

Türkiye’de Tarım İlacı Kullanım Durumu ve Kullanım Öngörüsü

Selda ARSLAN¹

Zehra ÇİÇEKGİL²

Öz

Tarım ilacı kullanımı bitkisel üretimde zararlılarda mücadelede en etkili ve sonuca en çabuk ulaşım sağlanan yöntemlerden biridir. Türkiye’de özellikle ikinci dünya savaşını takip eden yıllarda tarımsal üretimde girdi yoğun döneme geçilmesi ile birlikte tarım ilacı kullanımında önemli artışlar yaşanmıştır. Daha sonraki süreçte ise tarım ilaçlarının çevre ve insan sağlığı açısından oluşturduğu tehditler, kullanımı ile ilgili tedbirler almayı gerektirmiştir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, 2015 yılında 39 bin ton tarım ilacı kullanımı gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada tarım ilacı kullanımının zirai mücadelede ki önemi nedeniyle, Türkiye’de tarım ilacı mevcut durumu ortaya konulmuş ve gelecek on yıla ait (2016-2025) kullanım tahmininde bulunulmuştur. Böylece, sektörle ilgili karar alıcılara yön verecek, planlama yapılabilmesi açısından yardımcı olacak bilgi ve önerilerin sunulması amaçlanmıştır. FAO’dan alınan 26 yıllık verilere (1990-2015), zaman serisi analizlerinden ARİMA modeli ve Çift Üstel Düzeltme Metodu uygulanarak geleceğe yönelik 10 yıllık tarım ilacı kullanım tahminleri yapılmıştır. Sonuçlara göre, Türkiye’de tarım ilacı kullanımının 2018 yılında yaklaşık 42 bin ton olacağı tahmin edilmektedir. Tarım ilacı kullanımı yıldan yıla artma eğiliminde olup, yıllık ortalama artışın %1.2 olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarım İlacı Kullanımı, Zaman Serisi Analizi, Projeksiyon

Current State and the Projection of Pesticide Use in Turkey

Abstract

The use of pesticides is most effective and the quickest ways to control pests in crop production. Especially in the years following World War II, there has been a significant increase in the use of pesticides in Turkey with the entered the period of intensive input use in agricultural production. In the later period, it was necessary to take precautions related to the use of pesticides in terms of environmental and human health threats. According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) data, 39 thousand tons of pesticides were used in 2015. In this study, it is revealed the current state of pesticide in Turkey and estimate the pesticide use for the next ten years (2016-2025), because of the importance of pesticide use in agricultural control. Thus, it is aimed to provide information and suggestions that will guide the decision makers about the sector and help to make planning. Pesticide use for ten years were estimated by using the ARIMA model and Double Exponential Smoothing Method of time series analysis to 26 years data from FAO (1990-2015). According to the results; in Turkey, the use of pesticides is estimated to be approximately 42 thousand tons in 2018. The use of pesticides tends to increase year by year and the annual average increase is expected to be 1.2%.

Key Words: Use of the Pesticide, Time Series Analysis, Projection

JEL: Q10, C22

Geliş Tarihi (Received):30.03.2018

Kabul Tarihi (Accepted): 08.06. 2018

¹ Sorumlu yazar (Corresponding author), Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, selda.arslan@tarim.gov.tr

² Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü

1. Giriş

Tarım ve insan ilişkileri incelendiğinde, tarımın ilk insandan bu güne süregelen bir faaliyet olduğunu söylemek mümkün olmaktadır. Avcılık ve toplayıcılıkla geçimini sağlayan insanoğlu yerleşik hayata geçişle birlikte birçok alanda olduğu gibi tarım alanında da önemli değişimler ve ilerlemeler kaydetmiştir. Tarım alanında yaşanan değişimlerde Tarım ve Sanayi devrimleri gibi gelişmeler önemli ölçüde etkili olmuştur (Dinler, 2014). Bu gelişmelerden en önemlilerinden biri de ilkel tarım yöntemleri olarak anılan emek yoğun tarımdan sermayenin daha ön planda tutulduğu girdi yoğun tarıma geçilmesidir. Böylece birim alandan alınan verimde ve ürün kalitesinde artış sağlanmıştır. Özellikle ikinci dünya savaşını takip eden yıllarda, artan miktarlarda kullanılan girdiler tüm dünyada önemli ölçüde ürün artışı sağlarken, doğa-çevre ve insan ilişkileri pek fazla dikkate alınmamıştır. 1980'li yıllara gelindiğinde ise doğanın da bir taşıma kapasitesi olduğu, gerek sanayi gerek tarım ve gerek ise diğer sektörler tarafından doğanın önemli ölçüde istismar edildiği gibi savlar ortaya atılmaya başlanmıştır. Eğer salt ekonomik amaçlı faaliyetlerde bulunulur ve çevre faktörü dikkate alınmazsa tüm dünyada yaşamın önemli ölçüde tehlike altına gireceği artık tüm dünya ülkelerinde kabul edilmiş ve bu amaçla kaynakların kullanımı konusunda tedbirler alınmaya başlanmıştır.

Tarım diğer sektörlerden farklı olarak hem çevreden etkilenen hem de çevreyi etkileyen farklı bir yapıya sahiptir. Esasında tarımın çevrenin yapısına olumlu bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. Ancak dünya çapında diğer alanlarda yaşanan gelişmelerin tarımda da kendini göstermesi zaman içinde tarımın çevre, insan ve hayvan sağlığı açısından önemli sorunlar oluşturmasına yol açmıştır. Tarımda bitkisel üretimde zararlılarla mücadelede kullanılan tarım ilaçları ortaya çıkan bu zararların kaynaklarından birini oluşturmaktadır.

Hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı farklı zirai mücadele yöntemleri arasında, tarım ilaçları ile yapılan mücadelenin payının %95 civarında olduğu ve tarım ilacı kullanılmadığında %60'lara varan ürün kayıpları olduğu belirtilmektedir (Tiryaki ve ark., 2010). Bu nedenle, ürün kaybına sebep olan zararlı organizmaları kontrol etmek amacıyla tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de de tarım ilacı kullanımı hâlihazırda, vazgeçilebilir görünmemektedir. Bununla birlikte; tarım ilacı kullanımı, neden olduğu çevresel sorunlar dikkate alındığında hassasiyet gösterilmesi gereken bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Öyle ki, bilinçsiz ve yanlış kullanım, birçok soruna neden olmaktadır. Özellikle yanlış uygulama sonucu oluşan kalıntı problemi, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de önemli bir sorun olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda Türkiye'de bilinçsiz kullanımdan kaynaklanan sorunları minimize etme ya da azaltmaya yönelik uygulamalara yer verilmektedir.

