

Entropi Temelli TOPSIS ve BORDA Sayım Yöntemleri ile Gıda İşletmelerinin Performanslarının Değerlendirilmesi*

(Araştırma Makalesi)

Evaluation of Performance of Food Businesses with Entropy Based TOPSIS and BORDA Count Methods

Doi: 10.29023/alanyaakademik.1107765

Büşra MEŞE

İşletme Bilim Uzmanı, Afyon Kocatepe Üniversitesi,
busrahmese67@gmail.com

Orcid No:

Letife ÖZDEMİR

Doç. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
letifeozdemir@aku.edu.tr

Orcid No: 0000-0002-8636-2277

Bu makalede atıfta bulunmak için: Meşe, B., & Özdemir, L. (2022). Entropi Temelli TOPSIS ve BORDA Sayım Yöntemleri ile Gıda İşletmelerinin Performanslarının Değerlendirilmesi. Alanya Akademik Bakış, 6(3), Sayfa No.2809-2829.

ÖZET

Anahtar kelimeler:

Gıda İşletmeleri,
Entropi, TOPSIS,
BORDA Sayım
Yöntemleri.

Makale Geliş Tarihi:

22.04.2022

Kabul Tarihi:

20.06.2022

Keywords:

Food Companies,
Performance,
Entropy, TOPSIS,
BORDA Count
Methods

İşletmelerin sektör içindeki finansal performans sıralamasının belirlenmesi hem işletme yöneticileri hem de yatırımcıların alacakları kararlar açısından önemlidir. Bu çalışmanın amacı, Entropi Temelli TOPSIS ve BORDA Sayım yöntemlerini kullanarak Borsa İstanbul'da işlem gören Gıda İşletmelerinin finansal performanslarını analiz etmektir. Entropi yöntemi ile elde edilen ağırlıklar TOPSIS yöntemine aktarılarak yıllık bazda gıda işletmelerinin finansal performans sıralaması yapılmıştır. TOPSIS yöntemi sonuçlarına göre Ülker Bisküvi işletmesi 2015, 2016, 2017 ve 2018 yıllarında en yüksek finansal performansa sahip iken 2019 yılında Ekiz Kimya Sanayi işletmesi, 2020 yılında Altınyâğ işletmesi en yüksek finansal performansa sahiptir. TOPSIS yöntem sıralamaları ile birlikte Borda skorları elde edilerek tek bir bütünsel sıralama hesaplanmıştır. Elde edilen sıralamada 2015-2020 dönemi için en yüksek finansal performansa sahip olan işletme ÜLKER Bisküvi işletmesi olarak belirlenmiştir.

ABSTRACT

Determining the financial performance ranking of companies within the sector is important for the decisions to be made by both company managers and investors. The aim of this study is to analyze the financial performances of Food Companies traded in Borsa Istanbul by using the Entropy Based

* Bu çalışma, "BİST'te İşlem Gören Gıda Sektöründeki İşletmelerin Performanslarını Entropi Ağırlıklandırma Dayalı Yöntemlerle Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden veri ve yöntem güncellenerek türetilmiştir.

TOPSIS and BORDA Count methods. The weights obtained by the entropy method were transferred to the TOPSIS method and the financial performance ranking of the food companies was made on an annual basis. According to the results of the TOPSIS method, Ülker Bisküvi has the highest financial performance in 2015, 2016, 2017 and 2018, while Ekiz Chemical Industry has the highest financial performance in 2019 and Altunyağ in 2020. A single integrated ranking was calculated by obtaining Borda scores along with TOPSIS method rankings. In the ranking obtained, the company with the highest financial performance for the 2015-2020 period was determined as ÜLKER Bisküvi.

1. GİRİŞ

İşletmelerin kaynaklarını etkin ve verimli bir şekilde kullanabilmesi için finansal performanslarını sürekli değerlendirmesi gerekmektedir. Performans değerlendirmesi, işletmelerin geçmişteki çalışmaları değerlendirip işletmenin eksiklerini görmesini ve gidermesini sağlamaktadır. Aynı zamanda performans değerlemesi, işletmelerin performansını etkileyen faktörleri belirlemesi ve faaliyetlerini onlara göre ayarlaması, hedeflerini daha doğru bir şekilde belirlemesi ve verimliliğini artırabilmesi açısından önemlidir (Bayyurt, 2007). Ayrıca işletmelerin performanslarının değerlendirilmesi, işletme sahipleri, işletmeye fon sağlayan kurumlar, yatırımcılar ve yöneticiler tarafından dikkate alınan önemli konular arasında yer almaktadır.

İşletmelerin performanslarının değerlendirmesinde birçok kişi ve kurum tarafından yaygın olarak tercih edilen tekniklerden biri finansal oran(rasyo) analizidir (Kızıl ve Aslan, 2019). Oran analizi ile finansal tablolardaki hesapların birbirine oranlanmasıyla ulaşılan oranların yorumlanmasıyla birlikte işletmelerin likidite ve finansal durumu, kârlılık ve faaliyetleri ile ilgili bilgiler elde edilmektedir. Fakat analiz edenler açısından bakıldığında işletme sayısının ve hesaplanacak oran sayısının fazla olması karmaşık bir hal almakta olup karar verme işlemini zorlaştırmaktadır. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, performans değerlemesi yapılırken kullanılan yöntemlerdendir. ÇKKV yöntemleri, alternatif ve kriterlerin çok fazla olduğu durumlarda verilen kararların daha hızlı ve kolay bir şekilde elde edilmesini sağlamaktadır (Akyüz vd. 2019). Bu yöntemlerin finans literatüründe farklı sektörlerde faaliyette bulunan işletmelerin performanslarının değerlendirilmesinde yaygın olarak tercih edildiği görülmektedir (Toprak ve Çanakçıoğlu, 2017; Metin vd., 2017; Bağcı ve Caba, 2018; Karaoğlu ve Sahin, 2018; Ece, 2019; Sarıtaş vd., 2019; Apan ve Öztel, 2020).

Borsa İstanbul (BİST)'da işlem gören gıda işletmelerinin finansal performansının ÇKKV yöntemlerinden Entropi temelli TOPSIS ve BORDA Sayım yöntemleriyle incelenmesi çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Entropi temelli TOPSIS yönteminde işletmeler belirli kriterler altında analiz edilerek, yıl bazında işletmelerin performans sıralaması yapılmaktadır. Borda Sayım yönteminde ise iki ya da daha fazla sıralama listesini birleştirip tek bir sıralama oluşturulmaktadır. Bu çalışma, uygulanan Borda Sayım yöntemi ile diğer çalışmalardan ayrılmakta ve literatüre katkı sağlamaktadır.

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde düzenlenmiştir: İkinci bölümde işletmelerin performanslarının değerlendirilmesi yapan çalışmalar özetlenmiştir. Üçüncü bölümde çalışmanın kapsamı ve veri seti tanıttıldıktan sonra dördüncü bölümde yöntemlerden bahsedilmiştir. Beşinci bölümde uygulamaya ilişkin bulgular verilmiştir. Çalışma, sonuç bölümü ile tamamlanmıştır.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

İşletmelerin finansal performansları araştırmalara konu olmuş ve olmaya devam etmektedir. Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında, farklı sektörlerde yer alan işletmelerin finansal performansları farklı ölçüm yöntemleri kullanılarak incelendiği görülmektedir. Gıda işletmelerinin finansal performanslarının incelendiği çalışmalarda literatürde yerini almıştır. Bu çalışmalardan Lin vd (2011), Tayvan Borsasında işlem gören 22 gıda işletmesinin 2008 yılına ait finansal verilerin kullanarak finansal performanslarını incelemişlerdir. Çalışmalarında Entropi ağırlıklandırma yöntemi ve Süper verimlilik yöntemi kullanılarak finansal performans sıralamasını elde etmişlerdir. Araştırmalarının sonucunda F16 işletmesi en başarılı finansal performansla sahip olmuştur. Hoe vd. (2020), çalışmalarında Malezya’da yiyecek ve içecek endüstrisine katkıda bulunan 4 işletmenin finansal oranlarını kullanarak TOPSIS yöntemini uygulamışlardır. Analiz sonucunda en başarılı finansal performans sıralaması sırasıyla HEXZA, TGUAN, 3A ve CANONE işletmeleri olarak belirlenmiştir. Alimohammadlou ve Bonyani (2017), İran gıda enstitüsünde yer alan en büyük 14 şirketin finansal verileri ile Best-Worst ve PROMETHEE II yöntemlerini kullanarak finansal performans sıralamalarını elde etmişlerdir. Finansal Performans sıralamasında en başarılı NOOSH, MAZAN Co, PYZR ve Al Co şirketleri yer almıştır.

