

KURU KAYISI SEKTÖRÜNDEKİ İŞLETMELERDE BULANIK TOPSİS İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Mustafa DESTE¹, Şule EKİNCİ², Ayşe GÜL SAVAŞKAN³

ÖZET

Tedarikçi seçimi işletmelerde karlılık ile birlikte rekabet unsurunu da etkileyen stratejik bir karardır. Bu sebeple doğru tedarikçiler ile çalışmak başarının yanında sürdürülebilirliğin de temelini oluşturacaktır. Özellikle ihraç edilerek dış pazarlara açılan ürünlerde belirli standartlara uygunluğunun aranması, işletmelerin tedarikçilerini belirlemelerinin önemini ortaya koymuştur. Bu çalışmada kuru kayısı sektöründe bulunan işletmelerin tedarikçi seçim problemlerine çözüm aranmıştır. Bu amaçla kuru kayısı tedarikçilerinin seçiminde 5 ana 34 alt kriter göz önünde bulundurulmuştur. Sektörde tedarikçi seçerken nicel ve nitel birçok faktör etkili olduğundan bulanık çok kriterli karar verme tekniklerinden yararlanarak belirsizliğin giderilmesi amaçlanmıştır. Tedarikçi seçimi Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda işletme tarafından belirlenen dört tedarikçi yakınlık indeksine göre sıralanarak en uygun tedarikçi belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bulanık TOPSIS, Kuru Kayısı, Tedarikçi Seçimi, Tedarik Zinciri Yönetimi.

SUPPLIER SELECTION WITH FUZZY TOPSIS IN BUSINESSES IN DRIED APRICOT INDUSTRY

ABSTRACT

Supplier selection is a strategic decision that affects the competitive aspect as well as profitability in businesses. For this reason, working with the right suppliers will form the basis of sustainability with success. The search for compliance with certain standards, especially in products that are exported to foreign markets, has revealed the importance of determining the suppliers of enterprises. In the study, solutions were sought for the supplier selection problems of the companies in the dried apricot sector. For this purpose, 5 main and 34 sub-criteria were taken into consideration in the selection of dried apricot suppliers. Since many quantitative and qualitative factors are effective in choosing suppliers in the sector, it is aimed to eliminate uncertainty by using fuzzy multi-criteria decision making techniques. Supplier selection was carried out using the fuzzy TOPSIS method. In line with the findings obtained, the four suppliers determined by the enterprise were ranked according to the proximity index and the most suitable supplier was determined.

Keywords: Fuzzy TOPSIS, Dried Apricot, Supplier Selection, Supply Chain Management.

¹İnönü Üniversitesi Dr. Öğr. Üyesi Mustafa DESTE , mustafa.deste@inonu.edu.tr

²İnönü Üniversitesi, Doktora öğrencisi, ekncsule@gmail.com

³İnönü Üniversitesi, Doktora öğrencisi, aysegulsavaskan@hotmail.com

1. Giriş

Farklı iklim ve toprak koşullarına adaptasyonu, yüksek verimli olması ve erken dönemde meyve vermesi nedeniyle yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan kayısı, sert çekirdekli meyveler grubunda yer alan bir türdür (Bilgin vd., 2019: 137). Eski çağlardan beri yetiştirilen kayısının anavatanı, Türkistan'dan Batı Çin'e kadar uzanmaktadır. Akdeniz'e yakın ülkelerde Avrupa, Amerika ve Afrika kıtalarında yetiştirilen kayısı; taze, konserve veya kurutulmuş olarak tüketilebilen, yeterli oranda glikoz, fruktoz ve yüksek miktarda beta-karoten, A ve E vitaminleri ile fosfor, kalsiyum, potasyum, magnezyum ve demir minerallerini içerdiğinden beslenme ve dolayısıyla sağlık açısından önem taşımaktadır (Özdoğru vd., 2015). Ayrıca meyve suyu, pestil, reçel, marmelat, yoğurt, dondurma ve şekerleme üretiminde kullanılmaktadır. Kayısı çekirdekleri çerez olarak tüketildiği gibi kozmetik sanayinde de hammadde olarak kullanılmaktadır (Koçal, 2011: 2). Geniş kullanım alanları sayesinde kayısı önemli bir ticari ürün olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dünya kuru kayısı ihracatının %85'ini karşılayan Malatya, kayısı üretiminde pazar lideri olması nedeniyle günümüzde kayısıda bir dünya markası haline gelmiştir. Malatya'da üretilen kayısı çeşitleri gerek kaliteleri gerekse lezzetleri ile dünyanın en beğenilen kayısıları konumundadır (Öztürk ve Karataş, 2017: 2). Üretimde ve ihracatta ilk sırada olduğumuz kuru kayısının pazarda rekabet üstünlüğünü koruması ve pazar payını arttırabilmesi için ihracat yapan kayısı işletmelerinin müşteri istek ve ihtiyaçlarını karşılayan doğru tedarikçiler ile çalışması gerekmektedir. Bu sebeple tedarikçi seçme kriterleri ile değerlendirme yapılması işletmelere büyük fayda sağlayacaktır.

2. Literatür Değerlendirmesi

Tedarikçi seçimi, firmaların rekabet avantajı elde etmeleri ve tedarik zincirinin bütününde hedeflerine ulaşmaları için gerekli kritik faaliyetlerden biridir. Doğru tedarikçileri seçmek satın alma maliyetinde ve risk arzında azalmanın yanı sıra ürün kalitesinde artış gibi önemli faydalar sağlayabilir. Tedarikçi seçimi işletmeler için önemli karar verme süreçlerinden biridir. Çok kriterli karar verme tekniklerini kullanarak doğru tedarikçilerin seçimi sağlanabilir. Uygun tedarikçiyi seçerken dikkate alınması gereken çeşitli kriterler vardır. Dickson (1996) 23 tedarikçi seçim kriteri önermiştir. Ancak, tüm kriterlerin nihai bir karar alma sürecine dâhil edilmesi gerektiği konusunda sürekli bir karar verilmemiştir. Çünkü her firmanın tedarik zincirinde ürünün özellikleri açısından farklı bir stratejisi vardır.

Literatürde tedarikçi seçiminde karar verme tekniklerinden yararlanılan birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar kullanılan çok kriterli karar verme tekniklerine göre aşağıda belirtilmiştir. Sanayei vd., (2010), Amiri vd., (2011), Samantra vd., (2012), Mirahmadia&Teimouryb (2012), Zhou vd., (20117) tedarikçi seçiminde Vikor'u; Fahmi vd., (2016), Fei vd., (2019), Zhong&Yao (2017), Azadnia

vd., (2011), Birgün& Cihan (2010) tedarikçi seçiminde Electre'yi; Safari vd., (2012), Chen vd., (2010), Mahmoudi vd., (2015), Adalı vd., (2016), Sinega&Siregar (2017) tedarikçi seçiminde Promethee'yi; Abdel-Basset vd., (2019), Li vd., (2019), Lei vd., (2020), Şahin & Yiğider (2014), Izadikhah (2012) tedarikçi seçiminde Topsis'i kullanmışlardır.

