



## Kırmızı Et Fiyatlarının GARCH Yöntemiyle Analizi: Türkiye Örneği

Merve Ayyıldız<sup>1\*</sup> Adnan Çiçek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 66900 Yozgat, Türkiye

<sup>2</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 60240 Tokat, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

#### Araştırma Makalesi

Geliş 03 Temmuz 2018

Kabul 11 Ekim 2018

#### Anahtar Kelimeler:

Fiyat oynaklığı

GARCH Analizi

Dana eti

Türkiye

Zaman serisi

\*Sorumlu Yazar:

E-mail: merve.ayyildiz@bozok.edu.tr

### ÖZ

Türkiye’de kırmızı et tüketiminin yaklaşık %90’ını sığır eti oluşturmaktadır. Tüketim bazında ele alındığında sığır eti daha çok dana eti ile eş tutulmakta ve bu nedenle fiyat değerlendirmelerinde dana eti fiyatları yaygın olarak kullanılmaktadır. Dana eti fiyatlarındaki değişimin tüketim üzerinde oldukça etkin bir faktör olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada dana eti fiyatlarındaki dalgalanmaların araştırılması amaçlanmıştır. 2005 Ocak- 2017 Aralık dönemini kapsayan süreçte dana eti fiyat belirsizliğinin tespitinde GARCH(1,1) modeli kullanılmıştır. Model sonucuna göre dana eti fiyatlarının ekonomik ve siyasi istikrarsızlık, gıda krizi, doğa olayları vb. herhangi bir şok karşısında büyük sıçramalar ile tepki verdiği ve dana eti fiyatlarının ortalama fiyata göre uzun bir zaman sürecinde normale dönebileceği tespit edilmiştir. Çalışmada, Türkiye’de kırmızı et fiyatlarının istikrarlı bir yapı kazanmasına yönelik dış ticaret politikaları ile birlikte büyükbaş hayvancılığa ilişkin arz politikaları ile tamamlayıcı olarak küçükbaş arzını destekleyici politikaların geliştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(12): 1775-1780, 2018

## Analysis of Red Meat Prices with Garch Method: The Case of Turkey

### ARTICLE INFO

#### Research Article

Received 03 July 2018

Accepted 11 October 2018

#### Keywords:

Price volatility

GARCH Analysis

Veal

Turkey

Time series

\*Corresponding Author:

E-mail: merve.ayyildiz@bozok.edu.tr

### ABSTRACT

Approximately 90% of the red meat consumption in Turkey is the beef. On the basis of consumption, beef is mostly equated with veal and therefore the price of veal is widely used in price evaluations. It is known that the change in veal prices is a very effective factor on consumption. In this study, it was aimed to investigate the fluctuations in veal prices. GARCH (1,1) model was used to determine the price uncertainty in the period between January 2005 and December 2017. According to the model results, veal prices reacted with big jumps to any shock such as economic and political instability, food crisis, natural events. It was determined that the price of veal meat could return to normal for a long time period according to the average price. In the study, foreign trade policies towards gaining a stable structure of red meat prices in Turkey should not be ignored. However, it has been concluded that policies supporting bovine supply should be developed as a complement to supply policies for cattle breeding.

## Giriş

Ülkelerin gelişmişliği ve hayat standardının belirlenmesinde kişi başına düşen et ve hayvansal protein tüketimi önemli bir ölçüt olarak görülmektedir (Yaylak ve ark., 2010; Rask ve Rask, 2011; Shimokawa, 2015). Hayvansal gıda ürünleri tüketiminde gelişmiş ülkelerin gerisinde kalan Türkiye’de özellikle kırmızı et tüketimindeki fark daha da belirgin durumdadır. Dünya’da özellikle de gelişmekte olan ülkelerde gelişmişliğin etkisiyle kırmızı ete olan talep her geçen gün artmaktadır. Diğer yandan hızlı nüfus artışı talep miktarı üzerinde etkilidir. Talepteki değişimler kırmızı et fiyatlarına yansımaktadır (Ünlüsoy ve ark., 2010; Hanchion, 2014).

Kırmızı et gibi lüks gıda malları sınıfına giren ürünlere olan talep miktarı gelir ve fiyatlar ile doğru orantılıdır. Fiyat artış ya da azalışları özellikle düşük gelir grubunda olan tüketiciler açısından oldukça önemlidir (Vranken ve ark., 2014).

Türkiye’de kırmızı et fiyatlarında genel ekonomik konjonktürün etkisi oldukça fazladır. Diğer yandan hayvancılık işletmelerinin yapısından kaynaklanan arz sorunun mevcut olduğu bilinmektedir. Arzın sınırlı oluşu ve talebe gecikmeli cevap verebilmesi tarımsal ürünlerin özelliklerinden kaynaklanır. Hayvancılıkta ise arz artışının sağlanması bitkisel üretime göre daha uzun dönemde gerçekleşir. Diğer yandan fiyat etkisi arz üzerinde de önemlidir. Kısaca arz fiyatlar üzerinde etkili bir unsur iken aynı zamanda fiyatlar da arz için önemli bir unsurdur. Kırmızı et fiyatlarındaki değişimler arz ve talep yönlü olduğu gibi diğer yandan girdi maliyetlerindeki artış ile doğrudan ilişkilidir (Cenger ve Sakarya, 2006; Rask ve Rask, 2011).