Borsa İstanbul’da işlem gören işletmelerin finansal performanslarını inceleyen çalışmalarda literatürde bulunmaktadır. Aytekin ve Sakarya (2013) 2009-2012 yıllarında BİST’te yer alan gıda sektöründeki işletmelerin verilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Araştırmalarının sonucuna göre işletmelerin finansal performans sıralamalarında istikrar sağlanmadığını tespit etmişlerdir. Dizkırıcı (2014) BİST’te işlem gören gıda ve içecek endeksindeki 21 işletmenin 2010-2012 yıllarına ait verilerinden finansal verimlilik değerlerini incelemiştir. Çalışmasında Veri Zarflama Analizini kullanmıştır. Araştırmasının sonucunda ÜLKER işletmesi bütün yıllarda en verimli işletme olarak belirlenmiştir.

Kaya ve Çoşkun (2016) BİST’te yer alan gıda, içecek ve tütün sektöründeki 17 işletmenin 2009-2013 yıllarına ait verilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında, Veri Zarflama Analizinin (VZA) CCR modeli ile etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Araştırmalarının sonucuna göre KRVTS ve KNFRT işletmelerin bütün yıllarda etkin olduğu belirlenmiştir. Yılmaz vd. (2016) BİST’te işlem gören 19 gıda işletmesinin 2010-2015 yıllarına ait verilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında, işletmelerin finansal performanslarını TOPSIS yöntemiyle değerlendirmişlerdir. Araştırmaların sonucunda en iyi performans yıllara göre sırasıyla; MANGO, KRSTL, PNSUT, KRSTL, KNFRT ULKER işletmelerinin yer aldığı tespit etmişlerdir. Maya ve Eren (2018) 2011-2015 yıllarında BİST’te işlem gören gıda ve içecek endeksindeki 12 işletmenin finansal verilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında AHP ağırlıklandırması ile TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır. Araştırmalarının sonucuna göre işletmelerin finansal performans sıralamalarının birbirine yakın olduğunu tespit etmişlerdir. Yıldırım vd. (2018) BİST kurumsal yönetim endeksinde yer alan beş gıda işletmesinin 2013-2016 yıllarına ait verilerini kullanarak finansal performanslarını incelemişlerdir. Çalışmada Entropi ağırlıklandırma TOPSIS yöntemini kullanılmıştır. Araştırmalarının sonucuna göre 2013 yılında Anadolu Efes Biracılık ve Malt Sanayii İşletmesi, 2014 yılında Coca-Cola İçecek İşletmesi, 2015 ve 2016 yıllarında ise Pınar Entegre Et ve Un Sanayii İşletmesi, finansal performansı en yüksek işletmelerdir.

Uygurtürk ve Yılkan (2020) Borsa İstanbul’da yer alan gıda ve içecek sektöründeki 25 işletmenin 2013-2017 yıllarına ait verilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında TOPSIS ve ARAS

yöntemlerini kullanarak nakit akım odaklı finansal performans sıralamasını değerlendirmişlerdir. Araştırmalarının sonucuna göre işletmelerin performans sıralamalarında farklılıklar gözlenirse de genel itibarıyla birbirine benzer sıralamaların elde edildiği görülmektedir. Çanakçıoğlu ve Küçükönder (2020), BİST’te işlem gören gıda ve içecek endeksindeki 21 işletmenin 2014-2018 yıllarına ait verilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında, işletmelerin finansal oran verilerini Entropi ağırlıklı TOSPSIS yöntemleriyle değerlendirmişlerdir. Araştırmalarının sonucuna göre en iyi finansal performans sıralamaları 2014 yılında Konfurt işletmesi ve diğer yıllarda Türk Tuborg Bira ve Malt işletmelerine ait olduğunu tespit etmişlerdir. Özaydın ve Karakul (2020), BİST’te işlem gören gıda ve içecek endeksinde yer alan 23 işletmenin 2018 yılına ait finansal performanslarını incelemişlerdir. Çalışmalarında Entropi ağırlıklı MAUT, SAW ve EDAS yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışmalarının sonucuna göre MAUT ve EDAS yöntemleri sıralamalarında benzerlik gösterirken SAW yönteminde ise farklılık tespit etmişlerdir.

Kehribar vd. (2021), BİST’te işlem gören gıda ve içecek sektöründeki 23 işletmenin pandemi dönemindeki finansal performans verilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında Entropi ağırlıklı MAIRCA yöntemini kullanmışlardır. En iyi performansa sahip işletme FRIGO, en kötü performansa sahip işletme TKURU olduğunu belirlemişlerdir. Ertaş ve Yetim (2022), BİST’te işlem gören gıda ve içecek sektöründeki 20 işletmenin pandemi öncesi ve pandemi sonrası verilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında işletmelerin finansal performans karşılaştırmalarını TOPSIS yöntemi ile yapmışlardır. Analiz sonucuna göre işletmelerin finansal performansları pandemi sürecinde olumsuz olarak etkilendiği görülmektedir.

Literatür taraması sonucunda işletmelerin her bir yıldaki performansları ayrı ayrı ele alınmıştır. İşletmelerin her bir yıldaki performansları birleştirilerek tek bir sıralama sonucunun oluşturulmasına imkan veren Borda Sayım yöntemi kullanılması, bu çalışmanın özgünlüğünü oluşturmaktadır.

3. ÇALIŞMANIN KAPSAMI VE VERİ SETİ

Çalışmanın amacı, BİST’te yer alan gıda sektörlerindeki işletmelerin finansal performanslarının Entropi temelli TOPSIS yöntemi ve Borda Sayım Yöntemi ile değerlendirilmesidir. Çalışmaya, 2015-2020 yıllarını kapsayacak şekilde, gıda sektöründeki 16 işletme dahil edilmiştir. Çalışmada yer alan gıda işletmelerin kodları ve isimleri Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Gıda İşletmeleri

Sıra	Kodlar	Şirket İsimleri
1	ULKER	Ülker Bisküvi Sanayi A.Ş.
2	ALYAG	Altınyag Kombinaları AŞ
3	SELGD	Selçuk Gıda Endüstri İhracat İthalat A.Ş.
4	AVOD	A.V.O.D. Kurutulmuş Gıda Ve Tarım Ürünleri Sanayi Ticaret A.Ş.
5	BANVT	Banvit Bandırma Vitaminli Yem Sanayi A.Ş.
6	DARDL	Dardanel Önentaş Gıda Sanayi A.Ş.
7	EKIZ	Ekiz Kimya Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
8	ERSU	Ersu Meyve Ve Gıda Sanayi A.Ş.
9	FRIGO	Friko-Pak Gıda Maddeleri Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
10	KENT	Kent Gıda Maddeleri Sanayii Ve Ticaret A.Ş.
11	KERVT	Kereviş Gıda Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
12	OYLUM	Oylum Sınai Yatırımlar A.Ş.

13	PENGD	Penguen Gıda Sanayi A.Ş.
14	PNSUT	Pınar Süt Mamulleri Sanayii A.Ş.
15	TATGD	Tat Gıda Sanayi A.Ş.
16	TUKAS	Tukaş Gıda Sanayi Ve Ticaret A.Ş.

Gıda sektörlerindeki işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan finansal oranlar, işletmelerin likidite, faaliyet, mali yapı ve kârlılık durumunu ortaya koyabilecek oranlar arasından seçilmiştir. Çalışmada kullanılan finansal tablolar, Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) internet sitesinde sağlanmıştır. Çalışmada kullanılan finansal oranlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Finansal Oranlar

Oran Grubu	Oranın Hesaplanışı	Kod
Likidite Oranları	Cari Oran Dönen Varlık / Kısa Vadeli Yükümlülük	L1
	Nakit Oran (Dönen Varlık-Stoklar-Alacaklar)/Kısa Vadeli Yükümlülük	L2
Faaliyet Oranları	Stok Devir Hızı Satışların Maliyetleri/Ortalama Stoklar	M1
	Alacak Devir Hızı Kredili Satış Gelirleri/Ortalama Ticari Alacaklar	M2
Finansal (Mali) Yapı	Kaldıraç Oranı Toplam Borç/ Toplam Varlıklar	F1
	Toplam Borç /Özsermaye	F2
	Kısa Vadeli Borç Oranı Kısa Vadeli Yükümlülükler/Toplam Kaynaklar	F3
Kârlılık Oranları	Satış Kârlılığı Dönem Net Kar/ Satışlar	K1
	Varlık Kârlılığı Dönem Net Kar/ Toplam Varlıklar	K2
	Özsermaye Kârlılığı Dönem Net Kar/ Özsermaye	K3

Finansal oranlardan bazılarının minimum olması bazılarının ise maksimum olması performansa pozitif yönde katkı sağlayabilir. TOPSIS yönteminin uygulanmasında ideal çözümler oluşturulurken oranların performansa katkısının fayda unsurlu mu yoksa maliyet unsurlu mu olduğu önemlidir (Işık, 2019; 204). Bu doğrultuda finansal oranlardan L1, L2, M1, M2, K1, K2 ve K3 kriterleri fayda yönlü, F1, F2 ve F3 kriterleri maliyet yönlü olarak analizde yer almıştır.

