

ET VE BALIK KURUMU KOMBİNALAR ARASI ET TAŞIMASINDA ULAŞTIRMA MODELİ UYGULAMASI

Engin SAKARYA*

Yavuz CEVGER**

Aytekin GÜNLÜ***

Application of Transportation Model in meat distribution among Meat and Fish Organization slaughterhouses

Özet: Et endüstrisinde, dağıtım problemleri ile ulaştırma giderlerinin asgaride tutulması her zaman ağırlığını hissettiren bir konudur.

Araştırmanın materyalini, Et ve Balık Kurumu'nun 1992 yılında kombinalar arasında yapılan karkas ve lop et taşınması ile ilgili veriler oluşturmuştur.

Bu çalışmada Et ve Balık Kurumu'nun 1992 yılı fiili et dağıtım şekli "Ulaştırma Modeli" yardımıyla optimize edilerek, ne ölçüde tasarruf sağlanabileceği hesaplanmaya çalışılmıştır. Ayrıca kuruma et taşınması ile ilgili iki alternatif dağıtım planı önerilmiştir. Et taşınmasıyla ilgili veri tabanı oluşturulmasında Dbase III Plus, Ulaştırma Modeli'ne ilişkin çözüm metodlarının uygulanmasında ise QSB (Quantitative Systems of Business) adlı bilgisayar programlarından yararlanılmıştır.

Sonuçta kurum et dağıtım probleminde ulaştırma modelini uyguladığı ve bu modelde öngördüğü hususları yerine getirdiği takdirde, ulaştırma giderlerinde I. modelde yüzde 9.32, alternatif dağıtım planı önerilerinde ise yüzde 13.7 ile 14.9'luk bir tasarruf yapılabileceği saptanmıştır.

Ayrıca kurum kombinaları arası fiili karkas ve lop et dağıtım modelin öngördüğü şekilde yapıldığında, taşıma maliyetlerinde yukarıda sağlanacak tasarrufla birlikte mükerrer taşımaların da önüne geçilmesiyle genel ekonomi yönünden gerçekleştirilecek tasarrufların boyutları daha fazla olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Taşıma, dağıtım, et, maliyet.

Summary: Distribution problems and minimizing the transportation costs are crucial matters in meat industry.

Materials of this study were composed of the data associated with carcass and boneless meat transportation among slaughterhouses of Meat and Fish Organizations in 1992.

In this study, the aim was to optimize the actual meat distribution pattern of Meat and Fish Organizations with the aim of "Transportation Model" and to estimate the quantity of savings that could be achieved. On the other hand, two alternative distribution plans, related to the meat transportation, were proposed to the organization.

Dbase III Plus and QSB (Quantative Systems of Business) pc programs were used in the establishing of database associated with meat transportation and in the application of overcomig methots related to the transportation model, respectively.

* Doç. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Hayvancılık İşletme Ekonomisi, Anabilim Dalı, Ankara.

** Araş. Gör. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Hayvancılık İşletme Ekonomisi, Anabilim Dalı, Ankara.

*** Araş. Gör. S.Ü. Veteriner Fakültesi, Hayvancılık İşletme Ekonomisi Bilim Dalı, Konya.

In conclusion, it was determined that, when the Organization applied the transportation model and maintain the requirements of this model, the following savings for the 1992 actual meat transportation costs could have been achieved; 9,32% in the first model and 13,7-14,9% in the proposed alternative distribution plans.

It was also determined that, with the application of model on slaughterhouse carcass and boneless meat distribution patterns in addition to the savings mentioned above, retransport could be prevented, therefore more savings could be achieved.

Keywords: *Transportation, Distribution, Meat, Cost.*

Giriş

Günümüzde işletmelerin büyümesi ve hızla gelişen teknoloji işletme yöneticilerinin önüne yeni sorunlarla birlikte yeni olanaklar da çıkarmaktadır. Özellikle teknolojinin hızlı bir gelişme göstermesi taşıma araçlarının ve dağıtım kanallarının sık sık değişmesine neden olmaktadır. Bu değişmelerin etkisiyle işletme yöneticileri gerektiği zamanlarda önceki kararlarını gözden geçirmek ve bu kararlarda yeni birtakım değişiklikleri yapmak zorunda kalmaktadırlar (13, 22).

Çalışmanın konusunu oluşturan ve yöneylem tekniklerinden birisi olan "Ulaştırma Modeli" (transportation veya distribution metod), ikinci dünya savaşı sırasında özellikle A.B.D.'de geliştirilmiş ve harpten sonra endüstride ulaşım, personelin işe yerleştirilmesi, işlerin makineler arasında rasyonel bir şekilde dağıtımının yapılması, kuruluş yerinin seçimi gibi problemlerin çözümünde kullanılarak en çok uygulama alanı bulan tekniklerden biri haline gelmiştir (1, 10, 24).

Batıda geliştirilen bu tekniğin muhtemel güçlüklerini saptamak ve modelin verdiği sonuçların pratik yönden anlamlı olup olmadığını ortaya koymak amacı ile Et ve Balık Kurumu gövde et sevkiyatında taşıma maliyetlerinin minimize edilmesi problemine uygulama denemesine girişilmiştir.

Et ve Balık Kurumu'nun araştırma kapsamına alınmasında, kurum problemlerinin ve faaliyetlerinin teorik modele yakınlık ve uygunluk göstermesi etkili olmuştur. Diğer taraftan yöneticilerinin, konuya ilişkin verileri vermede gösterdikleri ilgi ve yakınlık bu çalışmayı gerçekleştirilmede önemli bir rol oynamıştır.

Clary (11), Amerika Birleşik Devletlerinde bölgelerarası et endüstrisi koşullarında sığır besisi ve sığır eti ekonomilerini kontrol etmek amacıyla çok ürünli taşıma modeli kullanmış-

tır. Ayrıca yem, besi materyali, kasaplık sığır ve sığır eti talepleri, optimum besi süresi ve kesim yeri lokalizasyonunun üretim seviyesini nasıl etkilediğini gösteren 9 adet alternatif model düzenlemiştir.

Clary ve ark. (12), en düşük maliyetli çok ürünli taşıma modelini, bölgelerarası besicilik ve sığır eti ekonomilerini analiz etmek amacıyla kullanmış ve ABD'nin orta ve doğu bölgelerinde bulunan besicilerin, taşıma maliyetleri ve rekabet açısından diğer bölgelere göre daha iyi durumda olduklarını ortaya koymuşlardır.

