

Türkiye’de Devletin Tarımda 100 Yıllık Örgütlenme Süreci ve Yakın Geleceğe İlişkin Bir Değerlendirme

Bilgen TAŞDOĞAN¹

Geliş Tarihi (Received) 22.09.2023– Kabul Tarihi (Accepted): 28.10.2023

DOI : 10.26745/ahbvuibfd.1364546

Öz

Bu çalışmada Türkiye'nin son yüzyılda tarım politikalarındaki dönüşüm ve/veya eğilimlerine değinilerek yakın gelecekteki tarımsal ticaret potansiyeli; iç ve dış ticaret hadleri üzerinden öngörölmeye çalışılmıştır. Çalışmada 1961-2021 dönemine ait kırsal nüfusun toplam nüfusa oranı (RURPOPR), kişi başı tahıl üretim miktarı (PERPROCREAL), tarımsal dış ticaret haddi (AGDTH), tarım sektörünün hizmet sektörü görelisi oranı (AGTOSER) ve tarım sektörünün sanayi sektörü görelisi oranı (AGTOIND) olarak tanımlanan değişkenler ARMA, ARIMA ve ANN modelleri ile analiz edilmiş ve bir Hibrid Model kullanılarak söz konusu değişkenlerin 2028 yılına kadar eğilimleri hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre 2021-2028 döneminde kırsal nüfusun toplam nüfusa oranının azalmaya devam edeceği, iç ve dış ticaret hadlerinin ise tarım lehine döneceği öngörölmüştür. Son dönemde tarım ürünleri fiyatlarındaki artış nedeniyle ortaya çıkan tarım ticaret hadlerindeki iyileşmenin tarım üreticilerine de yansımaları gerektiği ve günümüzde stratejik bir sektöre dönüşen tarım ve gıda sektörünün yeniden ayağa kaldırılabilmesi için bir fırsat dönemi ile karşılaşıldığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarım Sektörü, İç ve Dış Ticaret Hadleri, Hibrid model

100 Years Of Organization Process Of The State In Agriculture In Turkey And An Assessment On The Near Future

Abstract

In this study, Turkey's agricultural trade potential in the near future by referring to the transformation and/or trends in agricultural policies in the last century; It has been tried to be predicted on the terms of domestic and foreign trade. In the study, the ratio of the rural population to the total population (RURPOPR), the amount of cereal production per capita (PERPROCREAL), the agricultural foreign trade terms (AGDTH), the relative ratio of the agricultural sector to the service sector (AGTOSER) and the relative ratio of the agricultural sector to the industrial sector (AGTOIND) for the 1961-2021 period were analyzed with ARMA, ARIMA and ANN models and the trends of these variables until 2028 were calculated using a Hybrid Model. According to the findings, it is predicted that the ratio of the rural population to the total population will continue to decrease in the 2021-2028 period, and the domestic and foreign terms of trade will turn in favor of agriculture. It is thought that the improvement in the agricultural terms of trade, which has emerged due to the increase in the prices of agricultural products in the recent period, should also be reflected on the agricultural producers, and an opportunity period has been encountered in order to revive the agriculture and food sector, which has turned into a strategic sector today.

Key Words: Agriculture Sector, Domestic and Foreign Terms of Trade, Hybrid model

¹Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İ.İ.B.F., Maliye Bölümü, bilgen.tasdogan@hbv.edu.tr, Orcid: 0000-0001-5169-7862.

Giriş

Türkiye’de tarım politikası tartışmalarında iç ve dış kısıtları dikkate alarak değerlendirme yapmanın yararlı olduğu düşünülmektedir. İç kısıtlar konusunda kalkınma planları yol gösterici olurken dış kısıtlar uluslararası ve bölgesel güçlere göre şekillenmektedir. Bir başka ifade ile Türkiye tarım politikasının dış kısıtları; Uluslararası Para Fonu (IMF), Dünya Bankası (DB), Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) Tarım Anlaşması, Avrupa Birliği (AB) Ortak Tarım Politikası’dır. İç kısıtlar ise ulus üstü politikalara göre şekillenen kalkınma planları, orta vadeli politikalar ve bunlara göre ulusal tarım politikalarının seyrini ve işleyişini şekillendiren hukuksal düzenlemeler ve sözleşmeli üreticilik gibi yeni üretim biçimleridir. Söz konusu kısıtlar bir taraftan dengeli büyüme ve adil gelir dağılımı çerçevesinde uluslararası koşullara ve değişen sosyo-ekonomik yapıya göre sektörlerin yönlendirilmesini etkilerken diğer taraftan önemli kırımlara yol açmaktadır.

Günümüzde, yüksek katma değerli ve teknolojik üstünlüğün olduğu üretim ve dış satım süreci üzerinden kalkınmayı hedefleyen Türkiye, 100 yıllık bir dönem içinde tarımsal fazla üzerinden birikim stratejisi, ithal ikameci sanayileşme ve ihracata dayalı büyüme stratejileri gibi farklı stratejileri de deneyimlemiştir. Geline nokta teşvik ve sübvansiyonlar ile ilerleyen yönlendirici kamu politikaları; sanayi ve hizmet sektörüne yönelimi artırmış olsa da özellikle son dönemde şiddetlenen ekonomik kriz, küresel salgınlar, savaş ve çatışma ortamıyla gelen göçler, yoksulluk, açlık ve iklim değişimi gibi bölgesel ve küresel ölçekli gelişmeler tarımsal üretim ve gıda güvenliği sorununun yeniden tartışılmasını zorunlu kılmıştır. Dolayısıyla dünyada olduğu gibi Türkiye’de de tarım sektörü artan nüfusun beslenmesi, refahın toplumda hissedilmesi, asgari yaşam düzeyinin belirlenmesi, kırdaki yaşayan ülke nüfusunun istihdam ve geçim koşullarının sağlanması, diğer sektörlerde ucuz ara girdi sağlanması, ihracattaki payı, vergileme alanı ve kamusal gelir kaynağı gibi fonksiyonlarının yanında insani bir hak ve güvenlik sorunu olarak görülmektedir.

Bu çalışmada Türkiye’de tarım sektörünün yapısal dönüşümü ve yakın gelecekte karşılaşılması muhtemel gelişmelerin seyri, seçilmiş göstergeler üzerinden tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Tarımla ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, tarihsel süreç ve mevcut durum analiz edilmektedir. Çalışma ile ilgili alan yazını çok geniş ve çok boyutlu şekilde bulunmakta ve değerli katkılar sunmaktadır. Fakat tarımsal eğilimlerin gelecek eğilimler hakkında tahmin yürütülmesi belirli ipuçlarından faydalanan düşüncelere dayanmaktadır. Bu çalışmada, metodoloji kısmında detaylandırıldığı üzere, geçmiş verilerden hareketle elde edilen eğilim ile olası yönelimler ortaya konulmaktadır.

Çalışmanın ilk bölümünde Türkiye’deki tarım politikalarındaki değişimlerin temel belirleyicileri ve uygulanan politikalara kısaca değinilmekte, ikinci bölümde seçilmiş göstergeler için uygulanan Hibrid Yapay Sinir Ağları yöntemi tanıtılmaktadır. Çalışmanın uygulama kısmında seçilmiş göstergeler üzerinden zaman serisi öngörülleri ile bulgular elde edilerek son bölümde elde edilen sonuçlar tartışılmaktadır.

1. Tarım Politikalarındaki Dönüşümün İz Düşümleri

Cumhuriyet öncesi, devlet ve köylü arasındaki geleneksel ilişki ve devletin tarıma bakış açısı; 1838², 1877 ve 1909 yıllarında tarımın geliştirilmesi için uygulanan güçlü programlar³ ve 1914-1915 Alman savaş yardımları⁴ ile farklılaşmıştır. Bu dönemlerde topraktan elde edilen gelire ve tarımsal üretimin sürekliliğine yoğunlaşmış ve tarım üzerinden birikim hedeflenmiştir. Sanayiye teşvik amaçlı 1913 yılında çıkarılan ve 1934’e kadar uygulamada kalan “Teşvik-i Sanayi Kanunu”nda da görüldüğü gibi tarıma, teşvik kapsamındaki sanayi kollarının hammadde tedarikçisi rolü verilmiştir (Ökçün, 1975: 37). Bunun doğal sonucu olarak Osmanlı; İngiltere, Fransa ve Avusturya başta olmak üzere Avrupa imalat sanayisinin ucuz hammadde tedarikçisi olmuştur. Çukurova (Adana) ve Ege’deki (İzmir, Aydın, Manisa) ova ve demiryollarına yakın araziler, birikim aracı olarak alınmaya başlanmış ve tarımda pazara dönük üretim bu bölgelerde artmıştır (Teoman, 2015). 1914’e kadar tarım ürünleri ihracatı gayri safi yurt içi hasıla (GSYH)’nin yüzde 10’una denk gelirken 1909 yılında ihracatın yüzde 47’si pamuk, üzüm, incir, afyon, susam, arpa, zeytin yağı, yün, tiftik ve ham ipekten oluşmuştur (Pamuk, 2007: 141). İşlenmemiş tarım ürünlerinin ihracattaki payı 1911’e gelindiğinde ise yüzde 62 düzeyine ulaşırken ithalata bağımlılık oranı yüzde 39,2 olarak hesaplanmıştır (Güran, 2017: 394).

Cumhuriyet ile birlikte, özellikle 1938 yılına kadar tarımda ithal ikameci politika benimsenmiş ve “İktisadi Vaziyetimize Dair Rapor” sonrası pamuklu dokuma sanayii kurulmuştur. “Türkiye’de Pamuk, Keten, Kendir, Kimya, Demir Sanayisi” adlı rapor hazırlanmış ve ilk plan ile hammaddesi yurtiçinde üretilen dokuma, kağıt imali, demir ve çelik

² Baltalimanı Anlaşması sonrası Osmanlı ile serbest ticaret politikaları yürüten İngiltere, 1873 bunalımı sonrası Osmanlı’dan tarımsal hammadde almaya başlamıştır. Fakat küçük ve emek-yoğun üretim biçimine sahip olan Osmanlı tarımı, bu ihracatı iç tüketimi kısarak ve yerli sanayi hammadde fiyatları artışı pahasına karşılamaya çalışmıştır (Keyder, 2011).

³ 1877 yardımlarında; kredi, eğitim, sulu tarım, toprak bitki ve hayvan ıslahı, vergi düzeni üzerinden teşvikler uygulanırken; 1909 programında veterinerlik işleri, ziraat memurlarının köylere atanması, üzüm-ipek-pamuk üzerine ilerleyen sanayi ve zeytin ıslahı gibi konulara ağırlık verilmiştir (Duran, 1991: 68-90).

⁴ Savaş döneminde yüzde 80’i tarımla uğraşan erkek nüfusun silah altına alınması ile düşen tarımsal üretim, Almanya’nın tohum, zararlı istilasıyla mücadele, tarım aletleri, Konya Ovası’nın ıslahı, günde 8 saat tarımda çalışma zorunluluğu, çift hayvanlarının kesiminin ve kesim amaçlı satımının yasaklanması gibi tedbirlerle telafi edilmeye çalışılmıştır (Eldem, 1994:33).

sanayi dallarına yoğunlaşmıştır (Yücel, 2014: 23-24). 1929 Büyük Bunalımına kadar tarım lehine gelişen iç ticaret hadleri, bunalım sonrası 1939'a kadar düşen fiyatlar yüzünderarım aleyhine dönmüştür. İlgili dönemde düşen tarım ürünleri fiyatları yanında köylülerin dış alımlarına gümrük ve satış vergisi konularak, tarım sektörüne ilave yeni vergiler de getirilmiştir (Keyder, 2011: 129).

Tüm bu olumsuzluklara rağmen 1932 yılında ağırlıklı küçük ve orta ölçekli üreticilerin ürettiği buğday için destekleme alımları başlamıştır. 1940'lara kadar tütün, 1940 sonrası büyük pamuk üreticilerinin durumları önemli ölçüde iyileştirilmiştir (Boratav, 2013: 39). Ayrıca, 1935 yılında vakıflara devredilen miri arazilerin statüleri değiştirilerek özel hukuk hükümlerine tabi kılınmıştır. 1938 yılı toprak reformu, tarım birlik ve zirai kombinaların kurulması, Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO)'nun kurulması, 1946 yılında kadar devam eden Ziraat Bankası'nın tarımsal kredi genişlemesi önemli gelişmeler olarak görülmektedir. Ayrıca, 1944 yılında "Harp Sonrası Kalkınma Plan ve Programı" ile su ve toprak altı zenginlikler üzerinden sanayileşme stratejisi hedeflenerek zirai ürünlerin sanayileşmeye yönelik hammadde üretimine yönelmesi planlanmıştır (Tekeli ve İlhan, 1974: 2). Son olarak 1945-1973 yılları arasında yürürlükte kalacak Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu çıkartılmıştır.

II. Dünya Savaşı sonrası, özellikle Marshall yardımları ile makineleşmenin ve kimyasal girdi desteklerinin artmaya başladığı dönem olarak kabul edilmektedir. 1948 II. İzmir İktisat Kongresinde, tarımsal üretimi iyileştirme amaçlı finansal destekler ve vergi indirimleri, tarımsal altyapı ve bina inşası, kadastro, kırsal nüfusun temel eğitim ve sağlık hizmetlerine kavuşması, bataklıkların kurutulması, keçi nüfusunun azaltılması ve büyükbaş ırkın ıslahı konularında kararlar alınmıştır (Alkan, 1992:399-401).

1950-1960 yılları arası artan traktör kullanımına paralel özel toprak mülkiyeti desteklenmeye başlanmıştır. 1950 Kore Savaşı, 1953 iyi hava koşulları ve Marshall yardımları ile başlayan bu dönemde hazine arazilerinin sürülerek özel tarım alanları olarak kullanılması iç ticaret hadlerini tarım lehine çevirmiştir (Keyder ve Pamuk, 1984: 61). Bununla birlikte, sonraki yıllarda da makineleşmeye bağlı olarak yüzde 60 genişleyen ekim alanları, büyük toprak sahipleri lehine işleyen bir sürece dönüşerek tarımda ortakçıların ve mevsimlik işçilerin göçüne neden olmuştur (Keyder, 2011: 167-169).

