

# Entropi ve Topsis Bütünleşik Yaklaşımı ile BIST Gıda ve İçecek Endeksindeki Şirketlerin Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi

## Evaluation of The Financial Performance of The Companies in The Food and Beverage Index of The Istanbul Stock Exchange

Mustafa Çanakçiođlu<sup>1</sup>, Hande Küçükönder<sup>2</sup>

### Öz

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören Gıda ve İçecek Endeksindeki (XGIDA) 21 işletmenin finansal performansları Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden Entropi ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemleri yardımıyla hibrid bir modelle analiz edilmesi ve sonuçların karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla işletmelerin 2014- 2018 yıllarını kapsayan 5 yıllık dönemlerine ait mali tablolarından likidite, faaliyet etkinliği, mali yapı ve kârlılık oranlarından toplam 13 tane muhasebe oranı hesaplanmıştır. Bu hesaplanan oranlar yardımıyla firmaların finansal performans kriterlerine ilişkin önem ağırlıkları, Entropi yöntemiyle hesaplanmıştır. Uygulama kapsamındaki işletmelerin performansları ise, TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmiş ve işletmeler her yılın performans değerlerindeki başarılarına göre sıralanmıştır. Çalışma sonucunda, 2014 yılında Konfrut Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş. diğer tüm yıllarda ise, Türk Tuborg Bira ve Malt Sanayii A.Ş. işletmesi, performans sıralamasında en iyi şirket olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Gıda Sektörü, Performans Analizi, Entropi, TOPSIS

### Abstract

The main objective of this study is making analysis for 21 companies, which operand in the Food and Beverage Index of the Istanbul Stock Exchange with the help of a Hybrid multi-criteria decision model that consists of the Entropy and TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) methods. Within this purpose, thirteen financial rates, which related to these companies, such as liquidity, activity effectiveness, financial structure, and profitability were computed and these data were obtained from financial sheets of these companies for 2014 and 2018. By using these rates, weight values of the selection criteria were calculated with the help of the Entropy method. Final financial performances of the selected companies were analyzed by using the TOPSIS method and they were ranked considering their performance scores, which calculated for each year. According to the results of this research, while the performance of the Konfrut Food Co is the highest compared to the others in 2014, Turk Tuborg Beer and Malt Co is determined as the best company for other years.

**Keywords:** Food Sector, Performance Analysis, Entropy, TOPSIS

**JEL:** C61, L25, L66, M41

### Araştırma Makalesi [Research Paper]

**Submitted:** 06 / 11 / 2019

**Accepted:** 02 / 04 / 2020

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Kadir Has Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Muhasebe ve Finans Yönetimi Bölümü, mustafa.canakcioglu@khas.edu.tr, Orcid: 0000-0001-7462-9934

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Bartın Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, hkucukonder@gmail.com, Orcid: 0000-0002-0853-8185

## Giriş

Ekonomide liberalleşmenin yarattığı arz ve talepteki küreselleşme sonucunda gıda şirketleri, teknolojik, ekonomik ve rekabet gibi büyük değişiklik ve zorluklarla mücadele etmek durumunda kalmışlardır. Bu zorluklar çerçevesinde şirketler büyüme ve karlılık amaçlarına ulaşabilmek için hem pazar paylarını hem de ürünlerinin katma değerlerini arttırmak için çaba sarf etmişlerdir. Şirketlerin bu amaçlarına aracı olabilecek bir diğer önemli yol ise, finansal performanslarının dönemler itibariyle analizlerini yapmak ve takip etmektir. Bu kapsamda şirketler, bir yandan hem kendi gelişmelerini hem de sektördeki durumlarını görme fırsatı elde ederken diğer yandan da ileriye dönük yapacakları yatırımları ve alacakları kararları gözden geçirerek hem kendilerine hem de paydaşlarına yardımcı olabilirler.

ISIC Rev.3.1 istatistiki sınıflandırma yöntemlerine göre gıda ürünleri ve içecek imalatı sanayinin tanımı: "Tarım, ormancılık ve balıkçılık faaliyetleriyle elde edilen hammaddelerin işlenerek insanlar ve hayvanlar için yiyecek ve içecek haline getirilmelerini ve doğrudan yiyecek mamulü olmayan birçok değişik ara ürünün üretilmesini içermektedir" şeklindedir (ISIC, 2002: 70). Gıda sektörünün ana hammaddesini tarımsal ve hayvansal ürünlerden oluşması ve ayrıca içecek sektörünün de hem tarımsal hem de kimyasal sektörle işbirliği içerisinde olmasından dolayı bu sektörün ülkelerin kalkınma ve sanayileşme sürecine katkısının yanı sıra geniş bir ekonomik faaliyet alanına yayılmış ve emek yoğun bir sektör olmasından dolayı da çiftçileri, sanayicileri, tedarikçileri, nakliyecileri, perakendecileri ve tüketicileri de kapsayan farklı gruplardan oluşması açısından da ekonomide ayrı bir öneme sahiptir.

Bu çalışmanın amacı, 2014-2018 döneminde Borsa İstanbul'da (BIST) Gıda ve İçecek Endeksinde (XGIDA) yer alan 21 gıda şirketinin finansal performanslarını, ÇKKV yöntemleri ile değerlendirmektir. Çalışmada hem gelecekteki yatırımlar için paydaşlara referans sağlamak hem de karar verme probleminin çözümü ile ilgili olarak Entropi ve TOPSIS yöntemlerinin kullanıldığı hibrid bir ÇKKV metodolojisi önerilmektedir. Entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları değerlendirilirken TOPSIS yöntemi ile firmaların etkinlik, verimlilik ve performansları ölçülmüş ve en yüksek değerden başlanarak sıralandırılmıştır.

Çalışmada Entropi ve TOPSIS hibrid bir modelin seçilmesinin nedeni ise, Borsa İstanbul'da hisseleri satılan Gıda ve İçki Endeksindeki veya Sektöründeki şirketlerin finansal performanslarının değerlendirilmesi ile ilgili yapılan çalışmalarda Veri Zarflama Analizi (VZA), PROMETHEE, TOPSIS, ELECTRE, MOORA, VIKOR ve Gri İlişkiler Analizi (GİA) gibi sıralama yöntemleri kullanılmıştır. Bu çalışmalarda kriterlerin ağırlıklandırılması için herhangi bir objektif yöntem kullanılmamıştır. Diğer bir deyişle, kriterlerin ağırlıklandırılması eşit veya uzman kişilerin görüşlerine dayandırılarak sübjektif ağırlıklandırma yönteminin tercih edildiği gözlemlenmiştir. Sadece Yıldırım, Altan ve Gemici'nin 2018 yılında yaptıkları Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi'nde işlem gören, 5 adet Gıda ve İçecek şirketinin finansal performanslarının değerlendirilmesi çalışmasında kriter ağırlıkları için Entropi yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada Entropi yönteminin tercih edilmesinin nedeni ise; kriter ağırlıklarının hesaplanmasında ağırlığı etkileyebilecek hiçbir parametre (eşik değeri, ikili karşılaştırma, vb.) sağlanmadan ağırlıkların elde edilmesini sağlaması ayrıca karar vericilerin değerlendirmelerine gerek duymadan alternatiflere ilişkin skorlar üzerinden daha objektif sonuçlar vermesi ve kullanımının daha kolay olmasından dolayıdır.

Çalışmanın birinci bölümünde araştırmanın amacına yönelik açıklamalar yapılmıştır. İkinci bölümde literatür taramasında hem gıda ve içecek işletmeleri için yapılan çalışmalara hem de Entropi ve TOPSIS yöntemlerinin bütünlük kullanılması ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde veri seti ve çalışmada kullanılan yöntemler açıklandıktan sonra dördüncü bölümde, çalışmanın metodolojisi kapsamında ampirik bir uygulama yapılmış ve son olarak da beşinci bölümde elde edilen sonuçlar değerlendirilip yorumlanmıştır.

## 1. Literatür Taraması

Gıda sektöründe faaliyette bulunan işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesi ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Kalogeras vd.,(2005), çalışmalarında Yunanistan'da faaliyet gösteren 20 tarımsal gıda şirketinin 1993-1998 dönemine ait finansal verilerinden faydalanarak oluşturdukları 11 ayrı oran yardımıyla ÇKKV yöntemlerinden olan PROMETHEE II'yi kullanarak bu işletmelerin hem finansal performanslarını ölçmüşler hem de bu yöntem ile birlikte veri analizi tekniklerine dayanan ve finansal karar almaya yardımcı olacak yeni bir yaklaşım sunmuşlardır. Araştırma sonucunda finansal performansı en iyi olan şirketin Elais olduğu ve bu şirketi sırasıyla Fage ve Knorr Cpc Hellas'ın takip ettiğini belirlemişlerdir.

Yang vd., (2011), çalışmalarında Taiwan'daki 22 gıda şirketinin, finansal performanslarını değerlendirmek için Entropi ve TOPSIS yöntemlerini birlikte kullanmışlardır. Gelecekteki yatırımcılar için paydaşlara referans sağlamak amacıyla yapılan çalışmanın analitik sonuçlarına göre, 2008 yılında listelenen 22 gıda şirketi arasında en iyi finansal performansa sahip F15, en kötüsü ise F6 kodlu şirket olmuştur.

Soba ve Akcanlı (2012), İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB'de) 2006 ve 2011 yılları arasında işlem gören Gıda, İçki ve Tütün Sektöründeki 22 tane şirketinin etkinliğinin belirlenmek için VZA yöntemi ve analizi uygulamak için asit-test

oranı ve öz kaynak/toplam aktifler olan girdi değişkenlerinden ve borçlanma oranı, kaldıraç oranı, öz kaynak karlılığı oranı, net kar/net satış oranı ve net çalışma sermayesi devir hızı oranı olan çıktı değişkenlerinden yararlanmışlardır. Yazarlar, analiz sonucunda 22 şirket arasında 6 yılda da etkin olan şirketin Dardanel olduğuna ve söz konusu sektörde etkin olmayan şirketler içerisinde en düşük etkinlik değerine sahip şirket ise, Kristal Kola olduğuna tespit etmişlerdir.

Özer vd., (2010), İMKB'de 2007–2008 yılları arasında işlem gören Gıda ve İçecek Sektöründeki işletmelerin VZA yöntemi ile performansları değerlendirilmiş, daha sonra da kümeleme analizi yardımıyla benzer işletmeler kümelenecek ve TOPSIS analiziyle de işletme etkinlikleri sıralanmış ve yöntemler karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda 2007 yılında sırasıyla, Dardanel, Kerevitaş ve Pınar Süt, 2008 yılında da Dardanel, Kerevitaş ve Coca-Cola'nın en iyi performansa sahip şirketler olduğunu tespit etmişlerdir.

Bülbül ve Köse (2011), Türkiye'de gıda, içki ve tütün sanayi'nde faaliyet gösteren ve İMKB'de işlem gören 19 işletmenin bilanço ve gelir tablolarından elde edilen 8 finansal oran yardımıyla 2005-2008 dönemlerine ait finansal performanslarının değerlendirilmesini TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerini kullanarak yapmışlardır. Şirket isimlerinin kullanılmadığı araştırma sonucunda (H) isimli şirketin tüm yıllarda performans sıralamasında birinci olduğunu belirlemişlerdir.

Demir ve Tuncay (2012), İMKB'de işlem gören gıda sektöründeki 11 işletmenin faaliyet oranları ve kârlılık oranları açısından 2000-2008 yıllarına ait finansal performanslarının analizini yapmışlardır. Çalışmada alacak devir hızı, stok devir hızı aktif devir hızı, özsermaye kârlılıkları, aktif kârlılıkları, brüt kâr marjı, faaliyet kârlılığı ve net kâr marjı açısından her bir şirketin gelişimi tek tek ele alınmıştır.