Kırmızı et fiyatları ülke, hane ve birey gündeminde her zaman güncelliğini korumaktadır. Fiyatlarda gözlenen dalgalanmalar ülke politikalarında, hane halkı harcamalarında ve bireylerin tüketim miktarlarında önemli bir etkiye sahiptir. Son yıllarda Türkiye’de kırmızı et fiyatlarındaki dalgalanmalar dikkat çekicidir. Tüketimde daha çok sığır etinin tercih edilmesi dana eti fiyatlarındaki değişimlerin irdelenmesini zorunlu hale getirmektedir. Bu sebeple çalışmada Türkiye’de dana eti fiyatlarındaki oynaklıklar tespit edilmiştir. Elde edilen bilgiler ışığında, kırmızı et sektörüne ilişkin uzun dönemli izlenecek politikalar geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada analize konu olan dana eti fiyat değişkenine ilişkin 2005-2018 yıllarını kapsayan aylık zaman serisi verileri Türkiye İstatistik Kurumu’na ait tüketici madde fiyatlarından (2003=100) sağlanmıştır. Oluşturulan tüketici fiyat serisinde 160 gözlemden yararlanılmıştır. Mevcut veri değerleri TL/kg olarak dikkate alınmıştır.

Diğer yandan tespit edilen fiyat oynaklığının değerlendirilmesini sağlayacak üretim, tüketim ve dış ticaret verileri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), birleşmiş milletler gıda ve tarım örgütü (FAO) ve ekonomik iş birliği ve kalkınma örgütü (OECD) resmi istatistik kaynaklardan elde edilmiştir.

Tarımsal ya da hayvansal ürünlerin üretim ve tüketiminde mevsimsel etkilerden bahsetmek mümkündür. Türkiye’de kırmızı et üretim ve tüketimi dini inanış, yetiştirilme zamanı, sezona bağlı tüketim gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Bu gibi mevsimsel etkiler fiyatlara doğrudan etki etmekte ve aşırı iniş ve çıkışlara sebep olabilmektedir. Bu nedenle mevcut fiyat serisi TRAMO/SEATS yöntemi kullanılarak mevsimsel etkilerden arındırılmıştır (Gomez ve Maravall, 1998). Ayrıca dana etine ilişkin aylık cari fiyat serisi oynaklığın tespitinde daha rasyonel sonuca varılması amacıyla reel fiyatlara dönüştürülmüştür. Dana etine ilişkin cari fiyatlar 2003 baz yılı TÜFE değeri ile aşağıdaki formül aracılığıyla reel fiyatlara dönüştürülmüştür.

$$\text{Reel Fiyatlar} = (\text{Cari Fiyatlar} \times 100) / \text{TÜFE}$$

Bitkisel ve hayvansal ürünlerdeki fiyat değişim belirsizliğinin tespitinde yaygın olarak iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlar standart sapma (Kip, 1975; Gündüz ve Esengün, 2004; Çobanoğlu ve ark., 2012; Çetin ve Esengün, 2013; Tothova, 2011) ve Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) (Erdal ve ark., 2008; Nazhoğlu, Ş. ve Soyaş, U., 2011; Zhang ve Qu, 2015) modelleridir.

Fiyat değişim belirsizliğini ortaya koymada standart sapma yönteminin kullanılabilmesi için mevcut olan serinin normal dağılıma sahip olması gerekmektedir. Oysaki zaman serilerinde normal dağılıma rastlamak güçtür. Ayrıca standart sapma yöntemi hata terimleri varyansını sabit kabul etmektedir. Ancak hata terimi varyansı zaman içinde değişebilmektedir. Değişen varyans sorunu olan serilerde parametre tahminleri istatistiki açıdan anlamsız hale gelebilir (Greene, 1993).

Zaman serilerinde sabit varyans varsayımının sağlanmadığını ilk defa ortaya koyan Engle (1982) otoregresif koşullu değişken varyans (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity- ARCH) modelini ortaya koymuştur. Engle (1982)’ın modelinde koşullu varyans, hata terimlerinin kare değerlerine ve koşullu gecikmeli varyanslara bağlıdır. Hata terimini ( $\epsilon_t$ ) ortalaması (0) olan bir stokastik süreç,

$$\epsilon_t = t t Z h$$

olarak ifade etmiş ve bu sürecin elemanları arasında korelasyonun bulunmadığı savından hareket etmiştir.

