



# ERCIYES ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ

## Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University

Araştırma Makalesi / Research Article  
20(1), 47-56, 2023  
DOI: 10.32707/ercivet.1259622

### Kayseri İli Yumurta Tavukçuluğu İşletmelerinde Verimlilik ve Karlılık Analizleri<sup>\*,\*\*</sup>

Savaş SARIOZKAN<sup>1,a</sup>, Aytaç AKÇAY<sup>2,b</sup>, Mehmet KÜÇÜKOFLAZ<sup>1,c</sup>, Güven GÜNGÖR<sup>3,d</sup>,  
Elif ÇELİK GÜRBULAK<sup>3,e</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

<sup>3</sup>Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyometri Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

ORCID: <sup>a</sup>0000-0003-2491-5152; <sup>b</sup>0000-0001-6263-5181; <sup>c</sup>0000-0003-3256-4735; <sup>d</sup>0000-0003-3695-9443;  
<sup>e</sup>0000-0002-5073-1907

**Sorumlu yazar:** Mehmet KÜÇÜKOFLAZ; E-posta: mehmetoflaz38@gmail.com

**Atif yapmak için:** Sarıözkan S, Akçay A, Küçükoflaz M, Güngör G, Çelik Gürbulak E. Kayseri ili yumurta tavukçuluğu işletmelerinde verimlilik ve karlılık analizleri. Erciyes Univ Vet Fak Derg 2023; 20(1):47-56

**Öz:** Bu çalışma ile Kayseri ilinde yumurta tavukçuluğu yapan işletmelerin verimlilik ve karlılık durumlarının Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, 16 yumurta tavuğu işletmesinin bir üretim dönemine (1.5-2 yıl) ait verileri yüz yüze uygulanan anket (genel, yapısal, teknik, ekonomik bilgileri) ve işletmelere ait kümes kartları yardımıyla elde edilmiştir. İşletmelerin teknik ve ekonomik açıdan etkinliklerinin tespiti için uygulanan VZA'da girdi yönlü Slack Based Model kullanılmıştır. Çalışma bulgularına göre, işletme sahiplerinin %75'inin lise ve üzeri eğitime sahip olduğu, üreticilerin %94'ünün işletmenin sahibi olduğu, işletmelerin %87'sinin tavuk yemini kendileri üretmeyip satın aldıkları, işletmelerin çoğunluğunun (%81) ısıtma sistemi olarak kömürlü kalorifer kullandığı, yetiştirme sistemi olarak %81'inin zenginleştirilmiş kafes sistemini tercih ettiği belirlenmiştir. Teknik etkinlik için yapılan VZA sonuçlarına göre etkin olan 6 işletme bulunurken; diğer 10 işletme etkin bulunmamıştır. Ekonomik etkinlik açısından 8 işletme (%50) etkin olarak bulunmuştur. Sonuç olarak işletmelerin etkinlik yönünden değerlendirildiğinde, ekonomik yönden etkin olmayan işletmelerin etkin olabilmesi için bakım-onarım, sağlık-iş gücü ve diğer maliyetlerini, teknik yönden etkin olmayan işletmelerin ise teknik açıdan etkin olabilmeleri için sadece iş gücünün (kişi) azaltılması gerektiği sonucu elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Karlılık, maliyet, verimlilik, veri zarflama, yumurta tavukçuluğu

### Productivity and Profitability Analysis of Laying Hen Farms in Kayseri Province

**Abstract:** This study is aimed to determine the productivity and profitability of laying hen farms in Kayseri province using Data Envelopment Analysis (DEA). The data from 16 laying hen farms operating in Kayseri province formed the study material. The data of the production period (1.5-2 years) of the farms were obtained with a face-to-face survey (general, structural, technical, and economic information) and recording cards of the poultry farms. Input-oriented Slack Based Model was used in the DEA applied to determine the technical and economic efficiency of the farms. According to the results of the study, 75% of the farm owners have over high school education, 94% of the producers' that they are the owners of the farm, 87% of the farms do not produce and buy laying hen feed for egg production, the majority of the farms (81%) are used that coal heating system and 81% enriched cage hen system is preferred as the cultivation system. According to the DEA results for technical efficiency, there are 6 farms that are efficient; the other 10 farms were not found efficient. In terms of economic efficiency, 8 farms (50%) were found to be efficient. In conclusion, in terms of efficiency, it is concluded that the economically inefficient farms need to reduce the maintenance-repair, health-labor and other costs in order to be efficient, while the technically inefficient farms only need to reduce the labor costs (employee) in order to be technically efficient.

**Keywords:** Cost, data envelopment, layer hen, productivity, profit

### Giriş

Hayvancılık, sanayi sektörüne girdi temin eden, yüksek katma değere sahip bir sektördür. Yumurta ta-

vukçuluğu da hayvancılık sektörü içerisinde önemli bir alt sektör halindedir. Özellikle II. Dünya Savaşı sonrası artan nüfus ve gıda gereksinimi, bir yandan ülkelerin hayvansal üretimlerini artırmalarını diğer yandan da yeni kaynaklar bulmalarını zorunlu kılmıştır. Bu hedeften hareketle daha kısa zamanda ve daha ekonomik üretim şansına sahip olan tavukçuluk sektörü ön plana çıkmaya başlamıştır.

Bu gelişmeler Ülkemizde ilk etapta karşılık bulama-

*Geliş Tarihi/Submission Date* : 11.11.2022

*Kabul Tarihi/Accepted Date* : 23.01.2023

\* Bu çalışma "VI. International Congress on Domestic Animal Breeding, Genetics and Husbandry" isimli kongrede poster bildirisi olarak sunulmuştur.

\*\* Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TSA-2019-9636 numaralı araştırma projesi olarak desteklenmiştir.

miş ve tavukçuluk 1970'li yıllara kadar yeterince ilerleme gösterememiş ancak bu yıllardan sonra geleneksel yapısını değiştirmeye başlamıştır. Sonrasında 1980 ve bilhassa 1990'lı yıllardan itibaren tavukçuluk alt yapısını destekleyen (kuluçkahaneler, kesimhaneler, ekipman ve yem sektörü) özel kurumların girişimleriyle ülkemizde tavukçuluk bir endüstri dalı haline gelmiştir (Çiçekgil ve Yazıcı, 2016).

Tüm bu gelişmelerle birlikte günümüzde, diğer hayvansal üretim dallarının aksine yumurta tavukçuluğunda üretim, verimlilik gibi konularda gelişmiş ülkeler seviyesine oldukça yaklaşmış hatta rekabet edebilir duruma gelinmiştir (Kozaklı ve ark., 2021). Ancak bu gelişmelerin yanında sektörde girdi maliyetlerinin yüksekliği, fiyat istikrarsızlığı, pazarlama, örgütlenme gibi oldukça önemli yapısal (altyapı ve piyasa vb.) sorunlar bulunmaktadır (Çiçek ve Tandoğan, 2007).

