KOMBİNE ET ÇİFTLİĞİ İÇİN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE AĞ TASARIMI UYGULAMASI

İBRAHİM DOKTAŞ

161403107

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Endüstri Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans

Danışman: Doç. Dr. Sinan APAK

İstanbul

T.C. Maltepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Aralık, 2018

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

İbrahim Doktaş'ın "Kombine Et Çiftliği İçin Tedarik Zinciri Yönetimi Ve Ağ Tasarımı Uygulaması" başlıklı tezi 27/12/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği" nin ilgili maddeleri uyarınca, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir.

	Unvanı. Adı ve Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Doç. Dr. Sinan Apak	.....
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Ebru Beyza Bayarçelik	.....
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Abbas Dündar	.....

.....

Enstitü Müdürü

İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI

Bu tezin bana ait özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarda bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmanın Maltepe Üniversitesinde kullanılan "bilimsel intihal tespit programı" ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

27/12/2018

İbrahim DOKTAŞ

İNTİHAL RAPORU

Yüksek Lisans Tezi

ORIJINALLIK RAPORU

%21	%20	%7	%
BENZERLIK ENDEKSI	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCI ÖDEVLERI

BIRINCIL KAYNAKLAR

1	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	%5
2	dergipark.gov.tr İnternet Kaynağı	%3
3	gs1.tobb.org.tr İnternet Kaynağı	%2
4	issuu.com İnternet Kaynağı	%1
5	sbe.maltepe.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
6	acikerisim.deu.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
7	www.mmf.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
8	www.lojistiksozluk.com İnternet Kaynağı	%1
9	www.futourismcongress.com İnternet Kaynağı	%1

TEŞEKKÜR

Çalışmamda benden desteğini esirgemeyen ayrıca tecrübesini, özverisini ve birikimlerini benimle paylaştığı için danışman hocam Doç. Dr. Sinan APAK' a teşekkürü bir borç bilir ve saygılar sunarım.

Ayrıca çalışma süremce benden desteklerini esirgemeyen Can ÜNLÜ' ye ve Ece PARLAK' a teşekkür ederim.

Yalnızca bu çalışma süresince değil, yüksek lisans çalışmalarımın başlangıcından itibaren gösterdikleri sonsuz sabır, destek ve ilgiden dolayı değerli aileme en büyük ve en içten teşekkürlerimi sunar ve tezimi kendilerine armağan ederim.

İbrahim DOKTAŞ

Aralık, 2018

ÖZ

KOMBİNE ET ÇİFTLİĞİ İÇİN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE AĞ TASARIMI UYGULAMASI

İbrahim DOKTAŞ
Yüksek Lisans Tezi
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Endüstri Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programı
Danışman: Doç. Dr. Sinan APAK
Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2018

Yapmış olduğumuz çalışmadaki amaç kombine et çiftliği üreticileri arasında tedarik zincirinin işleyişini karşılaştırmak için verimlilik açısından uygun koşul ve önermeler tespit etmektir. Öncelikle kombine et çiftliği üreticilerinin izlediği analitik süreç gerek tedarik gerek üreticiler açısından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler şablon yardımıyla şematik olarak açıklanmıştır. Tedarik zinciri kavramı ve aşamaları da ayrıca tanımlanmıştır. Daha sonra konunun spesifik yönünü oluşturan kombine et üretiminin aşamaları incelenerek tedarik zinciri kapsamında araştırılmıştır.

Çalışmada ayrıca analitik hiyerarşi prosesi ve ağ tasarımı için süreç araştırılması yapılmıştır. Üçüncü bölümde söz konusu analiz kısmı gerçekleştirilmiştir. Elde edilen değerler, Analitik Hiyerarşi Prosesi dikkate alınarak TOPSIS metodu seçimi modele yansıtılarak çok kriterli karar verme kriteri ve test yöntemlerinin uygulanması ile açıklanmıştır. Yapılan analiz kısmında, temelde 6 adet tedarik zinciri ağı modeli üzerinde durulmuştur. Bu modeller uygulamamızdaki alternatiflerimizi oluştururken, ürün, teknoloji, lojistik, hizmet, kalite, maliyet ve risk seçenekleri de kriterlerimizi oluşturmaktadırlar. Belirlenen bu hedefler için çok kriterli karar verme yöntemi olan analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve karar matrislerinin hesaplanması içinde en detaylı seçim kriteri özelliğine sahip olan ve en popüler yöntemlerden biri olan TOPSIS yöntemi kullanılarak analizlerimizi gerçekleştirmiş bulunmaktayız.

Anahtar Sözcükler: Tedarik Zinciri Yönetimi, Analitik Hiyerarşi Prosesi, TOPSIS Metodu Uygulaması

ABSTRACT

COMBINED MEATFARM FOR THE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AND NETWORK DESIGN APPLICATION

İbrahim DOKTAŞ
Master Thesis
Industrial Engineering Department
Industrial Engineering Programme
Thesis Advisor: Assoc. Prof., Sinan APAK
Maltepe University Institute Of Science And Technology Graduate School, 2018

The aim of our study is to compare supply chain processes in terms of productivity in combined meat farms. Appropriate terms and propositions have been identified to measure productivity. First of all, followed by producers of combined meat farms to supply the need of the analytical process, in terms of producers were evaluated separately. The assessment is described schematically with the aid of the template. The concept and stages of the supply chain are also described. Then, aspect specific analysis of the combined stages of forming meat productivity have been investigated in the context of the supply chain.

At the same time, the study is to investigate the analytical hierarchy process and network process for the design of reviewed. The thirth section discussed in the analysis part was carried out. The obtained values are explained by the application of multi-criteria decision making criterion and test methods by reflecting Analytic Hierarchy Process and reflecting TOPSIS method selection in the model. In the analysis part, it was mainly focused on 6 supply chain network models. While these models form our alternatives in our application, our criteria include product, technology, logistics, service, quality, cost and risk options. We have performed our analyses using the topsis method, one of the most popular methods of determining the analytical hierarchy process (AHP) and decision matrices, which is a Multi-Criteria Decision Making Method for these targets.

Key Words: Supply Chain Management, Analytical Hierarchy Process, The application of topsis method

İçindekiler

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI i
İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI ii
İNTİHAL RAPORU iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZET v
ABSTRACT vi
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
KISALTMALAR XIi
ÖZGEÇMİŞ xii
BÖLÜM 1: GİRİŞ 1
Problem 1
Amaç 1
Önem 1
Varsayımlar 2
Sınırlılıklar 2
Tanımlar 2
BÖLÜM 2: KOMBİNE ET ÇİTFLİKLERİNDE TEDARİK ZİNCİRİ 3
Tedarik Zinciri Kavramı 3
Tedarik Zincirinde Tedarik Ağı Kavramı 6
Tedarik Zincirinde Üretim Ağı Kavramı 6
Tedarik Zincirinde Dağıtım Ağı Kavramı 6
Kombine Et Çiftliği İçin Tedarik Zinciri Yaklaşımı 7
Kombine Et Çiftliği İçin Tedarik Zinciri Ağı Tasarımı 10
Kombine Et Çiftliklerinde Örnek Ağ Tasarımları 17
Kombine Et Çiftliği için Tedarik Zinciri Ağı Kısıtları 28
Kombine Et Çiftliği için Tedarik Zinciri Ağında Karar Değişkenleri 29
Kombine Et Çiftliği için Tedarik Zinciri Ağında Performans Ölçütleri 30
Oluşturulan Tedarik Zinciri Ağında Verimlilik Düşürücü Etkenler 32
Yapılan Tedarik Zincirinde Öngörülebilir Problemler 34
Türkiye'de Hayvancılık Sektörünün Mevcut Durumu 36
BÖLÜM 3: YÖNTEM 38
Karar Verme ve Çok Değişkenli Karar Verme Süreçleri 38
Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) 40
TOPSIS Yöntemi 43
UYGULAMA 47
Tedarik Zinciri Ağ Tasarımı Modellerinin Sıralanması 60

BÖLÜM 4: BULGULAR VE YORUMLAR 63
Bulgular 63
Yorumlar 63
BÖLÜM 5: SONUÇ 64
Özet 64
Yargı 64
Öneriler 65
KAYNAKÇA 66

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Tedarik Zincirinin Ağ Tasarım Amaçları…….…...12
Tablo 2: Çok Kriterli Karar Verme Problemleri Ve Teknikleri…….……....40
Tablo 3: Önem Skalası…….……..42
Tablo 4: Rassal Göstergeler……...……43
Tablo 5: Alternatif/Kriterlerin Yüzdesel Ağırlıkları…….…….48
Tablo 6: Yönetim Kriteri Matrisi…….……..50
Tablo 7: Teknoloji Kriteri Matrisi……...…….…….51
Tablo 8: Lojistik Kriteri Matrisi…...……...……52
Tablo 9: Ürün Kriteri Matrisi……53
Tablo 10: Hizmet Kriteri Matrisi…….……..54
Tablo 11: Kalite Kriteri Matrisi…….……55
Tablo 12: Maliyet Kriteri Matrisi……..56
Tablo 13: Risk Kriteri Matrisi……...……57
Tablo 14: Karşılaştırma Matrisi……58
Tablo 15: Sütunların Toplamı……...……58
Tablo 16: Normalize Karşılaştırma Matrisi……..58
Tablo 17: Satır Ortalamaları…….58
Tablo 18: Kriterlerin Ağırlıklandırılması…….……58
Tablo 19: Ağırlıklandırma Kriterlerine Göre Matris……59
Tablo 20: Ağırlıklandırma Vektörü İle Matrisin Çarpımı……59
Tablo 21: AHP Sonucu…….59
Tablo 22: Alternatif/Kriterlerin Yüzdesel Ağırlıkları……...……60
Tablo 23: Normalize Matris Tablosu……60
Tablo 24: Normalize Matrislerin Ağırlıklandırılması……...……61
Tablo 25: İdeal Ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri……..61
Tablo 26: İdeal Ve Negatif İdeal Noktasına Uzaklık……61
Tablo 27: İdeal Çözüme Yakınlık…….62

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Tedarik Zinciri Kavramı……..…..4
Şekil 2: Kombine Et Çiftliğinde Tedarik Zinciri Yaklaşımı……...…….....7
Şekil 3: Kombine et çiftliklerinde tedarik ağı yaklaşımı……...….....8
Şekil 4: Kombine et çiftliklerinde tedarik ağı yaklaşımı ……...……...….9
Şekil 5: Ağ tasarımı……...……...……...11
Şekil 6: Üretim tesisi türleri……...……14
Şekil 7: Malzeme Akış Modellemesi…….....15
Şekil 8: Dağıtım Tesisi Türleri…….....16
Şekil 9: Akış 1…….……...…….17
Şekil 10: Akış 2……..…….....19
Şekil 11: Akış 3…….…….....20
Şekil 12: Akış 4 …….……...……..21
Şekil 13: Akış 5 …….…….....22
Şekil 14: Akış 6 …….……...…....….23
Şekil 15: Akış 7 ……..……...24
Şekil 16: Akış 8. …….…..……...25
Şekil 17: Akış 9 ……..…..….....26
Şekil 18: Ağ Modellerinin İlişkisi……..…….....27
Şekil 19: Kombine et çiftliğinde performans ölçütleri…….……..……31
Şekil 20: İşlem Adımları…….....32
Şekil 21: Türkiye canlı hayvan, etler ve yenilen sakatat ithalatı (Bin ABD $).....33
Şekil 22: Kesilen büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları (baş)…….....34
Şekil 23: Hayvan Taşımacılığı…….……..35
Şekil 24: Hayvan Taşımacılığı……36
Şekil 25: AHP Hiyerarşik Yapısı……....41
Şekil 26: TOPSIS Alternatif / Kriter Ekseni……...43
Şekil 27: AHP / TOPSIS Süreci……...……..48

KISALTMALAR

AHP : Analitik Hiyerarşi Prosesi

TOPSIS : İdeal Çözüme Benzerliklere Göre Tercih Sıralama Tekniği (The Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

ÇKKV : Çok Kriterli Karar Verme

DPT : Devlet Planlama Teşkilatı

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

HAYGEM : Hayvancılık Genel Müdürlüğü

(S_i^* **)** : İdeal Ayrım Ölçüsü

(S_i^- **)** : Negatif İdeal Ayrım Ölçüsü

J : Fayda Değeri

J' : Kayıp (minimizasyon) Değeri

ÖZGEÇMİŞ

İbrahim DOKTAŞ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Eğitim

Derece	*Yıl*	*Üniversite, Enstitü, Anabilim/Anasanat Dalı*
Y.Ls.	2018	Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Ls.	2016	Gedik Üniversitesi, İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı
Lise	2011	Dilek Sabancı Lisesi

İş/İstihdam

Yıl	*Görev*
2018 -	İş Geliştirme Ve Pazarlama Uzmanı – Medical Park
2016- 17	Kurumsal İletişim Ve Pazarlama Uzmanı – Modern Tıp

Mesleki Birlik/Dernek Üyelikleri

Yıl	*Kurum*
2014 -	Üye: Aiesec

Alınan Burs ve Ödüller

Yıl	*Burs/Ödül*
2016	Gedik Üniversitesi Bölüm 3.'lüğü

Kişisel Bilgiler

Doğum yeri ve yılı : İstanbul - 1993 Cinsiyet: Erkek
Yabancı diller : İngilizce - Almanca
GSM / e-posta : +90 536 854 51 88 / ibrahimdoktas@gmail.com

BÖLÜM 1: GİRİŞ

Problem

Kombine et çiftlikleri, hayvancılık sektörünün en kritik nakit akışları, gelir/gider tabloları ile işletilen bir alt koludur. Bu çiftliklerin temel amacı et üretimidir, ama hayvan besiciliğinin olduğu her yer gibi burada da süt ve süt ürünleri üretimi, hayvanlardan sağlanan ekstra faydalar da amaçlanmaktadır.

Ülkemizde kombine et çiftlikleri talep noktasında yeterli öz kaynağı sağlayamadıkları için artan ivme ile hayvan ihracatı yapmaya başlamışlardır. Bu durumun oluşmasında uzun yıllardır süt hayvanları ve kesi hayvanları arasındaki farkın iyi bilinmemesi kaynaklı olarak et tedarik edildiği esnada süt hayvanlarının kullanılarak elde edilen ürün veriminin düşürülmesinin de büyük rolü olmuştur. Mevcut konjonktürde ihracat zorunlu hale gelmiş kişi başına düşen et üretimi oranlarımız hala ihtiyacı karşılayamadığından ötürü fiyat artışı ve piyasa açlığı oluşmaya devam etmektedir. Üstelik bu sıkıntı fiyat/kalite oranı bazında da aydınlık bir tablo sergilememektedir. Mevcut düşük verimlilikteki kombine et çiftliklerinin bu problemle başa çıkabilmesi mümkün görünmemektedir.

Amaç

Bu çalışmamızda tedarik zinciri ve tedarik ağı tasarımları kavramları açıklanarak, bunların kombine et çiftliklerinde mevcut durum ve uyarlamalarını içeren örneklemler üzerinden kritik noktalar tespit edilecektir. Düşük verimliliğin ve yukarda bahsettiğimiz mevcut kritik noktaların bize verdiği problematik üzerinden geliştirmeler yapacağız. Bu tez içerisindeki amacımız birçok tedarik zinciri ağı üzerinden, kombine et çiftliklerindeki verimsizlikleri tespit etmek ve kombine et çiftlikleri için en uygun tedarik zinciri ağını seçmektir.

Önem

İnsanların temel ihtiyaçları içerisinde et ihtiyacı vardır. Et yemeyen insanlarda büyük sağlık sorunları gelişmektedir. Et yemeyen toplumların hafıza eksikliği ve çeşitli sağlık problemleri yaşadığına dair çalışmalar da bulunmaktadır. Ülke coğrafyamız doğası gereğince her türlü ırkı yetiştirmeye elverişlidir. Sadece ülke ihtiyacını karşılamak değil, üretimi arttırarak ithal etmek yerine kendi etimizi ihraç ederek de büyük ekonomik fayda sağlanabilir.

Tüm bu ekonomik ve bireysel faydalar bir yana belki de en önemli nokta ihraç ettiğimiz etlerin hangi koşullarda yetiştirilip, nasıl beslendiğini ve ne şekilde kesildiğini bilmiyor oluşumuz. Ülke coğrafyasında olmayan birçok hastalık et ihracatlarıyla ülkeye girebiliyor, daha da önemlisi aslında sipariş ettiğimiz etin hangi hayvana ait olduğu bile bilinemiyor olabilir. Ekonomik getiri de çok önemli olmakla beraber esas önemli nokta belki de ne yenilen etin ne olduğu bilinmeden, yenilen etlere büyük bütçeler ayırıldığı gibi bunların insan sağlığına olumsuz etkileri de kontrol edilememektedir.

Varsayımlar

Bu çalışma içerisinde, Kombine et çiftlikleri için tedarik zincirinin önemi ayrıca üreticiler için efektif olarak tasarlanmış ağ tasarımları ile hem ülke ekonomisi için hem kendi maliyetlerini azaltıp karlılıklarını artırabilecekleri verimli modellemelere AHP ve koordineli olarak en iyi modeli seçmemizde yardımcı olacak TOPSIS metodunun çalışmamızda etkili olacağının varsayımında bulunulmaktadır.

Sınırlılıklar

Bu çalışma Kombine et çiftliklerindeki tedarik zinciri yönetimi ve ağ tasarımları üzerinden yapılacak iyileştirmeler üzerinden sınırlandırılmıştır. Diğer hayvancılık sektörleri dâhil değildir.

Tanımlar

Kombine et çiftliği: Hayvan besiciliği ile birlikte et üretiminin yapıldığı hayvan çiftlikleridir.

Tedarik zinciri: Tedarik zinciri dediğimiz kavram bir ürünün ham maddeden müşteriye varıncaya kadar ki oluşum ömründe geçirdiği bütün operasyon süreçlerinin toplamıdır.

Tedarik ağı: Tedarik zinciri içerisinde tesislerin sayı ve konumlarını belirlerken taşıma ve iletim maliyetlerini minimumda tutmayı hedefleyerek kurulan dağıtım modellerini tedarik ağı olarak tanımlayabiliriz

Üretim ağı: Üretim ağı ise üretim faaliyetleri içerisindeki malzeme akışının organizasyon çerçevesidir.

Dağıtım ağı: Üretim ve paketlenmesi tamamlanan ürünlerin sipariş yönetiminden müşteriye ulaşıncaya kadar geçtiği bütün süreçleri kapsayan organizasyonel aşama, dağıtım ağı aşamasıdır.

BÖLÜM 2: KOMBİNE ET ÇİTFLİKLERİNDE TEDARİK ZİNCİRİ

Tedarik Zinciri Kavramı

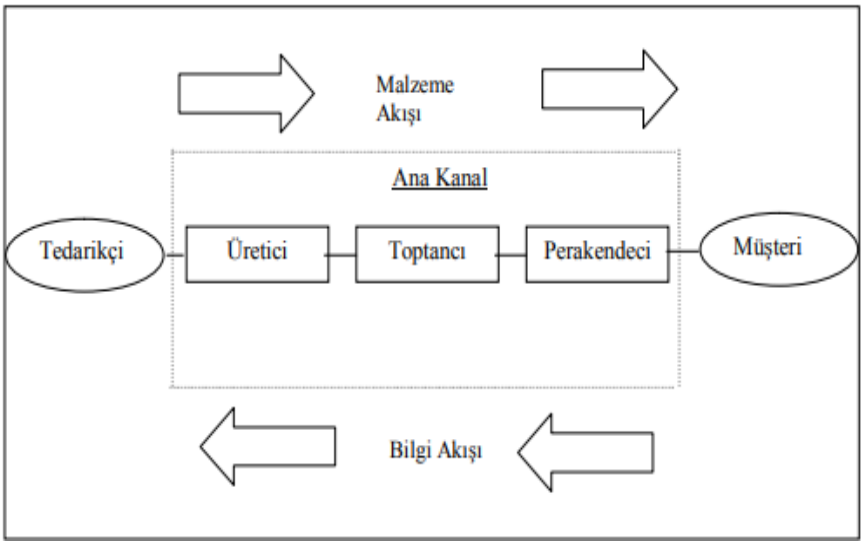
Tedarik zinciri dediğimiz kavram bir ürünün ham maddeden müşteriye varıncaya kadar ki oluşum ömründe geçirdiği bütün operasyon süreçlerinin toplamıdır. Yani;

- Hammadde ve bu hammaddenin birleşenlerinin tedariği
- Varsa süreç içerisindeki imalar ve montajlar
- Stok, depo yönetimi
- Sipariş ve üretim planlama yönetimi
- Müşterilere ve tüm ağlara ara mamul ve mamullerin iletimi
- Müşteriye teslim faaliyetleri
- Tüm bu süreçlerde kullanılan bilgi sistemleri

Tedarik zincirinin ana bileşenlerini oluşturmaktadır. Tedarik zinciri, ürün veya hizmetlerin ürün yaşam döngü süreçlerini kapsayan ve hammaddeden yola çıkıp son müşterinin eline ulaşana kadar geçen operasyonların, bilgi akışının, fiziksel dağıtımının ve alışverişin bütününü içeren bir sistemdir.

Mal ve hizmetlerin tedarik aşamasından, üretimine ve nihai tüketiciye ulaşmasına kadar birbirini izleyen tüm halkaları kapsar. İş süreçleri açısından bakıldığında, tedarik zinciri; satış süreci, üretim, envanter yönetimi, malzeme temini, dağıtım, tedarik, satış tahmini ve müşteri hizmetleri gibi pek çok alanı içine almaktadır.

Bir ürünün ilk maddesinden başlayarak, tüketiciye ulaşması ve geri dönüşümünü de içeren tüm süreçlerde yer alan tedarikçi, üretici, distribütör, perakendeci ve lojistikçilerden oluşan bir bütündür.



Şekil 1: Tedarik Zinciri Kavramı Kaynakça (Chuang, M and Shaw W, New mexico, pp 150.)

Tedarik zinciri yönetiminin kökleri 1960'lara kadar uzanmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin ilk aşaması olarak kabul edilen fiziksel dağıtım aşaması ile ilgili ilk vurgu Bowersox tarafından yapılmıştır. Bowersox, fiziksel dağıtım düşünseli farklı açılardan açıklanarak tanımlanmıştır. Yapılan araştırma ve çalışmalara ek olarak bir diğer ek gözlemler, dağıtım fonksiyonunun firma dışında, kanal-içi entegrasyonla, rekabetçi bir avantaj sağlayacağını öne sürmüştür (Bowersox, 1969: 72).

1970'lerde Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) sisteminin tanıtılmasından sonra yöneticiler; süreç içi çalışmaların, üretim maliyeti, kalite, yeni ürün geliştirme ve teslimde tedarik zamanları üzerine olan önemli etkisini anlamışlardır. Bu dönemde, firmalar kendi içlerinde pazarlama, üretim ve finansman ile ilgili dağıtım faaliyetlerini yürütecek merkezi bir fiziksel dağıtım bölümü oluşturmuşlar ve her bir faaliyetin lojistiğini ayrı ayrı en iyileşmek yerine bütün sistemin lojistik yönetimini birleştirmek gerekliliği anlaşılmıştır. Böylece, her bir operasyonun maliyetini azaltmak yerine, bütün sistemin maliyetini bir bütün olarak ele alan tüm lojistik hizmetleri maliyeti yaklaşımı geliştirilmiştir (Ross, 2012: 66).