Aytekin ve Sakarya (2013), çalışmalarında BIST Gıda, İçki ve Tütün Sektöründe işlem gören 20 gıda işletmesinin 2009-2012 dönemlerine ait mali tablolarından elde edilen 10 finansal oranı kullanarak, ÇKKV yöntemlerinden olan TOPSIS yardımıyla değerlendirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre ilgili dönemlerde sırasıyla KRSTL, PNSUT, BANVT, PETUN, CCOLA en iyi performansa sahip şirketler olarak gözlemlenmiştir.

Yahya vd., (2013), çalışmalarında karşılaştırmalı (yatay) analiz dikey analiz, oran analizi ve DuPont analizi yöntemlerini kullanarak Pakistan'da faaliyet gösteren iki gıda işletmesinin 2008-2011 dönemlerinin finansal performanslarını incelemişlerdir.

Dizkırıncı (2014), çalışmasında VZA yöntemini kullanarak 2010-2012 dönemleri arasında seçtiği finansal oranlar ile Borsa İstanbul Gıda, İçecek Endeksi'nde işlem gören 16 işletmenin verimliliklerini karşılaştırmıştır. Yıl bazında yapılan çalışmada hem her bir yılda en verimli olan hem de verimlilik değerlerinde sürekli artış gösteren tek işletmenin ULKER olduğunu tespit etmiştir.

Yükçü ve Kaplanoğlu (2015), BİST Gözaltı Pazarındaki Dardanel, Frigo-Pak ve Mert Gıda şirketlerin 2008-2013 hesap dönemi verilerinden yararlanarak finansal performanslarını TOPSIS, MOORA, VIKOR ve GİA yöntemleri kullanarak ölçmüşlerdir. Gözaltındaki şirketler baz alınarak yapılan analizlerin sonucunda sektördeki diğer şirketlerin de performans sıralamalarında sonlarda yer almaları durumunda bu şirketlerin de gözaltı pazarına alınma potansiyeli taşıdıkları sonucuna varmışlardır.

Kaya ve Çoşkun (2016), çalışmalarında BİST Gıda, İçki ve Tütün Sektöründe 2009-2013 yılları arasındaki 17 işletmenin etkinliğini VZA çıktı odaklı CCR modeliyle belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, araştırmaya konu olan ilgili dönemlerin tamamında en etkin işletmelerin KRVTS ve KNFRT olduğunu saptamışlardır.

Yılmaz vd., (2016), çalışmalarından TOPSIS yöntemine kullanarak Borsa İstanbul'da 2010-2015 yıllarında işlem gören 19 Gıda ve İçecek Sektöründeki işletmelerin finansal performanslarını 11 tane finansal oran kullanarak ölçmüşlerdir. Çalışmanın sonucunda 2010 yılında Mango Gıda, 2011'de Kristal Kola, 2012'de Pınar Süt, 2013'te Kristal Kola, 2014'de Konfrut Gıda ve Ülker Bisküvi, 2015'te ise, Ülker Bisküvi şirketinin birinci olduklarını belirlemişlerdir.

Meydan vd., (2016), çalışmalarında BİST'te kote olmuş gıda firmalarından 2012 dönemi itibarıyla kâr etmiş 10 gıda işletmesinin finansal performanslarının karşılaştırılmasında GİA yöntemini kullanmışlardır. İşletmelere ait finansal oranların hem grup bazında hem de bütün olarak ayrı ayrı ele alındığı bu çalışmada, analiz sonucunda finansal performans sıralamasında Ülker Gıda ilk sırada yer alırken ikinci sırada ise, Konfurt Gıda yer almıştır.

Erdoğan vd., (2016), çalışmalarında BİST'te hisseleri işlem gören 2011-2014 yılları arasındaki 21 Gıda ve İçecek Sektöründeki şirketin finansal performanslarının değerlendirilmesinde ilk olarak Buckley'in Sütun Geometrik Ortalama Yöntemi olan bulanık sıralama yöntemlerinden biri kullanılarak finansal oranlara ilişkin kriterlerin ve alt kriterlerin ağırlıkları tespit ettikten sonra nihai sıralamaları TOPSIS, VIKOR ve ELECTRE yöntemleri ile belirlemişlerdir. Analiz sonucunda TOPSIS yöntemine göre, 2011'de KRSAN, 2012 ve 2013'de TKURU, 2014 yılında da ULKER birinci şirket olurken, VIKOR yöntemine göre, DARDL tüm yıllarda birinci ve son olarakta ELECTRE yöntemine göre de 211'de AVOD, 2012'de ULKER, 2013'de ARTOG ve 2014 yılında da KENT kodlu şirket birinci olmuştur.

Ömürbek ve Eren (2016), çalışmalarında Türkiye'de gıda sektöründe önemli bir yer tutan bir işletmenin 2005-2014 yılları arasındaki performansını 13 finansal oran çerçevesinde PROMETHEE, MOORA ve COPRAS yöntemlerini kullanarak değerlendirmişler ve her üç yöntemin sonuçlarını ilgili yıllara göre sıralayarak karşılaştırmışlardır. Kriter ağırlıkları eşit olarak alındığı araştırmanın sonucunda ilgili şirketin 2014 yılı en iyi performans gösterdiği yıl olarak belirlenmiştir.

Yılmaz vd., (2017), çalışmalarında Borsa İstanbul 'da işlem gören 23 gıda maddeleri sanayii şirketinin 2011-2015 dönemine ait 5 yıllık konsolide finansal tablolarından elde edilen 18 finansal oran kullanarak yıllar itibariyle kredibilitelerini Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) ve TOPSIS yöntemleri ile ölçmeye çalışılmışlardır. Araştırmanın sonucunda kredibilite sonucunu en çok etkileyeni oranların net kâr marjı ve kaldıraç oranı olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, sektördeki kredibilitesi en yüksek işletmelerin ise sırasıyla, Konfrut Gıda, Türk Tuborg ve Ülker Bisküvi olarak tespit etmişlerdir.

Maya ve Eren (2018), çalışmalarında İstanbul Sanayi Odası'nda 2014 yılında en büyük 1000 sanayi kuruluşu içine giren 12 gıda işletmesinin Borsa İstanbul'daki 2011-2015 yıllarına ait verileri ile performans analizlerine ait kriterlerin ağırlıklarını AHP ile araştırdıktan sonra TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile bu alternatif karşılaştırılmıştır. Her iki yöntemiz analizi sonucunda 2011 ve 2012 de Coca Cola İçecek A.Ş. 2013 de Pınar Entegre Et ve Un Sanayii A.Ş. ve 2014 yılında da Kent Gıda Maddeleri San. ve Tic. A.Ş. en iyi finansal performans değerine ulaşmışlardır. 2015 yılında ise, TOPSIS yöntemine göre en iyi şirket çıkan Tat Gıda Sanayii A.Ş. VIKOR yöntemindeki sonuçta 2. sırada yer alırken, 2015 yılında ise VIKOR da en iyi şirket çıkan Barvit Bandırma Vitaminli Yem Sanayii A.Ş. TOPSIS yöntemindeki sonuçta, 6. sırada yer almıştır.

Yıldırım vd., (2018), Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksinde (XKURY) işlem gören, 5 adet gıda ve içecek şirketinin 2013-2016 dönemindeki kurumsal yönetim notları ve finansal performansları arasındaki ilişkiyi, Entropi Ağırlıklandırılmış TOPSIS yöntemiyle incelemişlerdir. İncelemesi yapılan şirketlerden Pınar Entegre Et ve Un Sanayi A.Ş. ve Pınar Süt Mamulleri Sanayi A.Ş.'nin finansal performanslarının ilgili dönemlerde sürekli olarak yükseliş yönünde olduğu, buna karşın Anadolu Efes Biracılık ve Malt Sanayi A.Ş. Pınar Su Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Coca-Cola İçecek A.Ş.'nin ise, finansal performanslarında dalgalanmalar olduğunu tespit etmişlerdir.

Konuk (2018), BIST Gıda, İçecek Endeksi'nde yer alan işletmelerin 2012-2013 dönemine ait verilerine dayanarak firmaların verimlilik seviyeleri VZA yöntemi ile araştırdıktan sonra, TOPSIS yöntemini kullanarak firmaların finansal performanslarını belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre VZA yöntemine göre 2012 ve 2013 için TUBORG, TOPSIS sonuçlarına göre de en iyi performansa sahip işletmelerin 2012 için COLLA, PNSUT ve PETUN; 2013 için ULKER, KONFRUT ve TUBORG olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde hibrid bir model olarak kullanılan Entropi ve TOPSIS yöntemleriyle ilgili çalışmalar ise aşağıdaki Tablo 1'de verilmiştir. Ancak literatürde Borsa İstanbul'da işlem gören Gıda ve İçecek Endeksindeki işletmelerin performans ölçümünde bütünlük Entropi-TOPSIS yönteminin kullanıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

**Tablo 1. Entropi ve TOPSIS Yöntemleri ile Yapılan Bazı Çalışmalar**

Yazarlar	Araştırma Konusu
Zhang vd., (2011)	İllerin turizm rekabet yeteneklerini karşılaştırılması
Li vd., (2011)	Kömür madenlerinin güvenlik seviyelerinin karşılaştırılması
Dai & Wang (2011)	Enerji sektöründeki işletmelerin karlılığının ölçülmesi
Çakır ve Perçin (2013)	AB Ülkelerinin Ar-Ge performansının ölçümünde
Qiong & ChengBiao (2013)	Hubei eyaletinin tarımsal teknoloji kapasitesini değerlendirilmesi
Zhao & Guo (2014)	Yeşil tedarikçi seçimi
Bo & Rui (2016)	Çin'deki il balıkçılık gelişme düzeylerinin değerlendirilmesi
Canpolat vd., (2017)	İkinci el otomobil satın alma sorununun değerlendirilmesi
Bakır ve Akan (2018)	Havaalanlarında hizmet kalitesinin değerlendirilmesi
Yıldırım vd. (2018)	Kurumsal Yönetim Endeksindeki gıda şirketlerinin performanslarının incelenmesi
Perçin ve Sönmez (2018)	BIST'de işlem gören Sigorta şirketlerinin finansal performansı
Ayyıldız ve Özçelik (2018)	Atık su arıtma hizmetlerinin performanslarını değerlendirilmesi
Altan ve Yıldırım (2019)	Sigorta Sektörünün Finansal Performansının değerlendirilmesinde
Demirarsaln vd.,(2019)	Akademisyenler üzerinde duygusal performansı değerlendirilmesi
Altan ve Yıldırım (2019)	Sigorta sektöründeki hayat dışı branşının analizinde
Santos vd., (2019)	Brezilya mobilya endüstrisinde yeşil tedarikçi değerlendirilmesi
Görçün (2019)	Uluslararası taşımacılık işletmelerinin çekici araç seçimlerinin değerlendirilmesinde

## 2. Araştırmanın Kapsamı ve Veri Seti

Çalışmanın temel amacı, Borsa İstanbul'da Gıda ve İçecek Endeksinde yer alan şirketlerin finansal performanslarının Entropi ve TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi ve sonuçların karşılaştırılmasıdır. Bu amaçla, 2014-2018 dönem itibarıyla borsada işlem gören gıda ve içecek endeksindeki tüm işletmeler çalışma kapsamına alınmıştır. Bu işletmelerin hangileri olduğu Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2. Çalışmadaki Karar Noktaları ve Kodları**

KOD	ŞİRKET ADI VE ÜNVANI	KOD	ŞİRKET ADI VE ÜNVANI
AEFES	Anadolu Efes Biracılık Ve Malt Sanayii A.Ş.	PENGD	Penguen Gıda Sanayi A.Ş.
AVOD	A.V.O.D. Kurutulmuş Gıda Tarım Ürünleri A.Ş.	PETUN	Pınar Entegre Et Ve Un Sanayii A.Ş.
BANVT	Banvit Bandırma Vitaminli Yem Sanayii A.Ş.	PINSU	Pınar Su ve İçecek Sanayi A.Ş.
CCOLA	Coca-Cola İçecek A.Ş.	PNSUT	Pınar Süt Mamulleri Sanayii A.Ş.
ERSU	Ersu Meyve Ve Gıda Sanayi A.Ş.	TATGD	Tat Gıda Sanayi A.Ş.
KENT	Kent Gıda Maddeleri Sanayii Ve Ticaret A.Ş.	TUKAS	Tukaş Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.
KERTV	Kereviş Gıda Sanayi Ve Ticaret A.Ş.	TBORG	Türk Tuborg Bira ve Malt Sanayi A.Ş.
KNFRT	Konfrut Gıda Sanayi Ve Ticaret A.Ş.	ULUUN	Ulusoy Un Sanayi ve Ticaret A.Ş.
KRSTL	Kristal Kola Ve Meşrubat Sanayi Ticaret A.Ş.	ULKER	Ülker Bisküvi Sanayi A.Ş.
MERKO	Merko Gıda Sanayi Ve Ticaret A.Ş.	VANGD	Vanet Gıda Sanayi İç ve Dış Tic. A.Ş.
OYLUM	Oylum Sınai Yatırımlar A.Ş.		

