

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI

ISPARTA BÖLGESİNDE
GÜLBİRLİK'ÇE ÜRETİMİ YAPILAN GÜLYAĞININ ÜRETİM SORUNLARI
VE GÜLÇİÇEĞİ TAŞIMA MALİYETLERİNİN MİNİMİZASYONU

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

İbrahim GÜNGÖR

T.C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

Tezi Yöneten
Prof.Dr. METİN ÇAKICI

İZMİR - 1990

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|--|-------|
| TABLO LİSTESİ | |
| GİRİŞ | |
| I- ISPARTA BÖLGESİ - GÜLCÜLÜK VE GÜLBİRLİK..... | 1 |
| A. Isparta Bölgesi'nin Tanımı | 1 |
| 1. Coğrafi Durum | 1 |
| 2. İklim | 1 |
| 3. Nüfus ve Kültür | 2 |
| 4. Ekonomik Yapı | 3 |
| B. Gül-Gülcülük ve Gülyağı | 5 |
| 1. Tarihçe | 5 |
| 2. Yağ Güllerinin Çeşetleri ve Özellikleri . . | 6 |
| 3. Gülün Coğrafi Dağılımı | 7 |
| 4. Gülyağının Kullanım Alanları | 7 |
| C. Üretim ve İhracat | 9 |
| 1. Gülçiçeği Üretimi | 9 |
| 2. Gülyağı Üretimi | 11 |
| 3. Gülyağı İhracatı | 12 |
| D. Gülbirlik Kuruluşunun Tanıtılması..... | 15 |
| 1. Kuruluşu | 15 |
| 2. Birliğin Amacı | 15 |
| 3. Yönetim Yapısı | 16 |
| 4. Personel Durumu | 16 |
| 5. Üretim Durumu..... | 16 |
| 6. İhracat ve Yurtiçi Satış | 19 |
| II- GÜLBİRLİK'TE GÜLYAĞI ÜRETİM SORUNLARI..... | 20 |
| A. Gülyağı Üretim Safhaları ve Özellikleri..... | 20 |
| B. Gülçiçeğindeki Yağ Miktarı ve Kalitesinin Yükseltilmesi | 21 |
| 1. Gülbahçelerinin Dağılımı ve Bakımı | 21 |
| 2. Gülçiçeğinin Toplama Şekli ve Zamanı | 23 |
| 3. Gülçiçeğinin Alım Merkezlerine Taşınması... | 25 |
| 4. Gülçiçeğinin Alım Merkezlerinden Fabrika- lara Taşınması | 25 |
| 5. Taşımada Kullanılan Araçlar | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 6. Araçların Gülçiçeği Taşıma Kapasite- lerinin tesbiti | 27 |
| 7. Gülçiçeklerinin Farikalarda Depolanması.... | 28 |
| 8. Fabrikaların Çalışma Derecelerinin Belirlenmesi | 30 |
| 9. Fabrikalar Arasında Verim Farklılıkları.... | 30 |
| C. Fabrikalarla İlgili Sorunlar..... | 33 |
| 1. Çalışmayan Fabrikalar Sorunu | 33 |
| 2. Fabrika İçi Kapasite Dengesizliği..... | 34 |
| 3. Üretim Yöneticisi ve Teknik Eleman İhtiyacı | 35 |
| 4. Fabrikaların Normal Kapasitesinin Üstünde Çalışmaya Zorlanması | 35 |
| 5. İşgücü Sorunu | 36 |
| 6. Su Sorunu | 36 |
| D. Diğer Sorunlar | 37 |
| 1. Gülyağının Pazarlanması Sorunu | 37 |
| 2. Finansman Sorunu | 37 |
| 3. Fabrikalardaki Atıl Kapasitenin Kullanımı.. | 38 |
| 4. Optimum Ürün Bileşiminin Belirlenmesi | 38 |
| 5. Atık Sorunu | 38 |
| III- PROBLEMİN ORTAYA KONULMASI - MATERYAL VE METOD | 39 |
| A. Problem | 39 |
| B. Veriler | 41 |
| 1. Gülçiçeği Arz Merkezleri ve Kapasiteleri... | 41 |
| 2. Gülçiçeği Talep Merkezleri ve Kapasiteleri | 41 |
| 3. Birim Taşıma Maliyetleri | 42 |
| C. Uygulanan Model | 42 |
| 1. Ulaştırma Modeli | 43 |
| 2. Ulaştırma Modelinde Kabul Edilen Varsayımlar | 45 |
| 3. Ulaştırma Modelinin Matematiksel İfadesi... | 47 |
| 4. Ulaştırma Modeli Çözüm Teknikleri..... | 48 |
| 5. Ulaştırma Modelinde Ortaya Çıkan Özel Durumlar | 49 |
| 6. Ulaştırma Probleminde Dejenereasyon | 52 |

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| IV- MODEL İÇİN GEREKLİ VERİLERİN ELDE EDİLMESİ ... | 54 |
| A. Gülçiçeği Arz Merkezleri ve Kapasiteleri..... | 54 |
| B. Gülçiçeği Talep Merkezleri ve Kapasiteleri... | 58 |
| C. Birim Taşıma Maliyetlerinin Belirlenmesi..... | 65 |
| V- GÜLÇİÇEĞİ TAŞIMA MALİYETLERİNİN MİNİMİZAS- YONUNDA MODELİN UYGULANMASI..... | 78 |
| A. 2.5.1989 Günü Verilerine İlişkin Uygulama.... | 79 |
| B. 12.5.1989 Günü Verilerine İlişkin Uygulama... | 86 |
| C. 20.5.1989 Günü Verilerine İlişkin Uygulama... | 87 |
| VI- SONUÇ | 89 |
| 1. Beklemeden Doğan Yağ Kaybının Ulaştırma Maliyeti İle Karşılaştırılması..... | 89 |
| 2. Optimum Yörüngeden Sapmanın Maliyeti..... | 92 |
| 3. Optimum Yörüngeyi Takip Etmenin Pratikteki Zorlukları..... | 95 |
| 4. 1990 Yılı Verilerinde ve Ulaştırma Modelinde Olası Değişmeler..... | 98 |
| EKLER..... | 101 |
| EK-A. 02.5.1989 Dönemine Ait Optimum Çözüm Sonuçları | 101 |
| EK-B 12.5.1989 Dönemine Ait Optimum Çözüm Sonuçları | 106 |
| EK-C 20.5.1989 Dönemine Ait Optimum Çözüm Sonuçları | 111 |
| EK-D 12.5.1989 ve 20.5.1989 Dönemlerine Ait Kısıtsız Durumun Optimum Çözüm Sonuçları..... | 116 |
| YARARLANILAN KAYNAKLAR..... | 117 |

TABLO LİSTESİ

| <u>Tablo No</u> | | <u>Sayfa</u> |
|-----------------|---|--------------|
| 1 | Isparta'nın İklim Durumu..... | 2 |
| 2 | Isparta İlinde Gelir Kaynakları(1985)..... | 3 |
| 3 | Dünya Gülçiçeği ve Gülyağı Üretimi(1989)..... | 8 |
| 4 | Isparta Belgesinde Gülçiçeği Fiyatları, Hasat Edilen Alan ve Hasat Miktarları(1977-1989)..... | 10 |
| 5 | Bölgede Yıllar İtibariyle Gülyağı Üretimi (1984-1987)..... | 11 |
| 6 | Bölgede Gülyağı Üreten Firmalar ve Yıllık Kapasiteleri (1989)..... | 12 |
| 7 | 1988 Yılında Gülyağı İhraç Edilen Ülkeler ve İhraç Miktar ve Tutarları (Cari Fiyatlarla).... | 13 |
| 8 | Isparta ve Çevresinden Yapılan Gülyağı İhracatının Miktar ve Tutarı..... | 14 |
| 9 | Gülbirliğin Gülyağı ve Gülsuyu Üretimi (1978-1989)..... | 18 |
| 10 | Gülbirliğin Gülyağı Satış Gelirleri (Cari Fiyatlarla 1978-1989)..... | 19 |
| 11 | Gülbirliğin Uyguladığı Gülçiçeği Alış Fiyatları Gülyağı İhracat Fiyatları ve Bölgede Gül Ekim Alanları (1977-1989)..... | 23 |
| 12 | Gülçiçeğinin Toplama Zamanı ve Yağ Verimi..... | 24 |
| 13 | Gülçiçeğinin Depoda Bekletilmesi Esnasında Ortaya Çıkan Yağ Kayıpları..... | 29 |
| 14 | Gülbirliğe Ait Fabrikalarda İşlenen Gülçiçeği ve Üretilen Yağ Miktarları (1985-1989)..... | 31 |
| 15 | Gülbirliğin İnce Gülyağı Fabrikalarında Yağ Verimi | 32 |
| 16 | Gülbirliğe Ait Fabrikaların Kapasiteleri..... | 33 |

Tablo

| <u>No</u> | | <u>Sayfa</u> |
|-----------|---|--------------|
| 17 | Fabrikalarda İşgücü Birimi Başına Düşen Gülçiçeği İşleme Miktarları (1989)..... | 35 |
| 18 | Gülbirliğe Ait Gülçiçeği Alım Merkezleri(1989). | 56 |
| 19 | Gülbirliğin Çalışır Durumda Olan Gülyağı Fabrikaları (1989)..... | 58 |
| 20 | Alım Merkezlerinin Fabrikalara Uzaklıkları..... | 66 |
| 21 | Şöförlerle Yapılan Anket Sonuçları..... | 69 |
| 22 | Arz Merkezlerinden Fabrikalara Standart Uzaklıklar..... | 71 |
| 23 | Arz Merkezlerinden Talep Merkezlerine 1 Kg. Gülçiçeğinin Taşıma Maliyeti (1989)..... | 74 |
| 24 | Uygulaması Yapılan Üç Döneme Ait Arz Kapasiteleri..... | 80 |
| 25 | Uygulaması Yapılan Üç Döneme Ait Modelde Yer Alan Talep Kapasiteleri..... | 82 |
| 26 | Uygulaması Yapılan Üç Döneme Ait Optimum Çözümlerin Özeti..... | 83 |

GİRİŞ

Gülyaağı, yaklaşık bir asırdan beri devam eden geleneksel ihraç ürünlerimizden biridir. Ülkemizde sadece Isparta ve çevresinde devam eden gül tarımının 15 bin aile tarafından yapıldığı ve yaklaşık 100 bin kişiyi ilgilendirdiği tahmin edilmektedir(1).

Bu tez çalışmasının amacı; gülyaağı üretim maliyeti içinde yaklaşık %95 paya sahip olan gülçiçeğinin(1) taşıma masraflarını minimize ederek, bu açıdan ortaya çıkan gülyaağındaki miktar ve kalite kaybını da en aza indirmektir. Bunun için önce, taşıma maliyetleri ile ilgili olarak gülyaağı üretim süreci içinde ortaya çıkan üretim sorunları belirlenerek, bu sorunların taşıma maliyetleri içindeki yeri ve önemi üzerinde durulacaktır. Buna göre oluşturulacak modelin çözüm sonuçlarından, konu ile ilgili üretim sorunlarından kaynaklanan kısıtlar çerçevesinde minimum ulaştırma maliyetini veren taşıma programı belirlenecektir.

Araştırmada kullanılacak metod, Doğrusal Programlama Metodunun özel bir şekli olan Ulaştırma Modelidir.

Konu, bölgedeki gülyaağı üretiminin yaklaşık %60'ını gerçekleştiren Gülbirlik Kuruluşu(Tablo 5. ve 6.) çerçevesinde incelenecektir.

Toplam 6 bölümden oluşan tezin ilk bölümünde Isparta Bölgesi, gül, gülyaağı ve bunların üretim ve ihracat du-

(1) TÜBİTAK Gülcülük Araştırma (GÜLAR) Ünitesi, Yayınlanmamış Araştırma Sonuçları, Ankara, 1990.

rumları hakkında genel bilgiler verildikten sonra Gülbirlik KuruluŖu kısaca tanıtıldı. İkinci bölümde Gülbirlik'te gülyaağı üretim süreci içinde ortaya çıkan üretim sorunları belli kriterlere göre grublandırılarak belirlendikten sonra üçüncü bölümde, ele alınacak problem ortaya konulup bu amaçla gerekli olan veriler ve uygulanacak model hakkında bilgi verildi. Dördüncü bölümde ulaŖtırma modeli için gerekli olan bütün veriler kullanıma hazır hale getirilerek beŖinci bölümde eŖitli dönemlere ait uygulamaları yapıldı. Son bölümde ise araŖtırmanın ulaŖtıđı sonuçlar özetlenerek değerlendirildi.



I - ISPARTA BÖLGESİ - GÜLCÜLÜK VE GÜLBİRLİK

A. Isparta Bölgesinin Tanımı

1. Coğrafi Durum

Isparta İli, Akdeniz Bölgesinin "Göller Bölgesi" adı verilen kesiminde, 37° kuzey paraleli ile 30° doğu meridyeninin keşiştiği nokta etrafında yer alır. Doğusunda Konya, batısında Burdur, kuzeyinde Afyon, güneyinde Antalya ili bulunur. İlin yüzölçümü 8933 Km ve rakımı 1050 m. civarındadır.

Toros Dağlarının bir bölümü üzerinde yer alan ilde arazi genel olarak engebelidir. Bölgede yüksekliği 3000m. ye varan dağlar vardır. Isparta ili topraklarının %68,4' ünü dağlar, %16,8'ini ovalar, %14,8'ini platolar oluşturmaktadır.

İlin sınırları içinde yer alan çok sayıdaki küçük akarsuların pek çoğu yazın kurur. Aksu nehri en önemlisi olup Akdenize dökülür. Beyşehir, Eğirdir, Hoyran, Kovada, Gemiş, Gölçük, Burdur göllerinin yer aldığı Isparta İli Göller Bölgesi'nin merkezindedir. İlin yüzölçümünün %7,5' unu aşan bölümünü bu göller teşkil eder(1).

2. İklim

Isparta İli iklim yönünden iki ayrı bölge olan Orta Anadolu ile Akdeniz bölgelerinin arasında bir geçit mntikasını teşkil eder. Yaz ayları Batı ve Güney Anadolu ka-

(1) Isparta Sanayi ve Ticaret Müdürlüğü, "Isparta İlinin 1988 Yılına Ait Ekonomik ve Ticari Durumu Hakkında Rapor", Isparta, 1989, s.2.

kadar sıcak olmadığı gibi, kış ayları da Orta Anadolu kadar sert değildir. Yağış miktarı da buna paralel olarak Orta Anadoluya göre daha iyi olmakla birlikte Ege ve Akdeniz bölgelerindeki miktarlar kadar değildir.

Isparta Meteoroloji Müdürlüğünden alınan 1980-1988 yıllarına ilişkin, iklim yapısını gösterir veriler Tablo 1. de görülmektedir.

Tablo 1. Isparta'nın İklim Durumu

| Yıllar | Yıllık Sıcaklık Ortal. (c°) | Nispi Nem Ortal. (%) | Yıllık Toplam Yağış (mm/m ²) | Yıllık Güneşlenme Ortal. (Saat/Gün) |
|--------|-----------------------------|----------------------|--|-------------------------------------|
| 1980 | 11,6 | 60.8 | 470.8 | 85.1 |
| 1981 | 12.1 | 61.9 | 637.3 | 86.0 |
| 1982 | 10.8 | 60.3 | 505.6 | 85.3 |
| 1983 | 10.8 | 61.1 | 458.6 | 83.6 |
| 1984 | 11.4 | 62.7 | 463.7 | 87.5 |
| 1985 | 11.7 | 60.7 | 469.4 | 88.9 |
| 1986 | 12.1 | 61.0 | 381.4 | 90.6 |
| 1987 | 11.4 | 60.9 | 559.2 | 87.2 |
| 1988 | 11.7 | 63.0 | 611.8 | 83.4 |

Kaynak: Isparta Meteoroloji Müdürlüğü Kayıtları

3. Nüfus ve Kültür

1985 Yılı Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre, İlin genel nüfusu 382.844 'dür. Nüfusun 183.299 'u il ve ilçe merkezlerinde, 199.546 'sı da bucak ve köylerde oturmaktadır. Km² 'ye 43 kişi düşer(1).

(1) Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Isparta İl Müdürlüğü, "Gülcülük", Isparta, 1987, s.6.

İlde toplam 439 adet ilk ve orta dereceli okul bulunmaktadı. Akdeniz Üniversitesine bağlı olarak eğitim ve öğretim yapan Mühendislik Fakültesi, Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu, Isparta Meslek Yüksekokulu Isparta İline ayrı bir canlılık vermektedir. Isparta Üniversitesinin kurulması için yoğun çalışmalar devam etmektedir. İlde okuma yazma oranı %99 'dur.

4. Ekonomik Yapı

Isparta İlinde ekonomi hâlâ tarım ağırlıklıdır. Sanayi kuruluşlarının da çoğu tarıma dayalıdır. Tarım, her geçen gün modernleşmekte olup bu sahada makinalaşma hızla artmaktadır.

İlin, 1985 Yılındaki gelir kaynakları Tablo 2. de verilmiştir(1).

Tablo 2. Isparta İlinde Gelir Kaynakları (1985 Yılı)

| Gelir Kalemleri | Gelir Miktarı (1000.-TL.) |
|--------------------|------------------------------|
| Meyve | 16.178.285. |
| Halı | 16.000.000. |
| Hizmet Gelirleri | 10.000.000. |
| Hububat | 9.599.076. |
| Su Ürünleri | 6.400.300 |
| Çimento | 6.342.934 |
| Endüstri Bitkileri | 5.460.618 |
| Zebzeler | 3.619.657 |
| Maden | 3.000.000 |
| Gülyağı | 2.211.000 |

(1) Isparta Sanayi ve Ticaret Müdürlüğü, a.g.e., s.3.

İhraç ürünlerinin başında; halı, elma, gülyağı, tatlı su ürünleri (balık, kerevit, salyangoz, kurbağa), sentetik iplik ve maden gelmektedir. Isparta ilinde 1988 yılında; gülyağı ihracatından 5.392.000.- Dolar, halı ihracatından 26.000.000.- DM, su ürünleri ihracatından 726.636.- Dolar, mermer fayans ihracatından 1.450.000.- Dolar, orman ürünleri ihracatından 265.505.000.- TL, deri konfeksiyonu ihracatından 376.000.000.-DM. döviz girdisi sağlanmıştır(1).

