

## Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2021, 58 (4):557-567  
<https://doi.org/10.20289/zfdergi.869843>

Özge KOZALI<sup>1,2\*</sup> 

Mehmet MERT<sup>3</sup> 

Mehmet Ziya FIRAT<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 07070, Antalya, Turkey

<sup>2</sup> Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Hayvansal Üretim Teknolojileri, 51240, Bor, Niğde, Turkey

<sup>3</sup> Akdeniz University, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, 07070 Antalya, Turkey

\* Sorumlu yazar (Corresponding author):

[ozgekozakli94@hotmail.com](mailto:ozgekozakli94@hotmail.com)

**Anahtar sözcükler:** Etlik Piliç, Zaman Serisi Analizi, Box-Jenkins Stratejisi, Öngörü, SARIMA, Mevsimsel Birim Kök

**Keywords:** Broiler Chick, Time Series Analysis, Box-Jenkins Strategy, Forecasting, SARIMA, Seasonal Unit Root

## Türkiye etlik piliç üretiminin zaman serisi yöntemi ile modellenmesi

Modeling of Turkey's broiler chick production using time series method

Alınış (Received): 28.01.2021

Kabul Tarihi (Accepted): 19.04.2021

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, Türkiye İstatistik Kurumu tarafından paylaşılan aylık etlik piliç üretim sayıları kullanılarak 2021 yılına ait aylık üretim miktarlarını öngörmektir.

**Materyal ve Yöntem:** Araştırmanın veri setini, Türkiye İstatistik Kurumu'nun paylaşmış olduğu 2013 Ocak ayından başlayan, 2020 Kasım ayında son bulan etlik piliç üretim sayıları oluşturmaktadır. Bahsedilen veri seti 94 değere sahip bir zaman serisidir ve Box-Jenkins model belirleme stratejisi kullanılarak Eviews 11 programı yardımı ile modellenmiştir.

**Araştırma Bulguları:** Klasik zaman serisi varsayımlarını sağlayan en uygun modelin  $SARIMA(1,0,1)(0,1,0)_{12}$  modeli olduğuna karar verilmiştir. Parametreleri tahmin edilen model yardımı ile 2021 yılına ait aylık üretim öngörü değerleri elde edilmiştir.

**Sonuç:** Çalışma sonucunda 2021 yılında 1 353 245 283 adet etlik piliç üretileceği öngörülmüştür. Etlik piliç üretiminin, 2021 yılında 2020 yılına göre yaklaşık olarak %0.019 daha fazla olması beklenmektedir.

### ABSTRACT

**Objective:** The objective of this study was to forecast the amount of production for the year 2021 by using the monthly broiler chicks production values as reported by the Turkish Statistical Institute.

**Material and Methods:** The data set of the study as reported the Turkish Statistical Institute that consists of the quantities of broiler chick production from January 2013 to November 2020 were used. The obtained data set was a time series with 94 values and modelled by using the Eviews 11 software and the Box-Jenkins modelling strategy was applied.

**Results:** It was decided that the most suitable model that satisfies the classical time series assumptions was the  $SARIMA(1,0,1)(0,1,0)_{12}$  model. The model parameters were then used to forecast monthly production values for 2021.

**Conclusion:** As a result of the study, it was forecasted that the production of broiler chicks will be 1 353 245 283 in 2021. Broiler chicken production is expected to increase approximately 0.019% in 2021 as compared to 2020.

## GİRİŞ

Etlik piliç yetiştiriciliği; üretim süresinin kısa ve yemden yararlanma yeteneğinin yüksek olması nedeni ile tercih edilen bir üretim faaliyetidir (Hekimoğlu ve Altındağ, 2009). Dünyada artan nüfus, değişen tüketici tercihleri ve üretimdeki teknolojik gelişmeler ile birlikte etlik piliç üretimi de artış göstermektedir (Tümer, 2018). Türkiye’de 1970’li yıllarda küçük aile işletmeciliği olarak başlayan etlik piliç yetiştiriciliği, 1990’lı yıllarda sözleşmeli üretimin yaygınlaşması ile birlikte önemli gelişme göstermiştir (Çobanoğlu vd., 2003). Etlik piliç yetiştiriciliği 1990’lı yıllara sağlam bir alt yapıyla girmiş, özellikle 1990-2000 yılları arasında yıllık ortalama büyüme hızı %14.4 olmuştur (Çiçek ve Tandoğan, 2007). Ancak 2001 yılında tırmanan ekonomik kriz sonucu üretimde 2000 yılına göre %10 oranında bir gerileme meydana gelmiştir. Bu gerilemenin 2003 yılında yapılan atak ile sona erdiğini, 2004-2005 yıllarında da gelişmenin devam ettiğini söylemek mümkündür (Çiçek ve Tandoğan, 2007). Türkiye’de piliç eti üretimi 2009 yılında bir önceki yıla göre %19.4 oranında gerçekleşen artış, en büyük artış oranı olarak kayıt edilmiştir. Türkiye’ye coğrafi olarak yakın olan ülkelerin 2008 yılı ortalarından itibaren etlik piliç ithalatını Türkiye’den yapmaya başlaması, 2009 yılında Türkiye piliç eti üretiminin artmasında en büyük sebep olarak görülmektedir. 2013 yılına gelindiğinde kesilen etlik piliç sayısı 1 milyon adedi geçmiştir. (Çiçekgil, 2017; Cihangir, 2020). Dünyada etlik piliç sektörü, 2014 yılının son aylarından 2015 yılının ortalarına kadar kuş gribi salgınıyla uğraşmıştır (USDA, 2016). Türkiye etlik piliç ihracatı ise, kuş gribi kaynaklı ticaret kısıtlamalarından daha fazla etkilenmiş olup, 2015 ve 2016 yılında önemli ölçüde düşüş göstermiştir (TAGEM, 2018). Çiçekgil ve Uzun (2016), Türkiye’de etlik piliç ithalatı, 2005 yılına göre 2015 yılında yaklaşık 5.5 kat artarak rekor seviyesine ulaştığını belirtmişlerdir. Brezilya’nın Suudi Arabistan ve Birleşik Arap Emirliklerine 2017 yılında yaptığı piliç eti ihracatında düşüş yaşanması, bu ülkelerin Türkiye’den gerçekleştirdiği piliç eti ihracatında önemli artışlar meydana getirmiştir. Piliç eti ihracatı 2017 yılında rekor seviyesine ulaşmış, ancak değer olarak 2014 yılının altında kalmıştır (TAGEM 2018). Katar’ın 2018 yılında bölgesel ticaret kısıtlaması ve Suudi Arabistan’ın uyguladığı ticari yasaklar nedeniyle, büyük ihracatçılardan olan Brezilya ve ABD’nin ihracat artışını sınırlandırmıştır (USDA 2018). Bu durumun sonucu olarak; coğrafi yakınlık, müslüman ülke olmaları gibi avantajlara da sahip olan Türkiye’nin söz konusu ülkelere ihracatını 2018 yılında artırmıştır (Tunalıoğlu, 2015). Bu durum 2018 yılında gerçekleşen üretim artışını desteklemektedir. (TEPGE, 2018). Eşidir ve Pirim (2013), Türkiye’nin dünyada en çok beyaz et üreten ilk 20 ülke içerisinde olduğunu vurgulamışlardır. BESD-BİR verilerine göre 2019 yılında beyaz et üretiminde Türkiye 2 milyon ton üretim ile 10. sırada yer almıştır.