Bunun sonucunda, farklı depolar arası, depolama ve taşıma fonksiyonları ve müşteri hizmet seviyeleri bütünleştirilmiş ve tedarik zinciri yönetimi gelişiminin, ilk safhası olarak adlandırılan fiziksel dağıtım yönetimi (Physical distribution management) aşamasına geçilmiştir (Metz, 2008: 2). Bu dönem, malzeme yönetimi ve fiziksel dağıtım safhası olarak da adlandırılmaktadır (Ross, 2012: 65).

1980'lerde global rekabetin artması dünya klasmanındaki firmaları daha düşük maliyetle, yüksek kalitede ve daha çok tasarım esnekliği ile güvenilir ürünler sunmaya zorlamıştır. Bu dönemde artık tedarik zinciri yönetiminin ikinci aşaması olan lojistik safhasına geçilmiştir (Metz, 2008: 3). Bu aşama Ross tarafından lojistiğin entegrasyonu olarak ifade edilmektedir (Ross, 2012: 67).

Houlihan, firmanın stratejik kararları ile lojistik odaklılığı birleştirerek, tedarik zincirini tek bir olgu olarak ele alan güçlü bir durum geliştirmiştir (Houlihan, 1985: 23). Böylece, Houlihan literatürde ilk defa bu sistem için tedarik zinciri terimini kullanan kişi olmuştur (Ganeshan vd, 2009: 843).

Bu dönemden sonra 1985'lerde, tedarik zincirinin ilk öncüsü sayılan Hızlı Cevap (Quick Response-QR) sistemi geliştirilmiştir. QR programı bir tedarik zinciri öncüsü olarak ilk defa tekstil endüstrisinde başlatılmış ve sonraları onu 1990'larda, perakendecilik sektöründeki uzantısı olan Etkin Müşteri Cevabı (Efficient Consumer Response -ECR) programları izlemiştir (Lummus and Vokurka, 1999: 13). ECR' den bir sonraki gelişme, Sürekli İkmal Planlaması (Continous Replenishment Planning-CRP) olarak ortaya çıkmıştır. 1990'ların ortasından sonra yöneticiler, tedarikçilerden alınan mal ve hizmetlerin, firma müşterilerinin ihtiyaçlarını karşılama yeteneği üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu fark etmişlerdir. Yöneticiler aynı zamanda kaliteli mal üretmenin de tek başına yeterli olmadığını anlamışlardır. Ürünleri müşteriye ne zaman, nerede, nasıl ve istenen miktarda, maliyet-etkin bir yöntemle ulaştırmak yeni başarı yöntemi olmuştur. Bütün bu gelişmeler sonucunda, firma yöneticileri yalnızca kendi firmalarını yönetmenin yeterli olmadığının farkına vardılar. Böylece, kendilerine girdi temin eden yukarı yöndeki(upstream) bütün firmaların yer aldığı ağın ve aynı zamanda son müşteriye ürünleri ulaştıran ve satış sonrası hizmetleri veren aşağı doğru (downstream) bütün firmaların yer aldığı ağın bütününün yönetiminde yer almaları gerektiğini anladılar (Handfield and Nicholas, 2009: 43).

Bu döneme literatürde, tedarik zinciri yönetimi aşaması denilmektedir (Ross, 1998: 71). Aynı döneme Metz ise, bütünleştirilmiş tedarik zinciri yönetim aşaması ifadesini kullanmaktadır (Metz, 2008: 3).

Bundan sonraki döneme Metz artık süper tedarik zinciri yönetimi aşaması adını vermektedir. Literatürde tedarik zinciri yönetimini oluşturan süreçlerin geniş biçimde tanımına her yerde rastlamak mümkün olmasa da Global Tedarik Zinciri Forumu (The Global Supply Chain Forum) üyelerinin tanımladığı sekiz süreç genel kabul görmüştür (Croxton vd., 2001: 13). Bu süreçler sırasıyla şu şekildedir.

1) Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management)

2) Müşteri Hizmet Yönetimi (Customer Service Management)

3) Talep Yönetimi (Demand Management)

4) Sipariş İşleme (Order Fulfillment)

5) İmalat Akış Yönetimi (Manufacturing Flow Management)

6) Satın alma (Procurement)

7) Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme (Product Development and Commercialization)

8) İadeler (Returns)

Forumun yapmış olduğu bu sınıflamada satın alma süreci tedarikçilerle olan ilişkilerle ilgili olduğundan bu sürece Tedarikçi İlişki Yönetimi (Supplier Relationship Management) adı verilmektedir (Croxton vd. 2001: 14).

Tedarik Zincirinde Tedarik Ağı Kavramı

Tedarik zinciri içerisinde tesislerin sayı ve konumlarını belirlerken taşıma ve iletim maliyetlerini minimumda tutmayı hedefleyerek kurulan dağıtım modellerini tedarik ağı olarak tanımlayabiliriz. Tedarik ağı ürünün ortaya çıkmasında gerekli olan hammaddelerin ve gereklerin temin edildiği operasyondur. Tedarik ağının son halkası olan müşterilerin isteklerini aynı kalite standartları içinde karşılayabilmek için efektif bir tedarik ağının önemi son derece yüksektir.

Tedarik Zincirinde Üretim Ağı Kavramı

Üretim ağı ise üretim faaliyetleri içerisindeki malzeme akışının organizasyon çerçevesidir. Üretim ağı ve tedarik ağı ‘’iç lojistik’’ başlığı altında değerlendirilirler. Üretim faktörlerini gerçekleştirmek için hammadde ve bileşenlerin temini noktasında, tedarik ağının ve tedarikçilerle olan süreçlerin doğru yürütülmesi etkin bir üretim ağı için en önemli unsurlardan bir tanesini oluşturmaktadır.

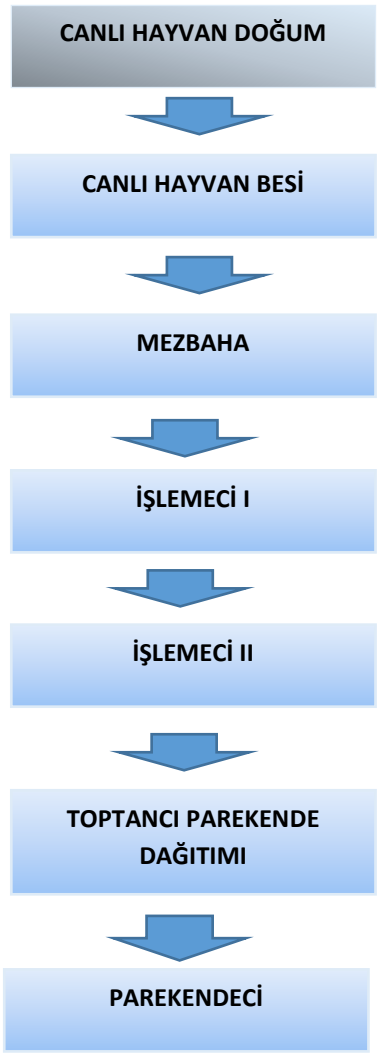
Tedarik Zincirinde Dağıtım Ağı Kavramı

Üretim ve paketlenmesi tamamlanan ürünlerin sipariş yönetiminden müşteriye ulaşıncaya kadar geçtiği bütün süreçleri kapsayan organizasyonel aşama, dağıtım ağı aşamasıdır. Tedarik zincirinin ‘dış lojistik’ olarak sınıflandırdığımız bölümüne girer. Lojistik açısından en teferruatlı

süreçler tedarik ve dağıtım ağı süreçleridir. Tedarik zinciri içerinde sadece üreticiler ve tedarikçiler değil aynı zamanda nakliyecileri, depolama faaliyeti sunanları, perakendecileri ve müşterilerinde birlikte bir bütün oluşturduğu çok geniş bir organizasyon yapısını oluşturur. Dağıtım ağını oluşturan esaslar ise bu yapının en teferruatlı süreci olması yanında maliyet gibi önemli bir faktörün temel yapı taşlarından biridir.

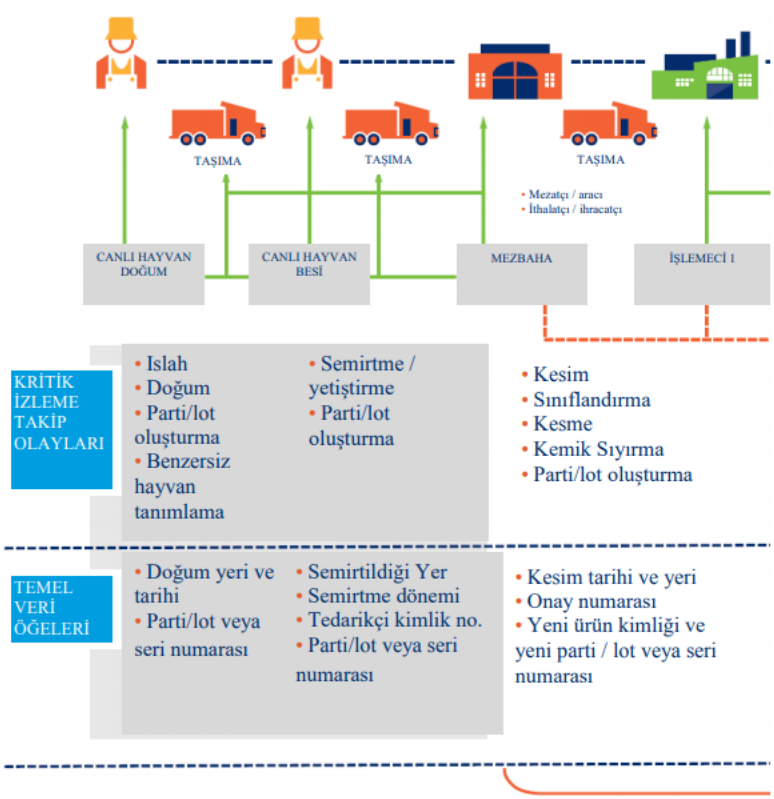
Kombine Et Çiftliği İçin Tedarik Zinciri Yaklaşımı

Kombine et çiftliklerinde süreçlerin akış diyagramını özetlemek gerekirse; hayvan doğumdan müşteriye varıncaya kadar bir operasyon akışı görülmektedir. İhracat ve ara mamul takviye bu akış içerisinde herhangi bir adımda gerçekleşebilir.

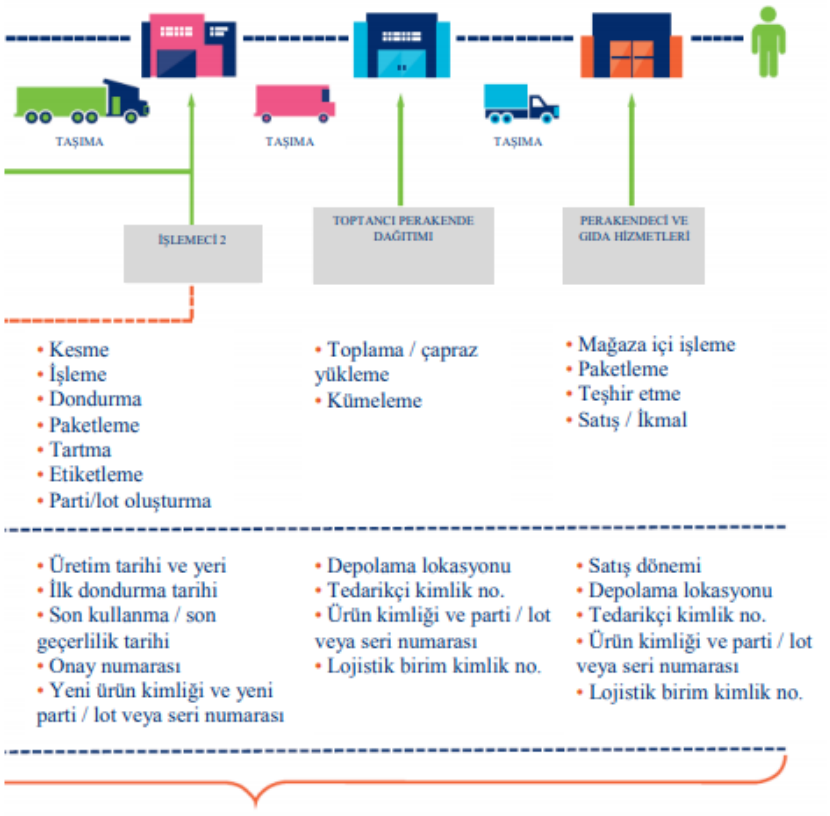


Şekil 2: Kombine Et Çiftliğinde Tedarik Zinciri Yaklaşımı (Venkatraman, 2016)

Bu süreçlere ek olarak bazı çiftliklerde kesi hayvancılığının yanında süt hayvanları da yetiştirilmekte aynı çiftlik içerisinde süt ürünlerinin tedarik zinciri şemaları da bulunmaktadır. Bu çalışmada et üretimi temel alındığı için ihtiyaç duyulan noktalarda belirtmek dışında süt hayvanlarının süreçleri ayrıntılı işlenmeyecektir. Şematize edilen basit akışı, aşağıdaki şekillerde detaylı olarak açıklanmıştır.



Şekil 3: Kombine Et Çiftliklerinde Tedarik Ağı Yaklaşımı (URL1, 2018)



Şekil 4: Kombine Et Çiftliklerinde Tedarik Ağı Yaklaşımı (URL1, 2018)

Çiftlikler, teslimattan en az 24 saat önce kesilmek üzere gönderilen hayvanlara dair tanımlama verilerini mezbahaya vermelidir. Sonra bu hayvanlara dair ilgili veriler işlem sonrasında iletişim kurmak için kullanılmalıdır; bu veriler, B2B2C tedarik zinciri boyunca tüketici biriminin son etiketlemesine kadar kullanılabilir.

Sığır ve domuz eti için kesilmiş hayvanlar, tipik olarak başka herhangi bir işlem yapılmadan önce yarım veya çeyrek karkaslar şeklinde işlenir. Koyun, keçi ve kanatlı etleri gibi diğer türler, bir sonraki işlem etabına geçmeden önce kesim sonrası bütün karkaslar şeklinde kalır. Tüm durumlarda bütün veya parçalı karkaslar taşınırken ya da depolanırken genellikle kancalara asılırlar.

AB dâhilinde taze et, karkastan itibaren parti/lot ya da tekli hayvan tanımlama (seri numarası / kulak küpesi) ile sürekli olarak izlenebilir. Sığır eti endüstrisinde deli dana hastalığı krizinden beri her bir sığır eti ürününü yarım/çeyrek karkaslardan itibaren tüm yasal olarak zorunlu bilgileri içeren bir etiketle etiketlemek mecburidir. Diğer hayvan türleri için ya benzer etiketleme

çözümleri söz konusudur ya da şirketler, Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) Sistemleri ile birlikte otomatik işlemlere dayanan uygun sistemleri uygulamaya koymuştur.

Bir sonraki işlem etabı, karkasın tanımlı birincil et kesimlerine doğranmasıdır. Bu birincil kesimler değişken ağırlıktadır. Yeniden kullanılabilir kasalar veya kartonlara yerleştirilecek ve o üretim biriminde saklanacak ya da başka işlemler için başka bir sahaya nakledilecektir.

Sonraki işlem etapları için, hangi işlemin üstlenildiği ve kaç adet işlemecinin işlem sonrasına dâhil olduğu yönünde birçok farklı senaryo vardır. Bu sonraki işlem etapları sırasında, tedarik zincirindeki aktörler içinde veya arasında olsun, ürünler genellikle bir barkodla kodlanmış verilerle birlikte çeşitli okunabilir bilgi birimleriyle etiketlenir. Ancak bilginin aralığı şirketten şirkete değişiklik göstermektedir. (AB Et ve Kanatlı Eti İzlenebilirlik Uygulama Kılavuzu, 2015, S:12)

Yasal gereklilikler bazında en önemli temel nitelikler; lot, miktar ve ağırlık, son kullanma ve son geçerlilik tarihi, menşee ülke, hayvanın doğduğu ülke, yetiştirildiği/semirildiği ülke, kesildiği ülke, mezbaha kodu, kesimlerin sıyrıldığı ilk işlendiği mezbaha/ülke, üretim tarihi, kesim tarihi, gıdayı irsal eden işletme bilgileri, gönderici(tedarikçi), alıcı, kulak küpesi numarasıdır. Avrupa birliği kesin şartları söz konusu olduğunda bir takım ekstra prosedür ve akışa uygun kod ve veri girişi aşamaları daha eklenebilmekle beraber dünyanın her yerinde temel ölçüt nitelikleri ve en önemli takip nitelikleri bu listede sayılanlardır.

Et üretimi de basit bir üretim hattı olarak düşünüldüğünde akış mantığı kolaylıkla anlaşılabilir. Burada eşleşmeler doğum yeri ham madde tedarik noktası, besi süreci imalat, mezbaha montaj, işletme paketleme, toptancı ve parakende şeklinde eşleştirilerek tüm süreçlerdeki bilgi akış sistemlerinin de benzer niteliklerle kurulabileceği kolaylıkla hayal edilebilir.

Kombine Et Çiftliği İçin Tedarik Zinciri Ağı Tasarımı

Yukarıda basit akışları verilen et çiftliklerinde tedarik zinciri ağları imalathanelerinin farklı iş basamaklarında tedarik veya üretimi kendileri yapma senaryolarına göre farklı ağ tasarımlarıyla şekillenebilmektedir. Kombine et çiftliklerinde tedarik zinciri olası ağ tasarımı örnekleri bu başlık altında tedarik zincirinin ağ tasarımı kavramının açıklanmasından sonra verilecektir.

Tedarik zincirinde ağ tasarımı stratejik hedefler doğrultusunda ortaya çıkar. Bu demek oluyor ki ağ tasarımı karar stratejisi olarak da düşünülebilir. Temel bazda bir organizasyonu 2 ana başlığa bölerek ağ tasarımının alt stratejilerini belirleyebiliriz. Bunlar; yeni tedarik zinciri tasarımı ve tedarik zincirinin yeniden tasarımıdır. Bir tanesinde sıfırdan kurulan bir organizasyonun

başlangıç stratejisine ihtiyacı varken diğerinde mevcutta olan bir organizasyonun revizyonlar ve geliştirmeler kazanarak değiştirilmesi söz konusudur.

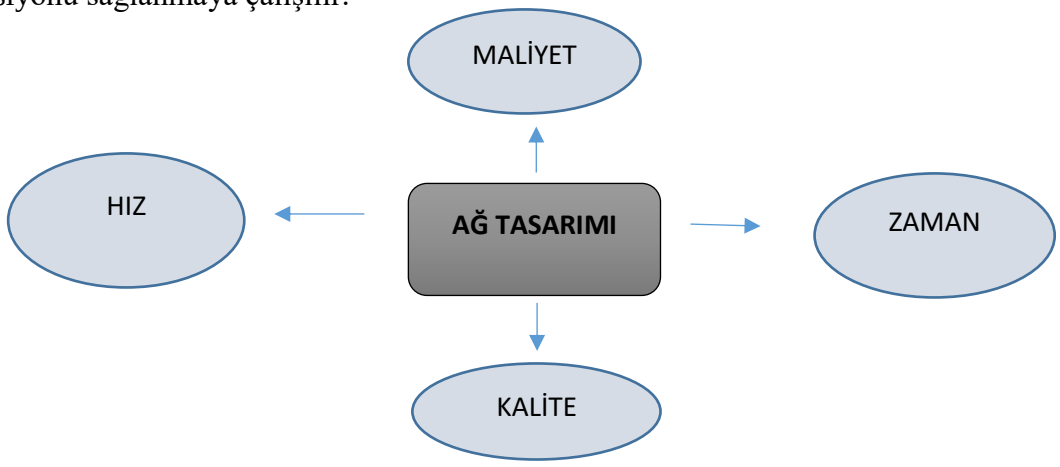
Yeni tedarik zinciri tasarımında asıl olan amaç yeni coğrafi pazarlara girme ve yeni iş alanlarına ilerlemedir. Burada tüm tedarikçiler ve iletilen ara duraklar sıfırdan belirlenir, araştırılır ve seçilir.

Öte yandan tedarik zincirinin yeniden tasarım ihtiyacı ise birçok sebepten doğmuş olabilir. Bunlar birleşme, satı alma veya genişleme gibi pozitif faktörler olabileceği gibi küçülme, satış, bölünme gibi negatif faktörler de olabilmektedir. Yeniden yapılanma da keza böyle bir ihtiyaç ortaya çıkartabilir.

Tedarik zincirinde stratejik ağ tasarımının bakıldığında 3 ana odak noktası vardır. Bunlar; Tedarik ağı optimizasyonu veya yeni tedarik ağı, üretim ağı optimizasyonu veya yeni üretim ağı, dağıtım ağı optimizasyonu veya yeni dağıtım ağı. Stratejik tedarik ağı kurgusunun önemli noktalarını şöyle sıralayabiliriz; optimum tedarikçi sayısı, tedarikçi seçimlerinin de bölgesel ve küresel tedarikçi seçimi stratejisi, risk yönetimi bazından kaç adet kaynak kullanılacağı ve bu kaynakların birbirlerine göre konumları göz önünde bulundurulması.

Stratejik üretim ağı kurgusunun önemli kritik noktalarını; küresel ya da bölgesel fabrika kararları bu kararların lojistik maliyetleri ve üretim faydaları arasındaki korelasyonun seçimleri, dolayısıyla fabrikalar için en iyi yer seçimi ve en önemlisi üretmek mi/satın almak mı kararları oluşturmaktadır.

Dağıtım ağı stratejileri için kritik noktalar ise; işletmeye ait dış ve iç kaynaklı depoların sayısı, doluluğu ve oranı, doğrudan ve dolaylı dağıtım kanallarının organizasyonu, fayda ve zararlarına göre doğru yönetimi ve en temel bazda en uygun sayıda ve en doğru yerde depo seçimleridir. Tedarik zinciri ağ tasarımında birçok kısıt göz önünde bulundurularak bir amaç fonksiyonu sağlanmaya çalışılır.



Şekil 5: Ağ Tasarımı (Ross, 2008)

Tablo 1: Tedarik Zinciri Ağ Tasarımı Amaçları (Boyer, 2005)

Tedarik zinciri ağ tasarımı amaçları					
Müşteri Hizmet İhtiyaçları	Lojistik Ağı yapılandırılması Ve Tesis yeri Seçimi	Stok İdaresi	Taşıma İle İlgili Kararlar	Üretim Stratejileri	Dağıtım Stratejileri
Müşteri memnuniyeti %100 hedeflenerek neler yapılabileceğine bakılmasıdır	Tesislerin sayısı konumu amaçlarına ve birbirleriyle ilişkilerine göre seçimleri çok önemlidir.	Tedarik zinciri operasyonu içerisinde hangi büyüklük ve çeşitte ne miktarda stok bulundurmak gerektiğine dair karar verildiği stratejik adım	Taşıma kararları stok yönetimiyle ilgilidir. stok ve lojistik maliyetleri minimize edilmesi gerekmektedir. Taşıma yöntemi taşınacak miktar, taşınma yolu ve araçları, bu araçların rotasının belirlenmesi taşıma kararı amaçlarındandır	Burada hangi ürün hangi fabrikada üretilip nasıl bir akışla ulaşacak amaçları belirlenir	Doğrudan ve dolaylı seçenekleri de göz önünde bulundurularak tamamlanmış ürünlerin dağıtım lojistik ağları tasarlanır.