İlde irili ufaklı 500 dolayında sınai tesis bulunmaktadır. Bu tesislerin yarısından fazlası il merkezinde, diğerleri ilçelerde faaliyet göstermektedir.

Özellikle Eğridir Gölü çevresinde turizm tesisleri (otel, motel, pansiyon vs.) hızla çoğalmakta olup, bölgeye gelen turist sayısında her yıl artış gözlenmektedir.

(1) Isparta Sanayi ve Ticaret Müdürlüğü, a.g.e., s.26.

B. Gül, Gülçülük ve Gülyağı

1. Tarihçe

Gülün tarihi oldukça eskidir. Çin Sanskrit yazılarında gülün nesif kokusu methedilmiş ve gül kokusu emdirilmiş yağlardan dini törenlerde faydalanılmıştır.

Gülün damıtılması ve gülyağı kullanılması hakkındaki en eski bilgiyi Arap tarih yazarlarından İbni Haldun vermekte ve gülsuyunun 8. ve 9.uncu asırlarda Çin ve Hindistan'a kadar gönderilen bir ticaret malı olduğu bilinmektedir. Roma Kayzerlerinden Konstantin VII'nin 946 senesindeki seremoni kodeksinde, İran gülsuyu güzellik suyu olarak ifade edilmiştir(1).

Gülsuyu çok eskiden beri bilinmesine rağmen, gülyağı üretimi ilk önce 14. üncü asırda bir İran şahının kızı olan Nevcihan tarafından düşünülmüştür. Nevcihan'ın Cihangirle evlenmesi esnasında yapılan şenliklerde saray bahçesindeki havuzlara su yerine gülsuyu doldurulmuş, Nevcihan bu suların üstünde bir yağ toplandığını görerek bunların ayrıştırılmasını emretmiştir. Bu suretle yağın güzel bir kokuya sahip olduğu anlaşılacak gülyağı üretilmeye başlanmıştır. Avrupada gülyağı ticareti ancak 1813'te başlamıştır.

Ülkemizde ise, ilk defa 1870 yılında Bulgaristan'dan gelen göçmenler tarafından getirilen gül ağaçları Bur-

(1) Abdulgafur Acatabay, " Gül ve Gülyağı ", Özaydın Matbaası, İstanbul, 1953, s.20.

sa, Denizli (Çal) ve Manisa yörelerine dikilmiştir. Daha sonra 1888 yılında Müfdüzade İsmail Efendi tarafından Ispartaya da getirilip dikilen gül bu bölgede hızla yayılmıştır. Isparta İlinde gülyağının 1892 yılında elde edildiği yakın tarihimizi bilenlerce ifade edilmektedir. İlk gülyağı üretimini de ilkel imbiklerle yine İsmail Efendinin ürettiği tahmin edilmektedir. Birinci Dünya Savaşından evvel gül yetiştiriciliğinin Anadolu'da bir hayli geliştiği, önem sırası ile Isparta, Burdur, Afyon, Denizli gibi batı illerinden başka Konya, Ankara, Sivas, Erzurum illerinde de yayıldığı bilinmektedir(1).

Isparta ve Burdur illerinde gül tarımı için gerekli olan ekolojik şartlar çok iyi olduğundan, savaş dönemlerinden sonra diğer bölgelerde gül üretimi tamamen sona erdiği halde bu bölgelerde daha da ilerleyerek bugünkü duruma gelinmiştir.

2. Yağ Güllerinin Çeşitleri ve Özellikleri

Sanayi gülü de denilen yağ güllerinin çiçekleri tüm benzerlerinin üzerinde güzel bir koku verir. Yılda bir defa, çoğunlukla ilkbaharın başlarında açar. Bunlar yağ üretimi amacıyla yetiştirilir. Ayrıca çiçek yaprakları ile reçel, gülbeşer tatlısı, şurup ve likör yapılır. Yağ gülü çiçeklerinin ömürleri kısadır. Bu güller daha çok ılık iklimleri severler ve 15-20 C° ortalama sıcaklık en uygundur. İklim etkilerine karşı dayanıklıdırlar, bol çiçek verirler ve yağ verimleri yüksektir.

(1) Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Isparta İl Müdürlüğü, a.g.e., s.3.

Yağ gülünün başlıca türleri: Rosa Damascena Mill. (Pembe Yağ Gülü), Rosa Alba L. (Beyaz Yağ Gülü), Rosa Centifolia L. (Açık Pembe Lahana Gülü), Rosa Mochata Herrm. dir(1).

Yurdumuzda yetiştirilene Rosa Damascena Mill. (Pembe Yağ Gülü) türüdür. Buna Şam Gülü ya da Okka Gülü de denilmektedir. Boyu iki metreye kadar uzanır. Çiçekler gonca halinde iken koyu pembe, tamamen açıldığında ise soluk pembe rengindedir. Yaprakları elips şeklinde ve basit terseremsi dişlidir. Yağ güllerinin içinde en ön sırayı alan pembe gül, çok kokulu olup diğerlerine oranla yağının kalitesi ve miktarı da fazladır. Bulgaristanda ve ülkemizde (Isparta ve çevresi) yetiştirilmektedir.

3. Gölün Coğrafi Dağılımı

Göl, süs bitkisi olarak, Kuzey Yarımküre'nin iklimi sert olan bölgeleri hariç her yerinde görülür. Güney Yarımküreye girmemiştir. Yağ Gölünün en önemli üreticileri sırası ile Türkiye, Bulgaristan, Fas, Meksika, İran ve Rusya'dır(2).

1989 Yılı verilerine göre Dünya gülçiçeği üretimi ve gülyacı üretimi Tablo 3. de verilmiştir.

4. Gülyacının Kullanım Alanları

Çok eskilerde sade dini törenlerde kullanılan gülyacı, günümüzde çok geniş kullanım alanı bulmuş olup bu alan her geçen gün genişlemektedir,

(1) R.Mete Tözüm, 'Gülyacı İmalatı ve Fizibilite Etüdüleri" E.Ü.Mühendislik Fakültesi Endüstri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 1975, s.9-10.

(2) Gölbirlik, "Gölçiçeği Ekonomik Raporu", Isparta, 1990, s.10-12.

Tablo 3. Dünya Gülçiçeği ve Gülyağı Üretimi (1989)

| Ülkeler | Gülçiçeği Üretimi (Ton) | İnce Gülyağı Üretimi (Kg.) | Katı Gülyağı Üretimi (Kg.) |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Türkiye | 22.000 | 4.500 | 4.000 |
| Bulgaristan | 10.400 | 2.000 | 4.000 |
| Fas | 3.600 | 500 | 4.000 |
| Meksika | 1.800 | 400 | - |
| S.S.C.B. | 1.800 | 400 | - |
| İran | 450 | 100 | - |
| Toplam : | 40.100 | 7.900 | 12.000 |

Kaynak: Gülbirlik, "Gülçiçeği Ekonomik Raporu", a.g.e., s.5

Bugün gülyağı ve gülsuyu ilaç sanayiinde ilaçlara koku verme veya nahoş kokulu ilaçların kokusunu örtme amacıyla galenik preparatların pomat ve losyonların hazırlanmasında kullanılır. Bunlara ilaveten gülyağının aperien, nervin, astrenjan, stomasik, karminatif ve retrijeran olduğuda bildirilmektedir. Gülyağı ve gülsuyu helva, dondurma, ezme, şeker, lokum, şekerleme ve likör imalinde de kullanılmaktadır. Diğer önemli kullanım yerleri; sabun, krem, pudra, parfüm ve kozmetik maddeler sanayiidir. Ayrıca dini törenlerde (mevlitlerde) gülsuyu hâlâ kullanılan bir maddedir(1).

Gülün su ve yağından başka çiçek yapraklarından da tıpta, şekerlikte vs. faydalınılır. Meselâ ağız, göz ve gargara sularının hazırlanmasında bir çok galenik prepa-

(1) Abdulgafur Acatabay, a.g.e., s.60.

ratlarının yapılmasında, çay karışımlarının ıslahında, sıgaralara koku vermede, parfüm ve reçel yapımında olduğu gibi.

C. Üretim ve İhracat

1. Gülçiçeği Üretimi

Gül ağacının uygun şekilde yetişmesi ve iyi çiçek verimi için en uygun ekolojik şartları içeren Isparta ve çevresinde devam eden gülcülük faaliyeti zaman zaman çok zayıflamış zaman zaman da çok ilerlemiştir. Bu hareketliliğe çok sayıda neden bulunmakla birlikte en önemlileri çiçek fiyatlarındaki değişmeler, gül dikili alanlarda yetiştirilebilecek daha kârlı ikame ürünlerinin bölgeye gelmesi ve iklimlerdeki değişmelerdir. Bunların içinde en önde geleni çiçek fiyatlarıdır. Arz-Talep analizi mutlaka uluslar arası seviyede dikkate alınmalıdır. Çünkü çiçekten elde edilen gülyağının cüzi bir kısmı Türkiyede tüketilmekte(1) olup tamamına yakın kısmı ihraç edilmektedir. Bununla birlikte Dünya gülyağı tüketimi sınırlıdır(2). Bu sınır, gülyağını hammadde olarak kullanan sanayiinin yapısı gereği, fiyatların çok fazla düşürülmesi halinde bile önemli ölçüde genişletilememektedir. Dünya gülyağı talebi zaman zaman üretimin üstüne çıkmakta yani talep fazlası olmakta, zaman zaman da altına düşmekte yani arz fazlası olmaktadır. Bu dengesizlikler sonucu ortaya çıkan fiyatlar gül ekim alanlarını etkilemektedir. Ancak bu etki, hemen bütün tarımsal üretimlerde olduğu gibi anında ortaya çık-

(1) Ülkemizdeki tüketim miktarı tam olarak bilinmemektedir

(2) Gülbirlik kayıtlarına göre, 1987 yılında Dünya yıllık gülyağı üretimi 5200 Kg. tüketimi ise 4000 Kg. civarında tahmin edilmektedir

mamakta, fiyatın yükselmesi durumunda gülçiçeği üretimi bitkinin biyolojik yapısı gereği iki üç yıl gecikmeli olarak yükselebilmektedir.

Gül yetiştiriciliğinin yapıldığı Isparta, Burdur ve Afyon illerinde tarım il müdürlüklerinden alınan bilgilere göre, bölgede gül hasat alanı ve gülçiçeği üretim miktarları yıllar itibariyle Tablo 4. de gösterilmiştir. Tabloda yer alan gülçiçeği fiyatları bölgede lider durumda olan Gülbirlik Kuruluşu'nun uyguladığı fiyatlardır. Gülbirlik dışında bu konuda faaliyet gösteren özel teşebbüsün gülçiçeğine ödediği fiyat genelde düşük olmakla birlikte, ödemeleri genellikle peşin yapmaktadırlar. Gülbirlik ise ödemeleri çoğunlukla birkaç ay hatta zaman zaman altı ay gecikmeli olarak yapmaktadır.

Tablo 4. Isparta Bölgesinde Gülçiçeği Fiyatları, Hasat Edilen Alan ve Hasat Miktarları (1977-1989)

| Yıllar | Gülçiçeği Fiyatı (TL/Kg.) | Hasat Edilen Alan (Hektar) | Hasat Edilen Miktar (ton) |
|--------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1977 | 8 | 2220 | 7585 |
| 1978 | 11 | 2231 | 8909 |
| 1979 | 13,50 | 2549 | 9358 |
| 1980 | 30 | 2133 | 5162 |
| 1981 | 50 | 2147 | 4056 |
| 1982 | 56 | 2136 | 7298 |
| 1983 | 87 | 2231 | 8536 |
| 1984 | 155 | 2582 | 10076 |
| 1985 | 455 | 2703 | 13237 |
| 1986 | 1000 | 2629 | 12098 |
| 1987 | 1000 | 4751 | 18702 |
| 1988 | 1000 | 4967 | 20667 |
| 1989 | 1150 | 6576 | --- |

Kaynak: Isparta, Burdur, Afyon Tarım İl Müdürlüklerinin Kayıtları.

2. Gülyağı Üretimi

Hammadde olarak sadece gülçiçeğinin kullanıldığı gülyağı üretim miktarı, gülçiçeği üretim miktarına paralel olarak değişmektedir. Ancak iklimin ve toprak yapısının etkisiyle belli oranlarda değişen gülçiçeği kalitesi de gülyağı üretim miktarına az da olsa etkili olmaktadır.

Daha önceleri kılâsik usullerle üretilen gülyağı, son yıllarda hemen tamamı fabrikalarda modern teknoledilerle üretilmektedir. Üretim, ince gülyağı ve katı gülyağı (gül konkriti) olarak iki şekilde yapılmakla birlikte büyük çoğunluğu ince gülyağı şeklindedir. İnce gülyağı üreten fabrikalarda, üretim esnasında yan ürün olarak gülsuyu da üretilebilmektedir. Isparta Ticaret ve Sanayi Odası Kayıtlarından edinilen bilgiye göre 400 Kg. gülçiçeğinden bir Kg. katı gülyağı, 3400 Kg. gülçiçeğinden bir Kg. ince gülyağı elde edilmektedir.

Bölgede üretilen toplam gülyağı miktarları Tablo-5. de ve gülyağı üreten mevcut işletmeler ve kapasiteleri Tablo 6. da verilmiştir. Veriler, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğünden yazışma yolu ile sağlandı.

Tablo 5. Bölgede yıllar itibariyle gülyağı üretimi
(1984-1987)

| Yıllar | İnce Gülyağı Üretimi (Kg.) | Katı Gülyağı Üretimi (Kg.) |
|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1984 | 984 | 2262 |
| 1985 | 1416 | 3055 |
| 1987 | 2095 | 1160 |

Kaynak: Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü Kayıtları.

Tablo 6. Bölgede Gülyağı Üreten Firmalar ve Yıllık Kapasiteleri(1989)

| Firmaların Adı | İnce Gülyağı (Kg) | Katı Gülyağı (Kg) |
|--|-------------------|-------------------|
| Gülbirlik | 1440 | 1399 |
| P.Robertet ve S.Konur Gülyağı ve İtrı.Ltd.Ş. | 578 | 1600 |
| Erçetin Gülyağı San.ve Tic.A.Ş. | 540 | 882 |
| Gürkan Halı ve San.A.Ş. | 214 | 816 |
| Basmakçı ve Çevre Köyleri Kalk.Koop. | 180 | - |
| Sabancıoğlu Gülyağı San.Tic.A.Ş. | 180 | - |
| Ünlüler İplik San.ve Tic.A.Ş. | 338 | - |
| Çinef Çiçek ve Nebatat Esansları Fab.A.Ş. | 90 | 1850 |
| Konurlar Gülyağı ve İtriyat San. ve Tic.A.Ş. | 50 | - |
| Güneykent Gülyağı Sanyı-Halit Kilitli | 43 | - |
| Mustağa Akpınar | 41 | - |

Kaynak: Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü Kayıtları(Ankara,1989)

3. Gülçiçeği İhracatı

Her yıl gerçekleştirilen gülyağı üretiminin aynı yıl mutlaka ihrac edilmesi zorunlu değildir. Çünkü, gülyağı hem yükte hafif pahada ağır bir mal hem de bozulmaması için gerekli olan ambalaj malzemesi çok ucuzdur. Yani, gülyağını depoda bekletme masrafı çok düşüktür. Finansman sıkıntısı olmayan işletmeler malını bekletebilmekte ve uygun fiyatı bulduğu anda ihraç etmektedirler.

Dünya gülyağı ticaretinin çok büyük bir kısmını Fransa elinde bulundurduğundan gülyağı ihracatı da en çok Fransaya yapılmaktadır. 1988 Yılında gülyağı ihraç edilen ülkeler miktarları ve değerleri ile birlikte Tablo 7. de verilmiştir.

İnce gülyağı üretimi esnasında yan ürün olarak elde gülsuyunun tamamı yurtiçinde tüketilmektedir.

Tablo 7. 1988 Yılında Gülyağı İhraç Edilen Ülkeler ve İhraç Miktar ve Tutarları (Cari Fiyatlarla)

| Ülkeler | Miktar (Kg) | Değer (Dolar) |
|-----------------|----------------|------------------|
| Fransa | 3434 | 5.445.721.- |
| A.B.D. | 510 | 1.747.863.- |
| İsviçre | 249 | 678.247.- |
| Suudi Arabistan | 39 | 148.312.- |
| Japonya | 10 | 57.500.- |
| Abudabi | 5 | 12.350.- |
| İngiltere | 2 | 6.762.- |
| Kuveyt | 2 | 3.700.- |
| İtalya | 2 | 3.327.- |
| Batı Almanya | 1 | 1.932.- |

Kaynak: Sevim Yalçın, "Türkiye'de Uçucu Yağlar Üretimi ve Dış Pazarlama İmkanları", Başbakanlık Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi Yayınları, Ankara, 1988, s.30.

Dış ülkelere yapılan 1981-1989 yıllarına ait gülyağı ihracatı Tablo 8. de verilmiştir. Veriler, Başbakanlık Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi 'nden yazışma yoluyla elde edilmiştir.

Tablo 8. Isparta ve Çevresinden 1981-1989 Yıllarında Yapılan Gülyacı İhracatının Miktar ve Tutarı

| Yıllar | Miktar (Kg) | Tutar (Dolar) |
|--------|----------------|-----------------------------------|
| 1981 | 3.099 | 2.901.525.- |
| 1982 | 4.423 | 3.537.881.- |
| 1983 | 4.445 | 4.341.200.- |
| 1984 | 6.298 | 5.592.500.- |
| 1985 | 8.355 | 8.588.000.- |
| 1986 | 4.439 | 11.304.400.- |
| 1987 | 1.746 | 5.592.991.- |
| 1988 | 4.255 | 8.106.844.- |
| 1989 | 1.494 | 2.880.833.- (Ocak-Haziran Dönemi) |

Kaynak: Sevim Yalçın, a.g.e., s.31

D. Gülbirlik Kuruluşu'nun Tanıtılması

1. Kuruluşu

Isparta Gül-Gülyağı ve Yağlı Tohumlar Tarım Satış Kooperatifleri Birliği, kısa adı "Gülbirlik" olarak merkezi Isparta'da olmak üzere 1954 yılında 8 kooperatif tarafından kurulmuştur(1).