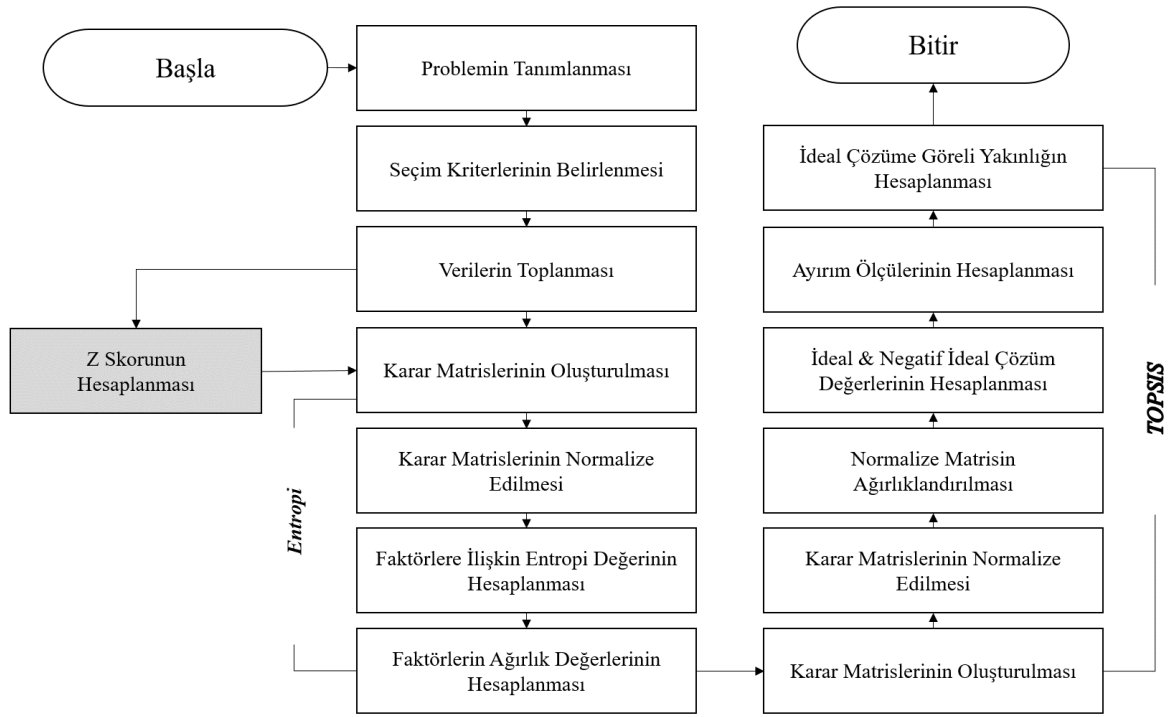
Çalışmada kullanılan seçim kriterleri Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP)'nda yer alan şirketlerin Bilanço ve Gelir Tablolarından elde edilmiştir. Şirketlerin likidite, mali yapı, faaliyet ve karlılık oranları arasından seçilen muhasebe temelli 14 seçim kriteri ise, Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3. Seçim Kriterleri: Muhasebe Temelli Finansal Oranlar**

P1	Kaldıraç Oranı	Toplam Aktif / Özkaynaklar	MIN
P2	Toplam Borç / Toplam Pasif	Toplam Borç / Toplam Pasif	MIN
P3	Kısa Vadeli Yab. Kay. / Toplam Pasif	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Toplam Pasif	MIN
P4	Ortalama Alacak Süresi	Gün Sayısı Yıl / Ortalama Alacak Devir Hızı	MIN
P5	Ortalama Stok Gün Sayısı	Gün Sayısı Yıl / Ortalama Stok Devir Hızı	MIN
P6	Cari Oran	Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	MAK
P7	Aktif Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Toplam Aktif	MAK
P8	Sabit Aktif Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Net MDV	MAK
P9	Brüt Kar Marjı	(Brüt Satış Karı / Net Satışlar)*100	MAK
P10	Faaliyet Kar Marjı	(Faaliyet kârı veya Zararı / Net Satışlar)*100	MAK
P11	FVAÖK Marjı	(Faiz, Amortisman ve Vergi Öncesi Kar / Net Satışlar)*100	MAK
P12	Net kar Marjı	(Net Kâr/Net Satışlar)*100	MAK
P13	Vergi Öncesi Özsermaye Kârlılığı	Vergi Öncesi Kâr / Ortalama Toplam Özsermaye	MAK
P14	Vergi Öncesi Aktif Kârlılığı	Vergi Öncesi Kâr / Ortalama Toplam Aktif	MAK

## 3. Materyal ve Metot

Bu çalışmada önerilen model, üç ana kısım ve on dört adımdan oluşmaktadır. Birinci kısım modelin araştırma bölümü olarak tanımlanırken, bu aşamada uygulama adımları öncesi hazırlık adımları saptanmıştır. İkinci kısımda elde edilen veriler çerçevesinde seçim kriterlerinin ağırlık değerleri Entropi yöntemi kullanılarak hesaplanmış üçüncü kısımda ise karar noktalarının göreceli önem değerleri TOPSIS yöntemi yardımıyla belirlenmiştir. Önerilen model aşağıdaki gibi gösterilebilmektedir.



Şekil 1. Önerilen Modelin Uygulama Adımları

#### 4.1. Hazırlık Aşaması

Birinci adımda problem tanımlanarak problemin çözümü ile ilgili ulaşılmak istenen amaç ve hedefler saptanmaktadır. Bir sonraki adımda seçim sürecine etki eden faktörlerin yanı sıra, karar alternatifleri belirlenmektedir. Belirlenen seçim kriterleri perspektifinde karar noktalarına ilişkin veriler hazırlık sürecinin son adımında toplanmaktadır.

#### 4.2 Entropi Yöntemi

Entropi kavramı literatüre Rudolf Clausius tarafından 1865 yılında termodinamik alanında kazandırılmıştır. Bu kavram daha sonra Cladue E. Shannon (1948) tarafından enformasyon teorisine adapte edilmiştir. Enformasyon teorisinde Entropi olasılık teorisi açısından bilginin içerisindeki belirsizliğin ölçülmesi olarak tanımlanmıştır. Yöntem, subjektif bilgiden çok karar verme problemlerinin çözümünde objektif katkı sağlayarak kriterlerin ağırlıklarının ölçülmesinde önemli bir üstünlüğe sahiptir (Zhang vd., 2011: 444; Akçakanat vd., 2017: 290; Perçin ve Sönmez, 2018: 570). Bu çalışmada elde edilen veriler çerçevesinde karar noktalarına ilişkin değerlerin pozitif olmaları durumunda doğrudan Entropi değerleri hesaplanarak faktörlerin ağırlık değerleri belirlenebilmektedir. Buna karşılık karar noktalarının negatif değer olması halinde Entropi değeri hesaplanamayacağı için öncelikli olarak matris elemanlarının Z skorları hesaplanarak pozitif değerler almaları sağlanmakta, ardından Entropi değerleri hesaplanarak faktörlerin ağırlık değerleri belirlenmektedir. Karar matris elemanlarının Z skorlarını hesaplamak için aşağıdaki eşitliklerden yararlanılmaktadır. Eşitlik 1 de görüldüğü gibi her bir matris elemanın sayısal değeri ile kendi sütun ortalaması arasındaki fark sütun elemanlarının standart sapmasına bölünerek  $x_{ij}$  değeri hesaplanmaktadır (Zhang vd., 2014: 4).

$$x_{ij} = \frac{(x_{ij} - \bar{x}_i)}{s_i} \quad (1)$$

Ardından elde edilen yeni değerlerle matris oluşturularak bu matrisinin en küçük elemanının mutlak değeri belirlenmektedir. Elde edilen değere  $A > |\min(x_{ij})|$  koşulunu sağlayan A katsayısı belirlenmekte ve bu sayı matris elemanlarının sayısal değerine eklenerek karar matrisinde kullanılacak elemanların nihai değeri elde edilmektedir.

$$x_{ij}' = (x_{ij} + A) \quad (2)$$

Matris elemanlarının Z skorları hesaplanarak pozitif değerlerden oluşan bir karar matrisinin elde edilmesi ile birlikte Entropi yönteminin uygulama adımlarına geçilmektedir. Entropi yöntemi klasik olarak dört adımdan oluşmaktadır. Seçim kriterlerinin ağırlıklandırılması için kullanılan Entropi yönteminin adımları aşağıda verilmiştir (Shannon, 1948; Li vd., 2011: 2087; Işık, 2019: 93).

**Adım-1 Karar Matrislerinin Oluşturulması:** Bu adımda  $n \times m$  boyutlu karar matrisi oluşturulmaktadır. Karar matrisinin satır değerleri karar noktaları gösterirken, sütunlar ise seçim kriterlerini ifade etmektedir. Eşitlik 3 de oluşturulan karar matrisi gösterilmektedir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} & \dots & x_{1K} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} & \dots & x_{2K} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ik} & \dots & x_{iK} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{j1} & x_{j2} & \cdot & x_{jk} & \cdot & x_{jK} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$\forall i = 1, 2, \dots, l; \quad \forall k = 1, 2, \dots, K$

**Adım-2 Karar Matrislerinin Normalize Edilmesi:** Entropi yönteminin ikinci adımında eşitlik 4 yardımıyla karar matrisinin bütün elemanları kendi sütun toplamlarına bölünerek normalize edilmektedir. Normalizasyon işleminin ardından normalize matris oluşturulmaktadır.

