



Türkiye’de Büyükbaş Hayvan Sayıları ve Nüfus Arasındaki Nedensellik İlişkisi

Şenol Çelik

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bingöl

celsan969@bingol.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, 1965-2014 döneminde nüfus, sığır sayısı ve manda sayısı değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkileri ve uzun dönemli ilişkisi analiz edilmiş, ilişkilerin yönü ve büyüklüğü vektör hata düzeltme modeli ile belirlenmiştir. Serilerin durağan olmadığı, birinci farkı alındıktan sonra durağan hale geldikleri görülmüştür. Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkisinin olup olmadığını görmek için koentegrasyon analizi kullanılmıştır. Koentegrasyon analizi sonuçlarına göre, seriler uzun dönemde birlikte hareket etmekte yani koentegredir. Yapılan analizle nüfus ve sığır sayısı arasında pozitif ilişkinin olduğu görülmüştür. Ancak nüfus ve manda sayısı arasında negatif bir ilişkinin olduğu gözlemlenmektedir. Uzun dönemli ilişkinin yönünü ve kısa dönemdeki etkileri görebilmek için de Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) analizi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Türkiye’de sığır sayısı ve manda sayısı arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nedensellik, Koentegrasyon, Vektör hata düzeltme modeli, Büyükbaş hayvan sayısı, Nüfus.

Causality Relationship Between Cattle Numbers and Population in Turkey

Abstract

In this study, causalities and long term relationship between population, number of cattle and number of buffalo variables are analysis for 1965-2014 period, the direction and size of these relationships are determined by vector error correction models. They were seen in the study that the difference of the series were not stable and the series became stable after the first

difference was taken. Cointegration analysis has been used in order to see the presence of long-run relationship between the variables. According to the results of the cointegration analysis, the series act together in the long term, that is, they are cointegrated. The made analysis, the long-term relation between the population and number of cattle is found to be positive. However, a negative relationship has been found between population and number of buffalo. To see the direction of the relationship and the short-run dynamics between the variables, a Vector Error Correction Model (VECM) analysis has been utilized. According to obtained the results, show that there is bi-directional causality among number of cattle and the number of buffalo in Turkey.

Keywords: Causality, Cointegration, Vector error correction model, Number of cattle, Population.

Giriş

Dünya ve ülkemizin nüfusu her geçen gün artmaktadır. Artan nüfusa paralel olarak insan ihtiyaçları da artmaktadır. Bu nedenle beslenme konusu da önemini arttırmaktadır. İnsan sağlığı için en önemli besinlerden olan hayvansal ürünlerin ve bu ürünlerin sağlandığı hayvan sayılarının da artması beklenir. Olması gereken hayvan sayısının insan ihtiyaçlarına cevap vermesi istenilen durumdur.

Dünya nüfusunun geometrik dizi biçiminde artmasına karşılık besin maddeleri üretimin aritmetik dizi biçiminde çoğaldığı ve bu nedenle besin üretiminin dünya nüfus artışına ayak uyduramayacağı R. Malthus tarafından ifade edilmişti. Adı geçen yazarın nüfus artışı konusundaki öngörüsü alınan önlemlerle tümüyle gerçekleşmiş olmamakla birlikte; beslenme ve besin üretimi sorunları dünyamızın en güncel ve önemli sorunları olarak devam etmektedir [1].

Türkiye nüfusunun yeterli beslenmesini sağlamak için mevcut kaynaklarını etkin kullanmak durumundadır. Bunun yerine var olan ihtiyacı karşılayabilmek için yurt dışı kaynaklarını kullanmayı tercih ederse, kısa sürede insanını bugünkü düzeyde beslemek için bile yurt dışına bağımlı hale gelecektir [2].

Hayvancılık stratejik önemi nedeniyle her ülke de kendi ekonomik yapısına özgü bir hayvancılık politikası ile desteklenen bir sektördür. Hayvancılık politikalarında temel amaç, örgütlü, rekabet gücü yüksek, sürdürülebilir bir hayvancılık sektörünün oluşturulmasıdır. AB ile tam üyelik müzakerelerine başlayan Türkiye, en önemli sınavlarından birini tarım ve hayvancılık sektöründe verecektir. Hayvancılık; ülkelerin besin ihtiyaçlarını karşılaması,

İstihdama olan katkısı ve dış ticarete önemli paya sahip olması gibi nedenlerle, hem Türkiye’de hem de AB’de ekonomik ve sosyal açıdan stratejik bir sektör konumundadır [3].