Çalışmaya yönelik, yapılan literatür incelemesi sonucunda; tarım ilacı kullanım miktarı ile ilgili geleceğe yönelik tahminlerin yapıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Tarım ilacı kullanımına yönelik gelişmelerin bilimsel yöntemlerle tahmin edildiği bu çalışmanın bu yönüyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yukarıda değinilen nedenlerden dolayı Türkiye tarım ilacı kullanım eğilimlerinin incelenmesi önemli görülmektedir. Bu kapsamda çalışma ile Türkiye'de tarım ilacı sektörünün mevcut durumu ortaya konulmuş ve 2016-2025 tarihleri arasında tarım ilacı kullanımının 10 yıllık eğilimleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında da, sektörle ilgili karar alıcılara yön verecek, planlama yapılabilmesi açısından yardımcı olacak bilgi ve öneriler sunulmuştur.

2. Türkiye’de Tarım İlacı Sektöründe Mevcut Durum

Bitkisel üretimde zararlılarla mücadelede tarım ilacı kullanımı özellikle II. Dünya Savaşı sonrasında tüm dünyada hızla artış göstermiştir. Yeşil devrimin sonucu olarak hibrit tohumların kullanımının yaygınlaşması, sulama olanaklarının artırılması, yeni teknik ve teknolojilerin tarım alanında hayat bulması ile tarımsal üretimde artış sağlanmıştır. Tarım ilacı, ürünlerde istenmeyen organizmaları yok etmede kullanılan sentetik organik bileşikler olarak tanımlanmakta olup; bitki koruma amacıyla kullanılan her türlü ilaç, preparatlar ve bunların imalinde kullanılan maddeleri kapsamaktadır (Altıkat ve ark., 2009).

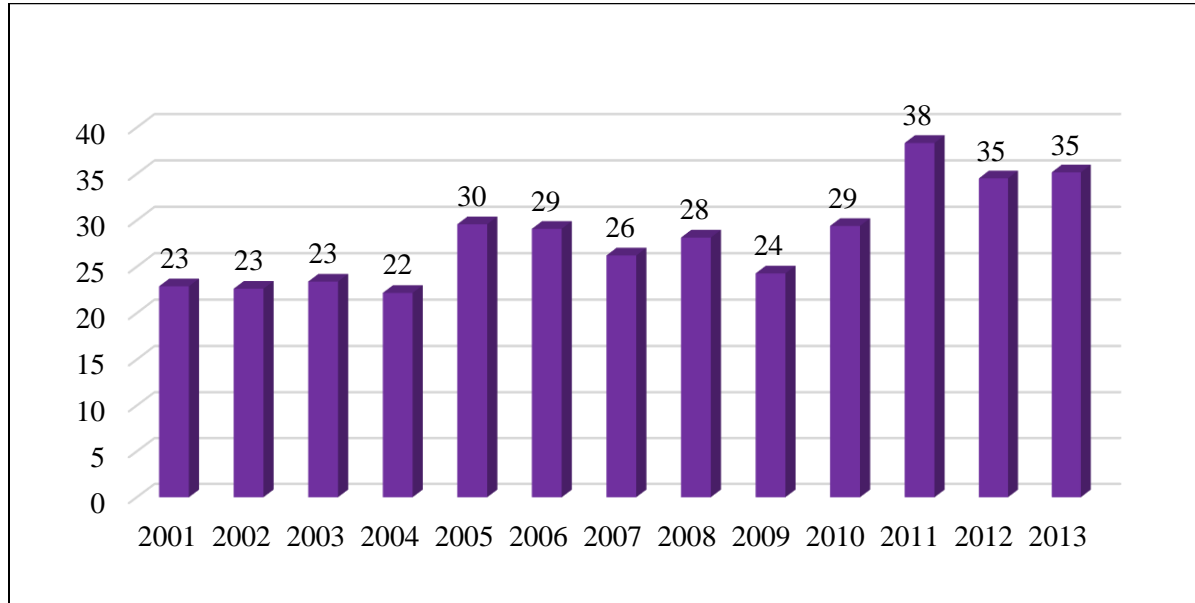
Türkiye’de tarım ilaçları sanayi 1951 yılında kurulmaya başlamıştır (Dağ ve ark., 2000).

Tarım ilaçları üretimi özel ve tüzel kişi ve kuruluşlarca yapılmakta olup (Anonim, 2004), Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü (GKGM) verilerine göre 2017 yılında tarım ilaçları konusunda aktif olarak faaliyet gösteren 170-180 adet firma bulunmaktadır.

2.1 Tarım ilacı imalatı

Türkiye tarım ilacı imalatı, 1987 yılında 27.9 bin ton olarak belirtilmekte iken (Kızılaslan ve Yaşa, 2011), 2001 yılında 22.8 bin tona düşmüş, 2013 yılında ise 35.2 bin tona ulaşmıştır. Türkiye’nin yıllar itibariyle tarım ilacı imalat miktarı Şekil 1’de verilmiştir. Türkiye tarım ilacı imalatı, 2001-2013 yılları arasında 22-38 bin ton arasında dalgalı bir seyir izlemiş olup, aynı dönemde yaklaşık olarak %54 oranında artışı görülmektedir (Şekil 1).