ARCH modelinin uygulanmasında, nispi olarak uzun gecikmeler kullanılması ve sabit gecikme yapısının önerilmesi nedeni ile koşullu varyans denklemindeki parametrelere bazı kısıtlamalar konulmuştur. Bu kısıtlamaların sağlanması ve negatif varyanslı parametre tahminlerine ulaşılması sakıncasını gidermek amacı ile, Bollerslev (1986), Engle’nin ARCH modelini geliştirerek Genişletilmiş Otoregrasif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) modelini bulmuştur. Bu model ARCH modelinin eksikliklerini gidermek amacıyla geliştirilmiştir. (Bollerslev, 1987).

GARCH modeli, hem daha fazla geçmiş bilgiye dayanan, hem de daha esnek bir gecikme yapısına sahiptir ve ARCH (p) sürecinde koşullu varyans, sadece geçmiş örneklem varyanslarının doğrusal bir fonksiyonu iken, GARCH (p,q) sürecinde, koşullu varyansın gecikmeli değerleri de modele dahil edilmektedir. Bu durumda GARCH hem otoregresif hem de hareketli ortalamalar terimlerinin koşullu varyansın modellenmesinde kullanılabilmesini sağlamaktadır. GARCH (p,q) modeli aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$y_t | \psi_{t-1} \sim N(0, h_t) \quad (1)$$

olmak üzere,

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \dots + \beta_p h_{t-p}$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i} \quad (2)$$

$Y_t$  ürün fiyatını,  $\psi_{t-1}$  bilgi setini  $h_t$  zamandaki koşullu varyansı ifade etmektedir. Buna göre denklem (1) hata terimini açıklarken, denklem (2) değişen varyansı tanımlamıştır. GARCH modelinde q gecikmeli hata karelerinin uzunluğunu temsil ederken, p modelin otoregresif kısmının gecikme uzunluğunu belirtmektedir. Denklem 1’de hata teriminin koşullu beklenen değeri sıfır iken varyansın değişken olduğu ifade edilmektedir.

Model uygulaması sonucunda Türkiye’de dana eti fiyatlarında otoregresif bir süreç olduğu tespit edilmiş ve fiyat değişim belirsizliğinin tespitinde, GARCH(p,q) modelinin çeşitli varyasyonları denenmiş ve en tutarlı sonuçlar GARCH(1,1) modelinde belirlendiğinden uygulamada bu model tercih edilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Türkiye’de kırmızı et fiyatları ekonomik konjonktürle ilişkili olduğu kadar talep ve arz miktarlarıyla da ilişkilidir. Çizelge 1’de sığır eti üretimi ve ithalatına ilişkin yıllık değerler yer almaktadır. 2000 yılında 10,7 milyon olan sığır varlığı 2010 yılında 11,4 milyona ve 2017 yılında 15,9 milyona ulaşmıştır. Devam eden yıllarda sığır varlığının dalgalanmalar göstermekle beraber genel bir artış eğiliminde olduğunu söylemek mümkündür. Şüphesiz et üretiminde temel ölçü kesilen sığır sayısıdır. 2010 yılına kadar olan süreçte genel olarak kesilen hayvan sayılarında oransal azalışlar söz konusu iken 2010 yılı itibariyle hayvancılık destekleme politikalarındaki iyileştirmeler ve ithalat artışları ile birlikte kesilen sığır sayısı değişen oranlarda artış yönünde bir trend yakalamıştır.

Kesilen sığır sayısındaki dalgalanmalar et üretimine de yansımıştır. 2010 yılı öncesi et üretiminde belirgin değişimler olmamıştır. 2010 yılında bir önceki yıla göre et üretimi neredeyse iki katına çıkmıştır. Bu ani artış büyük ölçüde canlı hayvan ve et ithalatından kaynaklanmaktadır. Devam eden yıllarda da düzenli artışların olduğu tespit edilmiştir. Sığır eti üretim artışı ve kesilen sığır sayısı paralellik göstermekle birlikte artış oranları farklılık göstermektedir. Bu durum verim ile ilişkili olabileceği gibi sığır eti ithalatının üretime yansması olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda ithalat rakamlarına bakıldığında ithalatın üretimdeki payının 2010 yılında ortaya çıktığı ve bu yılda %15’in üzerinde olduğu belirlenmiştir. Devam eden yıllarda değişen oranlarda ithalatın üretim üzerinde etkisinden bahsetmek mümkün olsa da bazı yıllar haricinde üretimde etkin bir faktör olduğu söylenemez.