Yumurta tavukçuluğunda mevcut sorunları çözmeye yönelik politikaların başarılı olabilmesi, her şeyden önce bu sektörü oluşturan işletmelerin yapısal özelliklerinin iyi bilinmesine ve aksayan yönlerin belirlenmesine bağlı bulunmaktadır. Tespit edilen aksaklıklara bilimsel çözüm önerileri getirerek sektörün daha da gelişmesi ve sürdürülebilir hale gelmesi mümkündür.

Yumurta tavukçuluğu ile ilgili yapılan çalışmalarda daha çok performansa dayalı teknik konular incelenirken, yumurta üretimi yapan işletmelerin verimliliklerini ve karlılıklarını ortaya koyacak sınırlı sayıda (Doğan, 2017) çalışma bulunmaktadır.

Hayvancılıkta, verimliliği ve karlılığı ortaya koyacak dolayısıyla etkinliği belirlemede yaygın kullanılan istatistiksel yöntemlerden biri Veri Zarflama Analizidir (VZA). Veri Zarflama Analizi, aynı tür girdiye ve çıktıya sahip işletmelerin birbirlerine göre görece etkinliklerini belirleyen, herhangi bir varsayım gerektirmeyen ve doğrusal programlama prensiplerine dayanan parametrik olmayan bir yöntemdir (Sarı, 2015). VZA bu özellikleri nedeniyle birçok bilimsel çalışmada ve bankacılık, hayvancılık gibi birden çok alanda yaygın bir biçimde kullanılmaktadır (Kirigia ve ark., 2004; Koyubenbe ve Özden, 2011; Demir ve ark., 2012; Külekçi, 2014; Özden, 2016). VZA birden çok alanda kullanılmış olsa da yumurta tavukçuluğu işletmelerinde bu analiz ile etkinlik ölçümüne çok az rastlanmaktadır. Hayvancılıkta farklı alanlarda (koyunculuk, besicilik, süt sığırcılığı, mandıra ve broyler yetiştiriciliğinde) kullanılmış olmakla birlikte, yapılan literatür taraması sonucunda yumurta tavukçuluğu ile ilgili ve Kayseri ili özelinde yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de önemli yumurta üretim merkezlerinden birisi olan Kayseri'de yumurta tavukçuluğu işletmelerinin sosyo-ekonomik yapılarını, verimlilik ve ekonomik/ekonometrik analizlerinin yapılması (VZA) ve çıkan sonuçlar ışığında politika önerilerinin sunulması olarak belirlenmiştir. İşletmelerin

teknik ve ekonomik etkinliklerine göre VZA ile etkinlikleri tespit edilerek, etkin olmayan işletmelerin etkin hale gelebilmesi için sahip olması gereken nitelikler ortaya konulmuştur.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmada Kayseri ilinde faaliyette bulunan 16 yumurta tavukçuluğu işletmesinin verileri kullanılmıştır. İşletmelerin bir üretim dönemine (1.5-2 yıl) ait verileri yüz yüze uygulanan anket (genel, yapısal, teknik, ekonomik bilgileri) ve işletmelere ait kümes kartları yardımıyla elde edilmiştir. İşgücü gideri yetişkin erkek işgücü birimi dikkate alınarak hesaplanmıştır (Sarıözkan ve Sakarya, 2006).

Çalışma sonuçları aşağıda verildiği gibi üç kısımda incelenmiştir;

**1-İşletmelere ait tanımlayıcı bilgiler:** Yumurta tavukçuluğu yapan üreticilere işletmeleri hakkında genel ve teknik bilgileri içeren anket soruları yöneltilmiştir. Anket sonucunda sorulara verilen cevaplar yüzde oran verilerek sunulmuştur.

**2-Yumurta üretim maliyeti, gelir ve karlılık durumları:** Yumurta üretim maliyeti, satış geliri ve karlılık analizleri aşağıda yer alan formüller yardımıyla hesaplanmıştır;

Toplam Maliyet (TL) = [Tüketilen toplam yem miktarı, (kg) x Yem fiyatı] + [İş gücü (kişi) x İşçilik ücreti (Sigorta + yemek dahil)] + [Sağlık gideri (Aşı + ilaç + dezenfektan + Veteriner hekim ücreti)] + [Bakım + onarım gideri] + [Amortisman (elde edilmiş değer/hurda değeri/ekonomik ömrü)] + [Diğer giderler (Civciv + enerji gideri + ambalaj gideri + su gideri + genel idare gideri)]

Toplam gelir ve kar hesabı aşağıdaki gibi yapılmıştır;

Toplam Gelir (TL) = (Elde edilen yumurta miktarı, adet x yumurta fiyatı + ıskarta tavuk sayısı, adet x ıskarta tavuk fiyatı)

Kar (TL) = Toplam Gelir - Toplam Maliyet

**3-VZA:** Oluşturulan VZA teknik etkinlik modelinde işletmelere ait üç girdi değişkeni; kapasite (yumurta tavuk sayısı), toplam yem tüketimi (kg), iş gücü (kişi) ve iki çıktı değişkeni; satılan toplam yumurta sayısı (adet), satılan toplam ıskarta tavuk sayısı (adet) belirlenmiştir (Tablo 1). Ekonomik etkinlik modelinde ise dört tane girdi değişkeni; yem gideri, iş gücü ve sağlık gideri, bakım-onarım ve amortisman gideri, diğer giderler (civciv, enerji, ambalaj, su, genel idare); iki tane çıktı değişkeni (yumurta satış geliri ve ıskarta tavuk satış geliri) belirlenmiştir (Tablo 2). İşletmelerin etkinlik skorları VZA ile hesaplanmıştır.

**Tablo 1.** Kayseri’de faaliyette bulunan yumurta tavukçuluğu işletmelerine ait teknik etkinliğe ilişkin girdi ve çıktı kalemleri

| Karar birimi<br>(İşletme No) | Girdi                  |                             |                   | Çıktı                           |                                |
|------------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|                              | Kapasite<br>(bin adet) | Toplam Yem<br>tüketimi (kg) | İş gücü<br>(kişi) | Toplam Yumurta<br>Sayısı (adet) | İskarta Tavuk<br>Sayısı (adet) |
| İşletme 1                    | 440                    | 20537.6                     | 28                | 181,577,792                     | 392,656                        |
| İşletme 2                    | 160                    | 6609.2                      | 8                 | 60,234,240                      | 125,120                        |
| İşletme 3                    | 50                     | 2333.8                      | 5                 | 20,633,840                      | 44,620                         |
| İşletme 4                    | 22                     | 1026.8                      | 4                 | 9,078,889                       | 19,632                         |
| İşletme 5                    | 60                     | 2,800.5                     | 6                 | 24,760,608                      | 53,544                         |
| İşletme 6                    | 40                     | 1,867.0                     | 4                 | 16,507,072                      | 35,696                         |
| İşletme 7                    | 20                     | 933.5                       | 3                 | 8,253,536                       | 17,848                         |
| İşletme 8                    | 15                     | 700.1                       | 3                 | 6,190,152                       | 13,386                         |
| İşletme 9                    | 35                     | 1,633.6                     | 4                 | 14,443,688                      | 31,234                         |
| İşletme 10                   | 17                     | 793.4                       | 2                 | 7,015,505                       | 15,170                         |
| İşletme 11                   | 170                    | 7,934.9                     | 10                | 70,155,056                      | 151,708                        |
| İşletme 12                   | 75                     | 3,500.7                     | 4                 | 30,950,760                      | 66,930                         |
| İşletme 13                   | 100                    | 4,667.6                     | 5                 | 41,267,680                      | 89,240                         |
| İşletme 14                   | 250                    | 11,669.1                    | 6                 | 103,169,200                     | 223,100                        |
| İşletme 15                   | 70                     | 3,267.3                     | 3                 | 28,887,376                      | 62,468                         |
| İşletme 16                   | 100                    | 4,667.6                     | 3                 | 41,267,680                      | 89,240                         |