Şekil 1. Tarım ilacı imalat miktarı (bin ton)



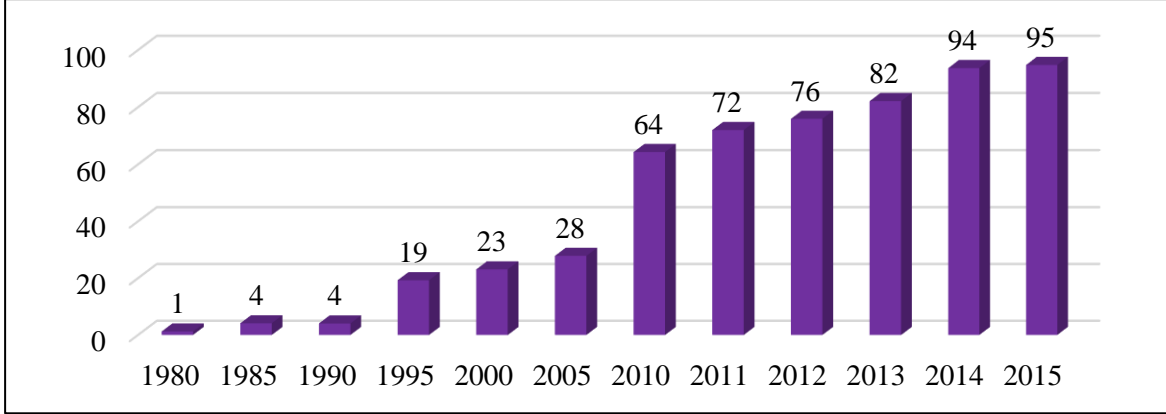
Kaynak: GTHB, 2018.

2.2. Tarım ilacı ihracatı

Türkiye tarım ilacı ihracat değeri, yıllara göre önemli ölçüde değişim göstermektedir. Bununla birlikte 2007 yılından itibaren ihracat değerinin her yıl daha da arttığı ve 2015 yılına gelindiğinde Türkiye’nin tarım ilacı ihracatından yaklaşık 95 milyon dolar gelir sağladığı görülmektedir (Şekil 2).

FAO 2015 yılı verilerine göre Almanya başta olmak üzere, Fransa, ABD ve Çin tarım ilacı ihracat pazarında en çok kazanan ülkeler olup, tüm kazancın yaklaşık %47’si bu dört ülke tarafından paylaşılmıştır. Türkiye tarım ilacı ihracatında bulunmakla birlikte bu ticarete önemli bir pay alamamaktadır.

Şekil 2. Türkiye'de tarım ilacı ihracat değeri (milyon dolar)



Kaynak: FAO, 2018

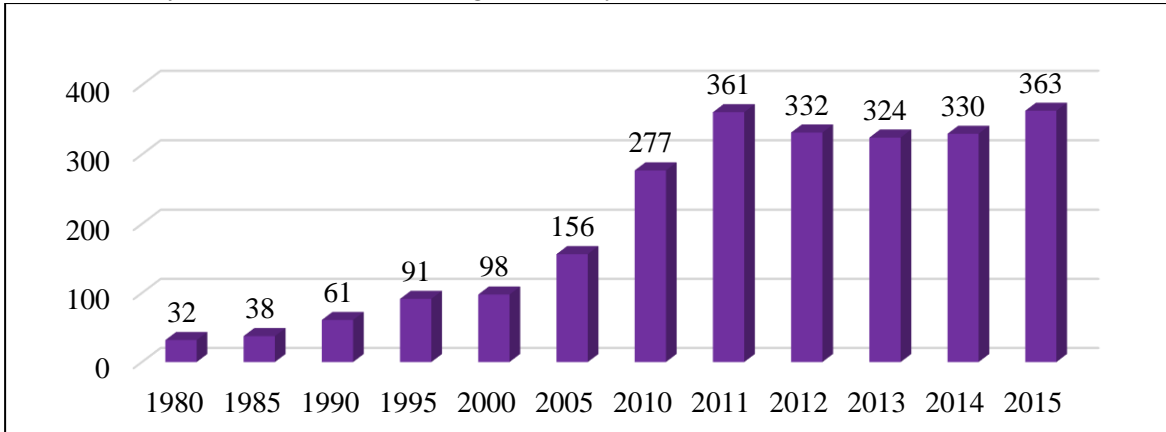
2.3. Tarım İlacı İthalat

Türkiye’de tarımsal ilaçların imalatı, kullanımı karşılamadığı için ithal edilmekte, tarım ilacı imalat ve tüketim miktarlarına bağlı olarak tarım ilacı ithalat miktarlarının değişim gösterdiği görülmektedir. Öyle ki, 1980 yılından itibaren ithalat değerinin her yıl daha da arttığı ve 2011 yılına gelindiğinde Türkiye’nin tarım ilacı için yaklaşık 361 milyon dolar ödediği görülmektedir. 2011-2014 yılları arasında ithalat değerimiz düşme eğilimi göstererek 2014 yılında 330 milyon dolara gerilemiştir. Ancak 2015 yılında tekrar yükselen tarım ilacı ithalat değeri 2014 yılına göre %10 oranında artış göstererek en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 3). Dünya tarım ilacı ticaretini incelediğimizde dünyada önde gelen tarım ilacı ihracatçısı olan ülkelerin aynı zamanda tarım ilacı ithalatçısı da olduğunu söylemek mümkündür. FAO 2015 yılı verilerine göre, Brezilya başta olmak üzere Fransa,

Almanya, Kanada, ABD ve İngiltere tarım ilacı ithalatı için en çok kaynak ayıran ülkelerdir. Tüm dünya ülkeleri arasında tarım ilacı harcamalarının %32.5’i bu ülkelere gerçekleştirilmektedir.

Türkiye, birim alana tarım ilacı kullanımında gerek dünya gerek ise bahsi geçen ülkeler ortalamasının altında bir kullanım düzeyine sahiptir. Aynı zamanda tarım ilacı ihracat ve ithalatında dünyada önde gelen ülkeler arasında yer almamaktadır. Ancak, tarım ilacı dış ticareti incelendiğinde; ithalat için ayrılan kaynakların ihracattan sağlanan gelirden fazla olduğu görülmektedir. Öyle ki, tarım ilacı ithalat değerinin en yüksek seviyesine ulaştığı 2011 yılında; ihracatın ithalatı karşılama oranı %20 iken, 2015 yılında %26 olarak gerçekleşmiştir. Bu durum aynı zamanda Türkiye’nin yüksek oranda net ithalatçı olduğunu göstermektedir.