Sığır, dünyanın kutuplar hariç hemen her yerinde yetiştirilebilmektedir. Sığır yetiştirildiği bölgenin özelliklerine bağlı olarak et ve süt dışında da ürünleri ve insanlara farklı şekillerde katkıları vardır [4]. Sığır, Türkiye’de 2014 yılı süt üretiminin % 91.18 gibi çok büyük bir kısmını, et üretiminin de yaklaşık % 87.48’ini tek başına sağlamaktadır [5].

Evcilleştirme süreci günümüzde 5000 yıl geriye giden mandanın, bugün dünya üzerinde 40’a yakın ülkede yaygın şekilde yetiştiriciliği yapılmaktadır [6]. Türkiye’de manda yetiştiriciliği süt (lüle kaymağı, yoğurt, peynir, dondurma) ve et (sucuk, salam, pastırma) üretimi amacıyla yapılmaktadır. Ancak, manda yetiştiriciliği yapılan işletmeler geleneksel aile tipinde olup %83’ü küçük ölçekli (1-5 baş), geri kalan %17’si ise Türkiye koşullarında orta ölçekli sayılabilecek ortalama 8 baş mandaya sahip işletmelerdir [7].

FAO (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü) 2013 yılı istatistiklerine göre, dünyada en fazla sığır yetiştiriciliği 211.764.292 adet olarak Brezilya’da yapılmaktadır. Bu ülkeyi sırasıyla 189.000.000 adetle Hindistan ve 113.644.709 adetle Çin izlemektedir. Dünyada toplam sığır sayısı 1.467.548.724 adettir. Türkiye 13.916.900 adet sığır sayısı ile dünyada 21. sırada yer almaktadır [8]. TÜİK 2015 kayıtlarına göre, sığır sayısı 2013 yılında 14.415.257 ve 2014 yılında 14.122.847 olmuştur [9]. Yine 2013 yılında dünyada en fazla manda yetiştiriciliği 115.420.000 adet olarak Hindistan’da yapılmaktadır. Bu ülkeyi sırasıyla 33.700.000 adetle Pakistan ve 23.253.900 adetle Çin izlemektedir. Dünyada toplam manda sayısı 199.784.000 adettir [8]. Türkiye ise 1952-1981 yılları arasında 1 milyonun üzerinde olan manda sayısı daha sonra azalmıştır. Ülkemiz 2012 yılında 107.435 adet manda sayısı ile dünyada 20. sıradadır. TÜİK bilgilerine göre, manda sayısı 2013 yılında 117.591, 2014 yılında ise 121.826 olmuştur. Sığır sayısı 2013 yılında bir önceki yıla göre % 3.60 artış göstermiştir, ancak 2014 yılında bir önceki yıla göre % 2.03 azalış göstermiştir. Manda sayısı 2013 yılında bir önceki yıla göre % 9.45 oranında, 2014 yılında bir önceki yıla göre % 3.60 oranında artış göstermiştir [9]. 2014 yılında 77.695.904 olan Türkiye nüfusu [10] her geçen yıl artmaya devam etmektedir. Son zamanlarda yıllık nüfus artış hızı binde 13 civarında görülmüştür [11]. Artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayabilecek hayvan sayılarının ve hayvansal ürünlerin artması gerekmektedir.

Nedensellik analizini araştırmada Koentegrasyon analizi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) kullanılarak başta ekonomi olmak üzere birçok alanda yapılmış çok sayıda çalışmanın yanı sıra hayvancılık alanında yapılmış çalışmalar da vardır. Smakova ve Staverek (2014), Çek Cumhuriyeti’nde 1993-2013 dönemi gıda ve canlı hayvanlar ile hayvansal ve

bitkisel yağlar, katı yağlar ve mumların dahil olduğu 10 üretim grubu arasındaki uzun dönem ilişkisini ve kısa dönem etkilerini araştırmışlardır [12]. Barahonaa et al. (2014), Tayland’da 2002-2012 dönemi aylık veriler kullanılarak çiftlik hayvanları endüstrisi için çiftlik perakende fiyat aktarımını araştırmışlardır. Perakende fiyatlar üzerinde tavuk ve domuz üretici fiyat değişim etkilerini rapor etmişlerdir. Tavuk üretici fiyatlarda değişmelerin simetrik olarak perakendecilere aktarıldığını göstermişlerdir [13].

Bu çalışmanın amacı, koentegrasyon ve VECM tekniklerini kullanarak Türkiye’nin 1965-2014 dönemindeki nüfus ve büyükbaş hayvan sayıları arasındaki nedensellik ilişkisini belirlemektir. Bu ilişkinin belirlenmesi, büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinin nüfusa göre üretim planlaması yapılması açısından önemlidir.