**Tablo 2.** Kayseri’de faaliyette bulunan yumurta tavukçuluğu işletmelerine ait ekonomik etkinliğe ilişkin girdi ve çıktı kalemleri

| Karar birimi<br>(İşletme No) | Girdi              |                                     |  |                           | Çıktı                           |                                       |
|------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
|                              | Yem Gideri<br>(TL) | İş gücü ve<br>Sağlık Gideri<br>(TL) | Bakım-Onarım<br>ve Amortisman<br>Gideri (TL) | Diğer<br>Giderler<br>(TL) | Yumurta satış<br>geliri<br>(TL) | İskarta tavuk<br>satış geliri<br>(TL) |
| İşletme 1                    | 162,956,508        | 5,096,611                           | 1,083,327                                    | 21,429,776                | 280,253,440                     | 1,963,280                             |
| İşletme 2                    | 52,410,560         | 1,518,454                           | 425,822                                      | 7,000,388                 | 92,963,866                      | 625,600                               |
| İşletme 3                    | 18,517,785         | 862,851                             | 379,245                                      | 2,347,228                 | 31,846,982                      | 223,100                               |
| İşletme 4                    | 8,147,825          | 658,780                             | 298,158                                      | 1,082,724                 | 14,012,672                      | 98,164                                |
| İşletme 5                    | 22,221,342         | 1,041,402                           | 673,958                                      | 3,065,887                 | 38,216,378                      | 267,720                               |
| İşletme 6                    | 14,814,228         | 697,601                             | 349,174                                      | 1,868,311                 | 25,477,585                      | 178,480                               |
| İşletme 7                    | 7,407,114          | 503,550                             | 208,407                                      | 1,018,912                 | 12,738,793                      | 89,240                                |
| İşletme 8                    | 5,555,336          | 493,075                             | 122,097                                      | 739,460                   | 9,554,095                       | 66,930                                |
| İşletme 9                    | 12,962,450         | 685,576                             | 230,669                                      | 1,577,815                 | 22,292,887                      | 156,170                               |
| İşletme 10                   | 6,296,047          | 343,155                             | 2,933  | 740,965                   | 10,827,974                      | 75,854                                |
| İşletme 11                   | 62,960,469         | 1,842,354                           | 481,478                                      | 7,517,193                 | 108,279,738                     | 758,540                               |
| İşletme 12                   | 27,776,678         | 759,077                             | 240,917                                      | 3,350,141                 | 47,770,473                      | 334,650                               |
| İşletme 13                   | 37,035,570         | 956,003                             | 378,158                                      | 4,484,838                 | 63,693,964                      | 446,200                               |
| İşletme 14                   | 92,588,925         | 1,401,256                           | 954,392                                      | 11,316,542                | 159,234,909                     | 1,115,500                             |
| İşletme 15                   | 25,924,899         | 592,552                             | 134,934                                      | 3,044,150                 | 44,585,775                      | 312,340                               |
| İşletme 16                   | 162,956,508        | 641,502                             | 325,200                                      | 4,382,594                 | 63,693,964                      | 446,200                               |

VZA, çok sayıda girdi ve çıktıdan oluşan bir dizi homojen karar verme biriminin göreceli performansını değerlendirmek için güçlü bilgi tabanlı analitik bir yöntemdir. Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında başlatılan ve Banker, Charnes ve Cooper tarafından genişletilen VZA, son otuz yılda, organizasyon birimlerinde çok çeşitli alanlarda uygulanmıştır. VZA modelleri radyal ve radyal olmayan modeller olarak sınıflandırılır. Radyal modeller çıktı odaklılık ve girdi odaklılığı ele alır. Klasik VZA modellerinin radyal ölçüleri eksiktir, bunlar sadece girdi ve çıktı etkinliklerinin ayrı ölçüleridir ve etkinlik indeksleri sıfır olmayan girdi ve çıktı slack’lerini dışarıda bırakır. Radyal olma-

yan Slack Based Model (SBM)’de etkin sınıra olan mesafe maksimize edilmeye çalışılır. Böylelikle radyal ölçüler ile hesaplanan etkinliğin dışındaki diğer etkinliğin olup olmadığı araştırılır. SBM, radyal teknik etkinliği de kapsayan radyal olmayan bütün teknik etkinliğin hesaplanmaktadır (Zhu, 2009). SBM’de girdi ve çıktının slack değerleri direkt olarak ele alınıp radyal olmayan slack tabanlı etkinliğin tayini yapılmaktadır. Bu bağlamda SBM, Charnes Cooper Rhodes Modeli (CCR) ve Banker Charnes Cooper (BCC)’den önemli ölçüde farklılık göstermektedir (Charnes ve ark., 1978). Ağırlıklı bir Ölçeğe Göre

Sabit Getiri (CRS) SBM ,  $w_i^-$  ve  $w_i^+$  kullanıcı ta-

rafından belirlenen ağırlıklar,  $s_i^-$  i inci girdideki fazlalık ve  $s_r^+$  r inci çıktıda açık olmak üzere, aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\max \sum_{i=1}^m w_i^- s_i^- + \sum_{i=1}^m w_i^+ s_i^+$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{io}, \quad i=1,2,\dots,m;$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{rj} - s_r^+ = y_{ro}, \quad r=1,2,\dots,s;$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$$

Bu çalışmada, Kayseri'deki 16 yumurta tavuğu işletmesinin etkinliklerinin, girdi yönlü SBM kullanılarak elde edilen VZA modeli, en yüksek etkinlik sınırına maksimum uzaklık ölçüsü ve konveks sınır baz alınarak belirlenmesi amaçlanmıştır. VZA sonucunda etkinlik durumu belirlenen işletmeler fiili kapasite, toplam gelir, toplam gider ve kar durumları ortalama olarak verilmiştir. VZA, Maxdea v1, yüzde oran ve bağımsız örneklem t testi IBM SPSS 26.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