Şekil 3. Türkiye'de tarım ilacı ithalat değerleri (milyon dolar)



Kaynak: FAO, 2018

2.4. Tarım ilacı kullanımı

Türkiye’de tarım ilacı kullanımı II. Dünya Savaşı’ndan sonra başlamış ve 1960’lı yıllarda yaygın bir hal almıştır. Dünyada yıllık tarım ilacı kullanımı 3.5 milyon ton olarak belirtilmektedir (Aktaran; Durmuşoğlu ve Güngör, 2015). Türkiye’de ise kullanım miktarı dünyanın oldukça gerisinde olup, yıllık ortalama 40 bin ton civarındadır. Zaman içerisinde tarım ilacı kullanımı ile ilgili veriler değişim göstermiştir. Türkiye tarım ilacı kullanımı, 1979 yılında 8.4 bin ton olarak belirtilmekte iken (Delen ve ark., 2005), bitkisel üretimde artışın sağlanması için tarım ilaçlarının teşvik edilmesi sonucu 2002 yılında kullanım 28 bin tona ulaşmıştır.

Tablo 1. Türkiye Tarım İlacı Kullanım (ton)¹

Yıllar	Miktar	Yıllar	Miktar
1990	29918	2003	33075
1991	24343	2004	28831
1992	27110	2005	40332
1993	28042	2006	27421
1994	24219	2007	48716
1995	27328	2008	37640
1996	30286	2009	37185
1997	34431	2010	38704
1998	30162	2011	40112
1999	33089	2012	40012
2000	33471	2013	39440
2001	25539	2014	39723
2002	27915	2015	39026

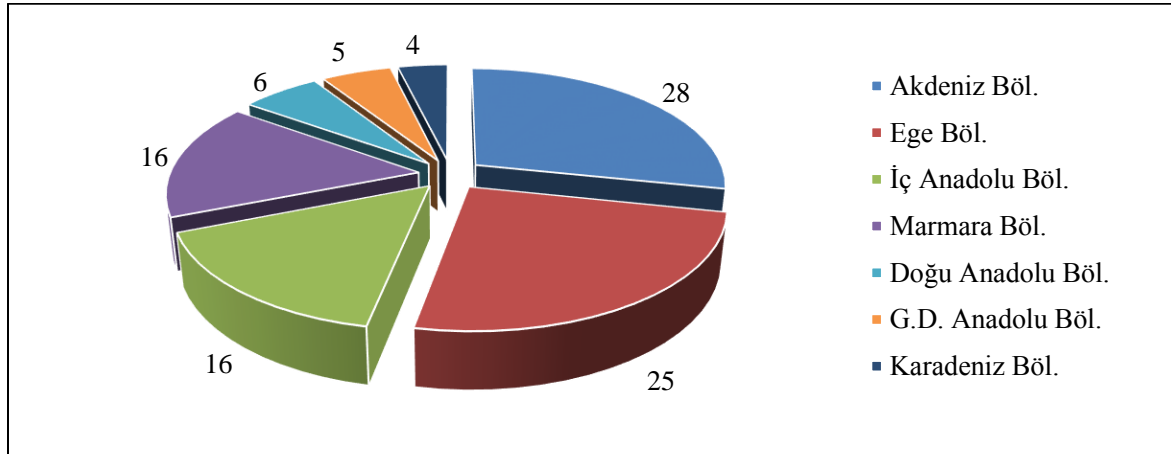
Kaynak: FAO, 2018

I/İnsektisit+Herbisit+Fungusit&Bakterisit+Diğer

Şekil 4’de görüldüğü gibi Akdeniz (%28), Ege (%25), İç Anadolu (%16) ve Marmara (%16) bölgeleri genel olarak ülke tarım ilacı kullanımının %85’ine sahiptir. Türkiye’de tarım ilacı kullanım miktarının yarıdan fazlası sadece Akdeniz ve Ege bölgelerinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle bu iki bölge, birim alana uygulanan tarım ilacı miktarının artmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte, Türkiye’de kullanılan tarım ilacı ve buna bağlı olarak birim alanda kullanılan tarım ilacı miktarı dünya ve AB ülkeleri ortalamasının oldukça gerisindedir. FAO 2015 yılı verilerine göre, dünyada birim alanda kullanılan tarım ilacı miktarı hektara 4,91 kg, AB’de ise 2.69 kg’dır. Hollanda (9.34 kg/ha), İtalya (6.96 kg/ha), Almanya (4.03 kg/ha) ve İngiltere (3.02 kg/ha); birim alanda kullanılan tarım ilacı bakımından AB’nin en fazla kullanım gerçekleştiren ülkeleri arasında yer almaktadır. Türkiye’de ise aynı yılın verilerine göre yaklaşık 1.63 kg/ha olduğu görülmektedir (FAO, 2018).

Türkiye’de AB ve dünya ortalamasından daha düşük düzeylerde tarım ilacı kullanılması, tarım ilacı kullanımının çevre, doğal denge ve insan sağlığı açısından gündemde olan tehditleri dikkate alındığında avantajlı bir durum olarak değerlendirilmektedir. Ancak, tarım ilacı kullanımında üreticinin yapmış olduğu uygulama hataları; bu avantajı dezavantaja dönüştürebilmektedir.

Şekil 4. Bölgelere göre tarım ilacı kullanım oranları (2015, %)



Kaynak: GTHB, 2018

3. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyalini Türkiye'nin 1990-2015 yılları arası toplam tarım ilacı kullanımı verileri oluşturmaktadır. Veriler FAO istatistiklerinden düzenlenmiştir.

Bu çalışmada zaman serisi analizlerinden Birleştirilmiş Otoregresif Hareketli Ortalama (ARIMA- AutoRegressive Integrated Moving Average) Metodu ve Çift Üstel Düzeltme Metodu (Double Exponential Smoothing) kullanılarak, iki ayrı zaman serisi analizi metodu ile elde edilen tahminler yorumlanmıştır. Bu modellerin uygulamasında Minitab 17 paket programından faydalanılmıştır. Otoregresif (AR-AutoRegressive), Hareketli Ortalama (MA-Moving Average) ve Otoregresif Hareketli Ortalama (ARMA-AutoRegressive Moving Average) modelleri en genel doğrusal, durağan Box-Jenkins modelleridir. Durağan olmayıp fark alma işlemi sonucunda durağanlaştırılan serilere uygulanan modellere ARIMA modeli denilmektedir. Bu teknik, kesikli zaman serilerinin ve dinamik sistemlerin modellenmesinde kullanılmaktadır. Modellerin genel gösterimi ARIMA (p, d, q) şeklindedir. Burada p ve q sırasıyla AR modelin ve MA modelinin derecesi, d ise fark alma derecesidir. Box-Jenkins modellerinde amaç; zaman serisine en iyi uyan, en az parametre içeren doğrusal modeli belirlemektir (Aktaran; Yaman ve ark., 2001).