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

$$X^* = \begin{bmatrix} x_{11}^* & x_{12}^* & \dots & x_{1k}^* & \dots & x_{1K}^* \\ x_{21}^* & x_{22}^* & \dots & x_{2k}^* & \dots & x_{2K}^* \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{i1}^* & x_{i2}^* & \dots & x_{ik}^* & \dots & x_{iK}^* \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{j1}^* & x_{j2}^* & \cdot & x_{jk}^* & \cdot & x_{jK}^* \end{bmatrix} \quad (5)$$

$\forall i = 1, 2, \dots, l; \quad \forall k = 1, 2, \dots, K$

**Adım-3 Faktörlere İlişkin Entropi Değerinin Hesaplanması:** bir sonraki adımda normalize matrisin bütün elemanları kendi logaritmik değerleri ile çarpılmakta ve elde edilen yeni değerler ile Entropi matrisi oluşturulmaktadır. Bunun için eşitlik 6 kullanılmaktadır.

$$e_{ij}^* = x_{ij}^* \cdot (\ln x_{ij}^*) \quad (6)$$

$$E^* = \begin{bmatrix} e_{11}^* & e_{12}^* & \dots & e_{1k}^* & \dots & e_{1K}^* \\ e_{21}^* & e_{22}^* & \dots & e_{2k}^* & \dots & e_{2K}^* \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ e_{i1}^* & e_{i2}^* & \dots & e_{ik}^* & \dots & e_{iK}^* \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ e_{j1}^* & e_{j2}^* & \cdot & e_{jk}^* & \cdot & e_{jK}^* \end{bmatrix} \quad (7)$$

$\forall i = 1, 2, \dots, l; \quad \forall k = 1, 2, \dots, K$

Ardından Eşitlik 8 yardımıyla her bir seçim kriteri için Entropi değeri hesaplanmaktadır.

$$E_{ij}^* = \left( \frac{-1}{\ln(m)} \right) \cdot \sum_{i=1}^m [x_{ij}^* \cdot \ln x_{ij}^*]; \forall j \quad (8)$$

Entropi değerleri hesaplandıktan sonra, eşitlik 9 kullanılarak belirsizlik değeri olarak tanımlanan dij değeri hesaplanmakta, her bir faktör için işlem tekrarlanmaktadır.

$$d_{ij}^* = 1 - E_{ij}^*; \forall j \quad (9)$$

**Adım-4 Faktörlerin Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması:** bu adımda eşitlik 10 kullanılarak her bir seçim kriteri için göreceli ağırlık değeri hesaplanmaktadır. Ağırlık değerleri faktörlerin yüzdeler dağılımını da göstermektedir.

$$w_{ij}^* = \frac{d_{ij}^*}{\sum_{i=1}^m d_{ij}^*}; \forall j \quad (10)$$

#### 4.3 TOPSIS Metodu

TOPSIS yöntemi, 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından sıralama amacıyla geliştirilen ÇKKV tekniklerinden biridir. Yöntemin ana çıkış noktası, alternatiflerin daha gerçekçi bir şekilde sıralanabilmesi için her bir alternatifin pozitif ideal

çözüm noktasına en yakın ve negatif çözüm noktasına en uzak mesafeyi aynı anda dikkate almasına dayanmaktadır (Eleren ve Karagül, 2008: 7). Pozitif ideal çözüm fayda kriterini maksimize ederken maliyet kriterini minimize eden yöntemdir. Negatif ideal çözümde ise, fayda kriteri minimize olurken, maliyet kriteri ise maksimize olur (Çakır ve Perçin, 2013: 84).

TOPSIS yöntemi altı uygulama adımından oluşmaktadır (Li vd., 2011: 2088; Görçün, 2019: 907). Karar alternatiflerinin göreceli önem değerleri hesaplanmakta ve bu değerlere göre alternatifler sıralanmaktadır.

**Adım-5 Karar Matrislerinin Oluşturulması:** Birinci adımda karar matrisi oluşturulmakta, elde edilen veriler ile ilk olarak oluşturulan matris doğrudan kullanılmaktadır.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} & \dots & x_{1K} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} & \dots & x_{2K} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ik} & \dots & x_{iK} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{j1} & x_{j2} & \cdot & x_{jk} & \cdot & x_{jK} \end{bmatrix} \quad (11)$$

$\forall i = 1, 2, \dots, I; \quad \forall k = 1, 2, \dots, K$

**Adım-6 Karar Matrislerinin Normalize Edilmesi:** Eşitlik12 kullanılarak karar matrisinin tüm elemanları normalize edilmektedir. Ardından eşitlik 13 de gösterilen normalize matris oluşturulmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m x_{kj}^2}} \quad (12)$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (13)$$

**Adım-7 Normalize Matrisin Ağırlıklandırılması:** TOPSIS yönteminin üçüncü alt adımda matris R'nin her bir sütununda yer alan elemanlar kendi sütunlarına denk gelen faktörün ağırlık değeri ile çarpılarak ağırlıklı normalize matris oluşturulmaktadır. İşlemler tamamlandığında eşitlik 14 de gösterilen ağırlıklı normalize matris V oluşturulmaktadır.

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (14)$$

**Adım-8 İdeal & Negatif İdeal Çözüm Değerlerinin Hesaplanması:** Bu adımda ağırlıklandırılmış normalize matrisin her bir sütunu için beklenen en yüksek değeri alması ise sütunun en yüksek değeri ideal, en düşük değeri ise negatif ideal olarak belirlenmektedir. Aynı şekilde beklenen sütunun en düşük değeri alması ise en düşük değer ideal en yüksek değer ise negatif ideal değer olmaktadır.

$$A^+ = \left\{ (\max_i v_{ij} \mid j \in J), (\min_i v_{ij} \mid j \in J) \right\} \quad (15)$$

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} \mid j \in J), (\max_i v_{ij} \mid j \in J) \right\} \quad (16)$$



*Adım-9 Ayrım Ölçütlerinin Hesaplanması:* Beşinci alt adımda her bir elemanın ideal ve negatif ideal çözüm değerlerinden uzaklıkları belirlenmektedir. Eşitlik 17 yardımı ile ideal çözüme olan uzaklıklar eşitlik 18 ile negatif ideal çözüme olan uzaklıklar hesaplanmaktadır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (17)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (18)$$

*Adım-10 İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması:* Altıncı alt adımda eşitlik 19 kullanılarak her bir karar alternatifi için ideal çözüme yakınlık ile negatif ideal çözüme uzaklık hesaplanmaktadır.

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (19)$$

Elde edilen  $C_i^+$  değerinin 1'e yakın olması durumunda ideal, 0'a yaklaşması halinde negatif ideal çözüme yaklaşıldığı söylenebilmektedir. Bütün faktörler için söz konusu değer hesaplandıktan sonra en yüksek değerden başlanarak karar alternatifleri sıralanmaktadır.

#### 4. Sayısal Analiz

Çalışmanın ilk aşaması hazırlık süreci olarak tanımlanmıştır. Bu aşama üç adımdan oluşmaktadır ve analiz için gereken altyapı bu süreçte oluşturulmuştur. Hazırlık sürecinin birinci adımında öncelikli olarak problem tanımlanmıştır. Bu araştırma özelinde problem Borsa İstanbul Gıda İndeksinde yer alan işletmelerin performanslarının değerlendirilmesi ve bu indekste yer alan işletmelerin birbirlerine olan görece üstünlüklerinin tanımlanmasıdır. Çok sayıda değişkenin ve faktörün performansa ve etkinliğe önemli ölçüde etki ettiği sektörde karar alıcıların işlerini kolaylaştırmak üzere işletmelerin kendilerini değerlendirmeleri açısından etkin bir araç olarak Entropi ve TOPSIS yöntemlerinden oluşan hibrid bir model önerilmiştir.

Hazırlık sürecinin ikinci adımında değerlendirme sürecinde kullanılacak seçim kriterleri belirlenmiştir. Hazırlık aşamasının üçüncü ve son adımında indekste yer alan işletmelerin belirlenen seçim kriterleri çerçevesinde sayısal değerleri belirlenmiş, bunun için işletmelerin 2014-2018 yıllarını kapsayan finansal verileri toplanmıştır. Elde edilen verilerin bir kısmı negatif değerlere sahip olduğundan öncelikle Entropi yöntemine geçilmeden Z skorları hesaplanarak bütün değerler pozitif hale getirilmiştir (Zhang vd. 2014: 2). Yapılan uygulama sadece 2018 yılına ait olup çalışma dönemine ait tüm değerlendirme ve sıralama sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.

**Tablo 4. Başlangıç Matrisi A**

	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
2018														
AEFES	3.45	0.45	0.2	43.4	48.8	1.31	0.55	2.13	0.374	0.08	0.16	0.017	0.06	0.02
AVOD	4.56	0.61	0.5	58.7	169	1.1	0.81	6.47	0.191	0.09	0.1	-0.037	-0.18	-0.05
BANVT	2.11	0.53	0.45	35.5	57	1.43	2.03	5.39	0.141	0.05	0.11	0.028	0.14	0.07
COLLA	2.49	0.54	0.19	30.3	35.3	1.68	0.78	1.81	0.332	0.12	0.17	0.034	0.11	0.04
ERSU	1.38	0.28	0.19	116.8	326.7	1.73	0.27	0.41	0.092	-0.02	0.02	0.003	0.01	0.01
KENT	1.77	0.44	0.41	84.4	60.1	1.29	1.24	3.23	0.278	0.09	0.11	0.064	0.17	0.1
KERTV	5.06	0.74	0.26	185.4	68.7	2.33	0.75	2.86	0.232	0.11	0.14	-0.014	-0.07	-0.01
KNFRT	1.79	0.44	0.43	40.4	329.4	1.58	0.83	2.65	0.362	0.32	0.35	0.249	0.36	0.22
KRSTL	1.85	0.46	0.34	218.2	71.9	1.88	0.69	3.01	-0.037	-0.1	-0.07	-0.101	-0.15	-0.09
MERKO	2.86	0.65	0.54	39.2	68.7	0.74	1.25	3.22	0.09	-0.2	-0.17	-0.267	-1.38	-0.35
OYLUM	2.23	0.55	0.4	98	38.4	0.9	0.89	1.61	0.113	0.06	0.1	0.004	0	0
PENGD	4.8	0.79	0.63	44.7	147.1	0.89	0.97	2.88	0.173	0.06	0.08	0.004	-0.14	-0.03
PETUN	1.32	0.24	0.18	60.9	43.8	1.65	1.01	2.27	0.139	0.06	0.08	0.089	0.12	0.09
PINSU	4.55	0.78	0.54	53.1	36.5	0.47	0.87	1.2	0.416	0.03	0.09	-0.094	-0.36	-0.09
PNSUT	1.78	0.44	0.34	69.4	45.9	1.07	1.15	2.18	0.156	0.06	0.08	0.033	0.05	0.03
TATGD	1.73	0.42	0.29	96	93.4	2.6	1.4	6.16	0.204	0.05	0.07	0.033	0.08	0.05
TBORG	1.66	0.4	0.38	127.2	82.8	1.75	0.85	3.06	0.533	0.25	0.33	0.252	0.45	0.27
TUKAS	3.54	0.72	0.56	77.4	233.8	1.01	0.76	2.24	0.261	0.2	0.21	0.095	0.18	0.06
ULKER	3.24	0.66	0.17	84.7	49.5	3.46	0.62	2.72	0.262	0.13	0.15	0.132	0.35	0.1

ULUUN	4.25	0.76	0.58	46.4	23.6	1.44	3.15	28.87	0.036	0.07	0.07	0.007	0.1	0.02
VANGD	1.16	0.14	0.09	387.5	48.8	5.34	0.06	4.36	0.002	-0.38	-0.23	0.146	0.01	0.01
ORT	2.74	0.53	0.36	95.12	99.01	1.7	1	4.23	0.21	0.05	0.09	0.03	0	0.02
SSAPMA	1.28	0.18	0.16	82.83	91.42	1.07	0.64	5.85	0.14	0.15	0.13	0.11	0.37	0.12

Ardından eşitlik 1 kullanılarak başlangıç matrisinin bütün elemanlarının xij değerleri hesaplanmış ve hesaplanan yeni değerlerden oluşan B matrisi oluşturulmuştur. Aynı zamanda yeni matrisin en küçük değerinin mutlak değeri hesaplanmış ve yöntem kısmında belirtilen koşula göre belirlenen 0,1 değeri eklerek A katsayısı hesaplanmıştır. Bir sonraki adımda A değeri B matrisinin bütün elemanlarına eklenerek Entropi yönteminde seçim kriterlerinin ağırlık değerlerini hesaplamak üzere kullanılacak matris C oluşturulmuştur. A katsayısı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$A = |\min x_{ij}| + 0,1 = 3,749646 + 0,1 = 3,849646$$