Çizelge 1 Türkiye’de sığır eti üretimi ve ithalat miktarı

Table 1 Beef production and imports in Turkey

| Yıllar | SV         | KSS       | SEÜM         | İthal edilen canlı sığır |            | İESE         | İÜP   |
|--------|------------|-----------|--------------|--------------------------|------------|--------------|-------|
|        |            |           |              | SV                       | EEEM       |              |       |
| 2000   | 10.761.000 | 2.101.583 | 354.636,46   | 0                        | 0          | 5,44         | 0,00  |
| 2001   | 10.548.000 | 1.843.320 | 331.589,39   | 0                        | 0          | 0            | 0,00  |
| 2002   | 9.803.498  | 1.774.107 | 327.628,72   | 0                        | 0          | 3,10         | 0,00  |
| 2003   | 9.788.102  | 1.591.045 | 290.455,30   | 0                        | 0          | 0            | 0,00  |
| 2004   | 10.069.346 | 1.856.549 | 364.999,21   | 0                        | 0          | 9,49         | 0,00  |
| 2005   | 10.526.440 | 1.630.471 | 321.681,16   | 0                        | 0          | 0            | 0,00  |
| 2006   | 10.871.364 | 1.750.997 | 340.705,17   | 0                        | 0          | 0            | 0,00  |
| 2007   | 11.036.753 | 2.003.991 | 431.963,43   | 0                        | 0          | 0            | 0,00  |
| 2008   | 10.859.942 | 1.736.107 | 370.618,75   | 0                        | 0          | 0            | 0,00  |
| 2009   | 10.723.958 | 1.502.073 | 325.286,15   | 0                        | 0          | 0            | 0,00  |
| 2010   | 11.369.800 | 2.602.246 | 618.583,64   | 117.032                  | 53.413,57  | 50.657,51    | 16,82 |
| 2011   | 12.386.337 | 2.571.765 | 644.905,72   | 163.356                  | 82.342,87  | 110.731,40   | 29,94 |
| 2012   | 13.914.912 | 2.791.034 | 799.344,00   | 194.448                  | 107.324,00 | 25.532,10    | 16,62 |
| 2013   | 14.415.257 | 3.430.723 | 869.291,60   | 28.869                   | 14.558,35  | 6.140.581,00 | 2,38  |
| 2014   | 14.223.109 | 3.712.281 | 881.998,58   | 2.434                    | 724.152,00 | 521.244      | 0,14  |
| 2015   | 13.994.071 | 3.765.077 | 1.014.925,55 | 0                        | 0,00       | 17.573,83    | 1,73  |
| 2016   | 14.080.155 | 3.900.307 | 1.059.195,18 | 4.874                    | 2.321,32   | 5.720.038,00 | 0,76  |
| 2017   | 15.943.586 | 3.602.115 | 987.482,00   | 115.316                  | 57.110,05  | 18.878,92    | 7,70  |

SV: Sığır varlığı (baş), KSS: Kesilen sığır sayısı (baş), SEÜM: Sığır eti üretim miktarı (ton), EEEM: Elde edilen et miktarı (ton), İESE: İthal edilen sığır eti (ton), İÜP: İthalatın üretimdeki payı (%)

Türkiye’de dana eti cari ve reel fiyatlarına ilişkin 2005-2017 yıllarını kapsayan aylık veriler Çizelge 2’de görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde cari ve reel fiyatlar arasındaki farkın yıllar itibarıyla giderek birbirinden uzaklaştığı belirlenmiştir. Yıllık enflasyon düzeyleri baz alındığında bu durum beklenen bir sonuçtur. 2005 yılı ocak ayında 11,3 TL olan dana eti cari fiyatı 2017 yılı sonunda 40,8 TL’ye yükselmiştir. 2003 yılı baz alınarak yapılan düzenlemede yukarıda bahsedilen aynı dönemlerde dana eti reel fiyatı 9,8 TL’den, 12,4 TL’na yükselmiştir.

2005-2017 yılları arasındaki 155 aylık reel fiyatlar incelendiğinde; belirli bir düzeyde artışın olduğu söylenebilir. En fazla artışın yaşandığı dönem 2009-2010 yıllarıdır. 2009 yılı nisan ayında 9,9 TL olan dana eti reel fiyatının, 2010 yılı nisan ayına kadar geçen bir yıllık sürede %41,4’lük artışla 14,0 TL’ye yükseldiği görülmektedir. Bu oran cari fiyatlar ile değerlendirildiğinde enflasyonun da etkisiyle %54,7 olarak gerçekleşmiştir. Diğer dönemlerde bu ölçüde bir fiyat değişiminin olmadığı görülmektedir.

