production of selected crop plants in Poland over the period of 2010-2019. *Acta Agrophysica*, 27, 39-45.
- Kadılar, C. (2005). *SPSS uygulamalı zaman serileri analizine giriş*, Ankara: Bizim Büro Basımevi.
- Kahforoushan, E., Zarif, M., & Mashahir, E. B. (2010). Prediction of added value of agricultural subsections using artificial neural networks: box-jenkins and holt-winters methods. *Journal of Development and Agricultural Economics*, 2(4), 115-121.
- Kaymaz, Ö. (2018). Forecasting of commercial egg production in Turkey with box-jenkins and winter's exponential smoothing methods. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 34(3), 142-149.
- Kaynar, O., & Taştan, S. (2010). Zaman serileri tahmininde arıma-mlp melez modeli. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(3), 141-149.
- Klimsova, H., & Lobban, S. (2008). Demand forecasting-a study at alfa loval in Lund. Vaxjo University School of Management.
- Kurt, R., & Karayılmazlar, S. (2019). Türkiye mantar üretimi ve arıma (box-jenkins) ile projeksiyonu. *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 6 (1), 72-76 . DOI: 10.17568/ogmoad.461534
- Kutlu, H. R., Gül, A., & Görgülü, M. (2003). Türkiye hayvancılığı; hedef 2023-sorunlar, çözüm yolları ve politika arayışları. <http://www.zootechni.org.tr/upload/File/Hayvanclk%20Rapor-Sonhali.pdf> (Erişim Tarihi: 21/10/2022).
- Lee, Y. W., Tay, K. G., & Choy, Y. Y. (2018). Forecasting electricity consumption using time series model. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(30), 218-223.
- Liu, H., & Shao, S. (2016). India's tea price analyss based on arma model. *Journal of Scenfific Research Publishing*, 7, 118-123. <http://dx.doi.org/10.4236/me.2016.72014>
- Mishra, P., Fatih, C., Niranjana, H. K., Tiwari, S., Devi, M., & Dubey, A. (2020). Modelling and forecasting of milk production in Chhattisgarh and India. *Indian Journal of Animal Research*, 54(7), 912-917.
- Murthy, B.R., Umar, S.N. & Hari B. O. (2020). Statistical model for forecasting production of ginger in India. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(2), 317-320.
- Nurhamidah, N., Nusyirwan, N., & Faisol, A. (2020). Forecasting seasonal time series data using the holt-winters exponential smoothing method of additive models. *Journal Matematika Integratif*, 16(2), 151-157.
- Orhunbilge, N. (1999). *Zaman serileri analizi tahmin ve fiyatlama endeksleri*. İstanbul: Avcıol Basım.
- Oruç, K. & Eroğlu, Ş.Ç. (2017). Isparta ili için doğal gaz talep tahmini. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 31-42.
- Özer, O. O., & İlkdoğan, U. (2013). Box-jenkins modeli yardımıyla dünya pamuk fiyatının tahmini. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2), 13-20.
- Özhan, E. (2020). Yapay sinir ağları ve üstel düzleştirme yöntemi ile Türkiye'deki co2 emisyonunun zaman serisi ile tahmini. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (19), 282-289.
- Reddy, P., & Sureshbabu, A. (2019, June). An applied time series forecasting model for yield prediction of agricultural crop. In International Conference on Soft Computing and Signal Processing (177-187). Springer, Singapore.
- Saner, G., Adanacıoğlu, H., & Naseri, Z. (2018). Türkiye'de bal arzı ve talebi için öngörü. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 24(1), 43-52.

