



Süt ve süt ürünleri için depo seçimi

Selection of suitable warehouse for milk and dairy products

Sena Nur Kaplan¹ , Ülkü Can Üner² , Tuğba Danışan³ , Tamer Eren^{4,*} 

^{1,2,3,4} Kırıkkale Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 71400, Kırıkkale, Türkiye

Öz

Gıda tüketiminde sağlıklı ve güvenilir ürünler artık daha çok tercih edilmektedir. Gıdaların bozulmadan tüketilebilmesi için birçok saklama koşulu bulunmaktadır. Özellikle bozulabilir gıdalarda bu koşullar daha da önemlidir. Soğuk zincir uygulamaları bozulabilir gıdalar için öne çıkan uygulamalardır. Soğuk zincirle birlikte gıdaların kalitesi ve güvenliği koruma altına alınmaktadır. Bozulabilir her gıdada olduğu gibi, süt ve süt ürünlerinin de saklanma koşulları vardır. Örneğin, pastörize süt +8°C’de, tereyağı ve peynir +10°C’de saklanmalıdır. Bu nedenle üreticiler depo seçimi yaparken ürünlerinin özelliklerini dikkate almalıdır. Ürünler bu koşullara uygun depolardan muhafaza edilmelidir. Bu çalışmada bozulabilir gıdalardan olan süt ve süt ürünlerinin depolanması için depo seçimi yapılmıştır. Ürünlerin bozulmadan müşteriye ulaşması için depolarda olması gereken kriterler belirlenmiştir. Ürün saklama koşulları, güvenlik, katma değerli hizmetler, taşıma hizmetleri ve depo özellikleri olmak üzere beş kriter, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemiyle ağırlıklandırılmıştır. Alternatifler Technique for Order Preference by Similarity to An Ideal Solution (TOPSIS) yöntemi ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda Konya ilindeki deponun seçilmesinin uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Bozulabilir gıdalar, Depo seçimi, Süt ürünleri, Çok kriterli karar verme

1. Giriş

Tedarik zinciri yönetimi, müşteriye en iyi ve en kaliteli ürünü sunmak için birbiri ile uyumlu olan sistemlerin ortak çalışması sonucu ortaya çıkmıştır. Tedarik zinciri yönetimi, malzemelerin elde edilmesinden ürün oluşumuna kadar geçen süreçleri ve ürünün müşteriye ulaşmasında rol alan tüm fonksiyonları içeren bir süreçtir. Ayrıca tedarik zinciri yönetimi denildiğinde ürünlerin istenilen yerde, istenilen miktarlarda, istenilen zamanda elde bulundurulması akla gelmektedir. Bunların yanı sıra verimliliği artırıp maliyeti düşürerek ürünleri en az maliyetle elde tutmak da tedarik zinciri yönetimi kapsamına girmektedir [1]. Bunlarla birlikte işletmenin tedarik zincirinde yaptığı bir iyileştirme, o işletme için müşteri memnuniyetini artıracak ve aynı zamanda maliyetlerinin de düşmesine katkı sağlayacaktır. Tüm bu olumlu sonuçların etkisinin pazar payına yansımada da

Abstract

Healthy and reliable products are now more preferred in food consumption. There are many storage conditions for foods to be consumed without spoiling. These conditions are especially important for perishable foods. Cold chain applications are prominent applications for perishable foods. With the cold chain, the quality and safety of food is protected. As with any perishable food, milk and dairy products also have storage conditions. For example, pasteurized milk should be stored at +8°C and butter and cheese at +10°C. For this reason, manufacturers should consider the characteristics of their products when choosing a warehouse. Products should be stored in warehouses that comply with these conditions. In this study, warehouse selection was made for the storage of milk and dairy products, which are perishable foods. In order for the products to reach the customer without spoiling, the criteria that must be in the warehouses have been determined. Five criteria, namely product storage conditions, safety, value-added services, transportation services and warehouse features, were weighted with the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. Alternatives were evaluated using the Technique for Order Preference by Similarity to An Ideal Solution (TOPSIS) method. As a result of the study, it was concluded that the selection of the warehouse in Konya was appropriate.

Keywords: Perishable foods, Warehouse selection, Dairy products, Multi-criteria decision making

beklenen bir sonuç olmaktadır. Bu alanda yapılan iyileştirmelerin finansal alanda da olumlu gelişmeleri sağlayacağı bilinmektedir [2]. Tedarik zinciri yönetiminin içerisinde yer alan bir başka konu ise “Soğuk Zincir Yönetimi” dir. İnsan sağlığı ve gıdaların korunması adına soğuk zincir yapısı kırılmadan süreç tamamlanmalıdır. Soğuk zincir yapısının; taşıma, depolama, paketlenme, izleme, perakendeci ve tüketiciden oluştuğu söylenebilir. Tedarik zinciri kapsamında yer alan soğuk zincir yönetiminde yaşanan problemlerden birisi depolama sorunlarıdır. Ürünler, içerdikleri özellikler doğrultusunda farklı depolarda saklanmak zorundadır. Bu farklılığın sağlanması için ise ürünlerin farklı kategorilere ayrılması ilk adımı oluşturmaktadır. İşletmelerin ürünleri sınıflandırmadan seçtikleri depo, her ürün için doğru bir tercih olmaktan çıkmaktadır. Soğuk zincirin kırılmaması

* Sorumlu yazar / Corresponding author, e-posta / e-mail: tamereren@gmail.com (T. Eren)

Geliş / Received: 14.04.2022 Kabul / Accepted: 21.11.2022 Yayınlanma / Published: 15.01.2023

doi: 10.28948/ngumuh.1103493

adına depolarda düzenli olarak sıcaklık kontrolü ve ürünlerin iç sıcaklık kontrollerinin yapılması gerekmektedir. Depo sıcaklığının sabit tutulması aynı zamanda bazı ürünlerin aroma kaybı yaşamasını da önlemektedir [3]. Soğuk zincirin kırılması gıda güvenliğini tehlikeye atmaktadır. Aynı zamanda da Bacillus Cereus sporları çoğalarak gıda zehirlenmelerine sebep olmaktadır [4]. Gıdaların istenilen sıcaklık sınırında tutulmaması, besin kaynaklı hastalıkların oluşumuna neden olacağı için sıcaklık kontrolü oldukça önemlidir. Bu nedenle dayanıklılığı kısa olan gıda ürünlerinin depolanmasına dikkat edilmelidir. Soğuk zincir yönetiminde depolamanın önemi artmıştır. Son yıllarda depo yatırımları özellikle tarımsal üretimin yoğun olduğu bölgelerde gerçekleştirilmektedir ve soğuk zincir yönetiminde ısı kontrollü depolama hizmetlerinin sektörde önem arz ettiği fark edilmiştir [5].

Bozulabilir gıdaların tazeliğinin bozulmadan müşteriye ulaşması için ürün taşımacılığının uygun ve etkin yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda da ürünlerin sağlıklı korunması amacıyla depo yer seçimlerinin doğru yapılması önem arz etmektedir. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde depo için gerekli olan genel kriterlerin dikkate alındığı görülmüştür. Ayrıca seçilen deponun ürün saklama koşullarını sağlayıp sağlamadığı dikkate alınmamıştır. Bu çalışmada ise bozulabilir gıdalarda ürün saklama koşulları incelenip, buna uygun ana kriterler ve alt kriterler belirlenmiştir. Bu kriterlere uygun depo seçimi yapılmıştır.