**Tablo 5. Matris B**

	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
2018	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
AEFES	0.55	-0.4	-1.04	-0.62	-0.55	-0.36	-0.7	-0.36	1.17	0.18	0.49	-0.13	0.18	-0.04
AVOD	1.42	0.47	0.83	-0.44	0.77	-0.56	-0.29	0.38	-0.11	0.22	0.07	-0.61	-0.48	-0.58
BANVT	-0.49	0	0.52	-0.72	-0.46	-0.25	1.62	0.2	-0.46	-0.02	0.15	-0.04	0.39	0.35
CCOLA	-0.2	0.08	-1.1	-0.78	-0.7	-0.02	-0.34	-0.41	0.87	0.43	0.61	0.02	0.3	0.15
ERSU	-1.06	-1.36	-1.12	0.26	2.49	0.03	-1.14	-0.65	-0.81	-0.49	-0.54	-0.26	0.04	-0.12
KENT	-0.76	-0.49	0.3	-0.13	-0.43	-0.38	0.38	-0.17	0.5	0.23	0.15	0.28	0.47	0.63
KERTV	1.81	1.19	-0.65	1.09	-0.33	0.59	-0.39	-0.23	0.17	0.36	0.33	-0.41	-0.18	-0.3
KNFRT	-0.74	-0.46	0.42	-0.66	2.52	-0.11	-0.26	-0.27	1.08	1.82	1.91	1.9	0.98	1.65
KRSTL	-0.7	-0.36	-0.16	1.49	-0.3	0.17	-0.48	-0.21	-1.71	-1.02	-1.21	-1.17	-0.4	-0.92
MERKO	0.09	0.68	1.1	-0.68	-0.33	-0.89	0.4	-0.17	-0.82	-1.71	-1.94	-2.63	-3.75	-3.04
OYLUM	-0.4	0.14	0.23	0.03	-0.66	-0.74	-0.17	-0.45	-0.66	0.03	0.02	-0.25	0	-0.2
PENG D	1.61	1.46	1.67	-0.61	0.53	-0.75	-0.04	-0.23	-0.24	0.07	-0.12	-0.25	-0.37	-0.4
PETUN	-1.11	-1.54	-1.19	-0.41	-0.6	-0.04	0.02	-0.33	-0.48	0.05	-0.1	0.5	0.35	0.59
PINSU	1.41	1.39	1.14	-0.51	-0.68	-1.14	-0.2	-0.52	1.46	-0.18	-0.03	-1.11	-0.96	-0.89
PNSUT	-0.75	-0.48	-0.16	-0.31	-0.58	-0.58	0.24	-0.35	-0.36	0.01	-0.12	0.01	0.15	0.04
TATGD	-0.79	-0.58	-0.5	0.01	-0.06	0.84	0.63	0.33	-0.02	0	-0.15	0.01	0.24	0.22
TBORG	-0.85	-0.69	0.11	0.39	-0.18	0.05	-0.23	-0.2	2.28	1.34	1.76	1.93	1.24	2.07
TUKAS	0.62	1.05	1.22	-0.21	1.47	-0.64	-0.37	-0.34	0.38	1	0.88	0.55	0.51	0.29
ULKER	0.39	0.71	-1.21	-0.13	-0.54	1.64	-0.59	-0.26	0.38	0.53	0.44	0.88	0.96	0.65
ULUUN	1.18	1.31	1.33	-0.59	-0.82	-0.24	3.38	4.22	-1.2	0.12	-0.16	-0.22	0.3	0.01
VANGD	-1.24	-2.11	-1.73	3.53	-0.55	3.39	-1.47	0.02	-1.44	-2.98	-2.44	1	0.03	-0.15

**Tablo 6. Entropi Yöntemi İçin Karar Matrisi C**

	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
2018	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
AEFES	4.40	3.44	2.81	3.23	3.30	3.49	3.15	3.49	5.02	4.03	4.33	3.72	4.03	3.81
AVOD	5.27	4.32	4.68	3.41	4.62	3.29	3.56	4.23	3.74	4.07	3.92	3.24	3.37	3.27
BANVT	3.36	3.85	4.37	3.13	3.39	3.60	5.47	4.05	3.39	3.83	4.00	3.81	4.24	4.20
CCOLA	3.65	3.93	2.75	3.07	3.15	3.83	3.51	3.44	4.72	4.28	4.46	3.87	4.15	4.00
ERSU	2.79	2.49	2.73	4.11	6.34	3.88	2.71	3.20	3.04	3.36	3.31	3.59	3.89	3.73
KENT	3.09	3.36	4.15	3.72	3.42	3.47	4.23	3.68	4.35	4.08	4.00	4.13	4.32	4.48
KERTV	5.66	5.04	3.20	4.94	3.52	4.44	3.46	3.62	4.02	4.21	4.18	3.44	3.67	3.55
KNFRT	3.11	3.39	4.27	3.19	6.37	3.74	3.59	3.58	4.93	5.67	5.76	5.75	4.83	5.50
KRSTL	3.15	3.49	3.69	5.34	3.55	4.02	3.37	3.64	2.14	2.83	2.64	2.68	3.45	2.93
MERKO	3.94	4.53	4.95	3.17	3.52	2.96	4.25	3.68	3.03	2.14	1.91	1.22	0.10	0.81
OYLUM	3.45	3.99	4.08	3.88	3.19	3.11	3.68	3.40	3.19	3.88	3.87	3.60	3.85	3.65
PENG D	5.46	5.31	5.52	3.24	4.38	3.10	3.81	3.62	3.61	3.92	3.73	3.60	3.48	3.45
PETUN	2.74	2.31	2.66	3.44	3.25	3.81	3.87	3.52	3.37	3.90	3.75	4.35	4.20	4.44
PINSU	5.26	5.24	4.99	3.34	3.17	2.71	3.65	3.33	5.31	3.67	3.82	2.74	2.89	2.96

PNSUT	3.10	3.37	3.69	3.54	3.27	3.26	4.09	3.50	3.49	3.86	3.73	3.86	4.00	3.89
TATGD	3.06	3.27	3.35	3.86	3.79	4.69	4.48	4.18	3.83	3.85	3.70	3.86	4.09	4.07
TBORG	3.00	3.16	3.96	4.24	3.67	3.90	3.62	3.65	6.13	5.19	5.60	5.78	5.09	5.92
TUKAS	4.47	4.90	5.07	3.64	5.32	3.21	3.48	3.51	4.23	4.85	4.73	4.40	4.36	4.14
ULKER	4.24	4.56	2.64	3.72	3.31	5.49	3.26	3.59	4.23	4.38	4.29	4.72	4.81	4.50
ULUUN	5.03	5.16	5.18	3.26	3.02	3.61	7.23	8.07	2.65	3.96	3.69	3.63	4.15	3.86
VANGD	2.61	1.74	2.12	7.38	3.30	7.24	2.38	3.87	2.41	0.87	1.41	4.85	3.88	3.70

### 5.1 Entropi Yöntemi

*Adım-1 Karar Matrislerinin Oluşturulması:* Entropi yönteminin birinci adımında Z skoru hesaplanan yeni değerler karar matrisini oluşturmaktadır. Bütün değerler pozitif olduğu için matris C'nin elemanları seçim kriterlerinin ağırlıklarını hesaplamak üzere kullanılmıştır. Tablo 3 de görülen matris C karar matrisi olarak alınmıştır.

*Adım-2 Karar Matrislerinin Normalize Edilmesi:* Entropi yönteminin ikinci adımında eşitlik 4 yardımıyla karar matrisinin bütün elemanları kendi sütun toplamlarına bölünerek normalize edilmiştir. Normalizasyon işleminin ardından normalize matris oluşturulmuştur.

**Tablo 7. Normalize Matris**

	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
2018	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
AEFES	0.054	0.043	0.035	0.04	0.041	0.043	0.039	0.043	0.062	0.05	0.054	0.046	0.05	0.047
AVOD	0.065	0.053	0.058	0.042	0.057	0.041	0.044	0.052	0.046	0.05	0.049	0.04	0.042	0.04
BANVT	0.042	0.048	0.054	0.039	0.042	0.045	0.068	0.05	0.042	0.047	0.049	0.047	0.052	0.052
CCOLA	0.045	0.049	0.034	0.038	0.039	0.047	0.043	0.043	0.058	0.053	0.055	0.048	0.051	0.049
ERSU	0.034	0.031	0.034	0.051	0.078	0.048	0.034	0.04	0.038	0.042	0.041	0.044	0.048	0.046
KENT	0.038	0.042	0.051	0.046	0.042	0.043	0.052	0.046	0.054	0.05	0.05	0.051	0.053	0.055
KERTV	0.07	0.062	0.04	0.061	0.044	0.055	0.043	0.045	0.05	0.052	0.052	0.043	0.045	0.044
KNFRT	0.038	0.042	0.053	0.039	0.079	0.046	0.044	0.044	0.061	0.07	0.071	0.071	0.06	0.068
KRSTL	0.039	0.043	0.046	0.066	0.044	0.05	0.042	0.045	0.026	0.035	0.033	0.033	0.043	0.036
MERKO	0.049	0.056	0.061	0.039	0.044	0.037	0.053	0.045	0.037	0.026	0.024	0.015	0.001	0.01
OYLUM	0.043	0.049	0.05	0.048	0.039	0.038	0.046	0.042	0.039	0.048	0.048	0.045	0.048	0.045
PENGD	0.068	0.066	0.068	0.04	0.054	0.038	0.047	0.045	0.045	0.049	0.046	0.045	0.043	0.043
PETUN	0.034	0.029	0.033	0.043	0.04	0.047	0.048	0.043	0.042	0.048	0.046	0.054	0.052	0.055
PINSU	0.065	0.065	0.062	0.041	0.039	0.033	0.045	0.041	0.066	0.045	0.047	0.034	0.036	0.037
PNSUT	0.038	0.042	0.046	0.044	0.04	0.04	0.051	0.043	0.043	0.048	0.046	0.048	0.049	0.048
TATGD	0.038	0.04	0.041	0.048	0.047	0.058	0.055	0.052	0.047	0.048	0.046	0.048	0.051	0.05
TBORG	0.037	0.039	0.049	0.052	0.045	0.048	0.045	0.045	0.076	0.064	0.069	0.071	0.063	0.073
TUKAS	0.055	0.061	0.063	0.045	0.066	0.04	0.043	0.043	0.052	0.06	0.058	0.054	0.054	0.051
ULKER	0.052	0.056	0.033	0.046	0.041	0.068	0.04	0.044	0.052	0.054	0.053	0.058	0.06	0.056
ULUUN	0.062	0.064	0.064	0.04	0.037	0.045	0.089	0.1	0.033	0.049	0.046	0.045	0.051	0.048
VANGD	0.032	0.021	0.026	0.091	0.041	0.09	0.029	0.048	0.03	0.011	0.017	0.06	0.048	0.046

*Adım-3 Faktörlere İlişkin Entropi Değerinin Hesaplanması:* Normalize matrisin bütün elemanları kendi logaritmik değerleri ile çarpılmış ve elde edilen yeni değerler ile Entropi matrisi oluşturulmuştur. Bunun için eşitlik 6 kullanılarak, Entropi matrisi elde edilmiştir.

