



Evaluation of Production Decisions of Enterprises Operating in the Red Meat Industry in TR83 Region by AHS and TOPSIS Methods

Berrin Dal^{1,a,*}, Halil Kızılaslan^{1,b}

¹Postal Services Program, Department of Transportation Services, Almus Vocational School, Gaziosmanpaşa University, 60000 Tokat, Türkiye

²Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Gaziosmanpaşa University, 60000 Tokat, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 06/07/2022 Accepted : 10/11/2022</p> <p><i>Keywords:</i> Read Meat Production Technology Hierarchical Process TOPSIS TR83 Region</p>	<p>In this study, the production technology level of enterprises, meat and meat products, slaughterhouses, and combines; operating in the red meat industry in the TR83 Region and the practical criteria for selecting these technology levels have been determined. Within the scope of the study, the data obtained by face-to-face interviews with the managers of meat and meat products processing enterprises, slaughterhouses, and combines operating in the provinces of Amasya, Çorum, Samsun, and Tokat in the TR83 Region were evaluated. Analytical Hierarchical Process (AHP) and TOPSIS methods were used to determine the production technology level. In the study, the level of production technology (alternatives) was considered as modern production technology and traditional production technology while the criteria are determined as family business, modern conditions, production capacity, market width, modernization, modern facility, hygiene, and quality. As a result of the study, modern production technology was determined as very important by 85% points with the AHP method and 99% points with the TOPSIS method. It has been concluded that the most essential criteria in determining the level of production technology are quality (0.291), hygiene (0.273), and modern conditions (0.106). The technology level used in production is important in terms of providing sufficient red meat supply and healthy and reliable food production and consumption. Therefore, it has been concluded that encouraging modernization in is this field and allowing enterprises to use modern technology will support production.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 10(11): 2165-2172, 2022

TR83 Bölgesi'nde Kırmızı Et Sanayiinde Faaliyet Gösteren İşletmelerin Üretim Kararlarının AHS ve TOPSIS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 06/07/2022 Kabul : 10/11/2022</p> <p><i>Anahtar Kelimeler:</i> Kırmızı Et Üretim Teknolojisi Hiyerarşik Süreç TOPSIS TR83 Bölgesi</p>	<p>Bu çalışmada, TR83 Bölgesi'nde kırmızı et sanayiinde faaliyet gösteren et ve et ürünleri işleyen işletmeler, mezbahalar ve kombinaların üretim teknoloji düzeyi ve bu teknoloji düzeylerinin seçiminde etkili olan kriterler belirlenmiştir. Çalışma kapsamında TR83 Bölgesi'nde yer alan Amasya, Çorum, Samsun ve Tokat illerinde faaliyet gösteren et ve et ürünleri işleyen işletmeler, mezbahalar ve kombinaların yöneticileri ile yüz yüze görüşülerek elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Üretim teknoloji düzeyinin belirlenmesinde Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS) ve TOPSIS yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada üretim teknoloji düzeyi (alternatifler) modern üretim teknolojisi ve geleneksel üretim teknolojisi olarak ele alınırken, kriterler ise aile işletmesi, modern koşullar, üretim kapasitesi, pazar genişliği, modernizasyon, modern tesis, hijyen, kalite olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, modern üretim teknolojisi AHS yöntemi ile %85 ve TOPSIS yöntemi ile %99 puan ile oldukça önemli olarak belirlenmiştir. Üretim teknoloji düzeyinin belirlenmesinde en önemli kriterlerin ise, kalite (0,291), hijyen (0,273) ve modern koşullar (0,106) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yeterli kırmızı et arzının sağlanabilmesi, sağlıklı ve güvenilir gıda üretimi ve tüketimi açısından üretimde kullanılan teknoloji düzeyi önem taşımaktadır. Bundan dolayı bu alandaki işletmelerde modernizasyonun teşvik edilerek, işletmelerin modern teknolojiyi kullanmasına imkân tanınmasının üretimi destekleyeceği sonucuna ulaşılmıştır.</p>

berrin.dal@gop.edu.tr

<http://orcid.org/0000-0002-2337-7498> | halil.kizilaslan@gop.edu.tr

<http://orcid.org/0000-0002-4642-0030>



Giriş

İnsanoğlunun değişmeyen sorunları arasında yer alan yeterli ve dengeli beslenmenin önemi her geçen gün artmaktadır. Yeterli ve dengeli beslenen kişilerin günlük tüketmesi gereken protein miktarının yaklaşık yarısının hayvansal kaynaklı proteinlerden sağlanması beklenmektedir (Onurlubaş ve ark., 2018). Yeterli ve dengeli beslenmede, tüketicilere sunulan hayvansal kaynaklı proteinlerden etin güvenilir ve kaliteli olmasının yanısıra, tüketicinin sağlıklı ete ulaşması ve tüketici talebinin karşılanmasını önem taşımaktadır (Tosun ve Demirbaş, 2021). İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan hayvansal kaynaklı proteinler, bunun içerisinde de kırmızı etin günlük yeterli miktarda tüketilmesi gerekmektedir. Kırmızı et, en önemli hayvansal protein kaynağı olmasının yanı sıra içerdiği vitamin, mineral, antioksidan maddeler ve çeşitli besleyici unsurları ile insan beslenmesi ve sağlığı için önem arz etmektedir (Kızılaslan, 2019). Türkiye’de 111 gram kişi başı günlük protein tüketiminin %36’sını hayvansal kaynaklı proteinler oluşturmaktadır. Dünya genelinde ise 83 gram olan kişi başı günlük protein tüketiminin 33 gramı (%40) hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanmaktadır. Türkiye’de kişi başına günlük protein tüketimi Dünya ortalamasının üzerinde olmasına rağmen bunun çoğunluğu (%64) bitkisel kökenli proteinlerdir (Anonim, 2020).