Martinez (21), Taze sığır eti dağıtımında alternatif model ve taşıma maliyetinin minimizeasyonu amacıyla çok ürünli taşıma modelini kullanmıştır. Bu modelde 5 değişik taze sığır eti dağıtım yolunun birbiriyle karşılaştırmalı analizini yaparak en ekonomik dağıtım şekli ve yolunun kutulanmış sığır eti (boxed beef) şeklinde, toptancı-perakendeci dağıtım yolu olduğunu bildirmektedir.

Pendlum ve ark. (23), Kentucky sığır yetiştiricilerinin besi sığırının pazarlanması ve dağıtımında karın maksimize edilmesi amacıyla lineer taşıma modelinin değiştirilmiş bir versiyonunu kullanarak, optimum taşıma modeli geliştirmişlerdir.

Ward ve Farris (25), ABD'nin 30 değişik bölgesini kapsayan ulusal sığır eti pazarlama modelini oluşturmuşlar, hesaplanan ortalama taşıma maliyetleri üzerinden soğutulmuş sığır eti dağıtımında bölgelerarası optimizasyonun 500-1500 millik bir mesafede sağlandığını, ancak modele kuadratik ve çift logaritmik fonksiyonlar ile dummy değişkenler eklenerek yapılan optimizasyonda ise 2500 milin üzerindeki taşıma mesafesinin en iyi sonucu verdiğini bildirmektedirler.

Türkiye'de ise taşıma modelinin dağıtım problemlerine uygulandığını gösteren iki çalışmaya rastlanılmıştır. Uman (24), Petrol

Ofisinde petrol ürünlerinin dağıtımında ulaştırma modelinden yararlanmış sonuçta fiili taşıma maliyetine göre yüzde 19,37-39,35 arasında değişen bir tasarrufun sağlanabileceğini ortaya koymuştur. Karadağ (19), Türkiye Kömür İşletmelerinde kömür dağıtım problemine ulaştırma modelini uygulamıştır.

Et endüstrisinde bu modelin daha önce kullanılmamış olması bu konunun seçiminde ayrıca etkili olmuştur.

Çalışmada Et ve Balık Kurumu'na bağlı 31 işletme üzerinden 1992 yılında fiilen yapılan toplam 25463 tonluk et dağıtımının ulaştırma modeli yardımıyla optimizasyonun nasıl sağlanacağı ve bulunan çözümlerin fiili sonuçlardan ne ölçüde farklı olduğu incelenmeye çalışılmıştır. Bu uygulama ile sağlanan toplam taşıma maliyetlerinde tasarruf oranını artırmak amacıyla ayrıca kuruma iki alternatifli dağıtım planı önerisi getirilerek et dağıtımında tasarrufun ne ölçüde artırılabilirliği ortaya konulmuştur.

Materyal ve Metod

Materyal: Bu araştırmanın materyalini Et ve Balık Kurumu'nun 1992 yılı kombinalar arasında yapılan karkas ve lop et taşınması ile ilgili verileri oluşturmuştur.

İşletmeler arası 1992 yılı et sevkiyatlarında alıcı ve gönderici kombinalar tarafından tutulan ve Genel Müdürlük İmalat Daire Başkanlığı'na gönderilen 3461 adet Tesellüm Farkları Çizelgeleri tek tek incelenerek elde edilen veriler, fiili ulaştırma tablosu ve modele ilişkin veri tabanını oluşturmuştur.

Birim et taşıma maliyetleri ile kuruma bağlı 31 kombinanın, yıllık ortalama kapasite kullanım oranları, arz ve talep miktarları, kombinaların bulunduğu illerdeki kişi başına yıllık ortalama et üretim hesaplamalarında; EBK Genel Müdürlüğü, DİE ve DPT verileri, Başbakanlık Yüksek Denetleme Kurulu Denetleme Raporları ve Karayolları Genel Müdürlüğü Ekonomik Etüt Tablolarından yararlanılmıştır.

Metot

Veri Tabanının Oluşturulması ve Çözüm Yöntemleri: Bu çalışmada, et taşınması ile ilgili veri tabanının oluşturulmasında Dbase III Plus, Ulaştırma Modeline ilişkin çözüm metotlarının uygulanmasında ise QSB (Quantitative Systems of Business) adlı bilgisayar programlarından yararlanılmıştır. "Tesellüm Farkları Çizelgeleri"nin tek tek incelenmesiyle elde edilen verilerden Dbase III Plus adlı programdan yararlanılarak bir veri tabanı oluşturulmuştur. Veri

girişi sırasında tablodaki bilgilere ilave olarak, ayrıca "malgrubu" değişkeni eklenmiştir. Sonuç olarak, gönderen kombina, alıcı kombina, gönderilen tarih, malın cinsi, malın grubu, gönderilen adet ve kg, teslim alınan adet ve kg değişkenlerinden oluşan bir veri tabanı elde edilmiştir.

I. modelde ve 14 işletmeli alternatif model önerisinde, başlangıç çözüm metodu olarak Vogel's Approximation Method (VAM), optimum çözüm için ise MODI yöntemi kullanılmıştır (3). 15 işletmeli alternatif model önerisinde özel ulaştırma modellerinden Transit Ulaştırma (Transshipment) Modeli ve Russel's Approximation Method (RAM)'dan yararlanılmıştır (24).

İşletme Arz ve Taleplerinin Hesaplanması, Üretim ve Tüketim Kombinalarının Belirlenmesi: Et ve Balık Kurumu kombinalarının kurum içi arz ve taleplerinin hesaplanmasında 1992 yılında kuruma bağlı 31 işletme arasında fiili olarak yapılan 3461 adet et sevkiyatıyla ilgili olarak tutulan "Tesellüm Farkları Çizelgeleri"nden yararlanılmıştır.

Oluşturulan veri tabanından, hangi işletmenin hangi işletmeye hangi cins grup maldan ne miktarda ve hangi tarihte gönderdiğine; gönderilen malın varış noktasında kaç kg olarak teslim alındığına ve bu arada ne kadar fire oluştuğuna dair bilgileri içeren tablolar oluşturulmuştur. Daha sonra bu işletmelerin kurum içi arz ve talep miktarlarının birbirine göre yüzde oranları tesbit edilerek üretim ve tüketim işletmeleri olarak gruplandırılmıştır.

Kurum içi arz miktarı kurum içi talep miktarından fazla olan işletmeler üretim işletmeleri; kurum içi talep miktarı kurum içi arz miktarından fazla olan işletmeler ise tüketim işletmeleri olarak sınıflandırılmıştır.

