

Türkiye çiftlik hayvan sayılarının ileriye yönelik projeksiyonu: ARIMA Modellemesi

Nuri CENAN*, İ. Safa GÜRÇAN**

Öz: Bu çalışmada; 1936–2005 yıllarına ait büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarının türlerine göre hayvan sayıları Box Jenkins yöntemiyle araştırılarak, 2006–2015 yılları arasındaki öngörüler elde edilmiş, ileriye yönelik hayvansal üretim ile ilgili oluşturulacak politikalara yön vermesi amaçlanmıştır. Hayvan sayı serilerinin durağan olmadıkları, birim kök sınaması sonuçları ile doğrulanmıştır. Hayvan sayıları için 2006–2009 yılları için gerçekleştirmeler ile ARIMA modelleri ile elde edilen öngörüler karşılaştırıldığında öngörü değerleri genellikle gerçekleştirmelerden daha büyük hesaplanmıştır. 2015 yılına kadar elde edilen öngörüler, toplam hayvan sayılarının yıllık ortalama artış hızının binde 2 olacağını göstermektedir. Toplam keçi sayısının, önce artacağı daha sonra azalacağı öngörülmüştür. Bu seri için öngörü döneminde yıllık ortalama azalış hızı binde 7 olarak hesaplanmıştır. 2015 yılına kadar olan dönemde koyun ve sığır sayıları için öngörü değerleri yıllık ortalama artış hızının sırasıyla binde 6 ve binde 3 olarak gerçekleşebileceğini göstermektedir. Toplam manda sayısının ise sürekli bir azalma eğilimi içerisinde olduğu ve yıllık ortalama azalış hızının binde 3 olacağı öngörülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Çiftlik hayvan sayısı, modelleme, zaman serisi analizi

Forward projection of the number of farm animals of Turkey: ARIMA modeling

Abstract: In this study, for the years 1936–2005 by type of livestock numbers of cattle and sheep, goat and buffalo were investigated Box Jenkins methodology. Predictions were obtained between 2006–2015, established policies for the future of animal production is intended to give a direction.

The number of the animals are not stationary, unit root test results confirmed by the series of.

The numbers of the animals for 2006–2009 realizations for the years compared to predictions obtained with ARIMA models with predictive values are calculated usually larger than actual results. Obtained from the projections, by 2015 the total number of the animal shows that the average annual growth rate of 2 per thousand. Total number of goats, first increase and then decrease predicted. This series of annual average decrease rate for the forecast period is calculated as 7 per thousand. In the period until 2015 the number of sheep and cattle, respectively, for the predictive values of the average annual growth rate of 6 per thousand, and has achieved is 3 per thousand. Tend to live in a continuous decrease in the number of buffalo that was hypothesized that the average annual decline rate of 3 per thousand.

Key words: Modeling, The number of farm animals, time series analysis

Giriş

Küreselleşme olgusunun ortaya çıkmasıyla dünya oldukça küçülmüş, ülkeler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar daha belirginleşmiş, ekonomik, siyasal, kültürel ve uluslararası ilişkilerdeki gelişmeler daha da yoğunlaşarak herbirinin bir diğerini etkilediği oldukça karmaşık bir etkileşim ağı oluşmuştur. Sermayenin tüm dünyayı dolaşması ile gösterdiği değişikliklere bağlı olarak ülke ekonomilerinin geleceği tayin edilmiştir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesinde yer alan en önemli kriterlerin başında ekonomik göstergeleri gelmektedir. Ekonomideki değişiklikler tüm sektörleri etkiler. Bu değişimin lokomotif sektör-

* Dr., T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı

** Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyoistatistik AD, 06110, Dışkapı-Ankara.

lerden olan Tarım ve Hayvancılığa yansımaları ise dolaylı veya doğrudan görülebilmektedir.

Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren hedef, gelişmiş ülkeler gibi sanayileşme olmuş ancak, tarım ve hayvancılıktan iktisadi kalkınmada üstlendiği fonksiyonlarından yeterince yararlanılamamıştır. Bu dönem içerisinde ekonomide yaşanan krizlerden ve politik müdahalelerden en fazla etkilenen tarım ve hayvancılık sektörü olmuştur. Planlı kalkınma dönemlerinde, hayvancılık sektörünün, ülkenin ekonomik ve ekolojik koşullarına uygun olarak geliştirilmesi hedef alınmıştır. Ne var ki tüm plan dönemlerinde sağlanan gerçekleştirmeler, hedeflenen rakamların altında kalmıştır (2).