1963'te başlayan planlı ekonomi döneminde ithal ikameci strateji benimsenmiş ve tarımda teknoloji yoğun büyüme hedeflenmiştir. Tarımda devlet destekli makineleşmenin artması ile küçük tarımsal üreticiler, geçimlik üretimden piyasa için üretim aşamasına geçmiştir. Fakat bu geçiş girdiler üzerinden borçlanmayı da beraberinde getirmiştir. Planlı dönem itibariyle banka kredilerinin yüzde 20'sini oluşturan tarım kredileri, üretim artışından öte yeni bağımlılık

ilişkisi oluşturmuştur. Devlet destekli ucuz ve bol tarımsal ürünler Çukurova ve Ege bölgelerindeki imalat sanayilerinin önemli girdileri olarak sanayi için yüksek sermaye birikimi sağlamış ve tarım aleyhine süreci de başlatmıştır (Teoman, 2001: 45- 53). Buna ek olarak 1970'lerle hızlanan karayolu yapımı ile köylerin şehirlere bağlanması sonucu, tarımsal ürün fiyatlarındaki düşüş girdi sübvansiyonları ve destekleme alımları ile telafi edilerek iç ticaret hadleri tarım lehine korunmaya çalışılmıştır (Keyder, 2011: 194).

1980'li yıllara gelindiğinde ise yüksek enflasyonun sorumlusu olarak gösterilen tarımsal destekler azaltılmıştır. Her ne kadar yüksek enflasyonun asıl sebebi döviz darboğazı, petrol şokları ve Kıbrıs Ambargosu olsa da 1980 sonrası fiyat istikrarının sağlanması için öncelikle tarımsal desteklerin azaltılması benimsenmiştir (Teoman, 2001: 47).

1989 sermaye hareketlerinin serbestleşmesi, 5 Nisan kararları sonrası enflasyon hedeflemesi ve yeni yönetim hedefleri doğrultusunda sanayileşmenin özel kesim eliyle yürütülmesi sürecinin hızlandırılması, tarım politikalarına ve tarımsal üretime yansımıştır (VI.BYKP, 335). Tarımsal üretim deseni önemli ölçüde değişmemekle birlikte, tarımın GSYH'daki payı azalmıştır.

Toplum kalkınmasını köy kalkınması ile eş gören ve bu yönde tarımsal üretimi artırmaya odaklanan 1980 yılına kadar yoğun ve yönlendirici olan devlet destekleri, yeni ekonomi politikasıyla tarımsal üretici ile devlet ilişkisinde değişime yol açmıştır. Bu politika çerçevesinde, "tarladan sofraya" şeklinde özetlenen tüm meta değer zincirlerinde kamu destekleri azaltılarak özel sektöre yer açılmıştır. 1990'a kadar olan bu geçiş aşamasında iç ticaret hadleri tarım aleyhine yaklaşık yüzde 40 değişmekle birlikte, bin dekar üzeri toprak sahipliğinde yüzde 250'lik bir artış gerçekleşmiştir. Bu bulgular, mülkiyet yapısında ortaya çıkan dönüşümü göstermektedir (Oral vd., 2013: 79).

1990'lar, Türkiye'nin dünyada yaşanan askeri, siyasi ve ekonomik kargaşalardan ve hububat başta olmak üzere belirli ürün fiyatlarında yaşanan artışlardan önemli ölçüde etkilendiği bir dönem olmuştur. Dünyanın NAFTA, AB ve PASİFİK Bölgesi'ne ayrılması gelişmelerden bağımsız ulusal politika geliştirme ve uygulamayı olanaksız kılmıştır (VII.BYKP, 77). IMF ve DB politikaları doğrultusunda bütçe yükünü hafifletmek ve enflasyonu önlemek gerekçeleri ile tarımsal destekler azaltılmış, tohum ve gübre fiyatları serbest bırakılmıştır (Oral vd., 2013: 77). 1947 yılında Cenevre Konferansı ile başlayan Uruguay ve Seattle turu ile devam eden, Doha Kalkınma Programı, Cancun Bakanlar Konferansı ve Cenevre Çerçeve Antlaşması ile nihai aşamasına kavuşturulan uluslararası müzakere sürecinde; tarifeler vb. anti-damping önlemleri kaldırılarak tarım piyasalarının

ulaşılabilirliği sağlanmış, bir başka deyişle, tarım piyasalarındaserbbestleşme sũreci başlatılmıştır (Kıymaz, 2000:51).

1995 yılında imzalananve Tũrkiye'nin taraf olduğu Tarım Anlaşması ile tarımsal ũrũnlerin uluslararası ticaretini bozacak engellerin kaldırması hedeflenmiştir. Buna ek olarak, Tarım anlaşması ile ũlkeler tarım ũrũnlerinde aşamalı olarak kaldıracakları i destek ve ihracat sũbvansiyonları, piyasaya erişimle ilgili kısıtlamalar ve uygulanacak diğer taahhũtlere tabi olmuşlardır (OECD, 2001:5). Tũrkiye ise taraf olduğu uluslararası anlaşmanın gereklerini yerine getireceğini, 1999-2004 aralığında IMF'ye verilen 9 niyet mektubunda belirtmiştir. Bu kapsamda tarım destek fiyatları ve tarımsal kredilerde piyasa mekanizması ve fiyat istikrarına gũre yapılacak dũzenlemeler, Doğrudan Gelir Desteği (DGD) ve ifti Kayıt Sistemi (KS)'ne gũre ũdeme sistemi, Őeker Fabrikaları, ÇAYKUR, TEKEL, TİGEM, Ziraat Bankası, tarım satış kooperatifleri ve birliklerinin ũzerkleřtirilmesi veya ũzelleřtirilmesi, destekleme alımlarının kaldırılması, ũzel şirketlerin tarım piyasalarına girmesi ve TMO stoklarının azaltılması niyet mektuplarına da yansımıştır (TCMB, 2023).

Sŕz konusu dŕnemde AB'nin ABD'den i destekleri azaltmasını, ABD'nin de AB'den ihracat sũbvansiyonlarını indirmesini talep etmiş ve sũre AB'nin aday ũlkeleri Ortak Tarım Politikası (OTP)'ye dâhil etmesiyle sonuçlanmıştır (Yılmaz, 2006). İki taraf arasında ortaya çıkan uyuşmazlık, AB'nin "Mac Sharry Planı" ve "Gũndem 2000" programı ile ŕzũlmeye çalışılmıştır (TUSİAD, 2014: 126). AB ũlkelerinde tarımsal ũretim fazlalarını azaltmak amacıyla uygulamaya sokulanifti ũretim kotası sonucu tarımsal ũreticiler kayıplar yaşamış ve bu kayıplar, Tũrkiye'de de uygulamaya giren DGD ve telafi ũdemeleri ile giderilmeye çalışılmıştır (İTO, 2004: 36).

AB uyum sũreci çerçevesinde Tũrkiye'de deuygulanan ve alan bazlı ũdemeyi ifade eden DGD, ũretim-gelir bağlantısını zayıflattığı için 2006 yılında terkedilmiştir. Tarım Anlaşması ile getirilen yeni sistemin Tũrkiye ayağı ise Tarım Reformu Uygulama Projesi (TRUP) olarak bilinmektedir.DGD'nin yarattığı ũretimden kopma, 2009'da alan ve ũrũn bazlı destek sistemine geçilerek telafi edilmeye çalışılmıştır. Buna ek olarak, 2001 tarım reformu ile gelen bu yeniden yapılanma sũrecinde yoğun arazi toplulaştırması yapılarak tarım arazilerinin elden çıkarılması yeter gelir şartına bağlanmış, toprak dağılımı adaletsizliklerini ŕnlemek amaçlı toprak dağıtımı yapılmış, coğrafi yoğunlaştırmayı amaçlayan ve su kaynaklarını referans alan havza modeli destek sistemine geçilmiş, hayvancılıkla bitkisel ũretim ayrılması ve yoksullaşmaya ŕzũm olarak hayvancılıkta yerli ũretilmiř destekleme modeli getirilmiştir. Nũfusu kırdan tutup tersine gŕũ başlatabilmek amaçlı GAP, DAP gibi bũyũk ŕlekli ve refah artırıcı projeler ve kalkınmada ŕncelikli yŕreler belirlenerek yŕreye ŕzgũ politikalar

geliştirilmeye çalışılmıştır. Mevcut durumda, sertifikalı girdilerle üretilen ürünlere havza bazlı kg başı, kayıtlı hayvanlar için yüzde olarak destek verilmekte, 2005'te organik tarım, 2008'de iyi tarım uygulamaları, 2011'de organik hayvancılık, su ürünleri ve arıcılık desteklenmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023). Buna koşt 2017 yılında alan bazlı destekler, biyolojik ve biyoteknik destekler, çevre amaçlı tarım arazilerinin korunması desteği ve fark ödeme destekleri olarak devam etmektedir.

Pandemi ile birlikte uluslararası ticareti aksamayan ender sektörlerden olan tarım; özellikle uluslararası küresel girdi piyasalarında yeni bir uyarlanma süreci yaşamaktadır. İklim krizi ve hayvan salgınları gibi yeni krizlerin gelecek dönemler için tarımsal üretim ve ticareti etkilemesi beklenmektedir. Dolayısıyla söz konusu gelişmeler, Türkiye'deki tarım sektörünün yapısal dönüşümü ve gelecek perspektifinin incelenmesini önemli hale getirmekte ve bu çalışmada zaman serileri temelinde öngörüler sunulmaktadır.

2. Teorik ve Ampirik Literatür

Zaman serileri ardışık olarak sıralanan sürekli veya kesikli bir dizi olarak kabul edilmektedir(Chatfield,2000: 20). Zaman serisi tahmini, aynı değişkenin geçmiş gözlemlerinin toplandığı ve altta yatan ilişkiyi açıklayan bir model geliştirmek için analiz edildiği önemli bir tahmin alanı olarak görölmektedir. Model, ağırlıklı olarak zaman serisinin gelecek öngörülerini elde etmek için kullanılmaktadır. Bu modelleme yaklaşımı, altta yatan veri oluşturma süreci hakkında çok az bilgi mevcut olduğunda veya tahmin değişkenini diğer açıklayıcı değişkenlerle ilişkilendiren tatmin edici bir açıklayıcı model bulunmadığında önemli katkılar sağlamaktadır (Zhang, 2003:159). Bir başka deyişle zaman serisi modelleri; gelecekteki tahmin değerinin geçmiş gözlem değerlerine bağımlılığını belirlemeyi ve bu bağımlılığa dayalı tahminleri hesaplamayı amaçlayan matematiksel tahmin modelleridir (Tang vd., 2020:4).

Zaman serisi tahmin modelleri, Box ve Jenkins (1976) tarafından geliştirilen zaman serisi tahmin metodolojisi ile başlamışve geliştirdikleri metodoloji Box-Jenkins yöntemi olarak istatistiksel analizlerde sıklıkla kullanılmıştır. Bu yöntem daha çok Otoregresif Hareketli Ortalama (AR) ve Hareketli Ortalama (MA) süreçlerinin bileşiminden oluşan ARMA modelleri olarak bilinmektedir. Zaman serisinin durağan olduğu durumlarda ARMA modeli kullanılırken durağan olmayan seriler içinde ARIMA (Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama) modeli kullanılmaktadır. Doğrusal tahmin denklemleri için literatürde sıklıkla kullanılan bu yöntemin yanı sıra Yapay Sinir Ağları (ANN) metodolojisi de önemli bir analiz aracı olarak görölmektedir.

Ivakhnenko (1968) tarafından önerilen Grup Veri İşleme Yöntemi (GMDH) basit bir girdi çıktı ilişkisi kullanarak tahmin yapmaktadır. Bu algoritma sezgisel bir yaklaşımı benimsemiş ve Yapay Sinir Ağları ile ilişkilendirilmiştir. Muller vd. (1998) istatistiksel yöntemler, sinir ağları ve istatistiksel sinir ağları yöntemlerinin büyük ölçüde ön bilgiye ihtiyaç duyan karmaşık yapıları tanımlayamadığını buna karşılık GMDH Yöntemi algoritmalarının hem istatistiğin hem de sinir ağlarının en iyi yönlerini birleştiren regresyon tabanlı bir yöntem olduğunu belirtmektedir. GMDH algoritmaları, temel fonksiyonun türüne, modelin yapısının karmaşıklığına, dış kriterlere veya modelleme türüne göre farklılık gösterebilmektedir. Algoritma seçimi, verilerdeki gürültü seviyesine, bunların yeterliliğine ve türüne (sürekli veya kesikli) bağlı olmaktadır. GMDH yöntemlerinin parametrik ve parametrik olmayan algoritmalar olmak üzere iki ana kategoride gruplandırıldığı görülmektedir. Parametrik algoritmalar, kesin veya düşük varyanslı gürültülü verilerle karakterize edilen sistemleri tanımlamak için önerilmektedir. Öte yandan, kötü tanımlanmış sistemler ve yüksek varyanslı gürültülü veriler söz konusu olduğunda, parametrik olmayan algoritmaların uygulanması önerilmektedir (Anastasakis ve Mort, 2001:3).

Her iki yöntemde üstünlük ve zayıflıkları bulunmaktadır. Örneğin, ARMA ve ARIMA model tahminleri gözlem değerlerinin gecikmeli değerlerinin doğrusal bir fonksiyonundan elde edilirken ANN modellerinde tahmin bulguları transfer fonksiyonları kullanarak doğrusal olmayan bir fonksiyondan elde edilmektedir. Zaman serilerinin doğrusal ve doğrusal olmayan etkiler barındırması bu yöntemlerin eksikliği olarak görülmekte ve her ikisini birleştirerek kullanan Hibrid modeller tercih edilmektedir (Zhang, 2003:161). Daha açık ifade ile ARIMA ve ANN modelleri farklı özelliklere sahiptir; ARIMA model doğrusal iken; ANN doğrusal olmayan bir modeldir, ARIMA modeli parametrik bir model iken ANN modeller genellikle parametrik olmayan bir modellerdir, ARIMA model ön bilgiye ihtiyaç duyarken ANN model için ön bilgi gereksinimi yoktur (Erturan ve Merdivenci, 2022: 1021). Tüm bunlar dikkate alındığında söz konusu modellerin kendi içinde zayıflıklar barındırdığı görülmektedir. Makrinakis (1989); Palm ve Zellner (1992), ise her iki yöntemi birlikte kullanan Hibrid modellerin tahmin sonuçları açısından daha etkin ve daha yüksek performans gösterdiğini teorik ve ampirik kanıtlarla ortaya koymaktadır.