Bu işlemlerden sonra üretim ve tüketim işletmelerinin net arz ve talep miktarları hesaplanmıştır. Bu amaçla net arz'ı bulmak için üretim işletmesi olarak tanımlanan işletmelerin arz miktarlarından talep miktarları düşülmüştür. Net talebi bulmak için ise tüketim işletmesi olarak tanımlanan işletmelerin talep miktarlarından arz miktarları düşülmüştür. Net arz ve talep miktarlarının hesaplanmasıyla tüm işletmelerin sonradan ihtiyaç duyacağı mal miktarını başka işletmelere sevk etmeyeceği yani mükerrer taşımanın yapılmayacağı varsayılmıştır. Nitekim ulaştırma modeli de bu tür taşımaların sıfır maliyetle gerçekleştiğini kabul etmektedir (3, 4).

Birim Taşıma Maliyetlerinin Hesaplanması: Birim taşıma maliyetlerinin hesaplanması iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada 1 ton etin 1 km taşınmasının maliyeti hesaplanmıştır. Taşımanın 11-13 tonluk frigorifik tırlarla yapıldığı, aracın gece ve gündüz sürekli yol aldığı ve ortalama 50 km/h hız yaptığı varsayılmıştır (6, 7). Son yıllarda soğutulmuş karkas ve lop et taşımalarında frigorifik araçların kullanılması taşımada maliyetleri artırmada önemli bir unsur olan fire oranını yüzde 1'in altına düşürmüştür. Sabit bir değer haline gelen fire oranı bu nedenle birim maliyet hesaplamalarında dikkate alınmamıştır (16, 17).

1992 yılı cari fiyatlar üzerinden Et ve Balık Kurumu yıllık fiili taşıma maliyeti; 1 km mesafe için, sabit maliyet 2.002.- TL/km, değişken maliyet 2.074 TL/km, personel masrafı ise 1.360 TL/km olarak hesaplanmış ve buna ek olarak, aracın 1 km'de 500 ml (1.752 TL) yakıt, soğutucunun 21 ml (74.TL) yakıt kullandığı ve sürücünün de 1 km'de 50 TL harcırah aldığı tespit edilmiştir (6, 7). Sonuçta 1 km'lik taşıma maliyeti 7.312- TL/km olarak hesaplanmıştır.

Bu hesalamalarda taşımada kullanılan araçların talep merkezlerine taşımayı yaptıktan sonra dönüşleri dikkate alınmamıştır. Taşımayı yapan araç dönüşlerine ilişkin genel müdürlük-de herhangi bir bilgi bulunamamıştır.

Diğer taraftan işletmeler arasındaki mesafe ile yukarıda tesbit edilen km taşıma maliyeti çarpılarak iki işletme arasındaki mesafede 1 ton etin taşınmasının maliyeti hesaplanmıştır. Bu tesbitler ışığında üretim ve tüketim işletmeleri arasında hesaplanan birim taşıma maliyetleri Ek 1'de verilmiştir.

Alternatif Modellerde İşletme Birleştirmeleri: Birleştirmelerde göz önüne alınan kriterlerden birincisi kombinaların bulunduğu illerdeki kişi başına düşen et üretim miktarlarıdır. Kişi başına düşen et üretim miktarları, o ildeki hayvan sayısı, kasaplık güç ve nüfus gözönüne alınarak hesaplanmıştır (5). Her il için bulunan kişi başına düşen yıllık ortalama et üretim miktarlarından yararlanılarak Türkiye geneli için kişi başı yıllık ortalama et üretim miktarları hesaplanmıştır.

İkinci kriter olarak Et ve Balık Kurumu kombinalarının 1988-1992 yılları arasındaki beş yıllık dönemde kesim faaliyetleri ve kombinaların kurulu teorik kapasiteleri dikkate alınmış ve yıllık ortalama kapasite kullanım oranları hesaplanmıştır. Buna ek olarak bulunan bu kapasite kullanım oranlarının da aritmetik ve geometrik ortalamaları bulunarak 31 işletme

üzerinden yıllık ortalama kapasite kullanım oranları hesaplanmıştır (9).

Bu iki kriter ışığında bulunduğu ilde kişi başına ortalama et üretim miktarı Türkiye ortalamasının altında olan ve kapasite kullanım oranı da 31 işletme üzerinden hesaplanan yıllık ortalama kapasite kullanım oranından düşük olan işletmeler seçilmiştir. Bu işletmeler tüm faaliyetleriyle birlikte kendilerine mesafe olarak en yakın ve yıllık ortalama kapasite kullanım oranları 31 işletme ortalaması üzerinde olan bir kombinayla birleştirilmiştir.

Bulgular

Et ve Balık Kurumu 1992 yılında yurtiçinde fiili olarak toplam 31 işletmesi arasında 25.463 ton et taşınması ile ilgili işletmelerin kurum içi arz ve talepleri Ek 2'de verilmiştir. EBK'nun 1992 yılı toplam taşıma maliyeti tarafımızdan hesaplanan birim taşıma maliyetleri üzerinden 147.819.053.000.- TL olarak gerçekleşmiştir.

Oluşturulan I. modelde et dağıtımının yine 31 işletme üzerinden yapıldığı varsayılmıştır. Ek 2'de verilen arz ve talep miktarları üzerinden işletmeler üretim ve tüketim kombinaları olarak sınıflandırılmışlardır.

Bu sınıflamaya göre, üretim ve tüketim kombinaları için hesaplanan net arz ve net talep miktarları Ek 3-A'da verilmiştir.

Tablonun incelenmesinden de görüleceği üzere arz ve talep miktarları birbirine eşit olup, taşımaya konu olan mal miktarı 19.334 ton olarak tesbit edilmiştir. Taşınan et miktarında görülen bu azalış tamamen mükerrer taşımaların yapılmamasından kaynaklanmıştır.

Hesaplanan üretim ve tüketim işletmeleri net arz ve talep verilerinden ve QSB adlı bilgisayar programından yararlanılarak kurulan model ve buna ilişkin 31 işletme üzerinden oluşturulan ulaştırma tablosu Ek 4'de verilmiştir.

Bu aşamadan itibaren oluşturulan ulaştırma tablosunda VAM'dan yararlanılarak elde edilen başlangıç çözümünde toplam taşıma maliyeti 134.187.700.000.- TL olarak hesaplanmıştır. Ulaşılan başlangıç çözümünü gösterir ulaştırma tablosu ise Ek 5'de verilmiştir.