2. Literatür

Literatürde tedarik zinciri yönetimi kapsamında birçok konu ele alınmaktadır. Tedarikçiler istenilen hammadde ve malzemeleri uygun maliyetle temin etmek durumundadırlar. Bu nedenle tedarik zinciri yönetimi işletmeler için oldukça önemlidir [6].

Çabuk bozulabilir ürünlerin dağıtım noktalarına ve tüketiciye ulaşmasında soğuk tedarik zinciri yönetimi rol almaktadır. Literatürde yer alan çalışmalarda soğuk tedarik zinciri yönetiminde ve yeşil tedarik zinciri yönetiminde sıklıkla karşılaşılan benzer problemler görülmektedir. Yeşil tedarik zinciri yönetiminin önemine dikkat çekmek ve bu kavramın daha başarılı bir şekilde ele alınması için araştırmalar yapılmıştır [7]. Bu kapsamda ele alınan bir konu sürdürülebilirliktir. Doğaya zararlı olan faktörlerin zarar seviyesini minimuma indirmek istenilen bir sonuçtur. Bu amaca yönelik Balıbaş [8] yaptığı çalışmada, bir katı atık geri dönüşüm tesisi seçerek doğada yer alan problemlerin çözümünü ele almıştır. Çözüm aşamasında ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) yöntemlerinden yararlanmıştır. Yöntemler içerisinde AHP ve Bulanık TOPSIS çözüme ulaşmada başvurulan yöntemlerden olmuştur. Tedarik zincirinde gıdaların üretimden müşteriye ulaşana kadar güvenliğinin ve kalitesinin korunması önemli bir husustur. Bilgi teknolojileri içerisinde güvenliğin ve kalitenin izlenebilirliği büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda Keleş ve Ova [9] bilgi teknolojilerinden RFID, ERP, LOT kullanarak ürünlere ait bazı kriterlerin (sıcaklık, nem, oksijen vs.) takibe alınmasına dair araştırmalar yapmışlardır.

Literatürde yer alan çalışmalar değerlendirildiğinde depolarla ilgili seçim problemlerinin sıklıkla ele alındığı

gözlemlenmiştir. Demirci ve Arıkan [10] yaptıkları çalışmada depo problemlerinden birisi olan en iyi ilaç deposu yerleşke probleminde ÇKKV yöntemine başvurarak çözüme ulaşmışlardır. On kriteri üç uzman görüşü ile değerlendirip SWARA yöntemini kullanmışlardır. On farklı alternatif yerleşke yerini, MOORA ve OCRA ile değerlendirmişlerdir. Kabadayı ve Esen [11] firmalar için önem arz eden depo yer seçimini, Gri Temelli TOPSIS yöntemi ile beş ana kriter ve yirmi alt kriter belirleyerek yapmışlardır.

Depo yer seçim problemleri sektör bazlı incelendiğinde Tırmıkçioğlu [12] tekstil sektöründeki çalışmasında firmanın karını maksimize edecek depo seçimi yapmıştır. Sezgisel bulanık, WASPAS yöntemi ile beş alternatiften en uygun alternatifin Bayrampaşa olduğunu tespit etmiştir. Çizmecioğlu [13] ise bir işletmede en uygun tedarikçiyi seçme probleminde AHP ve TOPSIS yönteminden yararlanmıştır. Ulaşılan sonuçları birbirleri ile karşılaştırıp, duyarlılık analizleri yapmıştır. Tedarikçi seçiminde Supçiller ve Deligöz [14] en iyi tedarikçi seçimini yapabilmek için birden fazla yöntem kullanmışlardır. En uygun tedarikçiyi seçmişlerdir.

ÇKKV yönteminin kullanıldığı bir diğer alan ise gıda sektörüdür. Her alanda olduğu gibi gıda sektöründe de rekabet ortamının beraberinde getirdiklerine karşılık finansal değerlendirmelerin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu gelişmeler sonucunda Maya ve Eren [15] çalışmalarında, finansal değerlendirmelerin yapılması için ÇKKV yöntemlerine başvurmuşlardır. Bu sayede birden çok kriter değerlendirip istenilen sonucu elde etmişlerdir. Meyve ve sebzeler özelinde Çullu [16] yaptığı çalışmada ürünlerin soğuk hava depolarında nasıl korunduğuna dair bilgiler vermiştir. Soğuk hava depolarının yer seçiminde olması gereken kriterleri ağırlıklandırmıştır. Aydın ili Efeler ilçesinde depo kurulmasının uygun olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Gıda sektöründe yapılan bir diğer çalışmada Özkan [17], gıdaların bozulmadan firmalara ulaşımının sağlanmasında taşımacılığın etkisini incelemiştir. Taşımacılık alanında meydana gelen sorunlar çözüme kavuşursa gıdaların müşteriye ulaşmaya kadar ki güvenliği rahatlıkla sağlanacaktır. Bu nedenle AHP yönteminden yararlanarak taşıma sürecine etki eden faktörleri sıralamıştır. Taşımacılık işini yapan firmaların hangi özellikleri barındırmaları gerektiğini saptayarak, yöneticilere karar alırken ışık tutacak fikirler vermiştir.

Tedarik zinciri yönetiminde bozulabilir ürünler konusunda birçok çalışma yapıldığı gözlemlenmiştir. Buna yönelik Doğan vd. [18] yaptıkları çalışmada raf ömrü kısa olan ürünlerin tedarik zincirindeki stok yönetimini simülasyon modellemesi yaparak incelemişlerdir.

Literatürde depolarla ilgili seçim problemlerinin yanı sıra bozulabilir gıdaların taşınmasına yönelik, soğuk lojistik uygulamalarının artırılması amacıyla Şen [19], frigorifik araçların seçim problemini ele almıştır. Soğuk zincirin sağlanması için soğutma cihazları uygun nitelikte olmalı, distribütörlük yapan firmalar uygun alt yapı ve bilgiye sahip olmalıdır. Bozulabilir ürünlerin takibinde yer alan RFID etiketinin önemine de bu çalışmada değinmiştir. Ayrıca