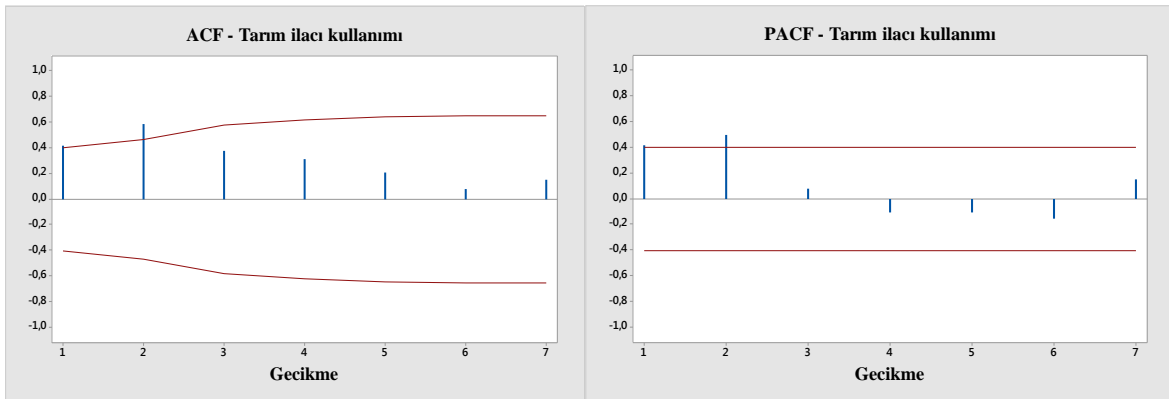
Üstel düzeltme yöntemi ise, “geçmiş verileri matematiksel olarak düzeltmekte ve veri setindeki en son gözlem değerine yüksek, daha önceki gözlem değerlerine de azalan bir biçimde ağırlık vermektedir. Çift üstel düzeltme yöntemi ise belli bir trend içeren seriler için kullanılmaktadır” (Yereli ve ark., 2012).

4. Bulgular

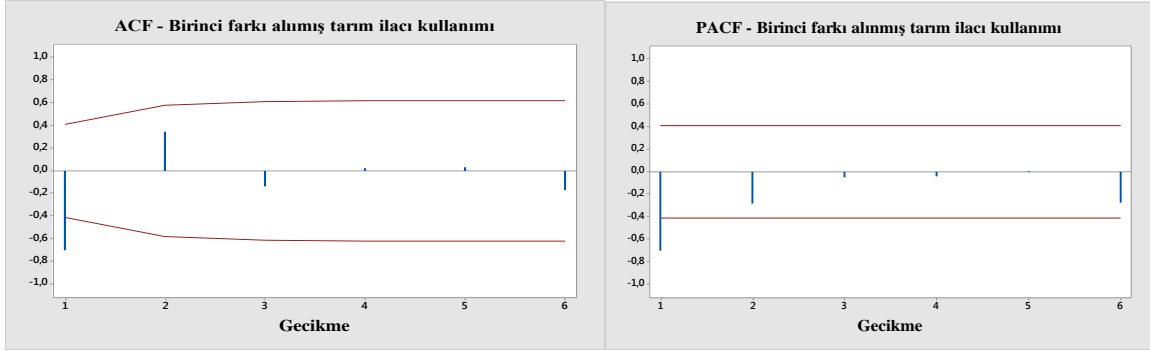
4.1. Türkiye’de tarım ilacı kullanım miktarının ARIMA modeli ile tahmini

Bu çalışmada tarım ilacı kullanımında 26 yıllık (1990-2015) seri ele alınmış ve seri için en uygun modelin hangisi olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Birinci aşamada, verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlenmiştir. P-değeri 0.05’ten büyük olması sebebiyle ($p > 0.150$) serinin normal dağılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. ARIMA modeli durağan serilere uygulandığından; ikinci aşamada serilerin durağanlığı değerlendirilmiştir. ACF (Otoregresif Korelasyon Fonksiyonu) ve PACF (Parçalı Otoregresif Korelasyon Fonksiyonu) grafikleri incelendiğinde serinin durağan olmadığı görülmüştür (Şekil 5). Serinin durağanlaşması için fark alma işlemi uygulanmış ve birinci farkı alınmış tarım ilacı kullanımına ait ACF ve PACF grafikleri Şekil 6’da verilmiştir. Bu grafikler incelendiğinde; serinin durağanlaştığı sonucuna varılmıştır.

Şekil 5. Tarım ilacı kullanımına ait ACF ve PACF grafikleri



Şekil 6. Birinci farkı alınmış tarım ilacı kullanımına ait ACF ve PACF grafikleri



Ayrıca Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) birim kök testi kullanılarak da serilerin durağanlık analizi yapılmıştır. Bu sınıma, elde edilen ADF-t istatistik değerinin belirlenen anlamlılık düzeyindeki MacKinnon kritik değerlerinden küçükse serinin durağan olduğunu göstermektedir (Saatçioğlu ve ark., 2004). Bu kapsamda seriye ait ADF birim kök sonuçları

Tablo 2’de verilmiş olup; serinin düzeyde durağan olmadığı görülmektedir. Birinci farkı alınan seride, ADF-t istatistik değerinin (-11.5629); %1, %5 ve %10 düzeyindeki kritik-t değerlerinden daha küçük olması serinin durağanlaştığını göstermektedir. Ayrıca seriye ait p-değerinin 0.05’den küçük olması da, birinci farkı alındığında serinin durağanlaştığını gösteren bir diğer parametredir.