Dünyada ve Türkiye’de etlik piliç üretimini teknik ve ekonomik yönden inceleyen çalışmalar bulunmaktadır (Lucy, 1990; Ertürk, 2001; Çobanoğlu vd., 2002; Çiçek and Tandoğan, 2007; Rajendran vd., 2008; Singh vd., 2010; Yeni, 2012; Tandoğan, 2014). Keskin ve Demirbaş (2012), Türkiye’nin etlik piliç üretiminde ABD ile rekabet edebilecek kadar hızlı gelişme gösterdiğini belirtmişlerdir. BESD-BİR verilerine göre Türkiye’de 2019 yılında, kişi başına düşen kanatlı et miktarı 21 kg’a yükselmiş ve dünya sıralamasında Türkiye 11. sırada yer almıştır. Son yıllarda etlik piliç tüketimi ve ihracatı hızla büyüyen Türkiye, günümüz itibarıyla söz konusu talebi karşılayacak üretim kapasitesine ve teknolojiye sahip olan bir ülkedir (Cihangir, 2020). Hekimoğlu ve Altındağ (2009), kırmızı et maliyetlerinin artması ile beyaz et üretiminin artışına vurgu yapmışlardır. Tümer vd (2018) etlik piliç üreticilerinin faaliyetten memnuniyetine yönelik çalışmalarında karar vericilerin gençleri etlik piliç üretimine teşvik edecek önlemleri almaları ve uygulamalarının oldukça önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Türkiye’de tavuk eti sektörü yıllara göre gelişme gösteren, ülke ekonomisinde oldukça önemli paya sahip bir ticaret faaliyet alanıdır. Bu nedenle tavuk eti sektöründeki üretim-tüketim ve pazarlama yapısını ortaya koyacak ekonometrik çalışmalara ihtiyaç vardır (Dağdemir vd., 2004; Aşkan ve Dağdemir, 2017).

Literatürde çeşitli ülkelere ait hayvansal üretim miktarlarının, zaman serisi yöntemi ile modellendiği çalışmalar bulunmaktadır (Gürçan ve Cenani, 2011; Çelik, 2012; Paul vd., 2013; Özen vd., 2019). Ancak Türkiye etlik piliç üretiminin geçmiş yıllardaki verileri kullanılarak gelecek dönemlerin öngörüsünün

yapıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı Türkiye etlik piliç üretiminin mevcut yapısını inceleyerek modellemek, parametreleri tahmin ederek süreci en iyi temsil edebilecek tek değişkenli zaman serisi modeli geliştirmek, geliştirilen modeli kullanarak geleceğe yönelik öngörülerde bulunmaktır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Etlik piliç üretimi 2013 yılından daha önce başlamış olmasına rağmen TÜİK kayıtları 2013 yılında başlamıştır. Bu neden ile 2013 yılından önceki kayıtlar mevcut değildir. En son yayınlanan bilgiler 2020 yılının Kasım ayına aittir. Bu nedenle çalışmada Türkiye İstatistik Kurumu'nun aylık frekansta 2013M1-2020M11 tarihleri arasında 2020 Ocak ayında paylaştığı Türkiye etlik piliç adetlerine ait zaman serisi kullanılmıştır. Analizler Eviews 11 Programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Zamanın bir fonksiyonu olarak elde edilmiş bir seride hem otoregresif hem de hareketli ortalama süreçleri birlikte yer alabilir. Bu birlikte oluşan süreci tanımlamak için genelde (Bütünlenen Otoregresif Hareketli Ortalama) ARIMA modelleme tekniği kullanılmaktadır. ARIMA olarak ifade edilen sürecin ifade edilişi ARIMA(p,d,q) şeklindedir. Bu modelde zaman serisinin p dereceden kendisinin gecikmesi ile ilişkisini ifade eden AR(p) sürecini içerdiğini, q dereceden gecikme ile hata terimlerinin geçmiş hata değerleri ile ilişkisini ifade eden MA(q) sürecini ve bunlara ek olarak trendin varlığını gösteren bir tanımlama şeklindedir. Mevsimsel Box-Jenkins modellerinin istatistiksel analizleri mevsimsel olmayan Box-Jenkins modelleriyle aynı mantıkla yapılmaktadır. Bu mevsimsel modeller mevsimsel otoregresyon (SAR), mevsimsel hareketli ortalama (SMA), ve mevsimsel otoregresif hareketli ortalama (SARMA) modelleri olmaktadır. Mevsimsel süreçlerin en genel gösterimi SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sub>s</sub> ile mevsimsel etkileri de içerecek şekilde daha geniş bir tanımlama yapılmaktadır. Bu modelde; P mevsimsel otoregresif gecikme sayısını, Q hata terimine ait mevsimsel otoregresif gecikme sayısını, D mevsimsel fark sayısını, d mevsimsel olmayan fark sayısını, s mevsimselliğin periyodunu ifade etmektedir (Berk, 2008).