Ayrıca bazı çalışmalarda tedarikçi seçiminde çok kriterli karar verme teknikleri bütünleşik bir yapıda da kullanılmıştır. Awasthi vd., (2018) Bulanık Ahp-Vikor; Wu&Liu (2011) Vikor-Bulanık Topsis; Abdel-Baset vd., (2019) Anp-Vikor; Wan vd., (2017) Anp-Electre II; Qu vd., (2020) Topsis-Electre; Pan&Li (2009) Ahp-Promethee; Graham vd., (2015) Ahp-Entropy-Topsis; Alam-Tabriz vd., (2014) Dematel-Anp-Topsis tekniklerini birlikte kullanmışlardır.

Bu çalışmada nicel ve nitel kriterler değerlendirmeye katıldığından tedarikçi seçiminde Bulanık Topsis yöntemi kullanılmıştır. Literatürde Bulanık Topsis tekniği tedarikçi seçiminde sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri olarak göze çarpmaktadır. Tablo 1'de Bulanık Topsis yöntemi ile yapılmış çalışmalar ve bu çalışmalarda kullanılan ana kriterler ve uygulamanın yapıldığı sektörler gösterilmiştir.

Tablo 1: Bulanık Topsis Tekniği ile Yapılmış Çalışmalar

Yazar	Sektör	Kullanılan ÇKKV Yöntemi	Kullanılan Kriterler (temel boyutlar)
Özdemir, Seçme (2009)	Mobilya	Bulanık Topsis	Maliyet, kalite, zaman, esneklik, kültür, teknoloji, ilişkiler
Özkır (2018)	Otomotiv	Bulanık Topsis	Kalite, maliyet, hizmet, yeşil imaj
Tekez, Bark (2016)	Mobilya	Bulanık topsis	Üretim araç-gereç kapasiteleri, maliyet, kalite, performans, zamanında teslimat, coğrafi konum
Demirtaş, Akdoğan (2014)	Savunma sanayi	Bulanık Topsis	Fiyat, kapasite, kalite, teslimat miktar ve zamanı, talep değişmelerine cevap verme, teknoloji, kalite sistemleri, finansal yapı, firma imajı, yönetim, garanti, servis, Türkiye temsilcilikleri, iletişim imkanları, coğrafi yakınlık, güvenlik, çevre politikası
Kargı (2016)	Tekstil	Bulanık Topsis	Kalite, fiyat, teslimat zamanı, teknoloji, esneklik
Ersoy (2017)	Tekstil	Bulanık Topsis	Kalite, teknik yeterlilik, süreçsel uygunluk, teslimat, performans geçmişi
Vatansver (2013)	Tekstil	Bulanık Topsis	Maliyet, kalite, zaman, esneklik, firmalar arası ilişki
Özçakar, Demir (2011)	Gıda	Bulanık Topsis	Maliyet, kalite, teslimat, esneklik, tedarikçinin güvenilirliği, ödeme koşulları
Ayvaz vd. (2015)	Bankacılık	Bulanık Topsis	Kalite, maliyet, bakım, eğitim, ilave maliyetler, güvenlik düzeyi, bilişim altyapısına uyumluluk, satış sonrası destek, teknik yeterlilik
Ayvaz, Kuşakcı (2016)	Tekstil	Bulanık Topsis	Kalite, maliyet, teslimat, müşteri ilişkileri, ödeme opsiyonları, teknik yeterlilik, referanslar
Kılıç (2012)	Filte	Bulanık Topsis	Kalite, maliyet, teslimat, kurumsallaşma
Çelik, Ustasüleyman (2018)	Hazır mutfak	Bulanık Ahp, Bulanık Topsis	Çevresel yeterlilik, kalite, hizmet performansı, maliyet, çevresel uygulama,
Tayyar (2012)	Gıda	Bulanık Ahp,	Kalite, maliyet, hizmet kalitesi

		Bulanık Topsis	
Rouyendegh, Saputro (2014)	Gübre	Bulanık Topsis, Çok Yönlü Hedef Programalama	Tedarik kapasitesi, üretim kapasitesi, tepki zamanı, üretim teknolojisi, fiyat, garanti, usule uygunluk, satın alma işlemi, iletişim sistemi, kalite, tamamlanmış gönderim belgesi, miktar, zamanında teslimat, finansal durum, lokasyon, ün, yönetim ve organizasyon
Kumar vd. (2018)	Çelik	Bulanık Topsis	Fiyat, kalite, teslimat, performans, ün
Junior vd. (2014)	Otomotiv	Bulanık Ahp, bulanık Topsis	Kalite, fiyat, teslimat, tedarikçi profili, tedarikçi ilişkileri
Mavi, Goh (2016)	Otomotiv	Bulanık Topsis, Shannon Entropy	Kalite, performans geçmişi, teslimat, arz riski, talep riski, imalat riski, lojistik riski, bilgi riski, çevresel risk
Zıngıl (2009)	Sağlık	Bulanık Vikor, Bulanık Topsis	Zamanında teslimat, ürün kalitesi, fiyat, ödeme şartları, ürün ömrü, sertifikalar
Uçar (2016)	Petrol	Bulanık Ahp, Bulanık Topsis, Hedef programlama	Karlılık, finans, marka, bayi desteği, lojistik
Güneş (2019)	Otomotiv	Ahp, Bulanık Topsis	Esneklik, hizmet, kalite, maliyet ve fiyat, tedarikçi ilişkileri, tedarikçi profili, teslimat
Demir (2010)	Gıda	Bulanık Topsis	Maliyet, kalite, zamanında teslimat, esneklik, güvenilirlik, ödeme koşulları
Sezer (2014)	Lojistik	Bulanık Topsis	Dağıtım ağlarının yaygınlığı, teknolojik yetenekleri, teslim süresi, hizmet kalitesi, maliyet, şirketin tecrübesi ve güvenilirliği, çevreci yaklaşım
Bark (2015)	Mobilya	Bulanık Topsis, Bulanık Vikor, Bulanık Promethee	Üretim araç/gereç kapasitesi, maliyet, kalite, performans, zamanında teslimat, coğrafi konum yakınlığı

3. Kuru Kayısı Sektöründe Yer Alan Bir İşletmede Uygulama

Bu çalışmada kuru kayısı sektöründe faaliyet göstermekte olan bir işletmenin mevcut tedarikçilerinin değerlendirme süreci ele alınmıştır.