Materyal ve Metot

Materyal

Bu araştırmada, hayvancılık verilerinden sığır ve manda sayılarına ait veriler, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) sayfalarındaki kayıtlardan sağlanmıştır. Nüfus verileri TÜİK’in internet adresinde yer alan “Nüfus ve Demografi” başlığı altında “Nüfus Projeksiyonları” bölümünde yer alan “Yıl Ortası Nüfus” kısmından alınmıştır. Bu veriler 1965-2006 yılları arası dönemini kapsamaktadır. 2007-2014 dönemi nüfus bilgileri Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayınlanan “Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi”nden sağlanmıştır. Bütün değişkenlerin oluşturduğu veriler 1965-2014 dönemi için yıllık zaman serileri şeklinde oluşturularak istatistiksel analize hazır hale getirilmiştir.

Metot

Çalışmada, nüfusla birlikte sığır ve manda sayıları arasındaki ilişkiyi analiz etmek için nedensellik analizi, koentegrasyon analizi ve VECM uygulanmıştır.

Nedensellik ilişkisi araştırılmadan önce serilerin durağanlık testi yapılır. Serilerin durağanlığının tespiti için genişletilmiş Dickey Fuller (Augmented Dickey Fuller-ADF) birim kök testi yapılır [14]. Durağan bir zaman serisinin ortalaması, varyansı ve kovaryansı zaman içerisinde değişmemektedir [15].

Dickey-Fuller testi, hata terimlerinin otokorelasyon içermesi halinde kullanılamamaktadır. Zaman serisinin gecikmeli değerleri kullanılarak hata terimindeki otokorelasyon ortadan kaldırılabilmektedir. Dickey-Fuller bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini, bağımsız değişken olarak modele dahil eden yeni bir test geliştirmiştir. Bu test

Genişletilmiş Dickey-Fuller testidir. Burada gecikmeli değişkene ait uygun gecikme mertebesi belirlenirken Akaike ve Schwarz kriterlerinden yararlanılmaktadır [16]. Bu test (1), (2) ve (3) nolu eşitliklerde olduğu gibi uę farklı şekilde yazılabilir [17].

$$\Delta X_t = \gamma X_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta X_{t-i} + e_t \quad (1)$$

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \gamma X_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta X_{t-i} + e_t \quad (2)$$

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \gamma X_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta X_{t-i} + e_t \quad (3)$$

ADF testi, yukarıdaki denklemde γ katsayısının istatistiksel olarak sıfıra eşit olup olmadığını test eder. ADF testi ile elde edilen sonuçlar, % 1, % 5 ve % 10 anlamlılık düzeyinde MacKinnon kritik değerleri ile karşılaştırılabilir [18]. Denklemde ΔX_t durağan olup olmadığı analiz edilen zaman serisinin birinci farkını, t genel eğilim değişkenini ve X_{t-1} ise gecikmeli fark terimlerini göstermektedir.

Pesaran *vd.* (2001)'in geliştirdiği yaklaşım, $I(0)$ (düzeyde) ve $I(1)$ (birinci dereceden bütünleşik) değişkenlerinin her ikisinin de modelde yer almasına ve bunlar arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını test etmeye imkan sağlamaktadır [19]. Ancak, bu yaklaşımda değişkenlerin düzeyde ya da birinci dereceden bütünleşik olması gerekliliği ve Johansen'in yönteminin kullanılabilmesi için de değişkenlerin bütünleşme düzeylerinin aynı olması gerekliliği değişkenlerin bütünleşme derecelerinin belirlenmesini gerektirmektedir. Bu amaç doğrultusunda modeldeki serilerin birim kök testleri yapılmıştır.

Aynı düzeyde durağan değişkenlerin eř bütünleşik olup olmadıklarını belirlemek için Koentegrasyon testi yapılır [20]. Koentegrasyon analizinde hata terimlerinin hesabı koentegrasyon parametresine bağlı olduğundan hata terimleri için Engle-Granger (EG) ve genişletilmiş-EG (AEG) kritik değerleri kullanılır [21]. Serilerin farklarının alınması, serilerin geçmiş dönemlerde maruz kaldığı şokların etkisini yok etmekle birlikte değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin de kaybolmasına neden olmaktadır. Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı koentegrasyon analizi ile belirlenebilir [22]. Genel olarak değişkenler $I(d)$ ise ve d aynı değerse değişkenler koentegrasyonludur ve aralarındaki regresyonlar güvenilir sonuçlar verir [23]. Johansen koentegrasyon testi, (4) nolu eşitlik dikkate alınarak yapılır [24].

$$\Delta X_t = \alpha(\beta'X_{t-1} - \beta_0 - \beta_{1t}) - \gamma_0 - \gamma_{1t} + \sum_{j=1}^k \Gamma_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Burada X_t , t döneminde gözlenen değişkenlerin px1 vektörü; α , pxr katsayılar matrisi; β , r koentegre vektörlerini tanımlayan pxr katsayılar matrisi; β_0 , koentegre vektörler için kesikli rx1 vektörü; β_1 , koentegre vektörlerde lineer deterministik eğilimlerine olanak sağlayan rx1 katsayılar vektörü, γ_0 , denklemdeki px1 kesikli vektörü; γ_1 , px1 lineer eğilim katsayılar vektörü ve Γ_j , j=1,...,k'ya kadar olan ve gecikme uzunluğu olan pxp matrislerini ifade etmektedir.