Tek değişkenli zaman serisi modelleri hem stokastik hem de deterministik unsur barındıran modellerden biridir. Bağımlı değişken açıklanırken sadece kendi gecikmeli ve hata terimine ait gecikme değerleri bulunması sebebi ile sağlanması gereken ön koşulları gerektirmemesi ve kısa dönemli iyi öngörüler elde edilebiliyor olması, diğer öngörü amaçlı geliştirilen yöntemlerden üstünlüğüdür (Akgül, 2003). Box-Jenkins model belirleme stratejisi uygun modelin belirlenmesinin ardından modelde kullanılan parametrelerin tahminlerini, belirlenen modelin verilere uygunluğunun denetimini, uyumsuzluk durumunda yeniden model belirlemeyi, belirlenen modele göre serinin gelecekteki değerlerinin tahmini kapsayan bir ardışık işlemler bütünüdür (Akgül, 2003).

Zaman serisi frekansı 3'er aylık veya aylık olduğu durumlarda genellikle mevsimsel etki barındırır. Bu gibi mevsimsel bileşene sahip serilere geleneksel birim kök testleri uygulanamaz (Yıldırım vd., 2015). Ancak mevsimsel birim kök testleri olan Beaulieu-Miron (1993), Conava-Hansen (1995) gibi testler mevsimselliği birim kök testlerinde ele almaktadır ve aylık frekanstaki serilere uygulanabilmektedir (Yıldırım vd., 2015).

Beaulieu-Miron test denklemleri 5 model üzerinden aşağıdaki gibi gösterilebilir.

Model 1: Deterministik bileşenin olmadığı model.

$$y_{13t} = \sum_{k=1}^{12} \pi_k y_{k,t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i y_{13,t-i} + a_t$$

Model 2: Sabit terimin bulunduğu model

$$y_{13t} = \mu + \sum_{k=1}^{12} \pi_k y_{k,t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i y_{13,t-i} + a_t$$

Model 3: Sabit terimin ve mevsimsel kukla değişkeninin bulunduğu model

$$y_{13t} = \mu + \sum_{k=1}^{12} \pi_k y_{k,t-1} + \sum_{k=2}^{12} m_k S_{kt} + \sum_{i=1}^p \beta_i y_{13,t-i} + a_t$$

Model 4: Sabit terimin ve trendin bulunduğu model

$$y_{13t} = \mu + \gamma_t + \sum_{k=1}^{12} \pi_k y_{k,t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i y_{13,t-i} + a_t$$

Model 5: Sabit terimin, trendin ve mevsimsel kukla değişkeninin bulunduğu model

$$y_{13t} = \mu + \gamma_t + \sum_{k=1}^{12} \pi_k y_{k,t-1} + \sum_{k=2}^{12} m_k S_{kt} + \sum_{i=1}^p \beta_i y_{13,t-i} + a_t$$

Bu modellerde deterministik bileşenler sabit terim ( $\mu$ ), trend ( $\gamma$ ) ve mevsimsel gölge (S) değişkenleridir. Denklemlerde yer alan  $\pi_1$  Aralık,  $\pi_2$  Haziran,  $\pi_3$  Mart,  $\pi_4$  Eylül,  $\pi_5$  Ağustos,  $\pi_6$  Nisan,  $\pi_7$  Şubat,  $\pi_8$  Ekim,  $\pi_9$  Temmuz,  $\pi_{10}$  Mayıs,  $\pi_{11}$  Ocak ve  $\pi_{12}$  Kasım aylarındaki birim kökün sınanmasında kullanılan katsayılarıdır. Bu test denklemleri kullanılarak test istatistikleri aşağıdaki hipotezler çerçevesinde incelenir.

1. Hipotez      2. Hipotez      3. Hipotez      4. Hipotez

$$H_0: \pi_1 = 0 \quad H_0: \pi_2 = 0 \quad H_0: \pi_3 \text{ veya } \pi_4 = 0 \quad H_0: \pi_5 \text{ veya } \pi_6 = 0$$

$$H_A: \pi_1 < 0 \quad H_A: \pi_2 < 0 \quad H_0: \pi_3 \text{ veya } \pi_4 \neq 0 \quad H_0: \pi_5 \text{ veya } \pi_6 \neq 0$$

5. Hipotez      6. Hipotez

$$H_0: \pi_7 \text{ veya } \pi_8 = 0 \quad H_0: \pi_9 \text{ veya } \pi_{10} = 0$$

$$H_0: \pi_7 \text{ veya } \pi_8 \neq 0 \quad H_0: \pi_9 \text{ veya } \pi_{10} \neq 0$$

Yokluk hipotezinin geçerliliği test istatistiğinin Beaulien ve Miron (1992) çalışmasında paylaşılan kritik değerler ile karşılaştırılmaktadır. Mevsimsel frekansta birim kökün olmadığı söylenmesi için 1. Hipotez haricinde en az bir yokluk hipotezinin reddedilmesi yeterlidir (Beaulien and Miron, 1993; Mert ve Çağlar, 2019).