Tedarik zinciri ağı tasarımı noktasında bütün bu tedarik zinciri operasyonunun 3 ana aşamadan ibaret olduğu söylenebilir;

I. Aşama: Tedarik zinciri ağı strateji aşaması: En uçtan başlayarak ilk adıma varıncaya kadar tüm etkenlerin göz önünde bulundurulduğu aşamadır. Birincil kritik nokta olarak rekabet durumu irdelenir, stratejileri belirlenir burada müşteri ihtiyaçları göz önünde bulundurulur. Bu noktadaki bağlayıcılar ise sermaye kısıtları, olanaklar ve yayılma seçenekleridir.

II. Aşama: Tesis düzeninin bölgesel bazda belirlenmesi: Talep tahmini göz önünde bulundurularak ölçek ekonomisi faktörlerine dayalı rakiplerin konumları, tedarik

mesafeleri, lojistik ve kira maliyetlerinin optimizasyonu amaçlanarak tesis düzeni kurgulanır.

III. Aşama: İstenen özellikteki potansiyel alanların belirlenmesi: Burada iletişim ve bilgi akışı alt yapısından tutularak, lojistik alt yapısı, işgücü çatısı diğer tüm sosyoekonomik faktörlerle birlikte göz önüne alınarak kritik nokta stratejilerinin belirlenmesi temeline dayanır.

Bütün bu aşamalar ise en yalın haliyle şu ilkelere dayanır;

1) Yalınlık ilkesi,

   Yalınlık ilkesi temel endüstri mühendisliği ilkesidir. En az sayıda bileşenler müşteriye en düşük maliyetli ve en hızlı iletilecek ürün ağının kurulması hesaplanır. Bütün katma değersiz işler ve ara stoklardan arındırılmış olarak.

2) Yakınlık İlkesi,

   Tedarik zinciri sisteminin tasarımında ve organizasyonunun uygulanmasında planlama, girdi ve çıktılar mevcut taleplerle ve optimum amaçlarla uyumlu ve dengeli olmalıdır.

3) Tekrar etmeyen sistemler ilkesi,

   Katma değersiz adımların azaltılmasına ve iş akışının yalınlaştırılmasına dayanır.

4) Malzeme akışı önceliği ilkesi,

   Amacın bilgi akışı ya da minimum stok, ya da az maliyet değil de tüm bunlara dayalı bir malzeme akışı olduğu unutulmamalıdır. Nihayetinde malzeme akışında verimlilik ölçülecektir.

5) Lojistik zincirlerinin önceliği ilkesi,

   Karar değişkenlikleri belirlendikten sonra malzeme akışı önceliği göz önünde bulundurularak bunun rotasının amaca uygun olarak belirlenip akıtılması ile lojistik zinciri önceliği ilkesi şekillenecektir.

Tedarik zinciri ağ yapısındaki merkezler birçok açıdan sınıflandırılabilir. Bu çalışmada ana bazda 2 çeşide ayırabiliriz;

- Tek bir işi gerçekleştirebilen tek işlevli merkezler
- Birden fazla işi gerçekleştirebilen çok işlevli merkezler

Bunların bu şekilde ayrılmasının temel sebebi ise gerçekleştirdikleri işlerin akışını bozmadan bölünemeyecek temel merkezler ve birden fazla parçaya ayrılabilen bileşik merkezler olarak kullanım avantajına göre şekillenmektedir.

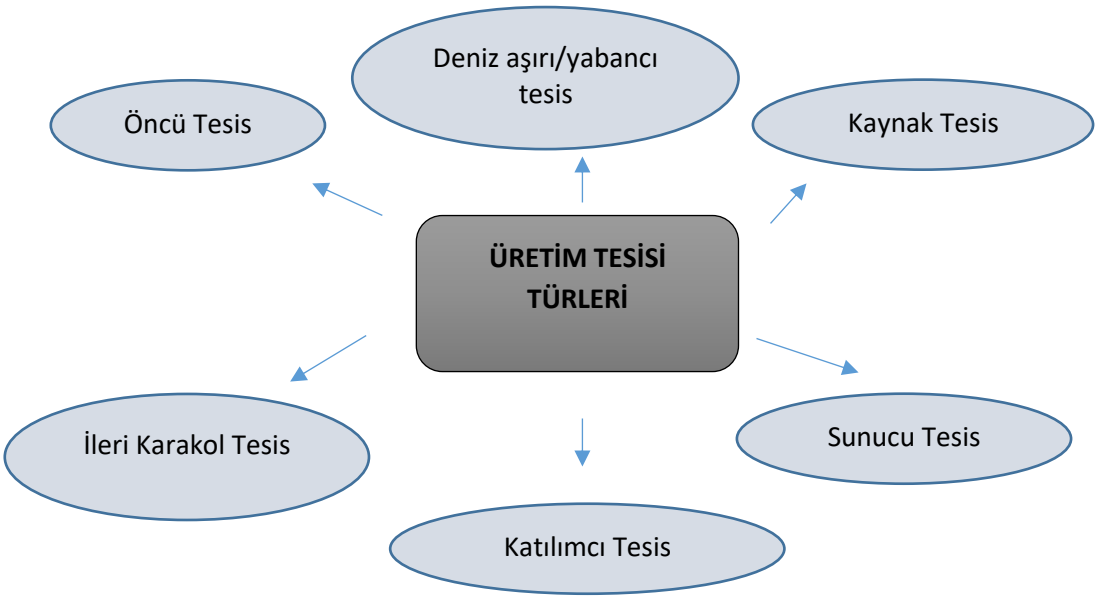
Genelde katma değerli işlerin gerçekleştiği üslere dönüşüm merkezleri de denir. (hal değişim noktası olarak düşünülebilir).

- Montaj – söküm üsleri
- Dolum - ambalajlama üsleri
- Dönüştürme üsleri
- İmalat üsleri
- Yeşil dönüşüm üsleri

Bu dönüştürme merkezlerine örnek olarak verilebilir. Bir de ara hizmet birimleri bu temel iş akışı adımları arasında bağlayıcı katalizör görevini görürler.

- Denetim ve kalite birimi
- Tamir ve iade birimleri
- Lojistik merkezleri
- Bilgi işlem birimi
- İyileştirme merkezleri

Tedarik zincirinde ağ tasarımı hakkında fikir üretebilmek için başlangıç noktası üretim tesislerinin türlerini bilmek de faydalı olacaktır.

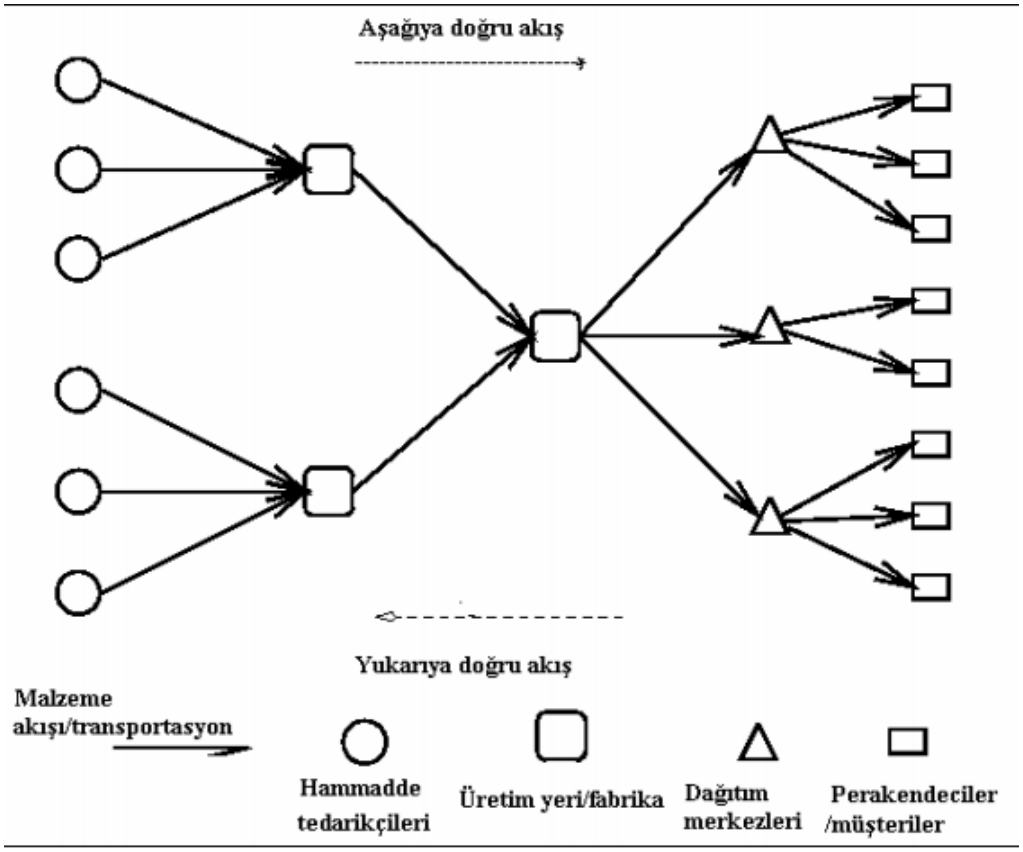


Şekil 6. Üretim Tesisi Türleri (Ross, 2008)

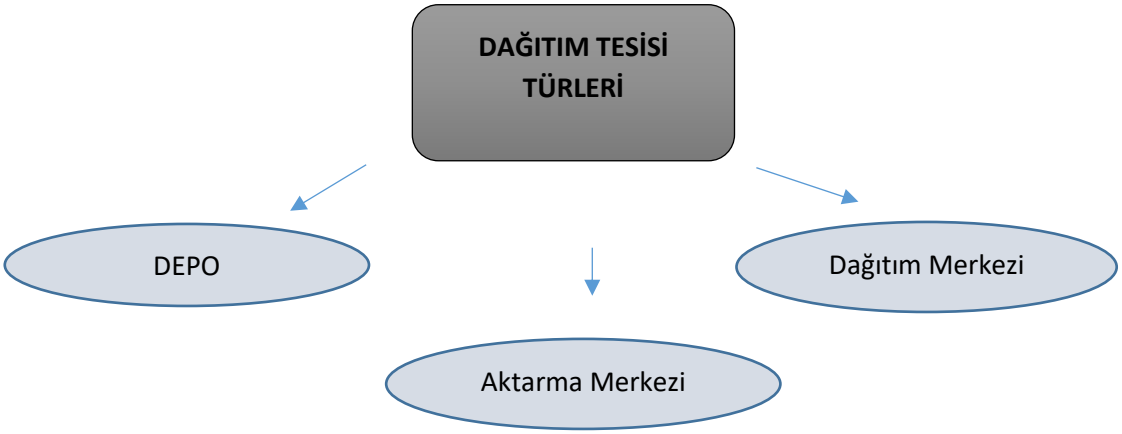
Bu tesislerin özelliklerini kısaca özetlemeye kalkacak olursak;

Denizaşırı/dış kaynaklı tesis; düşük bütçeli üretim yaparak tedarikçi olmaya çalışan tesislerdir. Kaynak tesis; Deniz aşırı tesislerin, daha kurumsallaşmışlarıdır. Hedef yine düşük maliyetli üretim yapmaktır fakat kaynak tesisler ara işlem bölgelerine yakınlaşma eğiliminde ya da kendi lojistik ağlarını kurma eğiliminde bulunurlar, Sunucu ve katılımcı tesisler ise bölgesel ve iç pazara yönelik tesis geliştirmeye yönelik tesislerdir. İleri karakol tesisleri iste yerel bölgede beşeri değerleri kullanabilmek için yapılan tesislerdir. Öncü tesisler tasarım ve ileri teknoloji hedefleri olan yenilikçi tesisleri temsil eder.

Özetle;



Şekil 7. Malzeme Akış Modellemesi (URL2, 2018)



Şekil 8. Dağıtım Tesisi Türleri (Ross, 2008)

Sonuç olarak tedarik zinciri ağının tasarımı beş adımda gerçekleşir.

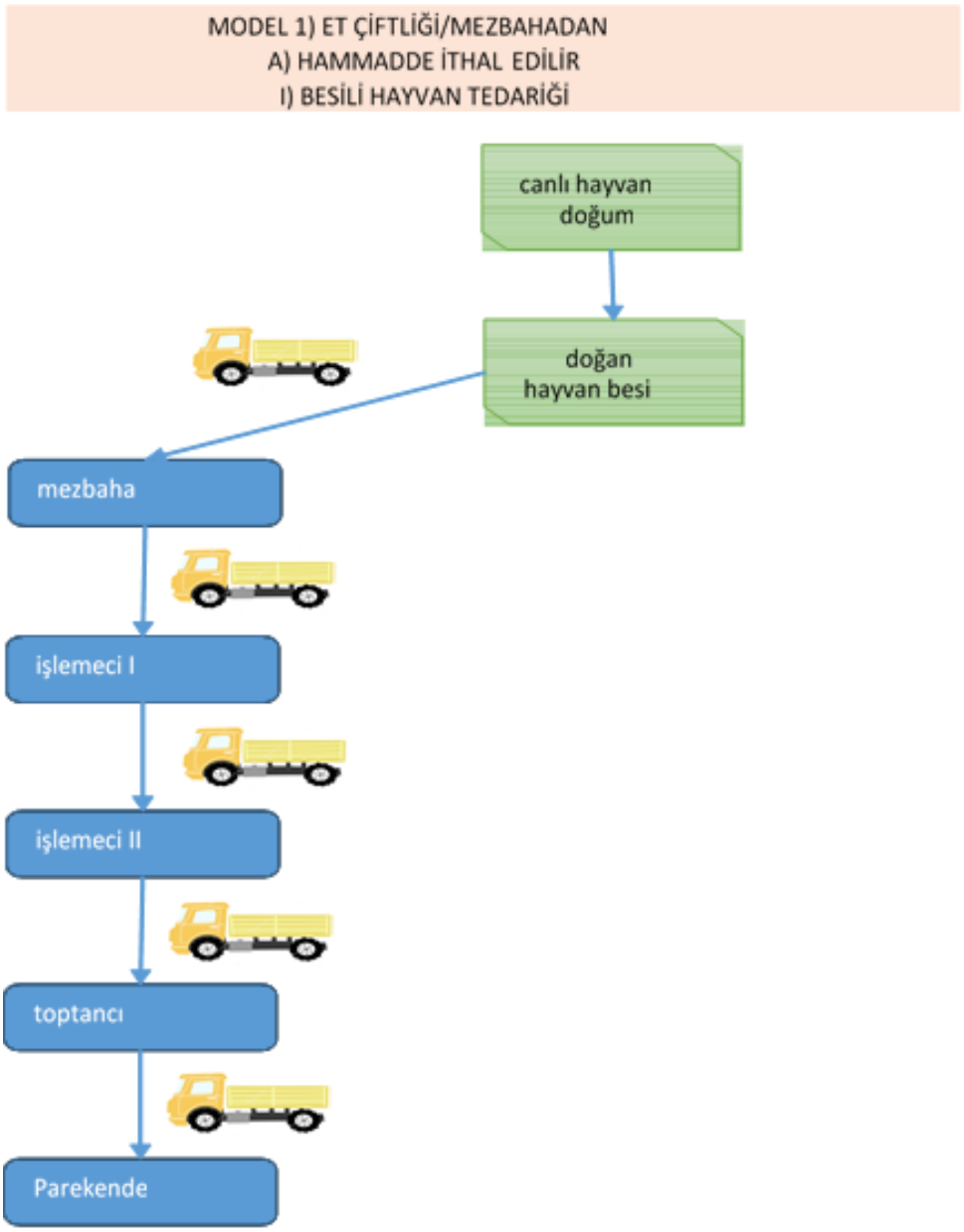
Adım: Ağ stratejisinin ve bu stratejinin amaçlarının belirlenmesi: Belirlenmiş olan tedarik zinciri stratejisinin amaçları baz alınarak aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

1. Tasarımının stratejileri belirlenir. Temel amaç tedarik zinciri stratejilerine hizmet etmektir.
2. Adım: Mevcut Tedarik zincirinin analizi: Reelde sahip olunan şart ve koşullar tarafından sahip olunan performans olanaklarının bir kâğıt üzerinde açık bir şekilde ifade edilmesi. Akabinde en önemli adım olarak kısıtların belirlenmesi. Bunların ışığında verilerin toplanmasıdır. Bu adımda gerçekçi ve irdeleyici incelemeler yapılması zorunludur. Bu incelemeler geleceği düşünerek analitik bir tabana oturtulmalıdır.
3. Adım: Alternatif senaryolar üretme: Aşağıda örnekleri verileceği gibi ağ yapısını alternatif senaryolar ile kurma.
4. Adım: Senaryonun değerlendirilmesi: Senaryolar pek çok farklı yöntemle değerlendirilebilir ama ana hedef bir senaryoya karar verip vazgeçme noktalarında flexible geçilebilecek alternatif senaryoların varlığına güvenerek ağ tasarımının temeline karar vermektir. Sezgisel yöntemler, doğrusal ve genetik algoritmalar, çeşitli simülasyonlar temel ağı belirlemekte rol oynar.
5. Adım: tedarik zinciri tasarımının seçilerek uyarlamaya başlanması. Burada kurgulu ağ aktif uygulamaya geçirilerek tedarik zinciri organizasyonu başlatılır.

Kombine Et Çiftliklerinde Örnek Ağ Tasarımları

Bu veriler ışığında 5 ana modele ayrılan (Model 1- sadece mezbahadan oluşan et çiftlileri, model 2- kombine et çiftlikleri olmak üzere) ve aşağıda 5' er farklı senaryo ile basit ağ tasarımları yapılmış 9 adet tedarik zinciri akışı örneği mevcuttur;

Ağ Modelleri

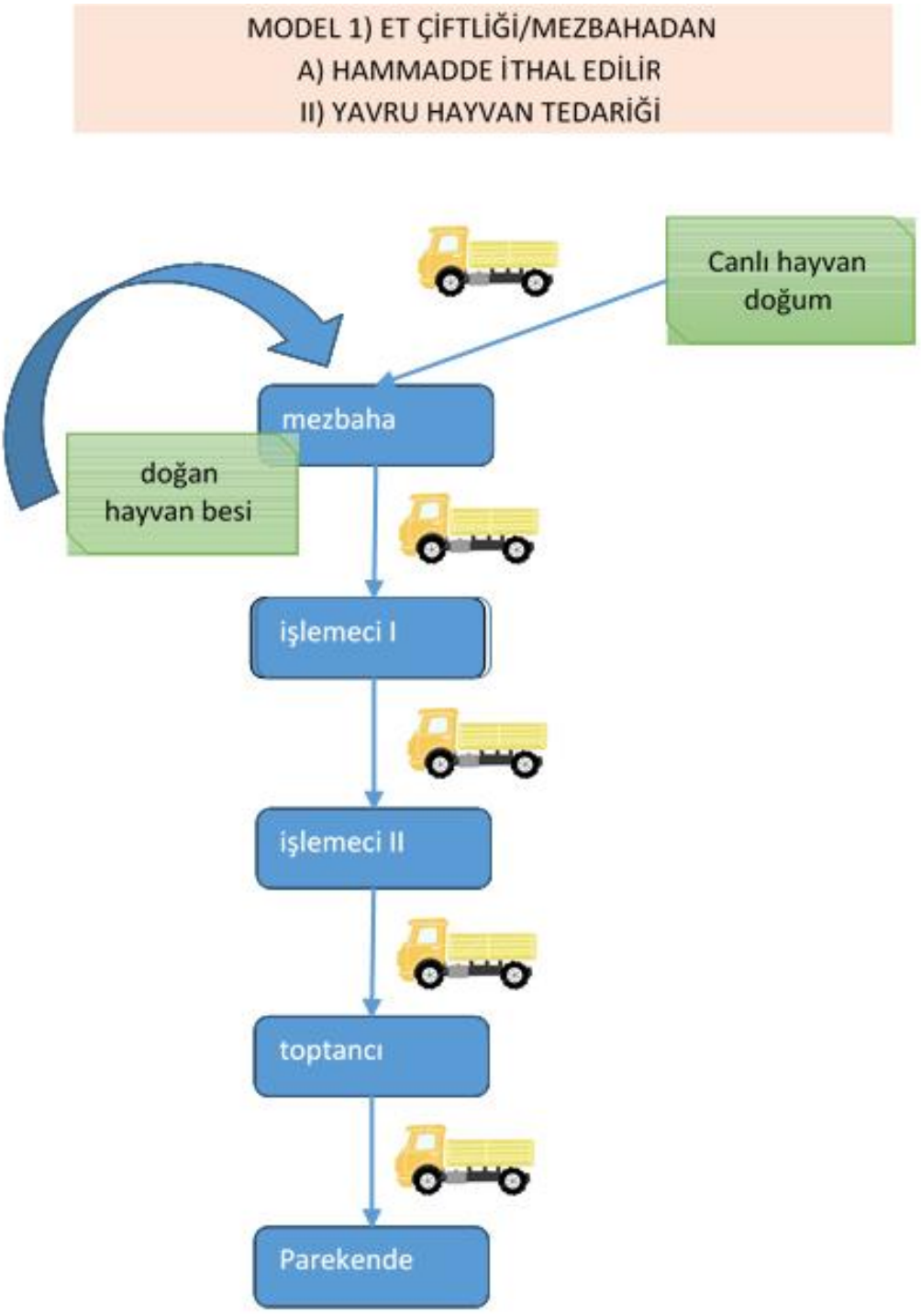


Şekil 9: Akış 1 (Ross, 2008)

Bu modelde kombine et çiftliğinde ürünün ilk girdi hali besili hayvan şeklindedir. Hayvan canlı olarak ithal edilir. Bu modelin en büyük avantajı ithal edilen canlının ne olduğunun bilinebilmesidir. Öte yandan taşıma koşulları çok büyük önem arz eder. Canlı hayvanın tedariki zordur muhakkak telefler oluşur. Yer kaplama miktarı daha fazladır. Bununla birlikte beslenmiş büyütülmüş hayvan geldiği için bu modelde telef oranı yavru hayvan tedarikinden daha azdır. Yavru hayvan daha hassastır ve ölüm oranları daha yüksek olabilmektedir.

Bu modelin avantajı (bundan sonraki model de geçerli olmak üzere) canlı hayvan tedarikiyle etin hangi hayvana ait olduğuna dair dolandırıcılıklara açık olmamasıdır.

