



Araştırma Makalesi/Reserach Article

Türkiye’de Çiğ Süt Fiyatları ile Süt Yemi Fiyatları Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Toda-Yamamoto Testi ile Belirlenmesi

Kaan Kaplan^{1*} 

Adnan Çiçek¹ 

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü,
*Sorumlu yazar: kaan.kaplan@gop.edu.tr

Geliş Tarihi: 27.07.2022

Kabul Tarihi: 04.11.2022

Öz

Bu çalışmada, Türkiye’de çiğ süt fiyatları ile süt yemi fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde Toda-Yamamoto Testi kullanılmıştır. Araştırma materyalini Ocak 2008–Aralık 2021 tarihleri arasındaki çiğ süt fiyatları ve süt yemi fiyatlarına ilişkin 168 aylık veri seti oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre çiğ süt fiyatlarından süt yemi fiyatlarına doğru %10 düzeyde nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Serilerde optimal gecikme uzunluğu 2 ay olarak belirlenmiştir. Ürün ve girdi fiyatlarının birbirini etkilemesinde beklenen sonuç, girdi fiyatlarının artması halinde bunun ürün fiyatlarına yansımaları şeklindedir. Ancak çiğ süt fiyatlarındaki artışlar karşısında süt yemi fiyatlarının arttığı belirlenmiştir. Süt üretiminde çok sayıda yetiştiricinin olması nedeniyle, yem fiyatlarındaki artışlar karşısında süt fiyatlarının anlamlı bir tepki vermediği görülmektedir. Bu tepkisizliğin nedeninin, süt fiyatlarının piyasa koşullarından ziyade Ulusal Süt Konseyi’nin tavsiye süt fiyatlarını düzenlemesi sonucu olduğu söylenebilir. Süt fiyatlarındaki artışlar karşısında ise süt yemi fiyatlarında %10 anlamlılık düzeyinde bir nedenselliğe sahip olması, yem üreticilerinin daha örgütlü bir yapıda olmalarından kaynaklandığı ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Toda-Yamamoto, Nedensellik, Çiğ Süt Fiyatı, Süt Yemi Fiyatı

Determining The Causal Relationship Between Raw Milk Prices and Milk Feed Prices in Turkey by Toda-Yamamoto Test

Abstract

In this study, it was aimed to determine the causality relationship between raw milk prices and milk feed prices in Turkey. Toda-Yamamoto Test was used to determine the causality relationship. The research material consists of a 168-month dataset on raw milk prices and milk feed prices between January 2008 and December 2021. According to the results of the research, a %10 causality relationship was determined from raw milk prices to milk feed prices. The optimal lag length in the series was determined as 2 months. The expected result when product and input prices affect each other is that if the input prices increase, this will be reflected in the product prices. However, it was determined that milk feed prices increased in response to the increases in raw milk prices. Due to the large number of breeders in milk production, it is observed that milk prices do not react significantly to the increases in feed prices. It can be said that the reason for this unresponsiveness is the result of the National Dairy Council regulation of recommended milk prices rather than the market conditions of milk prices. In the face of increases in milk prices, it can be stated that the 10% causality of significance level in milk feed prices stems from the fact that feed producers are more organized.

Keywords: Toda-Yamamoto, Causality, Raw Milk Prices, Milk Feed Prices

Giriş

Süt ve süt ürünleri insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Süt sektörünün gıda sanayindeki ekonomik değeri ve ekonomik üretim içerisindeki payı sebebiyle önemi azımsanmayacak bir sektördür (Günlü, 2011). Güvenli gıdaya duyulan ihtiyaç ve toplum beslenmesi açısından süt ürünlerinin üretildiği sektörlerin öncelikli olarak ele alınması gerekmektedir. Ayrıca bu sektörlerde oluşacak olan fiyat düzeyleri hem üreticiyi hem de tüketiciyi etkilemektedir. Bu sebeple girdi ve çıktıda uygun fiyat düzeylerinin belirlenmesi ve girdi-çıkıtı fiyatlarının birbirleri ile ilişkisi hem toplum beslenmesi açısından hem ekonomik göstergeler açısından önemlidir (Kaplan, 2021).

Dünyada üretilen sütün yaklaşık %82'si inek sütü, %15'i manda sütü, %2'si keçi sütü ve %1'i koyun sütüdür (FAO, 2020). Toplam süt üretiminde en fazla orana sahip ülkeler Hindistan, AB ülkeleri ve ABD'dir. Türkiye dünyadaki toplam sütün yaklaşık %2.5'ini karşılamaktadır (Anonim, 2021).

Türkiye'de süt sektörü sürekli gelişme göstermektedir. Son 10 yıldaki veriler incelendiğinde süt hayvanları sayısında ve süt üretiminde düzenli bir artış söz konusudur (Anonim, 2021). Ancak mevcut ekonomik göstergeler ve tarım sektöründeki gelişmeler sebebiyle süt sektöründeki girdi ve çıktı fiyatlarında dalgalanmalar ve değişimler söz konusudur. Türkiye'de 2019 yılında toplam süt üretimi 22 960 379 tondur. Ancak üretilen toplam süt miktarı kadar bunun işlenmesi ve değerlendirilmesi de önemlidir. Sütün işlenmesi için süt toplama sisteminin gelişmesi gerekmektedir. 2019 yılı verilerine göre Türkiye'de inek sütünün %47.74'ü sanayiye aktarılmaktadır (Anonim, 2021). AB'nde bu oran ortalama %94'tür ve üye ülkelerde %78-100 arasında değişmektedir. Dolayısıyla Türkiye'de sütün sanayiye aktarım oranı AB ülkelerine göre çok düşüktür.