Eğer seriler koentegre iseler; bunlara uygulanacak olan standard Granger prosedüründen elde edilecek sonuçlar geçersiz olacaktır [25]. Bu durumda nedensellik testi için hata düzeltme modeli uygulanmaktadır. Seriler arasında koentegrasyon ilişkisi olduğunda (5) nolu eşitlikte olduğu gibi bir VECM tahmin edilir:

$$\Delta X_t = \delta + \sum_{i=1}^{k-1} \gamma_i \Delta X_{t-i} + \Omega HDT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Burada HDT_{t-1} ifadesi hata düzeltme terimini göstermektedir. (5) nolu eşitlikte kullanılan çok değişkenli olarak VECM'i oluşturan eşitlikler aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\Delta SS_t = \beta + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \Delta SS_{t-i} + \sum_{i=1}^l \beta_{2i} \Delta N\ddot{U}_{t-i} + \sum_{i=1}^l \beta_{3i} \Delta MS_{t-i} + \theta HDT_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (6)$$

$$\Delta MS_t = \delta + \sum_{i=1}^k \delta_{1i} \Delta MS_{t-i} + \sum_{i=1}^l \delta_{2i} \Delta N\ddot{U}_{t-i} + \sum_{i=1}^l \delta_{3i} \Delta SS_{t-i} + \gamma HDT_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (7)$$

(6) ve (7) nolu eşitliklerde ifade edilen HDT_{t-1} hata düzeltme terimini, yani koentegrasyon regresyonundan elde edilen hata terimlerini ifade etmektedir. ε_{1t} ve ε_{2t} ise ilgili denklemlere ait hata terimlerini göstermektedir. Eşitliklerdeki hata düzeltme terimlerine ait tahmin edilen parametrelerin (bu eşitliklerde gösterilen θ ve γ), istatistiksel anlamda sıfırdan farklı olması değişkenler arasında denge sağlayıcı uzun dönemli bir ilişkinin bulunduğunu göstermektedir. Bu parametreler, kısa dönemde denge durumunda meydana

gelen sapmaların uzun dönemde hangi oranda tekrar denge durumuna dönüldüğünü gösterdikleri için uyarlanma hızı parametreleri olarak adlandırılır. Eşitliklerdeki HDT'lere ait parametrelerin istatistiksel olarak sıfırdan farklı olmaları nedensellik ilişkisinin kurulması için yeterlidir, diğer değişkenlere ait parametrelerin grup olarak sıfırdan farklı olması gerekmemektedir. (6) ve (7) nolu eşitliklere göre nedensellik ilişkisini kurmak için, α_{1i} ve α_{2i} nin grup olarak sıfırdan farklı olması gerekmemektedir [26]. Kısaca, VECM'de bağımsız değişkenlerdeki gecikme değerleri kısa dönemli nedensel etkileri, hata düzeltme terimi ise uzun dönemli nedensel etkileri temsil etmektedir [27].

Bulgular ve Tartışma

Büyükbaş hayvan (sığır ve manda) sayıları ile nüfus arasındaki ilişkiyi belirlemede koentegrasyon analizi, kısa dönemli ilişkiyi belirlemede vektör hata düzeltme kullanılarak nedensellik analizi yapılmıştır. Bu analizleri gerçekleştirmek için öncelikle, değişkenlerin birim kök testi ile durağan olup olmadığı saptanır. Eğer değişkenler birinci farklarında durağansa uzun dönem denge ilişkisi yani koentegrasyon ilişkisi saptanır. Değişkenler arasında koentegrasyon ilişkisi varsa vektör hata düzeltme modeli tahmin edilerek kısa dönemli nedensellik sonuçları yorumlanır.

Serilerin birim kök içerip içermediğini belirlemek için ADF Birim Kök Testi yapılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerin ADF birim kök testinin sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur. Tablo 1 incelendiğinde sığır sayısı (SS), manda sayısı (MS) ve nüfus (NÜ) değişkenlerinde birim kökün olduğuna ilişkin sıfır hipotezin kabul edildiği ve değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadıkları görülmüştür. SS, MS ve NÜ değişkenlerin ilk farklarında durağan olup olmadıklarının belirlenmesi için yine ADF testi uygulanmıştır. Tablo 1'de sunulan sonuçlara göre, değişkenlerin birinci farklarında birim kökten kurtuldukları ve durağan oldukları görülmüştür. Böylece SS, MS ve NÜ değişkenlerinin ilk farklarında durağan I(1) oldukları ($P < 0.01$ ve $P < 0.05$) tespit edilmiştir.