#### Bulgular

İşletmelere ait genel bilgiler Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3.** İşletmelere ait genel bilgiler

| İşletmelere Ait Genel Bilgiler                               | Yüzde (%) |
|--|-----------|
| <b>1.Üreticinin öğrenim durumu</b>                           |           |
| İlkokul  | 19        |
| Ortaokul   | 6         |
| Lise   | 44        |
| Lisans   | 25        |
| Lisansüstü   | 6         |
| <b>2.Yumurta tavukçuluğu dışında bir işiniz var mı?</b>      |           |
| Evet   | 44        |
| Hayır  | 56        |
| <b>3.Kaç yıldır yumurta tavukçuluğu yapıyorsunuz?</b>        |           |
| <10 Yıl  | 12.5      |
| 11-15 Yıl  | 12.5      |
| 16 ve üzeri  | 75        |
| <b>4.Yumurta tavukçuluğunu yapma nedeniniz?</b>              |           |
| Karlı olduğu için  | 38        |
| Ek iş  | 6         |
| Başka iş seçeneği olmadığı için                              | 44        |
| Diğer  | 12        |
| <b>5. Yumurta tavukçuluğunu bırakmayı düşünüyor musunuz?</b> |           |
| Evet (Evet ise neden ?)                                      | 87        |
| a1. Ekonomik kriz  | 21        |
| a2. Maliyetler yüksek  | 29        |
| a3. Fiyat düşük  | 21        |
| a4. Devlet desteği yok                                       | 14        |
| a5. Diğer  | 15        |
| Hayır  | 13        |

Çalışma kapsamında Kayseri'de faaliyet gösteren yumurta tavukçuluğu işletmelerinde; işletme sahiplerinin %75'inin lise ve üzeri eğitime sahip olduğu, %56'sının sadece yumurta tavukçuluğu ile geçimini sağladığı, %75'inin yumurta tavukçuluğunu 16 yıldan daha uzun süredir sürdürdüğü, %44'ünün yumurta tavukçuluğunu başka iş seçeneği olmadığı için yaptığı, büyük çoğunluğunun yumurta tavukçuluğunu bırakmak istediği (%87) ve bırakma nedeni olarak %29'unun maliyetlerin yüksek olmasını gerekçe gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 3).

İşletmelere ait teknik bilgiler Tablo 4'de verilmiştir.

Yapılan çalışmada işletmelerden elde edilen teknik bulgulara göre; üreticilerin %94'ü işletmenin sahibi olduğunu bildirirken, işletmelerin %87'si yumurta üretimi yapmak için tavuk yemini kendileri üretmeyip satın aldıklarını bildirmiştir. İşletmelerin çoğunluğu (%81) ısıtma sistemi olarak kömürlü kalorifer kullanırken, yetiştirme sistemi olarak %81'i zenginleştirilmiş kafes sistemini tercih etmiştir. İşletmelerin %94'ü otomatik yemlik kullandıklarını beyan etmiş ve %69'u sigortasız olduğunu belirtmiştir (Tablo 4).

İşletmelere ait teknik etkinlik skorları Tablo 5'de verilmiştir.

**Tablo 4.** İşletmelere ait teknik bilgiler

| <b>İşletmelere Ait Teknik Bilgiler</b>            | <b>Yüzde (%)</b> |
|---|------------------|
| <b>1.İşletmenin durumu</b>                        |                  |
| Sahibi  | 94               |
| Kira  | 6                |
| <b>2.İşletmenin yem temin şekli</b>               |                  |
| Kendi üretimi                                     | 13               |
| Satın alma  | 87               |
| <b>3.İşletmede kullanılan ısıtma sistemi</b>      |                  |
| Kömürlü kalorifer                                 | 81               |
| Yanık yağ sobası                                  | 6                |
| Diğer   | 13               |
| <b>4. İşletmede kullanılan yetiştirme sistemi</b> |                  |
| Geleneksel kafes                                  | 19               |
| Zenginleştirilmiş kafes                           | 81               |
| <b>5. İşletmede kullanılan yemlik sistemi</b>     |                  |
| Otomatik  | 94               |
| Oluklu  | 6                |
| <b>6. İşletme sigorta durumu</b>                  |                  |
| Evet  | 31               |
| Hayır   | 69               |

**Tablo 5.** İşletmelere ait teknik etkinlik skorları

| <b>Karar birimi (İşletme No)</b> | <b>Etkinlik Skoru</b> | <b>Gösterge (Lambda)</b>             | <b>Başka Bir Karar Birimi Tarafından Referans Gösterilme Sayısı</b> | <b>Etkinlik Durumu</b> |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---|------------------------|
| <b>İşletme 1</b>                 | 1                     | İşletme 1 (1.00)                     | 0   | Etkin                  |
| <b>İşletme 2</b>                 | 1                     | İşletme 2 (1.00)                     | 0   | Etkin                  |
| <b>İşletme 3</b>                 | 0.83                  | İşletme 10 (0.60); İşletme 16 (0.39) | 0   | Etkin Değil            |
| <b>İşletme 4</b>                 | 0.84                  | İşletme 10 (0.94); İşletme 16 (0.06) | 0   | Etkin Değil            |
| <b>İşletme 5</b>                 | 0.81                  | İşletme 10 (0.48); İşletme 16 (0.51) | 0   | Etkin Değil            |
| <b>İşletme 6</b>                 | 0.86                  | İşletme 10 (0.72); İşletme 16 (0.27) | 0   | Etkin Değil            |
| <b>İşletme 7</b>                 | 0.89                  | İşletme 10 (0.96); İşletme 16 (0.03) | 0   | Etkin Değil            |
| <b>İşletme 8</b>                 | 1                     | İşletme 8 (1.00)                     | 0   | Etkin                  |
| <b>İşletme 9</b>                 | 0.85                  | İşletme 10 (0.78); İşletme 16 (0.21) | 0   | Etkin Değil            |
| <b>İşletme 10</b>                | 1                     | İşletme 10 (1.00)                    | 8   | Etkin                  |
| <b>İşletme 11</b>                | 0.81                  | İşletme 14 (0.46); İşletme 16 (0.53) | 0   | Etkin Değil            |
| <b>İşletme 12</b>                | 0.89                  | İşletme 10 (0.30); İşletme 16 (0.69) | 0   | Etkin Değil            |
| <b>İşletme 13</b>                | 0.87                  | İşletme 16 (1.00)                    | 0   | Etkin Değil            |
| <b>İşletme 14</b>                | 1                     | İşletme 14 (1.00)                    | 1   | Etkin                  |
| <b>İşletme 15</b>                | 0.96                  | İşletme 10 (0.36); İşletme 16 (0.63) | 0   | Etkin Değil            |
| <b>İşletme 16</b>                | 1                     | İşletme 16 (1.00)                    | 10  | Etkin                  |

Teknik etkinlik için yapılan VZA sonuçlarına göre etkin olan 6 işletme (İşletme 1, 2, 8, 10, 14 ve 16) bulunurken (etkinlik skoru = 1); diğer 10 işletme etkin bulunmamıştır. İşletme 10, toplam 8 kez (İşletme 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12 ve 15 tarafından); İşletme 16 ise toplam 10 kez (İşletme 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13 ve 15 tarafından) referans gösterilmiştir (Tablo 5).

Teknik etkinliğe ait karar verme birimlerinin mevcut çıktılar ve girdilere yönelik azaltılması gereken teknik birimler Tablo 6'de verilmiştir.