Ek 5'de verilen tablonun incelenmesiyle de görüleceği üzere tüketim işletmelerinin tümünün talebi karşılanarak üretim işletmelerinin depolarında et stoku kalmamıştır. Diğer taraftan çözüm tablosunda m+n-1 koşulunun da sağlan-

ÜRETİM KOMBİNALARI

	S OVA	ELAZIG	ERZURU	KAYSERİ	KONYA	MALATY	ŞURFA	TATVAN	TOPLAM TALEF
ADANA	5111	3773	6602	2501	2544	3049	2574	5637	564
BURDUR	5396	8079	9410	5074	2513	7334	7494	10538	547
BURSA	4789	8401	9227	5067	3573	7653	8657	11033	1074
MANISA	6427	9600	10573	6266	3934	8854	9015	12079	1495
Z.BURNU	4738	9344	9798	5952	5250	8540	9717	11918	924
ANKARA	2303	8630	6156	2296	1923	1884	6061	8262	1495
TOPLAM ARZ	2468	2855	4633	2040	924	1595	2042	1972	546

Birim taşıma maliyeti : x1000 TL/ton

Taşıma Miktarı: ton

Tablo 1. 14 İşletmeli Modelde Ulaşılan Optimum Çözüm.
Table 1. Optimal solution of 14 enterprises model.

diği görülmektedir. Bu da ulaşılan çözümün Bozulmamış (non-degenerative) Temel Mümkün Çözüm olduğunu göstermektedir (3, 24).

Et dağıtımı için kurulan ulaştırma modelinin VAM ile ulaşılan çözümü belli bir tasarruf sağlanabileceğini gösterse de esas itibarıyla ulaşılan bir "başlangıç çözümü"dür. Bu nedenle ulaştırma modelinin de öngördüğü üzere ulaşılan başlangıç çözümünü, optimum çözüm yöntemlerinden biriyle optimuma ulaştırmak gerekmektedir. Bu itibarla optimizasyonu sağlamak için MODI (Çoğaltan) Yöntemi'nden yararlanılmıştır (3, 14). VAM ile ulaşılan başlangıç çözümü, MODI yöntemiyle üç iteration sonunda optimuma ulaştırılmış ve toplam taşıma maliyeti 134.032.500.000.- TL olarak hesaplanmıştır. Ulaşılan optimum çözümü gösteren ulaştırma tablosu Ek 6'da verilmiştir.

Ek-6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı üzere burada da $m+n-1$ koşulu sağlanmakta, bütün talep noktalarının talebi karşılanmakta ve üretim işletmelerinin fazla kalan et stoğu bulunmamakta bu da ulaşılan çözümün Bozulmamış Optimum Mümkün Çözüm olduğunu göstermektedir (3, 24).

EBK'na bağlı işletmelerin kuruluş yeri seçiminde rasyonel davranılmaması nedeniyle işletmeler birbirinden uzak ve dağınık bir yapı göstermektedir. Bu durum kurumun et taşıma maliyetlerinin yüksek olmasına neden olmaktadır (2, 15). Kurum karlılığını olumsuz yönde etkileyen bu faktörün etkisini azaltmak amacıyla bu çalışmada ayrıca iki alternatif dağıtım planı üzerinde durulmuştur.

Bunlardan ilk alternatif dağıtım planında, toplam işletme sayısı 14 olarak belirlenmiştir.

İşletme sayısındaki bu azalma metotta belirtilen kriterler ışığında işletmelerin birleştirilmesi sonucunda sağlanmıştır.

Bu ondört işletmenin 1988-1992 yılları arasındaki yıllık ortalama kapasite kullanım oranları ve hangi işletmenin hangi işletme kapsamına alındığı Ek:7-A'da gösterilmiştir.

Kurum içi arz ve talepler dikkate alınarak 14 işletmeli alternatif modelde, işletmeler I. modelde olduğu gibi üretim ve tüketim kombinaları olarak sınıflandırılarak net arz ve talepleri Ek: 3-B'de verilmiştir.

14 işletme üzerinden oluşturulan bu alternatif dağıtım planı için yine VAM'dan yararlanılarak başlangıç çözümü bulunmuştur. Bu başlangıç çözümünden hareketle MODI metodundan yararlanarak bir iteration sonucunda yine bozulmamış optimum mümkün çözüme ulaşılmıştır. Bulunan optimum çözüme göre toplam taşıma maliyeti 127.571.549.000.- TL bulunmuştur. Bu çözüme ilişkin dağıtım planını gösteren ulaştırma tablosu ise Tablo 1'de verilmiştir.

Önerilen ikinci alternatif dağıtım planında Ulaştırma Modeli'nin özel bir şekli olan Transit Ulaştırma (transshipment) Modeli'nden yararlanılmıştır (3, 18, 19).

15 işletme üzerinden yapılan bu alternatif dağıtım planı önerisinde, Bayburt kombinası 14 işletmeli alternatif modele eklenerek yeni bir ulaştırma modeli elde edilmiştir. Bu dağıtım planı önerisinde toplam işletme sayısının 15'e çıkmasının yanısıra Ankara ve Bayburt işletmelerinin aynı zamanda birer transshipment point (dağıtım noktası) oldukları varsayılmıştır. Al-

ternatif dağıtım planı için hesaplanan net arz ve talepler Ek: 3-C'de gösterilmiştir.

15 işletmeli alternatif modelin çözümünde ise toplam taşıma maliyeti 125.840.990.000.- TL olarak bulunmuştur.

Bu alternatif modelin RAM ile ulaşılan başlangıç çözümü, Ek: 7-B'de gösterilen mal akışını ortaya koymaktadır.

Buna göre Erzurum ve Tatvan'da üretilen bir miktar etin Bayburt'da depolandığı ve buradan da modeldeki en büyük talep noktası olan Zeytinburnu'na gönderildiği, diğer taraftan ikinci bir depo olarak planlanan Ankara'da Kayseri, Malatya, Elazığ ve yine Tatvan'dan gelen etlerin stoklandığı buradan da Ankara'nın et talebi karşılandıktan sonra kalan miktarın Bursa kombinasına sevk edildiği görülmektedir.

Bunun yanısıra modelde üretim işletmesi olarak yer alan Konya'nın Manisa ve Burdur'un bir kısım talebini karşıladığı, Manisa ve Burdur işletmelerinin geriye kalan taleplerinin de Tatvan ve Şanlıurfa üretim kombinalarınca karşılandığı ortaya çıkmaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Birden çok üretim merkezinden, birden çok depolama merkezine malların minimum maliyetle nakli söz konusu olduğunda bir ulaştırma problemi ile karşılaşılır.

Bu problem özellikle büyük işletmelerde ulaştırma masraflarının toplam maliyet içerisinde büyük bir yer tutması itibarıyla çok önemlidir. Dolayısıyla ulaştırma maliyetini minimize edecek bir çözümün bulunması, toplam maliyetin mimimizasyonu anlamına geldiğinden sonuçta karın da maksimizasyonu demektir (20).