Gülcülük faaliyeti yanında diğer endüstri bitkilerinin üretim ve pazarlaması ile de zaman zaman uğraşmış olan Gülbirlik son yıllarda bütün çalışmasını gül ve gül ürünleri üzerinde yoğunlaştırmıştır. Bugün birliğe üye olan 13 kooperatif vardır ve bu kooperatiflerin hepsi de gülçiçeği üretmektedirler. Bunlardan 11 'inin merkezi Isparta İli, 2 'sinin merkezi Burdur İli sınırları içinde olmakla birlikte, Afyon ve Denizli illeri sınırı içinde bulunan gülçiçeği üreticilerinden bu kooperatiflere ortak çok sayıda üye bulunmaktadır.

2. Birliğin Amacı

Birliğin amacı, ortak kooperatiflerin ürünlerini daha iyi şartlarla değerlendirmek, bunların müşterek menfaatlerini korumak ve çalışmalarını koordine etmektir(2).

Birlik esas itibariyle:

(a) Ortak kooperatifler tarafından satın alınan ürünlerin en iyi şartlarla değerlendirilmesi için her türlü tedbiri almak,

(b) Bağlı kooperatiflerin ortaklarının ve ortak olmayan diğer üreticilerin tarımsal üretim faaliyetleri ile

(1) Gülbirliğin 1980 yılı Normal Genel Kurul Tutanağı

(2) Gülbirliğin Ana Sözleşmesi, Isparta

ilgili ihtiyaçlarının karşılanması için çalışmalar yapmak,

(c) Ekonomik İşler Yüksek Koordinasyon Kurulu tarafından görevlendirildiğinde, üreticilerden Devlet adına destekleme alımında bulunmak ve bununla ilgili işleri yürütmek, konularında çalışır.

3. Yönetim Yapısı

Türkiye'deki kooperatif birlikleri içinde, idari yönden oturmuş ve tutarlı bir yapısı olan gülbirliğin organizasyon şeması aşağıdaki şekildedir(1).

Yönetim Kurulunun başkanıda olan Genel Müdür, Ticaret Bakanı tarafından atanır. Yönetim kurulunun diğer bütün üyeleri Gülbirlik Genel Kurulu tarafından seçilerek işbaşına gelirler.

4. Personel Durumu

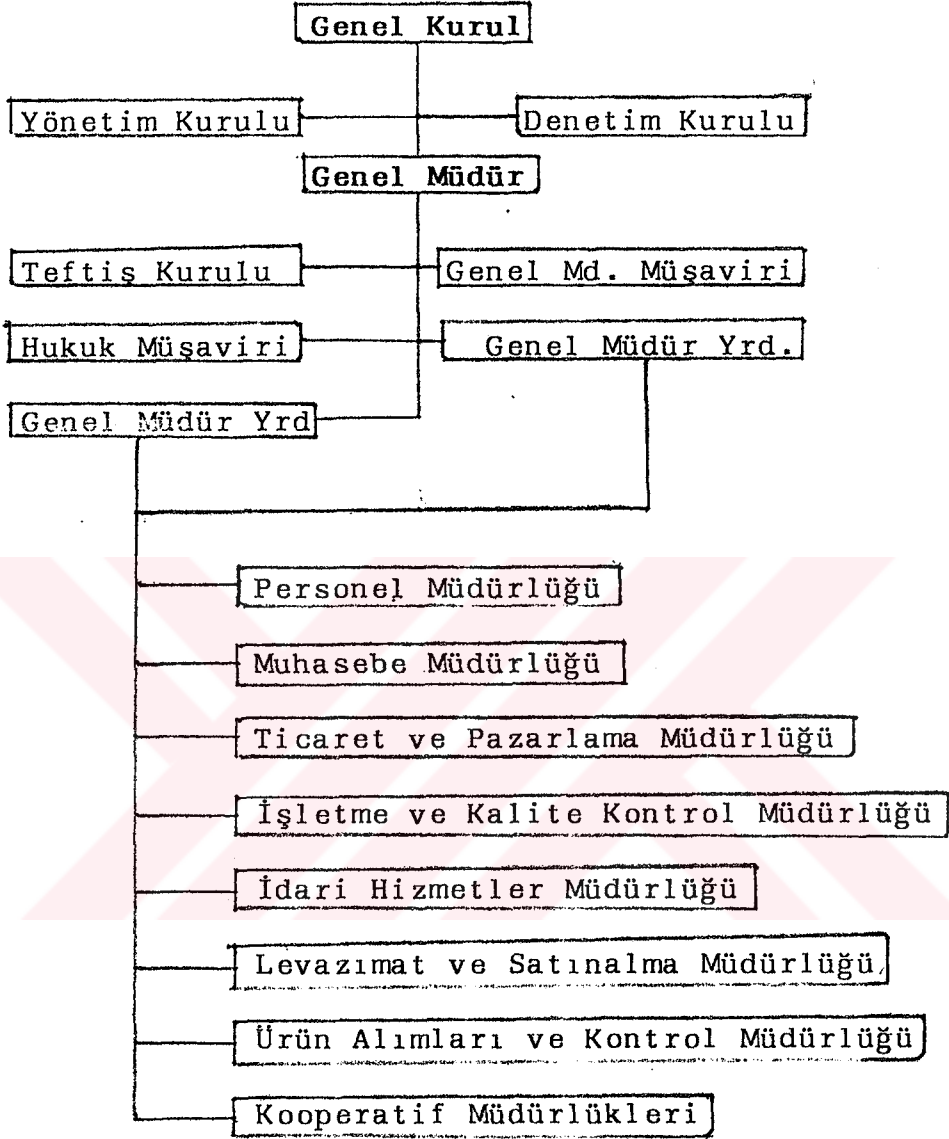
Birliğe bağlı kooperatiflerde 29, Birlik merkezinde 122 personel çalışmaktadır. Toplam 151 kişi olan devamlı statüdeki personelden 3 kişi Ankara'da bulunan Birlikler Evi'nde olmak üzere 47 kişi sözleşmeli olarak çalışmaktadır. Personel fazlalığı yük getirmekte olup kısıntıya gidilmesi gerektiği ifade edilmektedir(2).

5. Üretim Durumu

Gülbirlik; gülçiçeği, ince gülyacağı, katı gülyacağı (gül konkreti), gülsuyu, gül kremi ve gül parfümü üretmektedir. Bölgede dağılmış halde bulunan 5 adet gülyacağı fabrikasında, bir günde (24) saat 389.200 Kg. gülçiçeği işleme kapasitesine ve bu yolla da yılda (sezon içinde) yaklaşık 2000 Kg. gülyacağı üretim kapasitesine sahiptir(1).

(1) Gülbirlik Genel Müdürlüğü Kayıtları, Isparta, 1990.
(2) Gülbirliğin 1988 yılı Normal Genel Kurul Tutanağı, Isparta, 1989.

Şekil 1. Gülbirliğin Oganizasyon Şeması



Kaynak: Gülbirlik Genel Müdürlüğü Kayıtları

Gülyağı fabrikalarının tamamında birbirinin aynı olan modern teknoloji bulunmaktadır. Ancak, üretim kapasiteleri farklıdır bu imkanları ile kuruluşundan bugüne kadar gülyağı konusunda Türkiye'de her zaman lider kuruluş olmuş Dünyada ise söz sahibi ihracatçı bir firma olarak önemini arttırarak devam ettirmiştir. 1985-1986 yıllarında, Dünya gülyağı üretiminin %50 'sini Türkiye üretmiş, Türkiye'de ise üretimin %80 'i Gülbirlik tarafından gerçekleştirilmiştir(1). Gülbirlik'çe gerçekleştirilen gülyağı ve gülsuyu üretim miktarları Tablo 9. da gösterilmiştir.

Tablo 9. Gülbirliğin Gülyağı ve Gülsuyu Üretimi(1978-1989)

| Yıllar | Satın Alınan Gülçiçeği (Ton) | İnce Gülyağı Üretimi (Kg) | Katı Gülyağı Üretimi (Kg) | Gülsuyu Üretimi (Ton) |
|--------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1978 | 3334 | 998 | 701 | - |
| 1979 | 4538 | 1059 | 1079 | - |
| 1980 | 3334 | 729 | 1098 | - |
| 1981 | 1840 | 400 | 234 | 185 |
| 1982 | 3584 | 771 | 1328 | 159 |
| 1983 | 3041 | 612 | 1205 | 275 |
| 1984 | 2825 | 488 | 1371 | 309 |
| 1985 | 2969 | 754 | 1014 | 188 |
| 1986 | 2500 | 703 | 367 | 71 |
| 1987 | 4670 | 1300 | 236 | 162 |
| 1988 | 5260 | 1524 | 414 | 107 |
| 1989 | 3932 | 990 | 1076 | 55 |

Kaynak: Gülbirlik Muhasebe Kayıtları

(1) Gülbirlik Genel Müdürlüğü, "Dünden Bugüne Gülbirlik", Isparta, 1986, Broşür.

6. İhracat ve Yurt İçi Satış

Gülbirlik, ürettiği gülyağının hemen hemen tamamını ihraç etmektedir. Yurt içine yapılan satışların da çok büyük bir kısmı, satın alan firmalar tarafından yine ihraç edilmektedir. Çünkü, bu malın Türkiye'de kullanım alanı yok denecek kadar azdır. İhraç edilen ülkeler; başta Fransa olmak üzere ABD, İsviçre, Federal Almanya ve Ortadoğu Ülkeleridir. Diğer ürünler (gülsuyu, gül kremi, gül parfümü) tamamen yurt içinde satılmaktadır.

1978-1989 Yıllarında, gülyağı satımından elde edilen ihracat gelirleri ve yurtiçi satış gelirleri Tablo 10. da verilmiştir.

Tablo 10. Gülbirliğin Gülyağı Satış Gelirleri
(Cari Fiyatlarla)

| Yıllar | İhracat Tutarı (Dolar) | Yurtiçi Satış Tutarı (1000.-TL) |
|--------|------------------------------|---------------------------------------|
| 1978 | 836.500.- | 1.058. |
| 1979 | 970.750.- | 58.316. |
| 1980 | 1.533.638.- | 78.727. |
| 1981 | 864.552.- | 74.069. |
| 1982 | 1.106.500.- | 96.923. |
| 1983 | 2.133.640.- | 184.304. |
| 1984 | 3.029.398.- | 90.592. |
| 1985 | 4.130.060.- | 163.447. |
| 1986 | 3.552.670.- | 188.196. |
| 1987 | 818.550.- | 104.542. |
| 1988 | 1.839.850.- | 903.212. |
| 1989 | 1.313.647.- | - |

Kaynak: Gülbirlik Genel Müdürlüğü Muhasebe Kayıtları

II- GÜLBİRLİK'TE GÜLYAĞI ÜRETİM SORUNLARI

A. Gülyağı Üretiminin Safhaları ve Özellikleri

Gülyağı, diğer ismiyle gül eterik yağı, gülçiçeğinin damıtılması ile elde edilir. Gülbirlik tarafından üretilen gülyağı şu aşamalardan sonra mamül hale gelir:

- Sezon başlamadan önce gerekli planlamalar yapılır
- Gülçiçeğine verilecek avans fiyat belirlenir,
- Fabrikaların bakım ve onarımları yapılır,
- Fabrika müdürleri ve diğer elemanların ataması yapılır,
- Mayıs ayının başlarında sezon başlar,
- Gülçiçekleri, üreticiler tarafından her sabah erkenden toplanarak çuvallara doldurulur,
- Çuvallar, yine üreticiler tarafından birliğin alım merkezlerine getirilir,
- Alım merkezlerinde toplanan gül, komyonlarla fabrikalara taşınır,
- Gelen güller fabrikalarda depolara boşalır,
- Fabrikalarda çiçek kazanlarına doldurulan gülçiçeğinin damıtma işlemi başlar,
- Damıtmalar devam ederken toplama şişelerinde altta yağlı ve suyun üstünde gülyağı görülmeye başlar,
- Toplanan gülyağları belli kaplara alınarak saklanır,
- Sezon sonunda bütün kaplar bir kazana boşaltılarak elde edilen tek tip gülyağı pazarlanmaya hazır halindedir.

Bu bölümde, yukarıda belirtilen gülyağı üretim süreci içinde ortaya çıkan üretim sorunları işlem sırasına göre ortaya konulacaktır.

B. Gülçiçeğindeki Yağ Miktarı ve Kalitesinin Yükseltilmesi

1. Gülbahçelerinin Dağılımı ve Bakımı

Gülyağı üretiminde kullanılan en önemli girdi gülçiçeğidir. Fabrikalarda üretilen gülyağının randımanı, öncelikle, kullanılan gülçiçeğinin yağ verimi ve kalitesinin yüksek olmasına bağlıdır. Isparta ve çevresinde yetiştirmekte olan gülçiçeğinin randımanı, bölge içerisinde yer yer farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar gül bahçelerindeki toprak yapısı, iklim durumu ve bakım düzeylerinin eşit olmamasından ileri gelmektedir. Bu olumsuzluğun ortadan kaldırılması ve birlik tarafından toplanan gülçiçeklerinin yüksek randımanda olması için benzeri diğer ürünlerde (tütün, çay vs) olduğu gibi gülçiçekleri de kalitesine göre sınıflandırılabilir ve buna göre değişik fiyatlar uygulanabilir. İyi çiçeğe iyi para politikası sonucu üretici, düşük kalitedeki üretimini azaltarak iyi kalitede yetişen yerlerde arttıracaktır. Ayrıca, daha iyi bakım yapılacak ve toplamada, çuvallara doldurmada, alım merkezlerine taşımada daha çok itina gösterilecektir.

Dünya gülyağı tüketim hacmi oldukça sınırlıdır. Fiyatların düşürülmesi bu sınırı önemli ölçüde etkilememektedir. Yani, Dünya gülyağı talebinin fiyat elastikiyeti çok düşüktür. Üretim hacmi ise fiyatlardan çok etkilenmemekte olduğundan, yüksek fiyat seviyesinde üretim hızla artmakta ve talebin üstüne çıkmaktadır. Yani, Dünya gülyağı

arzının fiyat elastikiyeti, talebin fiyat elastikiyetine göre daha yüksektir. Bu sebepten dolayı zaman zaman arz fazlası ortaya çıkmakta ve bunun sonucu olarak gülyağı piyasa fiyatları üretim maliyetinin altına düşebilmektedir. Gülyağı fiyatlarının bu şekilde düşmesinden ilk etkilenen girdi tabii ki gülçiçeği olmaktadır. Son yıllarda yaşanan olaylar bu anlatılanlar doğrultusunda gelişmiştir. 1985 ve 1986 yıllarında Dünya gülyağı üretimi, tüketimin altında yer aldığından hızla yükselen gülyağı fiyatları karşısında gülçiçeği fiyatları da büyük oranlarda yükselme kaydetmiştir. Bu fiyat gül ekim alanlarını gelişi güzel bir şekilde arttırmış ve bu gelişmeler doğrultusunda hızla yükselen gülyağı üretimi Dünya tüketiminin üzerine çıkarak fiyatların düşmesine neden olmuştur. 1987 Yılından bu yana gülçiçeği fiyatları sürekli (reel olarak) düşüş kaydetmektedir. Bu durum Tablo 11. de gösterilmiştir.

Gülbirlik Genel Müdürlüğü'nün yaptığı bir araştırmaya göre 1989 yılı ile ilgili olarak, bir Kg gülçiçeğinin üreticiye olan maliyeti 988TL/Kg dır. 1990 yılı için Gülbirliğin gülçiçeğine uygulayacağı alış fiyatının 1150 TL/Kg olacağı ifade edilmektedir(1). 1989 yılında yapılan 988.-TL. masrafın 1990 yılı değeri enflasyon nedeniyle 1150.-TL. nin çok üzerinde olacağına göre, plansız üretim artışı, gülçiçeği üreticilerini zor durumda bırakmıştır.

(1) Gülbirlik Genel Müdürlüğü, "Gülçiçeği Ekonomik Raporu" a.g.e., s.27-28.

Tablo 11. Gülbirliğin Uyguladığı Gülçiçeği Alış Fiyatları, Gülyağı İhracat Fiyatları ve Bölgede Gül Ekim Alanları

| Yıllar | İnce Gülyağı İhracat Fiyatı (Dolar) | Katı Gülyağı İhracat Fiyatı (Dolar) | Gül-çiçeği Alış Fiyatı (TL) | Bölgede Gül Ağacı Ekim Alanı (Hektar) |
|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1977 | 1796.- | 200.- | 8.- | 2220 |
| 1978 | 2000.- | 217.- | 11.- | 2231 |
| 1979 | 2025.- | 250.- | 14.- | 2549 |
| 1980 | 1964.- | 289.- | 30.- | 2133 |
| 1981 | 2086.- | 300.- | 50.- | 2147 |
| 1982 | 1945.- | 310.- | 56.- | 2136 |
| 1983 | 1847.- | 289.- | 87.- | 2231 |
| 1984 | 2397.- | 406.- | 155.- | 2582 |
| 1985 | 4487.- | 683.- | 455.- | 2703 |
| 1986 | 7209.- | 855.- | 1000.- | 2629 |
| 1987 | 5979.- | 665.- | 1000.- | 4751 |
| 1988 | 4218.- | 454.- | 1000.- | 4967 |
| 1989 | 2870.- | 345.- | 1150.- | 6576 |

Kaynak: Gülbirlik Genel Müdürlüğü Muhasebe Kayıtları

2. Gülçiçeğinin Toplama Şekli ve Zamanı

Gülçiçeği kalitesinde etkili olan diğer bir faktör de çiçeğin toplama şekli ve zamanıdır. Bu konuda Isparta ve çevresinde ve de diğer üretici ülkelerde çeşitli bilimsel araştırmalar yapılmıştır.

Bilimsel araştırmalar çiçeklerden elde edilen yağ miktarının en fazla sabahları saat 5 ila 9 arasında toplanan çiçeklerde bulunduğunu göstermektedir. Serin ve bulutlu günlerde sabah saat 7-9 arasında toplanan güllerde yağ

çok fazladır. Sıcak ve rüzgârlı günlerde ise çiçekler sabah saat 05-07 arasında toplanmalıdır(1). Uygun olan zamanda toplanmayan çiçeklerde önemli ölçüde yağ kaybının olduğu Tablo 12. de görülmektedir.