Zang (2003), ARIMA ve ANN modellerinin birlikte kullanılması ile geliştirilen Hibrid modelin tahmin yöntemlerinin ayrı ayrı kullanımından daha etkin sonuçlar verdiğini hesaplamıştır. Jain ve Kumar (2006), söz konusu iki yöntemin birlikte kullanılması durumunda doğrusal olmayan etkilere sahip olan zaman serilerinde daha geçerli sonuçlar verdiğini iddia etmiştir. Durdu (2010), su kalitesi tahminlerinin doğrusal ve doğrusal olmayan

etkiler içerdiğini bu nedenle Hibrid model ile elde edilen tahminlerin daha güvenilir olduğunu hesaplamıştır. Khashei ve Bijari (2011), ANN model sonuçlarının doğrusal ve doğrusal olmayan etkileri ayırtmadan tahmin yaptığı için tek başına yeterli olmadığını bu nedenle Hibrid model tahminlerinin daha kabul edilebilir tahmin bulguları elde ettiğini belirtmiştir. (Suhermi vd, 2018) ARIMA, Derin Sinir Ağı ve ANN modellerinden oluşan bir yapı kullanarak hibrid model tahmin bulgularının diğer modellere kıyasla daha güvenilir olduğunu hesaplamışlardır. Saxena vd., (2019), Hibrid model ile tüketicilerin elektrik talebini analiz etmiş ve tepe elektrik yükünün hangi dönemlerde ortaya çıkabileceğini tahmin ederek elektrik faturalarında ortaya çıkabilecek değişimleri hesaplamışlardır. Büyükşahin ve Ertekin (2020), zaman serilerinin özneliklerini hesaplayarak en iyi performans gösterenleri Hibrid modelde girdi olarak kullanmış tahminlerin performansının arttığını iddia etmiştir.

Tüm bu çalışmalar dikkate alındığında ARIMA ve ANN modellerinin tek değişkenli zaman serilerinin tahmininde yeterli olmadığı bunun yerine her ikisini de birlikte kullanan Hibrid modellerin tahmin performanslarını artırdığı görülmektedir. Bu çalışmada Zhang (2003) tarafından geliştirilen Hibrid model temelinde Türkiye’de tarım sektörünün seçilmiş değişkenleri üzerinden gelecek perspektifi oluşturulmaya çalışılmaktadır. Çalışmanın literatürden farklılaşan kısmı, Hibrid model kullanımının sosyal bilimler alanında da yapılan zaman serisi öngörü çalışmalarına ampirik açıdan katkı yapabilme potansiyelidir.

3. Yöntem

Tek değişkenli zaman serisi analizlerinde sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri ARIMA modelidir. Bu modeller daha esnek modeller olması bakımından tercih edilirken üç farklı sürecin bileşiminden oluşan bir yapı kullanılmaktadır. Bunlar; Otoregresif Süreç (AR), Fark Alma (I) ve Hareketli Ortalama (MA) süreçleridir. Bu süreçler aynı zamanda istatistiksel olarak tek değişkenli zaman serileri olarak bilinmekte ve yaygın olarak kullanılmaktadır(Chatfield, 2000: 43-57; Kirchgässner, 2013: 27-87).

X_t zaman serileri için p ve q derecesinde otoregresif hareketli ortalama süreci ($ARMA_{p,q}$) şu şekilde tanımlanmaktadır;

$$X_t = c + \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (1)$$

Denklem (1) ARMA modelini temsil etmekte AR ve MA modellerinin bileşiminden oluşmaktadır. Dolayısıyla kısa ve uzun dönem etkileri birlikte tanımlamak mümkün olmaktadır.

Buna ek olarak analizlerde kullanılan serilerin çoğu kez durağan olmadığı gözlenmektedir. Zaman serisi tahminlerinde durağan olmayan seriler için Box-Jenkins (1976) tarafından geliştirilmiş ARIMA modelleri kullanılmaktadır. (Young, 1977:141). Chatfield (1973) genel olarak serilerin durağanlığını etkileyen değişkenler trend, mevsimsel ve konjonktürel dalgalanmalar veya rassal nedenler olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla bir zaman serisinin gözlem değerleri serinin ortalama değerleri etrafında yakınsamıyorsa bu tip serilerin analiz edilebilmesi için değişkenin farkının alınması gerekmektedir. Fark alma derecesi ARIMA modelde d ile gösterilmektedir. Gözlem değerleri durağan olmayan ve fark alındığında durağan hale gelen seriler için uygulanan model ARIMA yöntemi ile analiz edilmektedir.

Denklem 1'de yer alan ARMA modelindeki X_t serisinin durağan olmadığı bir durumda birinci farkını alarak ($\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$) seri durağan hale getirildiğinde ARIMA model $(p, 1, q)$ şeklinde Denklem 2'te şu şekilde yazılmaktadır;

$$\Delta X_t = c + \alpha_1 \Delta X_{t-1} + \alpha_2 \Delta X_{t-2} + \dots + \alpha_p \Delta X_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (2)$$

ARIMA modellerinin uygulamasında Box-Jenkins (1976) yöntemine göre önce gözlem değerlerine bakılarak otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon testleri temelinde hangi modelin tahmin edileceğine dair karar verilmektedir (Frain, 1992:26). İkinci aşamada uygun bulunan modelin parametreleri tahmin edilmekte, üçüncü aşamada modelin uygunluk testleri yapılarak modelin yeterliliği incelenmekte ve modelin uygun olması durumunda tahmin kabul edilmektedir.

Box-Jenkins (1976) yöntemi doğrusal modellerde istatistiki olarak daha uygun tahmin sonuçları verirken doğrusal olmayan modellerde Yapay Sinir Ağları kullanılmaktadır. Bu yöntemdeki sinir ağı bir dizi çoklu girdi tek çıktı veri çiftlerinin performans ölçümünde, büyük veriye ihtiyaç duymadan zaman serisi tahminleri için kendi kendini organize eden bir derin öğrenme yöntemine dayanmaktadır (Nguyen vd., 2019: 506). Yapay Sinir Ağları algoritmasının zaman serileri tahminlerinde benzer bir prosedür takip edilerek uygulandığı görülmektedir. Bu durumda doğrusal olmayan bir tahmin denklemi şu şekilde yazılmaktadır;

$$X_t = f[(X_{t-1}, X_{t-2}, X_{t-3}, \dots, X_{t-p}), (, , \dots,)] \quad (3)$$

Burada p gecikme değerlerini verirken fonksiyon çıktı değişkeninin gecikme değerleri ile rassal hatalardan elde edilmektedir (Stavelin Abhinandithe vd., 2022: 113). İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları (MLP) ile zaman serisi tahminlerinde genellikle tek gizli katmanlı ağ kullanılmaktadır (Zhang vd., 1998:38). MLP tahminlerinde giriş katmanı, gizli katman ve çıkış katmanı olmak üzere üçlü bir yapı bulunmaktadır. Bu durumda çıktı değişkeni X_t ile girdi değişkenleri $(X_{t-1}, X_{t-2}, X_{t-3}, \dots, X_{t-p})$ arasındaki ilişki şu şekilde ifade edilmektedir;

$$X_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^q \alpha_j f(\beta_{0j} + \sum_{i=1}^p \beta_{ij} x_{t-i}) + \epsilon_t \quad (4)$$

Burada $\alpha_j (j = 0, 1, 2, \dots, q)$ ve $\beta_{ij} (i = 0, 1, 2, \dots, p; j = 0, 1, 2, \dots, q)$ parametreleri olarak tanımlanırken değişkenlerin ağırlıklarını temsil etmektedir. p girdi nöronlarının sayısını ve q ise gizli nöronlarının sayısını temsil etmektedir. Bu tahmindeki gizli katmanların transfer fonksiyonu bir lojistik fonksiyondur;

$$g(x) = \frac{1}{1 + \exp(-x)} \quad (5)$$

Son olarak Denklem 3'teki Yapay Sinir Ağları (ANN) modeli X_t 'nin gelecek değerlerinin tahmini geçmiş dönem değerleri üzerinden $(X_{t-1}, X_{t-2}, X_{t-3}, \dots, X_{t-p})$ doğrusal olmayan bir denklem ile şu şekilde ifade edilmektedir;

$$X_t = f[(X_{t-1}, X_{t-2}, X_{t-3}, \dots, X_{t-p}, w) + \epsilon_t] \quad (6)$$

Burada w parametrelerin vektörü ve bağlı yapısı ile ağırlık ilişkilerini temsil etmektedir. Denklem 6 doğrusal olmayan bir otoregresif modele denk olarak kabul edilmektedir (Zhang, 2003. 163).

Modelin geçerliliği için ağırlıklı olarak kullanılan performans kriterleri ise kök ortalama kare hatası (RMSE) ve ortalama mutlak hata (MAE) olarak bilinmektedir (Magdalena vd., 2015:676). MAE, tahmin edilen (F) ve gerçekleşen değerler (X) arasındaki farkın mutlak değerinin sonucunu vermekte (Saigal ve Mehrotra: 2012:65) iken MSE, tahmin hatalarındaki değişkenliğini hesaplamaktadır (Magdalena ve Logica, 2014: 235).

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |X_t - F_t| \quad (7)$$

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2 \quad (8)$$

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (9)$$

ARIMA modellerinin doğrusal modellerdeki tutarlılığı ANN'nin ise doğrusal olmayan modellerdeki üstün performansı Zhang (2003) tarafından geliştirilen her iki yöntemin birlikte kullanıldığı Hibrid Yapay Sinir Ağları modelinin yaygınlaşmasına neden olmuştur.

Hibrid Yapay Sinir Ağları modelinin ortaya çıkmasındaki temel motivasyonlardan birincisi, incelenen zaman serisinin doğrusal mı yoksa doğrusal olmayan bir süreçten mi üretildiğini veya örneklem dışındaki bir tahminde hangi yöntemin daha uygun olduğuna dair bir tespitin güçlüğüdür. Her analizde kullanılan örneklem seti farklı olacağından doğru tekniğin seçimi için birkaç tahmin modeli denenmekte ve en uygun sonucu veren model tahmin edilmektedir. Bu durumda yapısal değişiklikler, belirsizlikler ve veri setinin farklı varyasyonlarının model tahmin sonucunu etkileme potansiyeli bulunmaktadır. Dolayısıyla

Hibrid yöntem kullanımı model seçimindeki güçlükleri azaltma konusunda katkı sağlayabilmektedir.

İkincisi, zaman serilerinin nadiren doğrusal veya doğrusal olmayan seriler olduğu buna karşın genellikle bir zaman serisinin hem doğrusal hem de doğrusal olmayan desenler içerdiği görülmektedir. Buradan hareketle ARIMA model doğrusal serilere uygun iken; ANN modelleri doğrusal olmayan serilerde iyi bir performans göstermesine rağmen doğrusal serilerde yetersiz görülebilmektedir. Denton (1995)'e göre verilerde aykırı değerler ve çoklu bağlantı olduğunda ANN modelleri yeterli performans gösterememektedir. Ayrıca Markham ve Rakes (1998)'egöre ANN modelin doğrusal regresyon problemlerindeki performansı örneklem büyüklüğüne ve gürültü seviyesine bağlı olmaktadır. Dolayısıyla, ARIMA ve ANN modellerinin birlikte kullanıldığı Hibrid bir modelin avantajları artmakta ve verilerdeki karmaşık otokorelasyon yapıları daha doğru bir şekilde modellenenmektedir(Zhang, 2003:160).

Zaman serileri tahmini için Hibrid model doğrusal otokorelasyon yapısı ile doğrusal unsurların bileşiminden elde edilmektedir.

$$X_t = L_t + N_t \quad (10)$$

Denklem 10'da yer alan L_t doğrusal unsurları N_t ise doğrusal olmayan unsurları temsil etmektedir. Hibrid modelde ilk olarak ARIMA model ile doğrusal unsurlar tahmin edilmekte doğrusal tahmin modelinin kalıntıları (e_t) ise doğrusal olmayan ilişkileri içermektedir.

$$e_t = X_t - \hat{L}_t \quad (11)$$

e_t doğrusal modelin t zamanındaki kalıntılarını, \hat{L}_t t zamanındaki doğrusal modelin tahmin edilen değerlerini temsil etmektedir. Bu tahmin sonucunda doğrusal olmayan ilişkilerin varlığını uygunluk testleri ile görmek mümkün olmayabileceğinden kalıntı değerleri ANN model ile test edilmektedir.

$$e_t = f[(e_{t-1}, e_{t-2}, e_{t-3}, \dots, e_{t-n}) + \epsilon_t] \quad (12)$$

Denklem 12'de f Yapay Sinir Ağları modelinin doğrusal olmayan tahmin denklemi ve ϵ_t hata terimidir. Son olarak tahmin denklemi doğrusal ve doğrusal olmayan ilişkileri içerecek biçimde şu şekilde yazılmaktadır(Zhang, 2003: 164-165);

$$\hat{X}_t = \hat{L}_t - \hat{N}_t \quad (13)$$

4. Ampirik Uygulama

Çalışmada Türkiye Tarım sektörünün 1961-2021 dönemine ait seçilmiş göstergeler ile gelecek perspektifi tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Bu göstergeler kırsal nüfusun toplam

nüfusa oranı (RURPOPR), kişi başı tahıl üretim miktarı (PERPROCREAL), tarımsal dış ticaret haddi (AGDTH), tarım sektörünün hizmet sektörü görelisi oranı (AGTOSER) ve tarım sektörünün sanayi sektörü görelisi oranı (AGTOIND) olarak sıralanmaktadır. Değişkenlere ait veri seti FAO Database üzerinden elde edildiğinden verilerin erişilebilir olduğu dönem 1961-2021 olarak sınırlandırılmıştır. Değişkenlerden tarımsal üretim seyrini incelerken kişi başı tahıl üretiminin gösterge bir değişken olarak seçilmesinin nedeni tahılın önemidir. Örneğin, Türkiye’de ekilebilir araziler ülke alanının kabaca yüzde 30’una denk gelirken, bu alanın yüzde 70’inden fazlasında tahıl üretimi yapılmaktadır (TMMOB, 2015). Tahıl üretiminde de sırasıyla buğday, arpa ve mısır en önemli ürünler olarak sıralanmaktadır.