3.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmanın amacı Malatya ilinde faaliyet gösteren ve kuru kayısı ihracatı yapan bir işletmenin tedarikçi seçim problemine çözüm bulmaktır. Çalışmada nicel ve nitel kriterlerin birlikte değerlendirilerek belirsizliğin ortadan kaldırılması gerektiğinden bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. İşletmede tedarikçilerle ilişkileri yürüten ve satın almadan sorumlu 3 karar verici belirlenen kriterler ile tedarikçilerini değerlendirerek puanlamışlardır. Böylece belirlenen kriterlere dört tedarikçi arasından en uygun olanının doğru şekilde seçilmesi amaçlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada kullanılan kriterler, Deste ve Ekinci (2021) tarafından kayısı işletmelerinde tedarikçi seçiminde kriterlerin belirlenmesi ve değerlendirme

sisteminin kurulması çalışması göz önünde bulundurularak planlanmıştır. Bu kriterler nicel ve nitel olarak farklı türden kriterler içerdiğinden Bulanık Topsis yöntemi ile tedarikçi seçimi yapılmaya karar verilmiştir..

Kriter ve alternatiflerin kesin ve net bir şekilde değerlendirilemediği belirsiz durumlar söz konusu olduğunda, alternatiflerin dilsel değişkenler vasıtası ile değerlendirilmesine dayanan ve Chen ve Hwang (1992) tarafından geliştirilen Bulanık TOPSIS (FTOPSIS) tekniği, karar verme sürecinde kolaylıklar sağlamaktadır (Şenel vd., 2018).

Uygulamanın yapıldığı işletmedeki yetkililer ile görüşülerek tedarikçilerle ilgili veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler Microsoft Excel programı aracılığı ile analiz edilerek tedarikçiler yakınlık indeksine göre sıralanmıştır.

4. Bulgular

Bulanık Topsis süreci ve sonrasında elde edilen bulgular 11 adım olarak aşağıda gösterilmiştir.

Adım 1: Alternatifleri değerlendirmek üzere uzmanlar belirlenir ve karar vericiler grubu oluşturulur.

İşletme içinde belirlenen karar vericiler (KV1, KV2, KV3) her bir kriterine göre dört tedarikçiyi (T1, T2, T3, T4) ayrı ayrı değerlendirmişlerdir.

Adım 2: Karar verme için kullanılması uygun kriterler belirlenir.

Çalışma kapsamında kayısı işletmelerinin tedarikçi seçimde kullanılan kriterler uzmanlarla görüşmeler ve mülakatlar sonucunda kalite, fiyat, üretim performansı, hijyen ve mekanizasyon olarak 5 ana kriter altında 34 alt kriter olarak belirlenmiştir ve aşağıda açıklanmıştır (Deste ve Ekinci, 2021: 56):

Kalite: Tedarik edilen kayısının istenilen nitelikte olmasını ifade etmektedir. Kalite ana kriteri altında kayısının boyutu, rengi, kükürt oranı, nem (su) oranı, kuru madde miktarı, kayısının cinsi, dokusu, tat ve aroması, tat indeksi olarak 10 alt kriter belirlenmiştir.

Fiyat: Tedarik edilen kayısının maliyetinin düşük olmasını ifade etmektedir. Fiyat ana kriteri altında vade kolaylığı, fiyat değişikliği, avans isteme, ödemede aksaklık olması durumunda verilen tepki, taşıma maliyeti ve hamaliye bedeli olarak 6 alt kriter belirlenmiştir.

Üretim performansı: Kayıların üretim süresindeki izlemiş olduğu prosesleri ifade etmektedir. Üretim performansı ana kriteri altında kükürtleme, kurutma, muhafaza, ilaçlama, sulama, gübreleme, hasat ve budama süreci olarak 8 alt kriter belirlenmiştir.

Hijyen: Kayısı üretim sürecinde hijyen ve temizlik koşullarına uygun üretim yapılmasını ifade etmektedir. Hijyen ana kriteri altında ortam hijyeni, gıda hijyeni, ekipman hijyeni ve kişisel hijyen olarak 4 alt kriter belirlenmiştir.

Mekanizasyon: Üretim sürecinde kullanılan makine ve mekanik aletleri ifade etmektedir. Mekanizasyon ana kriteri altında sulamada, ilaçlamada, toprak işlemede, iklimsel koruma, gübreleme ve hasat sürecinde mekanizasyon olarak 6 alt kriter belirlenmiştir.

Adım 3: Alternatifleri değerlendirmek üzere dilsel değişkenler seçilir. Çalışmada kullanılacak dilsel değişkenler ve değişkenlere karşılık gelen üçgensel bulanık sayılar Tablo 2’te gösterilmiştir.

Tablo 2: Alternatiflerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler ve Üçgensel Bulanık Sayılar

Çok Kötü (ÇK)	(0, 0, 1)
Kötü (K)	(0, 1, 3)
Biraz Kötü(BK)	(1, 3, 5)
Orta (O)	(3, 5, 7)
Biraz İyi (Bİ)	(5, 7, 9)
İyi (İ)	(7, 9, 1)
Çok İyi (Çİ)	(9, 1, 1)

Adım 4: Her bir kriter için alternatiflerin birleştirilmiş ağırlığı belirlenir. Bütün karar vericilerin değerlendirmeleri tanımlanan üçgensel bulanık sayılara göre yapılır.

$$\tilde{R}_k = (a_k, b_k, c_k), k = 1, 2, 3, \dots, K.$$

k indisi karar vericileri belirtir, her bir karar verici için değerlendirmesi \tilde{R}_k ile ifade edilir ve o kriter için birleştirilmiş değerlendirme formüldeki gibi ifade edilir.

$$R = (a, b, c), k = 1, 2, 3, \dots, K.$$

$$a = \min_k (a_k), b = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K b_k, c = \max_k (c_k)$$

Değerlendirmelerin kriter ağırlıkları Deste ve Ekinci (2021) çalışmasından alınıp sıralanmış ve Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3: Tedarikçi Seçiminde Kullanılacak Kriterler ve Ağırlıkları