Kırmızı et sektörü, tarım ve gıda sektörünün içerisinde hızla gelişen sektörler içerisinde yer almaktadır (Anonim, 2018). Ülkenin kalkınması, güvenilir ve yeterli gıdaya erişim ve sağlıklı beslenme açısından et ve et ürünleri sektörünün önemi, gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de her geçen gün artmaktadır (Anonim, 2016). Kırmızı et sektörü denildiğinde besi sığırcılığı ile uğraşan işletmeler ve kırmızı et sanayii yani et ve et ürünleri üreten işletmeler, mezbahalar ve kombinalar akla gelmektedir. Besi sığırcılığı kırmızı et sanayiine hammadde kaynağı olması yönüyle öneme sahipken, kırmızı et sanayii de hayvanın kesilmesi, etin işlenmesi açısından kırmızı et arzı için önemli bir yere sahiptir (Gürler ve ark., 2000).

Türkiye’de mevcut kombina ve mezbahaların birçoğu teknolojik imkanlara sahip olmasına rağmen teknolojinin gerisinde kalmış alet ve ekipman kullanan hatta binası yıpranmış yenilenmeyen işletmelerde mevcuttur. Et ürünleri işleyen işletmeler ise teknoloji ve hijyenik koşullar açısından iyileştirilmeleri gereken genellikle küçük ölçekli aile işletmeleridir (Anonim, 2016). Günümüz koşullarında tüketicinin gıda güvenliğine (gıdaların tarladan sofraya ulaşmasına kadar olan zincire) verdiği önem gün geçtikçe artmaktadır (Onurlubaş ve Gürler, 2016). Bundan dolayı üretilen ürünlerin sağlıklı, güvenilir ve hijyenik koşullarda tüketiciye ulaştırılması modern (yenilikçi) teknoloji kullanımı gerekli kılmaktadır (Onurlubaş ve ark., 2015). Yeterli kırmızı et arzının sağlanabilmesi, sağlıklı, güvenilir gıda üretimi açısından üretimde kullanılan teknoloji düzeyi önem taşımaktadır. Ayrıca, bu işletmelerin modern işletmeler haline dönüşmesinde ve teknoloji transferini sağlamada yapılan desteklerin ve teşviklerin önemi büyüktür (Menek ve Kızılaslan, 2008).

Türkiye’nin sığır varlığının %6,27’si TR83 Bölgesi’nden karşılanırken, büyükbaş hayvan varlığının ise %6,44’ü bu bölgede bulunmaktadır (Anonim, 2021a). Ayrıca, Türkiye toplam et üretiminin yaklaşık %5’i ve

toplam sığır eti üretiminin yaklaşık %5’i TR83 Bölgesi’nden karşılanmaktadır. TR83 Bölgesi, uygun iklim koşulları, zengin bitki örtüsü ve hayvancılık açısından önemli bir potansiyele sahip olmasının yanısıra, gerek tarım alanları gerekse üretim imkanları açısından oldukça zengin aynı zamanda kırmızı et sektöründe de gelişime açıktır (Anonim, 2010).

Bu çalışmada, TR83 Bölgesi’nde et ve et ürünleri sanayiinde faaliyet gösteren et ve et ürünleri üreten işletmeler, mezbahalar ve kombinaların üretim teknoloji düzeyinin belirlenmesi ve üretim teknoloji düzeyinin belirlenmesinde etkili olan kriterlerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın ana materyali 2019-2020 döneminde, TR83 Bölgesi’nde kırmızı et sektöründe faaliyet gösteren, et ve et ürünleri işleyen işletmeler, mezbahalar ve kombinaların yöneticileri ile yüz yüze görüşme yoluyla elde edilen birincil nitelikli veriler oluşturmıştır.

Çalışma kapsamında yer alan, et ve et ürünleri sanayiinde faaliyet gösteren işletme, mezbahane (kesimhane) ve kombinaların listeleri, TR83 Bölgesi’nde yer alan illerinin (Amasya, Çorum, Tokat ve Samsun) Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlükleri’nden ve Ticaret ve Sanayi Odası’ndan elde edilen veriler doğrultusunda belirlenmiştir. Bu işletmelerin yalnızca sakatat veya beyaz et işleyeni çalışma kapsamında değerlendirilmemiştir.