Tablo 12. Gülçiçeğinin Toplama zamanı ve Yağ Verimi

| Gülçiçeği Toplama Saati | Bir Kg Gülyağı İçin Gerekli Çiçek Miktarı (Kg.) | Toplanan Çiçekteki Yağ Oranı (%00) |
|-------------------------|---|------------------------------------|
| 04.00 | 4545 | 2,2 |
| 05.30 | 3030 | 3,3 |
| 07.00 | 3255 | 3,1 |
| 09.00 | 3703 | 2,7 |
| 12.00 | 4066 | 2,5 |
| 16.00 | 7128 | 1,4 |

Kaynak: Kenan Okan, a.g.e., s.8.

Gülçiçeğinde, çiçek tomurcuk halindeyken değil, tamamen açtığı anda yağ randımanı en yüksek seviyededir. Tamamen açılmış çiçekler, hergün, yumurtalığın altından elle koparılmak suretiyle toplanmalıdır(2). Üreticiler, bu şekli uygulamakla birlikte zaman sınırına yeterince uyamamaktadırlar. Bunun başlıca nedenleri arasında, o gün için uygun olmayan hava koşulları ve işgücü teminindeki zorluklar söylenebilir.

(1) Kenan Okan, "Isparta'da Gül ve Gülyağı", Isparta Öğretmenler Derneği Yayınları, Altıntuğ Matbaası, Isparta, 1962, s.4.

(2) Gülbirlik Genel Müdürlüğü, "Gülcülük", Isparta, 1986, s.17.

3. Gülçiçeğinin Alım Merkezlerine Taşınması

Üreticiler tarafından toplanan gülçiçekleri, çuval-lara doldurularak birliğin alım merkezlerine traktorlerle getirilmektedir. Çuvallara normalinden daha fazla çiçek doldurulması sonucu fazla sıkışmadan dolayı ortaya çıkan ısınma halinde çiçekteki yağ yüzdesi ve kalitesi önemli ölçüde düşmektedir.

Bu konuda diğer bir sorun da, toplanan gülçiçekle-rinin alım merkezlerine geç getirilmesidir. Gecikmeli o-larak gelen gülçiçeklerinde önemli ölçüde randıman düşü-klüğü olduğundan bu durum birliğe önemli kayıplar verdir-mektedir. Bu gecikmenin nedeni, hasat mevsiminde gülçiçek-lerini sabahın erken saatlerinde toplatacak yeter sayıda işçinin bulunmamasıdır. Hasat döneminde ortaya çıkan işgü-cü sıkıntısından dolayı bölgede büyük gül bahçeleri bulun-mamaktadır. Genel olarak, gül bahçeleri 1-10 dönüm civa-rındadır. Bu nedenden dolayı bölgede sadece gülcülükle ge-çimini sağlayan çiftçi yok denecek kadar az olup gülcülüğ-ün bölge çiftçisinin bir yan gelir kaynağı durumundadır.

4. Gülçiçeğinin Alım Merkezlerinde Fabrikalara Taşınması

Birliğin alım merkezlerinde toplanan gülçiçekleri-nin fabrikalara taşınması sorunu bu araştırmanın esasını teşkil ettiğinden bu konu ileriki bölümlerde ayrıntılı bir şeklide ele alınacaktır.

Üretimin bu safhasında çeşitli sorunlar bulunmakta-dır. Öncelikle, alım merkezlerinde toplanan gülçiçekleri-nin fabrikalara en kısa zamanda ulaştırılması gerekir.

Çünkü, yukarıda anlatılan nedenlerden dolayı, çiçeklerin

alım merkezlerinden fabrikalara gönderilmek üzere kamyonlara yüklendiği saat, merkezden merkeze farklılık göstermekle birlikte genellikle 07-10 sıralarına rastlamaktadır. Bu saatlerde hava ısınmaya başlamıştır. Böyle bir ortama taşınan çiçeği, kamyonlarda da belli bir sıkışmaya maruz kalmasıyla yağ oranı ve kalitede hızlı bir düşme olmaktadır. Bu olumsuzluğun ortadan kaldırılması neme hemen imkansız olmakla birlikte, çiçeğin en kısa zamanda fabrikalara ulaştırılması ile minimuma indirilebilir. Çünkü, söz konusu kayıp zaman unsuru ile doğru orantılı olarak artmaktadır.

Gülçiçeklerinin alım merkezlerinden fabrikalara taşınması işleminde bu işlem için geçen sürenin minimize edilmesi ile birlikte taşıma masraflarının da minimize edilmesi diğer bir sorundur. Taşıma masrafını oluşturan tek etken, alım merkezleri ile fabrikalar arasındaki karayolu uzunluğu olduğuna göre bu mesafenin minimize edilmesi ile her iki maliyet de en aza indirilmiş olacaktır. Bu konu ile ilgili daha fazla bilgi IV. Bölümde yer almaktadır.

5. Taşımada Kullanılan Araçlar

Gülçiçeklerinin toplama merkezlerinden fabrikalara taşınması açık kasalı kamyonlarla yapılmaktadır. Bu taşımanın yaklaşık %15 'i birliğin kendi kamyonları ile, bunların yetersiz geldiği zamanlarda ise inale yoluyla sağlanan başka kamyonlar kullanılmaktadır. Gülbirlik Muhasebe Birliğinden alınan 1989 yılı verilerine göre yapılan hesaplamalarda; gülçiçeğinin fabrikalara taşınmasında birliğe ait kamyonların kullanılması halinde bir Kg gülçiçeğinin bir Km. taşınmasının maliyeti yaklaşık olarak 0,85 TL.

olmasına karşılık, bu işi ihale ile başkalarına yaptırma durumunda aynı maliyet yaklaşık olarak 0,37 TL. olarak ortaya çıkmaktadır. Gülbirlik adına olumsuz olarak ortaya çıkan bu farklılığın asıl nedeni şudur: Birliğe ait kamyonlar bir yıl boyunca sadece iki ay (gülçiçeği hasat dönemi olan Mayıs-Haziran ayları) kadar bir süre çalışıp kalan on ay boyunca boş durmaktadırlar. Çünkü bu sürelerde Gülbirliğin herhangi bir üretim ve taşıma faaliyeti söz konusu değildir.

Diğer bir neden de, Birliğe ait kamyonların şöförleri Isparta Merkez İlçede ikamet ettiklerinden kamyonlar hergün buradan alım merkezlerine gitmekte ve yükü fabrikaya boşalttıktan sonra tekrar Isparta'ya geri dönmektedir. Yani, kamyonlar hergün gereksiz yere uzun mesafeleri gidip geldiğinden, ihale ile taşıttırma sistemine göre daha fazla masraf çıkartmaktadırlar. Çünkü ihaleyi alan firmalar genelde ilgili alım merkezlerinin bulunduğu bölgede ikamet ettiklerinden, kamyonları da sadece alım merkezi-fabrika arasında gidip gelecektir.

6. Araçların Gülçiçeği Taşıma Kapasitelerinin Belirlenmesi

Taşımada kullanılan kamyonların gülçiçeği taşıma kapasitelerinin belirlenmesi ile ilgili bilimsel bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak, Birliğin Ürün Alımları Şube Müdürlüğü'nün verdiği bilgiye göre, dingilli kamyonlar için bu sınır 3-3,5 ton, 50 NC tipi ve benzeri büyüklükteki kamyonlar için 1,5-2 ton olarak dikkate alınmaktadır. Araçlarının taşıma kapasitelerinin belirlenmesinde birbirine ters orantılı olan iki etken bulunmaktadır. Kapasite yükseltildikçe fazla ağırlıktan dolayı sıkışan gül-

çiçeklerinde yağ oranı ve kalitenin düşmesiyle maliyette artış olmakta, buna karşılık birim gülçiçeği taşıma masrafı düşmektedir. Kapasitenin düşürülmesi halinde ise bunun tersi ortaya çıkmakta ve taşıma masrafı artmaktadır.

7. Gülçiçeklerinin Fabrikalarda Depolanması

Fabrikalara getirilen çiçeklerin tamamı hemen işleme alınıp üretime sokulamamaktadır. Bir kısmı belli bir süre işleme sırasını beklemek zorundadır. Çünkü, fabrikaların zamana bağlı olarak sınırlı bir kapasitesi mevcuttur. Burada bekleme esnasında; deponun yeri, şekli, ısı, nem oranı, hava hareketi ve depolama şekline bağlı olarak gülçiçeğinin yağ veriminde ve kalitesinde düşmeler ortaya çıkmaktadır. Bu konuda Türkiye'de yapılan bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Ancak, Bulgaristan'da, Sofya Pharmachın Trust Araştırma Enstitüsünde Dr.N.Nikolov ve iki arkadaşı bu konuda yaptıkları araştırmayı ve sonuçlarını şöyle ifade etmektedir(1).

"Önemli bir araştırma konusu gülçiçeğinin toplanmasından imbiklere yükleninceye (çiçeğin işlenilmek üzere fabrikaya girişi) kadar depolanmasıdır. Bu safha gülyağının eksik çıkmasına ve istenilmeyen kalite düşüklüğüne sebep olur. Toplanmış gülçiçeğinde henüz biyolojik faaliyetler kesilmediğinden, bizim araştırmamız bu kötüye gidişi azaltmak ve hatta mümkünse çiçekteki gülyağı miktarının artmasını sağlamaktır. Yapılan araştırmamızın sonunda, gülçiçeğindeki gülyağı miktar ve kalitesinin günün hava şartlarına ve depolama süresine bağlı olduğu görülmüştür). Adı geçen araştırma da depolamanın sonuçları Tablo 13. de gösterilmiştir.

Tablo 13. Gülçiçeğinin Depoda Bekletilmesi Esnasında Ortaya Çıkan Yağ Kayıpları

| Depoda Bekleme Süresi (Saat) | Gülyağı Miktarındaki % Değişmeler | | | |
|------------------------------|--|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| | Sıcak ve Rüzgarlı Havada Bekletilme %Kayıp | Normal Havada Bekletilme %Değişim | Soğuk Havada Bekletilme %Değişim | Soğuk ve Rüzgarlı Havada Bekletilme %Değişim |
| 04 | - 3,2 | + 2,6 | + 2,8 | + 3,0 |
| 08 | - 6,3 | - 2,6 | 0,0 | 0,0 |
| 12 | -18,8 | -10,6 | - 5,6 | - 3,1 |
| 24 | -31,3 | -18,5 | -11,2 | - 9,1 |

Kaynak: N.Nikolov, a.g.e., s.4.

Tablodan anlaşıldığı gibi, sıcak ve rüzgarlı olan havanın dışında bütün hava şartlarında ilk dört saatlik bekleme, gülçiçeğinde yağ kaybına değil yağ artışına neden olmaktadır. Soğuk havalarda 8 saate kadar yağ kaybı söz konusu olmamaktadır. Örneğin, sıcak ve rüzgarlı hava koşullarında depoda 4 saat bekletilen gülçiçeğinde %3,2 oranında yağ kaybı olmakta, buna karşılık aynı bekleme soğuk havada olmuş ise %2,8 oranında yağ artışı ortaya çıkmaktadır. Bu artışın nedeni dalından koparılmış halde bekletilen gülçiçeğinde soğuk hava şartlarında halâ biyolojik faaliyetlerin (çiçek hücrelerinin canlılığını devam ettirerek bünyesinde bulunan suyu yağa dönüştürmeye) devam etmesi ve bunun sonucunda çiçekde yağ miktarının yükselmesi olduğu anlaşılmaktadır. Sıcak havada ise yağ miktarı düşmektedir.

(1) Dr.N.Nikolov, "Bulgar Gülyağı ve Diğer Esans Yağları), Sofya Pharmachın Trust Araştırma Enstitüsü Yayını, Sofya, 1975, s.4.

8. Fabrikaların Çalışma Derecelerinin Belirlenmesi

Gül fidanlarının dikiminde toprağının seçiminde, bakımında, çiçeklerin toplanıp fabrikalara taşınmasında ve depolanmasında gerekli bütün önlemler alınmış olsa bile fabrikalarda işleme girmeden bekleyen gülçiçeğinin yağ miktarında ve kalitesinde belirli bir süreden sonra mutlaka düşmeler olmaktadır. Bu kayıp, özellikle gül hasatının bol olduğu dönemlerde (ki bu dönem hasat mevsiminin yarıdan fazlasını içerir) çok yüksek seviyelere ulaşır. Çünkü, bu dönemde bir kısım gülçiçekleri 20-24 saat kadar işleme girmeksizin depolarda bekleyebilmektedir. Tablo 14. de görüldüğü gibi, bu kayıp hava şartlarına bağlı olarak %30 un üstüne bile çıkabilmektedir. Ayrıca, önemli ölçüde kalite kaybı da olmaktadır. Sonuç olarak, bu kayıplar işletmeye büyük maddi yük getirebilmektedir. Fabrika depolarında normalden daha fazla bekleyen gülçiçeklerinde oluşan olumsuz gelişmelere en büyük etken zamandır. Bekleme zamanının en aza indirilmesi ile kayıplar da en alt düzeye indirilebilecektir. Bu konu ileride ayrıntılı bir şekilde açıklanacaktır.

9. Fabrikalar Arasında Verim Farklılıkları

Gülbirliğin 5 adet fabrikası mevcuttur. Bu fabrikalardan 4 tanesi ince gülyağı, bir tanesi ise katı gülyağı üretmektedir. Fabrikaların 1985-1989 yılları arasında işledikleri gülçiçeği ve elde edilen gülyağı Tablo 14.dedir.

(1) İhlan Cemalcılar-Doğan Bayar-İnal C.Aşkun-Şan Öz-Alp, "İşletmecilik Bilgisi", İşitme Özürlü Çocuklar Eğitim ve Araştırma Vakfı Yayın No:3, Anadolu Üniversitesi Basımevi, Eskişehir, 1985, s.90.

Tablo 14. Gülbirliğe Ait Fabrikalarda İşlenen Gülçiçeği ve Üretilen Yağ Miktarları (1985-1989)

| Fabrikalar | Yıllar | Fabrikada İşlenen Gülçiçeği Miktarı (Kg.) | Üretilen İnce Gülyağı Miktarı (Kg.) | 1 Kg İnce Yağ Üretimi İçin Gerekli olan Çiçek Miktarı (Kg.) |
|---------------------|--------|---|-------------------------------------|---|
| Kılıç Fabrikası | 1985 | 675.280 | 229,020 | 2949 |
| | 1986 | 653.270 | 204,950 | 3187 |
| | 1987 | 948.450 | 285,050 | 3327 |
| | 1988 | 1.204.580 | 411,770 | 2925 |
| | 1989 | 1.058.480 | 333,210 | 3177 |
| Güneykent Fabrikası | 1985 | 167.360 | 51,740 | 3235 |
| | 1986 | 0 | 0,000 | 0 |
| | 1987 | 492.340 | 151,550 | 3249 |
| | 1988 | 565.040 | 170,365 | 3317 |
| | 1989 | 333.260 | 102,550 | 3250 |
| Yakaören Fabrikası | 1985 | 1.712.700 | 479,907 | 3569 |
| | 1986 | 1.717.100 | 504,065 | 3407 |
| | 1987 | 2.508.900 | 711,135 | 3528 |
| | 1988 | 2.314.000 | 702,615 | 3293 |
| | 1989 | 1.346.900 | 378,175 | 3562 |
| İslamköy Fabrikası | 1985 | 0 | 0,000 | 0 |
| | 1986 | 0 | 0,000 | 0 |
| | 1987 | 590.540 | 167,420 | 3527 |
| | 1988 | 811.430 | 216,380 | 3750 |
| | 1989 | 712.860 | 190,760 | 3737 |

Kaynak: Gülbirlik Genel Müdürlüğü Muhasebe Kayıtları

Tablo 14. deki verilerden anlaşıldığı gibi bir Kg ince gülyağı elde edebilmek için gerekli olan gülçiçeği miktarı yıldan yıla farketmekle beraber fabrikalar arasında da önemli ölçüde farklılıklar göstermektedir. Fabrikalar arasındaki farklılıklar, son beş yılın (1985-1989) rakamlarına göre hesabedilmiş ve Tablo 15. de gösterilmiştir

Tablo 15. Gülbirliğin İnce Gülyağı Fabrikalarında Yağ Verimi (1985-1989 Verilerine Göre)

| Fabrikalar | Ortalama Verim (%oo) | En İyi Verim (%oo) |
|------------|----------------------|--------------------|
| Kılıç | 3,22 | 3,42 |
| Güneykent | 3,06 | 3,09 |
| Yakaören | 2,89 | 3,04 |
| İslamköy | 2,72 | 2,84 |

Kaynak: Tablo 14. deki Verilerden Hesabedilmiştir.

Tablo 15. de görüldüğü gibi fabrikalar arasında önemli seviyelerde verim farklılıkları mevcuttur. En verimli çalışan Kılıç Fabrikası'dır. Yani, bu fabrikada bir Kg gülyağı elde edilmesi için diğer fabrikalara göre daha az gülçiçeği kullanılmıştır. Bu verilere göre, diğer fabrikaların Kılıç Fabrikası kadar verimli çalışmamasının Gülbirliğe çok büyük kayıplara neden olduğu söylenebilir. Gülbirlik teknik elemanlarına göre bu farklılıkların en önemli nedeni, fabrikalara gelen gülçiçeklerindeki randıman farklılıklarıdır.

C.Fabrikalarla İlgili Sorunlar

1.Çalışmayan Fabrikalar Sorunu

Tablo 16.da Gülbirliğe ait fabrikaların kapasitele-ri verilmiştir.

Tablo 16. Gülbirliğe Ait Fabrikaların Kapasiteleri

| Fabrikalar | Üretime Başlama Tarihi | Çiçek Kazanı Sayısı (Adet) | Çiçek Kazanı Hacmi (Kg.) | Günlük Devir Sayısı (Adet) | Günlük Pratik Kapasitesi (Kg./Gün) |
|-------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| İslamköy | 1958 | 10 | 450 | 18 | 81.000 |
| Yakaören | 1976 | 16 | 500 | 18 | 144.000 |
| Kılıç | 1976 | 8 | 500 | 18 | 72.000 |
| Güneykent | 1976 | 7 | 400 | 18 | 50.400 |
| Aliköy (İnce Yağ) | 1976 | 4 | 400 | 18 | 28.800 |
| Aliköy (Katı Yağ) | 1976 | 2 | 650 | 10 | 13.000 |

Kaynak: Gülbirlik Genel Muhasebe Kayıtları

Aliköy Fabrikası'nın ince gülyacı üreten kısmı arızalı olduğundan son yıllarda hiç çalıştırılmadığı Gülbirlik Fabrikalar Müdürlüğü tarafından ifade edilmektedir. Birliğin teknik elemanları arızanın giderilmesi için çalışmalar yapmışlar ancak sonuç alınamamıştır. Bu durumda problemin çözümlenebilmesi için konu ile ilgili uzman elemanlar temin edilebilir. Çünkü, böyle bir işkolunda bir fabrikanın giderilebilecek bir arızadan dolayı çalıştırılmaması işletmeye çok büyük kayıplar verdirmektedir.