Tablo 1. Serilerin ADF Birim Kök Testleri

Değişkenler	Düzyey			Birinci fark			Sonuç
	t değeri	Kritik değerler	P değeri	t değeri	Kritik değerler	P değeri	
NÜ	0.243	-3.574 (%1) -2.974 (%5) -2.600 (%10)	0.973	-3.502*	-3.574 (%1) -2.974 (%5) -2.600 (%10)	0.012	I(1)
SS	-1.900	-3.574 (%1) -2.974 (%5) -2.600 (%10)	0.330	-4.507**	-3.574 (%1) -2.974 (%5) -2.600 (%10)	0.001	I(1)
MS	-1.340	-3.574 (%1) -2.974 (%5) -2.600 (%10)	0.604	-2.979*	-3.574 (%1) -2.974 (%5) -2.600 (%10)	0.044	I(1)

Serinin birinci farkının %5 anlam düzeyinde birim köklü olmadığı (*) işareti, %1 anlam düzeyinde birim köklü olmadığı (**) işareti ile gösterilmiştir. MacKinnon kritik değerleri %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla; -3.574, -2.924 ve -2.600'dür. Modellerde sabit terim ve trent vardır. Gecikme sayısı 1'dir. Burada; NÜ: Nüfus, SS: sığır sayısı ve MS: manda sayısıdır.

Uygun gecikme sayısını (k) belirlemek için Tablo 2'de; LogL istatistiği (LogL), LR Test istatistiği (LR), Nihai Tahmin Hatası (FPE), Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Kriteri (SC) Lagrange Çarpanı (LM) ve HQ Testi değerleri gösterilmektedir. Tablo 2 incelendiğinde AIC değerlerine göre gecikme sayısı "1" olan modelin seçilmesi gerekli olmuştur.

Tablo 2. Gecikme sayısının seçimi için istatistikler

k	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1396.190	NA	3.68e+24	65.07860	65.20147*	65.12391
1	-1381.905	25.91182*	2.88e+24*	64.83280*	65.32430	65.01405*
2	-1376.008	9.874110	3.35e+24	64.97712	65.83724	65.29431
3	-1369.991	9.235160	3.92e+24	65.11587	66.34462	65.56900
4	-1363.691	8.790941	4.59e+24	65.24145	66.83882	65.83051
5	-1354.413	11.65138	4.78e+24	65.22852	67.19451	65.95352
6	-1348.463	6.641905	5.99e+24	65.37038	67.70499	66.23131

* İlgili kriter tarafından seçilen gecikme sayısını göstermektedir.

Nüfus ve büyükbaş hayvan sayıları değişkenleri ilk farklarında durağan olduğundan dolayı, bu değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığı Johansen (1988) ve Johansen/Juselius (1990) yöntemine göre gerçekleştirilen koentegrasyon testi ile incelenmiştir [28, 29]. Elde edilen bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Koentegrasyon Testi

İz (trace) testi				En büyük özdeğer testi					
H ₀	H ₁	Test istatistiği	% 5 Kritik değer	P**	H ₀	H ₁	Test istatistiği	% 5 Kritik değer	P**
r=0,	r ≥ 1	42.341	29.797	0.001	r=0,	r ≥ 1	23.167	21.132	0.026
r≤1,	r ≥ 2	19.174	15.494	0.013	r≤1,	r ≥ 2	11.548	14.265	0.129
r≤2,	r ≥ 3	7.626	3.841	0.006	r≤2,	r ≥ 3	7.626	3.841	0.006

Koentegrasyon denkleminde sabitin yer aldığı model kullanılmıştır. ** Sıfır hipotezin % 1 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini göstermektedir. r, koentegre vektör sayısıdır. Optimum gecikme uzunluğu AIC kriterine göre 1 olarak alınmıştır.