Conava ve Hansen (1995) mevsimsel birim kök testi ise, 3'er aylık veya aylık tüm frekanslarda uygulanabilen, KPSS birim kök testi mantığında geliştirilmiş (Lagrange çarpanları) LM tipi bir mevsimsel birim kök sınamasıdır. Ancak mevsimsel olmayan birim köke sahip olmayan veya durağanlaştırılmış serilere uygulanır. Mevsimsel frekanslarda birim kök araştırması yapar.

Conava-Hansen Testinde yokluk hipotezi mevsimsel frekanslarda durağanlık olduğudur. Deterministik bileşenlerin varlığına göre 3 test denklemi kullanılır. Test edilen denklemler;

Model 1: Sabitsiz ve trendsiz model

$$y_i = x_i' \beta + S_i + a_i, \quad a_t \sim iid(0, \sigma^2)$$

Model 2: Sabitli model

$$y_i = \mu + x_i' \beta + S_i + a_i, \quad a_t \sim iid(0, \sigma^2)$$

Model 3: Sabitli ve trendli model

$$y_i = \mu + t + x_i' \beta + S_i + a_i, \quad a_t \sim iid(0, \sigma^2)$$

denklemleridir. Denklemlerde yer alan  $x_i$  bağımsız değişkenler vektörü,  $S_t$  deterministik mevsimsel terim,  $t$  trend bileşenini ifade etmektedir.

Tüm frekanslarda mevsimsel birim kök hipotezi, ortak test edilir. Ortak test istatistiği için LM test istatistiği aşağıdaki gibidir.

$$L_f = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \hat{F}_i' (\hat{\Omega}^f)^{-1} \hat{F}_i \quad (1.1)$$

(1.1) numaralı eşitlikte kullanılan  $f_t$  sinüs dalgalarını içeren (aylık frekans için) 11 boyutlu bir matris ve  $\hat{\Omega}^f$   $(12 - 1) \times (12 - 1)$  boyutlu tahmin edilen varyans-kovaryans matrisidir. Test denkleminde elde edilen kalıntı serisi  $a_t$  olmak üzere  $\hat{F}_i = \sum_{t=1}^i f_t \hat{\epsilon}_t$  şeklindedir. LM test istatistikleri hesaplanan kritik değerlerden daha büyük olduğu durumlarda yokluk hipotezi olan mevsimsel birim kök içerir hipotezi reddedilecektir.

Mevsimsel birim kök içerdiği tespit edilen serilerde  $s$  mevsimselliğin periyodu olmak üzere  $\Delta_s y_t = y_t - y_{t-s}$  şeklinde 1. mevsimsel fark alma işlemi gerçekleştirilir. 12 aylık bir seri için mevsimsel periyodu 12 olduğu için  $\Delta_{12} y_t = y_t - y_{t-12}$  eşitliği ile elde edilecektir.

Eğer seri birinci mevsimsel fark alma işleminden sonra hala mevsimsel birim kök içeriyor ise seriye aynı mantık ile ikinci mevsimsel fark alma işlemi uygulanacaktır (Mert ve Çağlar, 2019).

Mevsimsel olmayan fark derecesi  $d$  ve mevsimsel fark derecesi  $D$  olan  $y_t$  serisi için SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sub>s</sub> modeli en genel Box-Jenkins modeli olup denklem geri kaydırma işlemcisi ( $B^k = y_{t-k}$ ) ile;

$$(1 - \varphi_1 B - \varphi_2 B^2 - \dots - \varphi_p B^p)(1 - \varphi_1 B^s - \varphi_2 B^{2s} - \dots - \varphi_p B^{ps})(1 - B)^d (1 - B^s)^D (y_t - \mu) = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)(1 - \theta_1 B^s - \theta_2 B^{2s} - \dots - \theta_q B^{qs}) a_t, \quad a_t \sim ND(0, \sigma^2)$$

olarak ifade edilmektedir (Karaman, 2010).

Seçilen ARIMA veya mevsimsel ARIMA modellerinin hata terimlerinin sağlaması gereken başlıca iki koşul vardır. Bunlardan ilki ( $a_t$ ) kalıntı serisinde otokolerasyon bulunmaması koşuludur. Bunun için Durbin-Watson (DW) istatistiğine bakılabilir. DW test istatistiği;

$$DW = \frac{\sum_{t=1}^T (a_t - a_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T (a_t)^2}$$

eşitliği ile elde edilir. Kalıntı serisinde otokolerasyon yoktur kararı verilebilmesi için DW test istatistiğinin 2 değerine yakın olması gerekir (Mert ve Çağlar, 2019).

İkinci koşul kalıntıların beyaz gürültü (White Noise  $a_t \sim iid(0, \sigma^2)$ ) özelliğinde olmasıdır. Bu özellik farklı şekillerde incelenebildiği gibi korelogram grafiği, AC ve PAC katsayılarına da bakılabilmektedir (Mert ve Çağlar, 2019). Serinin temiz dizi olabilmesi için AC ve PAC katsayıları istatistiksel olarak anlamsız olması istenir. Korelogram grafiği incelendiğinde ise rassal bir dağılım sergilemesi istenir.