Gelecek perspektifi oluşturmak için çalışmada incelenen değişkenler için ARMA, ARIMA ve ANN model tahminleri uygulanmaktadır. İncelenen değişkenlerin durağan olması durumunda ARMA model tercih edilirken durağan olmadığı durumlarda ARIMA model uygulanmaktadır. ARMA ve ARIMA modelleri doğrusal tahminler için daha isabetli tercihler olarak bilinmekle birlikte zaman serilerinin doğrusal olmayan etkilerde içerme ihtimali nedeniyle ANN tahminleri tercih edilmektedir. Hedeflenen her bir değişken için öncelikle durağanlık testleri yapılmakta ARMA veya ARIMA modele karar verilmektedir.

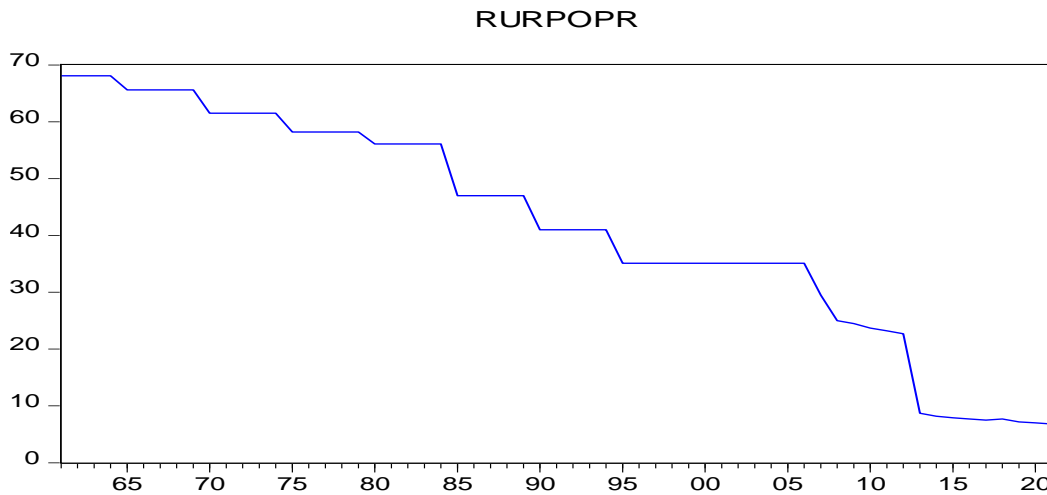
Bu çalışmada Box-Jenkins metodolojisi üç aşamalı olarak uygulanmaktadır. Bunlar; model tanımlama, tahmin sonuçları elde etme ve uygunluk testleri ile öngörü dönemi değerlerini hesaplamadır. Model tanımlama aşamasında, tanı aşamasındaki değişkenin otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon değerleri incelenmektedir. Tanı aşamasında potansiyel modeller için gecikme değerleri belirlenirken tahmin aşamasında Akaike Bilgi, Schwarz ve Hannan-Quinn kriterlerinin en düşük değer aldığı model ile bir sonraki aşamaya geçilmektedir. Üçüncü aşamada öngörü yapılmadan önce kalıntı değerlerinde beyaz gürültü olup olmadığına dair test için Ljung-Box Q istatistik değerleri incelenmekte, Q test sonuçlarının olasılık değerleri 0,05’ten fazla olduğu durumda “Kalıntı Değerlerinde Beyaz Gürültü Vardır” şeklindeki H_0 hipotezi reddedilerek öngörü aşamasına ulaşılmaktadır. Tüm bu aşamalara ek olarak ARMA ve ARIMA modellerinin doğrusal modeller için daha başarılı sonuçlar verdiği bilindiğinden tahmin sonuçlarından elde edilen kalıntı değerleri yeni bir değişken olarak tanımlanmakta ve zaman serisi içindeki doğrusal olmayan etkileri temsilen ANN modeli ile yeniden öngörü değişkeni oluşturulmaktadır.

Tüm değişkenler için ARMA, ARIMA ve ANN model tahminleri karşılaştırıldığında hem doğrusal hem de doğrusal olmayan tüm etkiler dikkate alınarak tahmin sonuçları yorumlanmaktadır. Hibrid bir yöntem olarak görülen bu uygulamada doğrusal etkiler için

istatistik temelli ARMA ve ARIMA model kullanılırken doğrusal olmayan etkiler için ANN modeli kullanılmaktadır.

1961-2021 dönemi incelendiğinde 1961 yılında kırsal nüfusun toplam içindeki payı yüzde 68,1 iken özellikle 2013 yılından itibaren hızla azalmaya başlayarak 2021 yılında yüzde 6,8'e düşmüştür. Bu azalmada, geçinememe ve göç en önemli etken olmakla birlikte, yasal bazı düzenlemelere de dikkat çekmek gerekmektedir. 2012 yılında 442 sayılı "Köy Kanunu" ve 6360 sayılı Yeni Büyükşehir Belediye Kanunu gibi mahalli idari birimlerde yapılan düzenlemeler sonucu yabancılara toprak satışı ve büyükşehir kapsamındaki köylerin köy tüzel kişiliklerini yitirerek mahalleye dönüşmeleri buradaki nüfusun kent nüfusu olarak sayılmasına ve kırsal nüfusun ciddi azalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Örneğin, kır nüfusu 2012 yılında toplam nüfusun yüzde 22,7'sine denk gelirken 2013 yılında yüzde 8,7 olmuştur. Bu durum ilk bakışta azalan nüfusa rağmen üretimin artması ve verimliliğin arttığına dair bir sonuca işaret etmektedir. Oysaki, 2012 yılında yüzde 23,6 olan tarımsal istihdamın toplam istihdam içindeki payı, 2013'te yüzde 22,9 ve 2014 yılında yüzde 21,1 şeklinde daha küçük oranda azalarak devam etmektedir (FAOSTAT, 2023). Bir başka değişle, 2012 yılındaki değişiklik kırsal nüfusun ciddi oranda azalmasına işaret etse de, tarımsal istihdam verileri ciddi bir düşüşün olmadığını göstermektedir. Dolayısıyla, tarımsal üretimin artan eğilim göstererek tarım sektörünü gelişmiş ülkelere özgü bir görünüm kazandığı iddiası, gerçekçi bulunmamaktadır.

Şekil 1 Kırsal Nüfusun Toplam Nüfusa Oranı (RURPOPR)



Kırsal nüfus oranı 1961-2021 döneminde sürekli olarak azalmaya devam etmiştir. Bu azalışın 2022-2028 döneminde izleyeceği seyir ise ARIMA ve ANN tahmin modelleri ile şu şekilde incelenmektedir.

Tablo 1: RURPOPR Durağanlık Test Sonuçları

	ADF İstatistiği	Olasılık
RURPOPR	-2,57	0,29
RURPOPR(-1)	7,98*	0,00

* %1 hata payını temsil etmektedir.

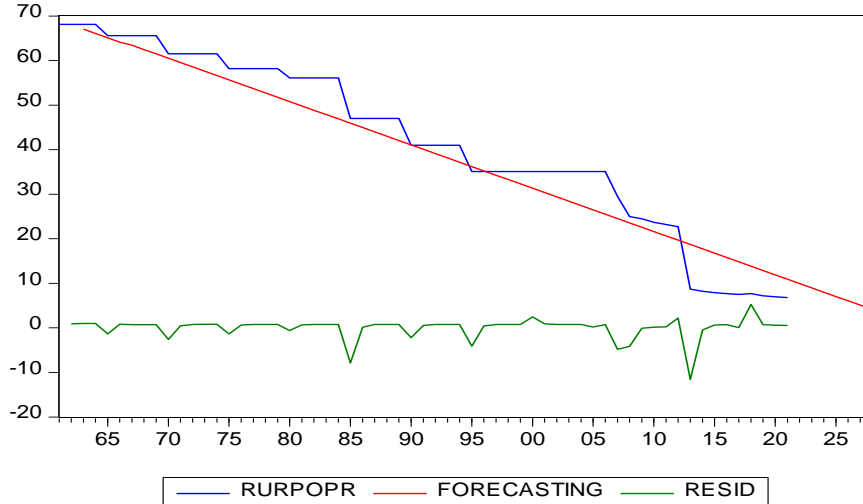
Tablo 1’de görüldüğü gibi kırsal nüfusun toplam nüfusa oranını temsil eden RURPOPR değişkeninin düzey değerlerinde durağan olmadığı değişkenin birinci farkı alındığında ise ADF test istatistiği 7,98’in yüzde 1 hata payı için kritik değer olan -4,12’den büyük olduğu hesaplanmıştır. Bu durumda ARIMA model tercih edilmiştir. AR(I)MA model için en iyi tahmin denklemi otokorelasyon (MA) ve kısmi otokorelasyon (AR) sonuçlarına göre ARIMA (p,d,q) modelinin ARIMA (1,1,5) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2: ARIMA (1,1,5) Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
Sabit	-0,97	0,80	-1,21	0,23
AR(1)	0,85	0,21	4,01*	0,00
MA(5)	0,34	0,11	3,17*	0,00
R ² 0,13 F Test 2,81 Olasılık 0,04**			Akaike: 4,68 Schwarz: 4,82 Hanan-Quinn: 4,73 Durbin-Watson: 2,00	

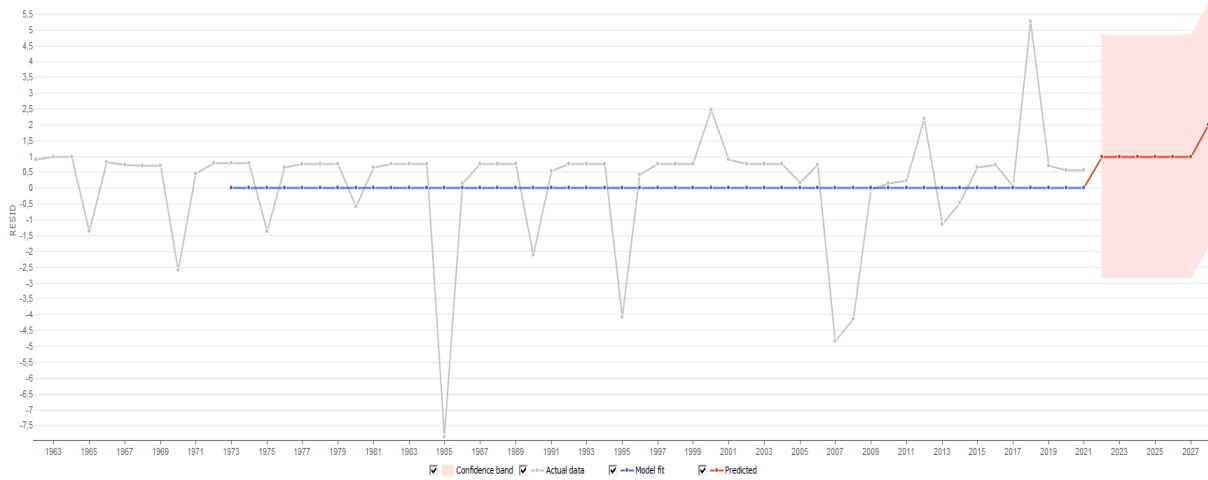
* %1 ve ** %5 hata payını temsil etmektedir.

Tablo 2’ de sunulan ARIMA (1,1,5) modeli en yüksek olabilirlik tahmin sonuçlarına göre modelin anlamlı olduğu AR(1) ve MA(5) değişkenlerinin t istatistik değerlerinin yüzde 1 hata payı ile alternatifler içinde en uygun tahmin denklemi olduğu görülmektedir. Bu tahmin denklemi doğrusal bir model olarak tahmin sonuçlarını verirken 1961-2021 dönemindeki gözlem değerlerinden yola çıkılarak 2022-2028 dönemini kapsayan 7 yıllık bir öngörü hesaplandığında elde edilen bulgular Şekil 2’de şu şekilde gösterilmektedir.

Şekil 2. RURPOPR Değişkeni İçin 2022-2028 Öngörü Sonuçları

Şekil 2’de yer alan RURPOPR değişkeni 1961-2021 gözlem döneminde kırsal nüfusun toplam nüfus içindeki oranını ve 2021 yılına kadar izlediği seyri vermektedir. Gözlem değerlerinden elde edilen öngörü tahmin sonuçları (FORECASTING) ise 1961-2028 döneminde kırsal nüfusun oranında beklenen değişimi hesaplamaktadır. Buna göre 2021 yılında yüzde 6,8 olan kırsal nüfus oranı 2028 yılında yüzde 4,12’ye düşeceği öngörülmektedir. ARIMA(1,1,5) tahmin sonuçlarından elde edilen kalıntı değerleri (RESID) zaman serisi içindeki doğrusal olmayan etkileri ayırtmaktadır. ARIMA (1,1,5) tahmin denklemi için MAE değeri 4,17 iken RMSE 4,96 olarak tespit edilmiştir.