2001–2006 yıllarını içeren sekizinci beş yıllık kalkınma planı döneminde yurtiçi talebin yurtiçi kaynaklardan karşılanması politikasının sürdürülmesinin devamına, bununla birlikte istenen hedefe ulaşmak için gelişmiş ülkelerdeki örneklerine benzer bir veri toplama ve değerlendirme sisteminin yaygınlaştırılmasına karar verilmiş, kaliteli kaba yem üretiminin artırılmadan et ve süt üretiminin artırılmasının mümkün olamayacağı sonucuna varılmıştır (6).

Diğer taraftan 2007–2013 yıllarını içeren dokuzuncu beş yıllık kalkınma planı döneminde ise olanaklar çerçevesinde destekleme politikalarının gözden geçirilerek Avrupa Birliği standartlarına uygun hale getirilmesine, ekonomik rekabet gücünün artırılmasına, insan kaynaklarının geliştirilmesine, bölgesel gelişmişlik farklarının azaltılmasına, fiziki altyapının iyileştirilmesine ve bunlara yönelik tedbirlerin alınmasına değinilmiştir (7).

TÜİK 1923-2005 istatistik göstergeler bülteni-hayvan varlığına ilişkin verilerinin incelenmesinden; Türkiye'nin 1936 yılında 9,4 milyon baş olan sığır varlığı 1980'li yıllara kadar hızlı bir şekilde yükselen trendle 15,9 milyon başa yükselmiş, 1981 yılından itibaren ülkenin içinde bulunduğu sosyo-ekonomik durum neticesinde belirgin bir düşme eğilimi göstererek 2005 yılında 10,5 milyon başa gerilediği anlaşılmaktadır (9).

Koyun varlığı incelendiğinde; sığırdaki duruma paralel olarak 1936 yılında 20,7 milyon baş olan koyun sayısı 1980 yılına kadar yine hızlı bir şekilde artan bir trend yakalayıp 48,6 milyon başa kadar çıkmış, 1980 yılından itibaren düşüşe

geçerek 2005 yılında 25,3 milyon başa kadar gerilemiş ve neredeyse 1950'li yıllar seviyesine inmiştir.

Keçi ve manda sayıları olarak da genel durum sığır ve koyun varlığından farklı değildir. 1936 yılında 15 milyon baş olan keçi (kıl keçisi, tiftik keçisi) varlığı 1980 sonrası azalışa geçerek 2005 yılında 6,5 milyon başa manda varlığı olarak da 1936 yılında 801 bin baştan 2005 yılında 104 bin başa gerilemiştir.

Hayvan varlığında meydana gelen bu azalışın en önemli sebepleri arasında ileriye yönelik gerçekçi politikaların tam olarak saptanamaması, yetiştiricilere yönelik desteklemelerin yetersizliği, yüksek girdi maliyetlerinin düşürülebilmesi, kredi ve finansman kaynaklarının etkin kullanılamaması, örgütlenememe, fiyat istikrarsızlığı, çayır mera alanlarının azalışı, karlılığın düşmesi nedeniyle üreticilerin hayvanlarını elden çıkarması ve sektörden uzaklaşması sayılabilir.

Hayvancılık, gelişmiş ülkelerde bir endüstri haline gelmiş, ekonominin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Bu durum, hayvancılığın ulusal düzeyde geliştirilmesi gereken stratejik bir sektör olduğunu ortaya koymaktadır.