Ana Kriterler	Kriter No	Kriterler	Ağırlıklar		
Kalite	Kriter 1	Kayısının boyutu	0.85	0.975	1
	Kriter 2	Kayısının rengi	0.8	0.95	1
	Kriter 3	Kükürt oranı	0.75	0.9125	0.9875
	Kriter 4	Su (Nem) oranı	0.675	0.8625	0.975
	Kriter 5	Kayısının şekli	0.675	0.85	0.95
	Kriter 6	Kuru madde miktarı	0.575	0.7625	0.9
	Kriter 7	Kayısının cinsi	0.525	0.7125	0.875
	Kriter 8	Kayısının dokusu	0.475	0.6625	0.825
	Kriter 9	Tat ve aroması	0.4625	0.6125	0.725
	Kriter 10	Tat indeksi	0.3625	0.525	0.675
Fiyat	Kriter 11	Vade kolaylığı	0.725	0.8875	0.975
	Kriter 12	Fiyat değişikliği	0.725	0.9	0.9875
	Kriter 13	Avans isteme	0.6	0.7875	0.9125
	Kriter 14	Ödemede aksaklık	0.575	0.7625	0.9
	Kriter 15	Taşıma maliyeti	0.4125	0.5875	0.75
	Kriter 16	Hamaliye bedeli	0.3	0.4625	0.625
Üretim performansı	Kriter 17	Kükürtleme süreci	0.7	0.8875	0.9875
	Kriter 18	Kurutma süreci	0.675	0.8625	0.975
	Kriter 19	Muhafaza süreci	0.675	0.85	0.95
	Kriter 20	İlaçlama süreci	0.625	0.8	0.9125
	Kriter 21	Sulama süreci	0.55	0.7375	0.8625
	Kriter 22	Gübreleme süreci	0.5	0.6875	0.8375
	Kriter 23	Hasat süreci	0.475	0.65	0.7875
	Kriter 24	Budama süreci	0.3875	0.5375	0.6875
Hijyen	Kriter 25	Ortam hijyeni	0.75	0.8	0.9125
	Kriter 26	Gıda hijyeni	0.55	0.725	0.85
	Kriter 27	Ekipman hijyeni	0.425	0.5825	0.7125
	Kriter 28	Kişisel hijyen	0.375	0.525	0.675
Mekanizasyon	Kriter 29	Sulama	0.4125	0.5875	0.7375
	Kriter 30	İlaçlama	0.4	0.55	0.7
	Kriter 31	Toprak işleme	0.3	0.4625	0.575
	Kriter 32	İklimsel koruma	0.3	0.4	0.625
	Kriter 33	Gübreleme	0.2125	0.3875	0.575
	Kriter 34	Hasat	0.2125	0.35	0.5125

Karar vericilerin alternatifleri değerlendirmeleri Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4: Karar Vericilerin Alternatifleri Değerlendirmeleri

K	T	KV1	KV2	KV3	KV1			KV2			KV3		
K1	T1	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T2	İ	Bİ	İ	7	9	10	5	7	9	7	9	10
	T3	O	O	O	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T4	Çİ	Çİ	Çİ	9	10	10	9	10	10	9	10	10
K2	T1	Bİ	Bİ	Bİ	5	7	9	5	7	9	5	7	9
	T2	Bİ	Bİ	İ	5	7	9	5	7	9	7	9	10
	T3	O	İ	İ	3	5	7	7	9	10	7	9	10
	T4	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
K3	T1	İ	İ	İ	5	7	9	5	7	9	5	7	9
	T2	Çİ	İ	İ	9	10	10	7	9	10	7	9	10
	T3	Çİ	Çİ	İ	9	10	10	9	10	10	7	9	10
	T4	İ	Çİ	Çİ	7	9	10	9	10	10	9	10	10
K4	T1	Bİ	İ	İ	5	7	9	7	9	10	7	9	10
	T2	İ	Bİ	İ	7	9	10	5	7	9	7	9	10
	T3	İ	Bİ	İ	7	9	10	5	7	9	7	9	10
	T4	Bİ	İ	Bİ	5	7	9	7	9	10	5	7	9
K5	T1	Çİ	İ	İ	9	10	10	7	9	10	7	9	10
	T2	Çİ	Çİ	İ	9	10	10	9	10	10	7	9	10
	T3	O	O	O	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T4	İ	Bİ	İ	7	9	10	5	7	9	7	9	10
K6	T1	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T2	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T3	Bİ	İ	Bİ	5	7	9	7	9	10	5	7	9
	T4	İ	Bİ	Bİ	7	9	10	5	7	9	5	7	9
K7	T1	Çİ	Çİ	Çİ	9	10	10	9	10	10	9	10	10
	T2	Çİ	Çİ	Çİ	9	10	10	9	10	10	9	10	10
	T3	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T4	İ	Bİ	İ	7	9	10	5	7	9	7	9	10
K8	T1	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T2	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T3	Bİ	İ	İ	5	7	9	7	9	10	7	9	10
	T4	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
K9	T1	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T2	İ	Bİ	Bİ	7	9	10	5	7	9	5	7	9
	T3	İ	Bİ	Bİ	7	9	10	5	7	9	5	7	9
	T4	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
K10	T1	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T2	İ	Bİ	Bİ	7	9	10	5	7	9	5	7	9
	T3	İ	Bİ	Bİ	7	9	10	5	7	9	5	7	9
	T4	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9

K11	T1	O	Bİ	O	3	5	7	5	7	9	3	5	7
	T2	Bİ	İ	İ	5	7	9	7	9	10	7	9	10
	T3	Bİ	Bİ	Bİ	5	7	9	5	7	9	5	7	9
	T4	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
K12	T1	BK	BK	O	1	3	5	1	3	5	3	5	7
	T2	O	O	O	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T3	O	İ	O	3	5	7	7	9	10	3	5	7
	T4	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
K13	T1	O	O	O	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T2	O	İ	İ	3	5	7	7	9	10	7	9	10
	T3	Bİ	İ	Bİ	5	7	9	7	9	10	5	7	9
	T4	Bİ	İ	İ	5	7	9	7	9	10	7	9	10
K14	T1	Bİ	İ	O	5	7	9	7	9	10	3	5	7
	T2	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T3	Bİ	Bİ	Bİ	5	7	9	5	7	9	5	7	9
	T4	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
K15	T1	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T2	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T3	Çİ	Çİ	Çİ	9	10	10	9	10	10	9	10	10
	T4	Çİ	İ	Çİ	9	10	10	7	9	10	9	10	10
K16	T1	O	O	O	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T2	O	O	İ	3	5	7	3	5	7	7	9	10
	T3	BK	O	O	1	3	5	3	5	7	3	5	7
	T4	O	O	İ	3	5	7	3	5	7	7	9	10
K17	T1	Bİ	Bİ	Bİ	5	7	9	5	7	9	5	7	9
	T2	Bİ	O	İ	5	7	9	3	5	7	7	9	10
	T3	İ	Bİ	İ	7	9	10	5	7	9	7	9	10
	T4	O	O	Bİ	3	5	7	3	5	7	5	7	9
K18	T1	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T2	Çİ	İ	İ	9	10	10	7	9	10	7	9	10
	T3	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T4	İ	İ	O	7	9	10	7	9	10	3	5	7
K19	T1	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T2	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T3	Bİ	O	O	5	7	9	3	5	7	3	5	7
	T4	Bİ	O	BK	5	7	9	3	5	7	1	3	5
K20	T1	Bİ	O	İ	5	7	9	3	5	7	7	9	10
	T2	Bİ	O	Bİ	5	7	9	3	5	7	5	7	9
	T3	O	O	Bİ	3	5	7	3	5	7	5	7	9
	T4	Bİ	O	O	5	7	9	3	5	7	3	5	7
K21	T1	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T2	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10