4. YÖNTEM

Bu çalışmada ÇKKV yöntemlerinden Entropi, TOPSIS ve Borda Sayım yöntemleri yer almaktadır. İlk olarak Entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış, ardından TOPSIS ve Borda Sayım yöntemleri finansal performans değerlendirmesi yapılmıştır

4.1. ENTROPİ Yöntemi

Alman Fizikçi Rudolf Clausius tarafından öne sürülmüş olan Entropi yönteminin kavramı ilk kez 1865 yılında termodinamikte düzensizlik ve dağınıklık bir ölçütü olarak yer almıştır (Zhang vd. 2011: 44). Entropi bilgi ile ilişkili bir hale getirilerek fizik, matematik ve diğer birçok alanda yer almaktadır. 1948 yılında Shannon ve Weaver tarafından farklı bir kullanım alanına erişerek enformasyon entropisi olarakta bilinmektedir. Shannon ve Weaver Entropi

kavramını olasılık teorisine göre incelediğinde bilginin içerisindeki belirsizliğin ölçülmesi şeklinde ifade edilmiştir. (Wu, 2011: 5163). Entropi yönteminin adımlarının sıralanışı aşağıdaki gibidir (Wang ve Lee, 2009: 8982; Wu, 2011: 5163; Ecer, 2020, s. 58):

1. Adım Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisi (A) karar vericiler tarafından sürecin başlangıcında oluşturulması gereken $m \times n$ boyutlu bir matristir. Karar matrisi satırlarında alternatifleri gösterirken, sütunlarda ise karar vermede kullanılacak kriterleri göstermektedir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (i = \text{alternatif}, j = \text{kriter}) \quad (1)$$

2. Adım: Standartlaştırma (Normalizasyon)

Pozitifleştirme işlemi gerçekleştirildikten sonraki diğer bir adım ise karar matrisindeki farklı ölçek boyutlarının bir arada kullanılmasını elde etmek için elemanların standartlaştırılmasıdır. Eşitlik (2) ile fayda temelli kriterler hesaplanırken, Eşitlik (3) ile de maliyet temelli kriterlerin standartlaştırılması hesaplanmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}, \quad (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n) \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}}, \quad \min x_{ij} \neq 0, \quad (i = 1, \dots, n) \quad (3)$$

3. Adım: Entropinin Hesaplanması

Üçüncü adımın uygulanabilmesi için bir önceki adımda bulunan standartlaştırılmış değerlerin verileri ile Eşitlik (4)'teki formül kullanılmaktadır.

$$f_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad (4)$$

Eşitlik (5)'deki formülde tüm kriterlerin entropisi hesaplanmaktadır. f_{ij} değerinin sonucu sıfır (0) olduğu durumda yerine 0,00001 gibi çok küçük bir değer uygun görülmektedir.

$$e_j = - \frac{\sum_{i=1}^m f_{ij} \ln f_{ij}}{\ln(m)} \quad (5)$$

4. Adım: Entropi Ağırlığının Hesaplanması

Tüm kriterlerin değerleri sonucunda entropi ağırlıklarını tespit edebilmek için Eşitlik (6)'daki formül kullanılmaktadır. w_j değerlerinin toplamı her zaman 1'e eşit olmalıdır.

$$w_j = \frac{1 - e_j}{n - \sum_{j=1}^n e_j} \quad (6)$$

4.2. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS yöntemi Yoon & Hwang tarafından 1981 yılında geliştirilen çok kriterli karar verme tekniklerinden biridir. Anlaşılması ve uygulanması kolay olan bu yöntem, pozitif ideal çözüme en yakın mesafe ve negatif ideal çözüme en uzak mesafedeki alternatiflerin performans sıralaması oluşturmaktadır (Chen, 2000: 2; Tzeng ve Huang, 2011: 69; Ecer, 2020: 146).

TOPSIS yönteminin adımları sırasıyla açıklanmıştır (Ecer, 2020: 147-149; Atan ve Altan, 2020: 73-75).

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralamak istenen alternatifler yer alırken, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak olan kriterler yer almaktadır. Eşitlik (7)'de A matrisi karar vericinin düzenlediği başlangıç matrisidir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad i = \text{alternatif}, j = \text{kriter} \quad (7)$$

2.Adım: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

R matrisi A matrisinden yararlanarak Eşitlik (8) ve (9)'daki formüller ile normalize karar matrisi elde edilmiştir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n) \quad (8)$$

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (9)$$

3.Adım: Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

İlk olarak kriterin ağırlık değerleri (W_j) bulunur. Ardından R_{ij} matrisindeki elemanlar ile w_j kriter ağırlıklandırma değerleri çarpılır ve bunun sonucunda elde edilmiş olan ağırlıklı normalize matrisi Eşitlik (10)'deki gibi gösterilmektedir.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (10)$$

4.Adım: Pozitif İdeal (A^+) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerinin Oluşturulması

Pozitif ideal çözüm, ağırlıklandırılmış karar matrisinin en yüksek değerlerinden meydana gelirken; negatif ideal çözüm ise en düşük değerlerinden meydana gelmektedir. Pozitif ideal çözüm setlerinin oluşturulması Eşitlik (11) de gösterilirken, negatif ideal çözüm setlerinin oluşturulması Eşitlik (12)'de gösterilmiştir.

$$A^+ = \{(\max_{ij} v_{ij} \quad j \in J), (\min_{ij} v_{ij} \quad j \in J^c)\} \quad (11)$$

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \quad (\text{maksimum değerler})$$

$$A^- = \{(\min_{ij} v_{ij} \quad j \in J), (\max_{ij} v_{ij} \quad j \in J^c)\} \quad (12)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (\text{minimum değerler})$$

Her iki formülde de J fayda (maksimizasyon) değerini, J⁻ ise maliyet (minimizasyon) değerini göstermiştir.

5. Adım: Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Oluşturulması

Alternatifler arasındaki mesafe, n boyutlu oklid uzaklık yaklaşımından yararlanılarak bulunmaktadır. Alternatiflerin pozitif ideal çözüme olan mesafesi Eşitlik (13)'teki formül ile negatif ideal çözüme olan mesafesi de Eşitlik (14)'teki formül ile hesaplanmaktadır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (i = 1,2,3, \dots, m) \quad (13)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (i = 1,2,3, \dots, m) \quad (14)$$

6. Adım: Göreli Yakınlığın Hesaplanması ve Sıralamaların Tespit Edilmesi

TOPSIS yönteminin son adımındır. Burada yer alan ölçüt ise negatif ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içerisindeki payıdır. Bu işleme ait formül Eşitlik (15) da gösterilmiştir. Formülde gösterilen C_i^+ değeri $0 \leq C_i^+ \leq 1$ aralığında değer almaktadır. Değerin 1 olması, ilgili alternatifin pozitif ideal çözüm noktasında bulunduğunu göstermekte iken C_i^+ değerinin 0 olması ilgili alternatifin negatif ideal çözüm noktasında bulunduğunu göstermektedir. Alternatifler sıralanırken C_i^+ değeri büyük olan alternatif ilk sırada olacak şekilde oluşturulur.

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (0 < C_i^+ < 1 \quad i = 1,2, \dots, m) \quad (15)$$

4.3. BORDA SAYIM Yöntemi

Borda Sayım Yöntemi, Jean-Charles De Borda tarafından 1784 yılında oylama tekniği olarak tanımlanmıştır. Sosyal seçim problemlerinde, karar vericilerin alternatifler için yaptıkları değerlendirmelerinden kesin değerler elde edilmesinin zorluğu nedeniyle Borda Sayım yönteminde alternatiflerin belli bir tercih puanına göre elde edilmiştir (Lamboray, 2007:5).

Borda Sayım yöntemi, bir veri birleştirme tekniği olarak iki ya da daha fazla sıralama listesini birleştirip daha geçerli tek bir sıralama sonucunun oluşturulmasına imkan sağlamaktadır. Borda Sayım yönteminin uygulanması sırasında karar vericinin en az tercih ettiği alternatifte sıfır puan, bir sonrakine bir puan ve en çok tercih edilen alternatifte ise n-1 puan atanarak borda değerleri belirlenmektedir. n elemanı toplam alternatif sayısını göstermektedir. Alternatifte ait olan her bir borda değerinin toplanması sonucu borda skoru belirlenmektedir. Elde edilen borda skorları ile analiz sıralaması yapılmaktadır. En yüksek borda skoruna sahip olan alternatif en iyi alternatif olarak tespit edilmektedir (Ömürbek ve Urmak Akçakaya, 2018, s. 261).

5. ANALİZ ve BULGULAR

Çalışmada, kriter ağırlıklarının hesaplanması için Entropi yöntemi, alternatifleri değerlendirmek için ise TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Çalışma dönemi 2015-2020 yıllarından oluşmaktadır. Fakat Entropi ve TOPSIS yöntemlerinin raporlanmasında 2020 yılı

ele alınmıştır. Son olarak Borda Sayım yöntemi ile bütün yılların sonuçları birleştirilerek tek bir performans sıralaması oluşturulmuştur.

5.1. ENTROPİ Yöntemi İle Kriter Ağırlıkların Hesaplanması.

Entropi yönteminin adımları sırasıyla gösterilmiştir.