Buna göre toplamda 38 işletme olmak üzere, Amasya’da 14, Tokat’ta 13, Çorum’da 6 ve Samsun’da 5 işletme olduğu tespit edilmiştir. Pandemi süreci başta olmak üzere çeşitli sebeplerle bazı işletme yöneticileri görüşmeyi kabul etmemiş veya yöneticilere ulaşılamamıştır. Bundan dolayı belirlenen 38 işletmenin %40’ı (15 işletme) ile görüşülebilmektedir. Samsun ilinde 2 mezbahane, 1 kombina, Amasya ilinde 1 et ve et ürünleri işleyen işletme, 1 mezbahane, 1 kombina, Çorum ilinde 2 mezbahane ve Tokat ilinde ise 1 et ve et ürünleri işleyen işletme, 4 mezbahane ve 2 kombinanın yöneticileri ile görüşülmüştür.

Çalışmada üreticilerin üretim düzeylerini belirlemede etkili olan kriterleri ve uygun üretim düzeyini belirlemek için Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS) ve TOPSİS yöntemlerinden yararlanılmıştır. AHS, 1970’ lerde Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen alternatifler arasından en uygun olanı seçme, önceliklerini belirleme ve karmaşık sorunların çözümü için uygulanan bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniğidir (Tsai ve ark., 2008). Uygulanması ve kullanımı kolay olan AHS yönteminin, literatürde her alanda kullanımına rastlamak mümkündür. Ayrıca AHS, çok sayıda kişiye anket yapılmadan, sınırlı sayıda karar verici ile hazırlanan formların değerlendirilmesine imkân tanıyan bir yöntemdir (Zultner, 2005; Tüzemen ve Özdağoğlu, 2007).

Temelde üç aşamadan oluşan AHS yönteminin ilk aşamasında karar problemi tanımlanarak hiyerarşik yapı oluşturulur. Şekil 1’de hiyerarşik yapı örneğinde görüldüğü gibi, en üst basamakta amaç, ortada kriterler ve en alt basamakta alternatifler yer almaktadır (Saaty, 2008). İkinci aşama ise, kriterlerin ve alt kriterlerin önem

düzeylerinin belirlenmesi için ikili karşılaştırılma matrislerinin oluşturulmasıdır. İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında, Thomas L. Saaty tarafından önerilen Çizelge 1’de verilen 1-9 temel ölçeğinden yararlanılır (Saaty, 1990). Üçüncü aşamada, ağırlıklar birleştirilerek sonuca ulaşılar ve tutarlılık oranları hesaplanır. Tutarlılık oranının 0,10’dan küçük bir değer çıkması istenir. 0,10’dan büyük çıkması durumunda matris tutarlı olmaz ve karar vericinin karşılaştırmalarını yeniden gözden geçirmesi gerekir (Saaty, 1994). İkili karşılaştırma matrisleri, geometrik ortalama yaklaşımı ile birleştirilerek grup karşılaştırma karar matrisleri elde edilmiştir. Bu karar matrisleri ile öncelikle kriterler sonrada her bir kriter için alternatifler karşılaştırılmıştır.

İlk olarak 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından önerilen TOPSIS yöntemi, çözüm alternatifinin pozitif ideal çözüme göre en yakın mesafede, negatif ideal çözüme göre ise en uzak mesafede olması gerektiği yaklaşımına göre geliştirilmiş ÇKKV tekniklerinden birisidir (Hwang ve Yoon, 1981). Topsis yönteminin temel aşamaları şöyledir (Monjezi ve ark., 2010; Alızadeh ve ark., 2016).

İlk aşamada karar matrisi $T = (a_{ij})_{n \times m}$ oluşturulur (Eşitlik 1). (n=alternatif sayısı, m=kriter sayısı)

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ t_{21} & t_{22} & \dots & t_{2n} \\ \dots & \dots & \ddots & \dots \\ t_{m1} & t_{m2} & \dots & t_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

İkinci aşamada normalleştirilmiş karar matrisi (R) oluşturulur (Eşitlik 2-3).

$$r_{ij} = \frac{t_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m t_{ij}^2}} \quad (2)$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Üçüncü aşama ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin $V = (v_{ij})_{n \times m}$ elde edilmesidir. Eşitlik 3’de verilen R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar, Eşitlik 4’de verilen ilgili wij değeri ile çarpılarak Eşitlik 5’de gösterilen V matrisi oluşturulur.

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{m1} & w_{m2} & \dots & w_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Dördüncü aşamada pozitif ideal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözüm değerleri elde edilir. Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisindeki en iyi performans değerlerinden pozitif ideal çözüm oluşurken, negatif ideal çözüm ise en kötü değerlerinden oluşur. İdeal çözümlerin hesaplanmasında kullanılan formüller Eşitlik 6 ve 7’de verilmiştir.

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in I \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right) \right\} \quad (6)$$

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in I \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right) \right\} \quad (7)$$

Beşinci aşama ayırım ölçülerinin elde edilmesi yani pozitif ideal ve negatif ideal çözümden uzaklığın hesaplanmasıdır. Hesaplama kullanılan formül Eşitlik 8 ve 9’da verilmiştir.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_i^*)^2} \quad (8)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_i^-)^2} \quad (9)$$

Son aşamada ise ideal çözüme göreli yakınlığın hesaplanasıdır. İdeal çözüme göreli yakınlık aşağıda verilen formülle hesaplanır (Eşitlik 10).