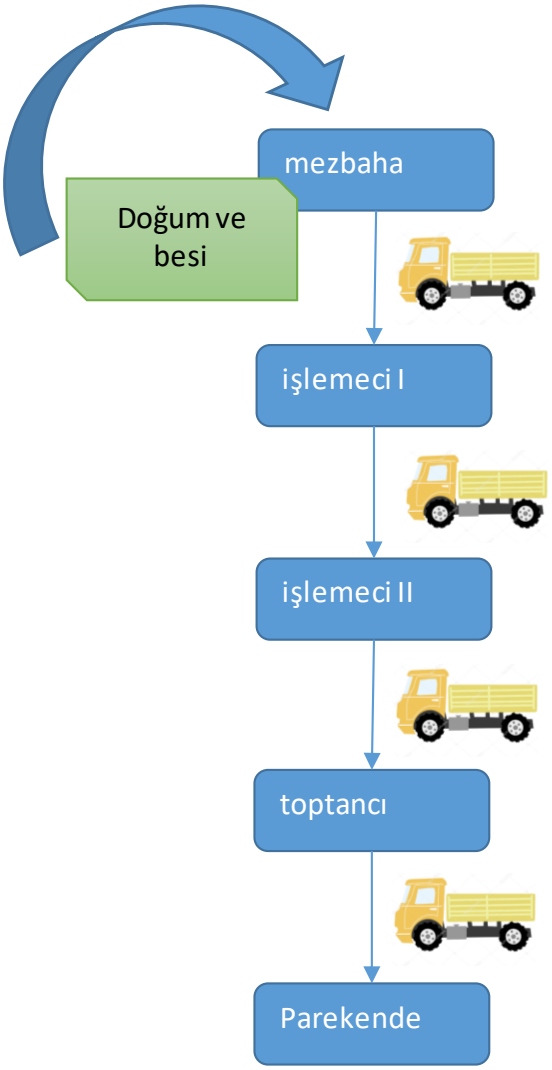
Model 1' deki 3 ayrı modellemenin (besili hayvanın ithal edildiği, yavru hayvanın ithal edildiği ve hayvanın üretildiği) Model 2'deki modellemelerden temel farkı, Model 1 içerisindeki mezbahaların kombine olması ve bütün işlemleri tek bir merkezde gerçekleştirmesidir. Model 2'de ise hayvan kesim, et işleme ve paketleme gibi işlemlerin ayrı merkezlerde yapılması ve soğuk zincir ile taşınmaları gerekliliğidir.



Şekil 10: Akış 2 (Ross, 2008)

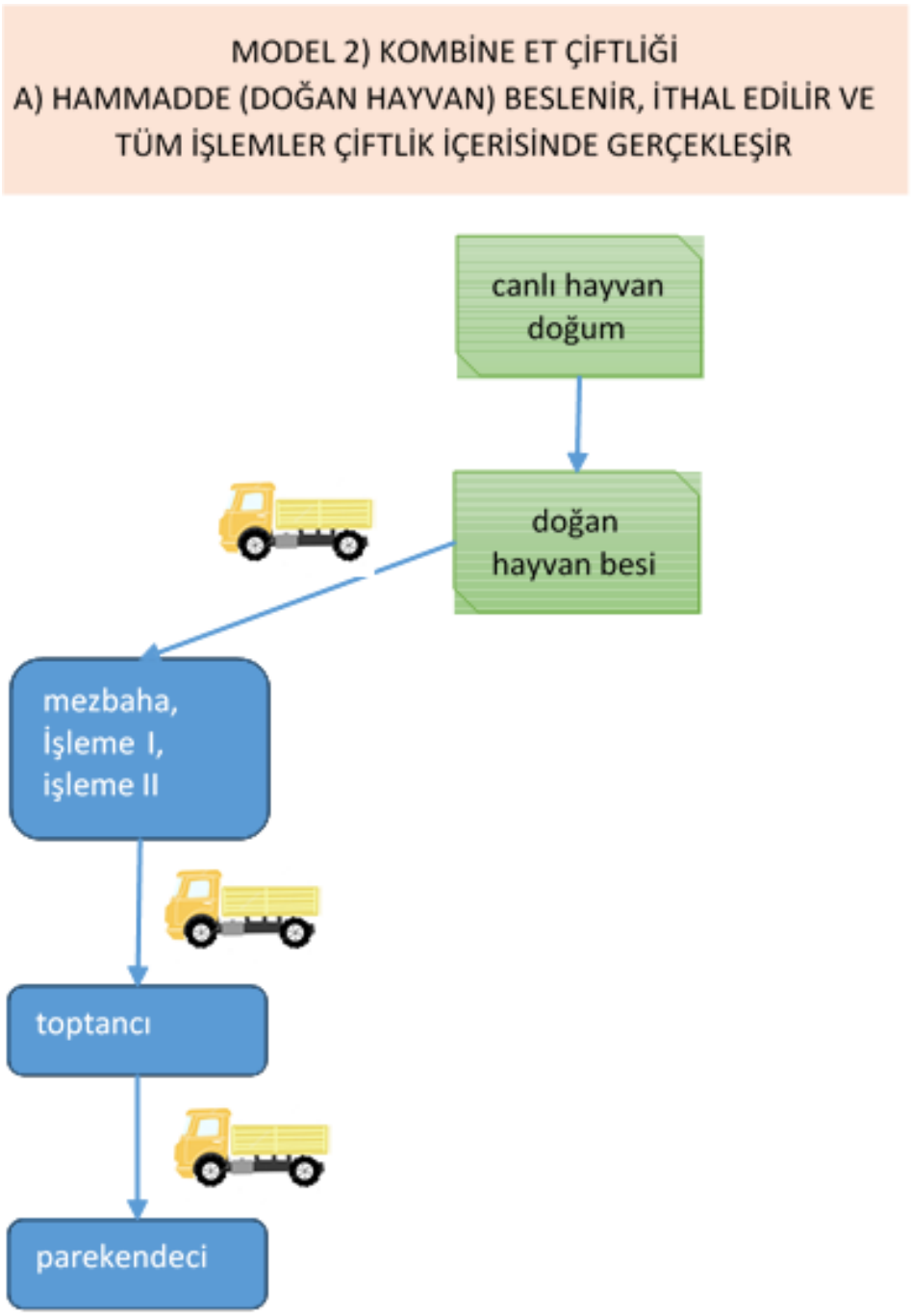
Bu modelde ise önceki modelden tek fark olarak canlı hayvan yavruyken ithal edilir. Bu sayede hayvan çiftliğin kendi standartlarınca beslenerek büyütülebilir. Ama taşıma esnasında büyük hayvana göre telef oranı daha yüksektir. Aynı şekilde hangi hayvan olduğunu bilme avantajı sağlar.

MODEL 1) ET ÇİFTLİĞİ/MEZBAHADAN
B) HAYVAN ÜRETİLİR



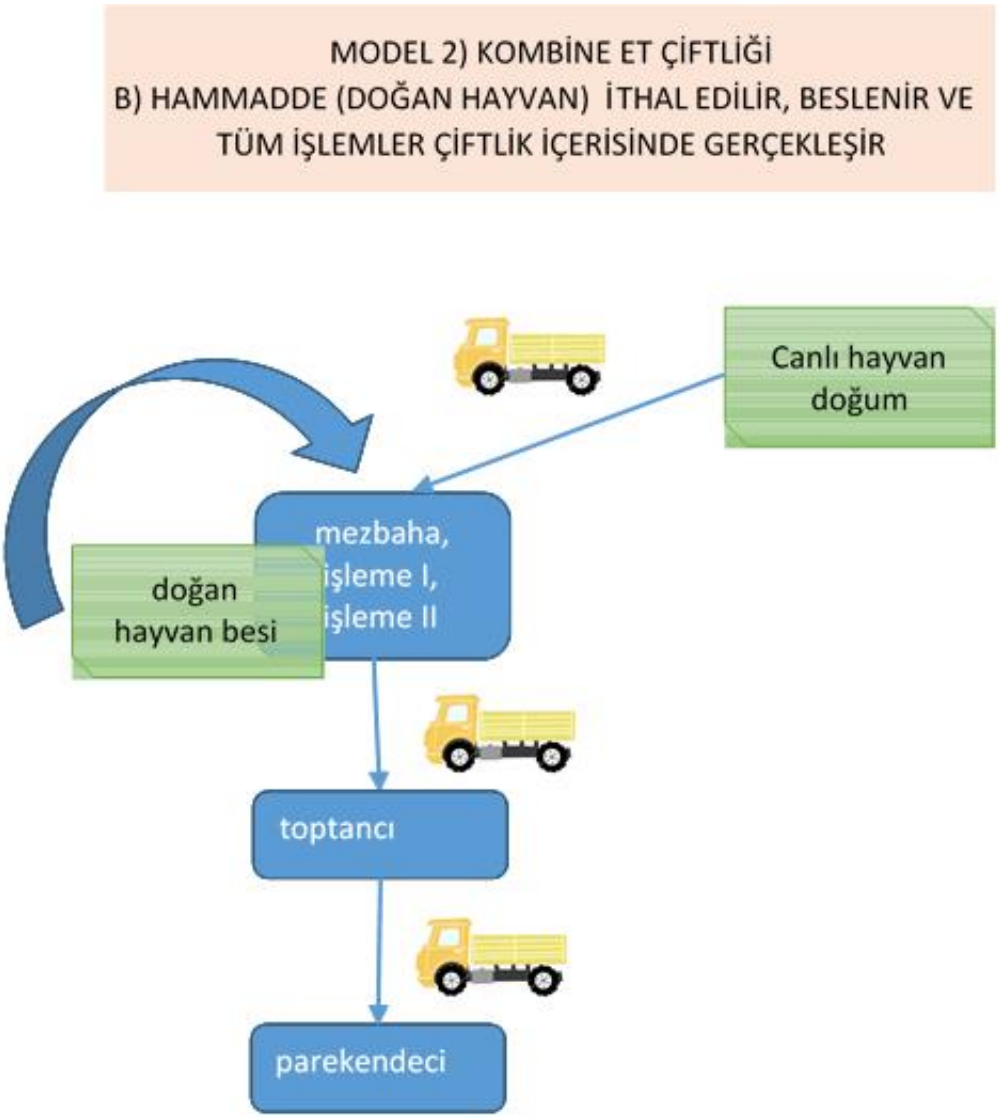
Şekil 11: Akış 3 (Ross, 2008)

Bu modelde ise hayvan ithal edilmemekte bütün üretim ve işletim aynı et çiftliği içerisinde gerçekleştirilmektedir. Ülke ekonomisi açısından en faydalı model de en güvenilir model de budur. Denetimi devlet tarafından kontrol edildiği sürece ithal edilen etlerdeki hastalık ve risk unsurları bu yerli üretimlerde bulunmaz. Önceki iki modelin avantajlarını bulundurur ama dezavantajlarını bulundurmaz.



Şekil 12: Akış 4 (Ross, 2008)

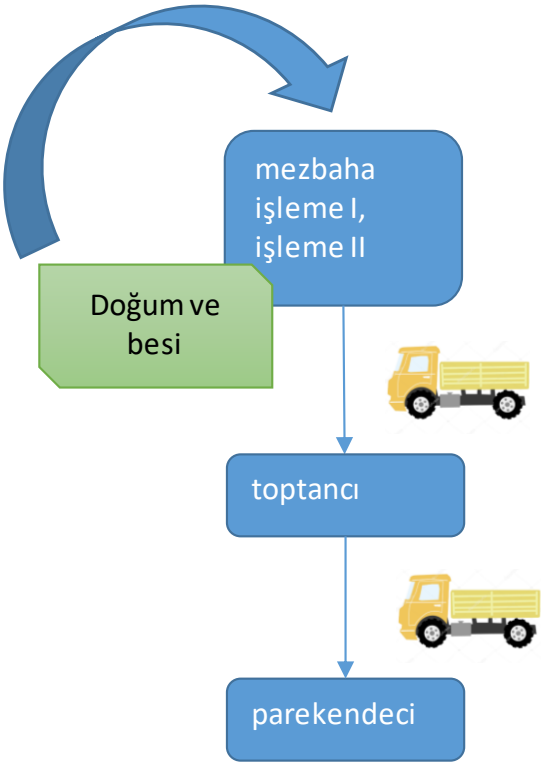
Bu model besili hayvanın ithalatından sonra ilk ve ikinci aşama işlemlerin aynı mezbaha da gerçekleşerek soğuk zincir taşımacılığının toptancıdan önce başladığı modeldir. Haliyle ithal sonrası aşamada lojistik maliyetleri en düşük olan modeldir. Akış 1'deki bütün avantaj ve dezavantajlarla özellikleri besili hayvan ithal edildiği için ortaktır.



Şekil 13: Akış 5 (Ross, 2008)

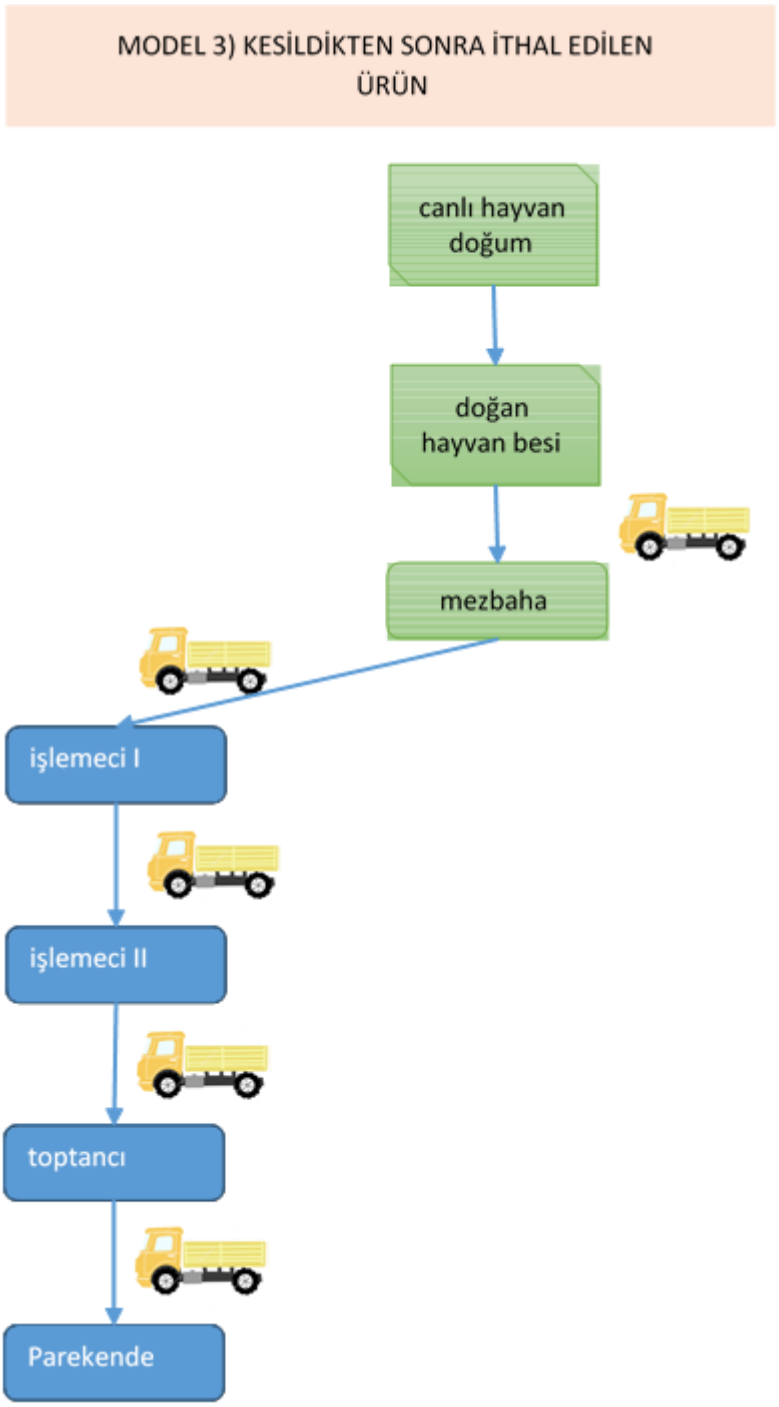
Bu model ise bir önceki modelin yeni doğan hayvan ithalatından başlayarak aynı şekilde modellenen halidir. Dezavantajları ve avantajları Akış 2 ile aynıdır.

MODEL 2) KOMBİNE ET ÇİFTLİĞİ
C) HAYVAN ÜRETİLİR VE TÜM İŞLEMLER ÇİFTLİK İÇERİSİNDE GERÇEKLEŞİR



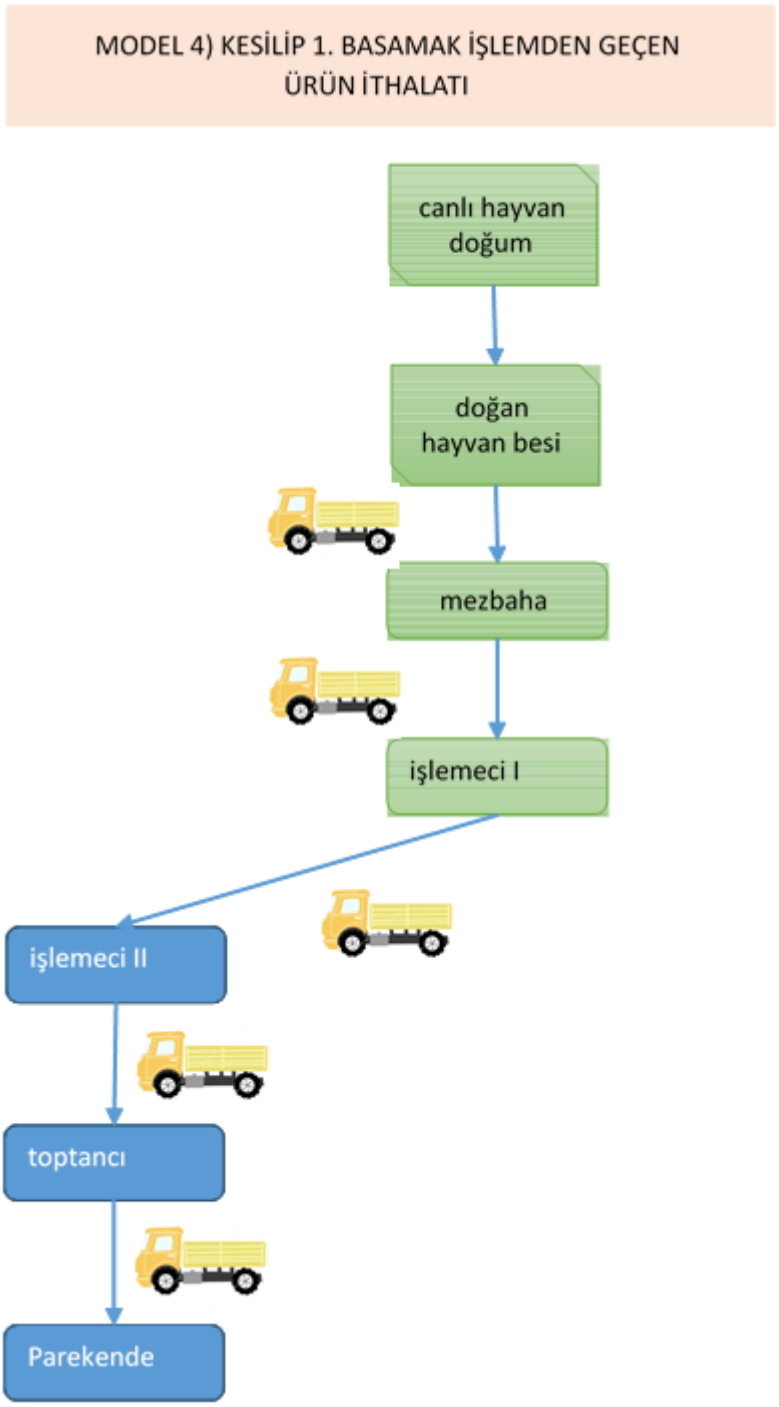
Şekil 14: Akış 6 (Ross, 2008)

Hayvan üretiminin ve bütün mezbaha işlemlerinin aynı bölgede olduğu modeldir. Akış 3 ile bütün aynı avantajlara sahiptir. Hem yerli üretimi olan hem de lojistik maliyetlerinin en düşük olması nedeniyle bütün modeller içerisindeki optimum modeldir.



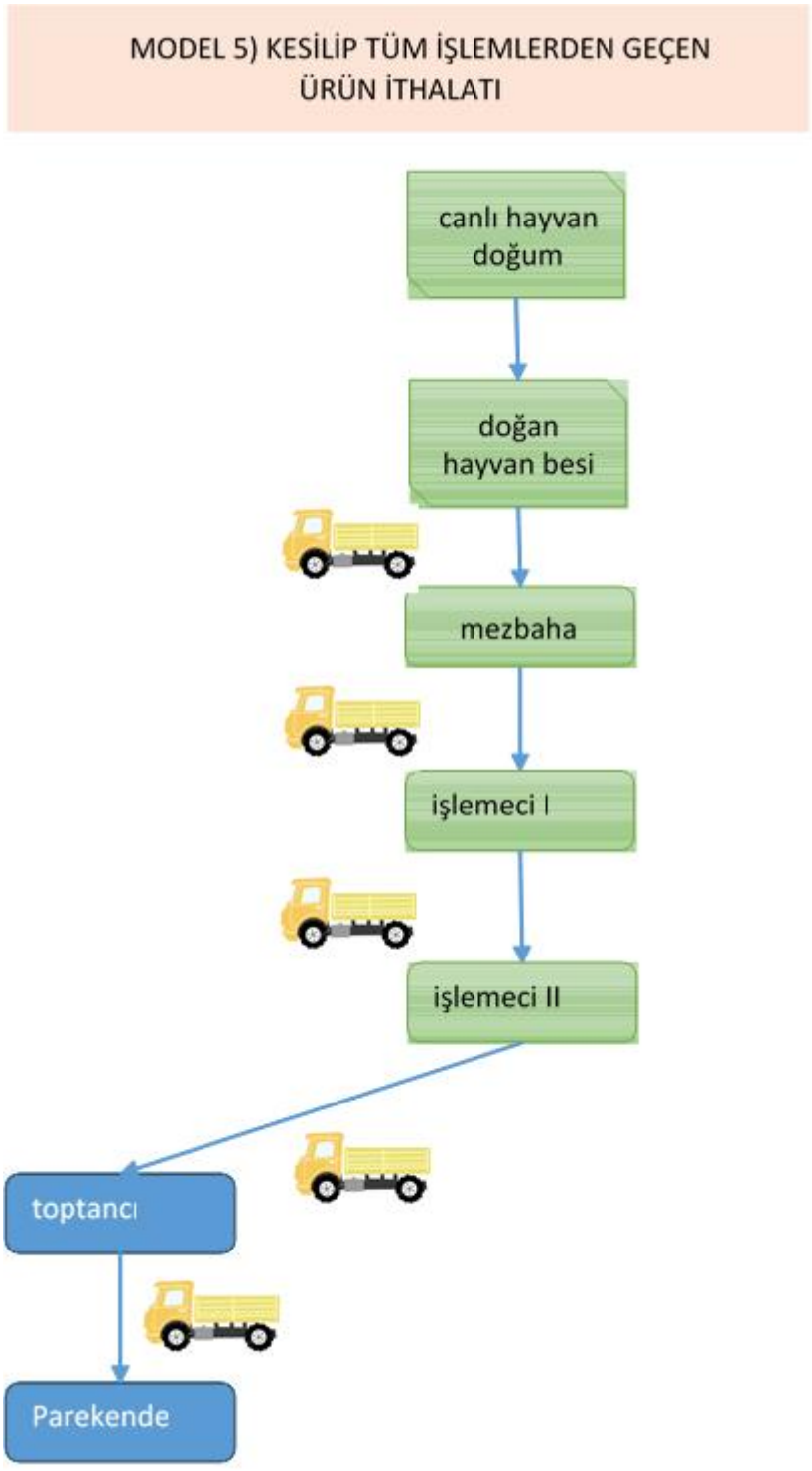
Şekil 15: Akış 7 (Ross, 2008)

En tehlike arz eden modeller bunlarla başlamaktadır. Kesim sonrası ithal edilen ette hastalık, ne olduğunun bilinmemesi gibi pek çok risk mevcuttur. Model 3-4 ve 5 kesili etin hangi aşamada ithal edildiğine göre modellenmiştir.