	T3	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T4	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
K22	T1	İ	Bİ	O	7	9	10	5	7	9	3	5	7
	T2	İ	Bİ	O	7	9	10	5	7	9	3	5	7
	T3	İ	O	BK	7	9	10	3	5	7	1	3	5
	T4	Bİ	BK	BK	5	7	9	1	3	5	1	3	5
K23	T1	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T2	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T3	Çİ	İ	İ	9	10	10	7	9	10	7	9	10
	T4	Bİ	İ	O	5	7	9	7	9	10	3	5	7
K24	T1	O	İ	İ	3	5	7	7	9	10	7	9	10
	T2	O	İ	İ	3	5	7	7	9	10	7	9	10
	T3	Bİ	O	İ	5	7	9	3	5	7	7	9	10
	T4	Bİ	İ	İ	5	7	9	7	9	10	7	9	10
K25	T1	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T2	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T3	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T4	Bİ	İ	İ	5	7	9	7	9	10	7	9	10
K26	T1	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	1
	T2	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T3	İ	Bİ	O	7	9	10	5	7	9	3	5	7
	T4	İ	Bİ	Bİ	7	9	10	5	7	9	5	7	9
K27	T1	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T2	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T3	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T4	İ	İ	Bİ	7	9	10	7	9	10	5	7	9
K28	T1	O	İ	O	3	5	7	7	9	10	3	5	7
	T2	O	İ	O	3	5	7	7	9	10	3	5	7
	T3	O	İ	O	3	5	7	7	9	10	3	5	7
	T4	Bİ	İ	O	5	7	9	7	9	10	3	5	7
K29	T1	İ	Bİ	İ	7	9	10	5	7	9	7	9	10
	T2	İ	Bİ	İ	7	9	10	5	7	9	7	9	10
	T3	İ	Bİ	İ	7	9	10	5	7	9	7	9	10
	T4	İ	Bİ	İ	7	9	10	5	7	9	7	9	10
K30	T1	İ	Çİ	İ	7	9	10	9	10	10	7	9	10
	T2	Bİ	İ	İ	5	7	9	7	9	10	7	9	10
	T3	İ	İ	İ	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T4	Çİ	İ	İ	9	10	10	7	9	10	7	9	10
K31	T1	Çİ	Çİ	İ	9	10	10	9	10	10	7	9	10
	T2	Çİ	Çİ	İ	9	10	10	9	10	10	7	9	10
	T3	Çİ	Çİ	İ	9	10	10	9	10	10	7	9	10
	T4	Çİ	Çİ	İ	9	10	10	9	10	10	7	9	10

K32	T1	K	K	ÇK	0	1	3	0	1	3	0	0	1
	T2	K	K	ÇK	0	1	3	0	1	3	0	0	1
	T3	K	K	ÇK	0	1	3	0	1	3	0	0	1
	T4	K	K	ÇK	0	1	3	0	1	3	0	0	1
K33	T1	O	O	O	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T2	O	İ	O	3	5	7	7	9	10	3	5	7
	T3	O	O	O	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T4	O	O	O	3	5	7	3	5	7	3	5	7
K34	T1	K	ÇK	ÇK	0	1	3	0	0	1	0	0	1
	T2	K	ÇK	ÇK	0	1	3	0	0	1	0	0	1
	T3	K	ÇK	ÇK	0	1	3	0	0	1	0	0	1
	T4	K	ÇK	ÇK	0	1	3	0	0	1	0	0	1

Adım 5: Bulanık karar matrisi aşağıdaki gibi oluşturulur.

$$\tilde{D} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n.$$

Bulanık karar matrisi oluşturulmuş Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: Bulanık Karar Matrisi

	K1			K2			K3			K4			K5			K6		
T1	7	9	10	5	7	9	5	7	9	5	8,33	10	7	9,3	10	5	8,3	10
T2	5	8,33	10	5	7,67	10	7	9,33	10	5	8,33	10	7	9,67	10	7	9	10
T3	3	5	7	3	7,67	10	7	9,67	10	5	8,33	10	3	5	7	5	7,67	10
T4	9	10	10	7	9	10	7	9,67	10	5	7,67	10	5	8,33	10	5	7,67	10
	K7			K8			K9			K10			K11			K12		
T1	9	10	10	7	9	10	5	8,33	10	5	8,33	10	3	5,67	9	1	3,67	7
T2	9	10	10	7	9	10	5	7,67	10	5	7,67	10	5	8,33	10	3	5	7
T3	7	9	10	5	8,33	10	5	7,67	10	5	7,67	10	5	7	9	3	6,33	10
T4	5	8,33	10	5	8,33	10	5	8,33	10	5	8,33	10	7	9	10	7	9	10
	K13			K14			K15			K16			K17			K18		
T1	3	5	7	3	7	10	7	9	10	3	5	7	5	7	9	7	9	10
T2	3	7,67	10	7	9	10	7	9	10	3	6,33	10	3	7	10	7	9,33	10
T3	5	7,67	10	5	7	9	9	10	10	1	4,33	7	5	8,33	10	5	8,33	10
T4	5	8,33	10	5	8,33	10	7	9,67	10	3	6,33	10	3	5,67	9	3	7,67	10
	K19			K20			K21			K22			K23			K24		
T1	5	8,33	10	3	7	10	7	9	10	3	7	10	7	9	10	3	7,67	10
T2	5	8,33	10	3	6,33	9	7	9	10	3	7	10	7	9	10	3	7,67	10
T3	3	5,67	9	3	5,67	9	7	9	10	1	5,67	10	7	9,33	10	3	7	10
T4	1	5	9	3	5,67	9	7	9	10	1	4,33	9	3	7	10	5	8,33	10
	K25			K26			K27			K28			K29			K30		
T1	7	9	10	7	9	10	5	8,33	10	3	6,33	10	5	8,33	10	7	9,33	10
T2	5	8,33	10	5	8,33	10	5	8,33	10	3	6,33	10	5	8,33	10	5	8,33	10
T3	5	8,33	10	3	7	10	5	8,33	10	3	6,33	10	5	8,33	10	7	9	10
T4	5	8,33	10	5	7,67	10	5	8,33	10	3	7	10	5	8,33	10	7	9,33	10
	K31			K32			K33			K34								
T1	7	9,67	10	0	0,67	3	0	5	7	0	0,33	3						
T2	7	9,67	10	0	0,67	3	3	6,33	10	0	0,33	3						
T3	7	9,67	10	0	0,67	3	3	5	7	0	0,33	3						
T4	7	9,67	10	0	0,67	3	3	5	7	0	0,33	3						