Türkiye'de süt ve süt ürünleri sanayinin karşılaştığı sorunlardan birisi ham madde akışının düzenli bir yapıda olmamasıdır. Çiğ süt üretiminde mevsimsel arz-talep farklılıkları görülmekte ve bu farklılık sebebiyle süt sanayisi iç piyasadaki nüfus ve tüketim artışını karşılamakta sorunlar yaşamaktadır (Açıkgöz, 2001; Göktolga ve ark., 2004).

Süt üretiminde en önemli maliyet unsurunu yem giderleri oluşturmaktadır. Yapılan araştırmalarda çiğ süt fiyatları ile bazı değişkenler arasındaki etkileşim ve nedensellik belirlenmeye çalışılmıştır. Mat ve ark. (2021) yaptıkları araştırmada 2010–2019 yılları arasında temel ve ekonomik göstergelerin çiğ süt fiyatına etkilerini panel veri analizi kullanarak belirlemişlerdir. Süt fiyatına ilişkin temel göstergeler sayılabilecek girdilerden arpa, soya küspesi, buğday ve kuru tahıl fiyatları ile ekonomik göstergelerin (dolar kuru ve tarımsal üretici fiyat endeksi) süt fiyatını etkilediğini belirtmişlerdir. Çiğ süt fiyatları ile perakende süt fiyatları arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar da söz konusudur. Bölük ve Karaman (2015) yaptıkları çalışmada üretici ve perakende süt fiyatları arasındaki uzun dönem ilişkisi belirlemek amacıyla Ocak 2003–Aralık 2013 dönemine ait verileri incelemişlerdir. Bulgulara göre uzun dönemde fiyat serilerinin birlikte hareket ettiğini, süt tedarik zincirinde perakende süt fiyatları ile üretici süt fiyatlarının geçirgenliğinin asimetric olduğunu belirlemişlerdir. Ayyıldız ve ark. (2021), perakende süt fiyatları ile çiğ süt fiyatları arasındaki asimetric ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmada Ocak 2005–ralık 2019 dönemine ait çiğ süt ve perakende süt fiyatlarını kullanmışlardır. Bulgulara göre uzun dönemde perakende süt fiyatlarının çiğ süt fiyatlarındaki azalışlara, artışlara göre daha hızlı tepki verdiğini belirtmişlerdir.

Çınar ise (2017), yaptığı çalışmada çiftlik sütü fiyatlarından yoğurt ve peynir pazarına doğru asimetric iletimi araştırmıştır. Çalışmada yoğurt ve peynir pazarında oluşan yüksek fiyat artışlarının hane halkı bütçesinde olumsuz etkiler yarattığı belirtilmiştir. Ayrıca süt sanayi işletmeleri girdi maliyetlerinin yüksek olduğunu, çiğ süt üreticileri ise ürettikleri sütü değer fiyatında satamadıkları düşüncesindedirler. Araştırmada kullanılan veriler asimetric vektör analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları, perakendeci-üretici pazarı arasında asimetric bir fiyat iletimi olduğunu ve çiğ süt fiyatlarının sektöre, olağandan daha yüksek yansıtıldığını ortaya koymaktadır.

Bu araştırmada kullanılan analize yönelik olarak Sandalcılar (2012) yaptığı çalışmada Türkiye'de ekonomik büyüme, tarımsal ve tarım dışı ihracat arasındaki ilişkinin nedensellik analizi için Toda-Yamamoto nedensellik analizini kullanmıştır. Yine Gana'da yapılmış olan bir çalışmada tarım sektöründe dış ticaret ürünleri ile doğrudan yabancı yatırım girişleri arasındaki uzun ve kısa vadeli ilişkinin tespit edilmesi amacıyla Toda-Yamamoto nedensellik analizi kullanılmıştır (Djokoto, 2012).

Literatürde yer verilen çalışmalar ve araştırmada kullanılan veriler ışığında çiğ süt fiyatları ile süt yemi fiyatları arasında bir ilişki olduğu söylenebilir. Ancak bu ilişkinin yönünün istatistiksel olarak ortaya konulması, fiyatların birbirlerini nasıl ve ne kadar sürede etkilediklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayı ve çalışmadan elde edilecek verilere göre politika oluşturulması açısından çalışmanın önemli olduğu ifade edilebilir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada çiğ süt fiyatları ile süt yemi fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Ocak 2008–Aralık 2021 dönemine ilişkin 168 aylık veri seti kullanılmıştır. Veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Türkiye Yem Sanayicileri Birliği'nin (TÜRKiYEM-BİR) kayıtlarından elde

edilmiştir. Yem fiyatlarına yönelik aylık verilerin 2008 yılından itibaren yayınlanması nedeniyle bu dönemler tercih edilmiştir. Enflasyon etkisini barındıran cari fiyatlar ile elde edilen sonuçlar çoğu zaman yanlış veya hatalı değerlendirmelere neden olabilmektedir. Bu sebeple daha rasyonel sonuçlar elde edebilmek için her iki değişken için yurtiçi üretici fiyat indeksi (ÜFE=2003) dikkate alınarak reel fiyatlara dönüştürülmüştür.

Çiğ süt fiyatları ile süt yemi fiyatları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi için yapılan bu çalışmada öncelikle uygun model seçimi belirlenmiştir. Bu sebeple serilerin durağanlık yapısı incelenmiştir. Durağanlığın incelenmesinden önce serilerin logaritmik formu alınarak çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan nedensellik analizinin diğer nedensellik analizlerinden farkı, seriler arasında aynı seviyede durağanlık koşulu aranmasıdır. Ancak çalışmada yine de serilerin durağanlık seviyeleri verilmiştir. Durağanlık düzeyini belirlemek amacıyla Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen Phillips-Perron (PP) birim kök testlerinden faydalanılmıştır. Ayrıca serilerin daha kolay analiz edilebilmesi adına logaritmaları alınmıştır.

Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi ile diğer klasik nedensellik testleri arasındaki en temel farklılık, seriler arasında aynı seviyede durağanlık şartı ve değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisi aranmasıdır. İkinci olarak ise Toda-Yamamoto nedensellik testinde değişkenlerin düzey değerlerinin kullanımı söz konusudur. Dolayısı ile serilerin farkı alınmamakta ve bilgi kaybı olmamaktadır. Son olarak ise bu nedensellik testi için (k+dmax) gecikmeli geliştirilmiş bir VAR modeli kurulmaktadır. Burada k klasik VAR modelinin gecikme uzunluğunu, dmax ise değişkenlerin maksimum bütünlüşme derecesini ifade etmektedir. Sonrasında Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilmiş ileri bir Wald (MWALD) test istatistiği k gecikmeli VAR modeli parametrelerine uygulanarak nedenselliğin varlığı tespit edilmektedir. Wald testinin uygulanabilmesi için ayrıca değişkenlerin nedensellik modeli amacıyla Görünürde İlişkisiz Regresyon (GİR) modeli uygulanmaktadır. Görünürde İlişkisiz Regresyon yöntemi ilk olarak Zellner (1962) tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem regresyon sisteminde her bir denklemi ayrı ayrı tahmin etmek yerine denklemleri bir arada Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (GEKK) ile tahmin etmenin daha etkin sonuçlar verdiğini göstermiştir.

MWALD test istatistiği ki kare dağılım sergiler. Test istatistiğinin anlamlı sonucuna ulaşılması durumunda değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin varlığı sonucuna ulaşılmaktadır (Çetin ve ark., 2020). Kurulan VAR modeline ait denklemler aşağıda belirtilmiştir.

$$Y_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^{k+dmax} \alpha_{1i} y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \beta_{1i} x_{t-1} + e_{1t} \quad (1)$$

$$X_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^{k+dmax} \alpha_{2i} y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \beta_{2i} x_{t-1} + e_{2t} \quad (2)$$

Sıfır hipotezi denklem 1'deki x değişkeni y değişkeninin Granger nedeni değildir şeklinde ($H_0: \beta_{1i} = 0$) ve denklem 2'deki y değişkeni x değişkeninin Granger nedeninin olmadığı şeklinde ifade edilir ve Wald testi ile sınanmaktadır (Toda ve Yamamoto, 1995).

Çalışmaya yönelik analizler Eviews istatistik paket programında yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çiğ süt fiyatları ile süt yemi fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde kullanılan yıllık ortalama cari ve reel fiyatlar Çizelge 1'de verilmiştir. Türkiye'de 2008 yılında ortalama cari çiğ süt fiyatı 0.71 TL/kg iken 2021 yılında 2.77 TL/kg olduğu görülmektedir. Ortalama süt yemi fiyatı ise 2008 yılında 0.62 TL/kg, 2021 yılında ise 2.85 TL/kg'dır. Buna göre 2008-2021 yılları arasında çiğ süt cari fiyatında %290.14'lük, süt yemi cari fiyatında ise %359.68'lik bir artış yaşanmıştır. Uzun dönemde çiğ süt cari fiyatlarında ve süt yemi cari fiyatlarında artış söz konusu iken reel fiyatlarda dalgalanmalar söz konusudur.

Table 1. Current and real prices of raw milk and milk feed in Turkey (TL/kg)
Çizelge 1. Türkiye’de çiğ süt ve süt yeminin cari ve reel bazda fiyatları (TL/kg)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ÇSF	0.71	0.71	0.85	0.80	0.89	0.93	1.03	1.15	1.14	1.21	1.46	1.75	2.20	2.77
RÇSF	0.45	0.45	0.49	0.42	0.43	0.44	0.44	0.47	0.44	0.41	0.39	0.39	0.44	0.39
SYF	0.62	0.48	0.57	0.74	0.83	0.85	0.88	0.91	0.84	0.98	1.27	1.44	1.62	2.85
RSYF	0.40	0.31	0.33	0.39	0.41	0.40	0.38	0.37	0.33	0.33	0.33	0.32	0.35	0.40

Şekil 1’de ise Ocak 2008–Aralık 2021 dönemindeki aylık çiğ süt cari fiyatları ile aylık süt yemi cari fiyatlarına ilişkin grafik verilmiştir (TÜİK, 2022; Anonim, 2020). Çiğ süt fiyatını ÇFS, reel çiğ süt fiyatını RÇSF, süt yemi fiyatını SYF ve reel süt yemi fiyatını RSYF temsil etmektedir. Çiğ süt cari fiyatları genel olarak süt yemi cari fiyatlarının üzerinde seyretmekle birlikte, son dönemlerde altında gerçekleştiği görülmektedir.