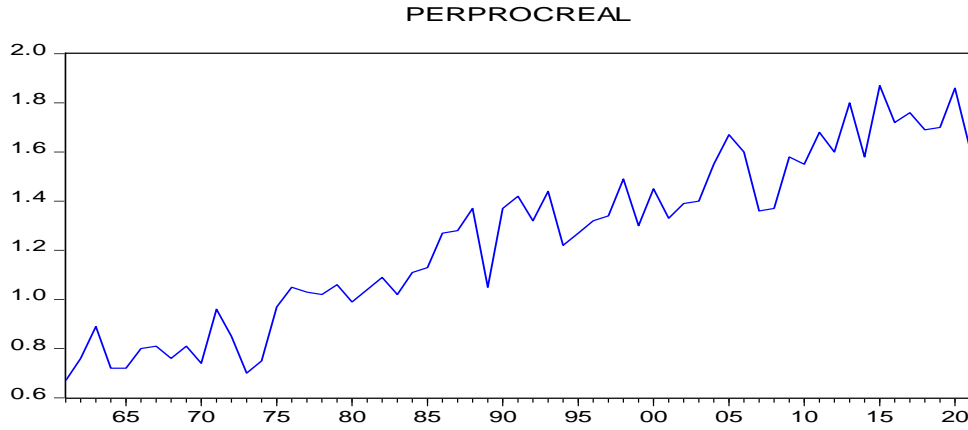
Şekil 3. Kalıntı Değerleri ANN Öngörü Sonuçları



Doğrusal olmayan etkiler için ANN model sonuçları ise Şekil 3’te gösterilmektedir. Şekil 3’te yer alan doğrusal olmayan etkilerin 2028 yılına kadar olan ANN öngörü sonuçları için ortalama mutlak hata oranı (PMAE) yüzde 9,32 olurken kök ortalama kare hatasının oranı yüzde 14,70 olarak hesaplanmıştır. Her ne kadar kabul edilebilir sınırlarda da olsa R^2 değeri (0,001) oldukça düşük olduğu için modelin doğrusal olmayan öngörü sonuçlarının belirleme düzeyi yetersiz kabul edilmektedir. Dolayısıyla kırsal nüfusun zaman içindeki değişimi için doğrusal olmayan etkiler yerine doğrusal etkileri beklemenin daha doğru olacağı düşünülmektedir.

1961-2021 dönemi için; 1961 yılında kişi başına tahıl üretimi (PERPROCREAL) 0,7 ton iken 1970 yılından itibaren hızla artmaya başlayarak 2021 yılında yüzde 1,6 ton olmuştur.

Şekil 4. Kişi Başına Tahıl Üretimi



Şekil 4’te görüldüğü gibi kişi başına tahıl üretimi 1961-2021 döneminde sürekli olarak artmaya devam etmiştir. Kırsal nüfus oranı azalırken kişi başına tahıl üretiminin artmasının nedenin, özellikle 1970’li yıllardan itibaren tarım sektöründe makine parkının artmasına bağlı bir verimlilik artışı olduğu düşünülmektedir. Bu artışın 2022-2028 döneminde izleyeceği seyir ise ARIMA ve ANN tahmin modelleri ile incelenmektedir.

Tablo 4’te görüldüğü gibi kişi başına tahıl üretimini temsil eden PERPROCREAL değişkeninin düzey değerlerinde durağan olmadığı değişkenin birinci farkı alındığında ise ADF test istatistiği 6,99’un yüzde 1 hata payı için kritik değer olan -3,55’ten büyük olduğu hesaplanmıştır.

Tablo 4. PERPROCREAL Durağanlık Test Sonuçları

	ADF İstatistiği	Olasılık
PERPROCREAL	-1,12	0,70
PERPROCREAL(-1)	6,99*	0,00

* %1 hata payını temsil etmektedir.

Değişkenin birinci farkı alındığında durağan hale gelmesi ARIMA modelin uygulanmasını gerektirmektedir. AR(I)MA model için en iyi tahmin denklemi otokorelasyon (MA) ve kısmi otokorelasyon (AR) sonuçlarına göre ARIMA (p,d,q) modelinin ARIMA (1,1,3) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5. ARIMA (1,1,3) Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
Sabit	0,01	0,0007	25,23*	0,00
AR(1)	-0,90	0,09	9,82*	0,00
MA(3)	-,028	0,13	2,10**	0,03
R ²	0,27		Akaike	:1,60
F Test	7,23		Schwarz	:1,46

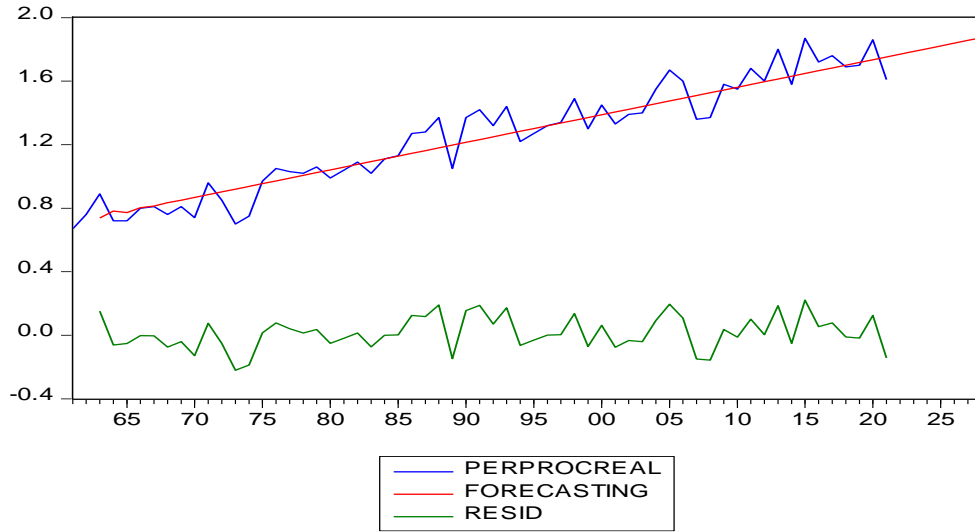
Olasılık 0,00*		Hanan-Quinn :1,54
		Durbin-Watson :1,90

* %1 ve ** %5 hata payını temsil etmektedir.

Tablo 5’te sunulan ARIMA (1,1,3) modeli en yüksek olabilirlik tahmin sonuçlarına göre modelin anlamlı olduğu AR(1) ve MA(3) değişkenlerinin t istatistik değerlerinin sırasıyla yüzde 1 ve yüzde 5 hata payı ile alternatifler içinde en uygun tahmin denklemi olduğu görülmektedir. Bu tahmin denklemi doğrusal bir model olarak tahmin sonuçlarını verirken 1961-2021 dönemindeki gözlem değerlerinden yola çıkılarak 2022-2028 dönemini kapsayan 7 yıllık bir öngörü hesaplandığında elde edilen bulgular Şekil 5’te şu şekilde gösterilmektedir.

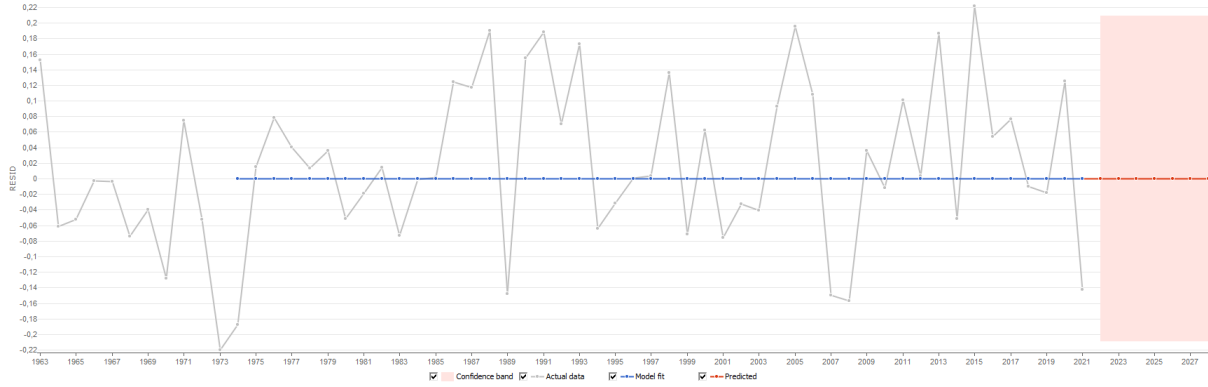
Şekil 5’te yer alan PERPROCREAL değişkeni 1961-2021 gözlem döneminde kişi başına düşen tahıl üretimini ve 2021 yılına kadar izlediği seyri vermektedir. Gözlem değerlerinden elde edilen öngörü tahmin sonuçları (FORECASTING) ise 1961-2028 döneminde kişi başına tahıl üretiminde beklenen değişimi hesaplamaktadır. Buna göre 2021 yılında 1,6 ton olan kişi başına tahıl üretimi 2028 yılında 1,87 ton olacağı öngörülmektedir.

Şekil 5. PERPROCREAL Değişkeni İçin 2022-2028 Öngörü Sonuçları



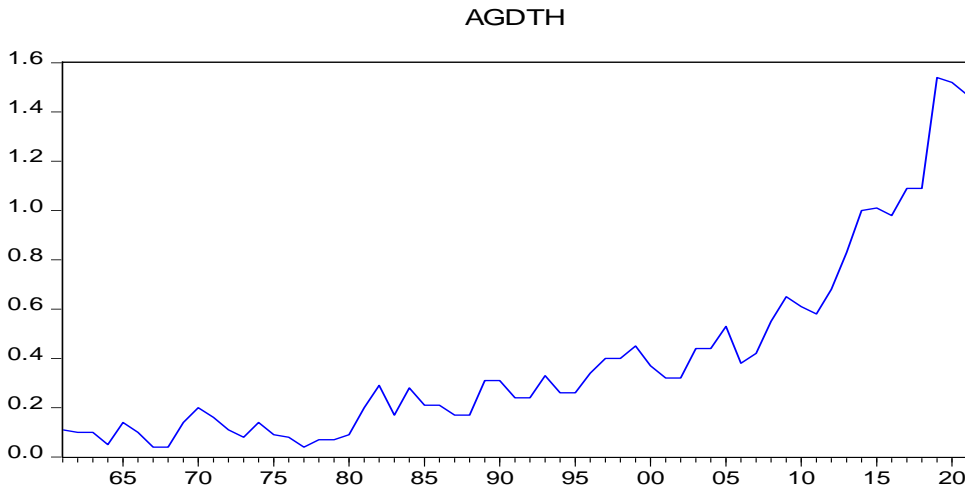
ARIMA (1,1,3) tahmin denklemi için MAE değeri 0,08 iken RMSE 0,10 olarak tespit edilmiştir. ARIMA(1,1,3) tahmin sonuçlarından elde RESID zaman serisi içindeki doğrusal olmayan etkileri ayrıştırmaktadır.

Şekil 6. Kalıntı Değerleri ANN Öngörü Sonuçları



Doğrusal olmayan etkiler için ANN model sonuçları ise Şekil 6'da gösterilmektedir. Şekil 6'da yer alan doğrusal olmayan etkilerin 2028 yılına kadar olan ANN öngörü sonuçları için görece daha yüksek olan PMAE yüzde 18,66 olurken kök ortalama kare hatasının oranı yüzde 23,66 olarak hesaplanmıştır. R^2 değeri (0,07) modelin belirleme gücünü göstermektedir. Bu koşullarda anlamlı bir ilişki olduğu kabul edilmekle birlikte kişi başına tahıl üretimindeki değişimin doğrusal olmayan etkilerden daha fazla doğrusal etkilerin ön plana çıktığı söylenebilir.

Şekil 7. Tarımsal Dış Ticaret Haddi



Bu kapsamda, 1961 yılında tarımsal dış ticaret haddi (AGDTH)0,11 iken özellikle 2014 yılından itibaren hızla artmaya başlayarak 2021 yılında 1,47 olduğu görülmektedir. Boratav (2009), 1998-2007 aralığı için tarım dış ticaret haddinde yüzde 0,7 gerileme yaşandığını belirtmektedir. Şekil 7'de görüldüğü gibi tarımsal dış ticaret haddi ağırlıklı olarak son dönemde önemli artışlar göstermiştir. Bu artışın 2022-2028 döneminde izleyeceği seyir ise ARIMA ve ANN tahmin modelleri ile şu şekilde incelenmektedir.

Tablo 6. AGDTH Durağanlık Test Sonuçları

	ADF İstatistiği	Olasılık
AGDTH	-0,81	0,95
AGDTH(-1)	6,83*	0,00

* %1 hata payını temsil etmektedir.

Tablo 6’da görüldüğü gibi tarımsal dış ticaret haddini temsil eden AGDTH değişkeninin düzey değerlerinde durağan olmadığı değişkenin birinci farkı alındığında ise ADF test istatistiği 6,83’ün yüzde 1 hata payı için kritik değer olan -4,12’den büyük olduğu hesaplanmıştır. Değişkenin birinci farkı alındığında durağan hale gelmesi ARIMA modelin uygulanması anlamına gelmektedir. AR(I)MA model için en iyi tahmin denklemi otokorelasyon (MA) ve kısmi otokorelasyon (AR) sonuçlarına göre ARIMA (p,d,q) modelinin ARIMA (5,1,5) olduğu tespit edilmiştir.

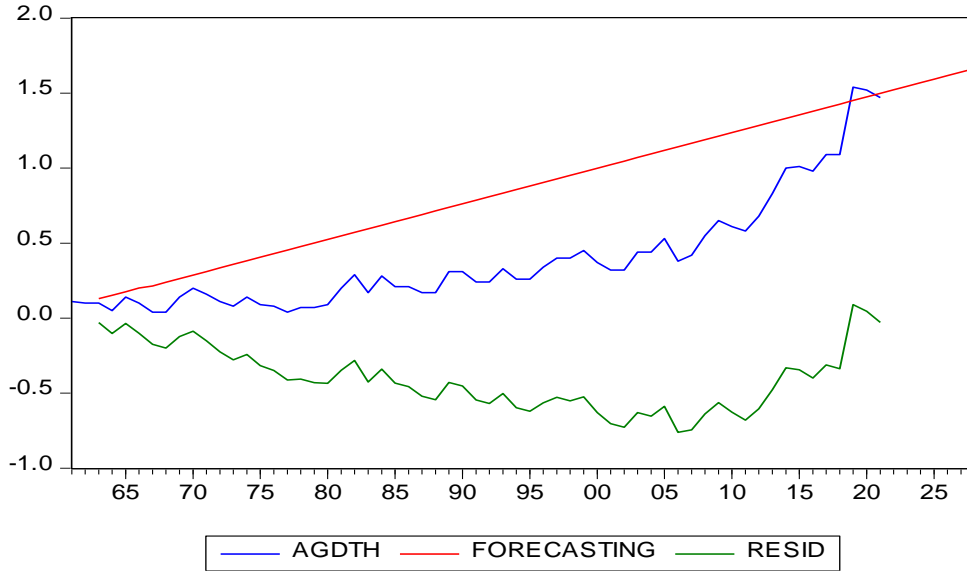
Tablo 7. ARIMA (5,1,5) Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
Sabit	0,02	0,01	1,52	0,13
AR(5)	0,44	0,15	2,85*	0,00
MA(5)	0,34	0,17	1,93**	0,05
R ² 0,13 F Test Olasılık 0,03**	3,02		Akaike :1,98 Schwarz :1,84 Hanan-Quinn :1,93 Durbin-Watson :1,96	

* %1 ve ** %5 hata payını temsil etmektedir.