Çizelge 2 Türkiye’de dana eti cari ve reel fiyatları

Table 2 Veal current and real prices in Turkey

| Yıllar | Değişkenler | O    | Ş    | M    | N    | M    | H    | T    | A    | E    | EK   | K    | AR   |
|--------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2005   | CF          | 11,3 | 11,4 | 11,4 | 11,4 | 11,4 | 11,4 | 11,4 | 11,4 | 11,5 | 11,7 | 12,1 | 12,1 |
|        | RF          | 9,8  | 10,0 | 9,9  | 9,8  | 9,7  | 9,8  | 9,8  | 9,7  | 9,7  | 9,7  | 9,9  | 9,9  |
| 2006   | CF          | 12,9 | 13,2 | 13,2 | 13,2 | 13,2 | 13,3 | 13,3 | 13,4 | 13,6 | 13,7 | 13,9 | 13,7 |
|        | RF          | 10,4 | 10,6 | 10,6 | 10,5 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 10,4 | 10,4 | 10,3 | 10,2 |
| 2007   | CF          | 13,8 | 13,7 | 13,7 | 13,4 | 13,4 | 13,5 | 13,4 | 13,7 | 14,2 | 14,4 | 14,3 | 14,3 |
|        | RF          | 10,1 | 10,1 | 10,0 | 9,6  | 9,6  | 9,6  | 9,7  | 9,8  | 10,1 | 10,1 | 9,8  | 9,8  |
| 2008   | CF          | 14,4 | 14,4 | 14,5 | 14,4 | 15,3 | 15,4 | 15,4 | 15,7 | 16,0 | 16,1 | 16,2 | 16,2 |
|        | RF          | 9,8  | 9,7  | 9,6  | 9,4  | 9,8  | 10,0 | 9,9  | 10,1 | 10,3 | 10,1 | 10,0 | 10,1 |
| 2009   | CF          | 16,1 | 16,0 | 16,1 | 16,1 | 16,2 | 16,4 | 16,5 | 17,6 | 18,0 | 19,3 | 19,9 | 20,4 |
|        | RF          | 10,0 | 10,0 | 9,9  | 9,9  | 9,9  | 10,0 | 10,1 | 10,8 | 11,0 | 11,5 | 11,7 | 11,9 |
| 2010   | CF          | 21,8 | 23,0 | 23,4 | 24,9 | 23,3 | 22,8 | 23,8 | 24,6 | 25,8 | 26,2 | 25,3 | 24,7 |
|        | RF          | 12,5 | 13,1 | 13,2 | 14,0 | 13,1 | 12,9 | 13,5 | 13,9 | 14,4 | 14,4 | 13,9 | 13,6 |
| 2011   | CF          | 23,2 | 22,7 | 22,4 | 22,4 | 22,4 | 22,3 | 22,9 | 23,4 | 24,3 | 24,3 | 24,5 | 24,3 |
|        | RF          | 12,7 | 12,4 | 12,1 | 12,0 | 11,7 | 11,9 | 12,2 | 12,4 | 12,8 | 12,4 | 12,2 | 12,1 |
| 2012   | CF          | 23,8 | 23,6 | 23,5 | 23,5 | 23,6 | 23,6 | 23,6 | 24,1 | 24,2 | 23,9 | 24,3 | 24,0 |
|        | RF          | 11,8 | 11,6 | 11,5 | 11,3 | 11,4 | 11,5 | 11,5 | 11,7 | 11,6 | 11,3 | 11,4 | 11,3 |
| 2013   | CF          | 23,8 | 23,7 | 23,7 | 24,0 | 24,1 | 24,2 | 24,6 | 24,9 | 25,6 | 25,6 | 25,9 | 26,0 |
|        | RF          | 11,0 | 10,9 | 10,8 | 10,9 | 10,9 | 10,9 | 11,0 | 11,2 | 11,4 | 11,2 | 11,3 | 11,3 |
| 2014   | CF          | 25,9 | 26,3 | 26,4 | 27,0 | 27,1 | 28,0 | 29,0 | 29,5 | 30,4 | 30,3 | 30,5 | 30,8 |
|        | RF          | 11,1 | 11,2 | 11,1 | 11,2 | 11,2 | 11,6 | 11,9 | 12,1 | 12,5 | 12,2 | 12,2 | 12,4 |
| 2015   | CF          | 31,4 | 32,7 | 33,6 | 34,0 | 34,8 | 35,8 | 37,2 | 37,9 | 37,9 | 38,4 | 38,2 | 38,0 |
|        | RF          | 12,6 | 13,0 | 13,2 | 13,1 | 13,4 | 13,8 | 14,3 | 14,5 | 14,4 | 14,4 | 14,2 | 14,1 |
| 2016   | CF          | 38,4 | 37,9 | 37,0 | 37,3 | 37,7 | 38,0 | 38,7 | 39,1 | 39,2 | 39,3 | 39,2 | 39,1 |
|        | RF          | 14,0 | 13,8 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,6 | 13,7 | 13,9 | 13,9 | 13,7 | 13,6 | 13,4 |
| 2017   | CF          | 39,6 | 39,5 | 39,7 | 40,7 | 42,0 | 43,5 | 43,8 | 43,3 | 43,2 | 42,2 | 41,1 | 40,8 |
|        | RF          | 13,2 | 13,1 | 13,0 | 13,2 | 13,5 | 14,0 | 14,1 | 13,9 | 13,8 | 13,2 | 12,6 | 12,4 |

CF: Cari fiyatlar, RF: Reel fiyatlar, O: Ocak, Ş: Şubat, M: Mart, N: Nisan, M: Mayıs, H: Haziran, T: Temmuz, A: Ağustos, E: Eylül, EK: Ekim, K: Kasım, AR: Aralık