Tablo 2. ADF birim kök test sonuçları

	Düzy seviye		Birinci farkı	
	t-istatistiği	Olasılık (p) değeri*	t-istatistiği	Olasılık (p) değeri*
ADF t-istatistiği	-1.3153	0.6054	-11.5629	0.0000
%1 düzeyinde	-3.7379		-3.7379	
%5 düzeyinde	-2.9919		-2.9919	
%10 düzeyinde	-2.6355		-2.6355	

*MacKinnon (1996) tek taraflı p değerleri

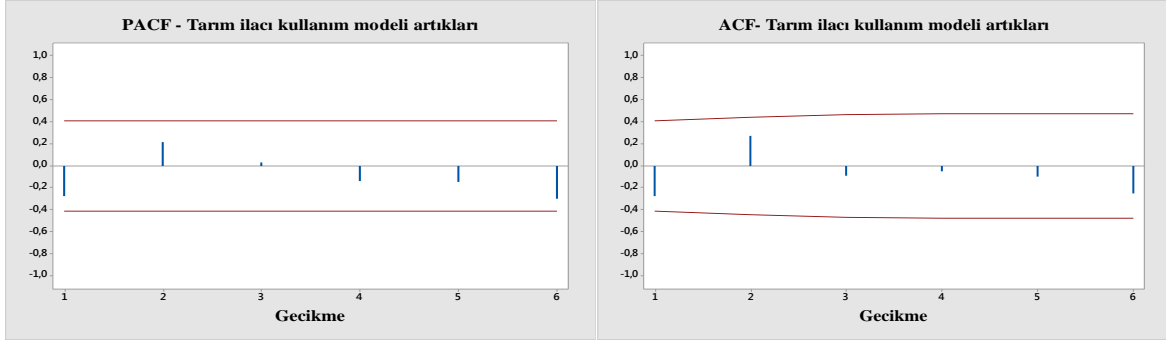
Tablo 3. Tarım ilacı kullanımı ARIMA (0,1,1) modeli sonucuna ilişkin katsayılar

Model	Katsayı	S. Hata	T	P
MA 1	1.0774	0.1882	5.72	0.000
Sabit	523.95	89.59	5.85	0.000

Model belirleme aşamasında; tarım ilacı kullanımına ait ACF ve PACF grafikleri incelenmiştir. ACF ve PACF grafiklerindeki ilişkilerin; gecikme sayısı arttıkça yavaş yavaş azaldığı görülmektedir. Bu durum uygun modelin, Otoregresif hareketli ortalama modeli olduğunu göstermektedir. ACF ve PACF grafiklerinde birinci gecikmeler önemli olduğundan ve serinin birinci farkı alındığından; ARIMA modeline ait p, d, q parametrelerinin (0,1,1) olduğu sonucuna varılmıştır.

Ayrıca ARIMA (0,1,1) modeline ait katsayılar Tablo 3’de verilmiş olup; bu katsayılar modelin anlamlı olduğunu göstermiştir (p-değeri<0.05). Modelin uygunluğunun anlaşılması için diğer bir yöntem artıkların otokorelasyon serisinin analiz edilmesidir (Yereli ve ark., 2012). Modelin doğru olabilmesi için modele ait artıkların beyaz gürültü süreci olması gerekmektedir (Güneş, 2012). Bu kapsamda ARIMA (0,1,1) modelinin artık değerlerine ilişkin ACF ve PACF grafikleri çizilmiştir (Şekil 7). Artıkların ACF ve PACF grafikleri incelendiğinde, grafik değerlerinin sıfır doğrusu üzerinde yer aldığı görülmektedir. Bu durum bize artık serisinin yaklaşık olarak bir beyaz gürültü süreci olabileceğini göstermektedir.

Şekil 7. Modele ait artıkların ACF ve PACF grafikleri



Türkiye'nin tarım ilacı kullanımına ilişkin ARIMA (0,1,1) modeline ait; 10 yıllık tahmini, en düşük ve en yüksek tahmin değerleri Tablo 4'de verilmiştir. Tablo 4'e göre 2016 yılında 33

bin ton ile 49 bin ton arasında tarım ilacı kullanımı öngörülmektedir. Böylece 2016-2025 yılları arasında Türkiye tarım ilacı kullanımında yıllar itibariyle artış beklenmektedir.

Tablo 4. Tarım ilacı kullanım tahminine ilişkin değerler ARIMA (0,1,1), (ton)

Yıllar	Tahmin	En düşük	En yüksek
2016	40666	32534	48798
2017	41190	33034	49347
2018	41714	33534	49895
2019	42238	34033	50443
2020	42762	34533	50991
2021	43286	35033	51539
2022	43810	35533	52087
2023	44334	36033	52635
2024	44858	36533	53182
2025	45382	37034	53730

4.2. Türkiye'de tarım ilacı kullanım miktarının çift üstel düzeltme metodu ile tahmini

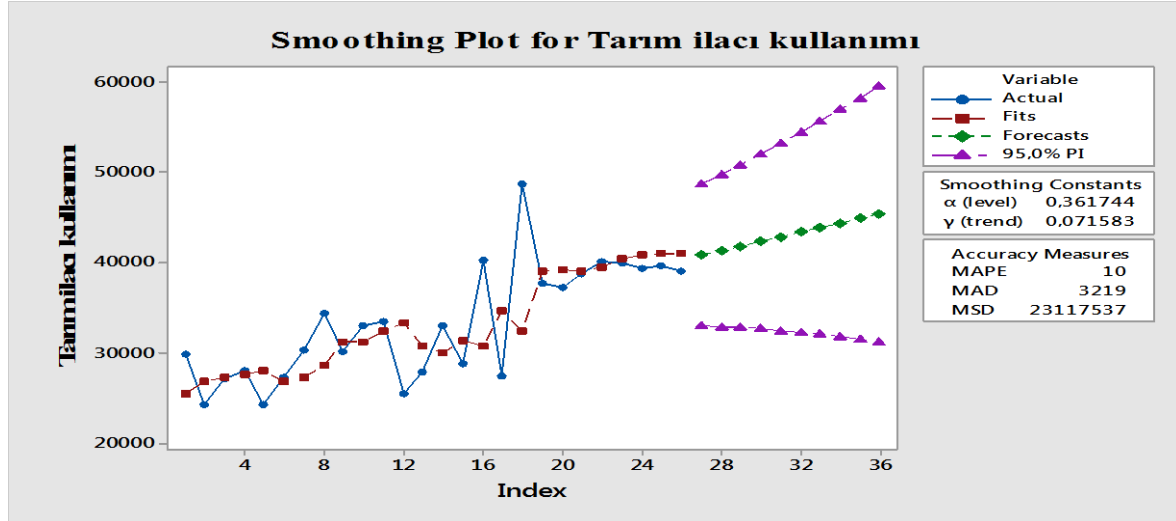
Çift üstel düzeltme modeli ile tahmin yapılırken; ilk olarak tarım ilacı kullanımına ait 26 yıllık (1990-2015) seriye Kolmogorov- Smirnov testi uygulanmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Daha sonraki aşamada normal dağılım gösteren bu seriye çift üstel düzeltme metodu uygulanmıştır. Analiz sonucunda 10 yıllık (2016-2025) döneme ait tarım ilacı kullanım miktarı tahmini yapılmıştır. Elde edilen tahmini değerlerin artış eğiliminde olduğu görülmektedir (Şekil 8).