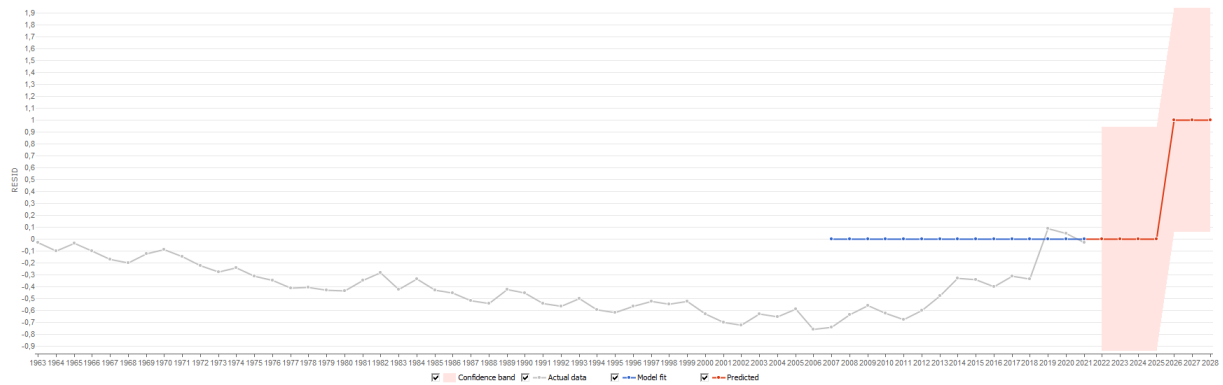
Tablo 7’de yer alan ARIMA (5,1,5) modeli en yüksek olabilirlik tahmin sonuçlarına göre modelin anlamlı olduğu AR(5) ve MA(5) değişkenlerinin t istatistik değerlerinin sırasıyla yüzde 1 ve yüzde 5 hata payı ile alternatifler içinde en uygun tahmin denklemi olduğu görülmektedir. Bu tahmin denklemi doğrusal bir model olarak tahmin sonuçlarını verirken 1961-2021 dönemindeki gözlem değerlerinden yola çıkılarak 2022-2028 dönemini kapsayan 7 yıllık bir öngörü hesaplandığında elde edilen bulgular Şekil 8’de şu şekilde gösterilmektedir.

8. AGDTH Değişkeni İçin 2022-2028 Öngörü Sonuçları



Şekil 8’de yer alan AGDTH değişkeni 1961-2021 gözlem döneminde tarımsal dış ticaret haddinin 2021 yılına kadar izlediği seyri vermektedir. Gözlem değerlerinden elde edilen öngörü tahmin sonuçları (FORECASTING) ise 1961-2028 döneminde tarımsal dış ticaret haddinde beklenen değişimi hesaplamaktadır. Buna göre 2021 yılında 1,47 tarımsal dış ticaret haddinin 2028 yılında 1,66 olacağı öngörülmektedir. ARIMA(5,1,5) tahmin sonuçlarından elde edilen RESID zaman serisi içindeki doğrusal olmayan etkileri ayırtmaktadır. ARIMA (5,1,5) tahmin denklemi için MAE değeri 0,41 iken RMSE 0,45 olarak tespit edilmiştir.

Şekil 9. Kalıntı Değerleri ANN Öngörü Sonuçları

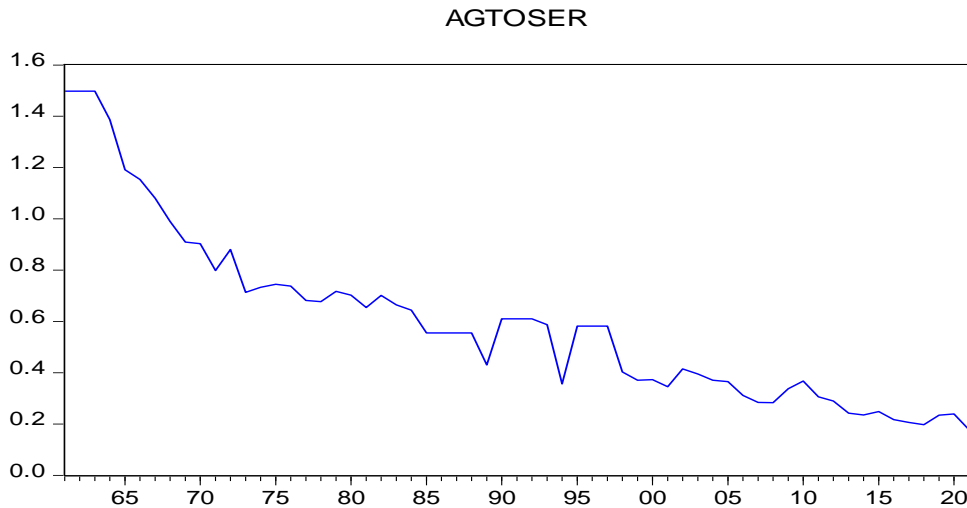


Doğrusal olmayan etkiler için ANN model sonuçları ise Şekil 9’da gösterilmektedir. Şekil 9’da yer alan doğrusal olmayan etkilerin 2028 yılına kadar olan ANN öngörü sonuçları için görece daha yüksek olan PMAE yüzde 48,74 olurken kök ortalama kare hatasının oranı yüzde 55,42 olarak hesaplanmıştır. R^2 değeri (0,004) modelin belirleme gücünü göstermektedir. Bu koşullarda tarımsal dış ticaret haddi üzerinde doğrusal olmayan bir etkinin

anlamli olmadığı görülmektedir. Buradan hareketle diğer değişkenlerde olduğu gibi tarımsal dış ticaret haddini de doğrusal etkilerin belirlediği söylenebilir.

Boratav (2009) tarım ürünlerini girdi olarak kullanan sanayi sermayesi ile tarımsal üretici arasındaki bölüşüm ilişkileri üzerinden ticaret hadleri tahminlerinde bulunmuştur. Çalışmasında sanayi ürünlerindeki tarımsal girdilerin fiyatlarını, tarımsal üretim fiyatlarına (tarla fiyatları) oranlayarak bir endeks elde etmekte ve bölüşüm ilişkilerini hesaplamaktadır. Çalışmada onar yıllık dönemler kullanarak tarımın sanayiye karşı iç ticaret hadlerini, 1968-78 aralığında tarım lehine yüzde 31 artış, 1978-88 aralığı için yüzde 46,6'lık gerileme, 1989-93 arası yüzde seksenlik artış ve 1998-2007 arası yüzde 35'lik gerileme olduğu hesaplanmıştır. Bu çalışma kapsamında da tarımın GSYH'daki payı sanayi ve hizmet sektörü paylarına oranlanarak bir eğilim elde edilmeye çalışılmıştır.

Şekil 10. Tarım Sektörünün Hizmet Sektörüne Oranı



1961-2021 dönemi incelendiğinde iç ticaret haddi olarak kabul edilen tarım sektörünün hizmet sektörüne göreli oranı (AGTOSER) 1961 yılında yüzde 1,50 iken bu oran sürekli azalmış ve 2021 yılında 0,18'e düşmüştür. Şekil 10'da görülen bu sürekli azalışın 2022-2028 döneminde izleyeceği seyir ise ARMA ve ANN tahmin modelleri ile şu şekilde incelenmektedir.

Tablo 8. AGTOSER Durağanlık Test Sonuçları

	ADF İstatistiği	Olasılık
AGTOSER	-3,83*	0,00

* %1 hata payını temsil etmektedir.

Tablo 8’de görüldüğü gibi tarım sektörünün hizmet sektörüne oranını temsil eden AGTOSER değişkeninin düzey değerlerinde durağan olduğu ADF test istatistiği 3,83’ün yüzde 1 hata payı için kritik değer olan -2,60’tan büyük olduğu hesaplanmıştır. Değişkenin düzeyde durağan hale gelmesi ARMA modelinin uygulanması anlamına gelmektedir. ARMA model için en iyi tahmin denklemi otokorelasyon (MA) ve kısmi otokorelasyon (AR) sonuçlarına göre ARMA (p,q) modelinin ARMA (1,5) olduğu tespit edilmiştir.

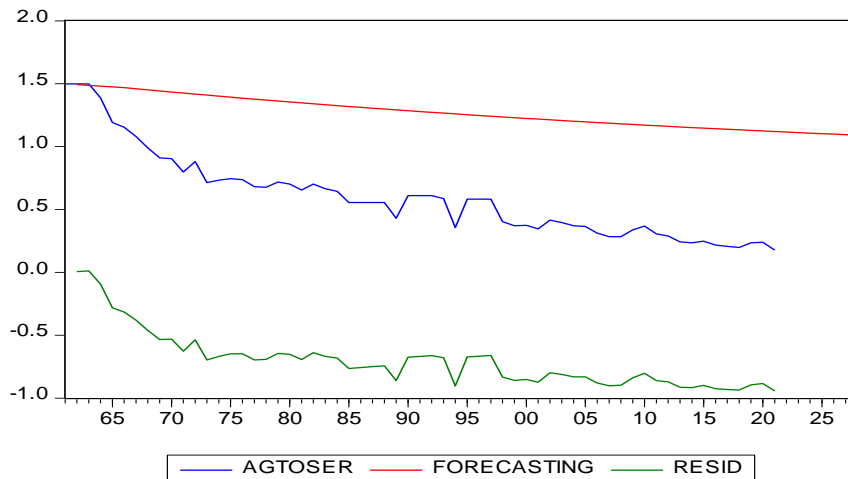
Tablo 9. ARMA (1,5) Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
Sabit	0,79	0,45	1,73	0,08
AR(1)	0,98	0,03	28,72*	0,00
MA(5)	0,30	0,11	2,79*	0,00
R ² 0,95			Akaike :2,19	
F Test 38,88			Schwarz :2,06	
Olasılık 0,00*			Hanan-Quinn :2,14	
			Durbin-Watson :2,32	

* %1 hata payını temsil etmektedir.

Tablo 9’da sunulan ARMA (1,5) modeli en yüksek olabilirlik tahmin sonuçlarına göre modelin anlamlı olduğu AR(1) ve MA(5) değişkenlerinin t istatistik değerlerinin yüzde 1 hata payı ile alternatifler içinde en uygun tahmin denklemi olduğu görülmektedir. Bu tahmin denklemi doğrusal bir model olarak tahmin sonuçlarını verirken 1961-2021 dönemindeki gözlem değerlerinden yola çıkılarak 2022-2028 dönemini kapsayan 7 yıllık bir öngörü hesaplandığında elde edilen bulgular Şekil 11’de şu şekilde gösterilmektedir.

Şekil 11. AGTOSER Değişkeni İçin 2022-2028 Öngörü Sonuçları

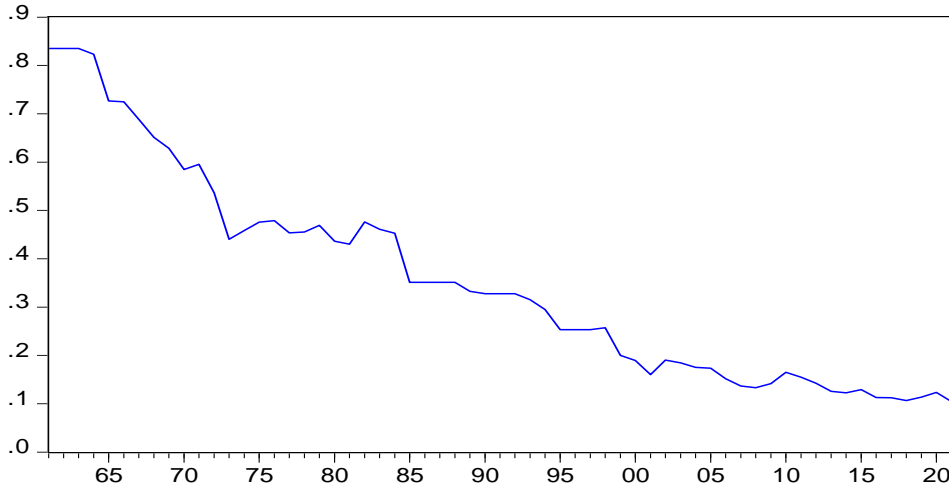


Şekil 11’de yer alan AGTOSER değişkeni 1961-2021 gözlem döneminde tarımsal iç ticaret haddinin 2021 yılına kadar izlediği seyri vermektedir. Gözlem değerlerinden elde edilen öngörü tahmin sonuçları (FORECASTING) ise 1961-2028 döneminde tarımsal iç ticaret haddinde beklenen değişimi hesaplamaktadır. Buna göre 2021 yılında 0,17 olan tarım sektörünün hizmet sektörüne oranı 2028 yılında 1,09 olacağı öngörülmektedir. Tarım lehine ortaya çıkması beklenen bu tahmin sonucu tarım sektörünün iç ticaret hadleri açısından önemli bir zaman diliminde olduğuna dair bir ipucu olarak kabul edilebilir. ARMA(1,5) tahmin sonuçlarından elde edilen RESID zaman serisi içindeki doğrusal olmayan etkileri ayırtmaktadır. ARMA (1,5) tahmin denklemi için MAE değeri 0,70 iken RMSE 0,73 olarak tespit edilmiştir. Doğrusal olmayan etkiler için uygulanan ANN model sonuçlarında ise anlamlı bir etki tespit edilemediğinden burada yer verilmemiştir.