Çizelge 3 Türkiye ve Dünya ortalama dana eti fiyatları (kg/\$)

Table 3 The average beef prices in Turkey and the World (kg / \$)

|         | 2005 | 2006 | 2007 | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  |
|---------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Türkiye | 8,59 | 9,3  | 10,6 | 10,85 | 11,21 | 16,04 | 13,89 | 13,26 | 12,97 | 12,98 | 13,16 | 12,72 |
| Dünya   | 2,98 | 2,83 | 2,73 | 3,05  | 2,73  | 3,35  | 3,64  | 3,76  | 3,71  | 4,58  | 4,53  | 4,19  |

Türkiye’de dana eti reel fiyatları 2005-2016 yılları arasında reel olarak artarken, aynı zamanda söz konusu dönemde Dünya ortalama dana eti fiyatlarının çok üzerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Türkiye’de 2005-2016 yıllık ortalama dana eti cari fiyatlarının, Dünya ortalama dana eti fiyatlarından yıllara göre değişmekle beraber yaklaşık 3-5 kat daha fazla olduğu görülmektedir. 2005 yılında Dünya dana eti ortalama fiyatları 2,98\$ iken, Türkiye’de 8,59\$ olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılında ise Dünya’da 4,98\$ olan fiyatlar Türkiye’de 12,72\$’dır. 12 yıllık dönemde Türkiye’de dana eti ortalama fiyatı en yüksek 2010 yılında 16,04\$ olarak gerçekleşmiştir. Söz

konusu yılda ise Dünya dana eti ortalama fiyatı 3,35\$’dır.

Çalışmada Türkiye’de dana eti fiyatlarındaki değişim belirsizliğini tespit etmek amacıyla fiyat değişim serisinin oynaklığı ölçülmüştür. Fiyat değişim serilerinin oynaklığının ölçülebilmesi için mevcut serilerdeki artık değerlerin otokorelasyon içermesi ve serilerde değişen varyans sorunun olması gerekmektedir. Bu durumu tespit amacıyla serilere En Küçük Kareler (EKK) ve ARCH-LM testleri uygulanmıştır. Bu testler sonucunda elde edilen Durbin-Watson (DW) ve F-istatistik değerleri Çizelge 4’te verilmiştir.

Herhangi bir seride DW istatistik değerinin sıfıra yaklaşması o seride otokorelasyon olması ihtimalini artırır. Çizelge 4'te dana etine ilişkin fiyat değişim serisinin %1 anlamlılık düzeyinde otokorelasyon içerdiği ve değişen varyans sorununun mevcut olduğu görülmektedir. Fiyat değişim serisinde güçlü otokorelasyon ve değişen varyans yapısının bulunması, bu serinin ARCH tipi modellemelere uygun olduğunu göstermektedir.

Türkiye dana eti fiyat serisi için GARCH(1,1) model sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Model incelendiğinde parametrelerin %1, %5 ve %10 istatistiksel olarak önem düzeylerinde anlamlı oldukları tespit edilmiştir. ARCH1 parametresi fiyat değişimlerine gelen şokların etkisini

gösterirken, GARCH1 parametresi bir önceki dönemdeki oynaklığın cari dönem oynaklığı üzerindeki etkiyi göstermektedir. Bu iki parametre toplamının bire yakın değerde tahmin edilmiş olması ise fiyatlardaki oynaklık yapılarındaki direnci ortaya koymaktadır. GARCH(1,1) modelinde GARCH1 parametresinin katsayı değerinin (0,6362), ARCH1 parametresinin katsayı değerinden (0,2385) büyük olması herhangi bir şokun (ekonomik ve siyasi istikrarsızlık, gıda krizi, doğa olayları vb.) uzun dönem etkilerinin kısa dönem etkilerinden daha baskın olacağı anlamına gelmektedir. Diğer yandan her iki parametrenin toplamının bire yakın değer alması, olası bir şokun fiyat oynaklığı üzerinde uzun süre etkisini koruyacağı anlamına gelmektedir.

Çizelge 4 Türkiye dana eti fiyat serisi için ARCH/GARCH modeli uygululuk test sonuçları

Table 4 ARCH / GARCH suitability test results for Turkey beef price series

| EKK tahmin sonuçları      |        | ARCH-LM testi   |          |
|---------------------------|--------|-----------------|----------|
| Durbin-Watson istatistiği | 0,0192 | F-istatistiği   | 1.088,74 |
| Olasılık değeri           | 0,0000 | Olasılık değeri | 0,0000   |

Çizelge 5 Türkiye dana eti fiyatları değişim serisine ilişkin GARCH(1,1) modeli tahmin sonuçları