Ülkemizde Et Endüstrisinin geliştirilmesinde önder kuruluş olan Et ve Balık Kurumu'nda, dağıtım problemleri ve ulaştırma giderlerinin minimize edilmesi her zaman ağırlığını hissettiren bir konu olmuştur (8).

Ulaştırma giderlerini birim taşıma maliyetiyle taşınan mal miktarı belirlemekte ve bu gideri minimize edebilmek için bu iki faktörün kontrol altına alınması gerekmektedir.

1992 yılında Kurum'a bağlı 31 işletmede üretilen etin 25.463 ton'luk kısmı işletmeler arasında taşınmış ve fiili taşıma maliyeti ise 147.819.053.000.- TL olarak gerçekleşmiştir. Bu etin tamamı karayolu taşımacılığı ile frigidir tır ve termos kamyonlarla yapılmıştır.

Kurumun 1992 yılı kombinalar arası et taşımasına Ulaştırma Modeli tekniği uygulamasıyla çalışmada elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir.

Birinci modelde, kuruma bağlı 31 işletme üzerinden aynı koşullarda et dağıtımını yapıldığı varsayılarak ulaşılan optimum çözümde, fiili taşıma maliyetine göre 13.786.553.000.- TL'lık bir azalışla %9.32 oranında bir tasarruf sağlanmıştı.

Et ve Balık Kurumu açısından ortaya konan bu tasarruf oranını daha da artırmak amacıyla çalışmada iki alternatif dağıtım planı geliştirilmiştir. Önerilen 14 işletmeli dağıtım planı, fiili taşıma maliyetine göre %13.7, I. modele göre ise %4.8 oranında bir tasarruf, 15 işletmeli alternatif dağıtım planı önerisinde ise fiili taşıma maliyetine göre %14.9, I. modele göre %6.2 ve 14 işletmeli alternatif dağıtım planı önerisine göre ise %1,2'lik bir tasarruf yapılabileceği ortaya konmuştur.

15 işletmeli alternatif dağıtım planında yüksek birim taşıma maliyetlerine bakılarak Tatvan'ın Burdur'a; yine Şanlıurfa'nın Manisa'ya mal göndermesinin ranyonel olmadığı düşünülebilir. Ancak bu çözüm metod tarafından öngörülen en düşük maliyetli dağıtım planıdır. Nitekim, Tatvan'dan Burdur'a, Şanlıurfa'dan da Manisa'ya olan yüksek birim maliyetli taşımayı model içerisinde engellemek üzere bu arz ve talep noktaları arasındaki birim taşıma maliyetleri modelin tercih etmeyeceği kadar yüksek (99.999.999.- TL/km) tutularak yeni bir deneme yapılmış ancak toplam taşıma maliyetinin daha da arttığı görülmüştür.

Kurum et dağıtım probleminde ulaştırma modelini uyguladığı ve bu modelin öngördüğü hususları yerine getirdiği takdirde, sadece dağıtım şeklinin değiştirilmesiyle ulaştırma giderlerinde önemli ölçüde tasarruf sağlayabileceği ve ayrıca araştırmada ortaya çıkan 6.129 ton gibi mükerrer taşımaları da bertaraf edebileceği söylenebilir. Genel ekonomi yönünden ise gerçek tasarrufun boyutları daha fazla olacaktır.

Kurum'da et taşıma faaliyetinin optimal bir şekilde yapılması için modern yönetim tekniklerinin uzman bir kadro tarafından uygulanması gerekmektedir. Bunun için verilerin düzenli olarak tutulması, kurum bünyesinde faaliyette bulunan pazarlama, imalat ve taşımacılık üniteleri arasında et dağıtımında koordinasyonun sağlanması bir zorunluluktur.

Et ve Balık Kurumu'nun kombinalar arası et dağıtım planı, ulaştırma modeli yardımıyla bulunan sonuçlara uygun olmalı ve bu plandan

kesin bir zorunluluk olmadıkça uzaklaşılmalıdır. Kurum özellikle et taşımalarında kullandığı frigofirik araçları, mal teslimini yaptıktan sonra dönüşlerinde de mal taşımaya yapacak şekilde planlanmalı, maliyeti artırıcı boş dönüşler önlenmelidir. Ayrıca kurum'un et taşıma filousunu oluşturan tır ve kamyonların çoğunun ekonomik ömürlerini doldurması nedeniyle bu araçların bakım, onarım ve modernizasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Et ve Balık Kurumu yukarıda belirtilen akılcı tedbirleri alması durumunda, ulaştırma modeli uygulayabilir, dağıtım giderlerini kontrol altına alarak daha etkin bir işletme yönetimi sağlayabilir.