Türkiye'nin tarım ilacı kullanımına ilişkin 10 yıllık tahmini, en düşük ve en yüksek tahmin

değerleri ise Tablo 5'de verilmiştir. Tablo 'ya göre 2018 yılında 33 bin ton ile 51 bin ton arasında tarım ilacı kullanımının gerçekleşmesi öngörülmektedir. 2016 yılında bir önceki yıla göre beklenen artış oranı %4.7'dir. 2025 yılına gelindiğinde ise 10 yılda %16'lık bir artış olması öngörülmektedir.

İlaveten, analiz sonucunda elde edilen tahmin verilerinin doğruluğunu test etmek için öncelikle her iki modelde de mevcut verilerden son 3 yıl (2013-2015) atılarak tahmin yapılmıştır. Böylece elde edilen verilerin gerçekleşen değerlerden ne kadar uzaklaştığı saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6'da verilmiş olup, her iki yöntemde de tahmin ve gerçekleşen verilerin birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Şekil 8.Çift üstel düzeltme modeline göre 2016-2025 yılları Türkiye tarım ilacı kullanımı tahmini



Tablo 5. Çift üstel düzeltme modeline göre tarım ilacı kullanımı (ton)

Yıllar	Tahmini	En düşük	En yüksek
2016	40843	32958	48728
2017	41351	32918	49784
2018	41858	32821	50896
2019	42366	32678	52055
2020	42874	32498	53250
2021	43381	32287	54476
2022	43889	32052	55726
2023	44397	31796	56997
2024	44904	31524	58285
2025	45412	31237	59587

Tablo 6. Gerçekleşen yıllara ait tahmin sonuçları (ton)

Yıllar	Gerçekleşen	ARIMA	Çift Üstel
2013	39440	41165	40995
2014	39723	41856	41996
2015	39026	42808	42937

5. Sonuç

Türkiye’de tarım ilacı kullanımının yıllara göre dalgalı bir seyir izlediği görülmektedir. Türkiye, tarım ilacı konusunda söz konusu talebi karşılayamamakta, bu nedenle de tarım ilaçları daha çok ithal edilmektedir.

TÜİK verilerine göre 1990’lı yıllarda 56 milyon olan nüfus yıldan yıla artış göstererek 2017 yılı itibarıyla 81 milyona ulaşmıştır. TÜİK Nüfus projeksiyon verilerinde 2025 yılında nüfusun yaklaşık olarak 8 milyon daha artarak 89 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Bilindiği üzere tarımsal üretimin temel hedeflerinin başında ülke nüfusunun besin ihtiyacının sağlanması gelmektedir. Bu durumda tarımsal üretimde artış sağlanmasını kaçınılmaz kılmaktadır.

Tarımsal üretimi artırma koşullarından biri üretim alanını, diğeri ise birim alandan sağlanan ürün miktarını arttırmaktır. Artan nüfusun beslenme dışında kalan diğer ihtiyaçları da dikkate alındığında tarımsal üretim alanını arttırmak toprak kısıtı nedeniyle pek mümkün görülmemektedir. Bu nedenle birim alandan

alınan ürün miktarını atırıcı teknik ve teknolojiler önem taşımaktadır.

Özellikle bitkisel üretimde hastalık ve zararlılarla mücadele, ürün veriminde önemli kazançlar sağlamaktadır. Tarım ilaçları ise bitkisel üretimde bugüne kadar en çok ve yaygın olarak kullanılan etkili bir mücadele uygulamasıdır.

Hâlihazırda bulunan şartların sabit kalacağı varsayıldığında, artan nüfusla birlikte besin ihtiyacının artması söz konusu olup; bu durum, tarım ilacı kullanımının artacağı yönündeki projeksiyon sonuçlarını doğrular niteliktedir. Ancak bilindiği üzere tarım ilaçları, gerek kullanım hataları gerek ise, yapısal özellikleri nedeniyle; çevre, doğal denge, insan, hayvan ve diğer canlılar açısından sorun teşkil edebilmektedir. Bu durumun bilincine varan gelişmiş dünya ülkeleri ile birlikte Türkiye’de de tarım ilacı kullanımını azaltmaya ve daha az kalıntı bırakan ilaçların kullanılmasına yönelik (biyolojik ve biyoteknik mücadele yöntemleri, organik tarım uygulamaları ve iyi tarım uygulamaları) uygulamalar son yıllarda teşvik edilmekte ve desteklenmektedir.

Bu unsurlar dikkate alındığında, sektörle ilgili karar alıcılara yön göstermesi ve planlama yapılabilmesi açısından, tarım ilacı kullanımına yönelik gelişmelerin bilimsel yöntemlerle tahmin edildiği bu çalışma önem taşımaktadır. Çalışmada zaman serisi analizlerinden ARIMA ve Çift Üstel Düzeltme Metodu kullanılarak, 2016-2025 dönemi için Türkiye'nin 10 yıllık tarım ilacı kullanımı tahmin edilmiştir. ARIMA metodu ile elde edilen sonuçlara göre; tarım ilacı kullanımının 2015 yılına göre, 2016 yılında %4.2 oranında artarak yaklaşık 40.6 bin ton; 2018 yılında ise %7.3 oranında artarak 41.7 bin ton olacağı tahmin edilmektedir.

Çift üstel düzeltme metoduna göre ise tarım ilacı kullanımında 2015 yılına göre; 2016 yılında %4.7 oranında artış beklenmekte olup; kullanımın 40.8 bin ton; 2018 yılında ise %6.9 oranında artış ile 41.8 bin ton olacağı tahmin edilmektedir. Çift üstel düzeltme modeli son dönemdeki değişim ve sıçramalara ağırlık veren

bir yöntemdir. Bu nedenle de ARIMA modeline göre daha yüksek tahmin sonuçları vermiştir.