En eskisi olan İslamköy Fabrikasında da bazı teknik sorunların olduğu ve bunların üretimde kayıplar verdirdi-

ğinin sanıldığı, onun için bu fabrikanın daha az çalışmasına özen gösterildiği Birliğin teknik elemanlarınca ifade edilmektedir. Tablo 14. analiz edildiğinde, İslamköy Fabrikası'nın yıllık çalışma derecesinin diğerlerine göre daha düşük olduğu anlaşılmaktadır.

2. Fabrika İçi Kapasite Dengesizliği

Fabrikalarda gülyağı üretiminde işlevi olan bütün bölümlerin kapasitelerinin birbirine uyumlu olması gerekirken, bu konuda yer yer dengesizliklerin mevcut olduğu ilgililerce ifade edilmektedir.

Örneğin, Kılıç Fabrikasında 8 adet gülçiçeği kazanı için 12 tonluk izole edilmiş sıcak su tankı bulunması gerekirken, 8 tonluk izole edilmemiş sıcak su tankı bulunmaktadır.

Bu konuda başka bir dengesizlik de fabrikalarda çalıştırılan işgücünün (EİB-Erkek İşgücü Birimi) üretim miktarı ile uyumsuz olmasıdır. Fabrikalar sadece hasat döneminde faaliyet gösterdiği için burada mevsimlik işçi çalıştırılmaktadır. Tablo 17. de 1989 yılında fabrikalarda çalıştırılan işgücü (EİB) miktarı ve birim işgücü başına düşen gülçiçeği işleme miktarı verilmiştir.

Aliköy Fabrikası 1989 yılında sadece konkret ürettiğinden kullandığı işgücü miktarı diğer fabrikalardan farklıdır. Çünkü, konkret üretiminde, gülyağı üretimine göre daha az işgücü gerekmektedir. Ortada açıkça gözlenebilen sorun ince gülyağı üreten fabrikalardadır. Bunlardan Güneykent Fabrikasında bir erkek işçi bir günlük mesaisinde 665 Kg. gülçiçeği işlediği halde, İslamköy Fabrikasında 1570 Kg. gülçiçeği işlemiştir.

Tablo 17. Fabrikalarda İşgücü Birimi Başına Düşen
Gülçiçeği İşleme Miktarları (1989 Yılı)

| Fabrikalar | Kullanılan İşgücü Miktarı (EİB) | İşlenen Çiçek Miktarı (Kg.) | İşgücü Başına Düşen Çiçek Miktarı (Kg./EİB) |
|------------|--|--------------------------------------|--|
| İslamköy | 454 | 712.860 | 1,570 |
| Kılıç | 1114 | 1.058.480 | 950 |
| Yakaören | 1673 | 1.346.900 | 805 |
| Güneykent | 501 | 333.260 | 665 |
| Aliköy | 1521 | 451.490 | 297 |

Kaynak: Gülbirlik Genel Müdürlüğü Muhasebe Kayıtları

3. Üretim Yöneticisi ve Teknik Eleman İhtiyacı

Gülbirlikte bir kimyager ve bir makina mühendisi olmak üzere sadece iki teknik eleman bulunmaktadır. Yılda iki ay kadar bir süre çalışan fabrikalara bu süre için Genel Müdürlük Merkezinde bulunan elemanlardan birer müdür atanmaktadır. Ancak, atamada bu elemanların teknik nitelikleri üzerinde durulmamaktadır. Yüksek öğrenim görmüş, tecrübeli ve araştırmacı bir üretim yöneticisinin ve diğer teknik elemanların istihdam edilmesi üretimi kalite ve kantite bakımından artıracaktır. Buna paralel olarak, sezon içinde fabrikalara müdür olarak atanan elemanların üretim yönetimi konusunda eğitilmeleri yararlı olabilir.

4. Fabrikaların Normal Kapasitesinin Üstünde Çalışmaya Zorlanması

İklimin çok musait olduğu bazı günlerde, alım merkezlerinde toplanan toplam gülçiçeği miktarı, fabrikaların günlük pratik kapasiteleri toplamının üstünde olabilmekte-

dir. Yani, Fabrikalara gönderilmesi gereken gülçiçeği miktarı fabrikaların günlük işleme kapasitelerinin üstünde olmaktadır. Böyle durumlarda fabrikalar pratik kapasitesinin üstünde çalıştırılmakta veya fazla olan gülçiçekleri ertesi güne bekletilmektedir. Her iki durumda da önemli oranlarda yağ kayıpları ortaya çıkmaktadır.

5. İşgücü Sorunu

Gülyağı üretiminin, gülçiçeği hasadı ile aynı dönemde yapılmasından dolayı bölgede işgücü talebinin artması nedeniyle, sezon içinde işçi temininde zaman zaman güçlüklerle karşılaşmaktadır. Özellikle, fabrikalarda çalıştırılacak işçilerin kalifiye eleman olması ile verimliliğin artacağı ifade dilmektedir.

6. Su Sorunu

Fabrikalarda, soğutma işleminde soğuk suya, buhar elde etmek için de sıcak suya ihtiyaç vardır. Bazı fabrikalarda su temininde suyun miktarı, kalitesi ve maliyeti konularında sorunlar bulunmaktadır. Sıcak su elde edilmesinde yakıt olarak uygun kalitedeki petrol ürünleri kullanılmaktadır. Yakıt temini sorun olmamakla birlikte maliyet ve kalite açısından fabrikalarda kullanılabilecek optimum yakıt bileşiminin belirlenmesi ile yakıt maliyeti düşürülebilir.

D. Diğer Sorunlar

1. Gülyağının Pazarlanması Sorunu

Gülbirliğin karşı karşıya olduğu sorunların başında gülyağı stoklarının uygun fiyatlarla ihraç edilebilmesi olduğu bildirilmektedir(1). Gülyağı ihracatı konusunda zaman zaman tıkanıklıklar ortaya çıkmakta, her yıl üretilen gülyağı düzenli bir şekilde pazarlanamamakta ve ihraç fiyatları sürekli inip-çıkılmaktadır.

2. Finansman Sorunu

Gülbirlik, ürettiği gülyağını aynı yıl içinde ihraç edemediği durumlarda önemli bir finans sıkıntısıyla karşı karşıya kalmaktadır. Bu durumda, T.C.Ziraat Bankası'ndan gülyağını teminat göstererek kredi alınmaktadır. Böylece, büyük bir faiz yükü gelmekle birlikte, Ziraat Bankasının kontrolünde bulunan (kredi karşılığı teminat olarak verilen) gülyağları da alınan kredi geri ödeninceye kadar geçen süre içinde satılamamaktadır. Bunun sonucu olarak, nakit sıkıntısından dolayı, üretici ortaklara gülçiçeklerinin bedeli gecikmeli olarak ödenebilmekte ve bu olumsuz durum, gülyağı üretiminde verimliliğin düşmesine neden olabilmektedir. Çünkü, parasını zamanında alamayan üreticiler gül bahçelerinin bakımını gerektiği gibi yapamayabilirler. Finansman açığının kapatılabilmesi için mutlaka Devlet desteğinin gerekli olduğu ifade edilmektedir(1).

(1) Gülbirlik Genel Müdürlüğünün 1989 Yılı Olağan Genel Kurul Tutanağı, Isparta.

3. Fabrikalardaki Atıl Kapasitenin Kullanımı

Bir yıl boyunca sadece iki ay kadar bir süre gülyağı üretiminde kullanılan fabrikalar, geri kalan 10 ay boş durmaktadırlar. Atıl kalan bu kapasitelerin değerlendirilebilmesinin yolları araştırılmaktadır(1). Bu konuda, Turhan Baytop, "bölgede nane ve ada çayının bol miktarda yetiştirilebileceğini, bu bitkilerden mevcut gülyağı fabrikaları kullanılarak çeşitli yağlar çıkarılabileceğini" ifade etmektedir(2).

4. Optimum Ürün Bileşimlerinin Belirlenmesi

Birliğe ait fabrikalarda üç çeşit mamül üretilmektedir; ince gülyağı, katı gülyağı ve gülsuyu. Bu mamüllerin fiyatları her yıl farklı oranlarda değişmektedir. Üretim başlamadan yapılacak bir piyasa araştırmasının verilerine göre tahmin edilebilecek fiyatlar ve diğer kıstaslar dikkate alınarak, her yıl için optimum ürün kombinasyonu(3) hesaplanıp bu doğrultuda üretim yapılması kârlılığı artırabilecektir.

5. Atık sorunu

Fabrikalardan çıkan atık maddelerizaman zaman çevrede şikayetlere yolaçmaktadır. Bu konuda büyük çukurlar açılıp atık maddelerinin zararlı kısımlarını buralara süzdürme ve çökeltme yönünde çalışmalar yapılmaktadır.

(1) TÜBİTAK Gülcülük Araştırma (Gülar) Ünitesi 1990 Yılı başlarında araştırmalarına başlamıştır.

(2) Turhan Baytop, "Türkiyenin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri" İ.Ü.Yayınları, İstanbul, 1963, s.207.

(3) Demir Aslan, "Üretim Ekonomisi ve Politikası", Atatürk Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayın No:53, Seyiç Matbaası, Ankara, 1975, s.30.

III- PROBLEMİN ORTAYA KONULMASI - MATERYAL VE METOD

A. Problem

Bu çalışmanın ağırlık noktası, Gülbirlik Genel Müdürlüğüne ait gülçiçeği alım merkezlerinde üreticilerden toplanan gülçiçeklerinin gülyacağı fabrikalarına taşınması maliyetinin minimize edilmesi problemidir.

Ancak, önce taşıma maliyetleri ile ilgili olarak gülyacağı üretim süreci içinde ortaya çıkan üretim sorunlarının belirlenmesi ve bu sorunların özellikle taşıma maliyetleri içindeki yeri ve önemi üzerinde durulacaktır. Buna göre oluşturulacak ulaştırma modeli çözüm sonuçlarından, konu ile ilgili üretim sorunlarından kaynaklanan kısıtlar çerçevesinde minimum ulaştırma maliyeti hesaplanacaktır.

Gülbirlik Genel Müdürlüğüne bağlı olarak, 1989 yılı Gülçiçeği Kampanyasında 73 adet gülçiçeği toplama merkezi faaliyet göstermiştir. Bu merkezlerde, üretici ortakların teslim ettiği gülçiçekleri toplama depolanmaktadır. Aynı gün içinde bu çiçekler gülyacağı fabrikalarına taşınarak işlenip yağa dönüştürülmektedir. Yani, bütün bu işlemler bir gün içinde olup bitmektedir. Bu itibarla, minimizasyon çalışması için kurulacak ulaştırma modelinde zaman boyutu bir gün (24 Saat) olacaktır. Bir yıl içinde ortalama olarak iki ay kadar bir süre devam eden gülçiçeği kampanyasında hergün için alım merkezlerinden fabrikalara olan gülçiçeği arz miktarları farklı farklı olmaktadır. Bundan

dolayıdır ki sezon içinde bulunan her gün, taşıma programı açısından farklı bir dönem olarak kabul edilebilecek ve ulaştırma modeli her gün için yeniden düzenlenecektir.

Modelin uygulaması için kullanılabilecek en son veriler 1989 yılına ait olduğundan model ile ilgili yapılacak çalışmalar esas olarak bu yıla uygun olacaktır. Ancak, elde edilecek modelin 1990 ve daha sonrası yıllar için de (bazı ilaveler ve küçük değişiklikler yapmak suretiyle) uygulanabilmesi mümkündür.

Araştırmanın sonucunda Gülbirliğin 1989 yılı gülçiçeği taşıma faaliyeti ile modelden elde edilecek optimum sonuçlar karşılaştırılacak ve gelecek yıllarda optimum program doğrultusunda hareket edilmesinin yararı ve önemi üzerinde durulacaktır.

B. Veriler

Bu çalışmada, ulaştırma modelinden yararlanılacağı için, araştırmada kullanılacak verileri üç ayrı grub halinde incelemek mümkündür.

1. Gülçiçeği Arz Merkezleri ve Kapasiteleri

Bu kısım verilerin tamamı birincil kaynaktan(1) yani, Gülbirlik Genel Müdürlüğünün muhasebe kayıtlarından elde edilmiştir. 1989 Yılında faal olan gülçiçeği alım merkezleri ve bunların sezon içindeki her gün için fabrikalara olan gülçiçeği arz miktarları ile ilgili muhasebe kayıtları baştan sona kadar taranarak, ulaştırma modeline uygulanabilir hale getirilmiştir.

2. Gülçiçeği Talep Merkezleri ve Kapasiteleri

Modelde yer alan talep merkezlerini, arz edilen gülçiçeklerini işleyecek olan gülyağı fabrikaları oluşturmaktadır. Fabrikaların kapasiteleri ile ilgili veriler yine Gülbirliğin muhasebe kayıtlarından elde edilmiştir. Ancak, modelimizde talep merkezlerinin talep miktarları olarak fabrikaların pratik kapasite değerleri yer almayacaktır. Çünkü, fabrikaların günlük çalışma düzeylerini kısıtlayan çeşitli etkenler vardır. bu sınırlayıcı etkenler ile ilgili veriler ise gülyağı üretimi konusunda yurdumuzda ve Bulgaristanda yapılan bilimsel araştırmaların sonuçlarından elde edilmiştir. Ayrıca, Gülbirlik Genel Müdürlüğündeki teknik elemanların bu konudaki tahminleri de dikkate

(1) Kemal Kurtuluş, "İşletmelerde Araştırma Yöntembilimi", İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayın No:145, Venüs Ofset Matbaacılık, İstanbul, 1983, s.21.

alınacak ve bu tahmini verilerin doğruluk derecesi çalışmanın sonunda test edilecektir.

3. Birim Taşıma Maliyetleri

Bu maliyetlerin tesbiti için gerekli olan, arz ve talep noktaları arasındaki uzaklıkların belirlenmesinde bölgenin karayolu haritası kullanılmıştır. Yük taşımacılığı açısından asfalt yol ve stabilize yol farkının giderilmesinde şöförlerle yapılan bir anket çalışmasının sonuçlarından yararlanılmıştır. Bir Kg.gülçiçeğinin bir Km taşınmasının masrafı, Gülbirlik Genel Müdürlüğünün bu konuda yaptığı (1989 Yılı) ihalelerden tesbit edilmiştir.

Gülçiçeği üretiminin fazla olduğu zamanlarda bunların fabrikalara taşınması işlemi için Birliğin kendi kamyonları yeterli olmadığından kalan kısmın taşınması işi bölgedeki nakliyecilere ihale edilerek yaptırılmaktadır. Bu ihalelerden elde edilen birim taşıma maliyeti rakamları Birliğin bu iş için kendi kamyonlarını kullanması durumunda ortaya çıkan rakamlara göre daha düşüktür.

C. Uygulanan Model

Bu çalışmada kullanılan model, Doğrusal Programlama Modelinin özel bir şekli olan "Doğrusal Ulaştırma Modeli" dir. Çünkü, Gülbirliğin gülçiçeği taşımacılığı faaliyetinde maliyetin minimize edilmesinde amaca en uygun olan metod budur. Bu faaliyet içinde hem taşıma zamanını hem de taşıma masrafını etkileyen en önemli faktör, ulaşımda kullanılan yolun uzunluğu ve vasfıdır. belirli bir karayolu standardına göre hesabedilecek olan mesafenin minimize edilmesi ile hem zaman hem de masraf minimize edilecektir.

1. Ulaştırma Modeli

Ulaştırma Modeli, doğrusal programlama modellerinin özel bir şekli olup belirli bir malın çeşitli yörelerdeki üretim merkezlerinden (veya depolardan) çeşitli yerlerdeki tüketim merkezlerine dağıtımını temsil eden bir matematiksel programlamadır. Ulaştırma Modelinin amacı, toplam taşıma maliyetinin minimum olmasını sağlayan dağıtım planının bulunmasıdır(1).

F.L.Hitchcock'in "Bir Ürünün Birçok Kaynaktan, Çok Sayıda Talep Merkezine Dağıtım" olarak isimlendirdiği taşıma modelinin orijini 1941 yılına kadar uzanır. Hitchcock'un bu modelinin taşıma problemlerinin çözümüne ilk ve önemli katkısı olduğu kabul edilir(2). Bu çalışmayı 1947 yılında T.C.Koopmans'ın Hitchcock'tan habersiz olarak yayınladığı "Ulaştırma Sisteminin Optimum Kılınması" adlı makalesi izlemiştir.

1953 Yılında A.Charnes ve W.W.Cooper, G.B.Dantzig tarafından ortaya konan, ilk temel mümkün çözüme sistematik bir şekilde varışı sağlayacak "Atlama Taşı Metodu (Stepping-Stone Method)" geliştirilerek, daha kolay anlaşılmasını sağladı. 1954 Yılında A.Henderson ve R.Schlaifer Atlama Taşı Metodunu değişik bir yaklaşımla ortaya

(1) Bülent Kobu, "İşletme Matematiği II", İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayın No:11, Önsöz Basım ve Yayıncılık, İstanbul, 1981, s.418.

(2) Robert J.Thierauf vd., "Management Science A Model Formulation Approach With Computer Application", Xavier University, 1985, s.170.

koydu. R.O.Ferguson bu çözüm tekniklerinde değişiklikler yaparak, büyük bir aşama olarak niteleyebileceğimiz MODİ- (Modified Distribution) metodu çözüm tekniğini geliştirdi.

Daha yakın zamanlarda P.S.Dwyer, Hitchcock ve Koopmanans tarafından geliştirilen tekniklere oranla hesaplama işlemini geniş ölçüde azaltan yeni bir teknik ortaya koydu. 1955 Yılından sonra L.R.Ford ve D.R.Fulgeron, H.V. Kuhn, M.L.Öidale, B.A.Galler, N.I.Reinfeld ve W.R.Vogel gibi araştırmacılar daha kompleks problemlerin çözümüne elverişli teknikler ve yaklaşık çözüm metodları geliştirdiler(1).