**Tablo 8. Entropi Matrisi**

	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
2018	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
AEFES	-0.159	-0.134	-0.117	-0.129	-0.131	-0.136	-0.126	-0.136	-0.173	-0.149	-0.157	-0.142	-0.149	-0.144
AVOD	-0.178	-0.156	-0.165	-0.134	-0.163	-0.13	-0.137	-0.154	-0.142	-0.151	-0.147	-0.129	-0.133	-0.13
BANVT	-0.132	-0.145	-0.158	-0.126	-0.133	-0.139	-0.182	-0.15	-0.133	-0.145	-0.149	-0.144	-0.155	-0.154
CCOLA	-0.14	-0.147	-0.115	-0.124	-0.127	-0.145	-0.136	-0.134	-0.166	-0.156	-0.16	-0.145	-0.153	-0.149
ERSU	-0.116	-0.107	-0.115	-0.151	-0.2	-0.146	-0.114	-0.128	-0.123	-0.132	-0.131	-0.138	-0.146	-0.142
KENT	-0.125	-0.132	-0.152	-0.142	-0.134	-0.135	-0.154	-0.141	-0.157	-0.151	-0.149	-0.152	-0.156	-0.16
KERTV	-0.186	-0.173	-0.128	-0.171	-0.136	-0.159	-0.135	-0.139	-0.149	-0.154	-0.153	-0.134	-0.14	-0.137

KNFRT	-0.125	-0.133	-0.155	-0.128	-0.2	-0.142	-0.138	-0.138	-0.171	-0.186	-0.188	-0.188	-0.168	-0.183
KRSTL	-0.127	-0.136	-0.141	-0.179	-0.137	-0.149	-0.132	-0.14	-0.096	-0.117	-0.112	-0.113	-0.134	-0.12
MERKO	-0.147	-0.162	-0.171	-0.127	-0.136	-0.121	-0.155	-0.141	-0.123	-0.096	-0.088	-0.063	-0.008	-0.046
OYLUM	-0.135	-0.148	-0.151	-0.146	-0.127	-0.125	-0.141	-0.133	-0.128	-0.146	-0.145	-0.139	-0.145	-0.14
PENGD	-0.182	-0.179	-0.183	-0.129	-0.158	-0.125	-0.144	-0.139	-0.139	-0.147	-0.142	-0.139	-0.135	-0.135
PETUN	-0.115	-0.102	-0.112	-0.134	-0.129	-0.144	-0.146	-0.136	-0.133	-0.146	-0.142	-0.157	-0.154	-0.159
PINSU	-0.178	-0.177	-0.172	-0.132	-0.127	-0.114	-0.14	-0.131	-0.179	-0.14	-0.144	-0.115	-0.119	-0.121
PNSUT	-0.125	-0.133	-0.141	-0.137	-0.13	-0.13	-0.151	-0.136	-0.136	-0.145	-0.142	-0.145	-0.149	-0.146
TATGD	-0.124	-0.13	-0.132	-0.145	-0.143	-0.165	-0.16	-0.153	-0.144	-0.145	-0.141	-0.145	-0.151	-0.151
TBORG	-0.122	-0.127	-0.148	-0.155	-0.14	-0.146	-0.139	-0.14	-0.196	-0.176	-0.185	-0.189	-0.174	-0.191
TUKAS	-0.16	-0.17	-0.174	-0.139	-0.179	-0.128	-0.135	-0.136	-0.154	-0.169	-0.166	-0.158	-0.157	-0.152
ULKER	-0.155	-0.162	-0.112	-0.142	-0.131	-0.183	-0.129	-0.138	-0.154	-0.158	-0.156	-0.166	-0.168	-0.161
ULUUN	-0.173	-0.176	-0.176	-0.13	-0.123	-0.139	-0.216	-0.23	-0.112	-0.148	-0.141	-0.139	-0.152	-0.145
VANGD	-0.111	-0.083	-0.095	-0.219	-0.131	-0.216	-0.104	-0.146	-0.105	-0.049	-0.071	-0.169	-0.146	-0.141

Entropi matrisi oluşturulduktan sonra her bir sütun için nihai Entropi değeri ile belirsizlik değeri hesaplanmaktadır.

**Tablo 9. Nihai Entropi Değerleri ve Belirsizlik Değerleri**

	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
2018	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
$e_{ij}$	0.990	0.989	0.989	0.991	0.991	0.991	0.991	0.992	0.989	0.987	0.988	0.989	0.983	0.988
$d_{ij}$	0.010	0.011	0.011	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008	0.011	0.013	0.012	0.011	0.017	0.012

*Adım-4 Faktörlerin Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması:* bu adımda eşitlik 10 kullanılarak her bir seçim kriteri için göreceli ağırlık değeri hesaplanmıştır.

**Tablo 10. Faktörlerin Ağırlık Değerleri**

	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
2018	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
$w_{ij}$	0.067	0.072	0.070	0.059	0.062	0.061	0.062	0.054	0.069	0.083	0.076	0.075	0.109	0.081

## 5.2 TOPSIS Yöntemi

*Adım-5 Karar Matrislerinin Oluşturulması:* Birinci adımda karar matrisi oluşturulmuş, elde edilen veriler ile ilk olarak oluşturulan matris doğrudan kullanılmıştır.

**Tablo 11. Başlangıç Matrisi A**

	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
2018	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
AEFES	4.4	3.44	2.81	3.23	3.3	3.49	3.15	3.49	5.02	4.03	4.33	3.72	4.03	3.81
AVOD	5.27	4.32	4.68	3.41	4.62	3.29	3.56	4.23	3.74	4.07	3.92	3.24	3.37	3.27
BANVT	3.36	3.85	4.37	3.13	3.39	3.6	5.47	4.05	3.39	3.83	4	3.81	4.24	4.2
COLLA	3.65	3.93	2.75	3.07	3.15	3.83	3.51	3.44	4.72	4.28	4.46	3.87	4.15	4
ERSU	2.79	2.49	2.73	4.11	6.34	3.88	2.71	3.2	3.04	3.36	3.31	3.59	3.89	3.73
KENT	3.09	3.36	4.15	3.72	3.42	3.47	4.23	3.68	4.35	4.08	4	4.13	4.32	4.48
KERTV	5.66	5.04	3.2	4.94	3.52	4.44	3.46	3.62	4.02	4.21	4.18	3.44	3.67	3.55
KNFRT	3.11	3.39	4.27	3.19	6.37	3.74	3.59	3.58	4.93	5.67	5.76	5.75	4.83	5.5
KRSTL	3.15	3.49	3.69	5.34	3.55	4.02	3.37	3.64	2.14	2.83	2.64	2.68	3.45	2.93
MERKO	3.94	4.53	4.95	3.17	3.52	2.96	4.25	3.68	3.03	2.14	1.91	1.22	0.1	0.81
OYLUM	3.45	3.99	4.08	3.88	3.19	3.11	3.68	3.4	3.19	3.88	3.87	3.6	3.85	3.65
PENGD	5.46	5.31	5.52	3.24	4.38	3.1	3.81	3.62	3.61	3.92	3.73	3.6	3.48	3.45
PETUN	2.74	2.31	2.66	3.44	3.25	3.81	3.87	3.52	3.37	3.9	3.75	4.35	4.2	4.44
PINSU	5.26	5.24	4.99	3.34	3.17	2.71	3.65	3.33	5.31	3.67	3.82	2.74	2.89	2.96
PNSUT	3.1	3.37	3.69	3.54	3.27	3.26	4.09	3.5	3.49	3.86	3.73	3.86	4	3.89

TATGD	3.06	3.27	3.35	3.86	3.79	4.69	4.48	4.18	3.83	3.85	3.7	3.86	4.09	4.07
TBORG	3	3.16	3.96	4.24	3.67	3.9	3.62	3.65	6.13	5.19	5.6	5.78	5.09	5.92
TUKAS	4.47	4.9	5.07	3.64	5.32	3.21	3.48	3.51	4.23	4.85	4.73	4.4	4.36	4.14
ULKER	4.24	4.56	2.64	3.72	3.31	5.49	3.26	3.59	4.23	4.38	4.29	4.72	4.81	4.5
ULUUN	5.03	5.16	5.18	3.26	3.02	3.61	7.23	8.07	2.65	3.96	3.69	3.63	4.15	3.86
VANGD	2.61	1.74	2.12	7.38	3.3	7.24	2.38	3.87	2.41	0.87	1.41	4.85	3.88	3.7

Adım-6 Karar Matrislerinin Normalize Edilmesi: Eşitlik12 kullanılarak karar matrisinin tüm elemanları normalize edilmektedir. Ardından eşitlik 13 de gösterilen normalize matris oluşturulmaktadır.

**Tablo 12. Normalize Matris**

	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
2018	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
AEFES	0.242	0.189	0.154	0.177	0.181	0.192	0.173	0.192	0.276	0.221	0.238	0.204	0.221	0.209
AVOD	0.29	0.237	0.257	0.187	0.254	0.181	0.195	0.233	0.205	0.224	0.215	0.178	0.185	0.18
BANVT	0.184	0.212	0.24	0.172	0.186	0.198	0.301	0.222	0.186	0.211	0.22	0.209	0.233	0.231
CCOLA	0.201	0.216	0.151	0.169	0.173	0.211	0.193	0.189	0.26	0.235	0.245	0.212	0.228	0.22
ERSU	0.153	0.137	0.15	0.226	0.348	0.213	0.149	0.176	0.167	0.185	0.182	0.197	0.214	0.205
KENT	0.17	0.185	0.228	0.204	0.188	0.191	0.232	0.202	0.239	0.224	0.22	0.227	0.237	0.246
KERVT	0.311	0.277	0.176	0.271	0.193	0.244	0.19	0.199	0.221	0.231	0.23	0.189	0.202	0.195
KNFRT	0.171	0.186	0.234	0.175	0.35	0.206	0.197	0.197	0.271	0.312	0.316	0.316	0.266	0.302
KRSTL	0.173	0.192	0.203	0.293	0.195	0.221	0.185	0.2	0.118	0.156	0.145	0.147	0.189	0.161
MERKO	0.217	0.249	0.272	0.174	0.193	0.162	0.233	0.202	0.166	0.117	0.105	0.067	0.005	0.044
OYLUM	0.19	0.219	0.224	0.213	0.175	0.171	0.202	0.187	0.175	0.213	0.213	0.198	0.212	0.201
PENGD	0.3	0.292	0.303	0.178	0.24	0.17	0.209	0.199	0.198	0.216	0.205	0.198	0.191	0.19
PETUN	0.15	0.127	0.146	0.189	0.178	0.209	0.213	0.193	0.185	0.214	0.206	0.239	0.231	0.244
PINSU	0.289	0.288	0.274	0.184	0.174	0.149	0.201	0.183	0.292	0.202	0.21	0.151	0.159	0.163
PNSUT	0.17	0.185	0.203	0.194	0.18	0.179	0.225	0.192	0.192	0.212	0.205	0.212	0.22	0.214
TATGD	0.168	0.18	0.184	0.212	0.208	0.258	0.246	0.23	0.21	0.211	0.204	0.212	0.225	0.224
TBORG	0.165	0.173	0.217	0.233	0.202	0.214	0.199	0.201	0.337	0.285	0.308	0.317	0.279	0.325
TUKAS	0.246	0.269	0.279	0.2	0.293	0.176	0.191	0.193	0.232	0.266	0.26	0.242	0.239	0.227
ULKER	0.233	0.25	0.145	0.205	0.182	0.302	0.179	0.197	0.233	0.241	0.236	0.26	0.264	0.247
ULUUN	0.276	0.284	0.285	0.179	0.166	0.198	0.397	0.443	0.146	0.218	0.203	0.199	0.228	0.212
VANGD	0.144	0.095	0.116	0.405	0.181	0.398	0.131	0.213	0.133	0.048	0.078	0.266	0.213	0.203

Adım-7 Normalize Matrisin Ağırlıklandırılması: TOPSIS yönteminin üçüncü alt adımında matris R'nin her bir sütununda yer alan elemanlar kendi sütunlarına denk gelen faktörün ağırlık değeri ile çarpılarak ağırlıklı normalize matris oluşturulmuştur.