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması:

BİST'te yer alan gıda sektöründeki işletmelerin 2020 yılına ait (16x10) karar matrisi düzenlenmiştir.

Tablo 3. Karar Matrisi

	L1	L2	M1	M2	F1	F2	F3	K1	K2	K3
ULKER	5,404872	3,041635	9,230296	3,58436	0,638197	1,763935	0,137145	0,108119	0,056807	0,15701
ALYAG	1,076851	0,812704	33,35818	0,426634	0,473229	0,898357	0,46009	6,511088	0,177973	0,337857
SELGD	6,397542	1,204977	2,760142	3,908036	0,131172	0,150976	0,097386	0,035287	0,018798	0,021634
AVOD	0,968098	0,171628	1,830404	7,814766	0,705363	2,394008	0,634987	-0,01957	-0,01277	-0,04333
BANVT	1,685108	0,468762	9,02184	11,21219	0,623912	1,658954	0,423768	-0,05431	-0,07485	-0,19901
DARDL	0,611895	0,01692	18,25149	9,386901	0,822631	4,637952	0,494373	0,097327	0,136504	0,769604
EKIZ	0,340916	0,000151	214,5327	40,72098	0,78251	3,597919	0,491731	0,004446	0,003924	0,018043
ERSU	2,469211	0,029965	1,130566	3,224924	0,263054	0,356952	0,178615	0,114483	0,03448	0,046788
FRIGO	1,383037	0,546932	1,55536	25,64166	0,648062	1,841409	0,524851	0,166934	0,115335	0,327714
KENT	1,426846	0,160785	5,882722	5,219616	0,367446	0,580892	0,344692	0,12801	0,124066	0,196135
KERVT	2,147597	0,052596	4,483052	5,748318	0,589315	1,434956	0,310193	0,136049	0,117939	0,287176
OYLUM	2,102868	0,674873	8,294728	3,386368	0,456489	0,83989	0,270397	0,056447	0,049214	0,090549
PENGD	1,632898	0,036909	2,173296	12,86761	0,33207	0,497162	0,269986	0,002013	0,001257	0,001883
PNSUT	1,102503	0,000521	9,431226	4,696821	0,44685	0,807828	0,362126	0,019812	0,02094	0,037855
TATGD	2,850942	0,293188	1,571179	1,936077	0,461492	0,856982	0,314343	0,208326	0,127817	0,237354
TUKAS	1,428488	0,044454	1,608745	5,037225	0,560585	1,275752	0,378831	0,155699	0,439415	0,233182
KARESİ	108,6985	12,48688	47873,68	2917,806	4,841342	56,7622	2,350838	42,56712	0,315747	1,124238
KAREKÖK	10,42586	3,533678	218,8005	54,01672	2,200305	7,534069	1,533244	6,524348	0,561913	1,060301

Tablo 3'de bulunan kriterlerin bazıları negatif değer alması uygulamada sorun yaratmaktadır. Bu sorunun önlenmesi için karar matrisinde yer alan negatif x_{ij} değeri aşağıdaki formül ile tüm sütuna pozitif dönüşüm işlemi uygulanmaktadır (Apan ve Öztel, 2020, s. 174).

$$x_{ij}^1 = \frac{x_{ij} - \min_{ij}}{\max_{ij} - \min_{ij}}$$

K1, K2, ve K3 kriterlerinin dönüşüm işlemi sonucunda değerler [0,1] aralığına indirilmiş ve karar matrisi tekrar oluşturulmuş olup Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Düzeltilmiş Karar Matrisi

	L1	L2	M1	M2	F1	F2	F3	K1	K2	K3
	MAK.	MAK.	MAK.	MAK.	MİN.	MİN.	MİN.	MAK.	MAK.	MAK.
ULKER	5,404872	3,041635	9,230296	3,58436	0,638197	1,763935	0,137145	0,02474	0,256003	0,367557
ALYAG	1,076851	0,812704	33,35818	0,426634	0,473229	0,898357	0,46009	1	0,491616	0,554264
SELGD	6,397542	1,204977	2,760142	3,908036	0,131172	0,150976	0,097386	0,013647	0,182094	0,227794
AVOD	0,968098	0,171628	1,830404	7,814766	0,705363	2,394008	0,634987	0,005292	0,120714	0,160723
BANVT	1,685108	0,468762	9,02184	11,21219	0,623912	1,658954	0,423768	0	0	0
DARDL	0,611895	0,01692	18,25149	9,386901	0,822631	4,637952	0,494373	0,023096	0,410978	1
EKİZ	0,340916	0,000151	214,5327	40,72098	0,78251	3,597919	0,491731	0,008949	0,153171	0,224087
ERSU	2,469211	0,029965	1,130566	3,224924	0,263054	0,356952	0,178615	0,02571	0,212589	0,253764
FRIGO	1,383037	0,546932	1,55536	25,64166	0,648062	1,841409	0,524851	0,033699	0,369814	0,543793
KENT	1,426846	0,160785	5,882722	5,219616	0,367446	0,580892	0,344692	0,02777	0,386792	0,40795
KERTV	2,147597	0,052596	4,483052	5,748318	0,589315	1,434956	0,310193	0,028994	0,374877	0,501941
OYLUM	2,102868	0,674873	8,294728	3,386368	0,456489	0,83989	0,270397	0,01687	0,241239	0,298942
PENGD	1,632898	0,036909	2,173296	12,86761	0,33207	0,497162	0,269986	0,008579	0,147986	0,207403
PNSUT	1,102503	0,000521	9,431226	4,696821	0,44685	0,807828	0,362126	0,01129	0,186258	0,244542
TATGD	2,850942	0,293188	1,571179	1,936077	0,461492	0,856982	0,314343	0,040003	0,394085	0,450504
TUKAS	1,428488	0,044454	1,608745	5,037225	0,560585	1,275752	0,378831	0,031987	1	0,446197
MAK.	6,397542	3,041635	214,5327	40,72098	0,822631	4,637952	0,634987	1	1	1
MİN.	0,340916	0,000151	1,130566	0,426634	0,131172	0,150976	0,097386	0	0	0

2.Adım: Standartlaştırma (Normalizasyon)

Karar matrisinin normalleştirilmesi için fayda yönlü kriterler Eşitlik (2) ile maliyet yönlü kriterler Eşitlik (3) formülüyle hesaplanmış ve Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Standartlaştırılmış Değerler

	L1	L2	M1	M2	F1	F2	F3	K1	K2	K3
ULKER	0,844836	1	0,043025	0,088022	0,205535	0,08559	0,710095	0,02474	0,256003	0,367557
ALYAG	0,168323	0,267193	0,155492	0,010477	0,277185	0,168058	0,211668	1	0,491616	0,554264
SELGD	1	0,396161	0,012866	0,095971	1	1	1	0,013647	0,182094	0,227794
AVOD	0,151323	0,056426	0,008532	0,19191	0,185964	0,063064	0,153367	0,005292	0,120714	0,160723
BANVT	0,263399	0,154115	0,042053	0,275342	0,210241	0,091007	0,22981	0	0	0
DARDL	0,095645	0,005563	0,085076	0,230518	0,159454	0,032552	0,196989	0,023096	0,410978	1
EKİZ	0,053289	4,98E-05	1	1	0,16763	0,041962	0,198048	0,008949	0,153171	0,224087
ERSU	0,385962	0,009852	0,00527	0,079196	0,498649	0,422958	0,545231	0,02571	0,212589	0,253764
FRIGO	0,216183	0,179815	0,00725	0,629692	0,202406	0,081989	0,18555	0,033699	0,369814	0,543793
KENT	0,22303	0,052862	0,027421	0,12818	0,356983	0,259903	0,282532	0,02777	0,386792	0,40795

KERTV	0,335691	0,017292	0,020897	0,141164	0,222584	0,105213	0,313954	0,028994	0,374877	0,501941
OYLUM	0,328699	0,221879	0,038664	0,08316	0,287349	0,179757	0,36016	0,01687	0,241239	0,298942
PENGĐ	0,255238	0,012135	0,01013	0,315995	0,395013	0,303675	0,360708	0,008579	0,147986	0,207403
PNSUT	0,172332	0,000171	0,043962	0,115342	0,293548	0,186891	0,268929	0,01129	0,186258	0,244542
TATGD	0,445631	0,096392	0,007324	0,047545	0,284234	0,176172	0,309809	0,040003	0,394085	0,450504
TUKAS	0,223287	0,014615	0,007499	0,123701	0,233991	0,118343	0,257071	0,031987	1	0,446197
TOPLA	5,162869	2,484519	1,515461	3,556213	4,980765	3,317133	5,583921	1,300627	4,928218	5,889462

3.Adım: Entropinin Hesaplanması

Normalize veriler ile eşitlik (4) ve (5) kullanılarak entropi değerleri sırasıyla hesaplanarak Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. eij Değerleri

	L1	L2	M1	M2	F1	F2	F3	K1	K2	K3
EJ	0,911448	0,684661	0,504427	0,838103	0,946127	0,850611	0,943477	0,380207	0,803196	0,815469