Koentegre vektör sayısını bulmak için yapılan koentegrasyon testinde en az bir koentegre vektörün olduğu Tablo 3'te görülmektedir. Tablo 3 incelendiğinde, λ_i öz değerlerini gösterirken koentegre vektör bulunmadığını ifade eden H₀ hipotezi (H₀: r = 0, H₀:r≤1 ve H₀:r≤2) olmak üzere üç adet koentegre vektör bulunduğunu ifade eden H₁ hipotezine (H₀: r=0, H₀:r≤1 ve H₀:r≤2) karşı test edilmekte ve sonuçta üç koentegre vektörün olduğu görülmektedir (P<0.01 ve P<0.05). 42.341 olarak hesaplanan Trace istatistik değeri 29.797 kritik değerinden büyüktür. Diğer yandan r≤1, r≤2 hipotezleri de reddedilmiştir. Benzer şekilde 23.167 olan rank testi (en büyük özdeğer) değeri 21.132 kritik değerinden büyüktür. Diğer yandan r≤1, r≤2, hipotezleri reddedilememiştir (P>0.05). Bu sebeple modelde bir koentegrasyon vektörünün bulunduğu görülmektedir. Koentegrasyon testi sonucuna göre nüfus, sığır sayısı ve manda sayısı arasında uzun dönemli bir ilişki vardır. k=1 gecikme için elde edile sonuçlara göre λ_{trace} istatistiğine göre rank sayısı 3 olarak elde edilmiştir (P<0.01 ve P<0.05), λ_{max} istatistiğine göre rank sayısı 1 olarak elde edilmiştir (P<0.05). Tablo 4'de bir koentegre vektörünün olduğu durum görülmektedir. Uzun dönem ilişkisini gösteren koentegrasyon denklemleri,

$$SS = 13.98918MS + 2014.925NÜ \quad (8)$$

(1.91494) (613.064)

ve

$$MS = 0.071484SS - 144.0345NÜ \quad (9)$$

(0.00936) (40.4235)

şeklindedir.

(8) nolu eşitlikte ifade edilen denkleme göre, manda sayısında bir birimlik değişme sığır sayısında 13.989 yani yaklaşık 14 birimlik bir artışa (manda sayısında 1.000.000 birimlik artış sığır sayısında 13.989.180 birimlik bir artışa), nüfustaki bir birimlik artış sığır sayısında 2014.925 birimlik bir artışa neden olacaktır. Koentegre vektör incelendiğinde sığır sayısı ile manda sayısı ve nüfus arasında pozitif yönlü ilişki mevcuttur. Katsayıların testi yapıldığında manda sayısı ve nüfus katsayıları istatistiki olarak önemli olduğundan, sözü edilen bu değişkenlerin sığır sayısı üzerinde uzun dönemli etkisi olmuştur. (9) nolu eşitlikte ifade edilen denkleme göre, sığır sayısında bir birimlik değişme manda sayısında 0.071484 birimlik bir artışa (sığır sayısında 1.000.000 birimlik artış manda sayısında 71484 birimlik bir artışa), nüfustaki bir birimlik artış manda sayısında 144.0345 birimlik bir azalışa neden olacaktır. Koentegre vektör incelendiğinde manda sayısı ile sığır sayısı arasındaki ilişki pozitif yönlü, manda sayısı ile nüfus arasındaki ilişki negatif yönlüdür. Katsayıların testi yapıldığında sığır sayısı ve nüfus katsayıları istatistiki olarak önemli olduğundan, sözü edilen bu değişkenlerin manda sayısı üzerinde uzun dönemli etkisi olmuştur.

Bu bulgulara dayanarak nüfusta ve manda sayısındaki artışın sığır sayısını arttırması olumlu bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Ancak sığır sayısındaki artış manda sayısında artışı sağlarken, nüfustaki artışın manda sayısında azalmayı göstermesi olumsuz bir durum olarak düşünülebilir. Manda sayısının artan nüfus ihtiyacını giderememesi sorunu görülebilir.

Tablo 4. Bir koentegre vektörünün olduğu durum ve ayarlama katsayıları

Bağımlı değişken: SS			Bağımlı değişken: MS		
SS	MS	NÜ	MS	SS	NÜ
1.000000	-13.98918 (-1.91094)	-2014.925 (-613.064)	1.000000	-0.071484 (0.00936)	144.0345 (40.4235)
Ayarlama katsayıları ve standart hataları					
D(SS)	-0.521432 (0.27059)		D(MS)	-0.122940 (0.317)	
D(MS)	0.008788 (0.02266)		D(SS)	7.294401 (-3.78538)	
D(NÜ)	0.000146 (4.7E-05)		D(NÜ)	-0.002040 (0.00066)	

D: Serilerin birinci farkının alınmış durumudur. Parantez içindeki değerler ayarlama katsayılarının standart hatalarıdır.