SWOT analizini de uygulamıştır. AHP yöntemini kullanarak çözüme ulaşılan Güney [20] yaptığı taşıyıcı seçme probleminde taşıma ve depolama maliyeti, zamanında dağıtım performansı, müşteri hizmetleri ve güvenilirlik, işletmenin itibarı, tecrübe, soğuk zincir işlemlerinin yeniliği ve etkinliği, izleme ve takip için bilgi teknolojileri uygulamaları, finansal durum, ağ yönetimi ve empati olarak dokuz kriter belirleyerek çözüme gitmiştir. Benzer şekilde Korucuk [21] soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelerde 3PL firma seçimini AHP ve GIA tekniklerini kullanarak yapmıştır. Tedarik zincirinde gıdaların bekleme zamanlarının kısaltılmasına yönelik Akşahin [22] yaptığı çalışmada gıdaların üretiminin tamamlanıncaya kadar ki tüm aşamalarında oluşan zaman kayıplarını ortadan kaldırmak amacıyla elektronik ortamdan faydalanma fikri üzerinde çalışmıştır. Bu sayede gıdaların zarar görmeden ve daha hızlı bir şekilde müşteriye ulaşmasını sağlamıştır. Literatürde bozulabilir gıdalardan olan özellikle süt ve süt ürünleri için de çalışmalar yapılmıştır. Gülsün ve Şahin [23] peynir altı suyu üretimi için gerekli olan tesis yeri seçimine ÇKKV yöntemlerini kullanarak karar vermişlerdir. Trakya bölgesinde uygun tesis yer seçimi yapmışlardır. Sekiz kriter kullanarak üç alternatiften en uygununa karar vermişlerdir. Akçok ve Gökçe [24] yaptıkları çalışmada sütlerden numune alıp analiz ederek sütün kalitesi için gerekli olan kriterleri ÇKKV yöntemleri ile değerlendirmişlerdir. Öncelikle AHP, VIKOR ve VIKORSORT yöntemleri ile süt sınıflandırılması yapmışlardır. Sonucunda ise sütlerin kalite sıralamasını en iyiden en kötüye olacak şekilde sıralamışlardır. Akan vd. [25] yaptıkları çalışmada sütün bozulmasına yol açan psikrotrof bakteriler ile ilgili araştırmalar yapmışlardır. Bu bakterilerin süt ve süt ürünlerinin depolama sürelerini kısalttığı bilgilerine dayanarak düzenli kontrollerinin yapılmasına ve kaliteli çiğ süt üretiminin gerekliliklerine dikkat çekmişlerdir. Bozulabilir gıdalar içerisinde yer alan sütün, bozulmasına sebep olan bakterilerin incelendiği bir diğer çalışma da ise Başar ve Heparan [26], çiğ sütte sık bulunan bakterileri tespit ederek bu bakterilerin özelliklerini ve sütün bozulmasında yer alan rollerini araştırmışlardır.

Gıdalar için soğuk zincir lojistiği kapsamında yapılan bir diğer çalışmada Sarısoy [27], gıdalar içerisinde yer alan mikroorganizmaların artış hızlarına sebep olan faktörlerin gıda güvenliği açısından etkilerine vurgu yaparak, soğuk zincir lojistiğinin önemine dikkat çekmiştir. Çalışma ile gıdalarda oluşan kayıpların ekonomik açıdan ortaya çıkardığı durumlara da değinmiştir.

Aksoy [28] ise yaptığı çalışmada her gıdanın kendine özgü bir PH değeri olduğuna ve PH değerinde sapma olduğunda üründe bir sorun olacağına değinmiştir. Bu çalışmayla gıdalarda PH ölçümünün önemine dikkat çekmiştir.

Akar [29] çalışmasında, bir süt işleme tesisinde gıda güvenliğini artırmak amacıyla bulanık yaklaşım ve bulanık AHP yöntemlerini kullanarak riskleri belirlemiştir. Maliyet için ise karışık tam sayılı programlama yöntemini kullanarak amaç fonksiyonunu minimize edecek bir model kurmuştur. Şeker ve Korkmaz [30], Kahraman Maraş ilinde soğuk zincir taşıyıcı seçiminde dondurma üreticilerinin kullanmış oldukları kriterleri belirlemiştir. Uzman görüşlerinden

faydalanarak AHP yöntemi ile kriterleri ağırlıklandırmışlardır. Taşıyıcı seçiminde olması gereken kriterleri önem sırasına göre sıralamışlardır.

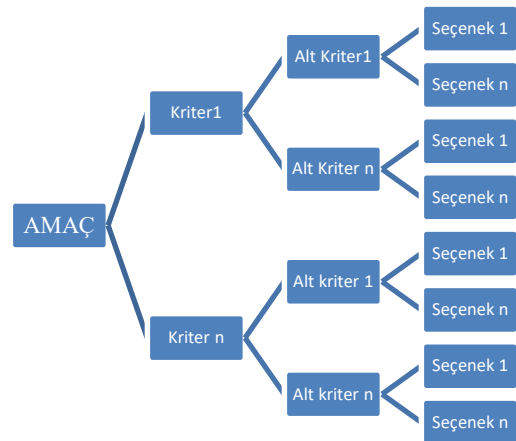
Bozulabilir gıdalar içerisinde yer alan süt ve süt ürünlerinin depolanma kriterleri soğuk lojistik zinciri açısından literatürde değerlendirilmemiştir. Bu çalışmada belirlenen ana kriterler ve alt kriterler literatürde yer verilen çalışmalardan seçilmiştir. Örneğin; İpekçi ve Tanyaş [5] yaptıkları çalışmada ürünlerin yalnızca taşınma sırasında değil, depolanmalarında ve perakende noktalarında sergilenenlerinde de sıcaklıklarının önemli olduğuna değinmişlerdir. Bu bilgiye dayanarak çalışmada yer alan ana kriterlere 'Uygun Sıcaklık' kriteri eklenmiştir. Keleş ve Ova [9] yaptıkları çalışmada gıda tedarik zincirlerinde etkin bir yönetim için bilgi teknolojilerinin kullanımının izlenebilirliğe olanak verdiğine, izlenebilirliğinde gıda kalitesi ve güvenliğini arttırdığına değinmişlerdir. Bu bilgilere dayanarak izlenebilirlik alt kriter olarak belirlenmiştir. Bu ana kriter ve alt kriterler bir depoda süt ve süt ürünlerinin saklanması gereken kriterleri gösterdiği için önemlidir. Önem arz eden kriterlerle uygun deponun seçilmesi literatürdeki diğer çalışmalara göre farklılık kazandırmakla birlikte bu sektöre ışık tutacağı ön görülmektedir.

3. Kullanılan yöntemler

Süt ve süt ürünlerinde uygun depo seçimi ve depolama kriterlerinin kararının verilmesinde ÇKKV yöntemlerinden olan AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

3.1 AHP yöntemi

1977 yılında Saaty [31] tarafından ortaya atılan ÇKKV yöntemlerinden biridir. Karar vericinin öncelikleri belirlemesine yardımcı olmaktadır [32]. AHP' de ilk olarak ele alınan problem hiyerarşik yapıya dönüştürülür. Problemin amacı, kriterleri, varsa alt kriterleri belirlenir. Son olarak da alternatifler belirlenir. AHP' de dört seviyeli hiyerarşik yapı Şekil 1' de gösterilmiştir.