4.Adım: Entropi Ağırlığının Hesaplanması

Son olarak kriter ağırlık değerlerinin hesaplanmasına geçilmiştir. Uygulamada 10 kriter yer aldığından $n=10$ olarak belirlenmiştir. Eşitlik (6) formülüyle Entropi kriter ağırlık değerleri tespit edilmiş ve sonuçlar Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Wj Değerleri

	L1	L2	M1	M2	F1	F2	F3	K1	K2	K3
Wj	0,038132	0,135789	0,2134	0,069715	0,023199	0,064329	0,02434	0,266891	0,084746	0,079461

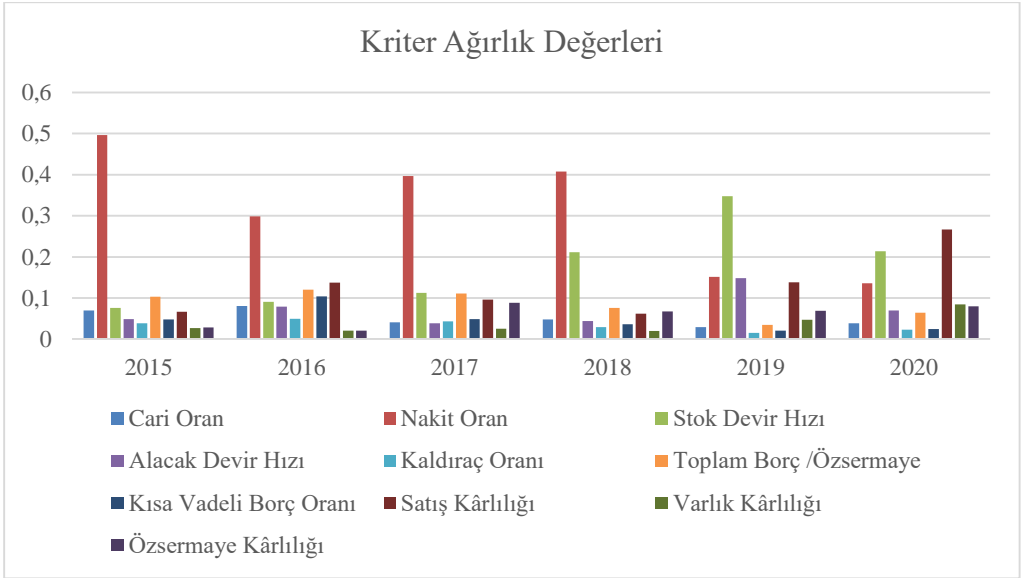
Tablo 7'ye bakıldığında en yüksek Entropi ağırlığına sahip kriter 0,266891 değeriyle satış karlılığı oranı (K1) en önemli performans kriteri olarak değerlendirilmiştir. En düşük kriter ağırlığına sahip olan 0,023199 değeriyle borç oranı (F1) işletmelerin finansal performans değerlendirmesinde etkisi düşük kriter olarak tespit edilmiştir. 2015-2020 yıllarına ait Entropi ağırlıklandırma yönteminin sonuçları Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. 2015-2020 Yıllarının Wj Değerleri

	L1	L2	M1	M2	F1	F2	F3	K1	K2	K3
2015	0,06949	0,496785	0,075442	0,048585	0,038112	0,10298	0,047529	0,066618	0,026568	0,027889
2016	0,08068	0,298255	0,090928	0,078599	0,049674	0,120198	0,10346	0,137264	0,020595	0,020345
2017	0,040672	0,396699	0,112256	0,038494	0,042872	0,110728	0,048688	0,096372	0,024779	0,08844
2018	0,047882	0,407269	0,211443	0,0442	0,028669	0,075818	0,036184	0,061595	0,019892	0,067048
2019	0,029201	0,151718	0,347769	0,147996	0,015112	0,034296	0,020824	0,138029	0,046647	0,068408
2020	0,038132	0,135789	0,2134	0,069715	0,023199	0,064329	0,02434	0,266891	0,084746	0,079461

İşletmelerin 2015-2020 dönemlerine ait verilerinden Entropi yöntemi analiz sonucuna göre çalışmada belirlenen seçim kriterleri içerisinde 2015 yılında en yüksek ağırlık kriteri %49 önem değeri ile nakit oran (L2) sahip olurken, en düşük ağırlık kriteri %2 önem değerleri ile varlık karlılığı (K2) ve özsermaye karlılığı (K3) yer almıştır. 2016 yılında en yüksek ağırlık kriteri

%29 önem değeri ile nakit oran (L2) sahip olurken, en düşük ağırlık kriteri %2 önem değeri ile varlık karlılığı (K2) tespit edilmiştir. 2017 yılında en yüksek ağırlık kriteri %39 önem değeri ile nakit oran (L2) sahip olurken, en düşük ağırlık kriteri %2 önem değeri ile varlık karlılığı (K2) tespit edilmiştir. 2018 yılında en yüksek ağırlık kriteri %40 önem değeri ile nakit oran (L2) sahip olurken, en düşük ağırlık kriteri %1 önem değeri ile varlık karlılığı (K2) tespit edilmiştir. 2019 yılında en yüksek ağırlık kriteri %34 önem değeri ile stok devir hızı (M1) sahip olurken, en düşük ağırlık kriteri %1 önem değeri ile kaldıraç oranı (F1) tespit edilmiştir. 2020 yılında en yüksek ağırlık kriteri %26 önem değeri ile satış karlılığı (K1) sahip olurken, en düşük ağırlık kriteri %2 önem değerleri ile kaldıraç oranı (F1) ve kısa vadeli borç oranı (F3) olarak tespit edilmiştir. Entropi ağırlıklandırma yönteminin sonucunda elde edilen kriterlerin ağırlık değerleri karşılaştırmalı olarak Grafik 1’de de gösterilmiştir.



Grafik 1. 2015-2020 Yıllarının W_j Değerleri

5.2. TOPSİS Yöntemi ile Finansal Performansların Değerlendirilmesi

TOPSİS yönteminin adımları sırasıyla gösterilmiştir.

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

BİST’te yer alan gıda sektöründeki işletmelerin 2020 yılına ait (16x10) boyutlu karar matrisi Tablo 3 ve 4’de gösterilmiştir.

2.Adım: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Bu işlem için Eşitlik (8) ve (9)’daki formülleri ile oluşturulan normalleştirilmiş karar matrisi Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Normalize Karar Matrisi

	L1	L2	M1	M2	F1	F2	F3	K1	K2	K3
ULKER	0,51841	0,860756	0,042186	0,066356	0,290049	0,234128	0,089448	0,016572	0,101095	0,148081
ALYAG	0,103287	0,229988	0,152459	0,007898	0,215074	0,119239	0,300076	0,997968	0,316727	0,318643
SELGD	0,613623	0,340998	0,012615	0,072349	0,059615	0,020039	0,063516	0,005409	0,033453	0,020403
AVOD	0,092855	0,048569	0,008366	0,144673	0,320575	0,317758	0,414146	-0,003	-0,02272	-0,04087
BANVT	0,161628	0,132655	0,041233	0,207569	0,283557	0,220194	0,276386	-0,00832	-0,1332	-0,18769
DARDL	0,05869	0,004788	0,083416	0,173778	0,373871	0,615597	0,322436	0,014918	0,242927	0,725836
EKIZ	0,032699	4,29E-05	0,980495	0,753859	0,355637	0,477553	0,320713	0,000681	0,006983	0,017017
ERSU	0,236835	0,00848	0,005167	0,059702	0,119554	0,047378	0,116495	0,017547	0,061362	0,044127
FRIGO	0,132655	0,154777	0,007109	0,474699	0,294533	0,244411	0,342314	0,025586	0,205254	0,309077
KENT	0,136856	0,045501	0,026886	0,09663	0,166998	0,077102	0,224812	0,01962	0,220793	0,184981
KERTV	0,205988	0,014884	0,020489	0,106417	0,267833	0,190462	0,202312	0,020853	0,209888	0,270844
OYLUM	0,201697	0,190983	0,03791	0,062691	0,207466	0,111479	0,176356	0,008652	0,087583	0,085399
PENG D	0,15662	0,010445	0,009933	0,238215	0,15092	0,065989	0,176088	0,000309	0,002238	0,001775
PNSUT	0,105747	0,000147	0,043104	0,086951	0,203086	0,107223	0,236183	0,003037	0,037265	0,035702
TATGD	0,273449	0,08297	0,007181	0,035842	0,20974	0,113747	0,205018	0,031931	0,227467	0,223855
TUKAS	0,137014	0,01258	0,007353	0,093253	0,254776	0,169331	0,247078	0,023864	0,781998	0,21992

3.Adım: Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması

Normalleştirilmiş karar matrisindeki alternatiflerin kriter değeriyle Entropi yönteminden elde edilen ağırlık değerleri çarpılmış ve sonuçlar Tablo 10' da gösterilmiştir.