**Tablo 13. Ağırlıklı Normalize Matris**

	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
2018	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
AEFES	0.016	0.014	0.011	0.011	0.011	0.012	0.011	0.01	0.019	0.018	0.018	0.015	0.024	0.017
AVOD	0.019	0.017	0.018	0.011	0.016	0.011	0.012	0.013	0.014	0.019	0.016	0.013	0.02	0.015
BANVT	0.012	0.015	0.017	0.01	0.011	0.012	0.018	0.012	0.013	0.017	0.017	0.016	0.026	0.019
CCOLA	0.013	0.016	0.011	0.01	0.011	0.013	0.012	0.01	0.018	0.02	0.019	0.016	0.025	0.018
ERSU	0.01	0.01	0.011	0.013	0.021	0.013	0.009	0.01	0.011	0.015	0.014	0.015	0.023	0.017
KENT	0.011	0.013	0.016	0.012	0.012	0.012	0.014	0.011	0.016	0.019	0.017	0.017	0.026	0.02
KERVT	0.021	0.02	0.012	0.016	0.012	0.015	0.012	0.011	0.015	0.019	0.017	0.014	0.022	0.016
KNFRT	0.011	0.013	0.017	0.01	0.022	0.012	0.012	0.011	0.019	0.026	0.024	0.024	0.029	0.025
KRSTL	0.012	0.014	0.014	0.017	0.012	0.013	0.011	0.011	0.008	0.013	0.011	0.011	0.021	0.013
MERKO	0.014	0.018	0.019	0.01	0.012	0.01	0.014	0.011	0.011	0.01	0.008	0.005	0.001	0.004
OYLUM	0.013	0.016	0.016	0.013	0.011	0.01	0.012	0.01	0.012	0.018	0.016	0.015	0.023	0.016
PENGD	0.02	0.021	0.021	0.011	0.015	0.01	0.013	0.011	0.014	0.018	0.016	0.015	0.021	0.015
PETUN	0.01	0.009	0.01	0.011	0.011	0.013	0.013	0.01	0.013	0.018	0.016	0.018	0.025	0.02
PINSU	0.019	0.021	0.019	0.011	0.011	0.009	0.012	0.01	0.02	0.017	0.016	0.011	0.017	0.013
PNSUT	0.011	0.013	0.014	0.012	0.011	0.011	0.014	0.01	0.013	0.018	0.016	0.016	0.024	0.017

TATGD	0.011	0.013	0.013	0.013	0.013	0.016	0.015	0.012	0.014	0.018	0.015	0.016	0.025	0.018
TBORG	0.011	0.013	0.015	0.014	0.012	0.013	0.012	0.011	0.023	0.024	0.023	0.024	0.031	0.026
TUKAS	0.016	0.02	0.02	0.012	0.018	0.011	0.012	0.01	0.016	0.022	0.02	0.018	0.026	0.019
ULKER	0.016	0.018	0.01	0.012	0.011	0.018	0.011	0.011	0.016	0.02	0.018	0.019	0.029	0.02
ULUUN	0.018	0.021	0.02	0.011	0.01	0.012	0.024	0.024	0.01	0.018	0.015	0.015	0.025	0.017
VANGD	0.01	0.007	0.008	0.024	0.011	0.024	0.008	0.012	0.009	0.004	0.006	0.02	0.023	0.017

*Adım-8 İdeal & Negatif İdeal Çözüm Değerlerinin Hesaplanması:* Bu adımda ağırlıklandırılmış normalize matrisin her bir sütunu için beklenen en yüksek değeri alması ise sütunun en yüksek değeri ideal, en düşük değeri ise negatif ideal olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde beklenen sütunun en düşük değeri alması ise en düşük değer ideal en yüksek değer ise negatif ideal değer olarak seçilmiştir.

**Tablo 14. İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri**

	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
2018	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
A <sup>+</sup>	0.010	0.007	0.008	0.010	0.010	0.024	0.024	0.024	0.023	0.026	0.024	0.024	0.031	0.026
A <sup>-</sup>	0.021	0.021	0.021	0.024	0.022	0.009	0.008	0.010	0.008	0.004	0.006	0.005	0.001	0.004

*Adım-9 Ayrım Ölçütlerinin Hesaplanması:* Beşinci alt adımda her bir elemanın ideal ve negatif ideal çözüm değerlerinden uzaklıkları belirlenmiştir. Eşitlik 17 yardımı ile ideal çözüme olan uzaklıklar eşitlik 18 ile negatif ideal çözüme olan uzaklıklar hesaplanmıştır.

**Tablo 15. Karar Noktalarına İlişkin Ayrım Ölçüt Değerleri**

2018	$S_i^*$	$S_i^-$		$S_i^*$	$S_i^-$		$S_i^*$	$S_i^-$
AEFES	0.0401	0.0315	KNFRT	0.0365	0.0346	PNSUT	0.0342	0.0383
AVOD	0.0236	0.0559	KRSTL	0.0324	0.0444	TATGD	0.0284	0.0438
BANVT	0.0271	0.0538	MERKO	0.0423	0.0418	TBORG	0.0307	0.0425
CCOLA	0.0347	0.0374	OYLUM	0.0284	0.0452	TUKAS	0.039	0.035
ERSU	0.0314	0.0408	PENG	0.0335	0.0428	ULKER	0.0294	0.0428
KENT	0.0361	0.0384	PETUN	0.029	0.0443	ULUUN	0.0563	0.0207
KERTV	0.0406	0.0337	PINSU	0.0273	0.0474	VANGD	0.0274	0.042

*Adım-10 İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması:* Altıncı alt adımda eşitlik 19 kullanılarak her bir karar alternatifi için ideal çözüme yakınlık ile negatif ideal çözüme uzaklık hesaplanmaktadır.

**Tablo 16. Karar Noktalarının İdeal Çözüme Yakınlık Değerleri**

2018	$C_i$	Sıra		$C_i$	Sıra		$C_i$	Sıra
AEFES	0.5809	9	KNFRT	0.6649	2	PNSUT	0.5653	11
AVOD	0.4864	17	KRSTL	0.4401	20	TATGD	0.6047	6
BANVT	0.5929	8	MERKO	0.2684	21	TBORG	0.7033	1
CCOLA	0.6045	7	OYLUM	0.5283	13	TUKAS	0.5607	12
ERSU	0.5155	15	PENG	0.4724	18	ULKER	0.6344	3
KENT	0.6072	5	PETUN	0.6140	4	ULUUN	0.5779	10
KERTV	0.5183	14	PINSU	0.4533	19	VANGD	0.4970	16

Uygulama kısmında sadece 2018 yılının çözümü yapılmıştır. Çalışmanın dönemi olan 2014-2018 yıllarına ait her bir karar noktasının görece önem değeri ve sıralamaları ise, tablo 17’de verilmiştir.

**Tablo 17. Karar Noktasının Görece Önem Değeri ve Sıralamaları**

KARAR NOKTALARI	2014		2015		2016		2017		2018	
	$C_i$	SIRA	$C_i$	SIRA	$C_i$	SIRA	$C_i$	SIRA	$C_i$	SIRA
AEFES	0,5667	11	0,5895	10	0,6400	7	0,6439	10	0,5809	9

AVOD	0,5503	12	0,5855	11	0,6216	13	0,6210	13	0,4864	17
BANVT	0,4904	18	0,4228	19	0,6443	6	0,6581	7	0,5929	8
COLA	0,6129	6	0,6023	8	0,6397	8	0,6415	12	0,6045	7
ERSU	0,5070	16	0,4829	16	0,5589	15	0,6167	14	0,5155	15
KENT	0,5894	9	0,6264	5	0,5952	14	0,6701	5	0,6072	5
KERV	0,3892	20	0,3400	21	0,5080	19	0,6042	16	0,5183	14
KNFRT	0,7096	1	0,6695	2	0,7039	2	0,6741	3	0,6649	2
KRSTL	0,5431	14	0,5724	12	0,6470	5	0,6653	6	0,4401	20
MERKO	0,6381	3	0,5302	14	0,5094	18	0,5024	20	0,2684	21
OYLUM	0,5229	15	0,4746	18	0,5268	16	0,5976	17	0,5283	13
PENG	0,4224	19	0,5126	15	0,5110	17	0,5415	19	0,4724	18
PETUN	0,6192	4	0,6419	3	0,6732	4	0,6705	4	0,6140	4
PINSU	0,5492	13	0,4809	17	0,4981	20	0,5816	18	0,4533	19
PNSUT	0,6135	5	0,5936	9	0,6392	9	0,6419	11	0,5653	11
TATGD	0,5955	8	0,6329	4	0,7026	3	0,6869	2	0,6047	6
TBORG	0,7085	2	0,7321	1	0,7557	1	0,7208	1	0,7033	1
TUKAS	0,2367	21	0,6118	6	0,6391	10	0,6082	15	0,5607	12
ULKER	0,5990	7	0,6099	7	0,6216	12	0,6577	8	0,6344	3
ULUUN	0,5856	10	0,5705	13	0,6313	11	0,6464	9	0,5779	10
VANGD	0,4904	17	0,3702	20	0,2766	21	0,3395	21	0,4970	16

## Sonuç ve Değerlendirme

Borsa İstanbul'da hisseleri işlem gören Gıda ve İçecek Endeksindeki şirketlerinin finansal performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, endekste yer alan 21 şirketin 2014-2018 dönemlerine ait mali tablolarından elde edilen 14 adet muhasebe temelli finansal oran, seçim kriteri olarak kullanılmıştır. Çalışmada endekste bulunan şirketlerin finansal performanslarının karşılaştırılabilmesi için önce, çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi yöntemi ile seçilen kriterlerin ağırlıkları belirlenmiş, ardından şirketlerin performansları TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmiş ve son olarakta şirketlerin her yıl elde edilen performans değerlerindeki başarıları her bir yıl bazında sıralanmıştır.

Tablo 17'deki performans sıralaması tablosunda da görüldüğü gibi çalışmaya konu olan yöntem, dönemler ve seçim kriterleri açısından bakıldığında, 2014 yılında KNFRT kodlu Konfrut Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş., 2015- 2018 yıllarında ise, TBORG kodlu Türk Tuborg Bira ve Malt Sanayii A.Ş. performans sıralamasında en iyi şirket olmuşlardır. TBORG kodlu şirketin 2014 yılında da ikinci olduğu, KNFRT kodlu şirketin ise, 2015, 2016 ve 2018 dönemlerinde ikinci 2017 döneminde ise, performans sıralamasında üçüncü olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde finansal performans sıralaması açısından Endeksi'ndeki işletmeler arasında BANVT, TUKAS ve ULKER kodlu şirketlerin her dönemde sıralamada yükseldiği, buna karşın AVOD, KRSTL ve MERKO kodlu şirketlerin ise dönemler itibariyle sıralamada bir önceki döneme göre düşüş kaydettiği gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara bakıldığında, Dizkırı (2014), Kaya ve Çoşkun (2016), Meydan vd., (2016), Yılmaz vd., (2017) ve Konuk (2018) tarafından ulaşılan sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Borsa İstanbul'daki gıda ve içecek şirketleri için yapılan çalışmaların çoğunda seçim kriterlerinin ağırlıklandırılması için objektif yöntemin kullanılmamış olmasından dolayı çalışmada seçilen Entropi ve TOPSIS yöntemlerinden oluşan bütünlük bu yaklaşım, şirketlerin kendilerini ve rakiplerinin finansal performanslarını karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilmeleri ayrıca konuyla ilgili tüm paydaşlar açısından da gelecekte alacakları kararlar için kolayca uygulayabilecekleri matematiksel bir model olarak dikkate alınabilir.

Farklı hibrid modeller veya farklı seçim kriterleri kullanılarak İstanbul Borsa'sının Gıda ve İçecek Endeksinde veya Sektöründe yer bu şirketler için gelecekte yapılacak olan çalışmalar mutlaka devam etmelidir. Bunun nedeni ise, biyoteknolojideki gelişmeler, alternatif gıda tedarik ağlarının gelişimi, katma değeri yüksek ürünleri üretimi, gıda sektöründe ve gıda zincirindeki yenilikler gıda ve içecek şirketlerinin teknik ve ölçek verimliliğini dolayısıyla finansal performanslarını etkilemesi kaçınılmazdır.