Kaynaklar

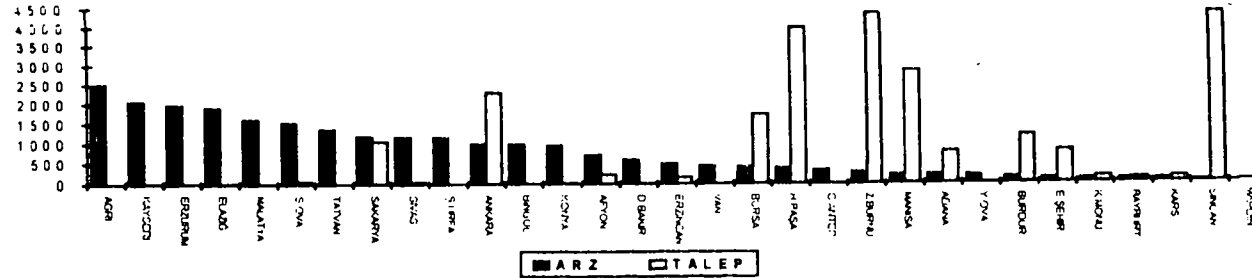
1. Akbaygil, I. (1974) *Ulaştırma Konusunda Programlama Yöntemleri* (Çeviri), İstanbul Üniv. İktisat Fakültesi, Yayın No: 336, İstanbul.
2. Alpugan, O., ve Ark. (1990) *İşletme Ekonomisi ve Yönetimi*, Bceta Yayınları, İstanbul.
3. Anderson, R.D., Sweeney, D.J., Williams, T.A. (1985) *An Introduction to Management Science. Quantitative Approaches to Decision Making* West Publishing Company, Minnesota.
4. Anonim (1967) *Les Methodes De Programmation En Matiere De Transport*, İstanbul Üniv. Yay. No: 1281, İktisat Fakültesi Yayın no: 213, Sermet Matbaası, İstanbul.
5. Anonim (1991) *Kırmızı Et Sanayi, VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı. Ö.İ.K. Raporu*, Ankara.
6. Anonim (1992) *Ekonomik Etüt Tabloları*, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü Planlama Şubesi Müdürlüğü, Ankara.
7. Anonim *Et ve Balık Kurumu Faaliyet Raporları*, 1988-1992, Ankara.
8. Aral, S. (1971) *Memleketimiz Et ve Et Mamullerinin Sürümünde Et ve Balık Kurumunun Yeri ve Önemi*, Doktora Tezi, Ankara.
9. Arkın, E., Colton, R.R. (1968) *Ekonomi, İşletmecilik, Psikoloji, Eğitim ve Biyolojiye Uygulanan İstatistik Metotları*, Çev. S. Kendir, Ayyıldız Matbaası, Ankara.
10. Bulutay, T. (1965) *Doğrusal Programlama*, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.
11. Clary, G.M. (1983) *Interregional Competition in The U.S. Cattle Feeding/Fed-Beef Economy with Emphasis on The Southern Plains*, Dis Abst, International A. 1983, 43, 3658.
12. Clary, G.M., Dietrich, R.A., Farris, D.E. (1986) *Effects of Increased Transportation Costs on Spatial Prices Differences and Optimum Locations of Cattle Feeding and Slaughter*. WAERSA, 1986, 028-06039.
13. Çakıcı, I. (1978) *Taşıma Kaplarıyla Zincirleme Taşımacılık*, A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, No: 421, Ankara.
14. Faur, L.W., Williams, W.E. (1959) *Economics of Transportation*, 2: 17-27, Harper and Bromes Published, Newyork.
15. Fenn, M.G. (1977) *Marketing Livestock and Meat*, FAO Marketing Guide No: 3, Rome.
16. Gülerman, A. (1975) *Et Endüstrisinde Dağıtım Maliyetinin Minimum Kılınması*, İç Anadolu Ekonomisinde Kasaplık Et Pazarlaması Semineri Ticaret ve Sanayi Odaları, Ticaret Borsaları Birliği, Ankara.
17. Gülten, Ş. (1975) *Hayvan Naklinde Fire ve Zayıflığın Azaltılması İmkânları*, Et End. Derg., 54, 37-39.
18. Heady, E.O., Candler, W. (1963), *Linear Programming Methods*, Iowa State University Press, Iowa.
19. Karadağ, S. (1992) *Ulaştırma Modeli ve Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu'nda Bir Uygulama*, Gazi Üniv. Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
20. Locklin, D. (1972) *Economics of Transportation*, 1: 1-19, Richart, D. Irwin Inc. Homewood, 7th. ed., Illinois.
21. Martinez, J.L. (1986) *The Economics of Alternative Fresh Beef Distribution System*. WAERSA. 028-03015.
22. Müftüoğlu, T.M. (1989) *İşletme İktisadı*, Turan Kitabevi, Ankara.
23. Pendlum, D.W., Davis, J.T., Meyer, A.L. (1984) *An Economic Analysis of The Interregional Movement of Kentucky Feeder Cattle*. Agricultural Economics Research Report University of Kentucky No: 38, 30 pp, Kentucky.
24. Uman, N. (1974) *Ulaştırma Modeli ve Petrol Ofisinde Uygulama Denemesi*, A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi, Yayın no: 369, Ankara.
25. Ward, J.B., Farris, D.E. (1990) *Estimating Truck Rates for Refrigerated Food Products*. J Food Distri Res, 1990, 21: (2), 21-30.

EK: 1.
Üretim ve Tüketim İşletmeleri Arası Birim Taşıma Maliyetleri
Unit transportation costs among sources and destinations.

	ÜRETİM İŞLETMELERİ																		
	AFYON	S OVA	BİNGÖL	AĞRI	D.EAKIR	ELAZIĞ	ERZİN	ERZU	GANT	KAYS	KONY	MLTYA	SIVAS	ŞURF	TATVA	VAN	MARDI	Y OVA	SAKAR
ADANA	4197	5111	4855	7589	3919	3773	5747	6602	1535	2501	2544	3049	3685	2574	5637	6719	9348	8847	5805
BURDUR	1214	5396	9139	10733	8840	8079	7999	9410	6456	5074	2513	7334	6193	7494	10558	11589	8869	12612	3407
BURSA	2047	4789	9461	10551	9505	8401	7816	9227	7619	5087	3575	7655	6995	8657	11933	11911	10031	12788	1199
E ŞEHİR	1228	3999	8379	9468	11348	7319	6730	8145	6537	3985	2493	6573	4913	7575	7639	10823	8949	11590	1375
MANİSA	2245	6427	10660	11896	10361	9600	9161	10573	7977	6266	3934	8854	7341	9015	12079	13110	10390	14499	3517
Z BURNU	3415	4738	10039	10799	10382	9344	8372	9798	8737	5952	5250	8540	6814	9717	11918	12773	11092	13197	1455
H PAŞA	3415	4738	10039	10799	10017	8920	8028	9417	8335	5645	4943	8283	6507	9410	11550	12466	10785	13161	1148
SINCAN	2091	2596	6909	7999	6953	5849	5264	6665	5242	2515	2142	5103	2444	6281	8641	9359	7655	11486	2033
K MONU	3634	1813	7173	7675	7524	6420	5140	6551	6675	3948	3685	5674	2583	7714	8745	9542	8247	10273	2632
BAYBURT	7765	3444	1879	2281	2852	2663	1126	914	4979	4094	6281	3376	7195	4190	2910	3736	3977	5111	7195
KARS	9371	6281	3239	1652	4292	4270	2954	1543	6697	6208	8642	5016	4782	5637	3336	3319	5016	4343	9922
ANKARA	1872	2303	6690	7780	6734	5630	5045	6456	5023	2296	1923	4884	3224	6061	8292	9139	7436	11267	2232

Birim taşıma maliyeti : x1000 TL/ton

EK: 2.
EBK Kombinalarının 1992 Yılı Kurum İçi Arz ve Talepleri (ton)
Demands and supplies of internal Meat and Fish Organization slaughterhouses in 1992.