Etkin olmayan tüm işletmelerin teknik açıdan etkin

olabilmeleri için sadece iş gücünü (emek) azaltması gerektiği sonucu elde edilmiştir. Etkin olmayan işletmelerden iş gücü birimini en fazla azaltması gereken 6 işçi ile İşletme 11 iken; en az azaltması gereken karar verme birimleri 1 işçi ile İşletme 7,12,15'tir (Tablo 6). İşletmelere ait ekonomik etkinlik skorları Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 6.** Karar verme birimlerine ait mevcut çıktılar ve girdilere yönelik azaltılması gereken teknik birimler

| Karar birimi (İşletme No) | SM (Kapasite, bin adet) | P (Kapasite, bin adet) | SM (Toplam Yem tüketimi, kg) | P (Toplam Yem tüketimi, kg) | SM (İşgücü, kişi) | P (İşgücü, kişi) | SM (Toplam Yumurta Sayısı, adet) | P (Toplam Yumurta Sayısı, adet) | SM (İskarta Tavuk Sayısı, adet) | P (İskarta Tavuk Sayısı, adet) |
|---------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| İşletme 1                 | 0                       | 440                    | 0                            | 20,537.6                    | 0                 | 28               | 0                                | 181,577,792                     | 0                               | 392,656                        |
| İşletme 2                 | 0                       | 160                    | 0                            | 6,609.2                     | 0                 | 8                | 0                                | 60,234,240                      | 0                               | 125,120                        |
| İşletme 3                 | 0                       | 50                     | 0                            | 2,333.8                     | -3                | 2                | 0                                | 20,633,840                      | 0                               | 44,620                         |
| İşletme 4                 | 0                       | 22                     | 0                            | 1,026.8                     | -2                | 2                | 0                                | 9,078,889                       | 0                               | 19,632                         |
| İşletme 5                 | 0                       | 60                     | 0                            | 2,800.5                     | -3                | 3                | 0                                | 24,760,608                      | 0                               | 53,544                         |
| İşletme 6                 | 0                       | 40                     | 0                            | 1,867.0                     | -2                | 2                | 0                                | 16,507,072                      | 0                               | 35,696                         |
| İşletme 7                 | 0                       | 20                     | 0                            | 933.5                       | -1                | 2                | 0                                | 8,253,536                       | 0                               | 17,848                         |
| İşletme 8                 | 0                       | 15                     | 0                            | 700.1                       | 0                 | 3                | 0                                | 6,190,152                       | 0                               | 13,386                         |
| İşletme 9                 | 0                       | 35                     | 0                            | 1,633.6                     | -2                | 2                | 0                                | 14,443,688                      | 0                               | 31,234                         |
| İşletme 10                | 0                       | 17                     | 0                            | 793.4                       | 0                 | 2                | 0                                | 7,015,505                       | 0                               | 15,170                         |
| İşletme 11                | 0                       | 170                    | 0                            | 7,934.9                     | -6                | 4                | 0                                | 70,155,056                      | 0                               | 151,708                        |
| İşletme 12                | 0                       | 75                     | 0                            | 3,500.7                     | -1                | 3                | 0                                | 30,950,760                      | 0                               | 66,930                         |
| İşletme 13                | 0                       | 100                    | 0                            | 4,667.6                     | -2                | 3                | 0                                | 41,267,680                      | 0                               | 89,240                         |
| İşletme 14                | 0                       | 250                    | 0                            | 11,669.1                    | 0                 | 6                | 0                                | 103,169,200                     | 0                               | 223,100                        |
| İşletme 15                | 0                       | 70                     | 0                            | 3,267.3                     | -1                | 2                | 0                                | 28,887,376                      | 0                               | 62,468                         |
| İşletme 16                | 0                       | 100                    | 0                            | 4,667.6                     | 0                 | 3                | 0                                | 41,267,680                      | 0                               | 89,240                         |

\* SM (Slack Movement): Etkin olmayan işletmeler için hesaplanan girdi fazlalığı; P (Projection): Ön görülen değer.

**Tablo 7.** İşletmelerin ekonomik etkinlik skorları

| Karar birimi (İşletme No) | Etkinlik Skoru | Gösterge (Lambda)                    | Başka Bir Karar Birimi Tarafından Referans Gösterilme Sayısı | Etkinlik durumu |
|---------------------------|----------------|--------------------------------------|--|-----------------|
| İşletme 1                 | 1              | İşletme 1 (1.00)                     | 0  | Etkin           |
| İşletme 2                 | 1              | İşletme 2 (1.00)                     | 0  | Etkin           |
| İşletme 3                 | 0.68           | İşletme 10 (0.37); İşletme 15 (0.62) | 0  | Etkin Değil     |
| İşletme 4                 | 0.62           | İşletme 10 (0.90); İşletme 15 (0.09) | 0  | Etkin Değil     |
| İşletme 5                 | 0.63           | İşletme 10 (0.18); İşletme 15 (0.81) | 0  | Etkin Değil     |
| İşletme 6                 | 0.68           | İşletme 10 (0.56); İşletme 15 (0.43) | 0  | Etkin Değil     |
| İşletme 7                 | 0.65           | İşletme 10 (0.94); İşletme 15 (0.05) | 0  | Etkin Değil     |
| İşletme 8                 | 1              | İşletme 8 (1.00)                     | 0  | Etkin           |
| İşletme 9                 | 0.69           | İşletme 10 (0.66); İşletme 15 (0.34) | 0  | Etkin Değil     |
| İşletme 10                | 1              | İşletme 10 (1.00)                    | 6  | Etkin           |
| İşletme 11                | 1              | İşletme 11 (1.00)                    | 0  | Etkin           |
| İşletme 12                | 0.86           | İşletme 14 (0.02); İşletme 15 (0.97) | 0  | Etkin Değil     |
| İşletme 13                | 0.86           | İşletme 14 (0.16); İşletme 15 (0.83) | 0  | Etkin Değil     |
| İşletme 14                | 1              | İşletme 14 (1.00)                    | 2  | Etkin           |
| İşletme 15                | 1              | İşletme 15 (1.00)                    | 8  | Etkin           |
| İşletme 16                | 1              | İşletme 16 (1.00)                    | 0  | Etkin           |

Ekonomik etkinlik için yapılan VZA sonuçlarına göre etkin olan 8 işletme (İşletme 1, 2, 8, 10, 11, 14, 15 ve 16) bulunurken (etkinlik skoru = 1); diğer 8 işletme etkin olarak bulunmadı. İşletme 15, toplam 8 kez (İşletme 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12 ve 13 tarafından); İşletme 10, toplam 6 kez (İşletme 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 tarafından); İşletme 14 ise toplam 2 kez (İşletme 12 ve 13 tarafından) referans gösterilmiştir (Tablo 7).