Table 5 GARCH (1,1) model to forecast results for the veal prices change series in Turkey

| Değişkenler          | Katsayı  | Standart hata | z-istatistiği | Olasılık |
|----------------------|----------|---------------|---------------|----------|
| Sabit ( $a_0$ )      | 2,476843 | 0.088346      | 28.03558      | 0.0000   |
| AR1( $a_1$ )         | 0,982635 | 0.009158      | 107.3024      | 0.0000   |
| ARCH0 ( $\alpha_0$ ) | 4,01E-05 | 1.73E-05      | 2.314310      | 0.0207   |
| ARCH1( $\alpha_1$ )  | 0,238500 | 0.134091      | 1.778645      | 0.0753   |
| GARCH1( $\beta_1$ )  | 0,636272 | 0.137974      | 4.611522      | 0.0000   |
| $R^2$                |          | 0,9809        |               |          |
| Düzeltilmiş $R^2$    |          | 0,9808        |               |          |
| Log olabilirlik      |          | 435,46        |               |          |

Çizelge 6 Türkiye dana eti fiyatları GARCH(1,1) modeline ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Table 6 Beef prices in Turkey GARCH (1,1) model of descriptive statistics

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Ortalama                | 0,0003   |
| Medyan                  | 0,0002   |
| Maksimum değer          | 0,0018   |
| Minimum değer           | 0,0001   |
| Standart sapma          | 0,0003   |
| Çarpıklık               | 2,8755   |
| Basıklık                | 12,4010  |
| Jargue-Bera istatistiği | 804,6302 |
| Olasılık değeri         | 0,0000   |

Türkiye dana eti fiyatları GARCH(1,1) modelinin tanımlayıcı istatistiklerine bakarak model daha kapsamlı bir şekilde yorumlanabilmektedir. GARCH(1,1) serisinin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 6'da verilmiştir. Basıklık katsayısının normal dağılıma göre aşırı basıklığa sahip olması ( $12,4010 > 3$ ) serinin kalın kuyruk özelliği taşıdığını ve çarpıklık katsayısının pozitif değer ( $2,8755 > 0$ ) olarak sağa çarpık olduğunu göstermektedir. Bu değerlere bağlı olarak hesaplanan Jargue-Bera istatistiği ile serinin normal dağılmadığı anlaşılmaktadır. Basıklık katsayısının yüksek bir değer taşıyarak kalın kuyruk (sivri uçlu bir tepe) yapması dana eti fiyatlarının şoklar karşısında büyük sıçramalar ile tepki verdiğini, çarpıklık katsayısının ise pozitif değer taşıması dana eti fiyatlarının ortalama fiyata göre uzun bir zaman sürecinde azalabileceğini göstermektedir.

## Sonuç

Kırmızı et fiyatları ülke, hane ve birey gündeminde her zaman güncelliğini korumaktadır. Fiyatlarda gözlenen dalgalanmalar ülke politikalarında, hane halkı harcamalarında ve bireylerin tüketim miktarlarında önemli bir etkiye sahiptir.

Türkiye'de herhangi bir ekonomik ve siyasi istikrarsızlık, gıda krizinin yaşanması ya da yem bitkileri üretimi ve hayvancılık sektörü üzerinde büyük etkiye sahip olacak doğa olaylarının yaşanması durumunda dana eti fiyatlarındaki oynaklığın uzun süreli olduğu tespit edilmiştir. Dana eti fiyatlarının ülkenin hayvancılık politikalarından etkilendiği söylenebilir. Özellikle 2008 yılında yaşanan dünya krizinin kırmızı et fiyatlarındaki etkisini görmek mümkündür. 2008 yılında yaşanan krizin etkileri 2009 hatta 2010 yılı sonuna kadar sürmüştür. Bu

yıllar arasında dana eti reel fiyatlarında %50'ye varan artışın yaşandığı gözlenmiştir.

Fiyat oynaklığına ilişkin sonuçlar, piyasayı etkileyebilecek herhangi bir şokun gerçekleşmediği dönemlerde fiyatlarda ciddi bir dalgalanma yaşanmayacağını göstermektedir. Ancak fiyat dalgalanmalarının kabul edilebilir olması, kırmızı et fiyatlarının makul düzeyde olduğu anlamına gelmemektedir. Avrupa Birliği ülkeleri ve diğer gelişmiş ülkeler ile kıyaslandığında kırmızı et fiyatlarının Türkiye'de yüksek olduğu ve tüketime etki ettiği ifade edilebilir. Yapılan çalışmada son 12 yılda Türkiye'de dana eti yıllık ortalama fiyatlarının dünya fiyatlarından 3-5 kat, aynı dönemde koyun eti fiyatlarının ise 1,5-3 kat fazla olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca dini inanış gereği Türkiye'de alternatif kırmızı et tüketilmemesi, kırmızı et tüketiminde büyükbaş ve küçükbaş etine olan bağlılığı arttırmaktadır. Bu da kırmızı et fiyatları üzerinde etkili olmaktadır. Kırmızı ette arz açığının kapatılmasında dış ticaret politikaları ile birlikte büyükbaş ve küçükbaş hayvancılığın geliştirilmesine yönelik politikalara ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye'nin sahip olduğu iklim, toprak, bitki örtüsü, doğal kaynaklar gibi coğrafi özellikler hayvancılık sektörünün gelişimi bakımından oldukça elverişli yapıdadır. Hayvancılık sektöründe geniş ölçekli modern işletme yapılarına yönelik sermaye yatırımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum verim artışı sağlamasının yanı sıra düşük girdi maliyetleri ile kırmızı et fiyatlarında azalışa sebep olacaktır. Diğer yandan 2000'li yıllar itibarıyla önemsenen hayvancılık desteklemelerinin uzun dönemli ve sürdürülebilir yapıya kavuşturulması üretim ve tüketim dengesini sağlayarak fiyatları stabil tutacak bir unsur olarak kabul edilebilir.