Hayvancılık sektöründe ileriye dönük rasyonel politikaların oluşturulmasında sağlıklı bir veri tabanına ve bu verileri modelleyebilecek zaman serileri analiz yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışma ile 1936–2005 yıllarına ait koyun, keçi, manda ve sığır türlerine ve toplam hayvan sayılarına ilişkin TÜİK kaynaklı oluşturulan zaman serilerinin seyri incelenerek, ileriye yönelik hayvansal üretim ile ilgili gelecekte oluşturulacak politikaların belirlenmesine bir katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmada kullanılan 1936–2005 dönemine ait koyun, keçi, sığır, manda türlerine göre canlı hayvan sayılarına ilişkin veriler Türkiye Cumhuriyeti Başvekâlet İstatistik Umum Müdürlüğü tarafından yayımlanan “Zirai İstatistik Özetleri 1936-1958”, (1) Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından yayımlanan “Tarım İstatistikleri Özeti 1972” (4), Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından yayımlanan “Tarım İstatistikleri Özeti

1990” (5) ve Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı tarafından yayımlanan “İstatistik Göstergeler 1923-2005” (9), “İstatistik Göstergeler 1923-2007” (10), “İstatistik Göstergeler 1923-2008” (11) adlı yayınlardan alınmış ayrıca TÜİK web sayfasındaki veritabanı üzerindeki Tarım İstatistikleri başlığı altındaki verilerden yararlanılmıştır.

Serilerin durağanlık seviyeleri genişletilmiş Dickey Fuller testi (ADF) birim kök sınaması ile test edildikten sonra her bir seri için 2006–2015 yılları için öngörüler ARIMA modelleriyle belirlenmiştir. Uygun ARIMA (p,d,q) modelini belirlemek üzere her bir seriye ilişkin otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonları incelenmiş, parametrelerin anlamlılığı kontrol edilmiştir. Uygun modelin seçiminde RMSE, MAE, MAPE ve SIC kriterlerinin yanı sıra geçerlilik döneminde (1995–2005) en iyi sonuçları üreten model öngörü modeli olarak seçilerek ileriye yönelik tahminler

belirlenen model üzerinden gerçekleştirilmiştir.

ARIMA (p,d,q) modeli ile sığır, manda, koyun, keçi ve toplam hayvan sayılarına ilişkin değişkenler için gelecek dönem öngörüler yapılmıştır.

Hayvan sayılarına ilişkin değişkenlere, logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Serilerin durağanlık seviyeleri ADF ve ZA birim kök sınamalarıyla test edildikten sonra her bir seri için 2006-2015 yılları için öngörüler ARIMA modelleriyle belirlenmiştir.

Bulgular

Toplam canlı hayvan sayılarına ilişkin serilerin logaritmik dönüşümü sonrasında zamana karşı izledikleri seyir grafiksel olarak incelenmiş, serilerin durağanlık özellikleri genişletilmiş Dickey ve Fuller (3) ile Zivot ve Andrews (12) birim kök sınamaları ile değerlendirilmiş sonuçlar Tablo1’de gösterilmiştir.

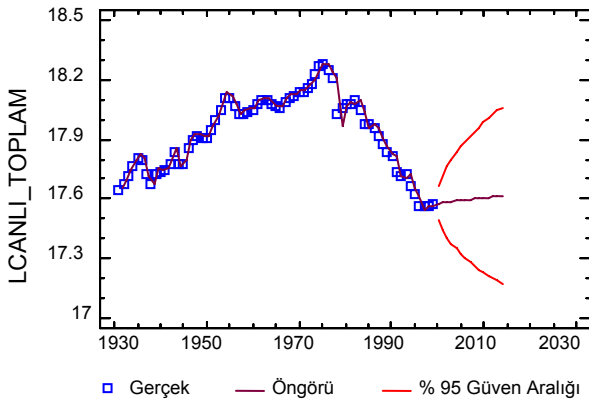
Tablo 1: ADF ve ZA birim kök sınaması sonuçları
Table 1: ADF and ZA unit root test results