Ulaştırma Modeli sahasında öncü analizler olarak büyük önem taşıyan yukarıdaki çalışmalar sonunda ileri matematik bilgisine sahip olanların anlayabileceği şekilden, uygulayıcıların faydalanabileceği hale dönüştürülmüştür. Bilgisayarın geliştirilip yaygınlaştırıldığı günümüzde ise uygulayıcılar açısından çok daha uygun bir ortam oluşmuştur. Ulaştırma problemlerinin çözümü için çok sayıda hazır paket programlar yapılmıştır. Bu programları temin eden bir işletmeciye bu tür sorunlarının çözümü için bir tek iş kalmıştır, o da model için gerekli olan verileri titizlikle tesbit edip bilgisayara yüklemek ve programı çalıştırmaktır.

(1) Ayhan Toraman, "Ulaştırma Modeli ve Türkiye'de Buğday Ürünü Yöresel Denge Analizi", Atatürk Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayın No:56, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, 1976, s.3-4.

2. Ulaştırma Modelinde Kabul Edilen Varsayımlar

Daha önce de belirtildiği gibi, Ulaştırma Modeli doğrusal programlama modellerinin özel bir şeklidir. Bu nedenle Ulaştırma modelinin kullanılabilmesi için ilgili işletmecilik problemlerinde öncelikle Doğrusal Programmanın genel varsayımları mevcut olmalıdır. Bu varsayımları şöyle sıralayabiliriz(1):

(1) İşletmenin başarmayı istediği bir amacı bulunmalıdır. Bu genellikle iki uç yada kutup dolayında toplanır: "Maliyetin minimizasyonu ya da kazancın maksimizasyonu".

(2) İçlerinden bir amacı gerçekleştirecek alternatif davranış yolları mevcut olmalıdır.

(3) Olanakların tedarikleri sınırlı olmalıdır.

(4) Problemdeki değişkenlerin ya da koşulların bir biriyle karşılıklı ilişkileri bulunmalıdır.

(5) Amaç ve kısıtlamalar matematik denklemler ya da eşitsizlikler biçiminde ifade olunabilmelidir.

(6) Linear (doğrusal) programlama modellerinde bütün değişkenlerin pozitif olması gerekir(2).

(7) Amacın ve bütün kısıtların mutlaka sayısal olarak ifade edilmesi gerekir.

Ulaştırma Modelinin kurulabilmesi için, yukarıda sıralanan genel varsayımlara ek olarak bazı özel varsayımların da kabul edilmesi gerekir. Bunlar(3):

(1) Sedat Akalın, "Yöneylem Araştırması", E.Ü.İşletme Fakültesi Yayın No:5, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova s.270.

(2) Bülent Kobu, a.g.e., s.309.

(3) Ayhan Toraman, a.g.e., s.9-10.

(1) Taşınacak mallar homojen olmalıdır. Başka bir deyimle herhangi bir üretim merkezinin arz ettiği mal, tüketim merkezlerinden her birinin talebini karşılayabilecek nitelikte olmalıdır. Üretim merkezlerinin herhangi bir üretim merkezinin ürününü tercih etmesi söz konusu değildir.

(2) Çeşitli merkezlerin üretim kapasiteleriyle tüketim potansiyeli bilinmektedir. Toplam arz, toplam talebe eşittir. Arz ve talep eşitliğinin gerçekleştirilmesi pratik bakımından oldukça güç bir varsayımdır. Bu nedenle, talep ile arzın farklı olması halinde çözüm işlemlerinde küçük değişiklikler yapılır. Bu konuya ileride değinilecektir.

(3) Bir üretim merkezinden tüketim merkezlerine gönderilen mal miktarı toplamı bu üretim merkezinin kapasitesine eşit olmalıdır.

(4) Aynı şekilde bir tüketim merkezine gönderilecek toplam ürün miktarı da bu merkezin talebine eşit olmalıdır. Aksi halde dengeye ulaşmak mümkün olmayacaktır.

(5) Üretim merkezleri ile tüketim merkezleri arasındaki birim taşıma maliyetlerinin bilinmesi ve taşınan mal miktarına bağlı olarak değişmemesi gerekir. Bu varsayımın taşınan taşınan ürün miktarı ile ulaştırma masrafları arasındaki ilişkinin doğrusallığını gösterir.

(6) X_{ij} (i. üretim merkezinden j. tüketim merkezine gönderilen mal miktarı) değişkenlerinin katsayılarının değerlerinin sıfır ya da bire eşit olması, yahut da buna indirgenmesi gerekir.

3. Ulaştırma Modelinin Matematiksel İfadesi

$i=1,2,\dots,m$ ve $j=1,2,\dots,n$ olmak üzere, (i) inci orijinin (üretim merkezinin) arzını S_i , (j) inci menzilin (talep merkezinin) talebini D_j ve (i) inci orijinden (j) inci menzile C_{ij} birim maliyeti ile nakledilen ünitelerin miktarını X_{ij} ile gösterelim.

Bu maliyet minimizasyonu problemlerinde amaç,

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = S_i \quad (i= 1,2,\dots,m) \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = D_j \quad (j= 1,2,\dots,n) \quad (2)$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^n S_i = \sum_{j=1}^n D_j \quad (4)$$

kısıtlayıcılarına bağlı olarak,

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot X_{ij} = \text{Minimum kılmaktır(1)}.$$

Görüldüğü gibi, Ulaştırma Modeli aslında bir doğrusal programlama modelidir ve bunun bilinen doğrusal programlama yöntemleri ile çözümü mümkündür. Ancak, orijin ve menzil sayılarının artması bu çözüm yollarının etkinliğini ortadan kaldırır(2).

(1) Özer Serper, "Doğrusal Ulaştırma Programlaması (İdeal Çözüm ve Uygulama)", Bursa İ.T.İ.A. Yayın No:8, Dizer-konca Matbaası, İstanbul, 1974, s.14.

(2) Yılmaz Tulunay, "Matematik Programlama ve İşletme Uygulamaları", İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayın No:108, Sermet Matbaası, İstanbul, 1980, s.340.

(1) ve (2) nolu eşitlikler X_{ij} ile ilgili $(m \times n)$ sayıda kısıtlayıcıyı tanımladığına ve bu da bir doğrusal programlama problemi olduğuna göre, optimal çözüm pozitif seviyelerde en fazla $(m \times n)$ değişken içerecektir. Kısıtlayıcılar eşitlikler şeklinde ifade edildikleri zaman bir temel ve uygun çözüm(1), genel doğrusal programlamada olduğu gibi X_{ij} 'lerin $(m \times n - (m + n))$ tanesini sıfıra eşit kılmakla elde olunabilir.

Sonuç olarak,

$$\sum_{i=1}^n S_i = \sum_{j=1}^m D_j$$

eşitliği sebebiyle, ilk iki grubdaki kısıtlayıcılardan biri lüzumsuz olduğu için, optimal çözüme $(m + n - 1)$ sayıda pozitif gönderme(2) ile ulaşılabılır(3).

4. Ulaştırma Modeli Çözüm Teknikleri

Ulaştırma probleminin çözümü işleminde kullanılan çok sayıda metod vardır. Bunlardan en çok kullanılanları: Kuzey-Batı Köşesi metodu, Karşılıklı Tercih Metodu, Vogel' in Yaklaşım Metodu-VAM, Atlama Taşı Metodu, Düzenlenmiş Çözüm Metodu-MODİ, Dantzig (simpleks) Metodu vs.dir. Bu çözüm metodları; Yöneylem Araştırması, İşletme Matematiği, Matematik Programlama, Modern Üretim Yönetimi vb. konuları içeren kitaplarda yer aldığı ve isteyen her araştırmacının bunları rahatca bulabileceği düşüncesinden hareketle, bu kısımda tekrar ele alınmamıştır.

(1) Bir çözümde sıra ve sütun gerekleri karşılanmışsa "uygun", $(m + n - 1)$ sayıda hücre kullanılmışsa "temel" çözüm sözkonusudur.

(2) Arz merkezlerinden talep merkezlerine yapılan mal gönderme sayısı

(3) Özer Serper, a.g.e., s.15.

5. Ulaştırma Modelinde Ortaya Çıkan Özel Durumlar

Ulaştırma Modelinin normal olarak kurulup kullanılabilmesi için gerekli varsayımlar ilgili başlık altında belirtilmişti. Uygulamada, işletmelerin taşıma ile ilgili problemlerinin pek çoğu bu varsayımlara uygun olmamaktadır. Ancak, bu uyumsuzlukların bazılarını çözüm metodlarında küçük değişiklikler ve ilaveler yapmak suretiyle gidermek mümkündür. Bazı özel durumlarda ise formüle edilen modelde değişiklikler yapmak gerekebilir.

Bu çalışma ile ilgili ulaştırma probleminde de yer alması nedeniyle ortaya çıkan bazı sorunlar ve çözüm yolları bu kısımda ele alınacaktır.

a) Toplam arzın-toplam talepten büyük olması

Matematiksel olarak, $\sum_{i=1}^n S_i > \sum_{j=1}^m D_j$ şeklinde ifade edebileceğimiz(1) bu tür problemlerde depoların (arz merkezlerinin) toplam kapasitesi, talepler toplamından daha büyük olacağına göre, dağıtım sonunda depolardan bir veya birkaçında artık kapasite bulunacaktır(2). Bu durumda, programa arz fazlasını içeren bir aylak sütun ilave edilir (1). Bu şekilde ortaya çıkan suni talep merkezinin kapasitesi, toplam arz ve toplam talep arasındaki fark kadar dikkate alınırsa problem dengelenmiş olur(2). Yani, problemin yapısı ve amacı değiştirilmeden, model ile ilgili varsayımlara uyulmuş olunur.

(1) Özer Serper, a.g.e., s.51.

(2) Yılmaz Tulunay, "İşletme Matematiği", İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayın No:129, Önsöz Basam ve Yayıncılık, İstanbul, 1982, s.308.

Depolardan, gerçekte mevcut olmayan bu suni merkeze hiçbir zaman nakil gerçekleşmeyeceği ve arz fazlası stoklama olarak dikkate alınacağı için, bu sütundaki bütün birim maliyet değerleri sıfıra eşit kabul edilecektir(1). Bu düzenlemelerin yapılmasından sonra, problemin bilinen yöntemlerle çözümün yapılabilmesine başka engel kalmamıştır. Ancak, çözümün sonucunu gösteren tabloda suni talep merkezine gönderilen malların aslında hiçbir yere gönderilmeyip ilgili arz merkezlerinde arz fazlası stok şeklinde kaldığı unutulmamalıdır.

b) Toplam Talebin-Toplam Arzdan Büyük Olması

Matematikselsel olarak, $\sum_{i=1}^n S_i < \sum_{j=1}^m D_j$ şeklinde formüle edebileceğimiz(1) bu durumda toplam arz toplam talebi karşılayamamaktadır. Yani, bir talep fazlası bulunmaktadır. Bu problemin de bilinen yöntemlerle çözülebilmesi için dengelenmiş duruma sokulması gerekmektedir. Bu amaçla sisteme, yine bütün birim taşıma maliyetleri "sıfır" olan bir arz merkezi sokulmalıdır. Bu merkezin kapasitesi, toplam talep ve toplam arz arasındaki farka eşit olarak belirlenirse problem dengelenmiş olur. Böylece, yeni bir forma sokulmuş bulunan ulaştırma probleminin çözülmesi ile optimum dağıtım programına ulaşılabilecektir(2). Ancak, elde edilen optimum dağıtım programının yorumu yapılırken şurası unutulmamalıdır: Suni arz merkezinden talep merkezlerine gönderilmiş gibi gözükten mallar gerçekte mevcut olmayan mallardır. Bu nedenle, suni arz merkezinden gönderme yapılan talep merkezlerinin gönderilen miktar kadarlık talepleri karşılanmamış demektir. Örneğin, bu talep merkezleri

(1) Özer Serper, a.g.e., s.52.

(2) Yılmaz Tulunay, "İşletme Matematiği", s.310.

fabrikalar ise, bu fabrikalar ilgili miktarlar kadar atıl kapasitede çalışıyor olacaktır.

c) Arz ve Talep Merkezlerinin Kapasiteleri İle İlgili Sınırlayıcı Şartların Bulunması

Bazı hallerde tüketim merkezlerinin talebi veya üretim merkezlerinin arzı üzerinde belirli şartların gerçekleşmesi istenir. Örneğin, herhangi bir problemde toplam arz toplam talebe eşit olmadığı için tüketim merkezlerinden herhangi birinin veya bir kaçının talebinin karşılanmaması olasılığı vardır. Ancak, dağıtım programı hazırlanırken tüketim merkezlerinden bir veya ikisinin talebinin bir takım sebeplerle mutlaka karşılanması istenebilir. Ulaştırma modelinin normal çözümü halinde bu isteğin mutlaka karşılanacağı garanti edilemez. Bu nedenle, çözüm prosedüründe bazı değişiklikler yapmak gerekecektir. Şayet Optimum çözümün, aynı zamanda arzu ettiğimiz bazı tüketim merkezlerinin talebini de mutlaka karşılayacak şekilde elde edilmesi gerekiyor ise, yapılacak iş suni depodan bu tüketim merkezine taşıma maliyetini çok yüksek tutmaktır. Bunun için "düşünülen herhangi bir değerden daha büyük pozitif bir değer" olduğunu farzettiğimiz M gibi bir değeri bu tüketim merkezinin suni depodaki hücrelerine birim maliyet olarak $(-M)$ yazmak yeterli olacaktır. Ancak böyle bir işlem sonunda arzu edilen merkezin talebi otomatik olarak sağlanabilecektir.

Kısaca belirtmek gerekirse, optimum çözümün bu tip sınırlayıcı şartları getirmesi mutlaka isteniyor ise yapı-

(1) Bülent Kobu, a.g.e., s.442-444.

lacak işlem her sınırlayıcı şart için ulaştırma matrisine -M maliyetli bir hücre ilave etmek olacaktır.

6. Ulaştırma Probleminde Dejenerasyon (Bozulma)

Bir ulaştırma probleminin çözümünde, bir kademedен sonra çözüm tablolarının periyodik olarak tekrarlanması veya optimuma ulaşmadan önce reel olmayan sonuçlar elde edilmesi durumu ile karşılaşıldığı zamanlarda "dejenerasyon" mevcuttur denilir. Böyle bir durum ya işlem hatası sonucu ya da problemin yapısı gereği meydana gelir. İkinci sebebin doğurduğu dejenerasyon hali genellikle benzer talep veya arz şartlarından ileri gelir. Dejenerasyon halinin en belirgin veya ekstrem örneklerine talep ve arzların birer ünite olduğu problemlerde rastlanır.

Dejenerasyon hali, çözümlerden herhangi birinde yeterli sayıda taş(1) bulunmadığı zaman belirlenir. m sayıda üretim merkezi ile n sayıda tüketim merkezinin bulunduğu bir ulaştırma probleminde temel (geçerli) çözüm gereği görev verilmiş hücre(2) sayısının $(m + n - 1)$ 'e eşit olması gerekir. Diğer bir deyişle görevlendirilmiş hücre sayısı matristeki sıra ve sütun sayısının toplamından bir eksik olmalıdır. Fakat bazı durumlarda üretim ve tüketim merkezlerinin kapasiteleri tamamen karşılanmış olmasına rağmen elde edilen çözümlerde $(m + n - 1)$ sayıdan daha az hücre-

(1) Literatürlerde bu konu ile ilgili olarak ifade edilen "taş" veya "görev verilmiş hücre" deyimleri ile çözüm sonucunda ortaya çıkan, arz merkezlerinden talep merkezlerine yapılan göndermeler (gönderme sayısı) kastedilir.

(2) Ayhan Toraman, a.g.e., s.43-44.

nin görevlendirildiği görülür. Bu durumda ulaştırma modelinde bozulma hali ortaya çıkar.

Bir dağıtım programının bozulmamış olması için, $(m + n - 1)$ adet görev verilmiş hücreye sahip olması hali tek başına yeterli değildir. Tabloya taşların boş gözlerin değerlendirilmesine uygun şekilde yerleşmiş olması da gereklidir. Boş hücrelerin değerlendirilmesi için yapılması gereken işlem şudur(2): Bozulma halinde problemin uygunluğunu zedelememek için, $(m + n - 1)$ ile kullanılan hücre sayısı arasındaki fark kadar eksik hücrenin "e" gibi sıfıra son derece yakın bir sayı ile doldurulması gerekir. Örneğin, (4×5) boyutlu bir programda kullanılan hücre sayısının $(4 + 5 - 1) = 8$ olması gerekirken sadece 6 hücreye tahsis yapılmış ise, eksik kalan 2 hücreye "e" sayısı yerleştirilir. Sıfıra son derece yakın olan bu sayı, gerek sıra gerekse sütun toplamlarını değiştirmez. Yani programın uygunluğunu zedelemeyebilir.

"e" Sayılarının yerleştirileceği boş hücreler en küçük maliyet değerine sahip olanlar olmalıdır. Değeri eşit iki küçük maliyetli hücre bulunduğu hallerde Kuzeybatı köşeye en yakın olanı seçilmelidir(1).

(1) Ayhan Toraman, a.g.e., s.43-44.

(2) Özer Serper, a.g.e, s.57.

IV - MODEL İÇİN GEREKLİ VERİLERİN ELDE EDİLMESİ

Gülbirlik'te gülyağı üretim faaliyetleri içinde yer alan gülçiçeğinin minimum maliyetle taşınması sorunu tezin esasını teşkil etmektedir. Oluşturulacak modelde ulaştırılacak mal sadece gülçiçeğidir. Bu bölümde, arz merkezleri ve kapasiteleri, talep merkezleri ve kapasiteleri ve arz noktalarından talep noktalarına gönderilecek olan gülçiçeğinin birim taşıma maliyetleri ayrı ayrı analiz edilerek ulaştırma modeli için gerekli olan veriler tespit edilecektir.

A. Gülçiçeği Arz Merkezleri ve Kapasiteleri

Önceki bölümlerde de değinildiği gibi Gülbirlik yönetimi tarafından alım merkezleri olarak isimlendirilen depolar bu modelde arz merkezlerini oluşturmaktadırlar. Bu merkezler gül üretim bölgesi içinde dağınık halde yer almaktadırlar. Hergün buralarda alınıp depolanan gülçiçekleri aynı gün içinde fabrikalara gönderilirler.