- Schin, G. C. (2014). Forecasting the number of people at risk of poverty in Europe using single exponential smoothing method. *Contemporary Readings in Law and Social Justice*, 6(1), 789-795.
- Serrano, A. B., Lopez, E. S., Saavedra, F. F., Valdez, J. Á. O., & Linares, C. P. (2014). The use of a univariate time series model to short term forecast the behaviour of beef production in Baja California, Mexico. *Veterinaria México*, 1(1), 1-9.
- Subbanna, Y. B., Kumar, S., & Puttaraju, S. K. M. (2021). Forecasting buffalo milk production in India: time series approach. *Buffalo Bulletin*, 40(2), 335-343.
- Sunulu, S., & Sunulu A. (2016). Şeker pancarında cercospora yaprak lekesi hastalığı. *Pankobirlik*, 27(108), 34.
- Syafwan, H., Syafwan, M., Syafwan, E., Hadi, A. F., & Putri, P. (2021). Forecasting unemployment in North Sumatra using double exponential smoothing method. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1783(1), 012008.
- Şentürk, Ö. (2020). “Ürün raporu: şeker pancarı”. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. 13 Nisan 2023
(<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/Yay%C4%B1n%20Ar%C5%9Fivi/2017-2022%20Yay%C4%B1n%20Ar%C5%9Fivi/Yay%C4%B1nno328.pdf>)
- Taye, B. A., Alene, A. A., Nega, A. K., & Yirsaw, B. G. (2020). Time series analysis of cow milk production at andassa dairy farm, west gojam zone, amhara region, Ethiopia. *Modeling Earth Systems and Environment*, 7(1), 181-189.
- TÜİK. (2022). Bitkisel üretim istatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 12.10.2022).
- Tüzemen, A., & Yıldız, Ç. (2018). Geleceğe yönelik tahminleme analizi: Türkiye çimento üretimi uygulaması. *Journal of Management and Economics Research*, 16(3), 162-177.
- Uçar, K., Güler, D., & Engindeniz, S. (2021). Türkiye'de kayısı üretiminin arima modeli ile tahmini. *Turkish Journal of Agricultural Economics*, 27(2), 55-63.
- Yıldırım, A., & Altunç, Ö. F. (2020). Muş ili süt üretiminin arima modeli ile tahmini. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(UMS'20), 137-146.

Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)

1. Araştırmacıların katkı oranı beyanı / Contribution rate statement of researchers: Birinci yazar /First author %40, İkinci yazar/Second author % 30, üçüncü Yazar/Third author % 30.
2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir (No potential conflict of interest was reported by the authors).

Extended Abstract

Introduction

Agriculture is one sector that has made significant contributions to the economy and the capital accumulation process since the beginning of economic development. One product that plays an important role in the development of the agricultural sector and its contribution to the country's economy is sugar beet. Sugar beet has strategic importance in agriculture-based countries because it creates economically added value, increases employment and is used as an input in many sectors. Sugar beet is a priority industrial plant in Turkey. Prioritize; It is attributed to the fact that the pulp and molasses formed during processing are used as animal feed, that they provide input to the liquor industry with the production of alcohol, that they are raw materials for products such as yeast, bio-ethanol and antibiotics, and that sugar is produced only from sugar beet because of climatic conditions in Turkey (Sunulu and Sunulu, 2016:34; Eştürk, 2018:68). Besides its economic value, it is possible to talk about the socio-economic contributions of sugar beet. In particular, it is one of the important benefits of preventing migration from villages to cities by increasing employment. In addition, producing oxygen equal to 1 decare of forest during sugar beet production, increasing the yield of the grain planted after it by 20%, increasing the opportunity to benefit from underground and surface water resources by encouraging the search for irrigation water are other socio-economic contributions (Eştürk, 2018:68). That sugar beet is a product with high economic and social added value matters in its production by many countries. The reason for the high sugar beet production in the province of Muş is that most of the economic activities are based on agriculture and animal husbandry and sugar beet is an important intermediate commodity used in animal husbandry. Because of the last place of the province in the ranking of socio-economic development level, geographical location, climatic conditions, lack of qualified labor, distance to the market and lack of capital accumulation, the agriculture and livestock sector has developed rather than the industrial sector. The livestock sector is the sector that serves as a locomotive in the region's development and creates the most added value for a unit investment made, especially creating employment at low cost. For all these reasons, sugar beet production plays an important role in the region's development in terms of the development of animal husbandry, which is one of the important activity lines in the region, and the reduction of costs. The aim of this study is to predict sugar beet production in the period of 2022-2026 in Muş Province, which has an important share in sugar beet production in the TRB2 Region. According to the analysis findings, it was decided that the Double Exponential Smoothing Method was the most appropriate model and it is estimated that sugar beet production will decrease in the 2022-2026 period. This study also addresses policies for increasing sugar beet production and brings suggestions to this end.