Series	ADF ^a		ADF ^b		ZA ^c		ZA ^d	
	k	t-stat.	K	t-stat.	k	t-stat.	k	t-stat.
LCANLI_TOPLAM	1	-0.887	0	-0.247				
ΔLCANLI_TOPLAM	0	-	0	-	0	-2.033	0	-3.958
		5.919***		6.604***				
LCKEÇİ_K	0	1.395	0	-1.185				
ΔLCKEÇİ_K	0	-	0	-	0	-2.829	0	-3.012
		6.134***		7.347***				
LCKEÇİ_T	0	3.390	0	-0.073				
ΔLCKEÇİ_T	1	-	0	-	0	-1.886	0	-3.051
		3.977***		7.912***				
LCKEÇİ_TOPLAM	1	1.176	0	-1.178				
ΔLCKEÇİ_TOPLAM	0	-	0	-	0	-3.140	0	-3.107
		6.034***		7.022***				
LCKOYUN	1	-1.521	0	0.128				
ΔLCKOYUN	0	-	0	-	0	-2.029	0	-3.973
		5.703***		6.149***				
LCMANDA	0	3.848	0	0.014				
ΔLCMANDA	1	-3.114**	0	-	0	-2.244	0	-3.799
				7.834***				
LCSIĞİR	1	-2.096	0	-0.786				
ΔLCSIĞİR	0	-	0	-	0	-3.126	0	-4.130
		6.717***		7.178***				

^a $\Delta x_t = c + (\rho - 1)x_{t-1} + \beta_1 \Delta x_{t-1} + \beta_2 \Delta x_{t-2} + \dots + \beta_k \Delta x_{t-k} + \varepsilon_t$
^b $\Delta x_t = c + \gamma t + (\rho - 1)x_{t-1} + \beta_1 \Delta x_{t-1} + \beta_2 \Delta x_{t-2} + \dots + \beta_k \Delta x_{t-k} + \varepsilon_t$
^c Sabit terimde kırılma varsayımı altında tanımlanan sınamada kritik değerler % 1 ve 5 için sırasıyla -5.34 ve -4.80'dir.
^d Sabit terim ve trendde kırılma varsayımı altında tanımlanan sınamada kritik değerler % 1 ve 5 için sırasıyla -5.57 ve -5.08'dir.
* ZA birim kök sınamasına göre serinin birim kök içermediğini gösterir.
** ve *** ADF birim kök sınaması için serinin sırasıyla % 5 ve 1 önem düzeylerinde birim kök içermediğini gösterir.
k uygun gecikme sayısı olup Schwarz (SIC) bilgi ölçütüne göre belirlenmiştir.

LCANLI_TOPLAM, LCKEÇİ_K, LCKEÇİ_T, LCKEÇİ_TOP, LCKOYUN, LCMANDA ve LCSİĞİR serileri birinci-sıra fark durağan seriler olup, her bir seri için 2006 -2015 yılları için öngörüler ARIMA (Box-Jenkins Yöntemi) ile elde edilmiştir. Bu amaçla önce uygun ARIMA (p,d,q) zaman serisi modeli belirlenmiştir. Uygun ARIMA modelini belirlemek üzere her bir seriye ilişkin otokorelasyon ve kısmi otokorelasyonlar incelenmiş, p ve q için en yüksek gecikme sayısı 3 olarak alınmıştır.

Toplam canlı hayvan sayısı için en iyi modelin, yukarıda belirtilen aşamalar sonucundasabit terim içeren ARIMA (1,1,0) modeli olduğu sonucuna varılmıştır. Öngörü doğruluğunu gerek tahmin dönemi gerekse örneklem döneminin son 10 yılı yani 1995-2005 dönemi aynı ölçütlere göre sınanmış, belirlenen ARIMA Modeli için öngörüler grafiksel olarak Şekil 1’de sayısal olarak ise Tablo2’de verilmiştir.



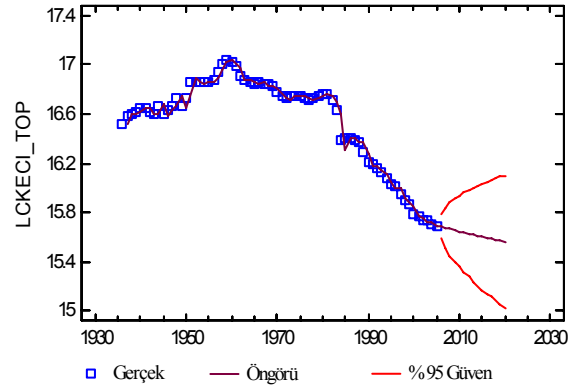
Şekil 1: Toplam canlı hayvan sayısı için öngörüler
Figure 1: Forecasts for the number of livestock

Sabit Terim içeren ARIMA (1,1,0) modeli ile Öngörüler

Toplam canlı keçi (kıl, tiftik) sayısı için uygun ARIMA modelinin sabit terim içeren ARIMA(1,1,0) olduğu sonucuna varılmıştır. Belirlenen ARIMA modeli için öngörüler grafiksel olarak Şekil 2’de sayısal olarak ise Tablo2’de verilmiştir.