Şekil 16: Akış 8 (Ross, 2008)

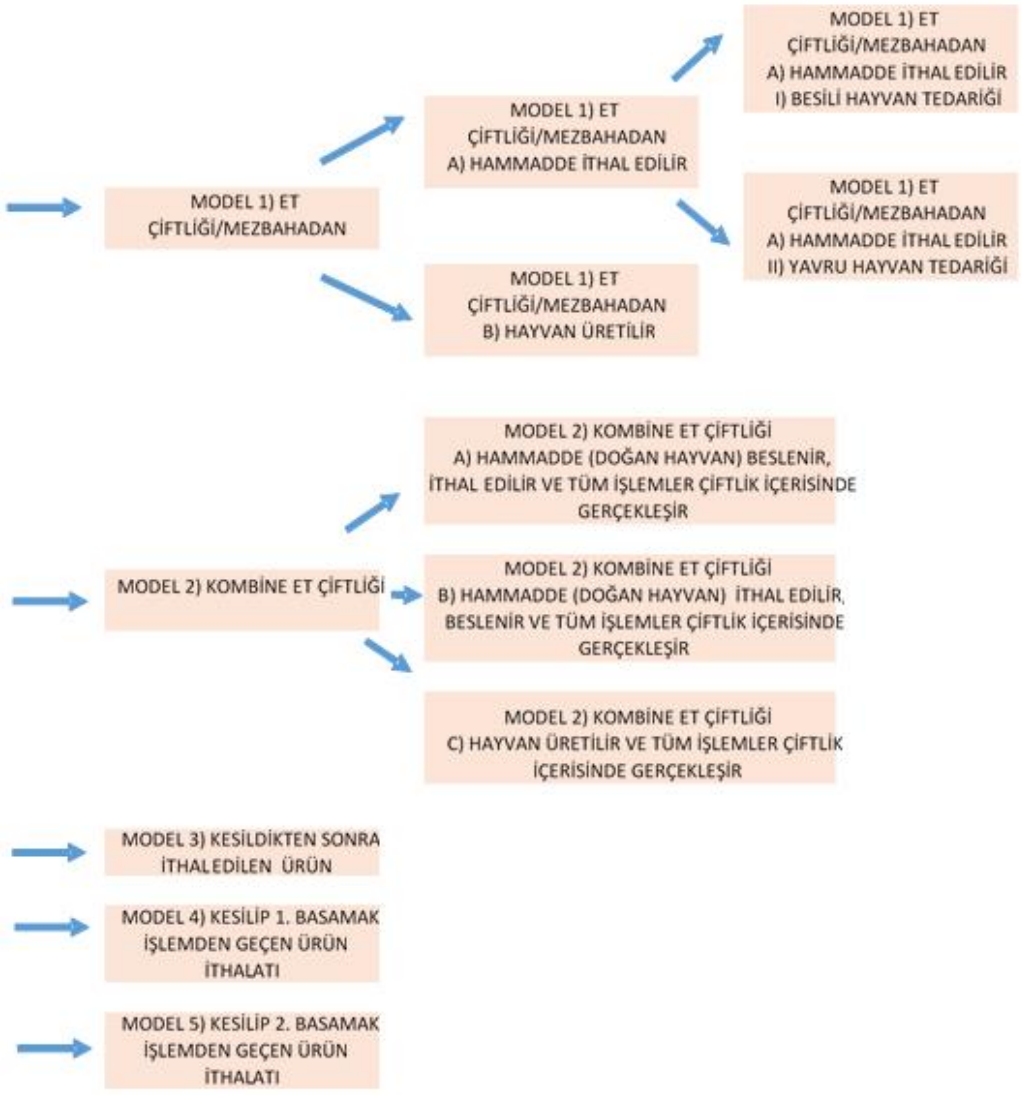
Bu modelde de kesilmiş et ilk işlem basamağından geçirilerek ithal edilir. Etin ne etiği olduğunun tespit edilmesi bu aşamada daha zorlaşmıştır.



Şekil 17: Akış 9 (Ross, 2008)

Bu son modelde artık et bütün işlemlerden geçirilip son haliyle ithal edilmektedir. Maliyetleri en yüksek ithal modelidir. Ayrıca risk miktarı da en fazladır.

Ağ Modellerinin Hiyerarşik Şeması ve Açıklaması



Şekil 18: Ağ Modellerinin İlişkisi (Ross, 2008)

Modeller et çiftliğinde ara proseslerin çitliklerde bulunup bulunmamasına, hangi aşamaların mevcut et çiftliğinde, hangi aşamaların dışardan tedarik edilip, öyle bir sonraki prosese geçişine göre modellenmiştir. Ağ modellerindeki şekiller kolaylıkla anlaşılabilir şekillerle şematize edilmiştir. Yukarı da farklı iş adımlarıyla verilen bütün akış modelleri kendi içlerinde çeşitli dezavantaj ve avantajlara sahiptirler.

Örneğin iç üretim arttıkça lojistik maliyetleri düşerek bekleme süreleri kısalmaktadır. Ama artan iç sorumluluk ve iş yükünün fazlalığı çeşitli organizasyonel riskler ve fazladan iç denetim ve kalite yönetimi gerekliliği yaratabilir.

Öte yandan ihracat ağırlıklı modellerde ekstra riskler söz konusudur. Bu olası risk ve problemlerin başında döviz kurlarının değişkenliği ve bürokratik engeller gelmektedir.

Kombine Et Çiftliği için Tedarik Zinciri Ağı Kısıtları

Kombine et çiftliği tedarik zinciri modellerindeki kısıtlar; talep, kapasite ve hizmettir.

Birincil kısıt **TALEP** 'dir.Her tedarik zinciri bir talep ihtiyacı sonucunda oluşur. Talep terim olarak kısıt içermese de 'talebin miktarı', 'talebin zamanı', 'talebin sıklığı ve yoğunluğu', 'talebin mesafesi', 'talebin zorunluluğu ve ertelenebilirliği' birer talep kısıtlarıdır.

Bu kısıtı kombine et çiftlikleri bakımından ele aldığımızda öncelik et talebidir. Et talebinin miktarı, buna bağlı olarak üretim kapasitesi, üretimin temin tarihlerinin et talep ihtiyacının acillik durumuna elverişliliği gibi kısıtlar bu sektördeki tedarik ağı modellerinin şekillenmesinde rol oynamaktadır.

Bir diğer önemli kısıtımız ise; **KAPASİTE** 'dir.İmalat kapasitesi, tedarik kapasitesi, stok kapasitesi, lojistik kapasitesi, öte yandan üretimde; üretim, işgücü, teknik ve bilgisel yeterlilikler de kapasite kısıtları içerisinde gösterilebilir.

Talebi karşılama yüzdesi bir kapasite ölçütüdür. Sonuç olarak bir et çiftliğinde gerçekleşen talep sonucunda et çiftliğinin kapasite kısıtları;

- Talebi mevcut temin süresi içerisinde sağlayabilecek imalat kapasitesi,
- İmalatı gerekli temin süresinde gerçekleştirebilecek temin kapasitesi,
- Temin esnasında çıkabilecek aksaklıkları amorti edebilecek stok kapasitesi,
- Mamulü müşteriye ve ara alıcılara ulaştırabilecek lojistik kapasitesi

Kombine et çiftliklerinde kapasite kısıtı olarak gösterebileceğimiz ölçütlerdir. Son olarak ana başlıksal olarak **HİZMET** kısıtı vardır. Bilgi işlem hizmeti, lojistik, üretim, denetim, takip hizmetleri hizmet kısıtlarıdır. Dağıtım şekli ve süresi, üretim kalite/zaman ilişkisi ve bütün bekleme süreleri hizmet kısıtları arasında gösterilebilir.

Burada kombine et çiftliklerinde hizmet kısıtlarını açmak gerekirse, kapasite kısıtları üzerinden gerekli bütün insan kaynaklarını hizmet kısıtları olarak gösterebiliriz.

Örnek olarak;

- Lojistik hizmetleri, taşımacılık, takip,
- Üretim hizmetleri,
- Kalite ve denetim hizmetleri,
- Et prosedürlerine uygun her işlem adımında denetim ve raporlama hizmetleri,

Hizmet kısıtları olarak gösterilebilir.

Kombine Et Çiftliği için Tedarik Zinciri Ağında Karar Değişkenleri

Bir tedarik zincirinde karar değişkenleri tesislerin sayısı, yerleri, sahip oldukları donanımlar, üretim ve dağıtım modelleri, stok seviyeleri, bu stoklardaki ürünlerin tipleri, sayıları, kritik eşikleri gibi pek çok ölçüt karar değişkenlerine örnek olarak gösterilebilir.

Aşama sayısı, iş adımları, özellikle yerleşim kısıtına bağlı olarak lojistik merkezi/depolarla müşterilerin eşleştirilmesi, yine tedarik zincirin, optimize eden fabrika hammadde eşleştirmeleri, özetle her türlü alıcı tedarik ilişkileri, bunlara bağlı dış kaynak kapsamının çerçevelenmesi en önemli karar değişkeni başlıkları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Özetle bir kombine et çiftliğinde karar değişkenleri için;

Et üretim tesislerinin yerleri, bu tesislerin sayısı, sahip oldukları donanımlar (bir sonraki üretim aşamaları için önem taşımaktadır.) Hammadde tedariğine uzaklıkları,

- Üretim ve iş akışındaki sonraki adımın programları,
- Stok, ara stok düzeyleri
- Bu stoklardaki ürün miktarları (cins ve tiplerine göre)
- Tedarik ağı yapısı
- Lojistik merkezi, çıkış merkezi ve müşterilerin eşleştirilme algoritmaları
- Hammadde/fabrika kurulum, mesafe kısıtları
- Dış kaynak yönetimi (ihracat kapasitesinin yarattığı karar değişkeni)

Kombine Et Çiftliği için Tedarik Zinciri Ağında Performans Ölçütleri

Bu başlık altında öncelik ölçütleri kalitatif ve kantitatif olarak ayırmak olacaktır. Bu ayrımı yapmadan önce kantitatif ve kalitatif kavramlarının açıklanması gerekir. Kalitatif (nitel) ölçütler: Matematiksel ölçütlerin kullanıldığı örneklemi istatiksel boyutta ele alan elde edilmiş bilgiler kalitatiftir.

Kantitatif (nicel) ölçütler: Kantitatif ölçütler söz konusu örneklem için toplanan durum, bilgi, gözlem sonucu varılan yargısal sonuçları ifade eder. Kantitatif ölçütlerin istatiksel bir değeri yoktur. Ana hatlarıyla kalitatif sonuçları anlamlandıran ve onlarla birleşerek nihai raporun oluşmasını sağlayan ölçüt çeşididir. Kombine et çiftliğinde performans ölçütlerini şematize etmemiz gerekirse;

Kombine et çiftliği için kalitatif performans ölçütleri	Kombine et çiftliği için kantitatif performans ölçütleri
• Maliyet minimizasyonu • Satış ve kar maksimizasyonu • Maliyet minimizasyonuna bağlı olarak stok yatırımı minimizasyonu • Yatırımların geri dönüş optimiziasyonu • Et ürünleri taleplerini karşılama oranı sürekli iyileştirmesi ve maksimizasyonu • Tedarik gecikmeleri minimizasyonu • Lojistik gecikmelerinin ve müşteriye ürünlerin ulaşma geçliğinin minimizasyonu • Termin zamanı iyileştirmeleri • Tekrarlayan süreçlerin iyileştirmeleri ve üretim süresi minimizasyonu	• Müşteri Memnuniyeti (Üründen memnuniyet, Ulaştırılma zamanından memnuniyet) • Et ve hayvan tedariğindeki tedarikçi performansı • Kalite süreçleri ve sonuçları • Etkin risk yönetimi ve iş güvenliği • Bilgi akışı • Malzeme akışı • Kriz zamanları esneklik ve alternatif planların uygulanabilirlik başarısı

Şekil 19: Kombine Et Çiftliğinde Performans Ölçütleri (Metz, 2008)

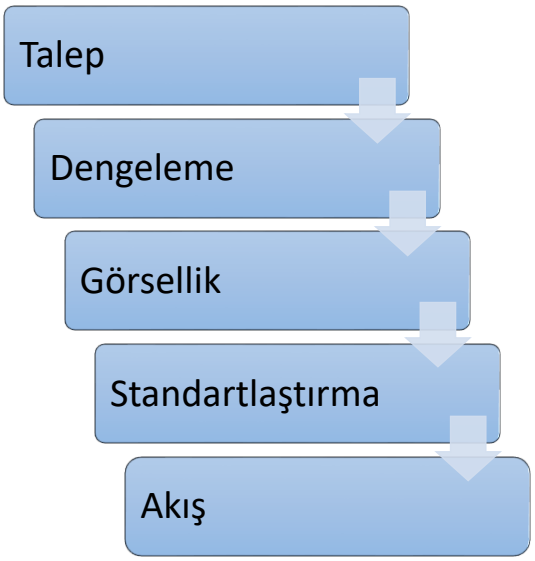
Oluşturulan Tedarik Zinciri Ağında Verimlilik Düşürücü Etkenler

Standart bir tedarik zincirinde verimliliğin temel şartı yalınlaşmaktır. Yani katma değersiz adımları azaltmak, ara stokları minimize etmek, işlem adımlarında etkinliği yükseltici yalınlaştırmalar yapmaktır.

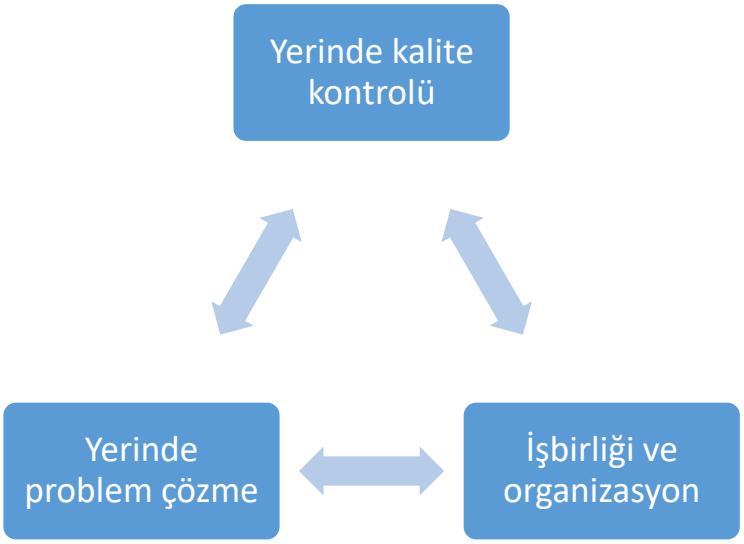
Verimliliğin ölçülmesi gereken yönetim ağı;

- Müşteri yönetimi
- Sevkiyat yönetimi
- Dağıtım merkezi – depo yönetimi
- Sevkiyat yönetimi
- Üretim Yönetimi
- Hammadde kabul yönetimi
- İç tedarik yönetimi
- Ara tedarik süreçleri yönetimi
- Nakliye – lojistik yönetimi
- Uluslararası nakliye yönetimi
- Tedarikçi yönetimi

Bu ağdaki işlem adımları ise;



Şekil 20: İşlem Adımları (Metz, 2008)



Şekil 21: Temel Prensipler (Metz, 2008)

Adımlarıyla ilerletilerek, şematize edilen temel prensipler felsefesine göre yönetilir. Kombine et çiftliklerinde ise tedarik zincirinde verim düşürücü temel etkenler,

- Hammadde (kesi hayvanı) termininde karşılaşılan sorunlar
- Hammadde kalitesiyle ilgili karşılaşılan problemler
- Tedarik zincirinde gerçekleşen bütün katma değersiz adım ve israflar
- Bekleme süreleri
- Bilgi akışında yapılan hatalar
- Üretimde kullanılan tekniklerin kazanım / kaybedimleri
- İhraç edilen hayvanların riskleri
- Yerli üretim çiftliklerinin dezavantajları
- Yeterli donanım ve teçhizata sahip olmamak
- Yeterli insan kaynaklarına sahip olmamak
- Rekabet yönetiminde ve risk yönetiminde yapılan hatalar şeklinde sıralanabilir.

Yapılan Tedarik Zincirinde Öngörülebilir Problemler

Bir önceki başlıkta bahsedilen verim düşürücü bütün etmenler aynı zamanda birer öngörülebilir problem başlıklarıdır. Bunlardan;

- Hammadde (kesi hayvanı) termininde karşılaşılan sorunlar
- Hammadde kalitesiyle ilgili karşılaşılan problemler
- Bekleme süreleri
- Üretimde kullanılan tekniklerin kazanım / kaybedimleri
- İhraç edilen hayvanların riskleri
- Yerli üretim çiftliklerinin dezavantajları
- Yeterli donanım ve teçhizata sahip olmamak
- Yeterli insan kaynaklarına sahip olmamak

Seçili başlıklar daha ayrıntılı açılması gereken, kombine et çiftliklerinde oluşabilecek olası problemler için ana başlıklar olarak da ele alınabilir.

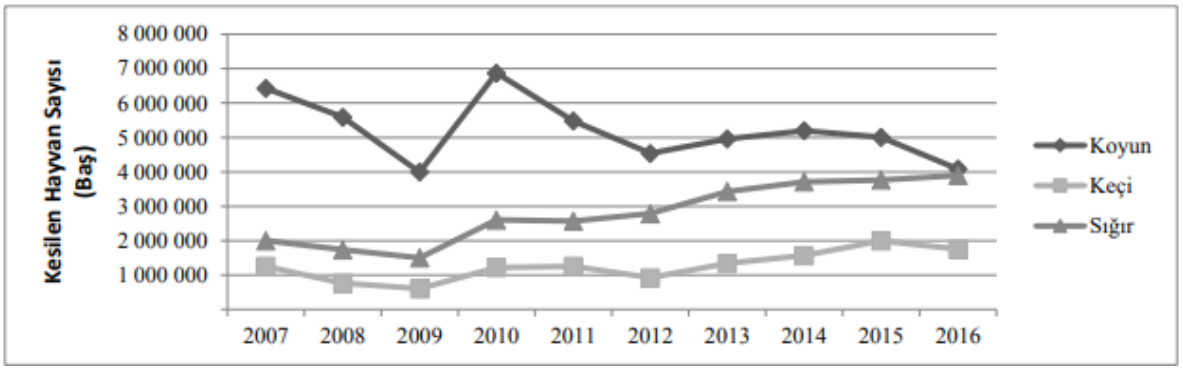
Hammadde (Kesi Hayvanı) Termininde Karşılaşılan Sorunlar

Canlı hayvan ihracatı ülkemizde canlı hayvan ihracatının tüm kurallarını şekillendiren 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu'na tabidir. Buradaki gerek ve yeterlilikleri yerine getirmeyen hayvanlar ihracata uygun olmadıkları için satın alınmazlar. Aynı şekilde kesilmiş et ihracatı benzer yükümlülükleri taşımaktadır. Ama en büyük tehlike denetimlerde saptanamayan hasta hayvanların ve etlerinin gönderimi ile özellikle kesili et ihracatında söylenilen hayvanla gönderilen hayvanın aynı hayvan olmaması gibi riskler mevcuttur. Sağlığı tehdit eden bu büyük risklere rağmen ihtiyaç dâhilinde Türkiye'de ki ihracat miktarı grafikteki gibidir;



Şekil 22: Türkiye Canlı Hayvan, Etler Ve Yenilen Sakatat İthalatı (Bin ABD $) (URL3, 2018)

Bu ihracat oranlarına karşın özellikle üretimdeki yetersizlik ve yanlış politikalar sebebiyle (uzun yıllar besi hayvanlarının kesi hayvanlarıyla karıştırılarak kesime yollanması, hayvan çoğalmasının yanlışlıkla kesilmesi gibi…) pazardaki et miktarı talebi karşılayabilecek seviyeye ulaştırılamamıştır.



Şekil 23: Kesilen Büyükbaş Ve Küçükbaş Hayvan Sayıları (Baş) (URL3, 2018)

Sonuç olarak ihracat mevcut durumda talep karşılamak ve pazarı doyurmak amacıyla kaçınılmazdır. Bu sebeple hayvancılık ve hayvan üretimiyle ilgili devlet çeşitli teşvikler vermekte, hayvancılık desteklenmektedir.

Lojistikle İlgili Öngörülebilir Problemler

Lojistik süreçleri için iki temel kritik nokta mevcuttur;

- Bekleme süreleri
- Taşınma koşulları

Et ürünleri (kesi hayvanı veya kesilmiş et) özel taşıma koşulları gerektirir. Sağlıklı bir hayvanın olumsuz taşıma koşullarında hasta olması veya tek bir hasta hayvan yüzünden tüm seferdeki hayvanlara hastalık bulaşması, uygun sıcaklık koşulları sağlanamayan etlerin bozulması gibi pek çok risk faktörü bulunmaktadır.



Şekil 24: Hayvan Taşımacılığı (URL4, 2018)

Kamyon şartlarının canlı hayvanlar için hayati koşullarını devam ettirebilme gerekliliğini sağlaması, kesili etler için ise saklama şartlarını tutturması gerekir. Bu tedarik esnasında ortaya çıkabilecek zararların son müşteriye kadar fark edilmemesi sonucunda zehirlenme gibi ciddi sağlık sorunlarına sebebiyet vermesi şeklinde istenmeyen sonuçlar gözlemlenebilir.

Yerli Üretim Çiftliklerinde Karşılaşılan Sorunlar

Yerli Üretim çiftliklerinde ise işleme merkezlerindeki donanım eksiklikleri, hayvancılık hakkında teorik bilginin yetersizliğinden kaynaklı yanlış uygulamalar ile verimlilik kaybı gibi sıkıntılar ortaya çıkmaktadır. Tüm bunlara nazar en büyük risk satın alınan etin hangi hayvana ait olduğu ve sağlıklı olup olmadığı denetimi en rahat yerli çiftliklerde gerçekleştirilebilir. Güvenilirlik noktasında yerli üretim ihraç edilen üründen önemli ölçüde daha güvenilirdir Bu yüzden yerli üretimde saptanan kritik noktalar, analizler ve bunların çözümlenmesi devlet tarafından da önemsenmekte, çeşitli teşvik ve hibeler ile sektör desteklenmektedir.

Türkiye'de Hayvancılık Sektörünün Mevcut Durumu

Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Yapısı; Türkiye coğrafi özellikleri bakımından hayvan yetiştiriciliği için önemli bir potansiyele sahiptir. 1970'li yıllara kadar hem büyükbaş hem de küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin önemli bir bölümü, yerli ırklarla ve doğal otlaklarda yapılan mera hayvancılığı şeklindedir. TÜİK 'in 2001 yılında yapmış olduğu tarım sayımı sonuçlarına göre %30 azalan çayır-mera alanları 14,6 milyon ha civarındadır (TÜİK, 2017). Günümüzde, mevzuatla alınmaya çalışılan bazı önlemlere rağmen, çayır-mera alanları yetersiz durumdadır.