Tablo 10. Ağırlıklı Standart Karar Matrisi

	L1	L2	M1	M2	F1	F2	F3	K1	K2	K3
ULKER	0,019768	0,116881	0,009002	0,004626	0,006729	0,015061	0,002177	0,004423	0,008567	0,011767
ALYAG	0,003938	0,03123	0,032535	0,000551	0,004989	0,00767	0,007304	0,266348	0,026842	0,02532
SELGD	0,023398	0,046304	0,002692	0,005044	0,001383	0,001289	0,001546	0,001443	0,002835	0,001621
AVOD	0,003541	0,006595	0,001785	0,010086	0,007437	0,020441	0,01008	-0,0008	-0,00193	-0,00325
BANVT	0,006163	0,018013	0,008799	0,014471	0,006578	0,014165	0,006727	-0,00222	-0,01129	-0,01491
DARDL	0,002238	0,00065	0,017801	0,012115	0,008673	0,039601	0,007848	0,003981	0,020587	0,057676
EKIZ	0,001247	5,82E-06	0,209237	0,052555	0,00825	0,03072	0,007806	0,000182	0,000592	0,001352
ERSU	0,009031	0,001151	0,001103	0,004162	0,002773	0,003048	0,002835	0,004683	0,0052	0,003506
FRIGO	0,005058	0,021017	0,001517	0,033094	0,006833	0,015723	0,008332	0,006829	0,017395	0,02456
KENT	0,005219	0,006179	0,005738	0,006737	0,003874	0,00496	0,005472	0,005236	0,018711	0,014699
KERTV	0,007855	0,002021	0,004372	0,007419	0,006213	0,012252	0,004924	0,005565	0,017787	0,021522
OYLUM	0,007691	0,025933	0,00809	0,00437	0,004813	0,007171	0,004292	0,002309	0,007422	0,006786
PENG D	0,005972	0,001418	0,00212	0,016607	0,003501	0,004245	0,004286	8,24E-05	0,00019	0,000141

PNSUT	0,004032	2E-05	0,009198	0,006062	0,004711	0,006898	0,005749	0,00081	0,003158	0,002837
TATGD	0,010427	0,011266	0,001532	0,002499	0,004866	0,007317	0,00499	0,008522	0,019277	0,017788
TUKAS	0,005225	0,001708	0,001569	0,006501	0,00591	0,010893	0,006014	0,006369	0,066272	0,017475

4.Adım: Pozitif İdeal (A^+) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması

Ağırlıklı standart karar matrisindeki her bir sütununun ideal çözüm değerleri için pozitif ideal ve negatif ideal değerleri belirlenerek ideal çözüm setleri tespit edilmektedir. Pozitif ideal çözümde fayda yönlü olan kriterler sütunda bulunan alternatifler arasındaki en büyük değere sahipken, maliyet yönlü kriterlerde sütunda bulunan alternatifler arasındaki en küçük değere sahiptir. Negatif ideal çözüm ise pozitif ideal çözüme göre tam tersi kabul edilmektedir. Tespit edilen ideal değerler Tablo 11’ de gösterilmiştir.

Tablo 11. İdeal Değerler

	L1	L2	M1	M2	F1	F2	F3	K1	K2	K3
A+	0,023398	0,116881	0,209237	0,052555	0,001383	0,001289	0,001546	0,266348	0,066272	0,057676
A-	0,001247	5,82E-06	0,001103	0,000551	0,008673	0,039601	0,01008	-0,00222	-0,01129	-0,01491

5.Adım: Mesafe (Ayrım) Ölçülerinin Bulunması

Pozitif ideal uzaklık ve negatif ideal uzaklık hesaplamalarında Eşitlik (13) ve Eşitlik (14) formülleri kullanılmıştır. Pozitif ideal uzaklık değerleri Tablo 12’de verilirken, negatif ideal uzaklık değerleri Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 12. Pozitif İdeal Uzaklıklar

	L1	L2	M1	M2	F1	F2	F3	K1	K2	K3
S1+	0,001318	0	4,009406	0,22972	0,002858	0,018967	3,98E-05	6,860483	0,332976	0,210764
S2+	0,037869	0,733614	3,122384	0,270447	0,001301	0,004072	0,003315	0	0,155473	0,104691
S3+	0	0,498117	4,266103	0,225733	0	0	0	7,017444	0,402419	0,31421
S4+	0,039433	1,2163	4,303644	0,180364	0,003665	0,036679	0,007283	7,13683	0,465084	0,371164
S5+	0,029705	0,977488	4,017552	0,145043	0,002699	0,016578	0,002684	7,212971	0,601549	0,526932
S6+	0,044776	1,350964	3,664793	0,163541	0,005315	0,146777	0,003972	6,88363	0,208705	0
S7+	0,049069	1,365984	0	0	0,004716	0,08662	0,003919	7,084445	0,431382	0,317235
S8+	0,020642	1,339336	4,33201	0,234188	0,000193	0,000309	0,000166	6,846853	0,37297	0,293432
S9+	0,033636	0,918993	4,314781	0,037875	0,00297	0,020833	0,004605	6,735028	0,238896	0,109668
S10+	0,033051	1,225507	4,141223	0,209935	0,000621	0,001347	0,001541	6,817926	0,226197	0,184702
S11+	0,024161	1,319283	4,19697	0,203728	0,002333	0,012019	0,001141	6,800763	0,235072	0,130712
S12+	0,024672	0,827149	4,046031	0,232176	0,001176	0,00346	0,000754	6,971658	0,346322	0,258977
S13+	0,030367	1,333167	4,289779	0,129226	0,000449	0,000874	0,000751	7,089743	0,436681	0,331024
S14+	0,037505	1,365652	4,001562	0,216163	0,001108	0,003145	0,001766	7,051023	0,398331	0,300729
S15+	0,016826	1,115448	4,31414	0,250564	0,001213	0,003634	0,001186	6,64743	0,220848	0,159105
S16+	0,033029	1,32648	4,312618	0,212097	0,00205	0,009223	0,001996	6,758903	0	0,161609

Tablo 13. Negatif İdeal Uzakhklar

	L1	L2	M1	M2	F1	F2	F3	K1	K2	K3
S1-	0,034302	1,365984	0,006241	0,001661	0,000378	0,060218	0,006246	0,004415	0,039424	0,071188
S2-	0,000724	0,097494	0,098798	0	0,001357	0,101953	0,000771	7,212971	0,145386	0,161878
S3-	0,049069	0,21435	0,000253	0,002019	0,005315	0,146777	0,007283	0,001343	0,019946	0,027343
S4-	0,000526	0,004342	4,66E-05	0,009092	0,000153	0,036709	0	0,000202	0,008766	0,013612
S5-	0,002417	0,032426	0,005924	0,019377	0,000439	0,064698	0,001124	0	0	0
S6-	9,82E-05	4,15E-05	0,027883	0,013373	0	0	0,000498	0,003848	0,101603	0,526932
S7-	0	0	4,33201	0,270447	1,79E-05	0,007886	0,000517	0,000578	0,014113	0,02646
S8-	0,006059	0,000131	0	0,001304	0,003481	0,13361	0,005249	0,004768	0,027186	0,033932
S9-	0,001453	0,044147	1,72E-05	0,105904	0,000339	0,057015	0,000306	0,008191	0,082269	0,155819
S10-	0,001577	0,00381	0,002148	0,003827	0,002303	0,119997	0,002124	0,005562	0,089997	0,087694
S11-	0,004366	0,000406	0,001069	0,004717	0,000605	0,074793	0,002658	0,006064	0,084537	0,132758
S12-	0,004153	0,067224	0,004882	0,001459	0,00149	0,105165	0,00335	0,002053	0,035008	0,04709
S13-	0,002233	0,0002	0,000103	0,025781	0,002675	0,125002	0,003357	0,000531	0,013174	0,022667
S14-	0,000776	2,01E-08	0,006554	0,003037	0,00157	0,106948	0,001876	0,000919	0,020869	0,031511
S15-	0,008428	0,01268	1,85E-05	0,00038	0,00145	0,104221	0,002591	0,011543	0,093423	0,106943
S16-	0,001582	0,00029	2,18E-05	0,003541	0,000763	0,082413	0,001654	0,00738	0,601549	0,104908

6.Adım: Görelı Yakınlığın Hesaplanması ve Sıralamaların Tespit edilmesi

C_i^+ değeri nin hesaplanabilmesi için Eşitlik (15) formülü kullanılmaktadır. Tablo 14'te alternatif C_i^+ değeri ve finansal performans başarı sıralaması gösterilmektedir.