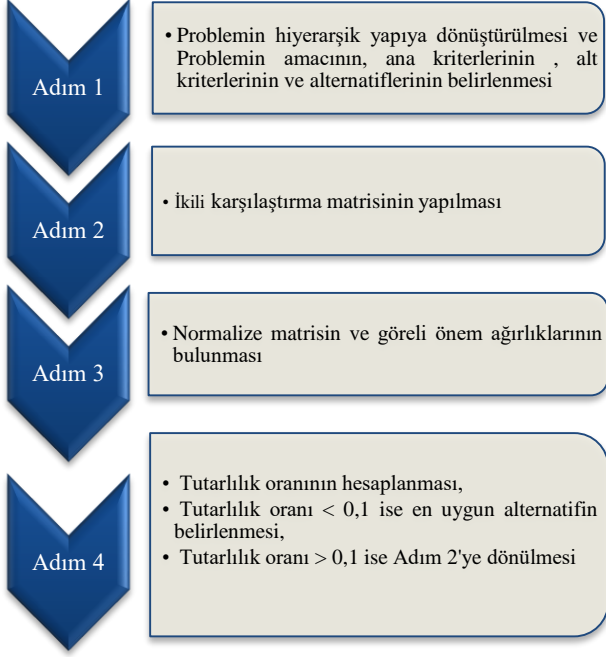


Şekil 1. Dört seviyeli hiyerarşik yapı

İkili karşılaştırma matrisi ile karşılaştırılan kriterlerden hangisi diğerine göre önemli ise puanlama yapılır. Puanlama işlemi sonrasında görece önem değerlerini belirlemek için

normalize edilmiş matris yapılıdır. Tutarlılık oranı hesaplandıktan sonra oran eğer 0,1'den küçükse yapılan işlemler kabul edilir.

AHP adımları Şekil 2'de akış şemasında gösterilmiştir. İkili karşılaştırma matrisi yapılırken temel ölçek tablosundan yararlanılır. Tablo 1'de temel ölçek tablosu gösterilmiştir. Tablo 2'de RI değerleri verilmiştir.



Şekil 2. AHP Yöntemi akış şeması

Tablo 1. Temel ölçek tablosu [33]

Sayısal değer	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	Her iki faktörde aynı öneme sahiptir.
3	Orta derecede önemli	Bir faktör değerine göre biraz daha önemlidir.
5	Önemli	Bir faktör değerine göre kuvvetle daha önemlidir.
7	Çok önemli	Bir faktör değerine göre yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir.
9	Aşırı derecede önemli	Bir faktör değerine göre çok yüksek derecede önemlidir.
2,4,6,8		Yukarıda yer alan iki ardışık yargı arasında düşen orta değerdir.

Tablo 2. RI değerleri [33]

Boyut (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rassal tutarlık indeksi(RI)	0	0	0.58	0.90	1.12	1.25	1.32	1.41	1.45	1.49

3.2 TOPSIS yöntemi

1981 yılında Hwang ve Yoon [34] tarafından geliştirilen TOPSIS yöntemi, birçok problemin çözümünde kullanılmıştır [35]. ÇKKV yöntemlerinden birisi olan bu yöntemde pozitif ideal ve negatif ideal çözümler elde edilerek, bu çözüm noktalarına en yakın mesafede olan alternatifin bulunması hedeflenmektedir. Her bir alternatifin ideal ve negatif ideal çözüm noktalarından sapmalarını bulabilmek için "Euclidion Uzaklık Fonksiyonu" ndan yararlanılır [36,37]. Şekil 3'te TOPSIS Yöntemi akış şemasına yer verilmiştir.



Şekil 3. TOPSIS yöntemi akış şeması [37]

4. Uygulama

Bu çalışmada bozulabilir gıdalar içerisinde yer alan süt ve süt ürünlerinin depolama kriterleri belirlenmiş ve buna uygun depo seçimi için bir çözüm yaklaşımı önerilmiştir. Literatürde tesis [39], taşıma türü [40], giyilebilir teknoloji [36,38,41,42] ve ekip seçimi [43] gibi birçok alanda kullanılan ÇKKV yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

Günümüzde birçok firma bozulabilir gıdalar içerisinde yer alan süt ve süt ürünlerini depolamaktadır. Bunun için birçok faktörü değerlendirip kendilerine en uygun depoyu

seçmektedirler. Yapılan bu çalışma ile depo seçimi yaparken öncelikle ana kriterler belirlenmiştir. Ana kriterlerin belirlenme aşamasında literatür taraması yapılarak süt ve süt ürünlerinin bozulmasına etki eden faktörler seçilmiştir. Bu faktörlerin yanında süt ve süt ürünleri depolayan firmaların sahip olduğu özellikler de dikkate alınarak depo seçiminde göz önüne alınması gereken ana kriterler oluşturulmuştur. Ana kriterlerle ilgili araştırmalar yapılarak alt kriterler belirlenmiştir. Bu ana kriterler ve ana kriterlere uygun alt kriterler Tablo 3'te gösterilmiştir. Ana kriterler ve alt kriterlerin açıklamaları Tablo 4 ve Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Süt ve süt ürünlerinde depo seçimi ve depolama kriterleri

<i>Ana Kriterler</i>	<i>Alt Kriterler</i>
Ürün saklama koşulları(A1)	Uygun sıcaklık (A1.1)
	Donma sıcaklığı (A1.2)
	Nem oranı (A1.3)
	Enzim (A1.4)
	Ürün tazeliği (A1.5)
	Yüksek basınç (A1.6)
Güvenlik(A2)	7.24 Kamera (A2.1)
	Yangın Kontrolü (A2.2)
	Ürün Giriş /Çıkış Kontrolü (A2.3)
Katma Değerli hizmetler(A3)	Kalite Kontrol (A3.1)
	Barkodlama (A3.2)
	Etiketleme (A3.3)
	Çapraz sevkiyat (A3.4)
	Paketleme (A3.5)
	Antrepo (A3.6)
	Uluslararası taşıma (A3.7)
Depo özellikleri(A4)	Alt yapı imkanları (A4.1)
	İzlenebilirlik (A4.2)
	Geçerli ölçüm cihazları (A4.3)
	Palet rafı sistemi (A4.4)
	İlk giren ilk çıkar (FIFO) (A4.5)
	Dedike alan kullanımı (A4.6)
	Raflar ve paletlerde dezenfekteye uygunluk (A4.7)
Taşıma Hizmetleri(A5)	Taşıma aracının mali durumu (A5.1)
	İyi ulaştırma arterlerine karayollarına uzaklığı (A5.2)
	Uygun araçların bulunabilirliği (A5.3)

Tablo 4. Ana kriterler ve açıklamalar

<i>Ana Kriterler</i>	<i>Açıklamalar</i>
Ürün Saklama Koşulları	Bozulabilir ürünlerin son tüketiciye ulaşana kadar tazeliğinin devamlılığının sağlanması adına yapılan muhafaza yöntemleridir.
Güvenlik	Ürünlerin depolarda saklanırken olası problemlere karşı koruma altına alınmasıdır.
Katma Değerli Hizmetler	Depo seçimi yapılırken depodan beklenen özelliklerin gerekli ve yeterli ölçüde olması istenmektedir. Bu nedenle ürüne sunulan hizmetlerin yanında olması gereken ek hizmetlerdir.
Depo Özellikleri	Soğuk zincir yönetiminde ürünlerin tazeliğinin korunması ve daha sağlıklı muhafaza edilmesi için deponun sahip olması gereken nitelikleridir.
Taşıma Hizmetleri	Seçilecek olan depodan ürünlerin taşınmasında, taşıma araçları ve ulaşım imkânları önem arz etmektedir.