Literature

When studies on the estimation of agricultural products are examined, it is possible to come across many domestic and foreign studies. However, studies on the estimation of sugar beet production in the literature are quite limited. Its purpose is to contribute to the literature by estimating sugar beet production. In our study, the literature comprises two parts. In the first part, the studies on the estimation of agricultural and animal products in Turkey and in the second part, the studies on the estimation of agricultural and animal products in the world are discussed. Some studies conducted for the estimation of agricultural and animal products in Turkey are as follows:

Özer and İlkdoğan (2013) estimated the cotton prices in the world with the ARIMA model by using the monthly data for the period 2004-2012. The researchers concluded that ARIMA (1.1.1) and ARIMA (1.0.1) from the Box-Jenkins model predicted that the cotton price average would be \$1.57 in the 2013-2014 period and \$1.55 in the 2014-2015 period.

Güler et al. (2017) estimated the import amount of oilseed plants in Turkey by using ARIMA and artificial neural networks data for the period 1990-2016. The findings revealed that between 2017 and 2023, the amount of soybean imports will increase, the amount of sunflower imports will decrease, and finally there will be no change in the amount of raw and rapeseed imports.

Syafwan et al. (2021), researchers estimated the course of the number of unemployed people in Sumatra for 2020 using the data for the period 2000-2019, using the Double Exponential Flattening method. In the study, it was concluded that there will be an increase in the number of unemployed people from 2020.

Anuththara and Weerathilake (2021), researchers investigated the future course of the goat and sheep population and their meat production in Sri Lanka using the Single Exponential Flattening method and the Double Exponential Flattening method. In the study, data for the period of 1960-2018 were used to estimate the goat and sheep population, and the data for the period of 1991-2017 to estimate the production of sheep and goat meat. Using the Single Exponential Flattening method for the sheep population and the Double Exponential Flattening method for the goat population and sheep and goat production, the researchers concluded that both methods resulted in a decrease in both population and production.

Method

The stochastic process, which gives the structure of the series observed at certain time intervals with time series analysis, is a method that contributes to making predictions for the future by taking advantage of the observation values in the past period and modeling (Kaynar and Taştan, 2009). In this context, different methods are used to make predictions for the future. The Exponential Smoothing Method is one of the estimation methods that takes into account the changes and jumps in the data by giving different weights to the data in the past period. In this method, the estimated value of the future periods is calculated by calculating the weighted average of the values in the past period (Kadılar, 2005:152). The Exponential Smoothing Method includes different methods from each other. In the literature, Simple Exponential Smoothing, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing and Winters Exponential Smoothing are the most frequently used methods (Orhunbilge, 1999:95).

Finding

In this study, in order to predict the sugar beet production in Muş province, the analysis was made with the Exponential Flattening methods, Single Exponential Flattening, Double Exponential Flattening and Holt-Winters Exponential Flattening methods that do not include seasonal effects. As a result of the analysis, it was decided that the Double Exponential Smoothing method was the most appropriate method, considering the eligibility criteria. According to the estimation results of the Double Exponential Flattening method, a decrease in sugar beet production is expected in the 2022-2026 period. Especially because of the drought experienced last year, a contraction in sugar beet supply is expected. Drought caused by lack of irrigation rather than climatic conditions is among the important reasons for the decrease in sugar beet production. The cost increases in the machinery and tools used in irrigation and the energy source (such as diesel, oil) needed to operate them lead farmers to reduce their production. Another reason for the decrease in production is the increase in imported fertilizer prices. That the increase in energy prices used in the production of some special fertilizers increases the cost and the producers cannot afford the increased cost leads to the abandonment of production.