Tablo 14. Alternatif C_i^+ Değeri ve Sıralama Sonuçları

2020	C_i^+	Sıralama
ULKER	0,269635	3
ALYAG	0,570495	1
SELGD	0,16174	6
AVOD	0,068085	16
BANVT	0,088128	15
DARDL	0,188648	5
EKIZ	0,413702	2
ERSU	0,112445	12
FRIGO	0,160735	7
KENT	0,136157	9
KERVT	0,134465	10
OYLUM	0,127584	11
PENG D	0,106967	13

PNSUT	0,10239	14
TATGD	0,140766	8
TUKAS	0,200297	4

2015-2020 yıllarına ait TOPSIS yönteminin sıralamaları ve puan sonuçları Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15. 2015-2020 Yıllarının TOPSIS Yöntemi Sıralaması

	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
ULKER	1	0,945705	1	0,743804	1	0,831573	1	0,69616	3	0,248258	3	0,269635
ALYAG	8	0,192978	10	0,339656	16	0,169111	7	0,190934	2	0,265802	1	0,570495
SELGD	6	0,206629	11	0,315242	9	0,320745	9	0,184798	5	0,125148	6	0,16174
AVOD	3	0,211217	4	0,366241	11	0,31649	15	0,160646	8	0,112486	16	0,068085
BANVT	12	0,17497	5	0,356054	3	0,38373	3	0,227422	4	0,172997	15	0,088128
DARDL	14	0,16392	15	0,257728	14	0,271889	16	0,146779	16	0,057917	5	0,188648
EKIZ	15	0,105676	3	0,394267	13	0,304111	2	0,315724	1	0,67904	2	0,413702
ERSU	10	0,188751	6	0,353455	5	0,347174	12	0,175641	9	0,095405	12	0,112445
FRIGO	13	0,166068	13	0,291166	2	0,759542	6	0,192131	7	0,120489	7	0,160735
KENT	2	0,402107	9	0,346384	7	0,334301	5	0,193332	13	0,069993	9	0,136157
KERTV	16	0,090443	16	0,188174	4	0,352303	13	0,162646	11	0,077745	10	0,134465
OYLUM	11	0,182201	12	0,313646	10	0,320632	8	0,185656	12	0,07103	11	0,127584
PENGD	9	0,190663	14	0,287668	15	0,22131	14	0,16083	15	0,059031	13	0,106967
PNSUT	7	0,19675	7	0,352182	8	0,32214	11	0,182463	14	0,067034	14	0,10239
TATGD	5	0,208246	2	0,508459	6	0,335381	4	0,193858	10	0,078909	8	0,140766
TUKAS	4	0,208651	8	0,351578	12	0,308119	10	0,183864	6	0,121362	4	0,200297

TOPSIS yöntemi ile elde edilen finansal performans sıralamalarının sonuçlarına göre Ülker işletmesi 2015, 2016, 2017 ve 2018 yılı olmak üzere 4 yıl boyunca en yüksek finansal performansa sahip olduğu görülürken, 2019 ve 2020 yılında performans sıralaması 3’e gerilemiştir. 2019 yılında Ekiz Kimya Sanayi işletmesi, 2020 yılında Altınyag işletmesi en yüksek finansal performansa sahiptir. Finansal performansı en düşük işletmeler ise 2015 ve 2016 yıllarında Kerveyitaş Gıda işletmesi, 2017 yılında Altınyag işletmesi, 2018 ve 2019 yıllarında Dardalen işletmesi ve 2020 yılında A.V.O.D. Kurutulmuş Gıda işletmesi yer almaktadır.

5.3. BORDA SAYIM Yöntemi İle Finansal Performansların Değerlendirilmesi

Entropi temelli TOPSIS yöntemi ile elde edilen sonuçlar işletmeleri yıl bazında değerlendirip, her yıla ait performans sıralaması vermektedir. 2015-2020 dönemine ait tek bir performans sıralaması oluşturmak için TOPSIS yöntemi sonuçları kullanılarak Borda Sayım Yöntemi uygulanmıştır. Yöntemde ilk olarak en son sırada yer alan işletmeye sıfır değeri verilirken, ilk sırada yer alan işletmeye de on beş değeri verilerek puanlamalar yapılmış ve bunun sonucunda borda değerleri elde edilmiştir. Daha sonra tespit edilen borda değerleri toplanıp her bir işletmenin borda skorlarına göre sıralaması yapılmış ve Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16. 2015-2020 Yılları İçin Sıralama ve Nihai Borda Sıralama Değerleri

	TOPSİS Yöntemi Sonucu Sıralamalar						Yıllara Göre Puanlama						TOPLAM PUAN	SIRA
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
ULKER	1	1	1	1	3	3	15	15	15	15	13	13	86	1
ALYAG	8	10	16	7	2	1	8	6	0	9	14	15	52	5
SELGD	6	11	9	9	5	6	10	5	7	7	11	10	50	8
AVOD	3	4	11	15	8	16	13	12	5	1	8	0	39	11
BANVT	12	5	3	3	4	15	4	11	13	13	12	1	54	4
DARDL	14	15	14	16	16	5	2	1	2	0	0	11	16	15
EKİZ	15	3	13	2	1	2	1	13	3	14	15	14	60	3
ERSU	10	6	5	12	9	12	6	10	11	4	7	4	42	10
FRIGO	13	13	2	6	7	7	3	3	14	10	9	9	48	9
KENT	2	9	7	5	13	9	14	7	9	11	3	7	51	7
KERVT	16	16	4	13	11	10	0	0	12	3	5	6	26	14
OYLUM	11	12	10	8	12	11	5	4	6	8	4	5	32	13
PENGD	9	14	15	14	15	13	7	2	1	2	1	3	16	15
PNSUT	7	7	8	11	14	14	9	9	8	5	2	2	35	12
TATGD	5	2	6	4	10	8	11	14	10	12	6	8	61	2
TUKAS	4	8	12	10	6	4	12	8	4	6	10	12	52	5

Tablo 16' da yer alan işletmelerin 2015-2020 yıllarına ait TOPSIS yöntem sıralamaları ile birlikte Borda skorları elde edilerek tek bir bütünleşik sıralama hesaplanmıştır. Elde edilen sıralamada en yüksek finansal performansa sahip olan işletme ÜLKER Bisküvi Sanayi işletmesi olarak tespit edilmiştir. Finansal performans sıralamasında ikinci TAT Konserve ve Gıda işletmesi, üçüncü EKİZ Kimya Sanayi, dördüncü Banvit Bandırma Vitaminli Yem Sanayi, beşinci Altınyag Kombinaları, Altıncı Tukaş Gıda Sanayi Ve Ticaret, Yedinci Kent Gıda Maddeleri Sanayii Ve Ticaret, Sekizinci Selçuk Gıda Endüstri İhracat İthalat, dokuzuncu Frigo-Pak Gıda Maddeleri Sanayi Ve Ticaret, onuncu Ersu Meyve Ve Gıda Sanayi, on birinci A.V.O.D. Kurutulmuş Gıda Ve Tarım Ürünleri Sanayi Ticaret, on ikinci Pınar Süt Mamulleri Sanayii, on üçüncü olarak da Oylum Sınai işletmeleri yer almaktadır. En düşük finansal performansa sahip işletmeler ise Dardanel ve Penguen Gıda işletmeleridir.

6. SONUÇ

Bir işletmenin finansal performansının doğru analiz edilmesi geleceğe yönelik alınacak kararları belirlemede öncülük edecektir. Bu nedenle işletmelerin finansal durumu, işletme sahipleri, işletmeye fon sağlayan kurumlar, yatırımcılar ve yöneticiler tarafından dikkate alınan önemli konular arasında yer almaktadır. Bu çalışma Gıda sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performansını değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada seçilmiş olan 16 işletmenin 2015-2020 dönemlerine ait finansal tablolardan hesaplanan finansal oranların önem ağırlıkları Entropi yöntemi ile tespit edilmiş ve ardından işletmelerin finansal performanslarını karşılaştırabilmek için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Bunun devamında işletmelerin tüm yıllarına ait finansal performans sıralamaları Borda Sayım yöntemi ile birleştirilerek tek bir sırada finansal performans sıralamaları elde edilmiştir.

Entropi yöntemi analiz sonucuna göre çalışmada belirlenen seçim kriterleri içerisinde 2015, 2016, 2017 ve 2018 yıllarında en yüksek ağırlık kriteri nakit oran (L2) iken en düşük ağırlık kriteri varlık karlılığı (K2) ve özsermaye karlılığı (K3) olmuştur. 2019 yılında en yüksek ağırlık kriteri stok devir hızı (M1), en düşük ağırlık kriteri kaldırma oranı (F1) tespit edilmiştir. 2020 yılında en yüksek ağırlık kriteri satış karlılığı (K1), en düşük ağırlık kriteri kaldırma oranı (F1) ve kısa vadeli borç oranı (F3) olarak belirlenmiştir.

İşletmelerin 2015-2020 yıllarına ait finansal performans sıralamaları TOPSIS yöntemi ile elde edilmiştir. Bu sıralamalar Borda Sayım yöntemi ile birleştirilerek tek bir sıra olarak belirlenmiştir. Elde edilen sıralamada finansal performans açısından en yüksek öneme sahip olan işletme ÜLKER Bisküvi Sanayi işletmesi olarak tespit edilmiştir. Söz konusu olan ÜLKER işletmesi 2015-2018 yıllarına ait TOPSIS yöntem sıralamalarında finansal performans açısından en yüksek öneme sahip olarak görülürken 2019 yılı ve 2020 yılında üçüncü sırada yerini almıştır. Borda Sayım yönteminin sıralamasında finansal performans açısından en düşük öneme sahip olan işletmeler Dardanel Gıda ve Penguen Gıda işletmeleri olarak belirlenmiştir. Söz konusu olan Dardanel Gıda ve Penguen Gıda işletmeleri TOPSIS yöntem sıralamalarında son sıralarda yerlerini alsalar da, Dardanel Gıda işletmesi 2020 yılında finansal performansında bir yükseliş görülmüştür.