Çalışma, ilgili sektördeki karar vericiler için hem kendi şirketlerini hem de rakiplerini değerlendirebilmek için metodolojik bir çerçeve ortaya koymaktadır. Bu çerçeve; literatürde görülebilecek farklı karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabileceği gibi, sektöre yatırım yapmayı düşünen yatırımcılar içinde karar vermeyi kolaylaştıracak matematiksel bir

model olarak değerlendirilebilir. Aynı zamanda önerilen model bu çalışmanın konusunu teşkil eden sektör dışında başka sektörler için de kullanılabilir bir nitelikte olup, farklı çalışma alanları içinde yeni bir perspektif ortaya koymaktadır.

## Kaynakça

- Akçakanat Ö., Eren H. Aksoy, E. ve Ömürbek V. (2017). Bankacılık Sektöründe Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 285-300.
- Altan, İ.M. ve Murat Yıldırım, M. (2019). Sigorta Sektörünün Finansal Performansının Entropi Ağırlıklı TOPSIS Yöntemiyle Analizi ve Değerlendirilmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 345-358.
- Altan, İ.M. ve Murat Yıldırım, M. (2019). Sigorta Sektörü Hayat Dışı Branşının Finansal ve Teknik Performanslarının Analizi. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 4(7), 36-46.
- Aytekin, S. ve Sakarya, Ş. (2013). BIST'de İşlem Gören Gıda İşletmelerinin TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 21, 30-47.
- Ayyıldız, E. ve Özçelik, G. (2018). Evaluation of Wastewater Treatment Performances for Municipalities by Using MCDM Methods: Case Study in Turkey. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 243-254.
- Bakır M. ve Akan Ş. (2018). Havaalanlarında Hizmet Kalitesinin Entropi ve TOPSIS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi: Avrupa'nın En Yoğun Havaalanları Üzerine Bir Uygulama. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(66), 632-651.
- Bo, L. & Rui, C. (2016). Comprehensive Evaluation of Fishery Development Level in China Based on Entropy Weighted TOPSIS Index. *Journal of Agricultural Science and Technology (Beijing)*, 18(2), 165-175.
- Bülbül, S. ve Köse, A. (2011). Türk Gıda Şirketlerinin Finansal Performansının Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 10. *Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı*, 71-97.
- Çakır, S. ve Perçin, S. (2013). AB Ülkeleri'nde Bütünleşik Entropi Ağırlık - TOPSIS Yöntemiyle Ar-Ge Performansının Ölçülmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 77-95.
- Canpolat, O., Canpolat, K. ve Demir, H.I. (2017). Second Hand Car Purchasing Problem Via an Integrated Multi-Criteria Decision Making Software. *MATTER: International Journal of Science and Technology*, 3(1), 159-177.
- Dai, L. & Wang, J. (2011). Evaluation Of The Profitability of Power Listed Companies Based on Entropy Improved TOPSIS Method. *Procedia Engineering*, 15, 4728-4732.
- Demir, M. ve Tuncay, M. (2012). Türk Gıda Sektörünün Faaliyet ve Kârlılık Oranları Açısından Analizi: İMKB Gıda Sektöründe İşlem Gören İşletmeler Üzerinde Bir Araştırma (2000-2008) Dönemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2), 367-392.
- Demirarslan, P.Ç., Küçükönder, H. ve Kingir, S. (2019). Entropi Tabanlı TOPSIS ve VIKOR Yaklaşımı ile Akademisyenler Üzerinde Duyusal Performans Değerlendirme: Bartın Örneği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(69), 232-251.
- Dizkırıncı, S.A. (2014). Borsa İstanbul Gıda, İçecek Endeksine Kote İşletmelerinin Finansal Performanslarının Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü ve Malmquist Endeksine Göre Karşılaştırılması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 63, 151-170.
- Eleren, A. ve Karagül, M. (2008). 1986-2006 Türkiye Ekonomisinin Performans Değerlendirmesi. *Yönetim ve Ekonomi*, 15(1), 1-14.
- Erdoğan N.K., Altınırnak S. ve Karamaşa Ç. (2016). Comparison of Multi Criteria Decision Making (MCDM) Methods With Respect to Performance of Food Firms Listed in BIST. *Copernican Journal of Finance & Accounting*, 5(1), 67-90.
- Görçün, Ö.F. (2019). Uluslararası Taşımacılık İşletmelerinin Çekici Araç Seçimlerinin Entegre AHP, Entropi ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(3), 899-922.
- International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC) (2002) DRAFT ESA/STAT/SER.M/4/Rev.3.1. *United Nations Statistical Commission*, 1-264.
- Işık, Ö. (2019). Türk Mevduat Bankacılığı Sektörünün Finansal Performanslarının Entropi Tabanlı Aras Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA)*, 4(1), 90-99.
- Kalogeris, N., Baourakis, G., Zopounidis, C. & Van Dijk, G. (2005). Evaluating the Financial Performance of Agri-Food Firms: A Multicriteria Decision-Aid Approach. *Journal of Food Engineering*, 70, 365-371.



- Kaya, A. ve Coşkun, A. (2016). VZA ile İşletmelerde Etkinliğin Ölçülmesi: BİST Gıda, İçki ve Tütün Sektöründe Bir Uygulama. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 231-242.
- Konuk, F. (2018). Financial and Performance Analysis of Food Companies: Application of TOPSIS and DEA. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(3), 381-390.
- Li, X., Wang, K. Liu, L. Xin, J., Yang, H. & Gao, C. (2011). Application of The Entropy Weight and TOPSIS Method in Safety Evaluation of Coal Mines. *Procedia Engineering*, 26, 2085-2091.
- Maya, R. ve Eren, T. (2018). Türk Gıda Sektörünün Finansal Performans Analizinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Yapılması. *Verimlilik Dergisi*, 3: 31-60.
- Meydan, C., Yıldırım, B.F. ve Senger, Ö. (2016). BİST'te İşlem Gören Gıda İşletmelerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finans Dergisi*, 69, 147-167.
- Ömürbek, N. ve Eren, H. (2016). Promethee, MOORA ve COPRAS Yöntemleri ile Oran Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Bir Uygulama. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 174-187.
- Özer, A., Öztürk, M. ve Kaya, A. (2010). İşletmelerde Etkinlik ve Performans Ölçmede VZA, Kümeleme ve TOPSIS Analizlerinin Kullanımı: İMKB İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 233-260.
- Perçin, S. ve Sönmez, Ö. (2018). Bütünleşik Entropi Ağırlık ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Türk Sigorta Şirketlerinin Performansının Ölçülmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18. EYİ Özel Sayısı, 565-582.
- Qiong, C. & ChengBiao, L. (2013). "Evaluation of Agricultural Science and Technology Innovation Capability Based on Entropy TOPSIS - A Case Study of Hubei Province. *Journal of Southern Agriculture*, 44(10), 1751-1756.
- Santos B.M., Godoy, L. P. & Campos, L.M.S (2019). Performance Evaluation of Green Suppliers Using Entropy-TOPSIS-F. *Journal of Cleaner Production*, 207(10), 498-509.
- Shannon, C.E. (1948). A Mathematical Theory of Communication, The Bell System. *Technical Journal*, 27(3), 379-423.
- Soba, M. ve Akcanlı, F. (2012). Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile İMKB'de Gıda, İçki ve Tütün Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(2), 259-274.
- Yahya, F., Ali, S. A. Mir, Z. Yaqoob, M. & Khan, U.A. (2013). Significant Analysis for Financial Statements: An Empirical Study of National and Unilever Foods. *Research Journal of Finance and Accounting*, 4(1), 26-34.
- Yıldırım, M., Altan, İ.M. ve Gemici, R. (2018). Kurumsal Yönetim ile Finansal Performans Arasındaki İlişkinin Entropi Ağırlıklandırılmalı TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi: BİST'te İşlem Gören Gıda ve İçecek Şirketlerinde Bir Araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 11(2), 130-152.
- Yılmaz, M., Eroğlu, A. ve Erdaş M.L. (2017). AHP Ve TOPSIS Yöntemleri ile İşletme Kredibilitesinin Değerlendirilmesi: Borsa İstanbul Endeksinde Kayıtlı İşletmeler Üzerinde Bir Çalışma. *International Journal of Academic Value Studies (Javstudies)*, 3(9), 411-432.
- Yılmaz, T., Kaygın, E. ve Gerekan, B. (2016). Gıda Maddeleri Sanayii Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performansının TOPSIS Yöntemi ile Ölçülmesi: BİST Örneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(33), 609-623.
- Yükçü, S. ve Kaplanoğlu, E. (2015). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Gözaltı Pazarı Şirketlerinin Finansal Performanslarının Belirlenmesi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 17(3), 587-616.
- Yang, S., Tai, C. & Peng, K. (2011). Research on Applying Entropy Weight and the TOPSIS Method to the Taiwan Food Listed Company in Financial Performance Assessment. *Journal of the Agricultural Association of Taiwan*, 12(3), 232-249.
- Zhang, H., Gu, C. Gu, L. & 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(2), 443-451.
- Zhang, X., Wang, C., Li, E. & Xu, C. (2014). Assessment Model of Ecoenvironmental Vulnerability Based on Improved Entropy Weight Method. *Hindawi Publishing Corporation, The Scientific World Journal*, Article ID 797814, 1-7.
- Zhao, H. & Guo, S. (2014). Selecting Green Supplier of Thermal Power Equipment by Using a Hybrid MCDM Method for Sustainability. *Sustainability*, 6, 217-235.

## Extended Abstract

### Aim and Scope

The main aim of this study is evaluating the financial performance of twenty-one food companies, which placed in the food and beverage index of the Istanbul Stock exchange by using multi-criteria decision-making methods. In this study, a hybrid MCDM model, which consists of the Entropy and TOPSIS methods, is proposed to solve the decision-making problem and provide the reference to the stakeholders for future investments. While the weight values of selection criteria were computed, effectivity, productivity, and performance of the food and beverage companies were calculated with the help of the TOPSIS method and decision alternatives were ranked in accordance with their relative importance scores.

### Methods

In this study, the proposed model consists of three main sections and fifteen implementation steps. While the first section is defined as the research section of the model, preparation steps are determined before the implementation steps of the model in this section. In the second section, the weight values of selection criteria are calculated by using the entropy method within the frame of obtained data. Relative importance values of the decision options are computed with the help of the TOPSIS technique.

### Findings

When it is evaluated in the aspects of the used model, period, and selection criteria, while Konfrut Food Industry and Trade Inc., which has the code of KNFRT is determined as the best company that has the best performance values in the year of 2014, Turk Beer and Malt Co Inc., which has the code of TBORG, is the best company, which has the best performance, from 2015 to 2018. In addition to that, while TBORG is the second-best company in the year of 2014, KNFRT is the second-best company that has the second-best performance score other years except for 2017. This company was ranked as the third-best company in the year of 2017. When it is evaluated generally, some companies such as BANVT, TUKAS, and ULKER have continued to rise in the ranking of the food companies for each period. On the other hand, falling has been recorded for some companies such as AVOD, KRSTL, and MERKO in these periods.

### Conclusion

Since an objective method has not been used for weighting the selection criteria in the majority of studies, which were realized, the proposed model, which consists of the Entropy and TOPSIS method, can be taken into consideration as a mathematical model, which can provide making comparative evaluation about own positions and competitors by companies and for decisions that will be taken by stakeholders in the future. This model can be a guide and inspiration for future studies, which will be realized for evaluating the performance analysis of these kinds of companies in the future. More importantly, different methods and techniques can also be used for that. These kinds of research and study should be realized in the future and they have to continue, because some advancements such as development in the field of biotechnology, some improvements that can be seen in the alternative food networks, production of added value food products, developments in the food supply chains can continuously affect to the performance of the food and beverage companies in the near future.