Alım merkezlerinin belirlenmesi Yönetim Kurulu kararıyla yapılmaktadır. Gülbirliğe ortak olan gülçiçeği üreticileri ihtiyaçları doğrultusunda açılmasını istedikleri yeni alım merkezi için Yönetim Kurulu Başkanlığına dilekçe ile başvururlar. Söz konusu istekler kurulda görüşüldükten sonra uygun görülen yeni alım merkezleri devreye sokulur.

1989 Yılı gülçiçeği hasat döneminde, Birliğe ait alım merkezlerinin sayısı 73 ' dür. Ancak, bu sayı modelde 61 olarak alınmıştır. Bir kısım alım merkezleri birbirine çok yakın mesafede (100-300 m.) bulduklarından bunlar tek alım merkezi gibi dikkate alınarak arz kapasiteleri

toplanmıştır. Ayrıca, bütün fabrikalara gidebilmek için aynı kavşaktan geçilmesinin zorunlu olduğu alım merkezleri de sözkonusu kavşakta tek bir alım merkeziymiş gibi dikkate alınarak arz kapasiteleri toplanmıştır. Bu uygulamadan amaç, oldukça büyük olan ulaştırma modeli başlangıç matrisini uygun şekilde mümkün olduğunca küçültebilmektir. Buna göre düzenlenmiş olan 6I alım merkezi Tablo I8. de verilmiştir.

Modelde gülçiçeği arzını oluşturan alım merkezlerinin arz miktarları, hasat dönemi içinde her gün farklı olmaktadır. Bu durumu zorunlu kılan başlıca etkenler şunlardır:

(a) Gülçiçeği üretim bölgesinin tamamında veya bazı bölümlerinde iklim şartlarının (sıcaklık, rüzgar, nem, güneşlenme, v.s.) her gün farklı şekilde olması.

(b) Gül bitkisinin biyolojik yapısı gereği çiçek veriminin hasat dönemi boyunca önceleri artan sonra artarak artan, dönemin ortalarında maksimuma ulaştıktan sonra artışına simetrik olarak azalan bir seyir izlemesi.

(c) Gülbirliğin dışında bu konuda faaliyet gösteren özel teşebbüslerin davranışı. Her ne pahasına olursa olsun maksimum kâr peşinde olan özel teşebbüsün gülçiçeği talebi yağ verimi yüksek olan yörelerde daha çok, diğer yörelerde daha az olmaktadır. Ayrıca, günlük kapasitelerinin üstünde kesinlikle çiçek almamakta ve mümkün olduğunca daha yakın yerlerden alım yapmaktadırlar. Özel teşebbüs genellikle çiçek bedelini müstahsile peşin ödediğinden Gülbirliğe göre düşük fiyat verdiği halde bu arzuları doğrultusunda çiçek temin edebilmektedirler.

Tablo 18. Gülbirliğe Ait Gülçiçeği Alım
Merkezleri (1989)

| | |
|-------------------|-------------------|
| 01- Çebiç | 32- Merkez(İslk.) |
| 02- Konak-Cami | 33- Gümüştün |
| 03- Bağsaray | 34- Gölbaşı |
| 04- İncidere | 35- Koçtepe |
| 05- Uğurlu | 36- İğdecik |
| 06- Ağlasun | 37- Yakaören-II |
| 07- Yazır | 38- Yakaören-Fab. |
| 08- Bařkøy | 39- Kuleönü |
| 09- Derekøy | 40- Bozanönü |
| 10- Kiprit | 41- Sav |
| 11- Kılıç | 42- Gelincik |
| 12- Aydoğmus | 43- Yakaören-I |
| 13- Merkez(keçb.) | 44- Eğirdir |
| 14- Tekin | 45- Alikøy-Fab. |
| 15- Kaplanlı | 46- Dereğüme |
| 16- Kuyucak | 47- Alikøy |
| 17- Yaka | 48- Yassöğüt |
| 18- Bademli | 49- Çünür |
| 19- İncesu | 50- Kayı |
| 20- Kozluca | 51- K.Hacılar |
| 21- Çukurören | 52- B.Hacılar |
| 22- Gençali | 53- Güneykent |
| 23- Söğüt | 54- Senir |
| 24- Özbahçe | 55- Merkez(Ulub.) |
| 25- Bağören | 56- K.Kabaca |
| 26- Barla | 57- İliydağı |
| 27- Gökçe | 58- Merkez(Senk.) |
| 28- K.Gökçeli | 59- B.Kabaca |
| 29- B.Gökçeli | 60- Gönen |
| 30- Harmanören | 61- Atabey |
| 31- Pembeli | |

Kaynak: Gülbirlik Genel Müdürlüğü Ürün Alım-
ları Şube Müdürlüğü Kayıtları

(d) Diğer birliklerde olduğu gibi Gülbirlik de tam olarak maksimum kr doğrultusunda hareket etmeyip bölgedeki gl üreticilerinin ve Devletin menfaatleri yönünde bir takım görevleri de yerine getirmektedir(1). Bu yüzden, ortaklarının arz ettiği bütün gllerin tamamını aynı gün almak zorundadır.

Bütün bu etkenlerden dolayı ortaya çıkan alım merkezlerinin günlük arz miktarlarındaki değişmeler bazılarında pozitif yönde, bazılarında negatif yönde veya hepsinde aynı yönde olsa bile farklı oranlarda olmaktadır.

Modelde yer alan alım merkezlerinin arz miktarları gülçiçeği hasat dönemi içinde her gün değiştiğine göre, çiçeklerin fabrikalara taşınması işleminde ulaştırma masraflarının minimizasyon açısından ideal czm de her gün için farklı olacaktır. Birliğin rn Alımları şube Müdürlüğü, bilgi işlem makinasında programlanmış model için gerekli olan arz kapasitelerini her gün bilgisayara yükleyecek ve programı alıştırmayıyla ortaya çıkacak optimum czmn belirlediği yörünge ağında bir önceki güne göre değişiklikler varsa, ilgili alım merkezlerine, fabrikalara ve taşımada görevli elemanlara bildirerek yeni czmn gereğini uygulamaya koyacaktır.

Modelin uygulanması bölümünde arz kapasiteleri verildiğinden bu bölümde bu kapasiteler üzerinde durulmamıştır.

(1) Gülbirlik Ana Sözleşmesi, Isparta.

B. Gülçiçeği Talep Merkezleri ve Kapasiteleri

Gülçiçeği alım merkezlerinin arzına karşılık olarak bu çiçekleri işleyecek olan fabrikalar modelde talep tarafını oluşturacaktır. Gülbirlik Genel Müdürlüğünün hizmetinde kendisine ait olan 5 adet gülyağı fabrikası mevcuttur. Çalışır durumda olan fabrikalar ve bir günde (24 saat) işleyebildikleri gülçiçeği miktarları (pratik kapasiteleri) Tablo 19. da verilmiştir.

Tablo 19. Gülbirliğin Çalışır Durumda Olan Gülyağı Fabrikaları

| Fabrikalar | Ürettiği Mamül Cinsi | Pratik Kapasitesi (Kg.çiçek/Gün) |
|------------|----------------------|----------------------------------|
| Aliköy | Katı Gülyağı | 13.000 |
| Yakaören | İnce Gülyağı | 144.000 |
| Kılıç | " " | 72.000 |
| İslamköy | " " | 81.000 |
| Güneykent | " " | 50.400 |

Kaynak: Gülbirlik Genel Müdürlüğü Kayıtları

Aliköy Fabrikası iki bölümden oluşmaktadır. Bunun 13.000 Kg. Gülçiçeği/Gül kapasiteye sahip olan birinci bölümü katı gülyağı üretmekte, 28.000 Kg. Gülçiçeği/Gül kapasitesi olan ikinci bölümü ise ince gülyağı üretmektedir. Ancak, fabrikanın ince gülyağı üreten kısmı arızalı olduğundan son yıllarda hiç çalışmamaktadır. Bu sebepten ilgili bölüm modelde dikkate alınmayacağından Tablo 19. da yer almamıştır.

Tablo 19. dan da anlaşıldığı gibi, 1989 yılında çalışır durumda olan 5 adet fabrikanın bir günde işleyebile-

cekleri toplam gülçiçeği miktarı 360.400 Kg.'dır. Bu toplamın 13.000 Kg.'lık kısmı katı gülyağı üretimine, 347.400 Kg.'lık kısmı ise ince gülyağı üretimine aittir.

Ulaştırma modelinde talep kapasiteleri olarak fabrikaların pratik kapasitelerinin dikkate alınması gerekirken bunu engelleyen çok sayıda neden bulunmaktadır. Aşağıda bu nedenler tek tek ele alınarak modelde kullanılacak talep kapasiteleri belirlenmeye çalışılacaktır.

1988 Yılı sonunda Gülbirli ğin depolarında hiç katı gülyağı kalmadığından ve 1989 yılı için yurtdışından çok miktarda katı gülyağı talebi mevcut olduğundan 1989 yılı hasat döneminde maksimum düzeyde katı gülyağı üretimi yapılması gerekmiştir. Çünkü bu durum ince gülyağı üretimine göre daha kârlı bir sonuç ortaya çıkarmaktadır. Birlik yetkilileri tarafından ifade edilen bu bilgiler doğrultusunda yapılacak iş, katı gülyağı üreten Aliköy Fabrikasının sezon boyunca mümkün olduğu ölçüde (toplam gülçiçeği yeterli geldiği ölçüde) tam kapasiteyle çalışmasının sağlanmasıdır.

Bu şartı yerine getirmek için modelde Aliköy Fabrikasının gülçiçeği talep kapasitesi sezon boyunca her gün için 13.000 Kg. olarak yer alacaktır. Ancak, bu fabrikaya her gün 13.000 Kg gülçiçeğinin mutlaka gitmesini sağlamak için birim taşıma maliyetlerini belirlerken bunu gerçekleştirecek bir düzenlemenin yapılması gerekmektedir. Bunun ile ilgili hesaplar maliyetlerle ilgili matrisi oluştururken yapılacaktır.

İnce gülyağı üreten fabrikalarda ise durum tamamen farklıdır. Alım merkezlerinde toplanan gülçiçekleri toplamından Aliköy Fabrikasına gidecek olan 13.000 Kg. düşüldük-

ten sonra artan kısmın tamamı bu fabrikalara gidecektir. Ancak, gülçiçeklerinin belli bir süre bekletilmesinden dolayı önemli ölçüde yağ kaybına uğraması, modelde gülçiçeği arzını teşkil eden alım merkezlerinde toplanan gülçiçeği miktarının her gün farklı olması ve bunların aynı gün mutlaka fabrikalarda işlenmesinin gerekli olması, ince gülyağı üreten fabrikaların modelde yer alacak talep kapasitelerinin günlük pratik kapasitelerinden farklı olmasını zorunlu kılmaktadır.

Gülyağı üretim sorunlarını anlatırken belirtildiği gibi, fabrika depolarına gelen gülçiçekleri hemen işleme girememektedir. O gün gelen gülçiçeği miktarına bağlı olarak bir kısmı belli bir süre işlenme sırasını beklemek zorundadır. Bu esnada, bekleme süresine ve o günkü hava koşullarına (ısı, nem, vs.) bağlı olarak gülçiçeğinin yağ veriminde ve kalitede önemli ölçüde kayıplar olmaktadır. Bu kayıplar ile ilgili olarak Dr.N.Nikolov'un yaptığı araştırmanın sonuçları Sayfa 29.daki Tablo 13. de verilmiş idi.

Dr.N.Nikolov'un hazırladığı bu tablo Isparta Meteoroloji Müdürlüğü elemanlarına incelettirildi. Teknik elemanların verdiği bilgiye göre, Mayıs ve Haziran aylarında Isparta Bölgesinde normal havanın sabah saat 10.00 sularına kadar devam ettiği ve genel olarak bu saatten sonra sıcak havanın hüküm sürdüğü belirtilmiştir.

Elde edilen bu bilgilerin analizi ile şu sonuca varılabilir: Saat 10.00 'a kadar yağ ve kalite kaybı olmadığına göre, bütün ince gülyağı fabrikalarının bu saate kadar olan kapasiteleri serbest bırakılmalıdır.

Fabrikalar sabah saat 07.00 de çalışmaya başlamaktadır. Fabrika kapasiteleri veren sayfa 33 deki Tablo 16. da görüldüğü gibi, ince gülyağı üreten fabrikalar 24 saatte 18 devir çalışmaktadırlar, yani her devirde kapasitelerinin $1/18$ ' i kadar gülçiçeği işlemektedirler. Bir devir için gerekli süre ise, $60 \times 24/18 = 80$ dakikadır. Bu hesaba göre sıcak havanın başlayacağı saat 10.00' a kadar fabrikalar ikinci devri bitirmiş olup, saat 9.40 da üçüncü devire başlamış olacaklardır. Yani, fabrikalar pratik kapasitelerinin $3 \times 1/18 = 3/18$ 'i kadar gülçiçeğinin işleyinceye dek geçen sürede hiç yağ kaybı olmayacaktır. Bu miktardan fazlasını işlemleri halinde, fazla olan miktardaki gülçiçeğinde yağ ve kalite kaybı olmaktadır.

Bu kayıpların parasal değerini hesaplamak mevcut verilere göre mümkün değildir. Yani, konunun teknik tarafını ilgilendiren bu yönüyle ilgili olarak bölgede yapılmış olan uygun bir araştırma sonucuna rastlanılmamıştır. Ancak saat 10.00 dan sonra sıcak havanın başlaması, sabahın erken saatinde toplanıp bekletilmeye başlanan gülçiçeğinde uygun şartların taşıyan depoların (çiçekteki beklemeden doğan yağ kaybını en aza indirecek soğuk depoların) da olmaması nedeniyle çok büyük oranlarda yağ ve kalite kaybına neden olduğundan bu saatten sonraya kalan gülçiçeklerinin mutlaka en kısa zamanda işlenip bitirilmesi gerektiği Birliğin teknik elamanları tarafından ifade edilmiştir. Ulaştırma modelini oluştururken bu şartı da dikkate almak zorundayız.

Buna göre, alım merkezlerinde toplanan günlük toplam gülçiçeği miktarından 13.000 Kg.'ın çıkarılması sonu-

cunda(1) kalan kısmı, ince gülyacı fabrikalarının pratik kapasiteleri toplamının 3/18 'inin altında ise, modelde yer alacak talep kapasiteleri her fabrikanın pratik kapasitesinin 3/18 'i olmalıdır. Çünkü, bu durumda yağ kaybı sözkonusu olmayacağından bu açıdan mamsimum olarak yorumlayabileceğimiz, pratik kapasitenin 3/18 'i modelde dikkate alınmalı ki ulaştırma maliyetlerinin olabildiğince minimuma erişebilmesine musait olsun.

Ancak, bu durumda alım merkezlerinden toplanan toplam gülçiçeği miktarı yani toplam arz, fabrikaların modeldeki kapasiteleri toplamından yani toplam talepten az olacaktır. Bu durumda programa aylak sıra ilave edilip ve bu sıradaki birim ulaştırma maliyetlerinin hepsi sıfır kabul edilecektir(2) ki böylece modelin işlerliği sağlanmış olsun.

Alım merkezlerinde toplanan günlük gülçiçeği toplamının 13.000 Kg. eksiği, ince gülyacı fabrikalarının pratik kapasiteleri toplamının 3/18 'inden fazla olursa, yağ kaybı ve kalite bozulmasının başladığı döneme mutlaka girileceğinden modelde yer alacak talep kapasiteleri, ince gülyacı fabrikalarının pratik kapasitelerinin, aşağıdaki (Toplam Gülçiçeği Miktarı - 13.000)/347.400 oranı ile çarpılması sonucu elde edilecek rakam olmalıdır. Böylece, ince gülyacı fabrikaları birbirine eşit oranda çalıştırıl-

(1) İnce gülyacı fabrikalarının kapasitelerini hesaplarken o günün toplanan toplam gülçiçeği miktarından 13.000 Kg.'ın düşülmesi gerekir ki böylelikle Aliköy Fabrikasının her halukârda çalışmasını gerektiren öncelikli bir şart yerine getirilmiş olsun.

(2) Özer Serper, a.g.e., s.53.

mış olacak ve bunun sonucu olarak da beklemeden doğan yağ kaybı ve kalite bozulması minimuma indirildiği gibi bu sınıra uymak kaydıyla ulaştırma maliyetleri de minimize edilmiş olacaktır.

Buraya kadar anlatılmaya çalışılan modelde yer alacak talep kapasiteleri problemi formüllerle şöyle özetlenebilir:

S_i - Arz merkezleri (gülçiçeği alım merkezleri) nin kapasiteleri,

D_1 - Aliköy Fabrikasının modelde yer alacak talep kapasitesi,

D_2 - Yakaören Fabrikasının modelde yer alacak talep kapasitesi,

D_3 - Kılıç Fabrikasının modelde yer alacak talep kapasitesi,

D_4 - İslamköy Fabrikasının modelde yer alacak talep kapasitesi,

D_5 - Güneykent Fabrikasının modelde yer alacak talep kapasitesi,

olarak ifade edilirse talep kapasiteleri açısından ortaya çıkabilecek üç farklı durum aşağıdaki gibi dikkate alınacaktır:

$$1) \quad \sum_{i=1}^n S_i \leq 13.000 \quad \text{Olması Hali,}$$

Bu durumda,

$$D_1 = \sum_{i=1}^n S_i$$

$$D_2 = D_3 = D_4 = D_5 = 0$$

olacaktır.

$$2) \quad 13.000 < \sum_{i=1}^n S_i \leq 70.900 \quad \text{Olması Hali}$$

$$(70.900 = 13.000 + 347.400 \times 3/18)$$

Bu durumda,

$$D_1 = 13.000$$

$$D_2 = 144.000 \times 3/18 = 24.000$$

$$D_3 = 72.000 \times 3/18 = 12.000$$

$$D_4 = 81.000 \times 3/18 = 13.500$$

$$D_5 = 50.400 \times 3/18 = 8.400$$

$$S_{ay} = 70.900 - \sum_{i=1}^n S_i \quad (\text{aylak arz merkezi})$$

olacaktır.

$$3) \quad \sum_{i=1}^n S_i > 70.900 \quad \text{Olması Hali}$$

Bu durumda,

$$D_1 = 13.000$$

$$D_2 = \left(\sum_{i=1}^n S_i - 13.000 \right) \times 144.000 / 347.400$$

$$D_3 = \left(\sum_{i=1}^n S_i - 13.000 \right) \times 72.000 / 347.400$$

$$D_4 = \left(\sum_{i=1}^n S_i - 13.000 \right) \times 81.000 / 347.400$$

$$D_5 = \left(\sum_{i=1}^n S_i - 13.000 \right) \times 50.400 / 347.400$$

olacaktır.