Et hayvancılığı, büyük meraların veya ucuz yem hammaddesi üretimiyle büyük arazilerde ekstansif ve etçi ırklara dayalı olarak yapılabilmektedir. Türkiye'de ise kırmızı etin önemli kısmı sütçü veya kombine verimli ırklardan elde edilmektedir (DPT, 2014). Hayvancılık, küçük ölçekli işletmelerde ve bitkisel üretim faaliyeti ile birlikte yapılmaktadır (Saçlı, 2010).

TÜİK verilerine göre; 2017 yılında 1-4 baş arası büyükbaş hayvanı olan işletmelerin oranı yaklaşık %60'dır. Küçükbaş hayvancılık işletmelerinde ise 20-49 baş arası hayvanı olan işletme oranı %25,3, 150-299 baş arası hayvanı olan işletme oranı ise sadece %5,6'dır (TÜİK, 2017).

Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Varlığı; Türkiye'de hayvan varlığı pek çok AB ülkesine göre daha fazladır. 2007-2016 verilerine göre Türkiye, AB sığır varlığının %12'sini bulunduran Fransa ve Almanya'dan sonra üçüncü, manda varlığının %25'ini barındıran İtalya'dan sonra ikinci sıradadır (DPT, 2014; FAO, 2015).

Türkiye'nin büyükbaş hayvan varlığının tamamına yakınını sığırdan oluşturmaktadır. 2007 yılında 11 milyon 36 bin baş olan sığır sayısı, aynı yıl yaşanan hayvancılık krizinden sonra 2008-2009 yıllarında azalmış ve 2009 yılında 10 milyon 724 bin başa gerilemiştir (HAYGEM, 2015; TÜİK, 2017f). Kriz sonrası izlenen politikalarla 2016 yılında 14 milyon 80 bin baş sığır varlığına ulaşılmıştır.

Küçükbaş hayvan varlığının önemli kısmı ise koyundan oluşmaktadır (Taşkın ve ark., 2013). 2007 yılında 25 milyon 462 bin baş olan koyun varlığı, 2009 yılında 2007 yılına göre %14,6 azalarak, 21 milyon 750 bin başa kadar gerilemiştir. Keçi varlığı 2007 yılında 6 milyon 286 bin baş iken, 2009 yılında %18,4 azalarak 5 milyon 128 bin başa gerilemiştir.

Koyun ve keçi yetiştiriciliğine verilen destekler, özellikle Çanakkale ve İzmir illerindeki Damızlık Koyun Keçi Yetiştirici Birliklerinin kurulması ve etkin çalışmasının yanı sıra 2007 yılından itibaren Bakanlık tarafından başlatılan ıslah projeleri ve keçi sütünün yararları hakkında medyada çıkan haberler talebi arttırmış ve 2016 yılında keçi varlığı 10 milyon başı, koyun varlığı ise 30 milyon başın üzerine çıkmıştır.

BÖLÜM 3: YÖNTEM

Bu çalışmada kombine et çiftlikleri için verimlilik açısından uygun tedarik ağı seçimi yapılması amaçlanmaktadır. Tedarik ağı seçimi bölümünde incelediğimiz kombine et çiftlikleri için örnek ağ tasarımları başlığı altındaki akış1, akış2, akış3, akış4, akış5 ve akış6 modellemelerindeki belirlenen kriterlerin ağırlıklarının elde edilmesi için AHP yöntemi kullanılmıştır. AHP yöntemi çok kriterli karar verme yöntemleri arasında kullanılan başlıca analiz yöntemlerindendir. Ayrıca AHP yöntemi ile birlikte TOPSIS uygulaması da karar verme ve sıralama ile ilgili birlikte tercih edilen yöntemlerdendir. AHP yöntemi hesaplamaları Microsoft Office Excel programı üzerinden yapılmıştır. Elde etmiş olduğumuz kriter ağırlıklandırmaları kullanılarak TOPSIS yöntemi kullanılarak tedarik ağı seçimi yapmak için modellemelerin sıralanması ve en iyi model seçimi yapılmıştır. Uygulamalar aşağıdaki sıralama ile ilerlemektedir.

Karar Verme ve Çok Değişkenli Karar Verme Süreçleri

Karar verme süreci için mevcut iki ya da daha fazla durum olması gerekir ve bu durumlar arasından gerekli en uygun çözüm seçilerek işlemlere başlanılır. Bu durumun sebebi en uygun ve tedarik zinciri çözümü için en etkin yolu bulmasından kaynaklanır sadece bununla da kalmayıp seçilen yöntemin doğruluğu özellikle çoklu seçim kriterleri adı altında yer alan durumlarda değerlendirilerek analitik hiyerarşi durumuna ve uygun ağ proses çözümüne bakılır (Yıldırım ve Önder 2015, s. 1).

Karar verme sürecinde genellikle taraflar ve şartlar belirlenerek en uygun şekilde minimal seçimler yapılmaya çalışılır. Bu durumda karar verme aşaması için belirlenen kriterler ve taraflar ise aşağıdaki gibi tanımlanarak açıklanmaya çalışılmıştır (Zeleny, 1982, s. 85):

Sonuç Odaklı Yaklaşım: karar veren tarafın diğer etkenleri değerlendirerek tamamen sonuca odaklandığı ve bu süreçte değişimlerden etkilenmediği safha olarak tanımlanmaktadır.

Süreç Odaklı Yaklaşım: "Eğer karar verici, karar sürecini anlarsa, sonucu doğru olarak tahmin eder." İfadesini açıklayan yaklaşımdır. Herhangi bir karar eylemi için gerekli elemanlar aşağıdaki gibidir (Yıldırım ve Önder, 2015:2):

a. **Karar verici:** Mevcut alternatifler arasından seçim yapan kişi veya kişileri oluşturur.

b. **Amaç:** Karar verici veya vericilerin faaliyetleri ile ulaşılacak hedeflerdir.
c. **Karar kriteri:** Karar verici veya vericilerin seçimini oluşturmada kullanacağı değerler sistemidir.
d. **Seçenekler:** Karar verici veya vericilerin seçebileceği alternatifler olup, kontrol edilebilir değişkenlerdir.
e. **Olaylar:** Kontrol edilemeyen değişkenler olup, karar verici veya vericilerin seçimlerini etkileyen çevre şartlarıdır.
f. **Sonuç:** Her bir alternatiften ortaya çıkan değerdir.

Karar verme; amaçların gerçekleştirilmesi yönünde mevcut alternatifler arasından birini seçme eylemidir. İşletmelerin faaliyetlerinin başarılı bir şekilde sürekli olması, yüksek kârlılık, artan verimlilik ve büyüme ancak yöneticilerinin alacağı doğru kararlar ile mümkündür. Karar verirken de belirli aşamaları göz önünde bulundurmak gerekir. Karar verme sürecinin aşamaları (Yıldırım ve Önder, 2015, s.1):

a. Amaç belirleme ya da problemi tanımlama,
b. Amaç ve problemleri irdeleme ve öncelik sıralaması yapma,
c. Alternatif belirleme,
d. Alternatifleri irdeleme ve değerlendirme,
e. Seçim kriterlerini belirleme ve seçim yapma şeklinde sıralanabilir.

Li (2007)'ye göre, her karar verme eylemi esas olarak iki farklı şekilde ele alınabilir. Birincisi; "karar verici, sezgilerine ve deneyimlerine dayalı olarak karar verebilir. Bu teknikte, karar verici, herhangi bir karmaşık karar verme tekniği veya metodu kullanmadan deneysel bir yolla sonuca ulaşabilir". İkincisi ise, "daha karmaşık problemlerde bazı yapısal karar verme teknikleri yardımıyla karar verilebilir (s. 37-38).

Sayısal yöntemler kullanılarak karar vericinin tercihlerini daha iyi gösteren ve objektif kararlar verilebilir. İlgili literatür incelendiğinde karar modellerinin oluşturulmasında ve çözülmesinde yardımcı olacak çok sayıda sayısal ve analitik yöntemin bulunduğu görülmektedir. Bu yöntemlerden en önemlisi, "Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV)" yöntemleridir.

Çoğu zaman, birbiriyle çelişen birçok hedefin bulunduğu karar durumlarının, optimal olacak ideal bir alternatifi bulunmaz. ÇKKV problemlerinin amacı ise, en iyi olabilecek ideal çözümü belirlemektir. Bütün hedefler aynı anda değerlendirildiğinde, karar vericinin seçeceği

alternatifler arasından "en iyi performansı gösteren alternatif" ideal çözümdür (Habenicht ve diğ. 2002, s. 2).

ÇKKV'nin en temel amacı, izin verilen ölçüde alternatiflerin genel olarak tercih edilme değerlerinin ölçülmesidir. En başta alternatifler her kriter için ayrı ayrı değerlendirilir. Böylece her alternatifin kriterlerinin öncelik ağırlıkları elde edilmiş olunur ve böylece her alternatifin genel olarak tercih edilme ağırlıkları bulunur (Choo vd. 1999, s. 527).

ÇKKV problemlerinin ilk aşaması problemi tanımlamaktır. Yani ilk aşamada, problemde kaç kriterin, kaç alternatifin olacağı ve problemin yapısı belirlenir. Sonra, karar vericinin tercihlerini yansıttığı probleme uygun verilerin toplanması gerekir. Daha sonra amaca ulaşmak amacıyla mümkün olabilecek stratejiler ve alternatifler oluşturulur. Son aşamada ise, alternatifleri değerlendirebilmek ve tercihlere göre sıralayabilmek amacıyla en uygun yöntem seçilir ve en iyi olabilecek alternatif belirlenir (Tzeng ve Huang, 2011, s. 1).

Çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde çok sayıda teknik bulunmaktadır. Bu tekniklerden hangisini kullanacağımızı belirlerken problem tipine göre karar veririz. Bu teknikler içerisinde şunlar yer almaktadır (Yıldırım ve Önder 2015, s.19):

Tablo 2: Çok Kriterli Karar Verme Problemleri Ve Teknikleri (Yıldırım ve Önder)

SEÇİM ROBLEMLERİ ÖLÇÜMÜ	**SINIFLAMA PROBLEMİ ÖLÇÜMÜ**	**SIRALAMA PROBLEMİ ÖLÇÜMÜ**
AHP	AHP	AHPSort
ANP	ANP	UTADIS
MAUT/UTA	MAUT/UTA	FlowSort
MACBETH	MACBETH	ELECTRE-Tri
PROMETHEE	PROMETHEE	
ELECTRE	ELECTRE III	
TOPSIS	TOPSIS	
VIKOR		
Hedef Programlama		

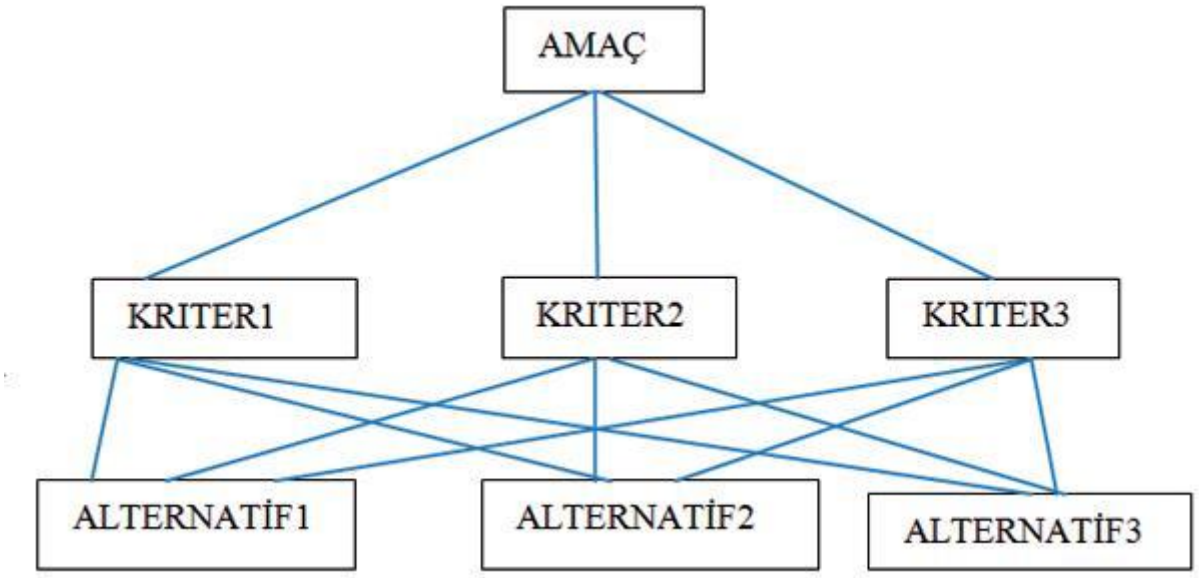
Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

Thomas L. Saaty'nin 1970'li yıllarda Wharton School of Business'da geliştirdiği Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi, ikili karşılaştırmalara dayanan çok kriterli karar verme

yöntemlerinden biridir. AHP yöntemi, karar verme problemlerinin modellenmesi, problemin çözülmesi için gereken bilgilerin rahat bir şekilde toplanması ve yöntemin kolaylıkla kullanılmasından ötürü birçok araştırmacının dikkatini çekmeyi başaran bir yöntemdir.

AHP yöntemi, araştırmacıların yargılarına dayanan nicel ve somut kriterlerle birlikte, nitel ve soyut kriterleri de kullanabilen bir yaklaşımdır. Bu yöntem, en ideal alternatifin karar verilmesinde hem objektif hem de sübjektif unsurların dikkate alınmasına olanak sağlar (Yıldırım ve Önder 2015, s. 21-22).

AHP yönteminde problemin daha iyi çözümlenebilmesi ve mukayese edilebilmesi için problem öncelikle hiyerarşik şekilde gösterilir. Hiyerarşik yapının en üst kısmında amaç, ikinci kısmında kriterler, kriterlerin alt kısmında alt kriterler ve en alt kısmında alternatifler bulunmaktadır. AHP, hiyerarşinin bir seviyesindeki unsurun daha üst seviyedeki unsurlar üzerindeki etkisini ölçmek için ikili karşılaştırmalar yapar. Kriterler, ikili olarak karşılaştırılırken, alternatifler de her bir kritere göre ikili olarak karşılaştırılır. (Saaty, 1990, s.9)



Şekil 25: AHP Hiyerarşik Yapısı (Saaty)

Bu karşılaştırmalar yapılırken bireysel düşünceler, tercihler ve matrisler dikkate alınmaktadır. İkili karşılaştırmalar yapıldıktan sonra her bir alternatif ve kriterin öncelik değerleri ve daha sonra her matrisin tutarlılık derecesi hesaplanır. İkili karşılaştırma matrislerinden elde edilen öncelikler birleştirilerek hiyerarşinin en alt kısmında bulunan alternatifler için nihai ağırlıklar elde edilir. Karar verici elde edilen sonuçlar yardımıyla bütün alternatifleri sıralayarak en iyi alternatifi belirler (Liberatore ve Nydic 2008, s. 195; Vargas 2010, s. 5-6).

AHP' deki ilk adım karar vericinin amacı doğrultusundaki kriterlerin ve ona ait olan alt kriterlerin belirlenip, hiyerarşik yapının oluşturulmasıdır. AHP' de, ilk olarak amaç belirlendikten sonra bu amaç doğrultusunda seçimi etkileyen kriterler ortaya konur. Kriterlerin belirlenmesinden sonra yine kriterler göz önünde bulundurularak potansiyel alternatifler belirlenir. Tüm bu aşamaların sonunda karar için hiyerarşik bir yapı oluşturulmuş olur.

İkili karşılaştırma, karar matrislerini oluşturmak için önce hiyerarşik yapının kurulması daha sonra her bir kriter için alternatiflerin karşılaştırılması ve kriterlerinde kendi aralarında karşılaştırılması gerekmektedir. Bu matrisler oluşturulurken Saaty tarafından önerilen 1-9 önem skalası, Tablo 4.5 'te gösterilmiştir. Ara değerler olan 2, 4, 6, 8 gibi değerler önem derecesinde yer almamaktadır. Fakat karar verici, 1 ve 3 değerleri arasında kararsız kalırsa 2 değerini kullanabilir. İkili karşılaştırmalar, AHP' nin en önemli aşamasıdır. Göreceli veya mutlak ölçümler İkili karşılaştırmaları elde etmek için kullanılır (Saaty, 2008: 251-318).

Tablo 3: Önem Skalası

Önem Derecesi	**Tanımı**
1	Eşit önemli
3	Orta derecede önemli
5	Kuvvetli derecede önemli
7	Çok kuvvetli derecede önemli
9	Kesin önemli
2,4,6,8	Ara Değerler
Karşılıklı Değerler	i, j ile karşılaştırılırken yukarıdaki değerlerden (x) atanmışsa, j, i ile karşılaştığında atanabilecek değer (1/x) olacaktır.

AHP' de ikinci aşama normalleştirilmiş matrislerin oluşturulmasıdır. Normalleştirilmiş matrisi elde etmek için her bir sütun değerinin ayrı ayrı ilgili sütunun toplamına bölünmesi ile elde edilir. Normalleştirilmiş matristen hareketle; her bir kriter için yüzde önem ağırlığını bulmak için yine her bir sıra değerlerinin ortalaması alınır. İşte elde edilen bu değerler, her bir kriter için yüzde önem ağırlığını oluşturur (Saaty, 2008: 251-318).

Bir karar vericinin kriterler arasında kıyaslama yaparken tutarlı davranıp davranmadığını ölçmek Tutarlılık Oranı hesaplamasında en büyük öneme sahiptir. Hesaplamada "n" kriter

sayısına bağlı olarak rastgele indeks sayıları kullanılır. Hesaplamalardan sonra bulunan tutarlılık değeri eğer 0,10'dan küçük çıkmışsa oluşturulan karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğunu gösterir. Aksi durumlarda karar matrisi tekrar düzenlenmek gerekmektedir. Matris tutarlılığını ölçümlemek için rassal indeks kullanılır. Rassal göstergeler tablo 4'tedir.

Tablo 4: Rassal Göstergeler (Saaty ve Özdemir)

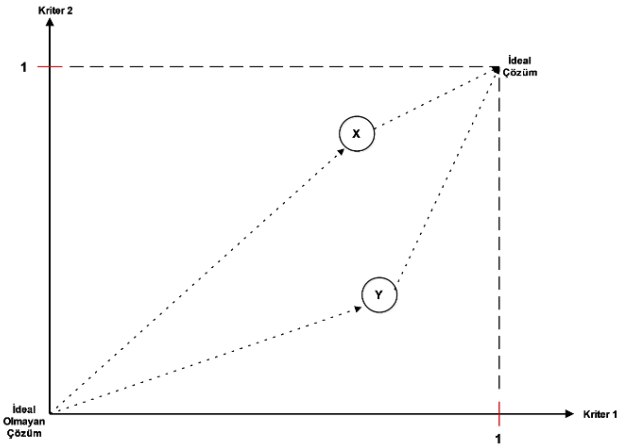
Matris Boyutu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Değer	0,0	0,0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

AHP yöntemi günümüzde birçok alanda kullanılmakta bunların başında işletme, insan kaynakları, proje ve atık yönetimi, finansman, muhasebe, üretim, taşımacılık, tedarik zinciri yönetimi kararları, sosyal ve toplumsal konular, eğitim, sağlık ve bakım, planlama ve pazarlama, donanım ve yazılım seçim kararları gibi birçok farklı alan gelmektedir. (Singh vd. 2012, s. 1-14; Tütek vd. 2012, s. 337-338).

TOPSIS Yöntemi

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilmiş çok kriterli karar verme tekniğidir (Wei, 2010, s.182).

TOPSIS yönteminde karar noktalarının pozitif-ideal çözüme en yakın mesafe ve negatif-ideal çözüme en uzak mesafe prensibine dayanmaktadır (Monjezi vd., 2010, s. 2).



Şekil 26: TOPSIS Alternatif / Kriter Ekseni

TOPSIS tekniği 6 aşamalı bir çözüm sürecinden oluşmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla aşağıda sıralanmıştır.

Adım 1: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

İlk olarak karar verici tarafından karar matrisinin oluşturulması gerekir. Karar verici bu matrisin satırlarında üstünlüklerin yani karar noktalarını sıralarken, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak olan değerlendirme faktörleri yer almaktadır. Karar matrisi başlangıç matrisidir (Yurdakul ve İç, 2003 s.11‑12). Karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

A_{ij} matrisinde karar noktası sayısını m, değerlendirme faktörü sayısını da "n" verir.

Adım 2: Normalleştirilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

Karar matrisindeki kriterlere ait değerlerin karakökü alınarak normalizasyon işlemini gerçekleştirmiş oluruz. Normalizasyon işlemi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır (Yurdakul ve İç, 2003, s.11‑12).

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{m} a_{kj}^2}} \qquad (2.7)$$

Normalize (R) matris aşağıdaki gibi elde edilir:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

Adım 3: Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

TOPSIS yönteminde ağırlıklar tek sübjektif parametrelerdir. Değerlendirme yapılırken kriterlere ilişkin ağırlık değerleri (w_i) belirlenir ($\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$). Buradaki en önemli husus w_i değerinin toplamlarının 1'e eşit olmasıdır.

Daha sonra normalleştirilmiş R matrisinin her bir sütunundaki değerler ilgili w_i değeri ile çarpılarak V matrisi oluşturulur (Monjezi ve diğerleri, 2010,s.3). V matrisi aşağıdaki gibi elde edilir:

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

Adım 4: İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması

TOPSIS yöntemi, her bir değerlendirme kriterinin artan veya azalan bir eğilime sahip olduğunu varsaymaktadır.

İdeal çözümün oluşturulabilmesi için V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme kriterlerinin yani sütun değerlerinin en büyükleri (ilgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilir. İdeal çözümün bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir (Monjezi ve diğerleri, 2010, s.3).

$$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} \,|\, j \in J), (\min_i v_{ij} \,|\, j \in J' \right\} \qquad (2.8)$$

(2.8) formülünden hesaplanacak set $A^* = \{v_1^*, v_2^*, ..., v_n^*\}$ şeklinde gösterilebilir.

Negatif ideal çözüm ise, V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme kriterlerinin yani sütun değerlerinin en küçükleri (ilgili değerlendirme faktörü maksimizasyon yönlü ise en büyüğü) seçilerek oluşturulur. Negatif ideal çözümün bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^{-} = \left\{ (\min_{i} v_{ij} \middle| j \in J), (\max_{i} v_{ij} \middle| j \in J' \right\} \quad (2.9)$$

(2.9) formülünden hesaplanacak set $A^{-} = \{v_1^{-}, v_2^{-}, ..., v_n^{-}\}$ şeklinde gösterilebilir.

İdeal ve Negatif İdeal çözümlerinde J fayda (maksimizasyon), J' ise kayıp (minimizasyon) değerini göstermektedir.

Hem ideal hem de negatif ideal çözüm, değerlendirme faktörü sayısı yani "m" elemandan oluşmaktadır.

Adım 5: Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması

TOPSIS yönteminde her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme kriter değerinin İdeal ve negatif ideal çözüm setinden sapmalarının bulunabilmesi için öklidyen uzaklık yaklaşımı kullanılmaktadır. Buradan elde edilen sapma değerleri ise İdeal Ayırım (S_i^{*}) ve Negatif İdeal Ayırım (S_i^{-}) Ölçüsü olarak adlandırılmaktadır. İdeal ayırım (S_i^{*}) ölçüsünün hesaplanması ve negatif ideal ayırım (S_i^{-}) ölçüsünün hesaplanması aşağıdaki formüllerde gösterilmiştir (Shyjith vd., 2008, s. 381).

$$S_i^{*} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (v_{ij} - v_j^{*})^2} \quad (2.10)$$

$$S_i^{-} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (v_{ij} - v_j^{-})^2} \quad (2.11)$$

Buradaki S_i^{*} ve S_i^{-} sayısı doğal olarak karar noktası sayısı kadar olacaktır.