1961-2021 dönemi incelendiğinde bir diğer iç ticaret haddi olarak kabul edilen tarım sektörünün sanayi sektörüne göreli oranı (AGTOIND) 1961 yılında yüzde 0,83 iken bu oran sürekli azalmış ve 2021 yılında 0,10’e düşmüştür. Şekil 12’de görülen bu sürekli azalışın 2022-2028 döneminde izleyeceği seyir ise ARMA ve ANN tahmin modelleri ile şu şekilde incelenmektedir.

Şekil 12. Tarım Sektörünün Sanayi Sektörüne Oranı

AGTOIND



Tablo 10. AGTOIND Durağanlık Test Sonuçları

	ADF İstatistiği	Olasılık
AGTOIND	-4,36*	0,00

* %1 hata payını temsil etmektedir.

Tablo 10’de görüldüğü gibi tarım sektörünün hizmet sektörüne oranını temsil eden AGTOIND değişkeninin düzey değerlerinde durağan olduğu ADF test istatistiği 4,36’nın

yüzde 1 hata payı için kritik değer olan -2,60'tan büyük olduğu hesaplanmıştır. Değişkenin düzeyde durağan hale gelmesi ARMA modelinin uygulanması anlamına gelmektedir. ARMA model için en iyi tahmin denklemi otokorelasyon (MA) ve kısmi otokorelasyon (AR) sonuçlarına göre ARMA (p,q) modelinin ARMA (1,5) olduğu tespit edilmiştir.

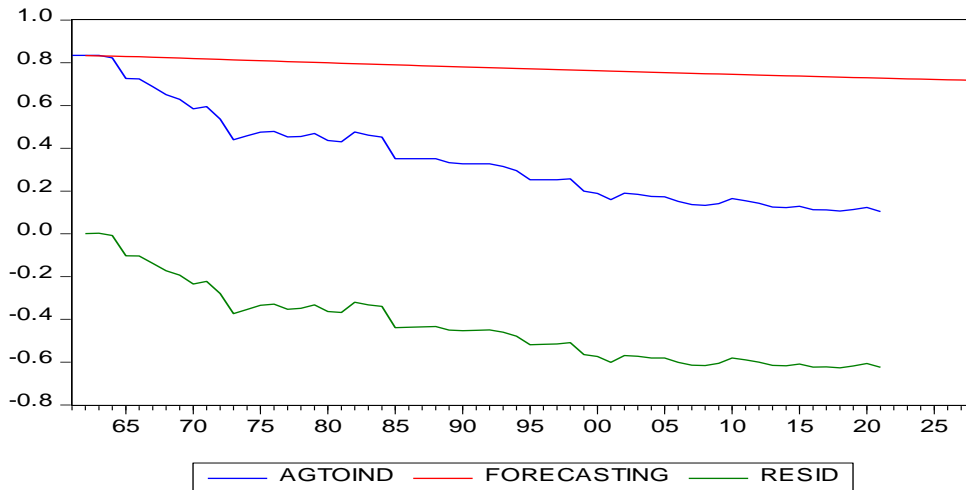
Tablo 11. ARMA (1,5) Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
Sabit	0,46	0,32	1,45	0,15
AR(1)	0,99	0,02	35,90*	0,00
MA(5)	0,34	0,14	2,43*	0,00
R ² 0,98			Akaike	4,09
F Test	109,6		Schwarz	
Olasılık 0,00*			3,95	
			Hanan-Quinn	
			4,03	
			Durbin-Watson	
			1,84	

* %1 hata payını temsil etmektedir.

Tablo 11'de sunulan ARMA (1,5) modeli en yüksek olabilirlik tahmin sonuçlarına göre modelin anlamlı olduğu AR(1) ve MA(5) değişkenlerinin t istatistik değerlerinin yüzde 1 hata payı ile alternatifler içinde en uygun tahmin denklemi olduğu görülmektedir. Bu tahmin denklemi doğrusal bir model olarak tahmin sonuçlarını verirken 1961-2021 dönemindeki gözlem değerlerinden yola çıkılarak 2022-2028 dönemini kapsayan 7 yıllık bir öngörü hesaplandığında elde edilen bulgular Şekil 13'te şu şekilde gösterilmektedir.

Şekil 13. AGTOIND Değişkeni İçin 2022-2028 Öngörü Sonuçları



Şekil 13'te yer alan AGTOIND değişkeni 1961-2021 gözlem döneminde tarımsal iç ticaret haddinin 2021 yılına kadar izlediği seyri vermektedir. Gözlem değerlerinden elde edilen öngörü tahmin sonuçları (FORECASTING) ise 1961-2028 döneminde tarımsal iç ticaret haddinde beklenen değişimi hesaplamaktadır. Buna göre 2021 yılında 0,10 olan tarım sektörünün sanayi sektörüne oranı 2028 yılında 0,71 olacağı öngörülmektedir. Tarım lehine ortaya çıkması beklenen bu tahmin sonucu tarım sektörünün iç ticaret hadleri açısından hem hizmet hem de sanayi sektörüne kıyasla avantajlı bir döneme gireceğinin işareti olarak kabul edilebilir. ARMA(1,5) tahmin sonuçlarından elde edilen RESID zaman serisi içindeki doğrusal olmayan etkileri ayırtmaktadır. ARMA (1,5) tahmin denklemi için MAE değeri 0,43 iken; RMSE 0,46 olarak tespit edilmiştir. Doğrusal olmayan etkiler için uygulanan ANN model sonuçlarında ise anlamlı bir etki tespit edilemediğinden burada yer verilmemiştir.

Sonuç

Türkiye tarım politikalarının dönüşümü iç ve dış kısıtlar ekseninde var olagelmıştır. Kimi zaman DTÖ, IMF, AB düzenlemeleri ve uluslararası anlaşmalar tarım politikalarında dönüşümü zorunlu hale getirirken kimi zamanda kalkınma planları doğrultusunda belirlenen sanayileşme arzuları tarım politikalarının iç kısıtı haline gelmiştir. Tarım politikalarının yeknesak bir karara bağlı olmamasının getirdiği istikrarsız destekleme yöntemleri ile tarımsal üretim Cumhuriyetin başlangıcında birikim stratejisinin temelini oluştururken geline noktada kalkınma stratejisinin ihmal edilen üretim dengesi olarak ayakta kalmaya çalışmaktadır.

Son dönemde ise pandemi ile birlikte stratejik sektör haline gelen tarım sektörü uluslararası ticareti aksamayan ender sektörlerden biri olarak varlığını hissettirmiştir. Uluslar arası boyutta yaşanan ve yaşanmakta olan yeni tip istikrarsızlıklar tarımsal üretim ve ticareti negatif dış şoklar olarak etkilemektedir. Ayrıca son dönemde şiddetlenen bölgesel ve dünya ölçekli olumsuz gelişmeler, tarımsal üretim ve gıda güvenliği sorununu çok boyutlu hale getirmektedir. DTÖ kapsamında kabul edilen Tarım Anlaşması çerçevesinde gıda yardımları üzerinden çözüm bulunmaya çalışılsa da, ülkelerin tarımsal üretimde kendine yeterlilikleri ve bunun sürdürülebilirliği sağlanmaya çalışılmaktadır. Özellikle gelir dağılımının ülkeler ve ülke içi gruplar arası adaletsiz dağıldığı ülkelerde tarımsal üretim girdi ve ürün fiyatlarının seyrine bağlanmaktadır. Bu çerçevede toprak ve tohumla birlikte en önemli girdi olan işgücünün eğilimi Türkiye gibi orta ve düşük gelirli ülkeler için önemlidir. Diğer taraftan, uluslararasılaşma çerçevesinde gıda üretim ve fiyatlarının piyasa koşullarına bırakılması yine

rekabet dezavantajına sahip düşük ve orta gelir grubundaki ülkeleri için tarım aleyhine işlemektedir.

Bu kapsamda yakın gelecekte tarım sektörünün eğilimlerinin, Türkiye özelinde, tahmin edilip gerekli olan politikaların tartışılması için kanıta dayalı öngörülere ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmada zaman serileri kullanılarak 1961-2021 dönemine ait seçilmiş değişkenlerin gözlem değerleri ile 2028 yılına kadar olan tahmin dönemine ilişkin bulgular elde edilmiştir. Zaman serilerinin doğrusal ve doğrusal olmayan etkiler barındırması nedeniyle çalışmada doğrusal etkiler için ARMA ve ARIMA modelleri ile tahmin yapılırken doğrusal olmayan etkiler için doğrusal tahmin denkleminin kalıntı değerleri girdi değişkeni olarak belirlenmiş ve Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile tahmin bulguları hesaplanmıştır. Hibrid bir model olarak tanımlanan bu iki yöntemin birleşimi sonucu elde edilen bulgular hem doğrusal hem de doğrusal olmayan etkilerin hesaplanması ve öngörü modelinin tutarlılığını artırmıştır.

Ampirik uygulamada Türkiye Tarım Sektörü'nün 1961-2021 dönemine ait seçilmiş göstergeleri; kırsal nüfusun toplam nüfusa oranı (RURPOPR), kişi başı tahıl üretim miktarı (PERPROCREAL), tarımsal dış ticaret haddi (AGDTH), tarım sektörünün hizmet sektörü görelisi oranı (AGTOSER) ve tarım sektörünün sanayi sektörü görelisi oranı (AGTOIND) olarak tanımlanmıştır.

Kırsal nüfusun toplam nüfusu oranı incelendiğinde 1961 yılında yüzde 68,1 olan bu oran 2021 yılında 6,8'e düşmüştür. 2012 yılında 442 sayılı "Köy Kanunu" ve 6360 sayılı Yeni Büyükşehir Belediye Kanunu gibi mahalli idari birimlerde yapılan düzenlemeler bazı sonuçlar doğurmuştur. Örneğin, 442 sayılı kanun ile yabancılara toprak satışı ve 6360 sayılı kanun ile büyükşehir kapsamındaki köylerin köy tüzel kişiliklerini yitirerek mahalleye dönüşmeleri hukuksal zemine oturtulmuştur. Böylelikle, özellikle 6360 sayılı kanun ile kırsal nüfusun önemli bir kısmı kent nüfusu sayılarak, kırsal nüfusta resmi kayıtlara göre ciddi bir azalma görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre, 2028 yılına kadar da bu düşüşün devam edeceği ve yüzde 4,12 olacağı öngörülmektedir. 2012 yılında kırsal nüfusun toplam nüfusa oranı yüzde 22,7 iken 2013'te yüzde 8,7'e 2021'de ise yüzde 6,8'e inmiştir. Toplam tahıl üretimi de 2012'de yaklaşık 33 milyon ton iken; 2021'de yaklaşık 31 milyon ton olmuştur. Buna karşılık kişi başına tahıl üretimi 1961 yılında 0,7 ton iken 2021 yılında 1,6 tona çıkmış ve 2028 yılında ise 1,87 ton olacağı öngörülmüştür. Kişi başına tahıl üretimi artışı üretim artışından değil kırsal nüfus azalışından kaynaklanmaktadır. Tarımsal dış ticaret haddi 1961 yılında 0,11 iken 2021 yılında 1,47'e ulaşmış ve 2028 yılında ise 1,66 olacağı öngörülmüştür. Tarımsal iç

ticaret hadleri olarak tanımlanan tarım sektörünün hizmet sektörüne görelî oranı 1961’de 1,50 iken 2021 yılında 0,18’e düşmüş ve 2028 yılında ise 1,09’a çıkacağı öngörülmüştür. Benzer bir şekilde tarım sektörünün sanayi sektörüne görelî oranı 1961’de 0,83 iken 2021 yılında 0,10’a düşmüş ve 2028 yılında da 0,71 olacağı öngörülmüştür.

Bununla birlikte iç hukukta tarım ticaret hadlerini dengeleyecek önemli düzenlemelerle karşılaşılmamıştır. Türkiye’de tarımsal üretimde en önemli sorunların başında gelen küçük ölçekli üreticilerin gelir yetersizliği ve üretimden kopmaları ile tarımsal işletmeler arası adil gelir dağılımının olmamasıdır. Bu noktada devletin temel maliye politikası araçlarından vergiler ve kamu harcamaları ön plana çıkmaktadır. Örneğin, Türkiye’de tarımsal kazançlar Gelir Vergisi Kanunu (GVK) madde 54’te belirtilen büyüklükleri aşmaması kaydıyla GVK 94. Maddeye göre stopaj usulüne göre vergilendirilmektedir (GİB, 2021: 10). Ancak, belirli bir büyüklük küçükbaş hayvanda 750 adete kadar, meyve verebilecek zeytinde 4.500 ağaca kadar, ayçiçeği ziraatinde 950 dönüme kadardır (GVKi md.54). Oysaki 10 dönüm toprağı olan küçük üretici ile 950 dönüm toprağı olan büyük üretici eşit koşullarda üretememektedir. Küçük üreticinin daha dengeli gelir dağılımına kavuşmasını sağlayacak ilave tedbirler alınmalıdır.

Sonuç olarak kırsal nüfusta azalmanın devam edeceği buna karşılık dış ve iç hadlerinin tarım lehine artış göstereceği öngörülen bu çalışmanın bulguları ışığında tarım sektörünün yakın gelecekte yeni bir stratejik unsur olacağı düşünülmektedir. Tarım ve gıda fiyatlarının son dönemlerdeki artışının da etkisiyle tarım ticaretinin görelî olarak önemli bir konuma gelecek olması, bu dönüşümün kırsal nüfusun refahına ve tarım üreticilerinin kazançlarına nasıl yansıtacağı; politika yapımcıların alacağı kararlara bağılı olacaktır. Tarım ürünleri fiyatlarının sürekli artıyor olması iç ve dış ticaret hadlerinin tarım lehine dönmesini sağlamış olsa da ticaret hadlerindeki iyileşmenin tarım üreticilerine yansımadağı da bilinmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın sınırlı bulguları genel eğilime dikkat çekmekte ve artan ticaret hadlerinin tarım sektörüne ve tarım üreticilerinin refahına etkisi ilerdeki çalışmalara yeni bir inceleme alanı oluşturmaktadır.