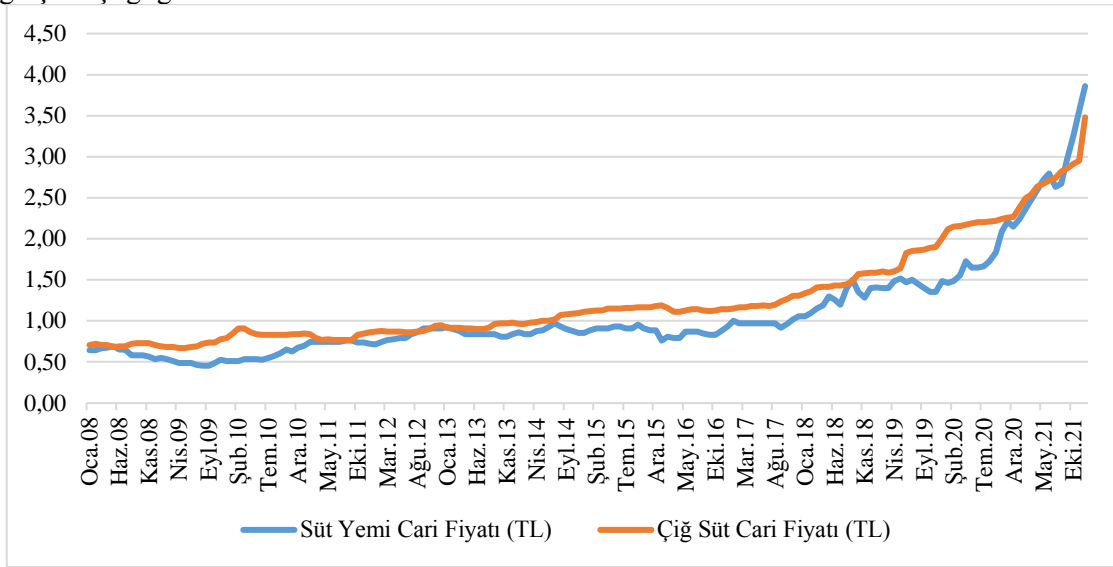


Figure 1. Current prices of milk feed and raw milk current prices
Şekil 1. Süt yemi cari fiyatları ile çiğ süt cari fiyatları

Bu çalışmada enflasyon etkisini gidermek amacıyla üretici fiyat endeksi kullanılarak, cari fiyatlar reel fiyatlara dönüştürülmüştür. Şekil 2’de Ocak 2008 – Aralık 2021 dönemlerine ait çiğ süt reel fiyatları ve süt yemi reel fiyatları kullanılarak oluşturulan grafik verilmiştir (TÜİK, 2022; Anonim, 2020). Süt ve süt yemi reel fiyatlarının uzun dönemli seyrine bakıldığında, genellikle süt üreticilerinin aleyhine bir seyir izlediği görülmektedir.

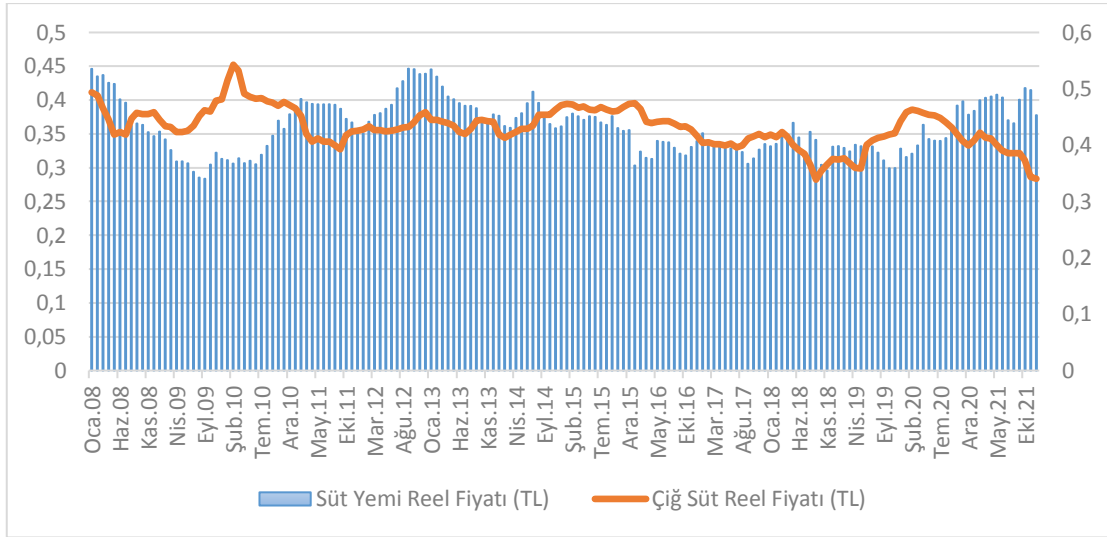


Figure 2. Raw milk real price with milk feed real price
Şekil 2. Süt yemi reel fiyatı ile çiğ süt reel fiyatı

Çiğ süt fiyatı ile süt yemi fiyatı arasındaki paritenin 1.20 olması gerekir (Anonim,2021). Çiğ süt fiyatının süt yemi fiyatına oranını ifade eden parite Şekil 3'te verilmiştir. Buna göre Temmuz 2008–Ocak 2011, Ekim 2014–Ocak 2018 ve Temmuz 2019–Aralık 2020 dönemleri arasındaki paritenin 1.20'ın üzerinde olduğu görülmektedir. Ocak 2021 tarihinden itibaren ise paritenin 1.20'nin altında kaldığı ve 2008-2021 dönemleri arasındaki en düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Sonuç olarak Ocak 2008–Aralık 2021 tarihleri arasında çiğ süt reel fiyatları ile süt yemi reel fiyatları arasındaki paritede dönemsel dalgalanmalar söz konusudur.