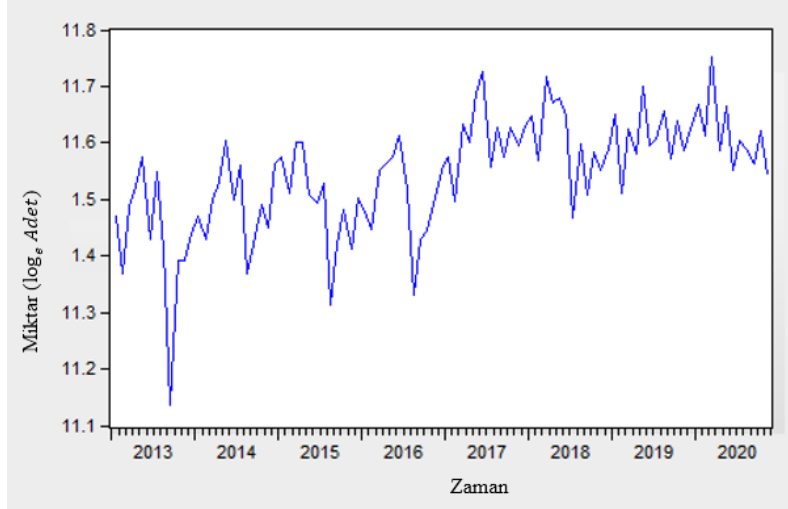
Schwarz bilgi kriteri model seçiminde yararlanılan istatistiklerden sadece bir tanesidir. Test istatistiği  $RSS = \text{Kalıntı kareler toplamı}$ ,  $k = \text{sabit terim dahil parametre sayısı}$  ve  $n = \text{gözlem sayısı}$  olmak üzere

$$SIC = \frac{k}{n} \ln(n) + \ln(RSS/n)$$

eşitliği ile elde edilir. SIC değeri küçük olan model seçim nedenidir (Ucal, 2006).

## ARAŞTIRMA BULGULARI

Türkiye’de üretilen aylık frekanstaki etlik piliç adetlerinin doğal logaritması alınmış ve zamana göre seyri sunulmuştur (Şekil 1). Seride artma eğilimi olduğu ve sıfırdan farklı bir sabit terime sahip olduğu gözlenmiştir.



Şekil 1. Türkiye Etlik Piliç Üretimine ait Zaman Serisi Grafiği

Figure 1. Turkey Production of Broilers Chicks Time Series Graphics

Seride mevsimsel olmayan ve mevsimsel birim kök incelemesi için öncelikle veri setine Beaulieu-Miron Testi ve Canova-Hansen Testi uygulanmıştır. Canova-Hansen Testinde bağımlı değişkenin bir gecikmesini modele dahil edilmiştir ve olası serisel korelasyon ve değişen varyans problemini gidermek için HAC varyans-kovaryans matrisi kullanılmıştır. Canova-Hansen Testi için Quadratic-Spectral Kernel fonksiyonu ve band genişliği seçimi de Andrews otomatik yöntemi ile yapılmıştır. Hesaplanan test istatistikleri ve test sonuçları 5 model için Çizelge 1’de özetlenmiştir.

Beaulieu-Miron testine göre mevsimsel olmayan birim kök yoktur hipotezi; 5 modelde de elde edilen test istatistikleri 0.05 yanılma düzeyinde elde edilen kritik değerlerden daha büyük olduğu için reddedilemez. Böylece ilgilenilen zaman serisinin düzeyde durağan olduğuna karar verilmiştir.

Beaulieu-Miron testine göre mevsimsel birim kök yoktur hipotezi; model 3 ve 5 dışındaki tüm modellere göre test istatistikleri %5 yanılma düzeyinde elde edilen kritik değerlerden daha büyük olduğu için reddedilir. Böylece ilgilenilen zaman serisinin mevsimsel birim köke sahip olduğuna karar verilmiştir. Aynı şekilde Canova-Hansen Test sonuçlarına göre 3 modelde de hesaplanan test istatistikler %0.05 yanılma düzeyinde hesaplanan kritik değerlerden daha büyük olduğu için mevsimsel birim köke sahip olduğuna karar verilmiştir.

Mevsimsel olmayan birim kökün olmadığına ve mevsimsel birim kökün olduğuna karar verildiği için seriyeye birinci mevsimsel fark alma işlemi uygulanmıştır. Birinci mevsimsel farkı alınmış seriye Beaulieu-Miron Testi ve Canova-Hansen Testi uygulanmıştır ve test sonuçları Çizelge 1’de özetlenmiştir.

Beaulieu-Miron testine göre mevsimsel birim kök yoktur hipotezi; test istatistikleri tüm modellere göre %0.05 yanılma düzeyinde elde edilen kritik değerlerden daha küçük olduğu için reddedilemez. Böylece birinci mevsimsel farkı alınmış zaman serisinin mevsimsel birim köke sahip olmadığına karar verilmiştir. Canova-Hansen Testi ile 3 model için hesaplanan test istatistiklerinin tamamı %0.05 yanılma düzeyinde hesaplanan kritik değerlerden daha küçük olduğu için yokluk hipotezi reddedilememiştir. Böylece serinin birinci dereceden mevsimsel tümleşik olduğuna karar verilmiştir.

**Çizelge 1.** Mevsimsel birim kök test sonuçları ve mevsimsel farkı alınmış seri için mevsimsel birim kök test sonuçları**Table 1.** Seasonal unit root test results and seasonal unit root test results for seasonally invoiced series