Ekonomik etkinliğe ait karar verme birimlerinin gerçek maliyetler ve girdilere yönelik azaltılması gereken maliyetler Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Karar verme birimlerine ait gerçek maliyetler ve girdilere yönelik azaltılması gereken maliyetler

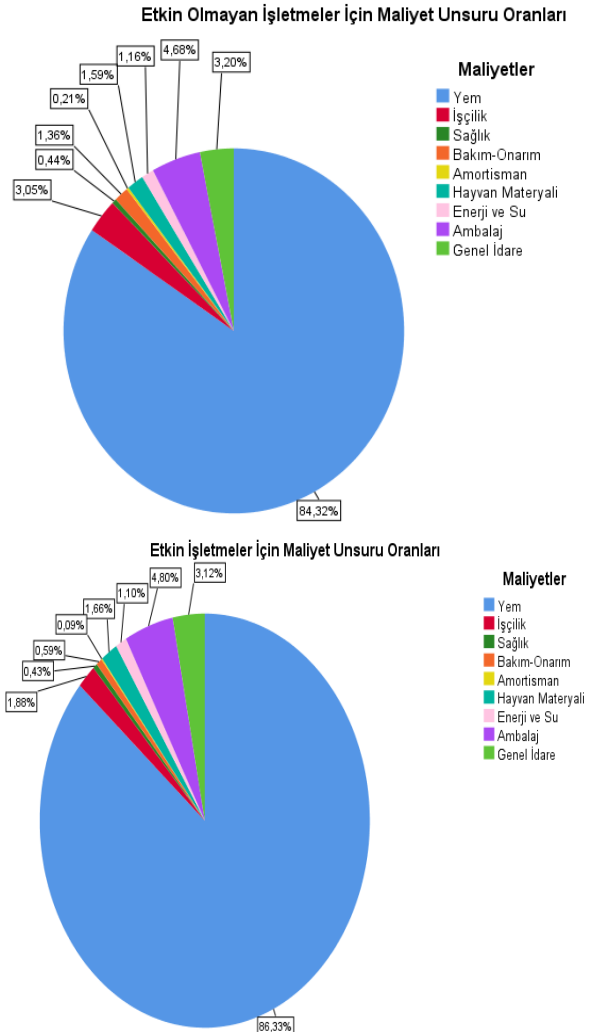
| Karar birimi (İşletme No) | SM (Yem Gideri) (TL) | P (Yem Gideri) (TL)     | SM (Sağlık ve İş Gücü Gideri) (TL) | P (Sağlık ve İş Gücü Gideri) (TL) | SM (Bakım Onarım ve Amortisman Gideri) (TL) | P (Bakım Onarım ve Amortisman Gideri) (TL) | SM (Diğer Giderler) (TL) | P (Diğer Giderler) (TL) | SM (Yumurtta Geliri) (TL) | P (Yumurtta Geliri) (TL) | SM (İskarta Tavuk Geliri) (TL) | P (İskarta Tavuk Geliri) (TL) |
|---------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| İşletme 1                 | 0                    | 162,956,50 <sup>8</sup> | 0                                  | 5,096,611                         | 0   | 1,083,327                                  | 0                        | 21,429,77 <sup>6</sup>  | 0                         | 280,253,44 <sup>0</sup>  | 0                              | 1,963,280                     |
| İşletme 2                 | 0                    | 52,410,560              | 0                                  | 1,518,454                         | 0   | 425,822                                    | 0                        | 7,000,388               | 0                         | 92,963,866               | 0                              | 625,600                       |
| İşletme 3                 | 0                    | 18,517,785              | -364,411                           | 498,440                           | -294,122                                    | 85,123                                     | -                        | 2,175,024               | 0                         | 31,846,982               | 0                              | 223,100                       |
| İşletme 4                 | 0                    | 8,147,825               | -292,097                           | 366,683                           | -282,772                                    | 15,386                                     | 172204                   | 958,247                 | 0                         | 14,012,672               | 0                              | 98,164                        |
| İşletme 5                 | 0                    | 22,221,342              | -495,906                           | 545,496                           | -563,930                                    | 110,028                                    | 124477                   | 2,609,587               | 0                         | 38,216,378               | 0                              | 267,720                       |
| İşletme 6                 | 0                    | 1,4814,228              | -246,217                           | 451,384                           | -288,957                                    | 60,217                                     | -                        | 1,740,460               | 0                         | 25,477,585               | 0                              | 178,480                       |
| İşletme 7                 | 0                    | 7,407,114               | -146,278                           | 357,272                           | -198,002                                    | 10,405                                     | 127851                   | 871,334                 | 0                         | 12,738,793               | 0                              | 89,240                        |
| İşletme 8                 | 0                    | 5,555,336               | 0                                  | 493,075                           | 0   | 122,097                                    | -                        | 739,460                 | 0                         | 9,554,095                | 0                              | 66,930                        |
| İşletme 9                 | 0                    | 12,962,450              | -257,720                           | 427,856                           | -182,905                                    | 47,764                                     | -54636                   | 1,523,179               | 0                         | 22,292,887               | 0                              | 156,170                       |
| İşletme 10                | 0                    | 6,296,047               | 0                                  | 343,155                           | 0   | 2,933                                      | 0                        | 740,965                 | 0                         | 10,827,974               | 0                              | 75,854                        |
| İşletme 11                | 0                    | 62,960,469              | 0                                  | 1,842,354                         | 0   | 481,478                                    | 0                        | 7,517,193               | 0                         | 108,279,73 <sup>8</sup>  | 0                              | 758,540                       |
| İşletme 12                | 0                    | 27,776,678              | -144,061                           | 615,016                           | -83,220                                     | 157,697                                    | -76202                   | 3,273,939               | 0                         | 47,770,473               | 0                              | 334,650                       |
| İşletme 13                | 0                    | 37,035,570              | -228,667                           | 727,336                           | -106,648                                    | 271,510                                    | -61956                   | 4,422,882               | 0                         | 63,693,964               | 0                              | 446,200                       |
| İşletme 14                | 0                    | 92,588,925              | 0                                  | 1,401,256                         | 0   | 954,392                                    | 0                        | 11,316,54 <sup>2</sup>  | 0                         | 159,234,90 <sup>9</sup>  | 0                              | 1,115,500                     |
| İşletme 15                | 0                    | 25,924,899              | 0                                  | 592,552                           | 0   | 134,934                                    | 0                        | 3,044,150               | 0                         | 44,585,775               | 0                              | 312,340                       |
| İşletme 16                | 0                    | 37,035,570              | 0                                  | 641,502                           | 0   | 325,200                                    | 0                        | 4,382,594               | 0                         | 63,693,964               | 0                              | 446,200                       |

\* SM (Slack Movement); Etkin olmayan işletmeler için hesaplanan girdi fazlalığı; P (Projection); Ön görülen değer.