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-} \quad (10)$$

AHS ve TOPSIS yöntemlerinin analizlerinin hesaplamaları Excel programından yararlanılarak yapılmıştır (Diker, 2021; Yıldız, 2021). AHS yöntemi ile elde edilen kriterlerin ve alternatiflerin ağırlıkları TOPSIS yönteminin hesaplanmasında kullanılmıştır.

Çizelge 1. AHS’de kullanılan 1-9 temel ölçeği
Table 1 1-9 base scale used in AHS

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki aktivite de amaca eşit olarak katkıda bulunmaktadır.
3	Zayıf derecede önem	Tecrübe ve yargı çok az bir şekilde bir aktiviteyi diğerine karşı daha çok favori tutar.
5	Güçlü önem	Tecrübe ve yargı güçlü bir şekilde bir aktiviteyi diğerine karşı daha çok favori tutar.
7	Çok güçlü veya kanıtlanmış önem	Bir aktivite diğerine karşı çok güçlü bir şekilde tercih edilir ve üstünlüğü pratikte örneklerle kanıtlanmıştır.
9	Kesin önem	Bir aktiviteyi diğerine göre seçmenin en yüksek şekilde olduğu durumdur ve bu üstünlüğü gösteren kanıt çok büyük bir güvenilirliğe sahiptir.
2,4,6,8	Çok yakın skala değerleri arasındaki ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerlerdir. Tercih değerleri birbirine çok yakın ise kullanılır.

Araştırma Bulguları

Türkiye’de et ve et ürünleri işleyen işletmeler genellikle geleneksel küçük ölçekli aile işletmeleridir. Bunun yanında mezbahane ve kombinaların çoğunluğu tüm teknolojik imkanlara sahip, hijyenik koşullara uygun modern üretim yapmasına rağmen hala teknolojinin gerisinde kalmış, modern alet ve ekipman kullanmayan bina yapısı eskimiş işletmelerde mevcuttur. Bazı işletmeler ise geleneksel teknolojiyen modern teknolojiye geçiş aşamasındadır (Anonim, 2016).

Maliyeti düşük olduğu için daha çok tercih edilen geleneksel üretim teknolojisi, canlı hayvan veya karkas et alımıyla başlayan bir yöntemdir. Kemik ve sinirlerinden ayrılan et kıyma haline getirilir, üretilecek ürün çeşidine göre fermente edilir veya baharat eklenerek işleme tabi tutulur (Alpas, 2016). Modern (yenilikçi) üretim teknolojisi ise, et ve et ürünlerinin işlenmesi, kesimi, dilimlenmesi paketlenmesi süreçlerinde yeni teknolojilerin kullanılmasıdır. Bu teknoloji ile gıda ürünlerinde renk, koku ve besin değerindeki kayıplar en aza indirilerek, zararlı bakterilerden, arındırılması sağlar (Carlez ve ark., 1994; Anonim, 2015; Anonim, 2016).

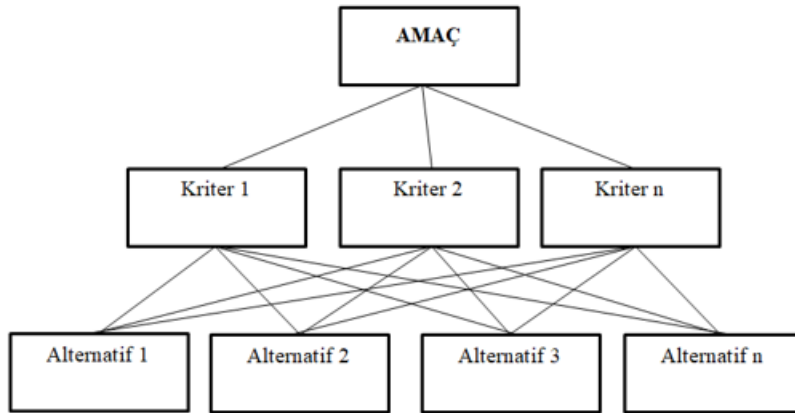
Kırmızı et ve et ürünleri işletmecilerinin kullanacağı üretim teknoloji düzeyi ve bu teknoloji düzeyini belirlemede etkili olan kriterler AHS ve TOPSİS yöntemi ile belirlenmiştir.