Ek: 3-A
 Üretim ve Tüketim İşletmelerinin Net Arz ve Talep Miktarları
 Net Demands and Supplies quantities of sources and destinations. (ton)

<i>Üretim İşletmeleri</i>	<i>Arz</i>	<i>Tüketim İşletmeleri</i>	<i>Talep</i>
AĞRI	2494	SİNCAN	4229
KAYSERİ	2040	Z.BURNU	4003
ERZURUM	1963	H.PAŞA	3557
ELAZIĞ	1875	MANİSA	2605
MALATYA	1595	ANKARA	1291
SULUOVA	1436	BURSA	1282
TATVAN	1340	BURDUR	1017
Ş.URFA	1144	E.ŞEHİR	676
SİVAS	1093	ADANA	563
BİNGÖL	980	K.MONU	60
KONYA	914	KARS	46
DIYARBAKIR	563	BAYBURT	5
AFYON	470		
VAN	433		
ERZİNCAN	343		
GAZİANTEP	323		
YÜKSEKOVA	198		
SAKARYA	118		
MARDİN	12		
TOPLAM	19334		19334

Ek: 3-B
 Üretim ve Tüketim İşletmelerinin Net Arz ve Talep Miktarları
 Net demand and supply quantities of sources and destinations (ton)

<i>Üretim İşletmeleri</i>	<i>Arz</i>	<i>Tüketim İşletmeleri</i>	<i>Talep</i>
ERZURUM	4633	Z.BURNU	7557
ELAZIĞ	2855	ANKARA	5416
S.OVA	2468	MANİSA	2605
Ş.URFA	2042	BURSA	1840
KAYSERİ	2040	ADANA	564
TATVAN	1972	BURDUR	547
MALATYA	1595		
KONYA	924		
TOPLAM	18529		18529

Ek: 3-C
 Üretim ve Tüketim İşletmelerinin Net Arz ve Talep Miktarları
 Net demand and supply quantities of sources and destinations (ton)

<i>Üretim İşletmeleri</i>	<i>Arz</i>	<i>Tüketim İşletmeleri</i>	<i>Talep</i>
ERZURUM	4638	Z.BURNU	7557
ELAZIĞ	2855	ANKARA	5416
S.OVA	2468	MANİSA	2605
Ş.URFA	2042	DURSA	1840
KAYSERİ	2040	ADANA	564
TATVAN	1972	BURDUR	547
MALATYA	1595	BAYBURT	5
KONYA	98		
TOPLAM	18534		18534

EK: 4.
EBK İçin Oluşturulan 31 İşletmeli Ulaştırma Tablosu
Transportation chart combined by 31 enterprises prepared for The Meat and Fish Organization.

ÜRETİM KOMBİNALARI

	AFYON	S OVA	BİNGÖL	AŞRI	D BAKIR	ELAZĞ	ERZİNC	ERZURU	G ANTEP	KAYSERİ	F ONYA	MALATYA	SK'AS	Ş URFA	TATVAN	VAN	MARDIN	Y OVA	SAKARYA	TOPLAM TALEP
ADANA	4197	5111	4855	7589	3919	3773	5747	6602	1535	2501	2544	3049	3685	2574	5637	6719	9348	8847	5805	563
BURDUR	1214	5396	9139	10733	8840	8079	7999	9410	6456	6074	2513	7334	6193	7494	10558	11589	8869	12612	3407	1017
BURSA	2047	4789	9481	10581	9506	8401	7816	9227	7619	6067	3575	7656	5995	8687	11033	11911	10031	12788	1199	1282
E ŞEHİR	1228	3899	8379	9468	11348	7319	6730	8145	6537	3985	2493	6573	4913	7575	7639	10828	8949	11590	1375	676
MALİTA	2245	6427	10660	11896	10361	9600	9161	10573	7977	6266	3934	8854	7341	9015	12079	13110	10390	14499	3517	2605
ZEBİRHO	3415	4738	10039	10799	10382	9344	8372	9798	8737	5952	5250	8540	6814	9717	11918	12773	11092	13197	1455	4003
HİPAŞA	3415	4738	10039	10799	10017	8920	8028	9417	8335	6645	4943	8283	6507	9410	11550	12466	10785	13161	1143	3557
SINCAĞI	2091	2596	6909	7999	6953	5849	5264	6665	6242	2515	2142	5103	3444	6281	8641	9359	7655	11486	2033	4229
KASTAMON	3634	1813	7173	7875	7524	6420	5140	6551	6675	3948	3685	5674	3583	7714	8745	9542	8247	10273	2632	60
BAYBURT	7765	3444	1879	2281	2852	2633	1126	914	4979	4094	6281	3378	7195	4190	2910	3736	3977	5111	7195	5
KARS	9871	6281	3239	1652	4292	4270	2954	1543	6697	6208	8642	5016	4782	5637	3336	3319	5016	4343	9922	46
ANTİTARA	1872	2303	6690	7780	6734	5630	5045	6456	5023	2296	1923	4884	3224	6061	8262	9139	7436	11267	2252	1291
TOPLAM ARZ	470	1436	980	2494	563	1875	343	1963	323	2040	914	1595	1093	1144	1340	433	12	198	118	19334

Birim taşıma maliyeti : x1000 TL/ton
Taşıma Miktarı : ton

EK: 5

31 İşletmeli Ulaştırma Probleminde Vogel's Approximation Meod (VAM) ile Bulunan Başlangıç Çözümü
Basic solution found by VAM over 31 enterprises with transportation problems.

ÜRETİM KOMBİNALARI

	AFYON	SİVA	ERZİL	AĞRI	D.BAĞI	ELAZI	ERZUR	ERZUR	ERZUR	KAYSERİ	KONYA	MALATYA	SIĞIR	ŞİRİ	TATVAN	YAN	MARDIN	YÜZ	ŞAR	TOPLAM TALEP
ADANA	4197	5111	4855	7889	3919	3773	5747	6602	1535	2501	2544	3049	3685	2574	5637	6719	9348	8847	5605	563
BİTLİ	1214	6396	9139	10733	8810	8079	7999	9410	6456	5074	2513	7334	6193	7494	10558	11589	8369	12612	3407	1017
ERZUR	2047	4799	9461	10551	9505	8401	7816	9227	7619	5067	3575	7655	5995	8657	11033	11911	10031	12788	1199	1232
ERZUR	1228	3999	8379	9468	11348	7319	6730	8145	6537	3985	2493	6573	4913	7575	7639	10829	8349	11590	1275	676
MARSA	2248	8427	10660	11898	10361	9600	9161	10573	7977	6268	3934	8854	7341	9016	12079	13110	10390	14499	3617	2805
ERZUR	3416	4738	10039	10799	10382	9344	8372	8788	8737	8862	6250	8540	6814	9717	11918	12773	11092	13197	1455	4003
ERZUR	3415	4738	10039	10799	10382	9344	8372	8788	8737	8862	6250	8540	6814	9717	11918	12773	11092	13197	1455	4003
ERZUR	2091	2596	8909	7999	6953	8849	5254	6665	5242	2515	2142	6103	3444	6281	8641	9359	7555	11486	2033	3557
ERZUR	3634	1813	7173	7875	7824	8420	5140	6661	6878	3948	3685	5674	3583	7714	8745	9642	8247	10273	2632	60
ERZUR	7765	3444	1879	2281	2852	2683	1128	814	4979	4094	6281	3378	7195	4190	2910	3736	3977	6111	7195	5
ERZUR	9871	6231	3239	1862	4292	4270	2934	1843	8697	6208	8642	5016	4782	5837	3338	3319	6016	4343	9922	46
ERZUR	1872	2303	6690	7780	8734	8630	6018	6456	5023	3296	1923	4884	3224	6061	6262	9139	7436	11267	2252	1291
TOPLAM ARZ.	470	1436	980	2494	563	1875	343	1983	323	2040	814	1595	1093	1144	1340	433	12	198	118	18334