Serinin düzey haline uygulanan mevsimsel olmayan ve mevsimsel birim kök test sonuçları						
Beaulieu-Miron testi						
	$H_0$ :Mevsimsel olmayan Birim Kök yoktur	0,01	0,05	$H_0$ :Mevsimsel Birim kök yoktur	0,01	0,05
Model 1 (Bileşen yok)	-1.009817	-2.52	-1.90	6.583481*	26.31	7.28
Model 2 (Sabitli)	-1.721725	-3.36	-2.80	6.634669*	26.31	7.28
Model 3 (Sabitli-Mevsimsel Kukla)	-0.870585	-3.35	-2.80	4.115205	2.71	1.40
Model 4 (Sabitli-Trendli)	-2.305162	-3.83	-3.30	6.896716*	26.31	7.28
Model 5 (Sabitli-Trendli-Mevsimsel Kukla)	-0.870585	-3.35	-2.80	4.115205	2.71	1.40
Canova-Hansen Testi						
$H_0$ : Serinin mevsimsel birim kökü yoktur						
Model	Bileşenler	$LM_w$	0,01	0,05		
Model 1	Sabitsiz-Trendsiz	3.501679	3.270	2.750		
Model 2	Sabitli-Trendsiz	3.501912	3.270	2.750		
Model 3	Sabitli-Trendli	2.698992	3.085	2.585		
Mevsimsel farkı alınmış seri uygulanan mevsimsel birim kök test sonuçları						
Beaulieu-Miron testi						
	$H_0$ :Mevsimsel Birim kök yoktur	0,01	0,05			
Model 1 (Bileşen yok)	10.49964	27.26	7.30			
Model 2 (Sabitli)	9.286858	27.65	7.33			
Model 3 (Sabitli-Mevsimsel Kukla)	7.739911	2.74	1.39			
Model 4 (Sabitli-Trendli)	9.479774	27.65	7.33			
Model 5 (Sabitli-Trendli-Mevsimsel Kukla)	7.739911	2.74	1.39			
Canova-Hansen Testi						
$H_0$ : Serinin mevsimsel birim kökü yoktur						
Model	Bileşenler	$LM_w$	0,01	0,05		
Model 1	Sabitsiz-Trendsiz	2.035455	3.270	2.750		
Model 2	Sabitli-Trendsiz	2.037896	3.270	2.750		
Model 3	Sabitli-Trendli	1.887193	3.085	2.585		

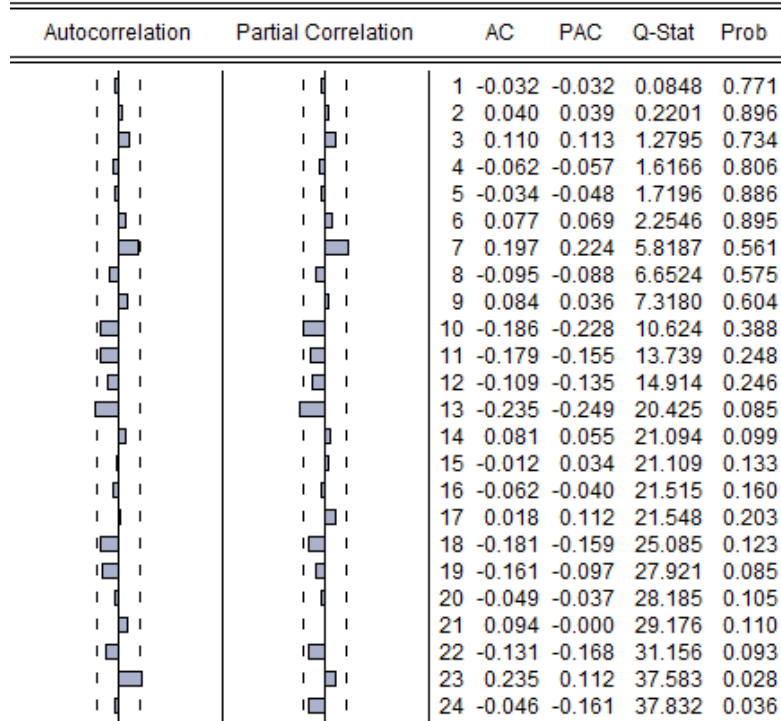
Tahmin edilecek  $SARIMA(p, d, q)(P, D, Q)_{12}$  modelinde seri; mevsimsel olmayan birim köke sahip olmadığı için  $d = 0$ , birinci dereceden mevsimsel tümlşik olduğundan  $D = 1$  olarak alınmıştır. Gecikme uzunlukları  $p, q, P$  ve  $Q$  maksimum 4 alınarak toplam 256 adet model tahmin edilmiştir. SIC kriterine göre en uygun model en çok olabilirlik tahmin yöntemiyle  $SARIMA(1,0,1)(0,1,0)_{12}$  olarak seçilmiştir ve modelin tahmin sonuçları Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2'de verilen sonuçlara göre modeldeki tüm otoregresif ve hareketli ortalama terimlerine ait katsayılar istatistiksel olarak 0.05 yanılma düzeyinde anlamlı bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Durbin-Watson istatistik değeri 2.053 bulunduğu için kalıntılarda otokorelasyon sorununun olmadığı görülmektedir. Kalıntıların temiz dizi olma özelliğinin sınanması için Şekil 2'deki korelogram grafiği çıktısı incelenmiştir.

**Çizelge 2.** SIC göre tahmin edilen en iyi modele ait Eviews sonuç ekran görüntüsü**Table 2.** Eviews result screenshot of the best model predicted according to SIC

Bağımlı Değişken: lnY12	Katsayı	St. hata	P-değeri
Sabit (C)	0.024069	0.023970	0.318
AR(1)	0.827392*	0.107144	0.000
MA(1)	-0.443916*	0.168329	0.010
SIC	-2,462966		
DW	2.051709		
Kalıntı	Temiz dizi		
RMSE	0.065152		

Date: 01/18/21 Time: 11:17  
Sample: 2013M01 2020M11  
Included observations: 82

**Şekil 2.** Tahmin edilen modele ait korelogram grafiği**Figure 2.** The correlogram graph of the predicted model

Şekil 2'de görüldüğü gibi tüm gecikmeler için AC ve PAC katsayıları 0.05 yanılma düzeyinde istatistiksel olarak anlamsızdır ( $P > 0.05$ ). Böylece modele ait kalıntı serisinin temiz dizi özelliğinde olduğuna karar verilmiştir.