AHS Yönteminin Uygulanması

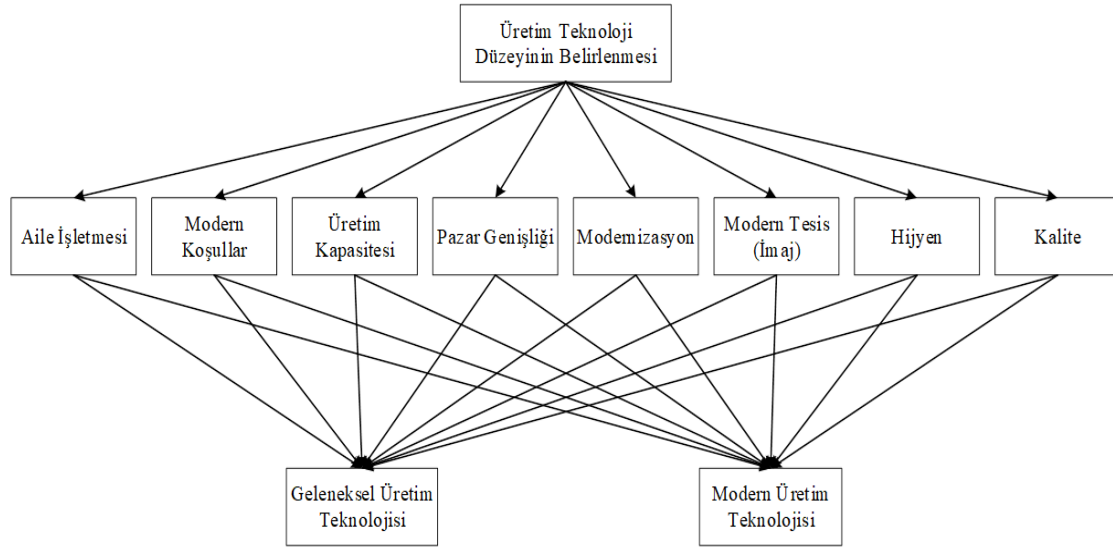
Çalışmada ilk olarak kırmızı et üretiminde üretim teknoloji düzeyinin belirlenmesinde etkili olan alternatifler ve kriterler belirlenmiştir. Üretim teknoloji düzeyleri yani alternatifler, geleneksel üretim teknolojisi (G.Ü.T.) ve modern üretim teknolojisi (M.Ü.T.) olarak ele alınmıştır. Bu teknolojilerin belirlenmesinde etkili olan kriterler ise aile işletmesi (K1), modern koşullar (K2) (makina-ekipman-kesim standardı-karkas sınıflandırması ve derecelendirmesi-taşıma), üretim kapasitesi (K3), pazar

genişliği (K4), modernizasyon (K5) (makine ve teçhizatların teknolojiye uygun olarak yenilenmesi), modern tesis (K6) (tesisin imajı), hijyen (K7), kalite (K8) olarak ele alınmıştır. Tekirdağ ilinde büyükbaş hayvancılık işletmelerinin kurulması için yer seçiminin belirlenmesinde AHS yönteminden yararlanılmış ve yer seçiminin belirlenmesinde etkili olan kriterler, çevresel etmenler, arazi kullanımı, topoğrafya, pazarlama koşulları, yol ağları olarak belirlenmiştir (Kurç, 2018).

Üretim teknoloji düzeyinin belirlenmesinde etkili olan kriterler ve alternatifler Şekil 2’de hiyerarşik modelde gösterilmiştir. Kriterler ve alternatifler belirlendikten sonra soru formları oluşturulmuştur. TR83 Bölgesi’nde et ve et ürünleri sanayiinde faaliyet gösteren daha önce tespit edilen on beş işletmenin yöneticileri ile yüz yüze görüşmeler yapılarak bu soru formları cevaplandırılmış ve elde edilen veriler doğrultusunda ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. İkili karşılaştırma matrislerinin geometrik ortalamaları alınarak bir nihai matris elde edilmiştir. Matrislerin tutarlılık oranlarına bakılmış ve tutarlılık oranları 0,10’dan küçük bir değer olduğu için ana ve alt kriterlerin önem dereceleri yani ağırlıkları hesaplanmıştır. Kriterlerin karşılaştırılması matrisi ve ağırlıklar Çizelge 2’de verilmiştir. Buna göre üretim teknoloji düzeyinin belirlenmesinde en önemli kriterler kalite (0,291), hijyen (0,273) ve modern koşullar (0,106) olarak bulunmuştur. Kriterlerin karşılaştırılmasında ise aile işletmesi kriteri diğer kriterlere göre daha az önemli, hijyen ve kalite kriteri ise diğer kriterlere göre daha fazla önemli olarak belirlenmiştir. Modern koşullar, aile işletmesine göre 5,05, pazar genişliğine göre 1,89, modernizasyona göre 1,65 kat önemli olarak bulunurken, üretim kapasitesi aile işletmesine göre 3,08, modern tesise göre 2,38, kat daha önemli olarak belirlenmiştir. Modernizasyon aile işletmesine göre 4,76, modern tesise göre 1,67 kat daha önemli olarak bulunmuştur.



Şekil 1. Bir hiyerarşik yapı
Figure 1. A hierarchical structure



Şekil 2. Belirlenen ana ve alt kriterler
Figure 2 Identified main and sub-criteria

Çizelge 2. Kriterlerin karşılaştırılması

Table 2. Comparison of criteria

Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Ağırlıklar
K1	1	0,20	0,32	0,26	0,21	0,29	0,13	0,11	0,024
K2	5,05	1	1,31	1,89	1,65	1,55	0,30	0,27	0,106
K3	3,08	0,76	1	1,25	1,54	2,38	0,22	0,24	0,089
K4	3,90	0,53	0,80	1	1,23	2,22	0,29	0,25	0,082
K5	4,76	0,61	0,65	0,81	1	1,67	0,25	0,20	0,073
K6	3,51	0,64	0,42	0,45	0,71	1	0,31	0,33	0,062
K7	7,42	3,38	4,51	3,62	4,01	3,19	1	0,95	0,273
K8	7,57	3,67	4,19	4,36	4,92	3,07	1,05	1	0,291