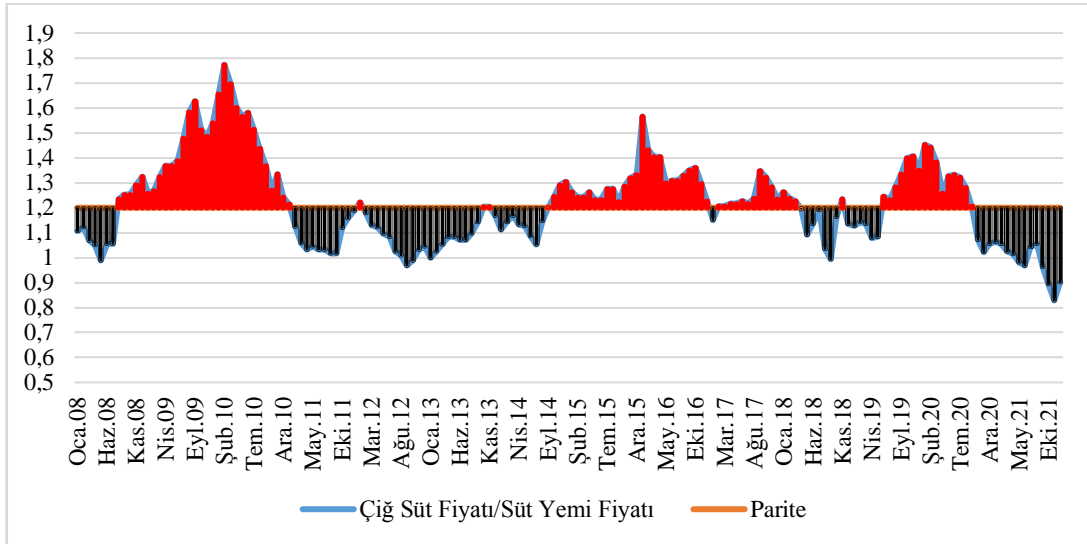


Figure 3. Parity between raw milk prices and dairy feed prices
Şekil 3. Çiğ süt fiyatları ile süt yemi fiyatları arasındaki parite

Süt üretimindeki en büyük maliyet kalemlerinden birisi yem giderleridir. Bu sebeple süt fiyatlarını etkileyen en önemli değişkenin yem fiyatları olması beklenmektedir. Şekil 4'te çiğ süt reel fiyatı ile süt yemi reel fiyatının ele alınan dönem içerisindeki değişimleri verilmiştir (TÜİK, 2022; Anonim, 2020). Çizelgeye göre süt ve yem fiyatlarının birbirini izleyen bir görüntüye sahip olduğu hissedilmekle birlikte birbirlerini etkileme durumu ve etkileme süresi hakkında kesin bir bilgi vermek oldukça zordur.

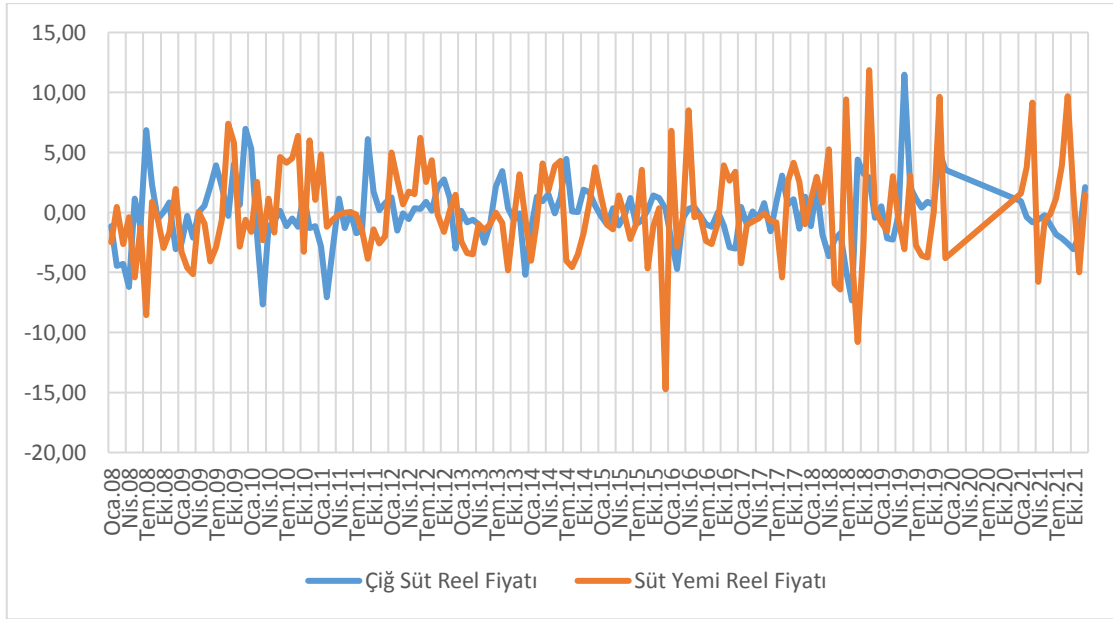


Figure 4. Change rates of raw milk real price and dairy feed real prices
Şekil 4. Çiğ süt reel fiyatı ile süt yemi reel fiyatının değişim oranları

Çiğ süt fiyatları ile süt yemi fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini belirleyebilmek için önce serilerin durağanlığı test edilmiştir. Zaman serilerinde verilerin durağanlığının test edilmesi yapılan analizlerde dikkate alınması gereken bir husustur. Analizde serilerin durağanlığı göz ardı edilse dahi yine de serilerin nasıl bir durağanlık ve birim kök içerdiği çalışmaya eklenmiştir. Bu amaçla Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testlerinden faydalanılmıştır.