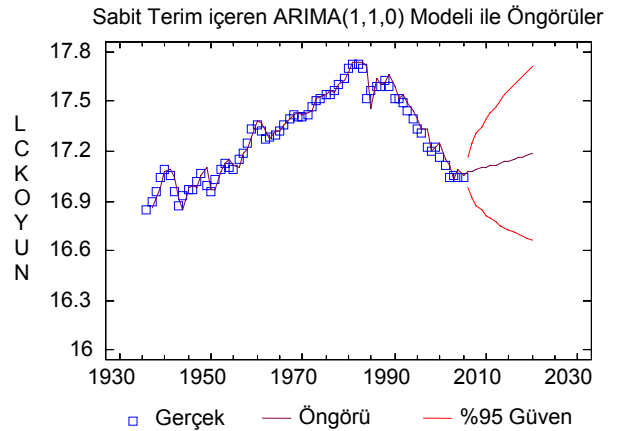
Canlı koyun sayısı için uygun ARIMA modelinin sabit terim içeren ARIMA(1,1,0) olduğu sonucuna varılmıştır. Koyun sayısı için belirlenen sabit terim içeren ARIMA (1,1,0) modeline ilişkin, öngörüler grafiksel olarak Şekil 3’de sayısal olarak Tablo 2’de verilmiştir.

Sabit Terim içeren ARIMA(1,1,0) Modeli ile Öngörüler



Şekil 2: Toplam keçi sayısı için öngörüler
Figure 2: The prediction for the total number of goats

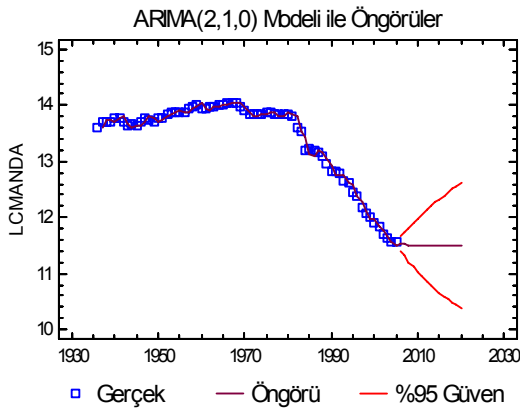
Manda sayısı için uygun ARIMA modelinin ARIMA(2,1,0) olduğu sonucuna varılmıştır. Manda sayısı için belirlenen sabit terim içeren ARIMA(2,1,0) modeline ilişkin öngörüler grafiksel olarak Şekil 4’de sayısal olarak Tablo 2’de verilmiştir.



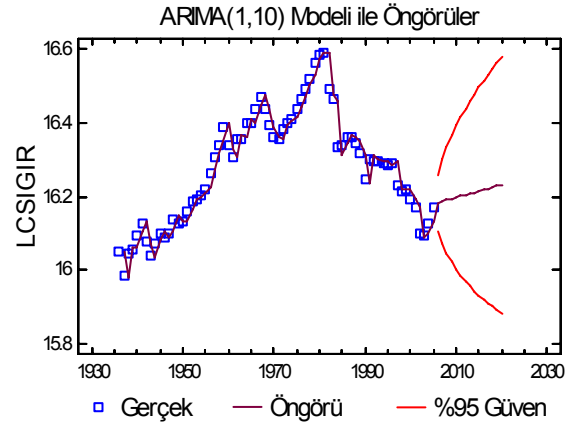
Şekil 3: Koyun sayısı için öngörüler
Figure 3: The predictions for the number of sheep

Sığır sayıları için uygun ARIMA modelinin sabit terim içeren ARIMA(1,1,0) olduğu sonucuna varılmıştır. Sığır sayısı için belirlenen sabit terim içeren ARIMA(1,1,0) modeline ilişkin öngörüler grafiksel olarak Şekil 5’de sayısal olarak Tablo 2’de verilmiştir.