*Tutarlılık Oranı 0,03

Çizelge 3. Kriterlere göre alternatiflerin karşılaştırılması

Table 3. Comparison of alternatives according to criteria

Kriterler	Alternatifler	G.Ü.T.	M.Ü.T.	Ağırlıklar
K1	G.Ü.T.	1	1,16	0,537
	M.Ü.T.	0,90	1	0,463
K2	G.Ü.T.	1	0,20	0,164
	M.Ü.T.	5,08	1	0,836
K3	G.Ü.T.	1	0,19	0,162
	M.Ü.T.	5,18	1	0,838
K4	G.Ü.T.	1	0,17	0,149
	M.Ü.T.	5,72	1	0,851
K5	G.Ü.T.	1	0,20	0,167
	M.Ü.T.	5,00	1	0,833
K6	G.Ü.T.	1	0,20	0,166
	M.Ü.T.	5,04	1	0,834
K7	G.Ü.T.	1	0,14	0,121
	M.Ü.T.	7,28	1	0,879
K8	G.Ü.T.	1	0,16	0,137
	M.Ü.T.	6,30	1	0,863

*Tutarlılık Oranı 0,00 (tüm kriterler)

Ayrıca matrisin tutarlılık oranı 0,10'dan küçük bir değer olduğu için matrisin tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Akçay ve ark. (2018) çalışmalarında, tüketicilerin et tüketim tercihlerinde sığır etini, lezzet (%21,10), besin değeri (%20,10) ve sağlık (%12,60) açısından önemli olduğu sonucuna ulaşılmışlardır.

Kriterlere göre alternatiflerin karşılaştırılması ve ağırlıkları Çizelge 3'de görülmektedir. Buna göre geleneksel üretim teknolojisi için aile işletmesi kriteri %54 oranında önemli, modern üretim teknolojisi için diğer kriterler ise daha yüksek düzeyde (%83-%88) önemli olarak bulunmuştur. Son olarak ana kriterlerin ağırlıkları ve alternatiflerin kriterlere göre ağırlıkları çarpılarak her

bir alternatifin toplamı alınmış ve alternatiflerin nihai ağırlıkları elde edilmiştir. Alternatiflerin karşılaştırılmasına bakıldığında modern üretim teknolojisinin 0,848 değeri ile oldukça ciddi bir ağırlık derecesi olarak geleneksel üretim teknolojisine göre daha çok tercih edilebilir olduğu görülmektedir (Çizelge 4).

TOPSİS Yönteminin Uygulanması

Literatürde AHS ve TOPSİS tekniklerinin veya diğer ÇKKV tekniklerinin birlikte kullandığı çalışmaları görmek mümkündür. TOPSİS tekniği ile en uygun teknoloji düzeyinin belirlenmesinde, AHS ile elde ettiğimiz alternatiflerin ağırlıkları ve ana kriterlerin ağırlıkları kullanılmıştır. TOPSİS yönteminde ilk olarak karar matrisi (Çizelge 5), daha sonra ise elde edilen karar matrisi normalize edilerek standart karar matrisi oluşturulmuştur (Çizelge 6). Bir sonraki aşamada ise, standart karar matrisinde yer alan her bir değer, daha önce AHS ile elde

ettiğimiz kriter ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklandırılmış standart karar matrisi elde edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 8'de ağırlıklandırılmış standart karar matrisini kullanarak elde edilen Pozitif ve Negatif İdeal çözümler görülmektedir. Burada kriterlerin maliyet yönlü mü yoksa fayda yönlü mü olduklarına dikkat edilmelidir. Kriterler kar yönlü olduğu için maksimum olarak alınmıştır. Bu kriterlerin maksimum seviyede olması ile pozitif ideal çözüme yaklaşıldığını göstermektedir. Pozitif ve negatif uzaklıklar belirlenerek Çizelge 9 ve Çizelge 10'da verilmiştir. En son aşamada ise her bir sistem alternatifinin pozitif ideal çözüme olan göreceli yakınlığı hesaplanarak TOPSİS yöntemi ile uygun teknoloji düzeyi belirlenmiştir (Çizelge 11). Buna göre TOPSİS uygulaması sonucunda da AHS'de çıkan sonuçla benzerlik taşıyan sonuçlar elde edilmiştir. Modern üretim teknolojisi 0,995 puan önceliği ile birinci sırada yer almıştır.

Çizelge 4. Alternatiflerin karşılaştırılması

Table 4. Comparison of alternatives

Alternatifler	Ağırlıklar
Modern Üretim Teknolojisi	0,848
Geleneksel Üretim Teknolojisi	0,152

Çizelge 5. Karar matrisi

Table 5. Decision matrix

Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
G.Ü.T.	0,537	0,164	0,162	0,149	0,167	0,166	0,121	0,137
M.Ü.T.	0,463	0,836	0,838	0,851	0,833	0,834	0,879	0,863

Çizelge 6. Standart karar matrisi

Table 6. Standard decision matrix

Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
G.Ü.T.	0,757	0,231	0,228	0,210	0,236	0,234	0,171	0,193
M.Ü.T.	0,653	1,179	1,182	1,200	1,175	1,176	1,240	1,217