Tablo 5. Alt kriterler ve açıklamaları

<i>Alt kriter</i>	<i>Açıklama</i>
Uygun Araçların Bulunabilirliği	Taşınacak olan ürünler bozulabilir olduğundan dolayı araçların ürünlere uygun olup olmadığı da dikkat edilmesi gereken hususlar arasındadır.
Uygun Sıcaklık	Her gıda da olduğu gibi süt ve süt ürünlerinde de uygun sıcaklık oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle bu ürünler için uygun sıcaklığın 4 °C (±2) olması, uygun depolama şartının yerine getirildiğinin göstergesidir.
Donma Sıcaklığı	Süt ve süt ürünlerinin dondurularak saklanması doğru bir yöntem olmadığı bilinmektedir. Örneğin bir tereyağı için soğuk hava deposunun sıcaklığı -12°C den düşük olmalıdır.
Nem oranı	Gıda tiplerine göre nem oranları farklılık göstermektedir. Süt ve süt ürünleri soğuk ürün ana grubunda yer almakla birlikte nem oranı için %60 sınırı belirlenmiştir.
Enzim	Süt ve süt ürünleri içerisinde yer alan vitaminler, enzimlerin yapısına koenzim olarak bağlanabilmektedir. Bu nedenle süt ve süt ürünlerinin bozulmadan saklanması, buna bağlı olarak da enzimlere bağlanan vitaminlerin yapısının bozulmaması için enzimlerin uygun sıcaklıkta çalışması gerekmektedir.
Ürün Tazeliği	Ürünleri depoların tazeliğine dikkat etmek önemli bir aşamadır. Depolanacak süt ve ürünün UHT Süt, Pastörize Süt, Çiğ Süt, kısa süre depolanmış ürün veya uzun süre depolanmış ürün olması göz önüne alınması gereken faktörlerdendir.
Yüksek Basınç	Süt ve süt ürünleri üzerinde yüksek basınç birçok olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Bu basınç etkisinin ürünlerin aroma, renk, besin değeri gibi bileşenlerine farklı katkılarının olduğu belirlenmiştir.
7/24 Kamera	Ürünlerin depodaki güvenliği için kamera sisteminin aktif bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir.
Yangın Kontrolü	Seçilecek depoda olası acil durumlara erken müdahale edebilmek adına yangın kontrolü hizmetinin aktif olması dikkat edilen önemli kriterler arasında yer almaktadır.
Ürün Giriş/Çıkış Kontrolü	Ürünlerin depoya giriş/çıkış kontrolleri doğru ve düzenli yapılmalıdır. Kapıda gerçekleşen bu işlem anında ürün bilgileri kaydedilmektedir. Bu sayede herhangi bir ürün özelliğine, bilgisayarda yer alan doğru bilgiler ile hızlı ve kolay erişim sağlanmaktadır.
Kalite kontrol	Ürünlerin müşteriye ulaşmadan önce depodaki durumlarının belirli aralıklarla kontrol edilmesi önem arz etmektedir.
Barkodlama & Etiketleme	Ürünün depoya girişinden depodan çıkışına kadar her bir ürün grubuna veya her bir ürüne tanınması gereken bazı özellikler olması gerekmektedir. Bu özelliğin ürüne özgü basılacak etiket veya barkod ile yapılması mümkündür. Buda ürünün depoda sürekli izlenebilirliğini ve kontrol edilmesini sağlar. Etiketleme özel depo koşullarını da içermelidir.
Çapraz sevkیات	Depolarda ürüne yapılması gereken gerekli işlem varsa yapılarak ilgili yere gönderilir. Bu sayede ürün üretim, depo, ilgili işlem yapılması için gidilecek yer ve son tüketici gibi bir yol izleyeceğine üretim, depo, son tüketici gibi bir yol izler.
Paketleme	Ürünlerin dağıtımına çıkarken paketlemeye ihtiyacı olabilir. İşlemin depoda yapılması depo seçimi konusunda ayırt edecek bir kriterdir.
Antrepo	Gümrükleri ödenmemiş malların korunduğu, gümrüklere yakın olan bir depo türüdür.
Uluslararası taşıma	İşletme ürününü yurt dışına transferini sağlayacaksa seçtiği “depo yurt dışına transfer yapıyor mu?” sorusunun cevabını alması gerekmektedir. İşletme için maliyetin minimum olması gerektiği için ekstra bir transfer ücreti ödmeden ürününü göndermesi gerekmektedir.
Alt yapı imkanları	Depolar uygun alt yapı imkanlarına sahip olması gerekmektedir. Sistemin sürekli çevrimiçi ve kontrol edilebilir olması gerekmektedir. Aynı zamanda ürünlerin istenen saklanma koşullarında saklanması için sıcaklığın sürekli kontrol edilmesi gerekmektedir. Eğer uygun bir alt yapı olmazsa istenilen bu özellikler sektöre uğrar.
İzlenebilirlik	Ürünlerin izlenebilirliği için günümüzde teknolojik gelişmelerin etkin olarak kullanılması gerekmektedir. RFID, Pick-By-Light, Pick-By-Voice ile depoların yönetmek ve kontrol etmek daha kolaydır.
Onaylı ölçüm cihazı	İzlenebilirlik açısından ölçüm cihazlarının doğru ölçüm yapması gerekmektedir. Bu yüzden cihazların kalibrasyonu sürekli sağlanmalıdır. Onaylı ölçüm cihazı, cihazların kalibrasyon kontrolünün onaylı olması ve cihazın doğru ölçüm yapıyor olması demektir.
Palet rafı sistemi	Depoda saklanan ürünlerin duvardan 20 cm uzaklıkta ve alt raf yerden en az 20 cm yüksekte olmalıdır.
Sürekli sıcaklık kontrolü	Ürünlerin stabil olarak aynı koşullarda muhafazası önemlidir. Depolarda ürün için sürekli sıcaklık kontrolünün olması ürünün sürekli izlendiği anlamına gelmektedir.
İlk giren ilk çıkar (FIFO)	FIFO’ nun kelime anlamı yönlendiriciye gelen ilk paket iletilecek ilk pakettir demektir. Bu mantıkla bozulabilir ürünlerde son kullanma tarihi, ürünün kendine has saklanma koşulları gibi nedenlerle depoya ilk gelen ürün depodan ilk çıkan ürün olması gerekmektedir.
Dedike alan kullanımı	Depo seçiminde hem ofis ortamı için hem de depo ortamı özel bir alan olması demektir.
Raf ve paletlerde dezenfekteye uygunluk	Raf ve paletlerde saklanacak ürünlerin depolarda korunurken hijyenik olması için gerekli olan işlemlerin bütünüdür.
Taşıma aracının mali durumu	Seçilecek depo yerinde araçların kolay ve uygun maliyetle bulunması gerekmektedir.
İyi ulaştırma arterlerine ve karayollarına uzaklığı	Seçilecek deponun konumu, ürün taşınmasında zamana ve maliyetlere de yansımaktadır. Bu nedenle karayollarına uzaklığının bilinerek seçim yapılması gerekmektedir.