Tablo 5. Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) Sonuçları

Bağımlı değişken: ΔSS_t (6 nolu eşitlik)			Bağımlı değişken: ΔMS_t (7 nolu eşitlik)		
Bağımsız değişken	Katsayı	t-istatistiği	Bağımsız değişken	Katsayı	t-istatistiği
Sabit	-11956.03	-0.145	Sabit	-46.726	-0.007
ΔSS_{t-1}	0.109	-2.312	ΔMS_{t-1}	-0.626*	-2.541
$\Delta NÜ_{t-1}$	-1166.740	-1.484	$\Delta NÜ_{t-1}$	-19.446	-0.295
ΔMS_{t-1}	-6.596*	-2.242	ΔSS_t	0.007	0.315
HDT_{t-1}	-0.521	1.927	HDT_{t-1}	-0.123	-0.387
R^2	0.230		R^2	0.379	
F-istatistiği	3.141*		F-istatistiği	6.404**	

* % 5 anlam düzeyinde, ** % 1 anlam düzeyinde önemlidir. Model AIC bilgi kriterine göre seçilmiştir. Gecikme sayısı 1'dir.

Nüfus ile sığır sayısı ve manda sayısı arasındaki ilişki tespit edildikten sonra değişkenler arasında uzun dönemli nedensellik ilişkisi VECM ile araştırılmıştır. Uzun dönem nedensellik analizinde kullanılan (6) ve (7) nolu eşitliklerde ifade edilen VECM modelinin sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Tablo 5'te ifade edildiği gibi, sığır sayısının bağımlı, manda sayısı ve nüfusun bağımsız değişken olduğunda hata düzeltme terimine (HDT_{t-1}) ait katsayı

negatif (-0.521) ve istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($P>0.05$). F-istatistiği istatistiksel olarak anlamlı olduğundan, kurulan model anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$). Bu durumda hem nüfus hem de manda sayısı sığır sayısının bir nedenidir. Bir başka deyişle nüfus ile sığır sayısı arasında ve manda sayısı ile sığır sayısı arasında kısa dönemli bir nedensellik saptanmıştır. Bu ilişki negatif yöndedir. Çünkü $\Delta N\ddot{U}_t$ ve ΔMS_t katsayılarının toplamı negatiftir. Manda sayısının bağımlı, nüfus ve sığır sayısının bağımsız olduğu modelde HDT_{t-1} katsayısı negatif (-0.123), ancak istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Bu da nüfus ve sığır sayısından manda sayısına doğru uzun dönemli bir nedenselliğin olmadığını gösterir. F-istatistiği istatistiksel olarak anlamlı olduğundan, kurulan model anlamlı bulunmuştur ($P<0.01$). Böylece nüfus ve sığır sayısı, manda sayısının bir nedenidir. Kısaca hem nüfus ile manda sayısı arasında hem de sığır sayısı ile manda sayısı arasında kısa dönemli bir nedensellik belirlenmiştir. $\Delta N\ddot{U}_t$ ve ΔSS_t katsayılarının toplamı negatif olduğundan bu ilişki negatif yöndedir. Tablo 5'teki sonuçlara göre özetle, manda sayısı bir dönem gecikmeyle kendisini (-0.626) ve sığır sayısını (-6.596) negatif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir ($P<0.05$). Bunun yanında gecikmeli hata düzeltme terimleri sığır sayısı ve manda sayısının gerçek değerleriyle uzun dönem değerleri arasındaki sapmanın her yıl yaklaşık olarak sırasıyla % 52 ve % 12 oranında ortadan kalktığını göstermektedir. Modellerin bir bütün olarak anlamlı olduğunu gösteren F istatistiği değerleri (6) nolu eşitlikteki model ($P<0.05$) ve (7) nolu eşitlikteki model ($P<0.01$) için anlamlı bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, manda sayısı arttıkça sığır sayısında azalma olacağı söylenebilir.

Sonuç

Bu araştırmada 1965-2014 dönemi verileri kullanılarak sığır sayısı, manda sayısı ve nüfus arasındaki nedensellik ilişkisi, koentegrasyon analizi ve vektör hata düzeltme modeli ile incelenmiştir. Değişkenlerin birim kök içerdikleri, ancak birinci fark alındığında durağan hale geldikleri ADF birim kök testi ile saptanmıştır. Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki Johansen koentegrasyon analizi ile araştırılmış ve Türkiye'de döneme ait sığır sayısı, manda sayısı ve nüfus değişkenlerin koentegre oldukları tespit edilmiştir. Tek koentegre vektörünün ele alındığı durumda sığır sayısı ile manda sayısı ve nüfus arasında pozitif ilişki; manda sayısı ile sığır sayısı arasında pozitif ilişki, manda sayısı ile nüfus arasında negatif ilişki görülmüştür. VECM sonuçlarına göre, sığır sayısı ile nüfus ve manda sayısı arasında uzun dönemli bir nedensellik bulunmazken kısa dönemli negatif yönlü bir nedensellik ilişkisi görülmüştür. Manda sayısı ile nüfus ve sığır sayısı arasında uzun dönemli bir nedensellik

bulunmazken kısa dönemli negatif yönlü bir nedensellik ilişkisi görülmüştür. Bu sonuçlardan hareketle kısa dönemde sığır sayısı ve manda sayısı arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir.