İşletme 12'nin etkin olabilmesi için bakım-onarım ve amortisman giderini 83.220 TL, sağlık ve iş gücü giderlerini 144.061 TL ve diğer giderlerini 76.202 TL azaltması gerekmektedir. İşletme 13'ün etkin olabilmesi için bakım-onarım ve amortisman giderini 106.648 TL, sağlık ve iş gücü giderlerini 228.667 TL ve diğer giderlerini 61.956 TL azaltması gerekmektedir. İşletme 3'ün etkin olabilmesi için, bakım-onarım ve amortisman giderlerini 294.122 TL, sağlık ve iş gücü giderlerini 364.411 TL ve diğer giderlerini 172.204 TL azaltması gerekmektedir. İşletme 4'ün etkin olabilmesi için bakım-onarım ve amortisman giderlerini 282.772 TL, sağlık ve iş gücü giderlerini 292.097 TL ve diğer giderlerini 124.477 TL azaltması gerekmektedir. İşletme 5'in etkin olabilmesi için bakım-onarım ve amortisman giderlerini 563.930 TL, sağlık ve iş gücü giderlerini 495.906 TL ve diğer giderlerini 456.300 TL azaltması gerekmektedir. İşletme 6'nın etkin olabilmesi için bakım-onarım ve amortisman giderlerini 288.957 TL, sağlık ve iş gücü giderlerini 246.217 TL ve diğer giderlerini 127.851 TL azaltması gerekmektedir. İşletme 7'nin etkin olabilmesi için bakım-onarım ve amortisman giderlerini 198.002 TL, sağlık ve iş gücü giderlerini 146.278 TL ve diğer giderlerini 147.578 TL azaltması gerekmektedir. İşletme 9'un etkin olabilmesi için bakım-onarım ve amortisman giderlerini 182.905 TL, sağlık ve iş gücü giderlerini 257.720 TL ve diğer giderlerini 54.636 TL azaltması gerekmektedir (Tablo 8).

Etkin ve etkin olmayan işletmelere ait ekonomik veriler Tablo 9'da verilmiştir.

Yapılan çalışma sonuçlarına göre etkin olan işletmelerde fiili kapasite, toplam gelir, toplam gider ve karlılık daha yüksek bulunmuştur. Ekonomik olarak etkin işletmeler karlılık bakımından etkin olmayan işletmelere göre ortalama 262.354 TL daha fazla kar elde ettiği tespit edilmiştir (Tablo 9).



Şekil 1. Etkin olmayan ve etkin işletmelere ait masrafların oransal dağılımı.

Tablo 9. Etkin ve etkin olmayan işletmelere ait ortalama ekonomik veriler

| Değişken                     | Grup       |             |
|------------------------------|------------|-------------|
|                              | Etkin      | Etkin Değil |
| <b>Fiili Kapasite (Adet)</b> | 103,750    | 99,250      |
| <b>Toplam Gelir (TL)</b>     | 65,416,070 | 63,659,112  |
| <b>Toplam Gider (TL)</b>     | 44,119,858 | 42,625,254  |
| <b>Kar (TL)</b>              | 21,296,212 | 21,033,858  |

Etkin ve etkin olmayan işletmelerde sırasıyla %86.3 ile %84.3 olarak en yüksek orana sahip masraf unsuru yem gideri olmuştur. Daha sonra ambalaj (viyol ve streçleme), sağlık harcamaları ve işçilik gideri gelmiştir. Üreticilerin tamamı civciv büyüme aşamasından itibaren yarka yetiştirdiklerinden, hayvan materyali olarak civciv gideri ele alınmış ve toplam masraflar içerisindeki payı oldukça düşük çıkmıştır (Şekil 1).

### Tartışma ve Sonuç

Çalışma sonucunda Kayseri ilinde hayvancılığın önemli bir alt sektörü konumunda bulunan ve yığın halinde üretim yapılan yumurta tavukçuluğunun önemli bir yerinin olduğu anlaşılmaktadır. Ülke ve il ekonomisine katma değer sağlayan bu önemli sekt-



rün sürdürülebilir ve karlı olması için işletmelerin hem ekonomik hem de teknik yönden etkin olması önem arz etmektedir.

Birçok alanda teknik ve ekonomik etkinliğin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan VZA hayvancılığın çeşitli alt sektörlerinde kullanılmıştır. Örneğin süt sığırcılığı (Koyubenbe ve Candemir, 2006; Özüdoğru ve Tatlıdil, 2010; Demir ve ark., 2012; Özden, 2016), besicilik (Hazneci, 2007; Gözener, 2013), broyler yetiştiriciliği (Tümer ve ark., 2018; Yeni ve Dağdemir, 2022), koyunculuk (Akçay ve ark., 2017) ve arıcılık (Güler, 2021; Kaya ve Gürcan, 2021) alt sektörlerinde de işletmelerin etkinliğinin tespitinde VZA kullanılmıştır. Mevcut çalışma ile yumurta tavukçuluğu işletmelerinde de teknik ve ekonomik etkinliğin VZA aracılığıyla tespit edilebileceği ortaya konulmuştur.

Çalışmada Kayseri ilinde faaliyet gösteren yumurta tavukçuluğu işletme sahiplerinin %56 oranında sadece bu işi yaptığı, aynı oranın mevcut çalışmadan farklı olarak Afyon ili için %27.5 (Sarıözkan ve Sakarya, 2006), Çorum ili için %16 (Kurtaslan ve Çiçek 2001), Nevşehir ili için %11 olduğu bildirilmiştir. Buna göre mevcut çalışmada yer alan işletme sahiplerinin yarısından fazlasının sadece bu iş koluna zaman ve emek harcadığı görülmüştür.

İşletme sahiplerinin eğitim durumları değerlendirildiğinde, diğer çalışmalara (Sarıözkan ve Sakarya, 2006; Bostan, 2013) benzer şekilde büyük bir bölümünün lise ve üzeri düzeyde eğitilmiş olduğu tespit edilmiştir. Diğer hayvancılık alt sektörlerine göre eğitim seviyesinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tugay ve Bakır, 2011; Bakır ve Han, 2014).

İşletmelerin yem temini konusunda Öztürk ve Durmuş (2001)'a benzer şekilde %13'ü yemi kendisi üretirken, yapılan çalışmadan farklı olarak Sarıözkan ve Sakarya (2006) yaptıkları çalışmada Afyon ilindeki üreticilerin %50'sinin yemi kendisinin ürettiği bildirilmiştir. Buna ek olarak yem masrafının toplam maliyet içerisinde en büyük paya (%84.3-86.3) sahip olduğu bulunmuştur. Aynı şekilde, toplam maliyetler içerisinde yem maliyetinin Özyaltırık (1987) %69.6, Albayrak (1989) %57.0, Sakarya (1990) %84.0, Kurtaslan ve Çiçek (2001) %69.0 olduğunu bildirmişlerdir.