Fiyat istikrarının sağlanmasında bir diğer unsur ise olumsuz fiyat hareketlerinden korunma amaçlı vadeli işlem sözleşmelerinin yaygınlaştırılmasıdır. Türkiye'de hayvancılık sektöründe maliyetlerin yüksekliği, verim düşüklüğü, hijyen ve kalite, pazar ve pazarlama sorunları, kayıt dışılık gibi yapısal sorunlar mevcuttur. Sektöre ilişkin sorunların çözümü ile beraber hayvancılık üzerine yapılacak vadeli işlem sözleşmelerinde de başarı sağlanacağı düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Bollerslev T. 1986. Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(1): 307-327. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1)
- Bollerslev T. 1987. Glossary to ARCH (GARCH). *Volatility and Time Series Econometrics: Essays in Honour of Robert F. Engle*. Citeseeer, 1-44. DOI: 10.2307/1925546; <https://www.jstor.org/stable/1925546>

- Cenger Y, Sakarya E. 2006. Meat Prices and Factors Affecting them in Turkey *Turk J Vet Anim Sci*, 30(1): 1-6.
- Çetin İ, Esengün K. 2013. Amasya İlinde Yaygın Olarak Yetiştirilen Ürünlerde Verim ve Fiyat Riski. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 15(25): 57-65.
- Çobanoğlu F, Tunahioğlu R, Cankurt M. 2012. Bazı Tarımsal Ürün ve Girdi Fiyatlarındaki Dalgalanmalar ve Nedensellik İlişkisi. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. Konya, 5-7 Eylül 2012. 755-763.
- Engle RF. 1982. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation. *Econometrica*, 50(1): 987-1008.
- Erdal G, Esengün K, Erdal H. 2008. Türkiye'de Tarım ve Gıda Ürünleri Fiyatlarındaki Belirsizliğin Enflasyon Üzerindeki Etkileri. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 15(1): 65-79.
- Gomaz V, Maravall A. 1998. Seasonal Adjustment and Signal Extraction in Economic Time Series. *Banco de Espana – Servicio de Estudios Documento de Trabajo no:0002*.
- Greene WH. 1993. *Econometric Analysis*, Macmillan Publishing Co. New York, Second Edition, s.570.
- Gündüz O, Esengün K. 2004. Türkiye Yemeklik Tane Baklagiller Üretiminde Fiyat ve Verim Riski. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1): 33-41.
- Henchion M, Mc Carthy M, Resconi V, Troy D. 2014. Meat Consumption: Trends and Quality Matters. *Meat Science*, 98(1): 561-568.
- Kip E. 1975. Türkiye ve Kuzeydoğu Anadolu Tarımında Belirsizlik ve Ekonomik Etkileri İstatistiksel Bir Yaklaşım. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 397, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- Nazioğlu Ş, Soytaş U. 2011. World oil prices and agricultural commodity prices: Evidence from an emerging market. *Energy Economics*, 33(1): 488-496.
- Rask KJ, Rask N. 2011. Economic Development and Food Production-Consumption Balance: A Growing Global Challenge. *Food Policy*, 36(1): 186-196.
- Shimokawa S. 2015. Sustainable Meat Consumption in China. *Journal of Integrative Agriculture*, 14(6): 1023-1032.
- Tothova M. 2011. Main Challenges of Price Volatility in Agricultural Commodity Markets. *Methods to Analyse Agricultural Commodity Price Volatility*. Springer, 13-29.
- Ünlüsoy K, İnce E, Güler F. 2010. Türkiye Kırmızı Et Sektörü ve Rekabet Politikası. *Rekabet Kurumu*, Ankara.
- Vranken L, Avermaete T, Petalios D, Mathijs E. 2014. Curbing global meat consumption: Emerging evidence of a second nutrition transition *Environmental Science & Policy* 39 (1): 95 – 106.
- Yaylak E, Taşkın T, Koyubenbe1 N, Konca Y. 2010. İzmir İli Ödemiş İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Davranışlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 51(1): 21-30.
- Zhang C, Qu X. 2015. The effect of global oil prices shocks on China's agricultural commodities. *Energy Economics*, 51(10): 354-364.