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^{*}) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal noktalara uzaklıklarından yararlanılır. Hesaplamadaki ölçüt, negatif ideal ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içindeki payını göstermektedir. Aşağıdaki formülde ideal çözüme göreli yakınlık değerinin hesaplanması gösterilmiştir (Monjezi vd., 2010, s. 3).

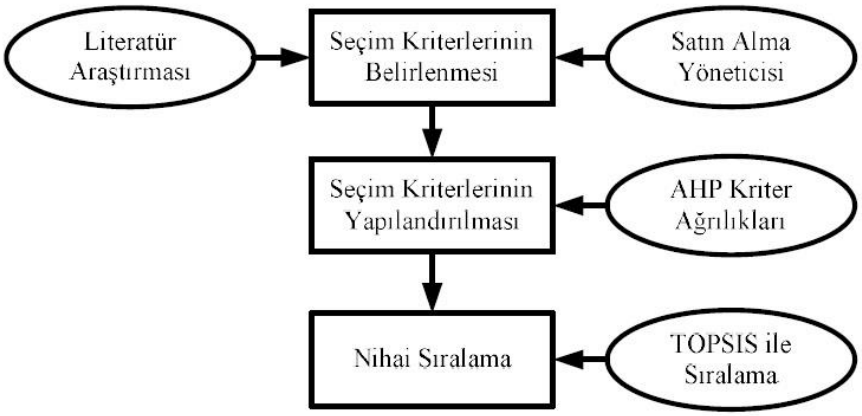
$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \tag{2.12}$$

Burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır ve $C_i^* = 1$ ilgili karar noktasının ideal çözüme mutlak çözüm yakınlığını gösterirken, $C_i^* = 0$ ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterir.

Uygulama

Çalışmamızda kombine et çiftliklerinde kullanılması uygun olan tedarik zinciri ağ modelleri üzerinden uygulaması yapılmıştır. Yapılan uygulama kısmında temelde 6 adet tedarik modeli üzerinde durulmuştur. Bu modeller uygulamamızdaki alternatiflerimizi oluştururken, ürün, teknoloji, lojistik, hizmet, kalite, maliyet ve risk seçenekleri de kriterlerimizi oluşturmaktadırlar. Araştırmamızda kullanılacak yöntemler sırasıyla AHP ve TOPSIS yönetimidir. Belirlenen bu hedefler için çok kriterli karar verme yöntemi olan analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve karar matrislerinin hesaplanması içinde en detaylı seçim kriteri özelliğine sahip olan ve en popüler yöntemlerden biri olan TOPSIS yöntemi kullanılarak analizlerimizi gerçekleştirmiş bulunmaktayız. Çalışmamızı gerçekleştirirken Microsoft Office Excel programı yardımıyla analiz işlemlerini gerçekleştirmiş bulunmaktayız.

Daha öncede belirtildiği üzere bu başlık altında veri setinden elde edilen değişkenler testler yardımıyla sınanarak açıklanmaya çalışılmıştır. Araştırmamızda bulgulara çok yönlü bakmak, tüm değişkenlerin dikkate alınmasını sağlamak ve çalışmamızın özgünlüğünü ortaya koymak için birbiriyle bağlantılı testlerin sonuçları ile yorumlanmıştır.



Şekil 27: AHP / TOPSIS Süreci

Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi

AHP analizimize başlarken alternatiflerimizin ve kriterlerimizin yüzdesel ağırlıkları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 5: Alternatif/Kriterlerin Yüzdesel Ağırlıkları

Alternatifler/Kriterler	YÖNETİM	TEKNOLOJİ	LOJİSTİK	ÜRÜN	HİZMET	KALİTE	MALİYET	RİSK
Model 1A	65,000	80,000	70,000	80,000	70,000	60,000	70,000	65,000
Model 1B	55,000	65,000	50,000	65,000	55,000	50,000	80,000	80,000
Model 1C	85,000	80,000	85,000	85,000	75,000	80,000	40,000	40,000
Model 2A	70,000	85,000	80,000	85,000	70,000	50,000	60,000	45,000
Model 2B	60,000	50,000	60,000	60,000	60,000	60,000	75,000	70,000
Model 2C	90,000	90,000	95,000	95,000	85,000	85,000	25,000	20,000

Kriterlerin Belirlenmesi

Kriterlerimizi belirlerken literatür taramalarından faydalanılmıştır. Ayrıca kombine et çiftliği işletmecileri ile yapılan görüşmeler ile iyi işleyen bir tedarik ağındaki ana kriterler sırasıyla bu şekilde sıralanmışlardır. Ürün, Kalite, Lojistik, Hizmet, Yönetim, Teknoloji, Maliyet ve Risk şeklinde sıralanmıştır. Ana kriterlere ait karşılaştırma matrisleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Ürün: İşletmenin talebi doğrultusundaki toplam ürün miktarı içindeki, işletmenin istemiş olduğu cins, verimlilik, ağırlık vb. gibi şartlara uyum derecesidir. İşletme, talep ettiği özelliklere sahip olmayan bir ürün ile müşterilerinin isteklerini doğru bir şekilde karşılayamayacağından ürüne ait özellikler azami önem derecesine sahiptir.

Kalite: Üreticilerin en temel önem unsurlarından biride ürünlerinin kalitesidir. Kaliteli ürünler üretmek için üreticiler, üretimde kullanmak üzere mamul ve yarı mamul ürün sağlayan tedarikçilerinde seçimini sağlarken doğru değerlendirme yapmaları gerekmektedir. Tedarikçilerden sağlanan ürünlerin kaliteli olmasının yanı sıra doğru konumlandırmanın da yapılması gerekir.

Lojistik: Canlı hayvan taşıması ve et ürünleri (kesi hayvanı veya kesilmiş et) özel taşıma koşulları gerektirir. Sağlıklı bir hayvanın olumsuz taşıma koşullarında hasta olması veya tek bir hasta hayvan yüzünden tüm seferdeki hayvanlara hastalık bulaşması, uygun sıcaklık koşulları sağlanamayan etlerin bozulması gibi pek çok risk faktörü bulunmaktadır. Teslimat ana kriterinden biriside tedarikçiden satın alınan ürünlerin güvenilir bir şekilde teslim edilmesini ve sağlanan ürünlerin hızlı bir şekilde teslim etmesini kapsamaktadır. Tedarikçinin önceden planlanmış teslimat programına uyması, ürünün yolda karşılaşabileceği sorunlara karşı temkinli bir şekilde paketlenmesi ve üretici-tedarikçi arasında yapılan anlaşmayla belirlenen malın sevkiyat şekli teslimat kriteri içerisinde değerlendirilmektedir.

Hizmet: Tedarikçinin sunmuş olduğu hizmet önemli kriterlerimizdendir. Hizmet kriteri; tedarikçi firmanın şikâyetlere olan duyarlılığı ve yakından ilgilenmesini, üretici-tedarikçi arasındaki iletişimin kolaylığını ve ürünleri satın alan üreticilerin şikayetlerine karşı tedarikçilerin sağladıkları politikaları kapsamaktadır.

Yönetim: Tedarikçilerin doğru işleyen bir organizasyon yapısına sahip olmaları ve üreticiler için tüm kriterleri yerine getirebilmek adına işleyen bir yönetim mekanizmalarının bulunması gerekmektedir. Üretim kriterlerinin eksiksiz sağlanması ancak tecrübeli yönetimlerle sağlanabilir. İşleyen organizasyon yapıları güveni de beraberinde getirmektedir.

Teknoloji: Tedarikçinin teknolojik olarak sahip olduğu alt yapıyı ifade etmektedir. Üreticilerin kaliteli ve hızlı ürünler üretebilmesini sağlamak için tedarikçinin sahip olduğu teknoloji birikimi doğru orantılı olarak hareket etmektedir. Bu bağlamda teknolojik alt yapısı gelişmiş olan tedarikçiler tercih noktasında öne çıkmaktadır.

Maliyet: Üretici firmalar karlılıklarını maksimize etmek için ürünlerinde kullandıkları malzemeleri mümkün olduğunca minimum fiyata yani firmalar ürünlerin üretimi ile ilgili maliyetleri minimize edecek düşük maliyetli tedarik kaynağı bulmak isterler. Bu kapsamda fiyat kriteri; tedarikçinin en uygun fiyat vermesini, alınan ürün miktarına göre ve diğer tedarikçilere

göre daha yüksek oranda fiyat indirimi uygulamasını aynı zamanda sağladığı ödeme vadesi türünü kapsamaktadır.

Risk: Tüm bu kriterlerin şartlarının sağlanamaması ve sağlanamama sonucuna bağlı gelişebilecek aksaklıklar ve kayıpları kapsayan kriter risk faktörüdür. Üretimimizi etkileyecek olan ürünümüzün kalitesindeki farklılıklar, lojistik ağında sevkiyat aksaklıkları gibi faktörler tedarikçi riskleri arasına girmektedir.

Yönetim kriteri dikkat edilerek yapılan karşılaştırma matrisinde, tedarik ağı modellerinde yönetim kısmının efektif çalışması için organizasyonun yerinde ve doğru işlemesi göz önünde bulundurulmuştur. Matrisimizin tutarlılık oranı 0.10'un altında kalarak tutarlı olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 6: Yönetim Kriteri Matrisi

1 - Yönetimi dikkate alarak								
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**		
1A	1,000	1,000	3,000	2,000	3,000	1,000		6,038
1B	1,000	1,000	3,000	3,000	2,000	1,000		6,038
1C	0,333	0,333	1,000	1,000	1,000	0,333		6,038
2A	0,500	0,333	1,000	1,000	1,000	0,333		6,034
2B	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	0,333		6,034
2C	1,000	1,000	3,000	3,000	3,000	1,000		6,038
Toplam	4,167	4,167	12,000	11,000	11,000	4,000		6,037
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**	**Satır Ort.**	
1A	0,240	0,240	0,250	0,182	0,273	0,250	0,239	
1B	0,240	0,240	0,250	0,273	0,182	0,250	0,239	
1C	0,080	0,080	0,083	0,091	0,091	0,083	0,085	
2A	0,120	0,080	0,083	0,091	0,091	0,083	0,091	
2B	0,080	0,120	0,083	0,091	0,091	0,083	0,091	
2C	0,240	0,240	0,250	0,273	0,273	0,250	0,254	
Tutarlılık Oranı:		0,00592944		**Tutarlılık Endeksi:**			0,007352506	

Teknoloji kriteri dikkate alınarak yapılan karşılaştırma matrisinde tedarik ağı modellerinin mevcut üretim teknolojileri ve yeni teknolojilere entegre olma hızları göz önüne alınmıştır. Mevcutta matrisimizin tutarlılık oranı 0.10'un altında kalarak tutarlılık sergilemektedir.

Tablo 7: Teknoloji Kriteri Matrisi

2 - Teknolojiyi dikkate alarak								
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**		
1A	1,000	1,000	1,000	5,000	7,000	1,000		6,075
1B	1,000	1,000	1,000	6,000	6,000	1,000		6,071
1C	1,000	1,000	1,000	5,000	7,000	2,000		6,174
2A	0,200	0,167	0,200	1,000	1,000	0,143		6,044
2B	0,143	0,167	0,143	1,000	1,000	0,143		6,063
2C	1,000	1,000	0,500	7,000	7,000	1,000		6,083
Toplam	4,343	4,333	3,843	25,000	29,000	5,286		6,085
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**	**Satır Ort.**	
1A	0,230	0,231	0,260	0,200	0,241	0,189	0,225	
1B	0,230	0,231	0,260	0,240	0,207	0,189	0,226	
1C	0,230	0,231	0,260	0,200	0,241	0,378	0,257	
2A	0,046	0,038	0,052	0,040	0,034	0,027	0,040	
2B	0,033	0,038	0,037	0,040	0,034	0,027	0,035	
2C	0,230	0,231	0,130	0,280	0,241	0,189	0,217	
Tutarlılık Oranı:			0,013719584		**Tutarlılık Endeksi:**		0,017012284	

Lojistik kriteri dikkate alınarak yapılan karşılaştırma matrisinde ise modellerin lojistik süreçleri içerisinde sevkiyat, saklama, zamanında ve doğru miktarda teslimi gibi kriterlere dikkat edilmiştir. Aynı zamanda matrisimizin tutarlılık oranı 0.10 un altında olduğundan tutarlı görülmektedir.

Tablo 8: Lojistik Kriteri Matrisi

3 - Lojistik dikkate alarak								
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**		
1A	1,000	4,000	1,000	3,000	1,000	1,000		6,199
1B	0,250	1,000	0,200	0,250	0,200	0,200		6,064
1C	1,000	5,000	1,000	4,000	1,000	2,000		6,265
2A	0,333	4,000	0,250	1,000	0,333	0,333		6,131
2B	1,000	5,000	1,000	3,000	1,000	1,000		6,188
2C	1,000	5,000	0,500	3,000	1,000	1,000		6,198
Toplam	4,583	24,000	3,950	14,250	4,533	5,533		6,174
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**	**Satır Ort.**	
1A	0,218	0,167	0,253	0,211	0,221	0,181	0,208	
1B	0,055	0,042	0,051	0,018	0,044	0,036	0,041	
1C	0,218	0,208	0,253	0,281	0,221	0,361	0,257	
2A	0,073	0,167	0,063	0,070	0,074	0,060	0,084	
2B	0,218	0,208	0,253	0,211	0,221	0,181	0,215	
2C	0,218	0,208	0,127	0,211	0,221	0,181	0,194	
Tutarlılık Oranı:			0,02809417		**Tutarlılık Endeksi:**		0,03483677	

Ürün kriterini dikkate alarak yapmış olduğumuz karşılaştırma matrisinde, ürünlerin verimliliği, ürün durumu gibi kriterlere dikkat edilmiştir. Mevcutta matrisimizin tutarlılık oranı 0.10'un altında kalarak tutarlılık sergilemektedir.

Tablo 9: Ürün Kriteri Matrisi

4 - Ürünü dikkate alarak								
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**		
1A	1,000	0,143	4,000	5,000	4,000	5,000		6,974
1B	7,000	1,000	5,000	9,000	6,000	9,000		7,540
1C	0,250	0,200	1,000	6,000	1,000	2,000		6,082
2A	0,200	0,111	0,167	1,000	0,200	0,500		6,409
2B	0,250	0,167	1,000	5,000	1,000	3,000		6,140
2C	0,200	0,111	0,500	2,000	0,333	1,000		6,292
Toplam	8,900	1,732	11,667	28,000	12,533	20,500		6,573
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**	**Satır Ort.**	
1A	0,112	0,082	0,343	0,179	0,319	0,244	0,213	
1B	0,787	0,577	0,429	0,321	0,479	0,439	0,505	
1C	0,028	0,115	0,086	0,214	0,080	0,098	0,103	
2A	0,022	0,064	0,014	0,036	0,016	0,024	0,029	
2B	0,028	0,096	0,086	0,179	0,080	0,146	0,102	
2C	0,022	0,064	0,043	0,071	0,027	0,049	0,046	
Tutarlılık Oranı:			0,092374568		**Tutarlılık Endeksi:**		0,114544464	

Hizmet kriteri karşılaştırma matrisinde tedarik ağı modelleri için, üretici/tedarikçi ilişkisini ve şikayetlere karşı tutumlarını dikkate almıştır. Matrisimizin tutarlılık oranı 0.10'un altında kalarak tutarlı olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 10: Hizmet Kriteri Matrisi

5 - Hizmet dikkate alarak								
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**		
1A	1,000	1,000	1,000	5,000	2,000	4,000		6,282
1B	1,000	1,000	1,000	5,000	1,000	5,000		6,173
1C	1,000	1,000	1,000	5,000	1,000	5,000		6,173
2A	0,200	0,200	0,200	1,000	0,143	2,000		6,073
2B	0,500	1,000	1,000	7,000	1,000	5,000		6,267
2C	0,250	0,200	0,200	0,500	0,200	1,000		6,081
Toplam	3,950	4,400	4,400	23,500	5,343	22,000		6,175
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**	**Satır Ort.**	
1A	0,253	0,227	0,227	0,213	0,374	0,182	0,246	
1B	0,253	0,227	0,227	0,213	0,187	0,227	0,222	
1C	0,253	0,227	0,227	0,213	0,187	0,227	0,222	
2A	0,051	0,045	0,045	0,043	0,027	0,091	0,050	
2B	0,127	0,227	0,227	0,298	0,187	0,227	0,216	
2C	0,063	0,045	0,045	0,021	0,037	0,045	0,043	
Tutarlılık Oranı:			0,028176991		**Tutarlılık Endeksi:**		0,034939469	

Kalite kriteri dikkate alınarak yapılan karşılaştırmada, tedarik modellerimizin çiftliklere tedariği sağlanan ürünlerin kalite yüzdeleri bulunmaktadır. Aynı zamanda matrisimizin tutarlılık oranı 0.10 un altında olduğundan tutarlı görülmektedir.

Tablo 11: Kalite Kriteri Matrisi

6 - Kaliteyi dikkate alarak								
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**		
1A	1,000	1,000	5,000	1,000	8,000	1,000		6,306
1B	1,000	1,000	7,000	1,000	9,000	1,000		6,431
1C	0,200	0,143	1,000	0,143	6,000	0,143		6,171
2A	1,000	1,000	7,000	1,000	9,000	1,000		6,431
2B	0,125	0,111	0,167	0,111	1,000	0,111		6,013
2C	1,000	1,000	7,000	1,000	9,000	1,000		6,431
Toplam	4,325	4,254	27,167	4,254	42,000	4,254		6,297
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**	**Satır Ort.**	
1A	0,231	0,235	0,184	0,235	0,190	0,235	0,218	
1B	0,231	0,235	0,258	0,235	0,214	0,235	0,235	
1C	0,046	0,034	0,037	0,034	0,143	0,034	0,054	
2A	0,231	0,235	0,258	0,235	0,214	0,235	0,235	
2B	0,029	0,026	0,006	0,026	0,024	0,026	0,023	
2C	0,231	0,235	0,258	0,235	0,214	0,235	0,235	
Tutarlılık Oranı:			0,04792845		**Tutarlılık Endeksi:**		0,059431279	

Maliyet kriterine göre, tedarik modellerimizin karşılaştırmaları yapılırken tedarik edilecek ürünün maliyeti ve taşıma maliyetleri gibi kriterler matrisimizde göz önüne alınır. Matrisimizin tutarlılık oranı 0.10'un altında kalarak tutarlı olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 12: Maliyet Kriteri Matrisi

7- Maliyeti dikkate alarak								
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**		
1A	1,000	5,000	0,500	0,125	0,333	0,143		6,175
1B	0,200	1,000	0,200	0,111	0,143	0,125		6,118
1C	2,000	5,000	1,000	0,143	0,500	0,333		6,312
2A	8,000	9,000	7,000	1,000	7,000	1,000		7,015
2B	3,000	7,000	2,000	0,143	1,000	0,250		6,595
2C	7,000	8,000	3,000	1,000	4,000	1,000		6,733
Toplam	21,200	35,000	13,700	2,522	12,976	2,851		6,491
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**	**Satır Ort.**	
1A	0,047	0,143	0,036	0,050	0,026	0,050	0,059	
1B	0,009	0,029	0,015	0,044	0,011	0,044	0,025	
1C	0,094	0,143	0,073	0,057	0,039	0,117	0,087	
2A	0,377	0,257	0,511	0,397	0,539	0,351	0,405	
2B	0,142	0,200	0,146	0,057	0,077	0,088	0,118	
2C	0,330	0,229	0,219	0,397	0,308	0,351	0,306	
Tutarlılık Oranı:			0,079266122		**Tutarlılık Endeksi:**		0,098289992	

Risk kriterini dikkate alarak yapılan karşılaştırma matrisimizde, modellerimizde karşılaşılabilecek ürün telef riski, uyum riski gibi kriterler dikkate alınmıştır. Aynı zamanda matrisimizin tutarlılık oranı 0.10 un altında olduğundan tutarlı görülmektedir.