Table 2. ADF and PP unit root test

Çizelge 2. ADF ve PP birim kök sınaması

Düze	Sabit	Değişkenler	ADF	PP	Birinci Farklar	Değişkenler	ADF	PP
		ÇSF	-2.6052*	-2.0467		ÇSF	-8.8473***	-8.6072***
		SYF	-2.8556*	-2.8766*	SYF	-10.0206***	-11.8883***	
Sabit+Trend		ÇSF	-3.3406*	-2.7275	ÇSF	-8.8341***	-8.5824***	
		SYF	-2.7433	-2.7275	SYF	-10.0692***	-11.8438***	

*** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Çizelge 2’de serilerin birim kök sınamasına yer verilmiştir. Serilerden ÇSF çiğ süt fiyatını, SYF ise süt yemi fiyatını temsil etmektedir. Serilerin hem düzey hem de birinci farklarındaki sabit ve sabit trend içeren birim kök sınamaları yapılmıştır. Buna göre süt yemi fiyatlarının düzey ve sabit trendde Genişletilmiş Dickey-Fuller ve Phillips-Perron testine göre, çiğ süt fiyatlarının düzeyde hem sabit hem sabit trendde Phillips-Perron testine göre birim kök içerdiği, birinci farklarında ise birim kökün ortadan kalktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Birim kök sınamasından sonra VAR modeli oluşturulması için kurulan modelin gecikme uzunluğunun belirlenmesi ve optimal gecikme uzunluğunun tespit edilerek hangi modelin verilere uygun olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Çizelge 3’te optimum gecikme uzunluklarına yer verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre tüm bilgi kriterleri baz alınarak modelde optimal gecikme uzunluğunun 2 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Reel süt yemi fiyatlarından çiğ süt fiyatlarına yansıma süresi (uzunluğu) 2 ay olarak belirlenmiştir. Reel fiyatların yansıma süresi bir çeyrek dönemlik süreye yakın seyir izlemektedir.

Değişkenlerin zaman boyunca ölçülmesi, serideki verilerin korelasyonlu olduğu yani bir ya da daha fazla gecikmeli dönemlerden etkilendiği gözlenebilir. Bir serinin herhangi bir dönemi ile o dönemden bir önceki ya da bir sonraki dönemi arasında birlikte hareket etme ilişkisine ise otokorelasyon denilmektedir (Sevüktekin ve Çınar, 2017). Değişen varyans durumunda ise model

tahminleri yansız olmakta ancak varyans ve kovaryans tahminleri etkin olmadığından istatistik hipotez testleri geçerliliğini kaybetmektedir (Albayrak,2008).

Table 3. Determining the optimum lag length in the VAR model

Çizelge 3. VAR modelinde optimum gecikme uzunluğunun belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	311.3315	NA	7.17e-05	-3.866644	-3.828205	-3.851035
1	662.2369	688.6517	9.39e-07	-8.202961	-8.087642	-8.156134
2	679.1917	32.84994*	7.98e-07*	-8.364896*	-8.172697*	-8.286851*
3	681.8504	5.084782	8.12e-07	-8.348130	-8.079052	-8.238867
4	684.1840	4.404686	8.29e-07	-8.327300	-7.981343	-8.186819
5	684.4696	0.531987	8.69e-07	-8.280870	-7.858034	-8.109171
6	684.9178	0.823605	9.08e-07	-8.236473	-7.736757	-8.033556
7	688.1298	5.821734	9.18e-07	-8.226623	-7.650028	-7.992488
8	690.4137	4.082356	9.38e-07	-8.205171	-7.551696	-7.939817

Son Tahminci Hatası (FPE), Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (SC), Hannan-Quinn Bilgi Kriteri (HQ) ile yapılan optimum gecikme uzunluğu tahmin sonuçları Çizelge 3'te belirtilmiştir. (*) optimal gecikme uzunluğunu vermektedir.

Çizelge 4'te serilerin Lagrange Çarpımı Otokorelasyon Testi ve White Değişen Varyans testi sonuçlarına yer verilmiştir. Elde edilen olasılık değeri sonuçlarına göre LM Otokorelasyon testi olasılık değeri 0.6148, White Değişen Varyans Testi olasılık değeri ise 0.0106 olarak tespit edilmiştir. Buna göre analizde kullanılan serilerde değişen varyans ve otokorelasyon bulunmamaktadır.

Table 4. Autocorrelation and variable variance test results

Çizelge 4. Otokorelasyon ve değişen varyans testi sonuçları

Lagrange Çarpımı (LM) Otokorelasyon Testi		
Gecikme Uzunluğu	LM-Test İstatistiği	Olasılık Değeri
3	2.668034	0.6148
White Değişen Varyans Testi (With Cross)		
Gecikme Uzunluğu	-Test İstatistiği	Olasılık Değeri
3	113.1742	0.0106

Otokorelasyon testinde H_0 hipotezi "Otokorelasyon vardır" iken, değişen varyans testinde H_0 hipotezi "Değişen Varyans yoktur" şeklindedir.

Görünürde İlişkisiz Regresyon Modeli yöntem kısmında belirtildiği gibi kurulan denklemlerin bir arada kurulmasına olanak sağlamaktadır. Tablo 5'te modelin sonuçlarına yer verilmiştir. Equation kısmında yer alan çığ süt fiyatı ve süt yemi fiyatı nedensellik denklemleri ile değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi test edilmiştir. Kurulan VAR modeli ile gecikme uzunluğu 2 bulunmuştur. Ancak eşbütünleşmenin gecikme uzunluğu da modele ilave edilerek her iki değişken için 3 gecikme uzunluğu bulunan modelin sonuçlarına Tablo 5'te yer verilmiştir. Daha sonra Wald test uygulaması ile denklemler üzerinden nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Tablo 5'te seriler arasındaki bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığı belirleyebilmek için Toda – Yamamoto nedensellik testinden yararlanılmıştır. Çığ süt fiyatı CSF olarak, süt yemi fiyatı ise SYF olarak belirtilmiştir. Test sonucuna göre $CSF=f(SYF)$ Wald testi 4.579549 ve olasılık değeri 0.1013 olarak bulunmuştur. Buna göre süt yemi fiyatlarından çığ süt fiyatlarına doğru bir nedensellik söz konusu değildir. Yine test sonuçlarına göre $SYF=f(CSF)$ Wald testi 5.488019 ve olasılık değeri 0.0643 olarak bulunmuştur ve çığ süt fiyatlarından süt yemi fiyatlarına doğru %10 düzeyinde bir nedensellik söz konusudur. Sonuç olarak çığ süt fiyatlarından süt yemi fiyatlarına doğru nedensellik ilişkisi mevcuttur ve yansıma süresi 2 ay olarak bulunmuştur.