Adım 6: Bulanık karar matrisi aşağıdaki gibi normalize edilir. Normalize edilmiş bulanık karar matrisi Tablo 6’da gösterilmiştir.

$$\tilde{R} = [r_{ij}]_{m \times n}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n.$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right) \text{ ve } c_j^* = \max_i c_{ij} \text{ (fayda kriteri için)}$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}^-}, \frac{a_j^-}{b_{ij}^-}, \frac{a_j^-}{a_{ij}^-} \right) \text{ ve } a_j^- = \min_i a_{ij} \text{ (maliyet kriteri için)}$$

Tablo 6: Normalize Edilmiş Bulanık Karar Matrisi

	K1			K2			K3			K4			K5			K6		
T1	0,7	0,9	1	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,83	1	0,7	0,93	1	0,5	0,83	1
T2	0,5	0,83	1	0,5	0,77	1	0,7	0,93	1	0,5	0,83	1	0,7	0,97	1	0,7	0,9	1
T3	0,3	0,5	0,7	0,3	0,77	1	0,7	0,97	1	0,5	0,83	1	0,3	0,5	0,7	0,5	0,77	1
T4	0,9	1	1	0,7	0,9	1	0,7	0,97	1	0,5	0,77	1	0,5	0,83	1	0,5	0,77	1
	K7			K8			K9			K10			K11			K12		
T1	0,9	1	1	0,7	0,9	1	0,5	0,83	1	0,5	0,83	1	0,3	0,57	0,9	0,1	0,37	0,7
T2	0,9	1	1	0,7	0,9	1	0,5	0,77	1	0,5	0,77	1	0,5	0,83	1	0,3	0,5	0,7
T3	0,7	0,9	1	0,5	0,83	1	0,5	0,77	1	0,5	0,77	1	0,5	0,7	0,9	0,3	0,63	1
T4	0,5	0,83	1	0,5	0,83	1	0,5	0,83	1	0,5	0,83	1	0,7	0,9	1	0,7	0,9	1
	K13			K14			K15			K16			K17			K18		
T1	0,3	0,5	0,7	0,3	0,7	1	0,7	0,9	1	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,7	0,9	1
T2	0,3	0,77	1	0,7	0,9	1	0,7	0,9	1	0,3	0,63	1	0,3	0,7	1	0,7	0,93	1
T3	0,5	0,77	1	0,5	0,7	0,9	0,9	1	1	0,1	0,43	0,7	0,5	0,83	1	0,5	0,83	1
T4	0,5	0,83	1	0,5	0,83	1	0,7	0,97	1	0,3	0,63	1	0,3	0,57	0,9	0,3	0,77	1
	K19			K20			K21			K22			K23			K24		
T1	0,5	0,83	1	0,3	0,7	1	0,7	0,9	1	0,3	0,7	1	0,7	0,9	1	0,3	0,77	1
T2	0,5	0,83	1	0,3	0,63	0,9	0,7	0,9	1	0,3	0,7	1	0,7	0,9	1	0,3	0,77	1
T3	0,3	0,57	0,9	0,3	0,57	0,9	0,7	0,9	1	0,1	0,57	1	0,7	0,93	1	0,3	0,7	1
T4	0,1	0,5	0,9	0,3	0,57	0,9	0,7	0,9	1	0,1	0,43	0,9	0,3	0,7	1	0,5	0,83	1
	K25			K26			K27			K28			K29			K30		
T1	0,7	0,9	1	0,7	0,9	1	0,5	0,83	1	0,3	0,63	1	0,5	0,83	1	0,7	0,93	1
T2	0,5	0,83	1	0,5	0,83	1	0,5	0,83	1	0,3	0,63	1	0,5	0,83	1	0,5	0,83	1
T3	0,5	0,83	1	0,3	0,7	1	0,5	0,83	1	0,3	0,63	1	0,5	0,83	1	0,7	0,9	1
T4	0,5	0,83	1	0,5	0,77	1	0,5	0,83	1	0,3	0,7	1	0,5	0,83	1	0,7	0,93	1
	K31			K32			K33			K34								
T1	0,7	0,97	1	0	0,22	1	0	0,5	0,7	0	0,11	1						
T2	0,7	0,97	1	0	0,22	1	0,3	0,63	1	0	0,11	1						
T3	0,7	0,97	1	0	0,22	1	0,3	0,5	0,7	0	0,11	1						
T4	0,7	0,97	1	0	0,22	1	0,3	0,5	0,7	0	0,11	1						

Adım 7: Kriterlerin önem derecelerinin farklı olduğu durumlar için ağırlıklı normalleştirilmiş matris, normalleştirilmiş karar matrisindeki değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları ile çarpılarak elde edilir. Ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi Tablo 7’de gösterilmiştir.

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n. \text{ ve } \tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \times \tilde{W}_j$$