Toplam hayvan sayıları ile türlerine göre koyun, keçi, sığır ve manda sayılarının ARIMA modeli ile 2006–2015 dönemi öngörü değerleri Tablo2’de belirtilmiştir.



Şekil 4. Manda sayısı için öngörüler
Figure 4: Predictions for the number of water buffalo



Şekil 5: Sığır Sayısı için Öngörüler
Figure 5: Predictions for the Number of Cattle

Tablo2: Çiftlik hayvan sayıları için ARIMA öngörülere
Table 2: ARIMA forecasts for the numbers of farm animals

Yıllar	Toplam hayvan sayısı	Keçi (kıl, tiftik)	Koyun	Manda	Sığır
2006	43 232 086	6 643 294	25 616 912	100 516	10 871 364
2007	42 870 109	6 286 358	25 462 293	84 705	11 036 753
2008	40 514 391	5 593 561	23 974 591	86 297	10 859 942
2009	37 688 958	5 128 285	21 749 508	87 207	10 723 958
2006	42 669 716	6 451 350	25 469 698	101 641	10 644 991
2007	42 815 040	6 392 909	25 656 307	101 367	10 698 349
2008	42 939 384	6 338 166	25 852 038	100 037	10 739 080
2009	43 055 477	6 283 891	26 051 867	99 658	10 777 811
2010	43 171 884	6 230 705	26 253 241	99 062	10 815 599
2011	43 288 605	6 177 968	26 456 171	98 795	10 854 605
2012	43 401 302	6 125 065	26 660 670	98 509	10 892 663
2013	43 518 644	6 073 223	26 866 749	98 341	10 930 854
2014	43 631 940	6 021 819	27 074 422	98 194	10 969 179
2015	43 749 905	5 970 851	27 283 700	98 096	11 008 739

Not: İlk dört satırda verilen italik değerler ilgili yıllar için gerçekleşmeleri göstermektedir

Tartışma ve Sonuç

Hayvan sayılarına ait serilerin zaman içerisinde sabit bir ortalama etrafında hareket etme eğilimi içerisinde bulunmadıkları yani durağan olmadıkları Tablo1’de görüldüğü üzere birim kök sınaması sonuçları ile doğrulanmıştır. Serilerin durağanlık özellikleri Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök sınaması ile araştırılmıştır. Serinin trendinde meydana gelen yapısal kırılmaların başlıca nedenleri ani olarak çıkan politika değişiklikleri, kriz, ihtilal vb. önceden belirlenmesi mümkün olmayan faktörlerdir (8). Hayvan sayılarına ait 1936–2005 yılları arasında şekillerde trendde görülen kırılmaların ve darboğazların; canlı hayvan ve et ithalatı gibi yanlış politikalardan, hayvansal ürünlerin 24 Ocak 1980 ekonomik tedbirler gereği destekleme kapsamından çıkarılması, ıslah, yem, hayvan hastalıkları gibi sorunlardan, sektörün yapısal sorunlarının çözülememesi buna bağlı olarak karlılığın düşmesi ve ülkenin içinde bulunduğu sosyo-ekonomik diğer gelişmelerden kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Toplam ve çiftlik hayvan türleri itibariyle hayvan sayıları için ARIMA modelleme sürecinde veri yapısının bozukluğundan dolayı bazı parametrelerin anlamsız olduğu görülmüştür. Bununla birlikte ACF ve PACF’na göre incelenen tüm modellerden geçerlilik dönemi olan (1995–2005) yılı için RMSE, MAE, MAPE kriterlerine göre dönem içi öngörü doğrulukları kıyaslanıp Box Pierce Q istatistikleri ile sınanarak en uygun model seçilmiştir. ARIMA öngörülerinin Tablo2’den görülebileceği üzere genellikle başarılı olduğu söylenebilir. Hayvan sayıları için öngörü modellerini belirleme görelisi olarak başarılı bir süreçte elde edilmiştir. Hayvan sayıları için 2006–2009 yılları için gerçekleştirmeler ile ARIMA modelleri ile elde edilen öngörüler karşılaştırıldığında öngörü değerleri genellikle gerçekleştirmelerden daha büyük olarak hesaplanmıştır. Öngörüler ile gerçekleştirmeler arasındaki en az sapma manda sayıları için söz konusudur. Bu seri için öngörüler manda sayısının sonraki dönemler için azalma eğilimine gireceğini göstermiştir. Bu durum, gerçekleştirmelerdeki azalan eğilimle birlikte desteklenmektedir. Gerçekleştirmeler ile öngörü değerleri arasındaki en büyük sapma toplam hayvan sayıları için söz konusudur.