Tablo 13: Risk Kriteri Matrisi

8 - Riski dikkate alarak								
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**		
1A	1,000	7,000	0,333	0,333	0,143	6,000		6,584
1B	0,143	1,000	0,125	0,143	0,111	0,333		6,114
1C	3,000	8,000	1,000	0,500	0,333	8,000		6,907
2A	3,000	7,000	2,000	1,000	0,500	7,000		6,805
2B	7,000	9,000	3,000	2,000	1,000	8,000		6,890
2C	0,167	3,000	0,125	0,143	0,125	1,000		6,048
Toplam	14,310	35,000	6,583	4,119	2,212	30,333		6,558
	1A	**1B**	**1C**	**2A**	**2B**	**2C**	**Satır Ort.**	
1A	0,070	0,200	0,051	0,081	0,065	0,198	0,111	
1B	0,010	0,029	0,019	0,035	0,050	0,011	0,026	
1C	0,210	0,229	0,152	0,121	0,151	0,264	0,188	
2A	0,210	0,200	0,304	0,243	0,226	0,231	0,236	
2B	0,489	0,257	0,456	0,486	0,452	0,264	0,401	
2C	0,012	0,086	0,019	0,035	0,057	0,033	0,040	
Tutarlılık Oranı:			0,089973329		**Tutarlılık Endeksi:**		0,111566928	

Seçim kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesi için AHP metodu kullanılmıştır. AHP metodunun uygulanması için Microsoft Office Excel programı aracılığı ile birlikte analizlerimizi gerçekleştirmiş bulunmaktayız. Excel programında alternatiflerimiz ve kriterlerimiz oluşturularak en iyi tedarik modelini seçmek için hiyerarşik yapımızı oluşturmuş bulunmaktayız. Tüm kriterlerimizin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Matrislerde daha öncede belirtildiği üzere tutarlılık oranının 0.10'u geçmemesi gerekmektedir. Kriterlerimizin ağırlıklandırılmış tablosuna göre, Ürün kriterimiz % 28,40, Maliyet %19,50, Kalite % 18,18, Risk % 16,11, Yönetim % 8,13, Teknoloji % 4,21, Hizmet % 3,08, Lojistik %2,40 sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 14: Karşılaştırma Matrisi

1. adım - Karşılaştırma matrisi								
Alternatifler/Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**
YÖNETİM	1,000	4,000	4,000	0,167	6,000	0,333	0,200	0,167
TEKNOLOJİ	0,250	1,000	2,000	0,200	2,000	0,250	0,200	0,250
LOJİSTİK	0,250	0,500	1,000	0,143	0,333	0,167	0,167	0,143
ÜRÜN	6,000	5,000	7,000	1,000	8,000	2,000	2,000	3,000
HİZMET	0,167	0,500	3,000	0,125	1,000	0,143	0,143	0,143
KALİTE	3,000	4,000	6,000	0,500	7,000	1,000	2,000	1,000
MALİYET	5,000	5,000	6,000	0,500	7,000	0,500	1	3,000
RİSK	6,000	4,000	7,000	0,333	7,000	1,000	0,333	1

Tablo 15: Sütunların Toplamı

2. adım - Sütunların toplamı								
Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**
	21,667	24,000	36,000	2,968	38,333	5,393	6,043	8,702

Tablo 16: Normalize Karşılaştırma Matrisi

3. adım - Normalize karşılaştırma matrisinin oluşturulması								
Alternatifler/Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**
YÖNETİM	0,046	0,167	0,111	0,056	0,157	0,062	0,033	0,019
TEKNOLOJİ	0,012	0,042	0,056	0,067	0,052	0,046	0,033	0,029
LOJİSTİK	0,012	0,021	0,028	0,048	0,009	0,031	0,028	0,016
ÜRÜN	0,277	0,208	0,194	0,337	0,209	0,371	0,331	0,345
HİZMET	0,008	0,021	0,083	0,042	0,026	0,026	0,024	0,016
KALİTE	0,138	0,167	0,167	0,168	0,183	0,185	0,331	0,115
MALİYET	0,231	0,208	0,167	0,168	0,183	0,093	0,165	0,345
RİSK	0,277	0,167	0,194	0,112	0,183	0,185	0,055	0,115

Tablo 17: Satır Ortalamaları

4. adım - Satır ortalamaları								
Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**
	0,081	0,042	0,024	0,284	0,031	0,182	0,195	0,161

Tablo 18: Kriterlerin Ağırlıklandırılması

5. adım - Ağırlıklandırma								
Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**
	8,13%	4,21%	2,40%	28,40%	3,08%	18,18%	19,50%	16,11%

Tablo 19: Ağırlıklandırma Kriterlerine Göre Matris

Yukarıdaki ağırlıklandırma kriterlerlerine göre matris								
Alternatifler/Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**
Model 1A	0,239	0,225	0,208	0,213	0,246	0,218	0,059	0,111
Model 1B	0,239	0,226	0,041	0,505	0,222	0,235	0,025	0,026
Model 1C	0,085	0,257	0,257	0,103	0,222	0,054	0,087	0,188
Model 2A	0,091	0,040	0,084	0,029	0,050	0,235	0,405	0,236
Model 2B	0,091	0,035	0,215	0,102	0,216	0,023	0,118	0,401
Model 2C	0,254	0,217	0,194	0,046	0,043	0,235	0,306	0,040

Tablo 20: Ağırlıklandırma Vektörü İle Matrisin Çarpımı

Ağırlıklandırma vektörü ile matrisin çarpımı	
Alternatifler	**Ağırlıklar**
Model 1A	0,17
Model 1B	0,23
Model 1C	0,12
Model 2A	0,18
Model 2B	0,14
Model 2C	0,16

Tablo 21: AHP Sonucu

	Ağırlık	Satır Toplamı	Ağırlık Vektörü	
	0,081		0,704	8,659
	0,042		0,354	8,404
	0,024		0,202	8,422
	0,284		2,633	9,273
	0,031		0,250	8,100
	0,182		1,647	9,059
	0,195		1,888	9,682
	0,161		1,542	9,577
				71,176
				8,897
n	**8**			**0,128**
	1,41			**0,091**

Tedarik Zinciri Ağ Tasarımı Modellerinin Sıralanması

En iyi tedarik modelini belirlemek için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Elde ettiğimiz seçim kriter ağırlıkları kullanılarak TOPSIS yöntemi uygulanmıştır. Seçilmek üzere Model1A, Model 1B, Model 1C, Model 2A, Model 2B, Model 2C, 6 farklı model işlenmiştir. Gerekli literatür taraması ve kombine et çiftliği işletmecilerinin görüşleri alınarak, 1 – 10 arasında puanlama yapılmıştır. Puanlar ve elde edilen kriterlerin ağırlıkları kullanılarak tedarik modelleri sıralanmıştır. TOPSIS yönteminin aşağıda bulunan adımları işlenmesi ardından en iyi tedarik modeli olarak Model 2C seçilmiştir. Model 1B ise negatif ideal noktaya olan yakınlığı sebebiyle son tercihteki tedarik modeli olmuştur. İşlem detaylarını ve gerekli sıralamayı aşağıdaki tablolarda görebiliriz.

Tablo 22: Alternatif/Kriterlerin Yüzdesel Ağırlıkları

Ağırlıklar (AHP)	**8,13%**	**4,21%**	**2,40%**	**28,40%**	**3,08%**	**18,18%**	**19,50%**	**16,11%**
Alternatifler/Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**
Model 1A	65,000	80,000	70,000	80,000	70,000	60,000	70,000	65,000
Model 1B	55,000	65,000	50,000	65,000	55,000	50,000	80,000	80,000
Model 1C	85,000	80,000	85,000	85,000	75,000	80,000	40,000	40,000
Model 2A	70,000	85,000	80,000	85,000	70,000	50,000	60,000	45,000
Model 2B	60,000	50,000	60,000	60,000	60,000	60,000	75,000	70,000
Model 2C	90,000	90,000	95,000	95,000	85,000	85,000	25,000	20,000
	max	**max**	**max**	**max**	**max**	**max**	**min**	**min**

Tablo 23: Normalize Matris Tablosu

1. adım - Normalize matrisinin oluşturulması								
Alternatifler/Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**
Model 1A	0,369	0,429	0,382	0,412	0,409	0,373	0,464	0,465
Model 1B	0,312	0,348	0,273	0,335	0,321	0,311	0,530	0,572
Model 1C	0,482	0,429	0,463	0,438	0,438	0,498	0,265	0,286
Model 2A	0,397	0,455	0,436	0,438	0,409	0,311	0,398	0,322
Model 2B	0,340	0,268	0,327	0,309	0,351	0,373	0,497	0,501
Model 2C	0,511	0,482	0,518	0,489	0,497	0,529	0,166	0,143

Tablo 24: Normalize Matrislerin Ağırlıklandırılması

2. adım - Normalize matrisinin ağırlıklandırılması								
Alternatifler/Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**
Model 1A	0,030	0,018	0,009	0,117	0,013	0,068	0,090	0,075
Model 1B	0,025	0,015	0,007	0,095	0,010	0,057	0,103	0,092
Model 1C	0,039	0,018	0,011	0,124	0,014	0,090	0,052	0,046
Model 2A	0,032	0,019	0,010	0,124	0,013	0,057	0,078	0,052
Model 2B	0,028	0,011	0,008	0,088	0,011	0,068	0,097	0,081
Model 2C	0,042	0,020	0,012	0,139	0,015	0,096	0,032	0,023

Tablo 25: İdeal Ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

3. adım - İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin elde edilmesi								
Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**
İdeal (A*)	0,042	0,020	0,012	0,139	0,015	0,096	0,032	0,023
Negatif ideal (A-)	0,025	0,011	0,007	0,088	0,010	0,057	0,103	0,092

Tablo 26: İdeal Ve Negatif İdeal Noktasına Uzaklık

4. adım - İdeal ve negatif ideal noktalara olan uzaklık değerleri										
Alternatifler/Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**	**Toplam**	**Si***
Model 1A	0,00013	0,00001	0,00001	0,00048	0,00001	0,0008	0,00338	0,00269	0,00751	0,08666
Model 1B	0,00026	0,00003	0,00003	0,00193	0,00003	0,00157	0,00505	0,00478	0,01368	0,116962
Model 1C	0,00001	0,00001	0	0,00021	0	0,00003	0,00038	0,00053	0,00117	0,034205
Model 2A	0,00009	0	0	0,00021	0,00001	0,00157	0,00205	0,00083	0,00476	0,068993
Model 2B	0,00019	0,00008	0,00002	0,00262	0,00002	0,0008	0,00418	0,00332	0,01123	0,105972
Model 2C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alternatifler/Kriterler	**YÖNETİM**	**TEKNOLOJİ**	**LOJİSTİK**	**ÜRÜN**	**HİZMET**	**KALİTE**	**MALİYET**	**RİSK**	**Toplam**	**Si-**
Model 1A	0,00064	0,00013	0,00004	0,00762	0,0001	0,00311	0,01001	0,008	0,02965	0,172192
Model 1B	0,00063	0,00013	0,00004	0,00737	0,0001	0,00302	0,00968	0,00763	0,0286	0,169115
Model 1C	0,00064	0,00013	0,00004	0,00766	0,0001	0,0032	0,01062	0,00839	0,03078	0,175442
Model 2A	0,00064	0,00013	0,00004	0,00766	0,0001	0,00302	0,01027	0,00834	0,0302	0,173781
Model 2B	0,00063	0,00013	0,00004	0,00725	0,0001	0,00311	0,00985	0,00789	0,029	0,170294
Model 2C	0,00064	0,00013	0,00004	0,0077	0,0001	0,0032	0,01069	0,00849	0,03099	0,17604

Tablo 27: İdeal Çözüme Yakınlık

5. adım - İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması					
	Si*	**Si-**	**Ci***	**Sıralama**	
Model 1A	0,0866603	0,17219175	0,66521312	4	
Model 1B	0,1169615	0,16911535	0,59115349	6	
Model 1C	0,0342053	0,1754423	0,83684397	2	
Model 2A	0,0689928	0,17378147	0,71581516	3	
Model 2B	0,1059717	0,17029386	0,61641366	5	
Model 2C	0	0,17603977	1	1	***Kriterlerimize göre MODEL 2C seçimimiz**

BÖLÜM 4: BULGULAR VE YORUMLAR

Bulgular

Analizden de anlaşılabileceği üzere yapılan AHP ve TOPSIS analizleri sonucunda değişkenlerin gruplarına ve ölçtükleri başlıklara göre kümelenmesi çalışmanın anlamlı ve tutarlı olduğunu göstermektedir. AHP analizindeki kriterlerin ağırlıkları bakımından Ürün, Kalite, Maliyet ve Risk kriterlerimizin birbirleriyle uyumlu bir ağırlıklanma gösterdikleri tespit edilmiştir. Tedarik zinciri yönetiminde ağ tasarımları tüm sektörlerde olduğu gibi kombine et çiflikleri içinde karlılığı maksimize edip maliyetleri minimize eden bir çalışmadır. Çalışmamızda da gördüğümüz üzere gerek AHP gerekse TOPSIS yöntemi kullanılarak yapılan sıralamalarda bunu görmekteyiz.

Yorumlar

Bu çalışmada kombine et çiftlikleri için tedarik zinciri yönetiminin ve ağ tasarımlarının etkisi ölçülmüştür. Etkin bir tedarik zinciri yönetiminin kombine et işletmelerinde ne denli etkili olduğunu saptamak için tedarik zinciri ağı modelleri oluşturuldu. Modeller oluşturulurken literatür taramasında en çok tercih edilen yöntemler kullanılmıştır. Oluşturulan bu modeller AHP ve TOPSIS metodu yardımlarıyla ölçeklendirilmiştir.

Ölçeklendirme işlemi sırasıyla şu şekilde gerçekleşmiştir. Analitik hiyerarşi prosesine göre alternatiflerimiz / kriterlerimiz ikili karşılaştırma matrisinde ağırlıklandırılmıştır. . Kriterlerin ağırlıkları, Ürün kriterimiz 0,284, Maliyet 0,195, Kalite 0,182, Risk 0,161, Yönetim 0,081, Teknoloji 0,042, Hizmet 0,031, Lojistik 0,024 olarak hesaplanmıştır. Bu kriterlerin ağırlıklarından da görüldüğü üzere Ürün, Kalite, Maliyet ve Risk faktörleri kombine et çiflikleri için azami ölçüde önem arz ettiklerini de ortaya koymaktadır. Ayrıca bu sıralama ile ağırlıklanmış olmaları da son derecede uyumluluk içinde olduklarını göstermektedir.

Hesaplanan bu kriterler TOPSIS yöntemi kullanılarak, tedarik modelleri sıralanmıştır. Mevcut tedarik modelleri içinden Model 2C en yüksek puanı alarak en uygun tedarik modeli olarak seçilmiştir. Kullanmış olduğumuz kriterler işletmemizin özelliklerine ve piyasa şartlarına uygun olarak seçilmiş kriterlerdir. Etkin bir tedarik ağı modeli ile kombine et çiftlikleri piyasadaki verimsiz koşullardan etkilenmemiş yada en aza indirgemiş olacaklardır.

BÖLÜM 5: SONUÇ

Özet

Yapılan literatür taramasının değerlendirilmesi ve analizlerle açıklanmasından sonra karşımıza çıkan en önemli kriter olan analitik hiyerarşi prosesi ve TOPSIS metodu tedarik zinciri aşamasında gerekli bir üst prosedür ve aynı zamanda kombine et çiftliklerinin geleceği için gerekli bir yönetim anlayışı olarak karşımıza çıkmış olmaktadır.

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki öncelikle ürün, kalite ve maliyet başlıkları altındaki amaçların benimsenmesi gerekmekte ve sonrasında kriterler belirlenerek her bir tedarikçi elindeki imkânlar dâhilinde sistemde ayakta kalabilmek için bu kurallara uymak ve gelişmeye davam etmek zorunda olmaktadır.

Yargı

Çalışmadan da anlaşılabileceği üzere hayvancılık faaliyet ve çeşitlerinin farklılık göstermesi gerekli kriterlerin uygulama işleyiş aşamasında yeri geldiğinde sorun yeri geldiğinde avantaja dönüşerek varlığını sürdürmeye devam etmiş olmaktadır. Çalışmamızda ele almış olduğumuz tedarik zinciri ağ tasarımları ve bu tasarımlardaki modellerin belirlenen kriterler doğrultusunda AHP sürecinde analiz edilmiş olması aynı zamanda TOPSIS metodu ile tedarik modellerinin sıralanması ile efektif bir model nasıl olmalı sorusunun yanıtını bulmaktadır. Ürün, kalite ve maliyet kriterleri yanı sıra kombine et çiftliği sahipleri risk faktörünüde dikkate almaları gerektiğini görmüş olmaktadırlar.

Bu durumun sebebi, ticari merkezlerin, teknolojik değişim ve yeniliklerin, hizmet algısının, tedarik performansının yüksek olmasında kaynaklanmıştır. Genel itibariyle bakıldığında bir çiftlik artık fiziki koşulların yanında başarılı ve etkin bir ağ yönetimi anlayışı için belirlenen bu dört kriterin hepsinin de uygulaması ve kendi sistemine kanalize etmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Çıkartılabilecek en genel yargı ise kriterlerin doğru olarak uygulanamaması ve aynı zamanda tedarik zinciri yönetim anlayışının sekteleyerek ilerlemesi üreticileri zarara uğratmakta ve tedarik zinciri yönetiminin bütün aşamalarının da olumsuz etkilemiş olmaktadır.

Öneriler

Çalışmadan elde edilen bulgular ve aynı zamanda yapılan diğer çalışmalarda değerlendirildiğinde en önemli çözüm önerisi, görev dağılımı yapmak ve iş birliği gerçekleştirerek ağ yapısını uygun ve verimli hale getirmektir. Çünkü her toprakta hayvan yetiştirilmez, her alan coğrafi açıdan perakende ve kombine yapısına uygun değildir. Her bölge teknolojik değişim ve yeniliği hızlı sağlayamaz, her bölge gerek insan gerek diğer kanallara hizmet ve sunumları eşit şartlarda gerçekleştiremez. Bu yüzden her bölge ve çiftlik iyi olduğu alanda üretim ve faaliyet gösterip daha iyi bir konuma gelirse birbirlerinin eksiklerini tamamlayacak ve analitik hiyerarşi prosesinde (AHP) gerekli olan bütün kriterlerde verimlilik ve etkinlik için sağlanmış olacaktır.

KAYNAKÇA

Blackburn, Joseph, and Gary Scudder. "Supply Chain Strategies for Perishable Products." Production and Operations Management 18, no. 2 (March—April 2014): 129-137.

Boyer, Kenneth K., and G. Tomas M. Hult. "*Extending the Supply Chain: Integrating Operations and Marketing in the Online Grocery Industry.*" Journal of Operations Management 23, no. 6 (September 2005): 642-661.

Berger, Paul D., Arthur Gerstenfeld, and Amy Z. Zeng. "*How Many Suppliers Are Best? A Decision-Analysis Approach.*" Omega 32, no. 1 (February 2014): 9-15.

Choo, E.U., Schoner, B. ve Wedley, W.C., (1999). Interpretation of Criteria Weights in Multicriteria Decision Making. *Computers&Industrial Engineering.* 37: 527-541.

Chopra, Sunil, and Peter Meindl. Supply Chain Management, 4th ed. tipper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2017).

Chopra, Sunil, and Peter Meindl. Supply Chain Management, 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2016).

Crook, T. Russell, and James G. Combs. "*Sources and Consequences of Bargaining Power in Supply Chains.*" Journal of Operations Management 25, no. 2 (March 2007): 546-555.

Croxton, Keely L.; Garcia-Dastugue, Sebastian J.; Lambert, Douglas M., Rogers, Dale S., (2001): "The Supply Chain Management Processes", The International Journal of Logistics Management, V: 12, No:2, ss. 13-32.

Disney, Stephen M., and Marc R. Lambrecht. "On Replenishment Rules, Forecasting, and the Bullwhip Effect in Supply Chains." Foundations and Trends in Technology, Information and Operations Management 2, no. 1. (2007), 1-80.

Eleftherios Iakovou, Dionysis Bochtis. "Supply Chain Management for Sustainable Food Networks" John Wiley & Sons, 22 Mar 2016 - 336 sayfa

Ganesha K. (2009) . Logistics ve the Out-bound Supply Chain. London: Penton Press

Gebresenbet, G. & Oodally, G. 2015. *''Review and analysis of rural agricultural transport and logisticsin developing countries: technical guidelines''* Food And Agriculture report.

Habenicht, W., Scheubrein, B., Scheubrein, R. (2002). *Multiple Criteria Decision Making.*

Optimization and Operations Research. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS) Oxford, UK: Eolss Publishers.

Handfield and Nicolas (2009)., International Supply Management Systems-The Impact Of Price Vs. Non-Price Driven Motives In The United States And Germany, The Journal Of Supply Chain Management: A Global Review Of Purchasing And Supply Copyright,August 2002,38.3.

Li, Y. (2007). *An Intelligent, Knowledge-based Multiple Criteria Decision Making Advisor for Systems Design.* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Atlanta: Georgia Institute of Technology School of Aerospace Engineering.

Liberatore, M. J. ve Nydick, R. L. (2008). The Analytic Hierarchy Process in Medical and Health Care Decision Making: A Literature Review. *European Journal of perational Research.* 189: 194–207.

Lummus, Rhonda R.; Vokurka, Robert J., (1999): "Defining Supply Chain Management: A Historical Perspective and Ptactical Guidelines", Industrial Management + Data Systems, V: 99/1, ss. 11-17.

Metz K. (2008): "Supply Chain Management: İmplementation İssues And Research Opportunities, The International Journal of Logistics Management, V: 7, No: 2, ss. 1-19.

Monjezi, M., Dehghani, H., Singh, T. N., Sayadi, A.R. ve Gholinejad, A. (2010), "Application of TOPSIS Method for Selecting the Most Appropriate Blast Design", Arabian Journal of Geosciences, 5(1), s. 95-101

Networks, 29-30 May, Ede, The Netherlands.

Paksoy, Turan; Güleş, Hasan Kürşat; Altıparmak, Fulya, (2003): *"Tedarik Zinciri Yönetiminde Dağıtım Ağlarının Tasarımı ve Eniyilenmesi",* Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, C: 4, S: 2, ss. 1-25.

Ross (2008): "Reassesing The Management Of The Global Supply Chain", Integrated Manufacturing Systems, V:13, No:2, Ss.110-116.

RPDRM (2012), "Disaster Risk Management in food and agriculture", Food and

Agriculture Organization of the United Nations

Saaty, T.L., (1990), How to make a decision: the analytic hierarchy process, European Journal of Operational Research, 48, p.9-26 Saaty, T.L., (2008), Decision making with

Saaty, T. L. (2008), "Relative Measurement and its Generalization in Decision Making: Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors-The Analytic Hierarchy/Network Process", RACSAM (Review of the Royal Spanish Academy of Sciences, Series A, Mathematics), 102(2), s. 251-318.

Saaty, T. L. ve Özdemir, M. S. (2003), "Negative Priorities in the Analytic Hierarchy Process", Mathematical and Computer Modelling, 37(9-10), s. 1063-1075.

Shyjith, K., Ilangkumaran, M., Kumanan, S., (2008), Multi-criteria decision-making approach to evaluate optimum maintenance strategy in textile industry, Journal of Quality in Maintenance Engineering, 14(4), p.375-386

Singh, K.N., Kushwaha, S. ve Hamid, F. (2012). Analytic Network Process –A Review of Application Areas, The 1stIEEE *International Conference on Logistics Operations Management.* Le Havre. France. 17-19 October 2012. 14 page.

Stanley, L. L., and V. R. Singhal. *"Service Quality Along the Supply Chain."* Journal of Operations Management 19, no. 3 (May 2001): 287-306.

Şarman, S.; Vural, M.K.; Özipek, M., (2003): "Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi ile Sanal İşetmecilik", Ege Denizcilik ve Lojistik Kongresi, Lojistik Panelleri Programı, İzmir, 31.05.2003, (http//www.dergi.e-isletmecilik.com/yzlr/sedat_sarman5.htm) , (07.02.2006).

Tanyaş, Mehmet, (2003): *"Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi/2",* Otomasyon Dergisi,S.137, Ekim. 2003.

Tütek, H.H., Gümüşoğlu, Ş. ve Özdemir, A. (2012). *Sayısal Yöntemler: Yönetsel Yaklaşım.İzmir:* Beta Basım A.Ş.

Tzeng,G.H. ve Huang,J.J. (2011). *Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications.USA*: CRC Publishers.

Vargas, R.V. (2010). Using The Analytic Hierarchy Process (AHP) to Select and Prioritize Projectsina Portfolio. *PMI Global Congress*. North America. Washington DCEUA.

Venkatraman, N.; Ramanujam, V., (2016): "Measurement of Business Performance in Strategic Research : A Comprasion of Approaches", Academy of Management Review, Vol: 11, No: 4, ss. 801-814.

Yıldırım, B. F., Önder, E., 2015. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri. 2. Baskı. Bursa: Dora Yayınları

Yurdakul, M., İç, Y.T., (2003), Türk otomotiv firmalarının performans ölçümü ve analizine yönelik TOPSIS yöntemi kullanan bir örnek çalışma, Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, 18(1), p.1-13

Zeleny, M. (1982). Multiple Criteria Decision Making. USA: McGraw - Hill Book Company.

Wang, Phanich P., S. Kara, and B. Kayis. "Analysis of the Bullwhip Effect in Multi-product, Multi-stage Supply Chain Systems—A Simulation Approach." International Journal of Production Research 48, no. 15 (August 2010): 4501-4517.

Wei, J. (2010), "TOPSIS Method for Multiple Attribute Decision Making with Incomplete Weight Information in Linguistic Setting", Journal of Convergence Information Technology, 5(10), s. 181-187.

Wisner, Joel, K. Tan, and G. Keong Leong. ''Principles of Supply Chain Management, 4th ed., Mason'', OH: Cengage (2012).

Kullanılan İnternet Kaynakları;

URL-1: http://gs1.tobb.org.tr/userfiles/files/EUMeat.pdf. Erişim Tarihi: 2018

URL-2: hhtp://www.eil.utoronto.ca/profiles/rune/node5.html. Erişim Tarihi: 2018

URL-3: TÜİK, 2017. Erişim Tarihi: 2018

URL-4: hhtp://www.celikgrupkargonakliyat.com/hayvan-tasimaciligi.html. Erişim Tarihi: 2018