4.1. Alternatifler

Problemin çözüm aşamasına geçmeden önce alternatif depolar D1, D2, D3, D4 olarak isimlendirilmiştir. Konya D1, Erzurum D2, Adana D3, İzmir D4 olarak seçilmiştir. Depo seçimine karar verilirken sektördeki firmalar ve depolar incelenmiştir. Elde edilen tüm bilgiler ve değerlendirmeler doğrultusunda TÜİK [44] verilerinden hareketle büyükbaş-küçükbaş hayvan sayıları dikkate alınarak D1 olarak seçilmiştir. Yine TÜİK [44] verilerinden hareketle büyükbaş- küçükbaş hayvan sayılarının Erzurum'da fazla olması sebebiyle ve hammaddenin daha kolay ulaşılabilirliği düşüncesiyle D2 seçilmiştir. Ayrıca Gaziantep ve Karaman'da üretim tesisi olduğu için her iki bölgeye de yakın depo olarak D3 seçilmiştir. Süt ve süt ürünleri üretim yapan firmaların Ege Bölgesi'nde birçok depoları olması sebebiyle D4 belirlenmiştir.

4.2. Problemin çözümü

Depo seçimi problemi ile ilgili birçok veri toplanmıştır. En uygun depo seçimine karar verebilmek için elde edilen bu bilgiler AHP ve TOPSIS yöntemlerinde kullanılıp, problem çözüm aşamasına alınmıştır.

4.2.1. Problemin AHP yöntemi ile çözümü

Probleme ilişkin alt ve ana kriter ağırlıklarının hesaplanması için AHP yöntemi kullanılmıştır. Tablo 6'da AHP yönteminde ana kriterlere dair ikili karşılaştırma matrisine yer verilmiştir.

Tablo 6. AHP yönteminde ikili karşılaştırma matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1	4	2	3	5
A2	0,25	1	0,50	2	3
A3	0,50	2	1	4	4
A4	0,33	0,50	0,25	1	3
A5	0,20	0,33	0,25	0,33	1

Ana kriterin ağırlıkları AHP yönteminde sırasıyla A1, A3, A2, A4 ve A5 olarak bulunmuştur. Tablo 7'de ana kriterlerin görelî önem değerleri gösterilmiştir. Tablo 8'de alt kriterlerin ağırlıkları gösterilmiştir.

Tablo 7. Görelî önem değerleri

Kriterler	Görelî önem değerleri
A1	0.41
A2	0.15
A3	0.27
A4	0.11
A5	0.06

Süt ve süt ürünlerinin depolarda bozulmadan saklanması için uygun sıcaklıklarda korunmaları gerekmektedir. Her ürünün kendine özgü donma sıcaklıkları da göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 8. Alt kriterlerin görelî önem değerleri

Ana kriter	Alt kriter	Önem değeri
Ürün saklama koşulları	Uygun sıcaklık	0.3722
	Donma sıcaklığı	0.2235
	Nem oranı	0.0842
	Enzim	0.0541
	Ürün tazeliği	0.2202
Güvenlik	Yüksek basınç	0.0458
	7/24 kamera	0.1200
	Yangın kontrolü	0.3200
Taşıma hizmetleri	Ürün giriş/çıkış kontrolü	0.5600
	Taşıma aracının mali durumu	0.5700
	İyi ulaştırma arterlerine ve karayollarına uzaklığı	0.3200
Katma değerli hizmetler	Araçların uygunluğu	0.1100
	Çapraz sevkiyat	0.2759
	Barkodlama	0.2190
	Etiketleme	0.1545
	Kalite kontrol	0.1312
Depo özellikleri	Paketleme	0.0958
	Antrepo	0.0662
	Uluslararası taşıma	0.0574
	Alt yapı imkanları	0.1611
	İzlenebilirlik	0.2236
Depo özellikleri	Geçerli ölçüm cihazları	0.1201
	Sürekli sıcaklık kontrolü	0.2868
	Palet rafı sistemi	0.0424
	İlk giren ilk çıkar sistemi (FIFO)	0.0786
	Dedike alan kullanımı	0.0454
	Raflar ve paletlerde dezenfekteye uygunluk	0.0420

Aynı zamanda depoların sahip olması gereken nem oranları da önem arz etmektedir. Başar ve Heperkan'ın [26] yaptıkları çalışmada da belirtildiği üzere sıcaklık arttıkça süt ve süt ürünlerinin bozulma hızları artmaktadır. Buna dayanarak her üründe yer alan enzimler farklılık göstermektedir. Ürün için uygun sıcaklık koşulu dikkate alınırken, aynı zamanda içerisinde yer alan enzimlerin de çalışma sıcaklıkları düşünülmelidir. Bu nedenle yapılan çalışmalarda sıcaklık faktörü ele alınırken enzim faktörü de ayrıca ele alınmaktadır. Örneğin Akan vd. [25] yaptıkları çalışmada uygun koşullar sağlanmadığında ortaya çıkan bakterilerin süte etkisini ele alırken, bu bakterilerin oluşturabileceği enzimleri ve bu enzimlerin süt yapısına ne gibi yarar ve zarar oluşturabileceğini de ele almışlardır. Bu bilgilere dayanarak enzimin dikkate alınması önemlidir. Süt ve süt ürünlerinde enzimlerin (laktoperoksidaz, katalaz, lipoprotein lipaz vb) yapıları bozulduğu takdirde ürün tazeliği de bozulmuş olacaktır. Depolar bu saklama koşullarına dikkat ederek ürün tazeliğini koruyacaktır. Bu nedenle depolar için uygun saklama koşulları çok önemlidir.

Ayrıca katma değerli hizmetler ürünlerin güvenliğinin sağlandığı barkod ve güvenlik etiketlemesine, aynı zamanda ürünlerin dijital sistemlerden takip edilmesine imkân vermektedir. Katma değerli hizmetler ile müşteri memnuniyeti artmaktadır. Müşteri memnuniyetini arttıran bu özellikler her depoda olmayan ancak olunması ile artı bir avantaj sağlayan özelliklerdir. Antrepo kelime anlamı ile

eşyanın ihracat/ ithalatı sırasında gümrük işlemleri tamamlanana kadar koruma altına alınarak geçici depolarda korunmasını ifade etmektedir. Müşteri memnuniyetini arttırmak için katma değerli hizmetler olarak sunulmaktadır. Bu nedenle 'Antrepo' alt kriteri, katma değerli hizmetler arasına alınmıştır. Katma değerli hizmetler olarak sunulan bir diğer hizmet ise 'uluslararası taşımacılıktır'. Bu çalışmada alternatif depolar ulusal alandan seçilmiştir. Alternatif depolarda uluslararası taşımanın olması depolara artı bir özellik kazandırmaktadır. Bu nedenle 'Uluslararası taşımacılık' alt kriteri katma değerli hizmetler arasına alınmıştır.

4.2.2 Problemin TOPSIS yöntemi ile çözümü

AHP yöntemi ile bulunan ana kriter ağırlıkları üzerinden alternatiflerin sıralaması yapılmıştır. İlk olarak 4x5 boyutunda karar matrisi 0-10 arası puan verilerek oluşturulmuştur. Tablo 9'da gösterilmiştir. TOPSIS adımlarının sonucu, ağırlığı en yüksek olan il Konya (D1) olarak birinci sırada yer almaktadır. Tablo 10'da Konya ilinin en uygun depo olduğu ve birinci sırada yer aldığı sunulmuştur.