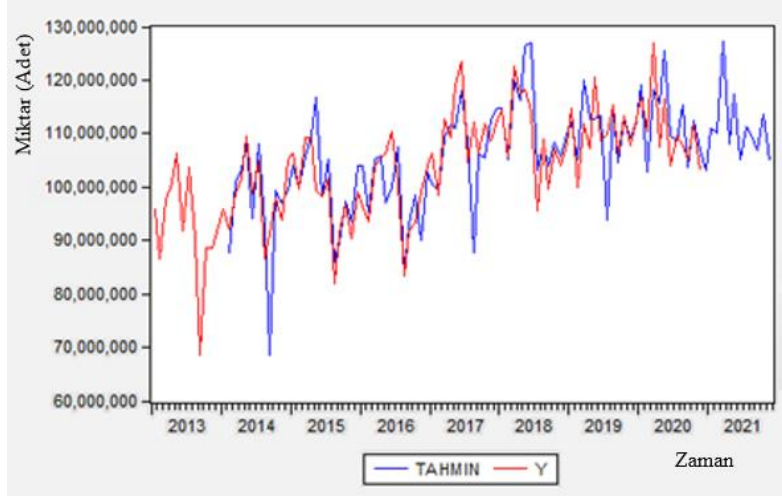
Kalıntılara ait varsayımların incelenmesi sonucunda herhangi bir probleme rastlanmadığı için  $SARIMA(1,0,1)(0,1,0)_{12}$  modelinin geçerli olduğuna karar verilmiştir. Tahmin sonuçlarından modelin açık hali;

$$y_t = 0.024069 + 0.827392y_{t-1} - 0.443916a_{t-1}, \quad a_t \sim ND(0, \sigma^2)$$

olarak yazılabilir.  $SARIMA(1,0,1)(0,1,0)_{12}$  modeli ile gelecek aylara ait öngörü değerleri; 2020 Aralık ayı için 112 480 538, 2021 Ocak ayı için 117 234 025, 2021 Şubat ayı için 111 204 834, 2021 Mart ayı için 128 171 249, 2021 Nisan ayı için 108 826 801, 2021 Mayıs ayı için 118 097 818, 2021 Haziran ayı için 105 614 935, 2021 Temmuz ayı için 111 572 112, 2021 Ağustos ayı için 109 683 434, 2021 Eylül ayı için



107 311 019, 2021 Ekim ayı için 113 782 870, 2021 Kasım ayı için 109 265 648, 2021 Aralık ayı için 113 083 572 adet bulunmuştur. Etlik piliç sayılarına ait gerçek, tahmini ve öngörü değerlerinin birlikte zaman yolu grafiği Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Tahmin ve gerçek değere ait zaman yolu grafiği

Figure 3. Time path graph of forecast and actual value

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Bu çalışmada olduğu gibi aylık frekanstaki verileri zaman serisi yöntemleri ile analiz eden Paul vd. (2013) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada mevsimsel olmayan birim kök tespit edilerek  $SARIMA(2,1,0)(1,1,0)_{12}$  modeli kullanılmıştır. Bunun sebebinin Paul vd. (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada kullanmış oldukları veri setinin konusundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Paul vd. (2013) çalışmalarında Hindistan'a ait aylık et ve et ürünleri üretim miktarlarını kullanmışlardır.

Mevcut çalışmanın konusu ile benzerlik gösteren üretim miktarlarının modellendiği çalışmalardan birini gerçekleştiren Çelik (2012), söz konusu çalışmada yıllık frekanstaki veri setinin zaman serisi modellemesini gerçekleştirmiştir. Bu çalışma sonucundan farklı olarak ARIMA modeli kullanılmasının nedeninin veri setinin frekansının yıllık olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çelik (2012) çalışmasında Türkiye'de kırmızı et üretim miktarlarını kullanmıştır.

Bu çalışmada etlik piliç sayılarına ait zaman serisinin durağanlık incelemeleri Beaulieu-Miron ve Canova-Hansen mevsimsel birim kök testleri yardımıyla yapılmıştır. Mevsimsel birim kök testleri sonuçlarına göre etlik piliç sayılarının mevsimsel olmayan birim kök içermediği ancak mevsimsel birim köke sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Böylece birinci mevsimsel fark alınarak ve SIC kriterine göre iyi bir modelde olması gereken tüm koşulları sağlayan  $SARIMA(1,0,1)(0,1,0)_{12}$  modeli tahmin edilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada henüz yayınlanmamış olan 2020 yılının Aralık ayı etlik piliç adeti öngörülerek toplam civciv adedinin 133 1117 000 olacağı düşünülmektedir. Çalışmada 2021 yılında üretilecek etlik piliç adedinin 1 353 245 283'e ulaşılacağı tahmin edilmiştir. 2021 yılındaki bu artışın geçmiş yıla göre %0.019216 olması beklenmektedir.

Bu çalışmanın, literatürde etlik piliç üretim miktarlarının zaman serisi ile modellendiği bir eksikliğini tamamlayacağı düşünülmektedir. Çalışma ile elde edilen sonuçların 2021 gerçek değerleri yayımlandığında çalışma sonuçları ile karşılaştırması yapılarak mevcut durumun değerlendirilmesine ve alınacak kararlara katkı sağlaması hedeflenmektedir.