Table 5. Seemingly unrelated regression model results
Çizelge 5. Görünüşte ilgisiz regresyon modeli sonuçları

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	1.321036	0.078771	16.77061	0.0000
C(2)	-0.403295	0.129495	-3.114357	0.0020
C(3)	0.027824	0.081548	0.341197	0.7332
C(4)	-0.101366	0.049451	-2.049825	0.0412
C(5)	0.131611	0.069640	1.889879	0.0597
C(6)	-0.053363	0.048092	-1.109603	0.2680
C(7)	-0.070904	0.027904	-2.541019	0.0115
C(8)	0.250745	0.126713	1.978848	0.0487
C(9)	-0.183152	0.208309	-0.879233	0.3799
C(10)	-0.030407	0.131179	-0.231796	0.8168
C(11)	1.038645	0.079548	13.05688	0.0000
C(12)	-0.199224	0.112024	-1.778396	0.0763
C(13)	0.093974	0.077361	1.214738	0.2254
C(14)	-0.037744	0.044887	-0.840873	0.4011
Determinant residual covariance				7.37E-07
Equation: $\text{LogCSF} = C(1)*\text{LogCSF}(-1) + C(2)*\text{LogCSF}(-2) + C(3)*\text{LogCSF}(-3) + C(4)*\text{LogSYF}(-1) + C(5)*\text{LogSYF}(-2) + C(6)*\text{LogSYF}(-3) + C(7)$				
R-squared				0.916155
Adjusted R-squared				0.912971
S.E. of regression				0.023833
Equation: $\text{LogSYF} = C(8)*\text{LogCSF}(-1) + C(9)*\text{LogCSF}(-2) + C(10)*\text{LogCSF}(-3) + C(11)*\text{LogSYF}(-1) + C(12)*\text{LogSYF}(-2) + C(13)*\text{LogSYF}(-3) + C(14)$				
R-squared				0.869678
Adjusted R-squared				0.864729
S.E. of regression				0.038338

Table 6. Toda-Yamamoto causality test results

Çizelge 6. Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçları

Model	Gecikme Uzunluğu	Wald Test	Olasılık Değeri
ÇSF=f(SYF)	$k = 2$ $d_{max} = 1$	4.579549	0.1013
SYF=f(ÇSF)	$k = 2$ $d_{max} = 1$	5.488019	0.0643

Sonuç ve Öneriler

Türkiye’de süt sektörü sürekli bir gelişim içerisinde ve son yıllardaki verilere göre süt hayvanları sayısında ve süt üretiminde düzenli bir artış söz konusudur. Ancak tarıma dayalı sanayilerin mevcut ekonomik göstergeler neticesinde hareket etmeleri neticesinde süt sektöründeki girdi ve çıktı fiyatlarında dalgalanmalar ve değişimler söz konusudur. Süt üretimindeki en büyük maliyet kalemlerinden birisi yem giderleridir. Süt yemi fiyatlarının seyri üreticilerin üretim planlaması ve ekonomik olarak üretimin devamlılığını sağlamaları açısından önemlidir. Ayrıca girdi ve çıktı fiyatlarının birbirleri etkileme düzeyleri, piyasa kontrolü açısından önemlidir.

Türkiye’de 2008-2021 yılları arasında çiğ süt cari fiyatında %290.14’lük, süt yemi cari fiyatında ise %359.68’lik bir artış yaşanmıştır. Elde edilen verilere göre süt yemi cari fiyatlarındaki artış çiğ süt cari fiyatlarındaki artıştan çok daha yüksektir. Uzun dönemde çiğ süt cari fiyatlarında bir artış söz konusu iken reel fiyatlarda ise 2008 yılından 2021 yılına doğru dalgalanmalarla birlikte bir düşüş yaşanmaktadır ve enflasyonun üretici fiyatları üzerindeki ciddi etkisinden söz edilebilir. Reel fiyatlardaki bu dalgalanma ile çiğ süt fiyatında Ocak 2010 dönemine göre Ocak 2013 döneminde fiyatlarda bir azalma söz konusu iken süt yemi fiyatlarında aynı dönemde bir artış söz konusudur ve süt yemi fiyatı çiğ süt fiyatının üzerinde gerçekleşmiştir. Nisan 2019–Nisan 2020 döneminde çiğ süt fiyatlarındaki artış ile iki fiyat arasındaki makasın açılmasına rağmen Temmuz 2020 döneminden sonra çiğ süt reel fiyatlarında bir düşüş ve süt yemi reel fiyatlarında artış yaşanmıştır. Bu dönemden itibaren reel fiyatlarda süt yemi fiyatları çiğ süt fiyatlarından daha yüksek bir seyir izlemektedir.

Çiğ süt fiyatı ile süt yemi fiyatı arasındaki parite, Temmuz 2008–Ocak 2011, Ekim 2014–Ocak 2018 ve Temmuz 2019–Aralık 2020 dönemleri arasında 1.20'nini üzerindedir. 2021 yılından itibaren ise çiğ süt fiyatı/süt yemi fiyatı paritesi 1.20'nin altında yer almaktadır ve 2008-2021 dönemleri arasında en düşük seviyesinde gerçekleşmiştir. Sonuç olarak Ocak 2008–Aralık 2021 dönemleri arasında dalgalanmaların olduğu, fiyatlar arasında bir dengesizlik olduğu görülmektedir.