Tablo 7: Ağırlıklı Normalize Edilmiş Bulanık Karar Matrisi

	K1			K2			K3			K4			K5			K6		
T1	0,6	0,88	1	0,4	0,67	0,9	0,38	0,64	0,89	0,34	0,72	0,98	0,47	0,79	0,95	0,29	0,64	0,9
T2	0,43	0,81	1	0,4	0,73	1	0,53	0,85	0,99	0,34	0,72	0,98	0,47	0,82	0,95	0,4	0,69	0,9
T3	0,26	0,49	0,7	0,24	0,73	1	0,53	0,88	0,99	0,34	0,72	0,98	0,2	0,43	0,67	0,29	0,58	0,9
T4	0,77	0,98	1	0,56	0,86	1	0,53	0,88	0,99	0,34	0,66	0,98	0,34	0,71	0,95	0,29	0,58	0,9
	K7			K8			K9			K10			K11			K12		
T1	0,47	0,71	0,88	0,33	0,6	0,83	0,23	0,51	0,73	0,18	0,44	0,68	0,22	0,5	0,88	0,07	0,33	0,69
T2	0,47	0,71	0,88	0,33	0,6	0,83	0,23	0,47	0,73	0,18	0,4	0,68	0,36	0,74	0,98	0,22	0,45	0,69
T3	0,37	0,64	0,88	0,24	0,55	0,83	0,23	0,47	0,73	0,18	0,4	0,68	0,36	0,62	0,88	0,22	0,57	0,99
T4	0,26	0,59	0,88	0,24	0,55	0,83	0,23	0,51	0,73	0,18	0,44	0,68	0,51	0,8	0,98	0,51	0,81	0,99
	K13			K14			K15			K16			K17			K18		
T1	0,18	0,39	0,64	0,17	0,53	0,9	0,29	0,53	0,75	0,09	0,23	0,44	0,35	0,62	0,89	0,47	0,78	0,98
T2	0,18	0,6	0,91	0,4	0,69	0,9	0,29	0,53	0,75	0,09	0,29	0,63	0,21	0,62	0,99	0,47	0,81	0,98
T3	0,3	0,6	0,91	0,29	0,53	0,81	0,37	0,59	0,75	0,03	0,2	0,44	0,35	0,74	0,99	0,34	0,72	0,98
T4	0,3	0,66	0,91	0,29	0,64	0,9	0,29	0,57	0,75	0,09	0,29	0,63	0,21	0,5	0,89	0,2	0,66	0,98
	K19			K20			K21			K22			K23			K24		
T1	0,34	0,71	0,95	0,19	0,56	0,91	0,39	0,66	0,86	0,15	0,48	0,84	0,33	0,59	0,79	0,12	0,41	0,69
T2	0,34	0,71	0,95	0,19	0,51	0,82	0,39	0,66	0,86	0,15	0,48	0,84	0,33	0,59	0,79	0,12	0,41	0,69
T3	0,2	0,48	0,86	0,19	0,45	0,82	0,39	0,66	0,86	0,05	0,39	0,84	0,33	0,61	0,79	0,12	0,38	0,69
T4	0,07	0,43	0,86	0,19	0,45	0,82	0,39	0,66	0,86	0,05	0,3	0,75	0,14	0,46	0,79	0,19	0,45	0,69
	K25			K26			K27			K28			K29			K30		
T1	0,53	0,72	0,91	0,39	0,65	0,85	0,21	0,49	0,71	0,11	0,33	0,68	0,21	0,49	0,74	0,28	0,51	0,7
T2	0,38	0,67	0,91	0,28	0,6	0,85	0,21	0,49	0,71	0,11	0,33	0,68	0,21	0,49	0,74	0,2	0,46	0,7
T3	0,38	0,67	0,91	0,17	0,51	0,85	0,21	0,49	0,71	0,11	0,33	0,68	0,21	0,49	0,74	0,28	0,5	0,7
T4	0,38	0,67	0,91	0,28	0,56	0,85	0,21	0,49	0,71	0,11	0,37	0,68	0,21	0,49	0,74	0,28	0,51	0,7
	K31			K32			K33			K34								
T1	0,21	0,45	0,58	0	0,09	0,63	0	0,19	0,4	0	0,04	0,51						
T2	0,21	0,45	0,58	0	0,09	0,63	0,06	0,25	0,58	0	0,04	0,51						
T3	0,04	0,2	0,33	0	0,01	0,39	0	0,05	0,23	0	0	0,26						
T4	0,21	0,45	0,58	0	0,09	0,63	0,06	0,19	0,4	0	0,04	0,51						

Adım 8: Bulanık negatif ideal çözüm(FNIS) ve Bulanık pozitif ideal çözüm (FPIS) belirlenir.

$$FNIS(P^-) = (\tilde{V}_1^-, \tilde{V}_2^-, \tilde{V}_3^-, \dots, \tilde{V}_n^-), \tilde{V}_j^- = \min_i \{v_{ijk}\}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n.$$

$$FPIS(P^*) = (\tilde{V}_1^*, \tilde{V}_2^*, \tilde{V}_3^*, \dots, \tilde{V}_n^*), \tilde{V}_j^* = \max_i \{v_{ijk}\}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n.$$

Adım 9: Her bir alternatifin bulanık negatif ideal çözümden uzaklığı (d_i^-) ve bulanık pozitif ideal çözüm (d_i^*) hesaplanır.

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, v_j^-), i = 1, 2, \dots, m.$$

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, v_j^*), i=1, 2, \dots, m.$$

İki bulanık sayı arasında Öklit uzaklığı d_v gösterildiği gibi hesaplanır.

$$d_v(\tilde{a}, \tilde{b}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]}$$

Adım 10: Her bir alternatif için yakınlık katsayısı (CC_i) hesaplanır.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*}, i=1, 2, \dots, m.$$

Adım 11: Alternatifler yakınlık katsayıları dikkate alınarak sıralanır. Yakınlık katsayısı en yüksek alternatif seçilerek Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: FPIS ve FNIS’den Olan Uzaklıklar ve Yakınlık Katsayıları

Tedarikçiler	d_i^+	d_i^-	CC	Sıralama
T1	12,55634	13,22018	0,512877	3
T2	12,1221	13,87755	0,533759	1
T3	13,07762	12,86401	0,495883	4
T4	12,19514	13,5444	0,52621	2

5. Sonuç ve Öneriler

Tedarikçi seçimi, tedarik zinciri yönetiminde önemli bir yere sahip olan stratejik bir karardır. Doğru tedarikçinin seçimi işletmelerdeki süreçlerin istenilen şekilde devam etmesinde etkili olacaktır. Kullanılacak hammadde veya malzemenin belirlenen niteliklere uygun olması işletmenin pazardaki etkinliğini ve başarısını arttıracaktır. Bu nedenle çalışmada ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip ve ihracatta lider olduğumuz ürünlerden biri olan kayısı işletmeleri için tedarikçi seçim problemine dair bir çözüme yer verilmiştir. Çalışmada 5 ana 34 alt kriter halinde belirlenen kayısı işletmeleri için kuru kayısı üreticisi olan tedarikçilerin seçimine yönelik bir uygulama yapılmıştır. Bu sebeple bir kayısı işletmesi içinde üç karar vericinin dört tedarikçisini değerlendirmeleri istenmiştir. Bulanık TOPSIS yönteminin kullanıldığı bu çalışmada karar vericilerin dilsel ifadeler kullanarak yaptığı değerlendirmelere karşılık gelen üçgensel bulanık sayılardan yararlanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda T2 tedarikçisi tercih edilecek ilk tedarikçi olarak belirlenmiştir. T2 tedarikçisini sırasıyla T4, T1 ve T3 tedarikçileri izlemiştir.

Çalışmada kullanılan kriterlerin ve tercih edilen karar verme tekniğinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Kayısı işletmeleri için yapılan bu çalışma sektörde faaliyet gösteren işletmelere katkı sağlayabileceği gibi kurutularak satışı yapılan diğer kuru meyve işletmeleri içinde yol gösterici olacaktır. Farklı kriterlerin tedarikçi seçim problemine katılmasıyla probleme farklı bir bakış açısı kazandırılabilir.