Birim taşıma maliyeti : x1000 TL/ton

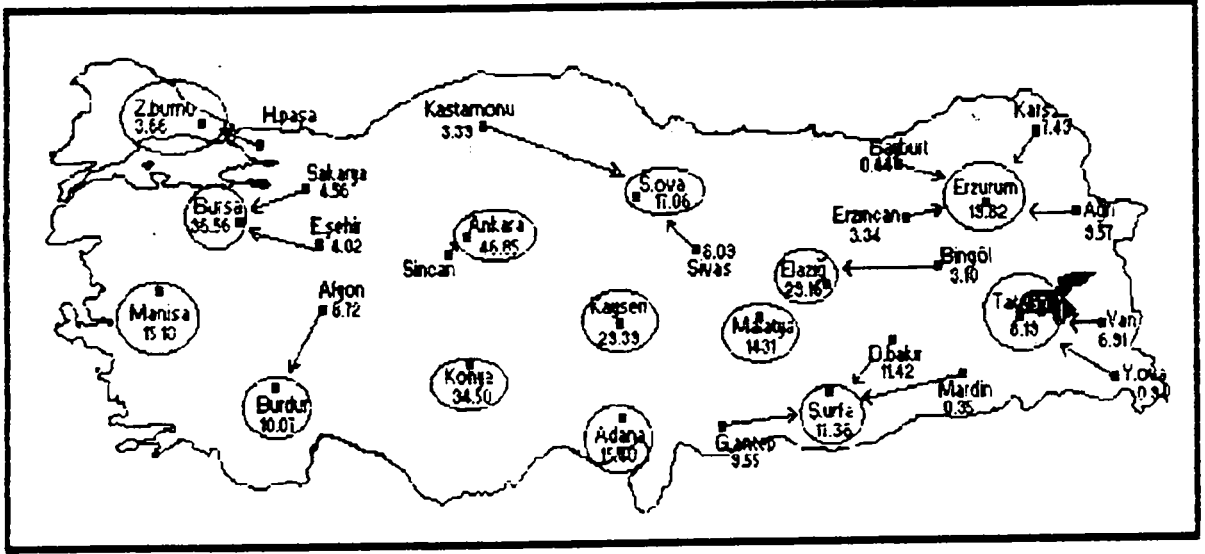
Taşıma Miktarı : ton

EK: 6.
31 İşletmeli Ulaştırma Problemi için Bulunan Optimum Çözüm.
Optimal solution found for 31 enterprises with transportation problems.

	AFYON	ŞÖVA	BİNGÖL	ADIR	ÜBÜK	EDİRE	ERZİKA	ERZURUM	ERZURUM	KAYSERİ	KÖNYA	MALATYA	ŞANLI	ŞARPA	YATVAN	VAN	MARÇIN	ŞÖVA	SAKARYA	TOPLAM TALEP			
T U K E T İ M K O M B İ N A L A R I	ADANA	4197	5111	4855	7589	3919	3773	5747	6602	1535	2501	2544	3049	3685	2574	5637	6719	9248	8347	5805	563		
	ELEZLİ	1214	5396	9139	10733	8840	8079	7999	9410	323	6456	5074	2513	7334	5193	7494	10553	11589	8669	12612	3407	1017	
	ELAZIĞ	2047	4789	9461	10551	9505	8401	7816	9227	7619	5067	3575	7655	5995	8657	11033	11911	10031	12788	1199	1282		
	EŞME	1228	3999	8379	9468	11348	7319	6730	8145	6537	3985	2493	6573	4913	7575	7639	10828	8949	11590	1375	676	676	
	MUNİSA	2245	6427	10660	11896	10361	9600	9161	10573	7977	6266	3934	8554	7341	9015	12079	13110	10390	14499	3517	2605		
	ERZURUM	3415	4738	10039	10799	10382	9344	8372	9798	8737	5952	5250	8540	5814	9717	11913	12773	11092	13197	1455	1436	4003	
	ERZURUM	3415	4738	10039	10799	10017	8920	8028	9417	8335	5645	4943	8283	6507	9410	11550	12466	10785	13161	1148	119	118	3557
	SİNCAN	2091	2596	6909	7999	6953	5849	5264	6665	5242	2515	2142	5103	3444	6281	8641	9359	7655	11486	2033	1595	4229	
	KASTAMONU	3634	1813	7173	7875	7524	6420	5140	6551	6675	3948	3685	5674	3583	7714	8745	9542	8247	10273	2632	2448	60	
	EYLAĞLI	7765	3444	1879	2281	2852	2683	1126	914	4979	4094	6281	3378	7195	4190	2910	3736	3977	5111	7195	60	5	
	YAPSA	9871	6281	3239	1652	4292	4270	2954	1543	6697	6208	8642	9016	4782	5637	3336	3319	5016	4343	9922	46	46	
	ANKARA	1872	2303	6690	7780	6734	5630	5045	6456	5023	2296	1923	4684	3224	6061	8262	9139	7436	11267	2252	863	428	1291
	TOPLAM ARZ	470	1436	980	2494	563	1875	343	1963	323	2040	914	1595	1093	1144	1340	433	12	198	118	19334		

Birim taşıma maliyeti : x1000 TL/ton
Taşıma Miktarı : ton

EK: 7-A
Kombinalararası Yapılan Birleştirmeler.
Combinations performed among slaughterhouses



Kapasite Kullanım Oranı: Aritmetik Ortalama: 13,49
Geometrik Ortalama: 7,78

EK: 7-B
15 İşletmeli Modelde Mal Akışı
Product flow chart in 15 enterprises model.