Çizelge 7. Ağırlıklandırılmış standart karar matrisi

Table 7. Weighted standard decision matrix

Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
G.Ü.T.	0,018	0,025	0,020	0,017	0,017	0,015	0,047	0,056
M.Ü.T.	0,016	0,125	0,105	0,098	0,086	0,073	0,338	0,354

Çizelge 8. Pozitif (S⁺) ve negatif (S⁻) ideal çözüm değerleri

Table 8. Positive (S⁺) and negative (S⁻) ideal solution values

Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
S ⁺	0,018	0,125	0,105	0,098	0,086	0,073	0,338	0,354
S ⁻	0,016	0,025	0,020	0,017	0,017	0,015	0,047	0,056

Çizelge 9. Pozitif ideal uzaklığın hesaplanması

Table 9. Calculation of the positive ideal distance

Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Toplam	Si ⁺
G.Ü.T.	0,00000	0,01009	0,00720	0,00659	0,00470	0,00341	0,08518	0,08878	0,20595	0,45382
M.Ü.T.	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00250

Çizelge 10. Negatif ideal uzaklığın hesaplanması

Table 10. Calculation of the negative ideal distance

Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Toplam	Si ⁻
G.Ü.T.	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00250
M.Ü.T.	0,00000	0,01009	0,00720	0,00659	0,00470	0,00341	0,08518	0,08878	0,20595	0,45382

Çizelge 11. TOPSİS yöntemi ile en uygun teknoloji düzeyinin belirlenmesi
Table 11. Determination of the most appropriate technology level by TOPSIS method

Alternatifler	C_i	Sıralama
Modern Üretim Teknolojisi	0,995	1
Geleneksel Üretim Teknolojisi	0,005	2

Sonuç

Kırmızı et sektörü, gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de toplumun yeterli ve dengeli beslenmesi, güvenilir gıdaya erişimi açısından hızla gelişen ve önemi her geçen gün artan bir sektördür. TR83 Bölgesi, tarım ve hayvancılık alanında önemli bir potansiyele sahipken, kırmızı et sektöründe de gelişime açıktır.

Türkiye’de kırmızı et sanayiinde faaliyet gösteren işletmelerin çoğunluğu yeni teknolojik imkanlara sahip olmasına rağmen, hala teknolojik imkanlardan faydalanamayan, modernizasyon koşullarını sağlayamayan işletmelerde mevcuttur.

Bu çalışmada, TR83 Bölgesi’nde et ve et ürünleri sanayiinde faaliyet gösteren et ve et ürünleri üreten işletmeler, mezbahalar ve kombinaların üretim teknoloji düzeyi ve üretim teknoloji düzeyinin belirlenmesinde etkili olan kriterlerin önem düzeyleri belirlenmiştir. Buna göre, üretim teknoloji düzeyinin belirlenmesinde en önemli kriterler kalite (0,291), hijyen (0,273) ve modern koşullar (0,106) olarak bulunmuştur. Kriterlerin karşılaştırılmasında ise aile işletmesi kriteri diğer kriterlere göre daha az önemli, hijyen ve kalite kriteri ise diğer kriterlere göre daha fazla önemli olarak belirlenmiştir.

Kırmızı et sektöründe yeterli ve kaliteli et üretiminin yanı sıra bu üretimin hijyenik koşullarda yapılması, tüketiciye sağlıklı ve güvenilir ürünün ulaşması önemlidir. Et ve et ürünlerinde kalitenin belirlenmesi için kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyu analizler yapılmalıdır.

Türkiye’de kasaplık hayvan kesimleri genellikle küçük mezbahalarda yapılmaktadır. Hijyen, teknoloji veya kalite standartları açısından son yıllarda gelişmeler görülmesine rağmen birtakım sorunlarda ortaya çıkabilmektedir. Kırmızı et üretiminin modern tesislerde yapılması ve tüm teknik, hijyenik kurallara uyulması durumunda canlı ağırlığın %55’i oranında insan tüketimine uygun materyal elde edilebilmektedir (Anonim, 2021b). Bundan dolayı et üretiminin ilk aşaması olan mezbahalar veya kesimhanelerden başlayarak etin işlenmesi süreci de dahil olmak üzere kalite ve gıda hijyeni kurallarına uyulmalı bu konuda denetlemelere ağırlık verilmelidir.

Alternatiflere göre kriterlerin karşılaştırılmasında ise, geleneksel üretim teknolojisi için aile işletmesi kriteri %54 oranında önemli, modern üretim teknolojisi için diğer kriterler ise daha yüksek düzeyde (%83-%88) önemli olarak bulunmuştur.