KAYNAKÇA

- Abdel-Baset, M., Chang, V., Gamal, A., & Smarandache, F. (2019). An İntegrated Neutrosophic ANP And VIKOR Method For Achieving Sustainable Supplier Selection: A Case Study in Importing Field. *Computers in Industry*, 106, 94-110.
- Abdel-Basset, M., Saleh, M., Gamal, A., & Smarandache, F. (2019). An Approach of TOPSIS Technique for Developing Supplier Selection with Group Decision Making Under Type-2 Neutrosophic Number. *Applied Soft Computing*, 77, 438-452.
- Adalı, E., Işık, A., & Kundakçı, K. (2016). An Alternative Approach Based On Fuzzy PROMETHEE Method for the Supplier Selection Problem. *Uncertain Supply Chain Management*, 4(3), 183-194.
- Alam-Tabriz, A., Rajabani, N., & Farrokh, M. (2014). An İntegrated Fuzzy DEMATEL-ANP-TOPSIS Methodology For Supplier Selection Problem. *Global Journal Of Management Studies and Researches*, 1(2), 85-99.
- Amiri, M., Ayazi, S. A., Olfat, L., & Moradi, J.S. (2011). Group Decision Making Process for Supplier Selection with VIKOR Under Fuzzy Circumstance Case Study: An Iranian Car Parts Supplier. *International Bulletin of Business Administration*, 10(6), 66-75.
- Awasthi, A., Govindan, K., & Gold, S. (2018). Multi-Tier Sustainable Global Supplier Selection Using A Fuzzy AHP-VIKOR Based Approach. *International Journal of Production Economics*, 195, 106-117.
- Birgün, S., & Cihan, E. (2010, November). Supplier Selection Process Using ELECTRE Method. In *2010 IEEE International Conference on Intelligent Systems and Knowledge Engineering* (Pp. 634-639). IEEE.
- Bilgin, N. A., Kart, M. Ç. Ö., Mısırlı, A., & Toraman, E. Malatya İlinde Organik ve Konvansiyonel Kayısı Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Ekonomik Açıdan Karşılaştırılması. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(10), 136-147.
- Chen, C. T., Pai, P. F., & Hung, W. Z. (2010). An Integrated Methodology Using Linguistic PROMETHEE and Maximum Deviation Method for Third-Party Logistics Supplier Selection. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 3(4), 438-451.
- Deste, M., & Ekinci, Ş. (2021). Kayısı İşletmelerinde Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi ve Değerlendirme Sisteminin Kurulması. *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 53-72.
- Fahmi, A., Kahraman, C., & Bilen, Ü. (2016). ELECTRE I Method Using Hesitant Linguistic Term Sets: An Application to Supplier Selection. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 9(1), 153-167.

- Fei, L., Xia, J., Feng, Y., & Liu, L. (2019). An Electre-Based Multiple Criteria Decision Making Method for Supplier Selection Using Dempster-Shafer Theory. *IEEE Access*, 7, 84701-84716.
- Graham, G., Freeman, J., & Chen, T. (2015). Green Supplier Selection Using An AHP-Entropy-TOPSIS Framework. *Supply Chain Management: An International Journal*.
- Izadikhah, M. (2012). Group Decision Making Process for Supplier Selection With TOPSIS Method Under Interval-Valued Intuitionistic Fuzzy Numbers. *Advances in Fuzzy Systems*, 2012.
- Lei, F., Wei, G., Gao, H., Wu, J., & Wei, C. (2020). TOPSIS Method For Developing Supplier Selection with Probabilistic Linguistic Information. *International Journal of Fuzzy Systems*, 1-11.
- Li, J., Fang, H., & Song, W. (2019). Sustainable Supplier Selection Based on SSCM Practices: A Rough Cloud TOPSIS Approach. *Journal of Cleaner Production*, 222, 606-621.
- Koçal, H. (2011). Kayısı Yetiştiriciliği. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:7
- Mahmoudi, A., Sadi-Nezhad, S., & Makui, A. (2015). An Extended Fuzzy PROMETHEE Based on Fuzzy Rule Based System for Supplier Selection Problem. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(31), 1-11.
- Mirahmadi, N., & Teimoury, E. (2012). A Fuzzy VIKOR Model for Supplier Selection and Evaluation: Case Of EMERSUN Company. *Management*, 4(3), 42.
- PAN, W. H., & LI, J. Q. (2009). Application of AHP-PROMETHEE Method for Supplier Selection in Strategic Sourcing [J]. *Operations Research and Management Science*, 2(008).
- Qu, G., Zhang, Z., Qu, W., & Xu, Z. (2020). Green Supplier Selection Based on Green Practices Evaluated Using Fuzzy Approaches of TOPSIS and ELECTRE with A Case Study in A Chinese Internet Company. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3268.
- Özdoğru B, Şen F, Bilgin N, Mısırlı, A, (2015). Bazı Sofralık Kayısı Çeşitlerinin Depolanma Sürecinde Fiziksel ve Biyokimyasal Değişimlerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52 (1):23-30
- Öztürk, D., & Karakaş, G. (2017). Kayısı Üretimi ve Pazarlama Sorunları; Malatya İli Örneği. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 113-125.
- Safari, H., Fagheyi, M. S., Ahangari, S. S., & Fathi, M. R. (2012). Applying PROMETHEE Method Based on Entropy Weight for Supplier Selection. *Business Management and Strategy*, 3(1), 97-106.

Samantra, C., Datta, S., & Mahapatra, S. S. (2012). Application of Fuzzy Based VIKOR Approach for Multi-Attribute Group Decision Making (MAGDM): A Case Study in Supplier Selection. *Decision Making in Manufacturing and Services*, 6(1-2), 25-39.

Sanayei, A., Mousavi, S. F., & Yazdankhah, A. (2010). Group Decision Making Process for Supplier Selection with VIKOR Under Fuzzy Environment. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 24-30.

Wan, S. P., Xu, G. L., & Dong, J. Y. (2017). Supplier Selection Using ANP and ELECTRE II in Interval 2-Tuple Linguistic Environment. *Information Sciences*, 385, 19-38.

Wu, M., & Liu, Z. (2011). The Supplier Selection Application Based on Two Methods: VIKOR Algorithm with Entropy Method and Fuzzy TOPSIS with Vague Sets Method. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 6(2), 109-115.

Zhao, J., You, X. Y., Liu, H. C., & Wu, S. M. (2017). An Extended VIKOR Method Using Intuitionistic Fuzzy Sets and Combination Weights for Supplier Selection. *Symmetry*, 9(9), 169.

Zhong, L., & Yao, L. (2017). An ELECTRE I-Based Multi-Criteria Group Decision Making Method with Interval Type-2 Fuzzy Numbers and Its Application to Supplier Selection. *Applied Soft Computing*, 57, 556-576.