Entropi temelli TOPSIS yöntemi kullanarak Borsa İstanbul'da işlem gören Gıda işletmelerin finansal performansı yıllar bazında sıralama yapılarak literatüre katkıda bulunmanın yanı sıra Borda Sayım yöntemi ile 2015-2020 verileri birleştirilerek tek bir performans sıralamasının yapılması çalışmanın özgünlüğünü oluşturmaktadır. Daha sonraki çalışmalarda farklı finansal performans ölçme yöntemleri kullanılarak performans sıralamaları karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

- ALIMOHAMMADLOU, M., & BONYANI, A. (2017). "A Novel HYBRID MCDM Model For Financial Performance Evaluation In Iran's Food Industry", *Accounting and Financial Control*, 1(2), 38-45.
- AKYÜZ, K. C., AKYÜZ, İ., YILDIRIM, İ. & ERSEN, N. (2019). "Borsa İstanbul'da Basım-Yayın Sanayi Grubunda Yer Alan Şirketlerin Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yönetimi ile Değerlendirilmesi", *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(1): 141-152.
- APAN, M. & ÖZTEL, A. (2020). "Bütünleşik Entropi-EDAS Yöntemi ile Nakit Akım Odaklı Finansal Performans Analizi: BİST Orman, Kağıt, Basım Endeksi'nde İşlem Gören Firmaların 2011-2018 Dönem Verisinden Kanıtlar", *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 22(1): 170-184.
- ATAN, M. & ALTAN, Ş. (2020). *Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Gazi Kitabevi, Ankara.
- AYTEKİN, S. & SAKARYA, Ş. (2013). "BİST'de İşlem Gören Gıda İşletmelerinin TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi", *Journal of Management and Economics Research*, 11: 21-30.
- BAĞCI, H. & CABA, N. (2018). "Entropi Ve COPRAS Yöntemleri Kullanılarak Menkul Kıymet Yatırım Ortaklarının Nakit Düzeylerinin Kıyaslanması", *İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 64-83.

- BAYYURT, N. (2007). “İşletmelerde Performans Değerlendirmenin Önemi ve Performans Göstergeleri Arasındaki İlişkiler”, Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, 0(53): 577-592.
- CHEN, C. T. (2000). “Extensions of the TOPSIS For Group Decision-Making Under Fuzzy Environment”, Fuzzy Sets and Systems, 114(1): 1-9.
- ÇANAKÇIOĞLU, M. & KÜÇÜKÖNDER, H. (2020). “Entropi ve TOPSIS Bütünleşik Yaklaşımı ile BİST Gıda ve İçecek Endeksindeki Şirketlerin Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi”, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi, 11(2): 200-217.
- DİZKIRICI, A. S. (2014). “Borsa İstanbul Gıda, İçecek Endeksinde Kote İşletmelerin Finansal Performanslarının Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü ve Malmquist Endeksinde Göre Karşılaştırılması”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Temmuz: 151-170.
- ECE, N. (2019). “Holding Şirketlerinin Finansal Performans Sıralamasının Entropi Tabanlı Topsis Yöntemleri İle İncelenmesi”, Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4(1), 63-73.
- ECER, F. (2020). Çok Kriterli Karar Verme Geçmişten Günümüze Kapsamlı Bir Yaklaşım. Seçkin Yayınevi, Ankara.
- ERTAŞ, F. C. & YETİM, A. (2022). “Covid-19 Pandemisinde Gıda ve İçecek Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performansının TOPSIS Yöntemiyle İncelenmesi: BİST Örneği”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 93: 53-74.
- HOE, L. W., SIEW, L. W., FAI, L. K., XIN, A. L., & FUN, L. P. (2020). “An Empirical Evaluation On The Performance Of Food Service İndustry İn Malaysia With TOPSIS Model”, Journal Of Physics: Conference Series, 1-7.
- İŞİK, Ö. (2019). “The Investigation of Association between Financial Performance and Stock Returns by Entropy and TOPSIS Methods”, Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi, 12(1): 200-213.
- KARAOĞLAN, S. & ŞAHİN, S. (2018). “BİST XKMYA İşletmelerin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Ölçümü ve Yöntemlerin Karşılaştırılması”, Ege Akadmik Bakış Dergisi, 18(1), 63-80.
- KAYA, A. & ÇOŞKUN, A. (2016). “VZA ile İşletmelerde Etkinliğin Ölçülmesi: BİST Gıda, İçki ve Tütün Sektöründe Bir Uygulama”, Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, IX(1): 231-242.
- KEHRİBAR, Ö., KARADEMİR, F. & EVÇİ, S. (2021). “İşletmelerin COVID-19 Pandemisi Sürecindeki Finansal Performanslarının Entropi ve MAIRCA Yöntemleri ile Değerlendirilmesi: BİST Gıda, İçecek Endeksi Örneği”, BMIJ, 9(1): 200-214.
- KIZIL, C. & ASLAN, T. (2019). “Finansal Performansın Rasyo Yöntemiyle Analizi: Borsa İstanbul’da (BİST’de) İşlem Gören Havayolu Şirketleri Üzerine Bir Uygulama”, Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8 (2): 1778-1799.
- LIN, C. C., TUAN, C. L., YANG, W. N., & PENG, K. C. (2011). “An Application of Entropy Weight and Super-Efficiency Models on Financial Performance of Taiwanese Listed

- Food Companies”, 2011 2nd IEEE International Conference on Emergency Management and Management Sciences, 784-787.
- MAYA, R. & EREN, T. (2018). “Türk Gıda Sektörünün Finansal Performans Analizinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Yapılması”, *Verimlilik Dergisi*, 3(3): 31-60.
- METİN, S., YAMAN, S. & KORKMAZ, T. (2017). “Finansal Performansın TOPSIS Ve MOORA Yöntemleri İle Belirlenebilmesi: BİST Enerji Firmaları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Uygulama”, *KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 371-394.
- ÖMÜRBEK, N. & URMAK AKÇAKAYA, E. D. (2018). “FORBES 2000 Listesinde Yeralan Havacılık Sektöründeki Şirketlerin Entropi, MAUT, COPRAS ve SAW Yöntemleri ile Analizi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1): 257-278.
- ÖZAYDIN, G. & KARAKUL, A. (2021). “Entropi Tabanlı MAUT, SAW ve EDAS Yöntemleri ile Finansal Performans Değerlendirmesi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1): 13-29.
- SARITAŞ, H., KÜÇÜKKAPLAN, İ. & GENÇ, A. (2019). “Entropi Temelli TOPSIS Yöntemi İle Finansal Performans Analizi: BİST Çimento Sektörü Üzerine Bir Uygulama”. *Uluslararası Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi*, Gaziantep, 66-81.
- TOPRAK, M. S. & ÇANAĞÇIOĞLU, M. (2019). “Banka Performansının ENTROPİ ve COPRAS Yöntemi İle Değerlendirilmesi: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Araştırma”, *Mali Çözüm Dergisi*, 29(154), 107-132.
- TZENG, G. H., & HUANG, J. J. (2011). *Multi Attribute Decision Making Methods and Applications*. CRC Press, USA.
- UYGURTÜRK, H. & YILKAN, E. (2020). “BİST Gıda ve İçecek Sektöründe Nakit Akım Odaklı Finansal Performansın TOPSIS ve ARAS Yöntemleri ile Karşılaştırmalı Ölçümü”, *Journal of Humanities and Tourism Research*, 10(3): 587-609.
- WANG, T. C., & LEE, H. D. (2009). “Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights”, *Expert Systems with Applications*, 6(5): 8980-8985.
- WU, J., SUN, J., LIANG, L., & YINGCHUN, Z. (2010). “Determination of Weights For Ultimate Cross Efficiency Using Shannon Entropy”, *Expert Systems With Applications*, 38(2011): 5162-5165.
- YILDIRIM, M., ALTAN, İ. M. & GEMİCİ, R. (2018). “Kurumsal Yönetim ile Finansal Performans Arasındaki İlişkinin Entropi Ağırlıklandırılmış TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirmesi: BİST’te İşlem Gören Gıda ve İçecek Şirketlerinde Bir Araştırma”, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 11(2): 130-152.
- YILMAZ, T., KAYGIN, E. & GEREKAN, B. (2016). “Gıda Maddeleri Snyii Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performansının TOPSIS Yöntemi ile Ölçülmesi: BİST Örneği”, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(33): 609-623.

ZHANG, H., GU, C. L., GU, L. W., & ZHANG, Y. (2011). “The Evaluation of Tourism Destination Competitiveness by TOPSIS & information Entropy -A case in the Yangtze River Delta of China”, *Tourism Management*, 32: 443-451.