## TEŞEKKÜR

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni bölümü Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı'ndan Prof.Dr. TÜLİN AKSOY"a değerli katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Besag, J and D.M. Higdon, 1993. Bayesian inference for agricultural field experiments. Bull. Int. Statist. Ilist., 55, book 1, 121-136.
- Akgül, I., 2003. Zaman Serilerinin Analizi ve ARIMA Modelleri. İstanbul.
- Aşkan, E. ve Dağdemir, V., 2017. Türkiye Broiler ( Etlik Piliç ) Sektörünün Durumu ve Sektörün Trend Analizi. III. IBANESS Kongreler Serisi, 04-05 Mart 2017, Edirne, s: 1457-1465.
- Beaulieu, J. J., and Miron, J. A. 1993. Seasonal unit roots in aggregate US data. Journal of econometrics, 55(1-2), 305-328.
- BESP-BIR. 2020. Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği. <https://besd-bir.org/>. Erişim Tarihi: 25.01.2020.
- Canova, F., and E. Hansen, B., 1995. A Test for Seasonal Stability. Journal of Business & Economic Statistics.
- Cihangir, F., 2020. Türkiye'de Etlik Piliç Sektörünün Ekonomik Durumu ve Sorunları. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 79 s.
- Çiçek, H. ve Tandoğan, M. 2007. Türkiye'de piliç eti fiyatları ve etkili faktörler. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 7 (1): 52-57.
- Çiçekgil, Z. ve Uzun, B. 2016. Türkiye' de Tavuk Eti ve İhracat Projeksiyonu, Ankara.
- Çiçekgil, Z. 2017. Kümes Hayvancılığı Ürün Raporu. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü TEPGE, Ankara.
- Çobanoğlu, F., Konak, K., Bozkurt, M. 2002. Aydın İlinde Etlik Piliç İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Pazarlama Durumu. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (1): 27-36.
- Çobanoğlu, F., Konak, K., Bozkurt, M., 2003. Türkiye Etlik Piliç Sektörünün Mevcut Durumu ve Dünya Genelindeki Gelişmeler. A. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 16(2): 127-133. Antalya.
- Dağdemir, V., Demir, O. and Keskin, A., 2004. Estimation of Supply and Demand Models for Chicken Meat in Turkey. Journal of Applied Animal Research. 25: 45-48.
- Ertürk, Y.E., 2001. Ankara İli Kızılcahamam İlçesinde Köy-Tür'e Bağlı Olarak Faaliyet Gösteren Broiler İşletmelerinin Ekonomik Analizi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Ankara.
- Eşidir, A. ve Pirim, L. 2013. Kanatlı Hayvancılık Sektör Raporu. Fırat Kalkınma Ajansı, 45sf.
- Hekimoğlu, B. ve Altındağ, M. 2009. Kanatlı Hayvan Eti Sektör Raporu Sorunları ve Çözüm Önerileri. <http://www.yms.org.tr/getdoc/13cec955-82ef-49f4-bae4d61efbaca8b0/> Kanatlı Sektörü Raporu 2009. AspX (Erişim Tarihi: 26 Mart 2011).
- Kadılar, C. 2005. SPSS Uygulamalı Zaman Serileri Analizine Giriş, Ankara, 299 ss.
- Keskin, B. ve Demirbaş, N. 2012. Türkiye'de Kanatlı Eti Sektöründe Ortaya Çıkan Gelişmeler: Sorunlar ve Öneriler. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2014 Cilt: 26 Sayı 1, syf: 117- 130, Bursa
- Lucy, M.P. 1990. Management of Large Broiler Farms, The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences, Cooperative Extension Service, Leaflet 419/June.
- Mert, M. ve Çağlar, A. E., 2019. Eviews ve Gauss Uygulamalı Zaman Serileri Analizi, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Önder, E., ve Hasgöl Kuvat, Ö. 2009. Yabancı ziyaretçi sayısının tahmininde box jenkins modeli, winters yöntemi ve yapay sinir ağlarıyla zaman serisi analizi. Istanbul University, Business Economy Institute Journal of Management, 62, 62-83.
- Karaman, E. 2010. Kontrol Günü Süt Verimlerinin Zaman Serisi Yöntemi ile Modellenmesi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Rajendran, K., Mohan, B., Viswanathan, K., Edwin, S.C. 2008. A Study on cost of production of broiler at Market Age at Palladam Area Tamilnadu. *Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 4 (2): 69-70.
- Singh, V.P., Sharma, V.K., Sidhu, M.S., Kingra, H.S. 2010. Broiler production In Punjab-An economic analysis. *Agricultural Economics Research Review*, 23: 315-324.
- Şengör, E. 2002. Broilers Lead the Way in Turkey. *Poultry International, Production, Processing and Marketing Worldwide*, October 2002, Volume 41.Number 11,p. 34.
- Tandoğan, M., 2014. Balıkesir, Bolu ve Sakarya İllerinde Etlik Piliç Yetiştiriciliğinin Ekonomik ve Ekonometrik Analizi. Doktora Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Sağlığı ve Ekonomisi İşletmeciliği Anabilim Dalı.
- TEPGE, 2018.Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Kümes Hayvancılığı Durum ve Tahmin. Ankara. [www.kayseritb.org/images/piyasa\\_analizleri/kumes.pdf](http://www.kayseritb.org/images/piyasa_analizleri/kumes.pdf).
- Tunalıoğlu, O. 2015. Türk Tarım Politikası Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikasına Uyumu; Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir. Sayfa 149- 135.
- Tümer, E. İ., Ağır, H. B., ve Gürler, D. (2018). Broiler üretiminde üretici memnuniyetini etkileyen faktörler. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(4), 545-550.
- Ucal, M. Ş. 2006. Ekonometrik Model Seçim Kriterleri Üzerine Kısa Bir İnceleme. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 7, Sayı 2, syf: 41-57.
- Yeni, A. 2012. Türkiye Broiler Sektöründe Üretim Kümeslerinin Ekonomik Yapısı ve Etkinlik Analizi: Doğu Marmara Bölgesi Örneği. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı.
- Yıldırım, S., Ertuğrul, H. M. ve Soyaş, U. (2015). Türkiye’de aylık istihdam serisinin durağanlığı: Geleneksel, yapısal kırılmalı ve mevsimsel birim kök test uygulamaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(4), 91-102.