Kaynaklar

- [1] S. Dilmen, *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 1973, **43**, (9-10), 210-218.
- [2] N. Akman, F. Aksoy, O. Şahin, Ç. Y. Kaya, G. Erdoğan, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları No: 4, Ankara, 2006.
- [3] M. Taş, AB'ye Uyum Sürecinde Türkiye'de Büyükbaş Hayvancılık. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 2010-72, İstanbul, 2010.
- [4] N. Akman, E. Tuncel, M. Yener, S. Kumlu, K. Özkütük, N. Tüzemen, M. Yanar, A. Koç, O. Şahin, Ç. Y. Kaya, Türkiye'de Sığır Yetiştiriciliği. Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu, http://traglor.cu.edu.tr/objects/objectFile/turkiye_sigir_yetistiriciligi2008_01_06.pdf, 2008, Erişim Tarihi: 21.02.2015.
- [5] TÜİK, Hayvansal Üretim İstatistikleri, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 18851, 13 Şubat 2015, Ankara.
- [6] A. S. Nanda, T. Nakao, *Animal Science Journal*, 2003, **74** (6), 443-455.
- [7] S. Aral, Y. Cevger, Türkiye'de Cumhuriyet'ten günümüze izlenen hayvancılık politikaları. Türkiye 2000 Hayvancılık Kongresi, Ankara, 31 Mart-2 Nisan 2000, s. 38-56.
- [8] FAO, Food and Agriculture Organization of the United States, <http://faostat3.fao.org/download/Q/QA/E>, 2013, Erişim Tarihi: 22.02.2015.
- [9] TÜİK, Hayvancılık istatistikleri, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>, 2014, Erişim Tarihi: 13.03.2015.
- [10] TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları. Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 18616, 28 Ocak 2015, Ankara.
- [11] TÜİK, Nüfus Projeksiyonları ve Tahminleri. Yıl Ortası Nüfus, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1027, 2013, Erişim Tarihi: 27.12.2014.
- [12] J.Simakovaa, D. Stavarek, *Procedia Economics and Finance*, 2014, **12**, 679-686.
- [13] J. F. Barahonaa, B. Trejosb, J. W. Leea, W. Chulaphana, C. Jatupornc, Asymmetric Price Transmission in the Livestock Industry of Thailand. 2013 4th International Conference on Agriculture and Animal Science (CAAS 2013). *APCBEE Procedia*, 2014, **8**, 141-145.
- [14] D. A. Dickey, W. A. Fuller, *Econometrica*, 1981, **49** (4), 1057-1072.
- [15] A. C. Darnell, A Dictionary of Econometrics, Printed and Bound In Great Britain By Hartnolls Limited, Bodmin-Cornwall, England, 1994.

- [16] W. Enders, *Applied Econometric Time Series*, Jonh Wiles and Sons, Canada, 1995.
- [17] D. Asteriou, S. Hall, *Applied Econometrics. A Modern Approach Using Eviews and Microfit*, New York, 2007.
- [18] J. G. MacKinnon, *J. Applied Econm.*, 1996, **11**, 601-618.
- [19] M. H. Pesaran, Y. Shin, R. J. Smith, *Journal of Applied Econometrics, special issue*, 2001, **16**, 289-326.
- [20] C. Kadılar, *Uygulamalı Çok Değişkenli Zaman Serileri Analizi*, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 2000.
- [21] R. F. Engle, C. W. J. Granger, *Econometrica*, 1987, **55**, 251-276.
- [22] R. Tarı, *Ekonometri*, 3. Baskı No:172, İstanbul. Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 2005.
- [23] D. N. Gujarati, *Temel Ekonometri*, Çeviren: Ümit Şenesen ve G. G. Şenesen, Literatür Yayınları, İstanbul, 2012.
- [24] P. Turner, *Journal of Applied Econometrics*, 2009, **24**, 825-831.
- [25] M. Bahmani-Oskooee, J. Alse, *The Journal of Developing Areas*, 1993, **27**, 535-542.
- [26] C. W. J. Granger, *Journal of Econometrics*, 1988, **39 (1-2)**, 198-211.
- [27] J. Love, R. Chandra, *Journal of Economic Studies*, 2005, **32 (2)**, 132-145.
- [28] S. Johansen, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 1988, **12**, 231-254.
- [29] S. Johansen, K. Juselius, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 1990, **52 (2)**, 169-209.