Tablo 9. TOPSIS karar matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5
D1	9	5	8	4	9
D2	7	4	5	8	3
D3	4	2	3	4	6
D4	6	5	8	5	10

Tablo 10. TOPSIS sonuçları

Alternatifler	Sonuç değerleri
D1	0.78596445
D2	0.77907243
D3	0.69714572
D4	0.76121160

TOPSIS sonucunda Konya ilinin bulunduğu coğrafi konum nedeniyle seçilecek olan deponun ürün saklama koşulları diğer illere göre daha iyidir. Örneğin Adana ili ile Konya kıyaslandığı zaman Adana'daki hava sıcaklığının yüksek olması nedeniyle depolarda iklimlendirme daha zor yapılmaktadır. Konya ili Erzurum iline göre ulaşım alt yapısı olarak daha uygundur.

Erzurum ilindeki depoda palet rafi sistemi sayesinde ürün giriş çıkışı, ürün alımı ve yerleşimi rahat yapılmaktadır. Aynı zamanda geçerli ölçüm cihazları sayesinde sürekli sıcaklık kontrolü sürdürülebilir bir haldedir. İzlenebilirliğin depoda olması sayesinde ürünlerin olması gereken sıcaklıkları takip edilmektedir. Ürünlerin son kullanma tarihlerine göre depodan ne zaman çıkmaları gerektiği izlenebilirlik sayesinde kontrol altına alınmaktadır. Ayrıca ilk giren ilk çıkar yöntemi depolarda önem arz etmektedir [19]. Konya ilindeki deponun seçilememesi gibi bir durum karşısında ise Erzurum ili ikinci alternatif olarak düşünülebilir. İzmir ve Adana illerindeki alternatifler ise devamında gelmektedir.

5. Sonuç ve öneriler

Bozulabilir gıdalar içinde yer alan süt ve süt ürünlerinin depolarda muhafaza edilmesinde önemli kriterler bulunmaktadır. Son tüketiciye kadar ürünün bozulmadan gidebilmesi için bu kriterlerin belirlenmesi önemlidir. Literatür araştırması sonucunda depo seçim problemlerinin var olduğu ancak yapılan çalışmalarda genellikle ana kriter değerlendirilmesinin yapıldığı görülmüştür. Yapılan bu çalışmada bozulabilir gıdalardan olan süt ve süt ürünleri için depo seçimi yapılmıştır. Problem için beş ana kriter ve toplamda yirmi yedi alt kriter değerlendirilmiştir. A1, A2, A3, A4 ve A5 olmak üzere beş ana kriter ve bu ana kriterlere ait alt kriterler belirlenmiştir. Ana kriterler arasından ürün saklama koşullarında en önemli alt kriterin uygun sıcaklık olduğu belirlenmiştir. Güvenlik ana kriterinde en önemli alt kriter, ürün giriş ve çıkışlarının kontrolünün yapılması olarak belirlenmiştir. Katma değerli hizmetler arasından en önemli alt kriterin çapraz sevkiyat olduğu bulunmuştur. Taşıma hizmetleri için ise taşıma aracının mali durumunun önemli olduğu görülmüştür. Depo özellikleri ana kriterine ait alt kriterler içinde sürekli sıcaklık kontrolünün yapılmasının önemli olduğu belirlenmiştir. Ana ve alt kriterler için ağırlıklar belirlendikten sonra TOPSIS aşamasına geçilmiştir. AHP yönteminde belirlenen ana kriter ağırlıkları üzerinden TOPSIS yöntemi ile D1, D2, D3, D4 olmak üzere dört deponun değerlendirmesi yapılmıştır. Sonuç olarak Konya ilindeki deponun seçilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Belirlenen depo kriterleri ve buna uygun depo seçiminin yapılması süt ve süt ürünleri için depo seçiminde fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bozulabilir gıdalardaki depolar için de birkaç özel kriter eklenmesi haricinde problem genel yapısının ilerleyen planlamalarda katkı sağlaması da hedeflenmiştir. İlerleyen çalışmalarda belirlenen alt kriterlere göre daha detaylı bir değerlendirme de yapılabilir.

Çıkar çatışması

Bu çalışmada yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Benzerlik Oranı: %9

Kaynaklar

- [1] Dış ticaret akademisi, Tedarik zinciri yönetimi ve lojistik. <http://www.lojistikdunyasi.net/dis-ticaret-ve-lojistik-kutuphanesi/lojistik-sevkiyat-depoyonetimi.pdf>
- [2] G. Erdem, Tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının benimsenmesinin tedarik zinciri ve işletme performansına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye, 2020.
- [3] D. Ufuk ve B. Sarımehtetoğlu, Balık etinin muhafazasında soğutma ve dondurma yöntemleri. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 13(2), 151-158, 2016. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ercivet/issue/25190/273813>.
- [4] N. Banaz, Tedarik zincirinde soğuk zincir uygulamaları ve bir araç rotalama problemi çözümü. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12619/79640>