Çiğ süt fiyatları ile süt yemi fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini belirlemek için serilerin birim kök sınaması yapılmıştır ve her iki değişkenin düzeyde birim kök içerdiği, birinci farklarında ise birim kökün ortadan kalktığı belirlenmiştir. Süt yemi fiyatlarındaki artışın çiğ süt fiyatlarına yansıma süresi (uzunluğu) 2 ay olarak belirlenmiştir. Reel fiyatların yansıma süresi bir çeyrek dönemlik süreye yakın seyir izlemektedir. Ayrıca serilerin modele uygunluğu açısından otokorelasyon testi ve değişen varyans testleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre serilerde değişen varyans ve otokorelasyon bulunmamaktadır.

Çiğ süt fiyatları ile süt yemi fiyatları arasında nedensellik ilişkisinin olup olmadığını belirleyebilmek için Toda-Yamamoto nedensellik testinden yararlanılmıştır. Test sonucuna göre $\text{ÇSF}=\text{f}(\text{SYF})$ Wald testi 4.579549 ve olasılık değeri 0.1013 olarak bulunmuştur. Buna göre süt yemi fiyatlarından çiğ süt fiyatlarına doğru %10 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik söz konusu değildir. Buna karşın test sonuçlarına göre $\text{SYF}=\text{f}(\text{ÇSF})$ Wald testi 5.488019 ve olasılık değeri 0.0643 olarak bulunmuştur ve çiğ süt fiyatlarından süt yemi fiyatlarına doğru %10 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik söz konusudur.

Bu sonuçlara göre çiğ süt fiyatlarından süt yemi fiyatlarına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Girdi fiyatlarının artması halinde bunun ürün fiyatlarına yansımaları beklenen bir durumdur. Ancak çalışmada bunun tam tersine ilişkin bir sonuç bulunmuştur. Yem sanayinin örgütlü yapısı, piyasada oluşan fiyatlar üzerinden daha hızlı ve kontrollü bir şekilde hareket edebilmesi, oluşan mevcut ekonomik düzende daha etkin bir görüntü sergilemesine neden olmaktadır. Yem sanayinin ürün ve girdi piyasasındaki fiyat değişimlerini daha iyi takip ettiği, Ulusal Süt Konseyi tarafından belirlenen tavsiye çiğ süt fiyatlarına hızlı bir şekilde reaksiyon gösterdiği söylenebilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

- Açıkgöz, M., 2001. Süt sanayinin hammadde sorunları. Türkiye-Hollanda Besi ve Süt Hayvancılığı Sempozyumu. 11-12 Haziran, Ankara.
- Albayrak, A., 2008. Değişen varyans durumunda en küçük kareler tekniğinin alternatifi ağırlıklı regresyon analizi ve bir uygulama. Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 10 (2): 111-134.
- Anonim, 2020. Türkiye yem sanayicileri birliği. www.yem.org.tr (01.07.2022)
- Anonim, 2021. Tarım ve Orman Bakanlığı, IPARD III programının hazırlanmasında sektörel analizler projesi, Proje No TA/2020/SER/0002, Süt Sektörü Analiz Raporu, Ankara.
- Ayyıldız, M., Çiçek, A., Kaplan, K., 2021. Türkiye’de çiğ süt ile perakende süt fiyatları arasındaki asimetrik ilişki. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi. 24 (3): 594-602.
- Bölük, G., Karaman, S., 2015. Süt arz zincirinde aksak rekabet koşullarının asimetrik hata düzeltme modeli ile analizi. Rekabet Dergisi. 16 (1): 3-40.
- Çetin, M., Saygın, S., Demir, H., 2020. Tarım sektörünün çevre kirliliği üzerindeki etkisi: türkiye ekonomisi için bir eşbütünleşme ve nedensellik analizi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 17 (3): 329-345.
- Çınar, G., 2017. Çiftlik sütü fiyatlarından yoğurt ve peynir pazarına asimetrik iletim. Tarım Ekonomisi Dergisi. 23 (1): 93-99.
- Dickey, D.A., Fuller, W.A., 1981. Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. Econometrica. 49 (4): 1057-1072.
- Djokoto, J.G., 2012. Does causal relationships exist between external trade and foreign direct investment flow to agricultural in ghana? International Journal of Business and Management. 7 (2): 179-193.
- Göktoğra, Z.G., Karkacier, O., Çiçek, A., 2004. İşlenmiş süt ve süt ürünleri sanayinde süt teşvik primi politikasının analizi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 21 (2): 49-55.

- Günlü, A., 2011. Çiğ süt pazarlanmasında süt sanayi işletmelerinde firma yoğunlaşma oranlarının araştırılması: Burdur ili örneği. *Kafkas Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi*. 17 (1): 101-106.
- Kaplan, K., 2021. Süt sığırcılığı işletmelerinde kapasite karlılık ilişkisi: Tokat ili örneği. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 90s.
- Mat, B., Arıkan, S.M., Çevrimli, M.B., Akin, A.C., Tekindal, M.A., 2021. Factors affecting the price of raw milk in turkey using panel data analysis. *Ciencia Rural*. 51(11).
- Perron, P., 1997. Further Evidence on Breaking Trend Functions in Macroeconomic Variables. *Journal of Econometrics*. 80 (2): 355-385.
- Sandalcılar A.R., 2012. Türkiye’de tarımsal ihracat, tarım dışı ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin nedensellik analizi. *Finans, Politik & Ekonomik Yorumlar*. 49 (570): 65-75.
- Sevüktekin, M., Çınar, M., 2017. *Ekonomik Zaman Serileri Analizi*. 662 s. Dora Yayınları.
- Toda, H.Y., Yamamoto, T., 1995. Statistical inferences in vector autoregression with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*. 66 (1): 225-250.
- Zellner, A., 1962. An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and test for aggregation bias. *Journal of the American Statistical Association*. 57 (298): 348-368.