2006 yılı için gerçekleşme değerinin öngörülen değerden daha büyük olduğu görülmektedir.

2015 yılına kadar elde edilen öngörüler toplam canlı hayvan sayılarının yıllık ortalama artış hızının binde 2 olduğunu göstermektedir. Toplam keçi sayısının önce artacağı daha sonra azalacağı öngörülmüştür. Bu seri için öngörü döneminde yıllık ortalama azalış hızı binde 7 olarak hesaplanmıştır. 2015 yılına kadar olan dönemde canlı koyun ve sığır sayıları için öngörü değerleri yıllık ortalama artış hızının sırasıyla binde 6 ve binde 3 olarak gerçekleşebileceğini göstermektedir. Manda sayısının ise sürekli bir azalma eğilimi bulunduğu ve yıllık ortalama azalış hızının binde 3 olacağı öngörülmüştür.

Sonuç olarak; Gelişmiş ülkelerin aksine Türkiye’de hayvansal üretim çeşitli sebeplerle bitkisel üretime göre daha geri planda yer almakta ve toplam tarımsal üretim değerinin yaklaşık %25–30’u hayvancılıktan sağlanmaktadır. Son yıllarda izlenen tarım politikalarında destekler daha çok bitkisel üretimin artırılması ve kalite olarak iyileştirilmesine yönelik olmuştur. Bu durum Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan hayvan varlığını da doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda, hayvancılık sektörü için ileriye yönelik oluşturulacak politikalar ile sektörün yapısal sorunlarının çözümüne yönelik, ileriye dönük yapılacak projeksiyonlarda, hayvan sayılarına ilişkin sağlıklı veri tabanı oluşturulmasına, sonrasında uygun zaman serileri analizi modellerinin kurulmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

- 1. Anonim (1959):** Zirai İstatistik Özetleri 1936-1958, Ankara Basımevi ve Ciltevi, Yayın No:388, Ankara.
- 2. Aral S, Cevger Y (2000):** Türkiye’de cumhuriyetten günümüze izlenen hayvancılık Politikaları. Türkiye -2000 Hayvancılık Kongresi, 38-56, Ankara.
- 3. Dickey DA, Fuller WA (1979):** Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root, Journal of American Statistical Association, 74,ss.427-431.

4. DİE (1972): Tarım İstatistikleri Özeti 1972, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Yayın No:684, Ankara.

5. DİE (1992): Tarım İstatistikleri Özeti 1990, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Yayın No:1525, Ankara.

6. DPT (2001): VIII. Beş yıllık kalkınma planı Hay-vancılık Özel ihtisas komisyonu raporu.

7. DPT (2007): IX. Beş yıllık kalkınma planı Hayvancılık Özel ihtisas komisyonu raporu.

8. Sevüktekin M, Nargeleşkenler M (2007): Ekonometrik Zaman Serileri Analizi. Ankara: Nobel Yayınevi.

9. TÜİK (2006): İstatistik Göstergeler 1923-2005, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Yayın No: 3047, Ankara.

10. TÜİK (2008): İstatistik Göstergeler 1923-2007, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Yayın No: 3206, Ankara.

11. TÜİK (2009): İstatistik Göstergeler 1923-2008, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Yayın No: 3361, Ankara.

12. Zivot E, Andrews DWK (1992): Further evidence of the great crash, the oil price shock and the unit root hypothesis. Journal of Business and Economic Statistics, Vol. 10, pp. 251-70.

Geliş Tarihi: 13.04.2011 / Kabul Tarihi: 12.07.2011

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. İ. Safa GÜRCAN
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Biyostatistik Anabilim Dalı
06110 Dışkapı/Ankara
Tel: (312)317 03 15 /318
E-posta: sgurcan@ankara.edu.tr