Kaynaklar

Alkan, M., Ö., (1992), “Türkiye İktisat Kongresi-1923 İzmir’e Katkı 2:Kocaeli Livası Namına İzmir İktisat Kongresi’ne Tevdii Edilen Rapor”, Ankara Üniversitesi, SBF Dergisi, Cilt 47 (01), ss: 395-402.

Anastasakis L., Mort N. (2001), "The Development of Self-Organization Techniques in Modelling: A Review of the Group Method of Data Handling (HMDH)", Research Report, No 813, The University of Sheffield, UK.

Boratav, K., (2009), "Toplumsal Sınıflar Üzerine", Mülkiye Dergisi, Cilt XXXIII, Sayı: 264, ss: 9-21.

(2013), "Tarımsal Fiyatlar, İstihdam ve Köylülüğün Kaderi", Türkiye'de Tarımın Ekonomi Politikası, (der.) Oral, N., Nota Bene Yayınları, Ankara.

Box, G.E.P. ve Jenkins, G.M. (1976), "Time Series Analysis: Forecasting and Control", Revised Edition, Holden Day, San Francisco.

Büyüksahin Ü.Ç., Ertekin Ş. (2020), "A Feature-Based Hybrid ARIMA-ANN Model for Univariate Time Series Forecasting", Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 35 (1), 467-478.

Chatfield, C. (1973), "Box Jenkins Seasonal Forecasting : Problems in a Case-Study", Journal of the Royal Statistical Society: 295-336.

Chatfield, C.(2000), "The Analysis of Time Series: An Introduction", CRC Press.

Denton J.W. (1995), "How Good are Neural Networks for Causal Forecasting?", J. Bus. Forecasting 14: 17-20.

Durdu Ö.F. (2010), "A hybrid Neural Network and ARIMA Model for Water Quality Time Series Prediction", Engineering Applications of Artificial Intelligence, vol. 23: 586-594.

Duran, B., (1991), "Türkiye Tarım Tarihi (1870-1914): Uygulanan Tarım Politikaları ve Tarımdaki Gelişmeler", Kırkambar Yayınları, No.1, Malatya.

Eldem, V., (1994), "Harp ve Mütareke Yıllarında Osmanlı İmparatorluğu'nun Ekonomisi", Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara.

Erturan M.B., Merdivenci, F. (2022), "Optimized ARIMA-ANN Hybrid Model for Time Series Analysis", Journal of Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 37(2): 1019-1032.

Frain J. (1992), "Lecture Notes on Univariate Time Series Analysis and Box Jenkins Forecasting", Economic Analysis, Research and Publications.

FAOSTAT, (2023), "Employment Indicators: Agriculture", (<https://www.fao.org/faostat/en/#data/OEA>), (Erişim Tarihi: 21.09.2023).

GİB, (2021), "Zirai Kazanç Elde Eden Mükellefler İçin Vergi Rehberi", (https://www.gib.gov.tr/sites/default/files/fileadmin/beyannamerehberi/2021/2021_ziraikazan_crehber.pdf), Gelir İdaresi Başkanlığı, ss. 1-34.

Güran, T., (1987), “Osmanlı Tarım Ekonomisi: 1840-1910”, Türk İktisat Tarihi Yıllığı.

(2017), “Resmi İstatistiklere Göre Osmanlı Toplum ve Ekonomisi”, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

GVK, “193 Sayılı Gelir Vergisi Kanunu”, (<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.4.193.pdf>), md. 54.

Ivakhnenko A.G. (1968), “The Group Method of Data of Handling; ARival of the Method of Stochastic Approximation”, SovietAutomatic Control,13:43-55.

İTO, (2004), “Türkiye’de Tarımın Teşvikinde Doğrudan Gelir Desteği Sistemi ve Sonuçları”, Yayın No: 2004-53, İstanbul.

Jain A., Kumar A. (2006), “An Evaluation of ArtificialNeural Network Techniquefor the Determination of Infiltration Model”, AppliedSoft Computing, 6(3): 272-282.

Keyder, Ç., (2011), “Türkiye’de Devlet ve Sınıflar”, İletişim Yayınları, İstanbul.

Keyder, Ç. ve Pamuk, Ş., (1984), “1945 Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu Üzerine Tezler”, Yapıt Toplumsal Araştırmalar Dergisi, Cilt:5(8), ss. 52-63.

Kıymaz, T., (2000), “Avrupa Birliği ve Türkiye’de Temel Ürünlerde Uygulanan Tarımsal Destekleme Politikaları ve Bunların Hammadde Temini Açısından Gıda Sanayisine Etkileri”, DPT Uzmanlık Tezi, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Tarım Dairesi.

Khashei, M.ve Bijari, M. (2011),“A Novel Hybridization of Artificial Neural Networks and ARIMA Models for Time Series Forecasting”, Applied Soft Computing, 11, 2664-2675.

Kirchgässner, G.,Wolters, J., veHassler, U.(2013), “UnivariateStationaryProcesses, in Introductionto Modern Time Series Analysis”, Springer, Berlin, Heidelberg.

Magdalena R.,Logica B. (2014), “Neural Networks-based Forecasting Regarding the Convergence Process of CEE Countries to the Eurozone”, TransylvanianReview of AdministrativeSciences, 42 E/2014:225–246.

Magdalena R.,Logica, B., Zamfiroiu T. (2015), “Forecasting Public Expenditureby Using Feed Forward Neural Networks”, 28(1): 668-686.

Makridakis S., (1989), “Why Combining Works? International Journal of Forecasting”, 5:601–603.

Markham, I.S.,Rakes, T. R., (1998), “The Effect of Sample Size and Variability of Data on the Comparative Performance of Artificial Neural Networksand Regression”, Comput. Oper. Res. 25: 251–263.

Muller J.A., Ivachnenko A.G., Lemke, F., (1998), "GMDH Algorithms for Complex Systems Modelling", *Mathematical and Computer Modelling of Dynamical Systems*, Vol.4. No.4: 275-316.

Nguyen T. N., Lee S., Nguyen-Xuan H., Lee J., Novel A. (2019), "Analysis-Prediction Approach for Geometrically Nonlinear Problems Using Group Method of Data Handling", *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 354, September: 506-526.

OECD, (2001), "The Uruguay Round Agreement on Agriculture: An Evaluation of It's Implementation in OECD Countries", (https://read.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/the-uruguay-round-agreement-on-agriculture_9789264192188-en#page1), (Erişim Tarihi: 26.08.2023).

Oral, N., vd., (2013), "Cumhuriyet Döneminde Uygulanan Tarım Politikaları", *Türkiye'de Tarımın Ekonomi Politikası*, (der.) Oral, N., Nota Bene Yayınları, Ankara.

Ökçün, A., G., (1975), "Teşvik-i Sanayi Kanunu Muvakkatı, 1913", Ankara Üniversitesi, SBF Dergisi, Cilt: 30.

Pamuk, Ş., (2007), "Osmanlı Ekonomisi ve Kurumlar", Türkiye İş Bankası, Kültür Yayınları.

Palm F.C., A. Zellner A., (1992), "To combine or not to combine? Issues of combining forecasts", *Journal of Forecasting* 11:687-701.

Saigal, S., Mehrotra, D. (2012), "Performance Comparison of Time Series Data Using Predictive Data Mining Techniques", *Advances in Information Mining*, 4:57-66.

Saxena H., Aponte O., McConky K.T. (2019), "A Hybrid Machine Learning Model for Forecasting a Billing Period's Peak Electric Load Days", *International Journal of Forecasting*, 35(4): 1288-1303

Suhermi, N., Suhartono, Prastyo, D.D., Ali, B. (2018), "Roll Motion Prediction Using a Hybrid Deep Learning and ARIMA Model", *Procedia Computing. Science.*, 144: 251-258.

Stavelin Abhinandithe K., Madhu B., Somanathan B., Ramachandran S. (2022), "Time Series Forecasting Using GMDH Neural Networks for Chikungunya in Mysore District", *India, International Journal of Mosquito Research*, 9(2): 111-116.

Tang R, Zeng F, Chen Z, Wang JS, Huang CM, Wu Z. (2020), "The Comparison of Predicting Storm-time Ionospheric TEC by Three Methods: ARIMA, LSTM, and Seq2Seq", *Atmosphere*, 11(4): 316-330.

TCMB, (2023), “IMF Niyet Mektupları”, (<https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Yayinlar/Raporlar/Eski+Raporlar/IMF+Niyet+Mektuplari>)

Tarım ve Orman Bakanlığı, (2023), “Tarımsal Destekler”, (<https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Tarimsal-Destekler>), (Erişim Tarihi: 20.08.2023).

Tekeli, İ., ve İlkin, S., (1974), “Savaş Sonrası Ortamında 1947 Türkiye İktisadi Kalkınma Planı”, Türkiye Belgesel İktisat Tarihi, ODTÜ, Ankara.

Teoman, Ö., (2001), “Türkiye Tarımında Kapitalist Dönüşüm Tartışmalarına Bir Katkı”, Gazi Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, Sayı: 2001(3), ss.41-60.

Teoman, Ö., (2015), “Tek Parti Dönemi Türkiye’inde Kadro Hareketinin Kırsal Kalkınmaya Bakışı: Karl Kautsky’nin Görüşleri Çerçevesinde Genel Bir Değerlendirme”, Mülkiye Dergisi, Sayı: 39(3), ss. 189-210.

TMMOB, (2015), “Buğday Dosyası”, TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası, (https://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=23218&tipi=17&sube=0), (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

TUIK, (2001), “2001 Genel Tarım Sayımı Tarımsal İşletmelerde (Hanehalkı) Anketi Sonuçları”, (<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>), (Erişim Tarihi: 25.08.2023)

TUIK, (2016), “Tarımsal İşletme Yapı Araştırması”, (<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>), (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

TÜSİAD, (2014), “Gıda, Tarım ve Hayvancılık Rekabet Gücü Temel Bulgular”, Yayın No: TÜSİAD-T/2014-11/561.

Yılmaz, G., (2006), “Çok Taraflı Ticaret Sistemi Yoğun Bakım Ünitesine mi Bağlandı?”, Mülkiye Dergisi, Cilt 30 (250), ss. 97-121.

Young W. L. (1977), “The Box-Jenkins Approach to Time Series Analysis and Forecasting: Principles and Applications”, RAIRO-Operations Research-Recherche Opérationnelle, 11:129-143.

Yücel, F., (2014), Cumhuriyet Türkiye’sinin Sanayileşmede İlk Önemli Adımı: I. Beş Yıllık Sanayi Planı: 1934-1938”, (https://www.emo.org.tr/ekler/364a8ddae9aadd_ek.pdf).

Zhang G., Patuwo E.B., HuM.Y. (1998), “Forecasting With Artificial Neural Networks: The State of the Art”, Int. J. Forecasting 14:35–62.

Zhang G. P. (2003), “Time Series Forecasting Using a Hybrid ARIMA and Neural Network Model”, Neurocomputing, 50:159 –175

VI. BYKP, (1990), (https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Altinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1990-1994.pdf).

VI.BYKP, (1996), (https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Yedinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1996-2000.pdf).

X.BYKP, (2013), (https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Onuncu_Kalkinma_Plani-2014-2018.pdf).

6360 Sayılı “Onüç İlde Büyükşehir Belediyesi ve yirmi Altı İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun”, (<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121206-1.htm>), (Erişim Tarihi: 28.06.2023).

Extended Summary

States prioritize national accumulation and legitimacy according to international and regional developments. The socio-economic welfare status and distribution of societies drive these priorities. The closer relationship between welfare, poverty and hunger, especially in times of negative shocks, runs hand to hand with the agriculture and food sector. In this framework, the states should maintain the agricultural production and its sustainability. Agricultural production is a source of income and employment for the state, a right of life and sovereignty, in addition to feed the country's population healthily. Therefore, agriculture and food is an area of intervention through many public policies such as taxes and subsidies, transfer expenditures, public goods, public enterprises, state budget and legislation, expenditure and price policy.

In some periods of these intervention processes, the relative situation of agriculture has improved compared to other sectors, while in other periods the process has been reversed. Similarly, the outputs of the sector, which is subject to foreign trade, have been reflected as an outward transfer of national resources in some periods, while in other periods they have resulted in relatively less resource transfer. This relativity of agricultural output prices in terms of domestic and foreign markets is monitored through terms of trade. The phenomenon, which appears in the literature as domestic terms of trade and terms of trade, also reflects the legal and political position of the state.

The multidimensional agricultural ability to produce and consume, which we encounter within the scope of the United Nations Sustainable Development Goals, is guided by multinational companies and international agreements in the current process.

In this context, the study aims to analyze Turkish agriculture, which is progressing under external constraints. The transformation and/or trends in Turkey's agricultural policies in the last century are mentioned and the agricultural trade potential in the near future is tried to be predicted through domestic and foreign terms of trade. While agricultural production was considered as an accumulation strategy and the main source of income in the early years of the Republic, it has lost its importance in the current situation and is now a sector that is remembered and balanced in the event of regional and world-scale negative developments. In the first part of the study, which aims to discuss the near future trend of the sector and possible policies, briefly presents the agricultural policies implemented from the last period of the Ottoman Empire to the 2023.

The study continues by analyzing some indicators for the period 1961-2021. The variables defined are the ratio of rural population to total population (RURPOPR), per capita grain production (PERPROCREAL), agricultural terms of trade (AGDTH), the relative ratio of the agricultural sector to the service sector (AGTOSER) and the relative ratio of the agricultural sector to the industrial sector (AGTOIND). The variables analyzed with ARMA, ARIMA and ANN models are recalculated in terms of their trends until 2028 using a Hybrid Model. According to the findings, it is projected that the ratio of rural population to total population will continue to decline in the 2021-2028 period, while the domestic and terms of trade will turn in favor of agriculture. It is believed that the improvement in the terms of trade in agriculture due to the recent increase in the prices of agricultural products should be reflected on agricultural producers and that there is a period of opportunity to revitalize the agriculture and food sector, which has become a strategic sector today.