AHS sonucuna göre modern üretim teknolojisi 0,848 değeri ile TOPSİS uygulamasında ise 0,995 ile en çok tercih edilen üretim teknolojisi olarak belirlenmiştir. AHS ve TOPSİS sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Yeterli kırmızı et arzının sağlanabilmesi, sağlıklı ve güvenilir gıda üretimi ve tüketimi açısından üretimde kullanılan teknoloji düzeyi önem taşımaktadır. Bundan dolayı bu alandaki işletmelerde modernizasyonun teşvik edilerek, işletmelerin modern teknolojiyi kullanmasına imkân tanınmasının üretimi destekleyeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynaklar

- Alızadeh S, Rad MMS, Bazzazı AA. 2016. Alunite processing method selection using the AHP and TOPSIS approaches under fuzzy environment. *International Journal of Mining Science and Technology*, 26(6): 1017-1023.
- Akçay A, Sarıözkan S, Al S. 2018. Akademik Personelin Et Tüketim Tercihlerinin Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Değerlendirilmesi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 89(1):11-24.
- Alpas H. 2016. Sektörel Birebir Görüşmeler, ODTÜ Gıda Mühendisliği, Ankara.
- Anonim 2010. OKA, 2010 Tarım Çalıştayı Sonuç Raporu, (Erişim Tarihi: 17.03.2021).
- Anonim 2015. Kinetics of Microbial Inactivation for Alternative Food Processing Technologies- Ultraviolet. <https://www.fda.gov/food/science-research-food>
- Anonim 2016. Et ve Et Ürünleri İmalatı Kaynak Verimliliği Rehberi, İmalat Sanayiinde Kaynak Verimliliği Rehberleri Serisi No:2 / Yayın No: 73, T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Bölgesel Çevre Merkezi (REC), (Erişim Tarihi: 01.04.2022).
- Anonim 2018. TEPGE, Tarım Ürünleri Piyasaları, Tarım ve Orman Bakanlığı: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge> (Erişim Tarihi: 17.03.2021).
- Anonim 2020. TİGEM, Hayvancılık Sektör Raporu, (Erişim Tarihi: 17.03.2021).
- Anonim 2021a. TÜİK. <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 10.03.2021)
- Anonim 2021b. TAGEM, Kırmızı Et Sektör Politika Belgesi 2020-2024.
- Carlez A, Rosej J, Richard N, Cheftel J. 1994. Bacterial Growth During Chilled Storage of Pressure-Treated Minced Meat. *Lebens Wiss Technology*, 27: 48-54.
- Diker F. 2021. Analitik Hiyerarşi Prosesi. A Tüzemen, E Aslan, Karar Vericinin El Kitabı (s. 181-203). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Gürler AZ, Kızılaslan N, Kızılaslan H. 2000. Tarıma Dayalı ve Tarıma Bağlı Sanayi İşletmeleri Yönetim Sürecinde Kuruluşları ve Organizasyonları, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:47, Kitaplar Serisi No:18, Tokat.
- Hwang C, Yoon K. 1981. Multiple Attributes decision making methods and applications. Berlin: Springer.
- Kızılaslan N. 2019. An Analysis of Factors Affecting Fish Consumption in a Healthy and Balanced Nutrition *Asian Journal of Clinical Nutrition*, 11(1):9-16.
- Kurç H. 2018. Tekirdağ Yöresindeki Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerinde Coğrafi, Bilgi Sistemleri Kullanılarak Mekansal Planlamanın Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Menek M, Kızılaslan H. 2008. Doğrudan Gelir Desteğinin Üreticiler Üzerine Etkisi (Tokat İli Merkez İlçe Örneği). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, (1):53- 63.
- Monjezi M, Dehghani H, Singh T, Sayadi A, Gholinejad A. 2010. Application of TOPSIS Method For Selecting the Most Appropriate Blast Design. *Arabian Journal of Geosciences*, (1)19-34.
- Onurlubaş E, Doğan HG, Gözener B. 2018. TR 21 Bölgesinde Tüketicilerin Kırmızı Et Tüketimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi, *Sosyal Bilimler Dergisi, Sobider*, Yıl: 5(23): 159-174.

- Onurlubaş E, Gürler AZ. 2016. Gıda Güvenliği Konusunda Tüketicilerin Bilinç Düzeyini Etkileyen Faktörler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(1): 132-141
- Onurlubaş E, Yılmaz N, Doğan HG, Kızılaslan H. 2015. A Research on Red Meat Consumption and Preferences: A Case Study in Tekirdağ Province. Turkish Journal of Agriculture Food Science and Technology, 3(6): 466-471.
- Saaty TL. 1990. Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process. RWS Publications, 2nd Edition, Pittsburgh, s.54.
- Saaty TL. 1994. Fundamentals of Decision Making and Priority Theory. RWS, Pittsburgh, 95.
- Saaty TL. 2008. Decision Making with The Analytic Hierarchy Process. International Journal of Services Sciences, 1: 83-98.
- Tosun D, Demirbaş N. 2021. Kırmızı Et ve Et Ürünleri Sanayiinde Faaliyet Gösteren İşletmelerin Gıda Güvenliği Kriterlerine Uyum Düzeyi: İzmir ve Afyonkarahisar İlleri Örneği, Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 58 (4):581-590.
- Tsai HY, Huang BH, Wang AS. 2008. Combining AHP and GRA Model for Evaluation Property-Liability Insurance Companies to Rank. The Journal of Grey System, 1: 65-78.
- Tüzemen A, Özdağoğlu A. 2007. Doktora Öğrencilerinin Eş Seçiminde Önem Verdikleri Kriterlerin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 21(1): 215-232.
- Yıldız Ç. 2021. TOPSİS. A Tüzemen, E Aslan, Karar Vericinin El Kitabı (s. 235-256). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zultner R. 2005. Akademik Green Belt Eğitim Notları