VZA sonucunda çalışmaya dahil edilen işletmelerin % 50'sinin ekonomik olarak, %37.5'inin teknik olarak etkin olduğu hesaplanmıştır. Doğan (2017) tarafından Konya ilinde yapılan çalışmada işletmelerin % 88.8'inin ekonomik olarak, %48.7'sinin teknik olarak etkin olduğunu bildirmiştir. Mevcut çalışmadaki işletmelerin teknik yönden etkinliğinin düşük olmasında, optimum iş gücü sayısının üzerinde iş gücüne sahip olmaları yer alırken, ekonomik yönden ise sağlık ve iş gücü giderleri, bakım-onarım giderleri ve diğer giderlerin yüksek olmasının neden olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak işletmeler etkinlik yönünden değerlendirildiğinde, ekonomik yönden etkin olmayan işletmelerin etkin olabilmesi için bakım-onarım, sağlık-iş gücü ve diğer maliyetlerini, teknik yönden etkin olmayan işletmelerin ise teknik açıdan etkin olabilmeleri için sadece iş gücü (kişi) azaltması gerektiği sonucu elde edilmiştir. Buna ek olarak, etkin bulunan işletmelerin büyük kısmının hem teknik hem de ekonomik yönden etkin olmasına rağmen, işletmelerin küçük bir kısmı (İşletme 11 ve 15) ise sadece ekonomik yönden etkin bulunmuştur. Bu çalışma ile veri zarflama analizinin veteriner hekimlik alanında ve yumurta tavukçuluğunda kullanılabilirliği gösterilmiş ve daha fazla karar verme biriminin kullanımının analizinin uygulanması açısından gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

### Kaynaklar

- Akçay A, Çelik E, Sarıözkan S. Veri zarflama analizi ile koyunculuk işletmelerinin etkinliklerinin belirlenmesi: Yozgat ili örneği. İkinci Ulusal Hayvancılık Ekonomisi Kongresi. Nisan, 27-30, 2017; Antalya-Türkiye.
- Albayrak N. Afyon İli Başmakçı Yöresi tavukçuluk kooperatifine bağlı işletmelerin pazarlama faaliyetleri ve kooperatifin yumurta fiyatlarının teşekkülündeki etkileri. Yüksek Lisans tezi, Ankara Üniv Fen Bil Ens, Ankara 1989.
- Bakır G, Han F. Yalova ilindeki süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özelliklerini etkileyen faktörler: yetiştirme faaliyetlerinin belirlenmesi. Türkiye Tarım Araşt Derg 2014; 1(1): 63-7.
- Bostan M. İstanbul ili tavukçuluk işletmeciliğinin ekonomik yapısı ve temel yönetim sorunları. İstanbul Üniv Vet Fak Derg 2013; 8(2): 187.
- Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring efficiency of decision making units. Eur J Oper Res 1978; 2: 429-44.
- Çiçek H, Tandoğan M. Türkiye'de ticari yumurta fiyatları ve etkili faktörler. Tavuk Araşt Derg 2007; 7(1): 46-51.
- Çiçekgil Z, Yazıcı E. Türkiye'de tavuk yumurtası mevcut durumu ve üretim öngörüsü. Tarım Ekonom Araşt Derg 2016; 2(2): 26-34.
- Demir P, Derbentli Ö, Sakarya E. Kars ilinde bulunan mandıraların etkinliğinin veri zarflama analizi ile ölçülmesi. Kafkas Üniv Vet Fak Derg 2012; 18(2): 169-76.
- Doğan N. Konya ilinde yumurta tavukçuluğu yapan işletmelerin teknik ve ekonomik analizi. Doktora Tezi, İÜ Sağ Bil Ens, İstanbul 2017.
- Gözener B. TRT83 bölgesinde sığır yetiştiriciliğine yer veren işletmelerin ekonomik analizi ve teknik

- etkinlik. Doktora Tezi, GOP Üniv Fen Bil Ens, Tokat 2013.
- Güler D. Türkiye’de illere göre arıcılık etkinliğinin veri zarflama analizi ile belirlenmesi. *Uludağ Arıcılık Derg* 2021; 21(2): 146-56.
- Hazneci K. Efficiency analysis of cattle fattening farms in Suluova district of Amasya. Turkey. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=TR2012000864>; Erişim Tarihi: 12.9.2007.
- Kaya U, Gürçan İ. An evaluation of the efficiency of beekeeping enterprises in Hatay province with data envelopment analysis. *Ankara Vet Fak Derg* 2021; 68(3).
- Kırıgıa JM, Emrouznejad A, Sambo LG, Munguti N, Liambila W. Using data envelopment analysis to measure the technical efficiency of public health centers in Kenya. *J Med Syst* 2004; 28(2): 155-66.
- Koyubenbe N, Candemir M. Küçük Menderes Havzasında Ödemiş, Tire, Bayındır ve Torbalı ilçelerindeki süt sığırcılığı işletmelerinin teknik etkinliklerinin karşılaştırılması. *Hay Üret Derg* 2006; 47 (2): 9-20.
- Koyubenbe N, Özden A. Süt sığırcılığı işletmelerinde parametrik etkinlik ölçümü: İzmir ili örneği. *ADÜ Ziraat Derg* 2011; 8(2): 23-7.
- Kozaklı Ö, Mert M, Fırat MZ. Türkiye etlik piliç üretiminin zaman serisi yöntemi ile modellenmesi. *Ege Üniv Ziraat Fak Derg* 2021; 58(4): 557-67.
- Kurtaslan T, Çiçek A. Çorum ilinde yumurta tavukçuluğu işletmelerinin ekonomik yapısı ve yumurta üretiminin ekonometrik analizi. *JAFAG* 2001; 2001 (1): 39-49.
- Külekçi M. Antepfıstığı üretiminde kar etkinliğinin belirlenmesi; veri zarflama analizi uygulaması. *JAFAG* 2014; 31(1): 94-103.
- Özden A. Veri zarflama analizi ile süt sığırcılığı işletmelerinin performans düzeylerinin belirlenmesi. *Tarım Ekonomisi Derg* 2016; 22(1): 49-55.
- Öztürk F, Durmuş İ. Türkiye’deki tavukçuluk işletmelerinin genel durumu. *Tavukçuluk Araşt Derg* 2001; 3(2): 7-16.
- Özüdoğru T, Tatlıdil F. Amasya damızlık sığır yetiştiricileri birliğinin yöre çiftçilerine ekonomik etkilerinin analizi. *Ziraat Mühendisliği* 2010; (356): 46-51.
- Özyaltırık F. Technical and economic investigation of laying hen farms in Kemalpaşa district (in Turkish). Yüksek Lisans Tezi, Ege Uni Fen Bil Ens, İzmir 1987.
- Sakarya E. Ankara ili kazan ilçesi broyler tavukçuluk işletmelerinde karlılık ve verimlilik analizleri. *Ankara Vet Fak Derg* 1990; 37(02): 375-98.
- Sarı Z. Veri zarflama analizi ve bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üni Fen Bil Ens, Ankara 2015.
- Sarıözkan S, Sakarya E. Afyon ili yumurta tavukçuluğu işletmelerinde kârlılık ve verimlilik analizleri. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg* 2006; 46(1): 29-44.
- Tugay A, Bakır G. Giresun yöresindeki süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri. *Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg* 2011; 40: 37-47.
- Tümer El, Ağır HB, Gürler D. Broiler üretiminde üretici memnuniyetini etkileyen faktörler. *Türk tarım Doğa Bilim Derg* 2018; 5(4): 545-50.
- Yeni A, Dağdemir V. Broiler (etlik piliç) sektöründe üretim kümelerinin etkinlik analizi: Doğu Marmara Bölgesi örneği. *Palandöken J Anim Sci Tech Econ* 2022; 1(2): 41-7.
- Zhu J. Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets (Vol. 2). New York: Springer 2009.