- [5] E. İpekçi ve M. Tanyaş, Soğuk zincir lojistiği uygulamaları ve Türkiye’de soğuk zincir lojistiğinin swot analizi. Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (26), 46-64, 2021. <https://dergipark.org.tr/en/pub/diclesosbed/issue/6189/1/926307>
- [6] U. E. Eyman, Tedarik zinciri yönetimi. Kalite Ofisi Yayınları, 15, 2007.
- [7] G. Büyüközkan ve Z. Vardaloğlu, Yeşil tedarik zinciri yönetimi. Lojistik Dergisi, 8, 66-73, 2008. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33516466/ytzy8-with-cover-page->
- [8] B. Balıbaş, Çok kriterli karar verme yöntemleri ile sürdürülebilir tedarikçi seçimi: Katı atık işleme tesisinde bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi, 2020.
- [9] B. Keleş ve G. Ova, Gıda tedarik zinciri yönetiminde bilgi teknolojileri kullanımı. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1), 137-143, 2020. <https://doi.org/10.25308/aduziraat.695732>
- [10] A. Demirci ve A. U. Arıkan, COVID-19 döneminde ilaç deposu yeri seçimi: mersin örneği. Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 7(1), 5-27, 2021. <https://doi.org/10.29131/uiibd.891190>
- [11] N. Kabadayı ve T. E Çakır Esen, Gri ilişkisel temelli topsıs yöntemi ile depo yeri seçimi. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9 (1), 169-184, 2021. <https://doi.org/10.18506/anemon.761624>
- [12] N. Tırmıkcıoğlu, Sezgisel bulanık waspas yöntemi ve depo yeri seçimi problemi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 21 (6),1330-1342, 2021. <https://doi.org/10.35414/akufemubid.946313>
- [13] S. Çizmelioglu, Tedarik zincirinde çok kriterli karar verme yöntemleriyle sürdürülebilir tedarikçi seçimi ve imalat sektöründe bir uygulama. Yüksel lisans tezi, KTO Karatay Üniversitesi, 2019.
- [14] A. A. Supçiller ve K. Deligöz, Tedarikçi seçimi probleminin çok kriterli karar verme yöntemleriyle uzlaşık çözümü. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 355-368, 2018. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.352742>
- [15] R. Maya ve T. Eren, Türk gıda sektörünün finansal performans analizinin çok kriterli karar verme yöntemleri ile yapılması. Verimlilik Dergisi, 3(3), 31-60, 2018. <https://dergipark.org.tr/en/pub/verimlilik/issue/37982/438622>
- [16] B. Çullu, Tarım ürünleri lojistiği kapsamında sebze-meyve soğuk hava depolarının kuruluş yeri seçimi: Aydın ili uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2017. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/552213>
- [17] H. Özkan, Bozulabilir gıda ürünleri taşımacılığı: Antalya ili uygulaması. Doktora tezi, Maltepe Üniversitesi, 2021.
- [18] İ. Doğan, A. Tekeşşin ve A. Kara, Kısa ömürlü ürünlerin tedarik zincirinin modellenmesi ve simülasyon çalışması. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(2), 605-618, 2017. <https://doi.org/10.17100/nevbiltek.292995>
- [19] A. Şen, Tedarik zincirinde soğuk lojistik uygulamalarının tasarımın Enstitüsüne yönelik bir çalışma. Doktora Tezi, DEÜ Sosyal Bilimleri, 2008. <http://hdl.handle.net/20.500.12397/11268>
- [20] M. Güney ve G. Altuntaş, Bozulabilir ürün üreten işletmelerin taşıyıcı seçiminde kullandıkları kriterlerin ve önem derecelerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2019.
- [21] S. Korucuk, Soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelerde 3pl firma seçimi İstanbul örneği. İğdir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16, 341-365, 2018. <https://dergipark.org.tr/en/pub/igdirsosbilder/issue/66821/1045038>
- [22] B. Akşahin, Tedarik zinciri yönetiminde gıda sektöründe meydana gelen bekleme zamanlarının kısaltılması. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, 2014. <https://hdl.handle.net/20.500.12415/3199>
- [23] B. Gülsün ve G. Şahin, Vıkor ve Topsıs yöntemleri kullanılarak peyniraltı suyu tozu üretimi yapan bir işletme için tesis yeri seçimi: Trakya bölgesinde bir vaka çalışması. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 16(31), 1-22, 2017. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ticaretfd/issue/55939/767046>
- [24] S. G. Akçok, Çok kriterli karar verme yöntemleriyle çiğ sütlerin kalitelerine göre kategorize edilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2020. <http://hdl.handle.net/11499/28658>
- [25] E. Akan, O. Yerlikaya ve Ö. Kınık, Psikrotrof bakterilerin çiğ süt ve süt ürünleri kalitesine etkisi. Akademik Gıda, 12(4), 68-78, 2014. <https://dergipark.org.tr/en/pub/akademik-gida/issue/55788/763671>
- [26] C. S. Başar ve Z. D. Heperkan, Sütün mikrobiyotası ve bozulmasına yol açan önemli bakteriler. Gıda, 46(3), 660-668, 2021. <https://doi.org/10.15237/gida.GD21034>
- [27] G. Sarısoy, Gıdaların soğuk zincir lojistiği. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi. <http://hdl.handle.net/123456789/1271>
- [28] A. Aksoy, Gıdalarda pH ölçümünün önemi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 4(2), 193-216, 2021. <https://doi.org/10.46373/hafebid.978917>
- [29] G. S. Akar, Bozulabilir gıda tedarik zincirlerinde üretim riskleri gözetilerek üretim-dağıtım planlaması bir süt işleme tesisinde uygulama. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, 2015 <http://hdl.handle.net/11607/1459>
- [30] Ö. Şeker ve O. Korkmaz, Kahramanmaraş ilindeki dondurma üreticilerinin soğuk zincir taşıyıcı seçiminde kullanmış oldukları kriterler ve bu kriterlerin önem derecelerinin ahp yöntemi ile belirlenmesi. Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6(4), 860-877, 2021. <https://doi.org/10.29106/fesa.1015495>

- [31] Saaty, T.L, the analytic hierarchy process, New York: McGraw-Hill, 1980.
- [32] E. Yazıcı, S.İ. Üner, A. Demir, S. Dinler ve H.M. Alakaş. Prioritizing individuals who will have covid-19 vaccine with multi-criteria decision making methods. Gazi University Journal of Science, 1-1. <https://doi.org/10.35378/gujs.1053782>.
- [33] E. Özcan, T. Danişan, R. Yumuşak ve T. Eren, An artificial neural network model supported with multi criteria decision making approaches for maintenance planning in hydroelectric power plants. Eksploatacja i Niezawodność, 22 (3), 498-506, 2020. <https://doi.org/10.17531/ein.2020.3.3>
- [34] S. J. Chen ve C. L. Hwang. Fuzzy multiple attribute decision making methods. In Fuzzy multiple attribute decision making. Springer, pp. 289-486, Berlin, Heidelberg, 1992.
- [35] E. Özcan, T. Danişan ve T. Eren, Hidroelektrik santralların en kritik elektriksel ekipman gruplarının bakım stratejilerinin optimizasyonu için matematiksel bir model önerisi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 25(4), 498-506, 2019. <https://dergipark.org.tr/en/pub/pajes/issue/47732/612310?publisher=pamukkale>
- [36] T. Eren, T. Danişan, A. Deringöz ve G. Aksüt, Comparison and selection of patient follow-up systems for covid-19 pandemic patients. Fashion and Textiles, 9(1), 1-13, 2022. <https://doi.org/10.1186/s40691-022-00296-7>
- [37] T. Danişan, E. Özcan ve T. Eren. Personnel Selection with Multi-Criteria Decision Making Methods in the Ready-to-Wear Sector. Tehnički Vjesnik, 29(4), 1339-1347, 2022. <https://doi.org/10.17559/tv-20210816220137>
- [38] Z. N. Turgut, T. Danişan ve T. Eren. Spor ve moda dünyasında giyilebilir teknolojilerin çkkv yöntemleriyle değerlendirilmesi ve seçimi. Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi, 3(1), 1-11, 2021. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jsar/issue/63301/903211>
- [39] M. Kara, Y. Ercan, R., Yumuşak, A. Cürebal ve T., Eren, Yenilenebilir hibrit enerji santrali uygulamasında tesis yer seçimi. International Journal of Engineering Research and Development, 14(1), 208-227, 2022.
- [40] G. Gümüş, Z. Ercan, T. Danişan, E. Güven ve T. Eren, Türkiye’de aşı taşıma sisteminde ahp ve topsis yöntemleri ile taşıma türü seçimi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 36, 47-58, 2022, <https://doi.org/10.20875/makusobed.1114144>
- [41] A. Deringöz, T. Danişan ve T. Eren, Covid-19 takibinde giyilebilir sağlık teknolojilerinin çkkv yöntemleri ile değerlendirilmesi. Politeknik Dergisi, 25 (2), 533-543, 2022. <https://doi.org/10.2339/politeknik.768219>
- [42] B. N. Akıncı, T. Danişan ve T. Eren, Hipertansiyon hastaları için giyilebilir sağlık teknolojileri seçimi. Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal, 8(2), 232-248, 2021. <https://doi.org/10.2339/politeknik.886544>
- [43] T. Danişan ve T. Eren, Uluslararası etkin müdahale ekiplerinin çkkv yöntemleri ile belirlenmesi, 3rd International Disaster Management Congress, sayfa 378-379, Tokat, Türkiye, 9-10 Haziran 2022.
- [44] TÜİK, Hayvansal üretim istatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-2019-33873>