Türkiye’de 2018 yılı tarım ilacı kullanımının ARIMA metoduna göre 41.7; Çift üstel düzeltme modeline göre ise, 41.8 bin ton olacağı tahmin edilmektedir. Her iki modelde de neredeyse aynı düzeyde kullanım miktarının elde edilmesi model sonuçlarının birbirini desteklediğini göstermektedir. Ayrıca her iki modelde de tarım ilaçları kullanım tahmininin artan bir seyir izlemesi, tarım ilacı kullanımından vazgeçilemeyeceğini destekler niteliktedir. Her ne kadar tarım ilacı kullanımı tahminleri artış trendi gösterse de; Türkiye, yıllık tarım ilacı kullanımı bakımından AB ve dünyanın oldukça gerisinde bulunmaktadır. Söz konusu durum tarım ilaçlarının insan, doğal denge, çevre vd. olumsuz etkileri dikkate alındığında bir avantaj olarak görülebilmektedir. Bununla birlikte tarım ilacı bilinçsiz kullanım ve yanlış uygulamalara (kullanım miktarı, dozu, ilaç seçimi, uygulama zamanı ve şekli vd.) bağlı olarak bir takım sorunlara yol açabilmektedir. Öyle ki, Türkiye’de ilaç kullanımı konusunda yanlış uygulamaların yaygın olması kalıntı problemi gibi gerek yurt içi tüketim ve gerek ise ihracat açısından sorun teşkil eden ürün üretilmesine yol açmaktadır. Bu kapsamda tarım ilacı kullanımındaki artış; insan, doğal denge ve çevre sağlığı açısından etkileri dikkate alındığında göz ardı edilmemesi gereken bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Sorunun çözümünde, tarım ilacı kullanımında hassasiyet gösterilmesi, olası zararların minimize edildiği uygulama ve yöntemlere daha fazla ağırlık verilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Tarım ilacının bilinçsiz kullanımı ve konuyla ilgili önlemlerin yeterince uygulanamaması konusunda eğitim yayım faaliyetlerinin yaygın ve etkin hale getirilerek üretici bilincinin oluşturulması önemli görülmektedir. Bu çalışmada yapılan projeksiyon sonucuna göre; tarım ilacı kullanımının artış eğiliminde olduğu görülmekte olup; bu da, hâlihazırda net ithalatçı olan Türkiye için, önümüzde ki yıllarda da ithalatın artarak devam edeceği anlamına gelmektedir. Daha fazla ithalat ise, daha fazla döviz kaybı

demektir. Konuya ilişkin olarak, tüketim ihtiyacının yurt içi imkânlarla sağlanması, ithalat giderlerinin azalması etkili olabilecektir. Bununla birlikte çevre, doğal denge ve insan sağlığı açısından riskleri minimize edecek ilaç kullanımı da önem taşımaktadır. Bu kapsamda risk düzeyi düşük ilaç üretimine yönelik Ar-Ge çalışmalarına destek verilmesi uygun olacaktır. Aynı zamanda tarım ilacına alternatif uygulamaların geliştirilmesine öncelik verilmesi, ilaç risklerini azaltma bakımından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Altıkat, A., Turan, T., Ekmekyapar, T. F., Bingül, Z., 2009. “Türkiye’de Tarım ilacı Kullanımı ve Çevreye Olan Etkileri”, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40 (2), 87-92, 2009 ISSN: 1300-9036. <http://e-dergi.atauni.edu.tr/ataunizfd/article/view/1025008658/1025007270>, [Erişim Tarihi: 12.03.2018].
- Anonim, 2004. “Tarım ve Köyişleri Bakanlığı II. Tarım Şurası Sonuç Raporu”.
- Anonim, 2018. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü Verileri.
- Anonim, 2018. “Üstel Düzleştirme Yöntemi”, <http://www.deu.edu.tr>, [Erişim: 08.02.2018].
- Dağ, S., Aykaç, V., T., Gündüz, A., Kantarcı, M., Şişman, N., 2000. “Türkiye’de Tarım İlaçları Endüstrisi ve Geleceği”, Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi (2 Cilt).
- Dinler Z., 2014. Tarım Ekonomisi, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa, 2014. ISBN:978-605-5048-60-0.
- Delen, , E. N., Durmuşoğlu, Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C., Burçak, A., 2005. “Türkiye’de Tarım İlacı Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları” Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongre, Ankara, /<http://www.oocities.org/serdarykl/insektistgenel.pdf>, [Erişim Tarihi:12.03.2018].
- Durmuşoğlu, E., Güngör, Ö., 2015. “Bitki Koruma Ürünleri İle İlgili Son Yıllarda Çıkan Yönetmelikler Hakkında Genel Bir Değerlendirme”, TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2, 12-16 Ocak 2015 Ankara, ISBN-978-605-01-0676-3978-605-0106749(tk). http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/ccc76acbf6b3e5_ek.pdf, [ErişimT:17.02.2018].
- FAO, 2018. www.fao.org, [Erişim: 08.02.2018].
- Güneş M., 2010. Zaman Serilerinde Mücadele Analiz Teknikleri Üzerine Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Matematik Bölümü.
- Kızılaslan, N., Yaşa, Ö., 2011. “ Türkiye’deki Tarımsal Mücadele Üretim Tüketim ve Dış Ticaretinin Avrupa Birliği Uyum Sürecinde Gelişim Seyri”, GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2011, 28 (2), 103-116.
- Saatcioğlu C., Karaca., O., 2004. “Döviz Kuru Belirsizliğinin İhracata Etkisi; Türkiye Örneği”, Doğu Üniversitesi Dergisi, 5 (2) 2004, 183-195, [Erişim: 20.03.2018].
- Tiryaki, O., Canhilal, R., Horuz, S., 2010. “Tarım İlaçları Kullanımı ve Riskleri”, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 26(2): 154-169.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2016. www.tuik.gov.tr, [Erişim: 06.02.2018].
- Yaman K., Sarucan, A., Atak, M., ve Aktürk, N., 2001. “Dinamik Çizelgeleme İçin Görüntü İşleme ve ARIMA Modelleri Yardımıyla Veri Hazırlama”, Gazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 16(1): 19-40, [Erişim: 02.02.2018].
- Yereli A., B., Selçuk., I., Ş., Köktaş A., M., 2012. Kırgızistan Enerji Tüketim Projeksiyonu, [Erişim:02.02.2018],<http://ahmetburcinyereli.com/CP603.pdf>.