İkinci durumda talep fazlasından dolayı suni bir arz merkezinin yer almasına karşılık, üçüncü durumda bu merkez hiçbir zaman yer almayacaktır. Çünkü, bu duruma ilişkin olarak verilen formüllerden de anlaşıldığı gibi arz-talep eşitsizliğinin ortaya çıkması olanaksızdır.

C. Birim Taşıma Maliyetlerinin Belirlenmesi

Gülçiçeğinin gülyacağı fabrikalarına taşınması işlemi sadece karayolu ile gerçekleştirilmektedir. En kısa zamanda fabrikaya ulaşması gereken bu malın taşınmasına uygun olan başkaca bir yol sistemi bölgede mevcut değildir.

Taşıma masraflarını oluşturan tek etken, alım merkezlerinden fabrikalara giden karayolu uzunluğudur. Bu amaçla, her alım merkezinin 5 ayrı fabrikaya olan karayolu uzunluklarını belirlemek için, sınırları içinde gül ekimi yapılan Isparta, Burdur, Afyon ve Denizli illerindeki Köy Hizmetleri İl Müdürlüklerinden karayollarını uzunlukları ile birlikte gösteren haritalar temin edildi. Konu ile ilgili tecrübelerinden faydalanmak amacıyla, Gülbirlik Ürün Alımları Şube Müdürlüğü elemanları ile birlikte bu haritalardan yararlanarak sözkonusu uzaklıklar tek tek hesaplanıp Tablo 20. elde edildi. Yapılan hesaplamalarda, iki nokta arasında birden çok yol ağı varsa, bunlardan en kısa olan yol dikkate alındı.

Tablo 20. de görüldüğü gibi bazı mesafeler iki ayrı rakamla belirlendi. Bu ikili rakamlardan birincisi toplam uzunluğun asfalt olan kısmını, ikincisi ise asfalt olmayan stabilize köy yolu olan kısmını vermektedir. Tek rakamlı olan diğer bütün mesafelerin tamamı asfalt yoldur.

Asfalt ve stabilize yol uzunluklarını ayırmanın nedeni, farklı yapıdaki bu yollarda taşıma masrafının ve bununla yaklaşık aynı paralelde olan taşıma süresinin de farklı olacağıdır. Standart durumda olacak bir birim taşıma maliyetini hesaplayabilmek için, öncelikle, farklı yapıdaki bu iki yoldan birini belli bir katsayı ile çarparak

Tablo 20. Alım Merkezlerinin Fabrikalara Uzaklıkları

| Alım Merkezleri (Depolar) | F a b r i k a l a r | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | D ₁ | | D ₂ | | D ₃ | | D ₄ | | D ₅ | |
| | L _a | L _s | L _a | L _s | L _a | L _s | L _a | L _s | L _a | L _s |
| 01-Çebic | 67 | | 74 | | 67 | | 86 | | 78 | |
| 02-Konak-Cami | 60 | | 67 | | 60 | | 79 | | 71 | |
| 03-Bağsaray | 68 | | 75 | | 66 | | 87 | | 77 | |
| 04-İncidere | 68 | | 75 | | 76 | | 87 | | 87 | |
| 05-Uğurlu | 79 | | 86 | | 87 | | 98 | | 98 | |
| 06-Ağlasun | 40 | | 47 | | 60 | | 59 | | 71 | |
| 07-Yazır | 36 | | 43 | | 65 | | 55 | | 76 | |
| 08-Başköy | 45 | | 52 | | 55 | | 64 | | 66 | |
| 09-Dereköy | 33 | | 40 | | 67 | | 52 | | 78 | |
| 10-Kiprit | 47 | | 54 | | 67 | | 66 | | 78 | |
| 11-Kılıç | 38 | | 44 | | 1 | | 33-10 | | 18 | |
| 12-Aydoğmuş | 44 | | 50 | | 16 | | 40-10 | | 20 | |
| 13-Merkez (Ke) | 36 | | 42 | | 8 | | 32-10 | | 10 | |
| 14-Tekin | 69 | | 77 | | 36 | | 59-10 | | 42 | |
| 15-Kaplanlı | 45 | | 51 | | 17 | | 41-10 | | 25 | |
| 16-Kuyucak | 44 | | 50 | | 7 | | 40-10 | | 24 | |
| 17-Yaka | 70 | | 78 | | 37 | | 60-10 | | 43 | |
| 18-Bademli | 77 | | 85 | | 44 | | 67-10 | | 50 | |
| 19-İncesu | 49 | | 55 | | 21 | | 45-10 | | 23 | |
| 20-Kozluca | 41 | | 47 | | 13 | | 37-10 | | 21 | |
| 21-Çukurören | 53 | | 59 | | 16 | | 49-10 | | 33 | |
| 22-Gençali | 75 | | 83 | | 42 | | 65-10 | | 48 | |
| 23-Söğüt | 140 | | 148 | | 107 | | 130-10 | | 113 | |
| 24-Özbahçe | 47 | | 53 | | 29 | | 43-10 | | 21 | |
| 25-Bağören | 41 | | 48 | | 62-10 | | 18- 4 | | 60-10 | |
| 26-Barla | 41 | | 48 | | 62-11 | | 18- 4 | | 60-10 | |
| 27-Gökçe | 33 | | 40 | | 54-10 | | 10- 4 | | 52-10 | |
| 28-K.Gökçeli | 20 | | 27 | | 41-10 | | 11 | | 39-10 | |
| 29-B.Gökçeli | 23 | | 30 | | 44-10 | | 9 | | 42-10 | |
| 30-Harmanören | 24 | | 31 | | 37-10 | | 4 | | 35-10 | |
| 31-Pembeli | 23 | | 30 | | 36-10 | | 3 | | 34-10 | |
| 32-Merkez (İs) | 20 | | 27 | | 33-10 | | 0 | | 31-10 | |
| 33-Gümüştün | 27 | | 33 | | 14 | | 26 | | 12 | |
| 34-Gölbaşı | 32 | | 38 | | 19 | | 31 | | 17 | |
| 35-Koçtepe | 30 | | 36 | | 21 | | 29 | | 19 | |

Tablo 20.nin Devamı

| | | | | | |
|----------------|----|------|-------|-------|-------|
| 36-İğdecik | 23 | 29 | 22 | 22 | 20 |
| 37-Yakaören-II | 9 | 3 | 45 | 28 | 46 |
| 38-Yakaören-F | 8 | 0 | 44 | 27 | 45 |
| 39-Kuleönü | 13 | 20 | 29-10 | 7 | 27-10 |
| 40-Bozanönü | 10 | 17 | 28- 9 | 5-11 | 26- 9 |
| 41-Sav | 10 | 16 | 47 | 28 | 48 |
| 42-Gelincik | 12 | 6 | 48 | 31 | 49 |
| 43-Yakaören-I | 6 | 3 | 42 | 25 | 43 |
| 44-Eğirdir | 33 | 40 | 63 | 18 | 61 |
| 45-Aliköy-F | 0 | 8 | 38 | 20 | 39 |
| 46-Deregüme | 4 | 3- 2 | 41 | 23 | 42 |
| 47-Aliköy | 6 | 13 | 47 | 17 | 48 |
| 48-Yassıoğüt | 2 | 10 | 40 | 22 | 41 |
| 49-Çünür | 2 | 10 | 36 | 22 | 40 |
| 50-Kayı | 9 | 3- 5 | 37 | 27 | 38 |
| 51-K.Hacılar | 5 | 12 | 46 | 18 | 47 |
| 52-B.Hacılar | 6 | 13 | 44 | 20- 4 | 45 |
| 53-Güneykent | 39 | 45 | 18 | 41 | 0 |
| 54-Senir | 45 | 51 | 7 | 50 | 25 |
| 55-Merkez(Ulb) | 61 | 67 | 32 | 57-10 | 35 |
| 56-K.Kabaca | 68 | 74 | 39 | 74-10 | 42 |
| 57-İleydağı | 58 | 64 | 29 | 54-10 | 32 |
| 58-Merkez(Snk) | 71 | 77 | 42 | 60 | 45 |
| 59-B.Kabaca | 83 | 89 | 54 | 48-10 | 57 |
| 60-Gönen | 24 | 31 | 27 | 3-15 | 24 |
| 61-Atabey | 22 | 29 | 29-10 | 4 | 27-10 |

Kaynak: Bölgedeki Köy Hizmetleri İl Müdürlüklerinden Alınan Isparta, Burdur, Afyon, Denizli İllerinin Karayolu Haritaları

D₁ - Aliköy Fabrikası

D₂ - Yakaören Fabrikası

D₃ - Kılıç Fabrikası

D₄ - İslamköy Fabrikası

D₅ - Güneykent Fabrikası

L_a - İlgili merkezden ilgili fabrikaya giden yolun asfalt olan kısmının uzunluğu (KM)

L_s - İlgili merkezden ilgili fabrikaya giden yolun stabilize olan kısmının uzunluğu

hepsini aynı cins (homojen) bir mesafe olarak belirlemek gerekiyordu. Ancak bu katsayının belirlenmesinde öncelikle zaman unsurunun dikkate alınması gerekir. Çünkü, taşıma esnasında kamyonlara üst üste konan kuvalların içindeki gülçiçeklerinde belli bir sıkışmadan dolayı ortaya çıkan fazla ısınma sonucu önemli ölçüde yağ kaybı ve kalite bozulması olmaktadır. Bu olumsuz durumun matematiksel bir göstergesi olmamakla beraber gülçiçeğinin taşınmasında birinci planda önem arzettiği Gülbirlik ve diğer özel teşebbüs teknik elemanları tarafından ifade edilmektedir. Ayrıca, bu iki yolun birbirine tercihinde maliyetle zamanın birbiriyle doğru orantılı olması mantığı da dikkate alınırsa sözkonusu katsayının zamana bağlı olarak belirlenmesi en uygun davranış olacaktır.

Bu düşünce doğrultusunda bir anket çalışması yapıldı. Araştırma 1990 yılı Ocak ayına rastladığından, bu dönemde Isparta Bölgesindeki hava durumu (kar, buz, çamur, vs.) gül hasadı mevsimine göre daha kötü olacağı için, bu açıdan daha uygun olan Manisa'da yapıldı. Ankette sorulan sorular ve alınan cevaplar Tablo 21. de verilmiştir.

Tablo 21. in son sütununda yer alan oranların ortalamasını almak gerekmektedir. Bu durumda en uygun ortalama (medyan) dır. Çünkü, medyandan mutlak sapmaların toplamı minimumdur ve medyan, serideki anormal rakamların etkisi altında kalmaz (1).

Anketin sonuçlarına göre, elde edilen 1,538 rakamı

(1) Kenan Gürtan, (İstatistik ve Araştırma Metodları), İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayın No:131, Alaşım Basım ve İmalat Sanayi, İstanbul, 1982, s.273.

Tablo 21. Şöförlerle Yapılan Anket Sonuçları

| Köyün Adı | L_t | T_t | L_a | L_s | T_a | T_s | T_a/L_a | T_s/L_s | $\frac{T_s/L_s}{T_a/L_a}$ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|---------------------------|
| Süngülü | 49 | 95 | 18 | 31 | 30 | 65 | 1,667 | 2,097 | 1,258 |
| Davutlar | 35 | 40 | 20 | 15 | 20 | 20 | 1,000 | 1,333 | 1,333 |
| Halıtlı | 20 | 30 | 10 | 10 | 12 | 18 | 1,200 | 1,800 | 1,500 |
| Dazkırı | 40 | 75 | 30 | 10 | 50 | 25 | 1,667 | 2,500 | 1,500 |
| Petitalan | 42 | 75 | 18 | 24 | 25 | 50 | 1,389 | 2,083 | 1,500 |
| Hatıplar | 42 | 80 | 20 | 22 | 30 | 50 | 1,500 | 2,273 | 1,515 |
| Çerkezköy | 18 | 30 | 15 | 3 | 23 | 7 | 1,533 | 2,333 | 1,522 |
| Yeşilköy | 20 | 38 | 10 | 10 | 15 | 23 | 1,500 | 2,300 | 1,533 |
| Tekeller | 12 | 17 | 10 | 2 | 13 | 4 | 1,300 | 2,000 | 1,538 |
| Demirci | 35 | 63 | 10 | 25 | 13 | 50 | 1,300 | 2,000 | 1,538 |
| Zümbültepe | 29 | 30 | 20 | 9 | 17 | 13 | 0,850 | 1,444 | 1,699 |
| Belen Yenice | 24 | 30 | 20 | 4 | 22 | 8 | 1,100 | 2,000 | 1,818 |
| Türk Yenice | 27 | 42 | 18 | 9 | 22 | 20 | 1,222 | 2,222 | 1,818 |
| Müslü | 36 | 50 | 20 | 16 | 20 | 30 | 1,000 | 1,875 | 1,875 |
| Karaveliler | 36 | 50 | 20 | 16 | 20 | 30 | 1,000 | 1,875 | 1,875 |
| Kalemlü | 25 | 35 | 18 | 7 | 20 | 15 | 1,111 | 2,143 | 1,929 |
| Örencik | 40 | 60 | 20 | 20 | 20 | 40 | 1,000 | 2,000 | 2,000 |
| Karkılıncı | 30 | 50 | 20 | 10 | 25 | 25 | 1,250 | 2,500 | 2,000 |

L_t - Manisa-Köy arası toplam uzaklık (Km)

T_t - Manisadan-Köye gidiş süresi (Dakika)

L_a - Asfalt kısmın uzunluğu (Km)

L_s - Stabilize kısmın uzunluğu (Km)

T_a - Asfalt kısmın gidiş süresi (Dakika)

T_s - Stabilize kısmın gidiş süresi (Dakika)

$$\text{Oranların Medyanı} = \frac{1,538 + 1,538}{2} = 1,538$$

bir Km stabilize yola eşdeğer olan (ulaşım açısından) asfalt yolun Km. cinsinden uzunluğunu vermektedir. Tablo 20. deki sütunlarda ikinci rakam olarak yer alan stabilize yol uzunlukları 1,5 ile çarpılarak bütün mesafeler asfalt yol cinsinden ifade edilebilir bir standarda getirildi. Bu şekilde elde ettiğimiz, alım merkezleri (arz merkezleri) nin fabrikalara (talep merkezlerine) olan standart yol cinsinden uzaklıkları Tablo 22. de verilmiştir.

Bu tabloda tespit edilmiş olan mesafeler, ulaştırma işlemindeki fiziki maliyetleri vermektedir. Esasen, sadece bu fiziki taşıma maliyetlerini dikkate alarak ulaştırma problemini çözersek, sonuç bize minimum maliyetli yörünge ağını verecektir. Ancak, taşıma masraflarının hangi seviyede olacağını anlayabilmek ve araştırmanın sonuçlarını diğer bazı maliyet unsurları ile karşılaştırabilmek için sözkonusu fiziki maliyetlerin parasal olarak ifade edilmesinde yarar vardır.

Birim taşıma masraflarının hesaplanmasında Gülbirlik tarafından 1989 yılında gülçiçeğinin ilgili alım merkezlerinden fabrikalara taşınması konusunda bölgedeki nakliyecilerle yaptığı ihale belgelerinden yararlanılmıştır. Bu konuda mevcut üç ayrı ihalenin, 1 Kg gülçiçeğinin 1 Km taşınmasının bedeli ayrı ayrı hesap edilerek üçünün aritmetik ortalaması alınmıştır. Buna göre; 1989 yılında, 1 Kg. gülçiçeğinin 1 Km. taşıma masrafı yaklaşık 0.37 TL. olarak bulunmuştur.

Gülçiçeğinin birim taşıma maliyeti üzerinde ulaşım masrafı dışında etkisi olabilecek başka bir faktör yoktur. İnce gülyacı üreten fabrikaların hepsinde bir birim gülçiçeğinin işleme masrafı birbirine eşittir. Aliköy Fabrikası

Tablo 22. Arz Merkezlerinden Fabrikalara Standart Uzaklıklar

| S_i | $L_{i,1}$ | $L_{i,2}$ | $L_{i,3}$ | $L_{i,4}$ | $L_{i,5}$ |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 01 | 67 | 74 | 67 | 86 | 78 |
| 02 | 60 | 67 | 60 | 79 | 71 |
| 03 | 68 | 75 | 66 | 87 | 77 |
| 04 | 68 | 75 | 76 | 87 | 87 |
| 05 | 79 | 86 | 87 | 98 | 98 |
| 06 | 40 | 47 | 60 | 59 | 71 |
| 07 | 36 | 43 | 65 | 55 | 76 |
| 08 | 45 | 52 | 55 | 64 | 66 |
| 09 | 33 | 40 | 67 | 52 | 78 |
| 10 | 47 | 54 | 67 | 66 | 78 |
| 11 | 38 | 44 | 1 | 48 | 18 |
| 12 | 44 | 50 | 16 | 55 | 20 |
| 13 | 36 | 42 | 8 | 47 | 10 |
| 14 | 69 | 77 | 36 | 74 | 42 |
| 15 | 45 | 51 | 17 | 56 | 25 |
| 16 | 44 | 50 | 7 | 55 | 24 |
| 17 | 70 | 78 | 37 | 75 | 43 |
| 18 | 77 | 85 | 44 | 82 | 50 |
| 19 | 49 | 55 | 21 | 60 | 23 |
| 20 | 41 | 47 | 13 | 52 | 21 |
| 21 | 53 | 59 | 16 | 64 | 33 |
| 22 | 75 | 83 | 42 | 80 | 48 |
| 23 | 140 | 148 | 107 | 145 | 113 |
| 24 | 47 | 53 | 29 | 58 | 21 |
| 25 | 41 | 48 | 77 | 24 | 75 |
| 26 | 41 | 48 | 77 | 24 | 75 |
| 27 | 33 | 40 | 69 | 16 | 67 |
| 28 | 20 | 27 | 56 | 11 | 54 |
| 29 | 23 | 30 | 59 | 9 | 57 |
| 30 | 24 | 31 | 52 | 4 | 50 |
| 31 | 23 | 30 | 51 | 3 | 49 |
| 32 | 20 | 27 | 48 | 0 | 46 |
| 33 | 27 | 33 | 14 | 26 | 12 |
| 34 | 32 | 38 | 19 | 31 | 17 |
| 35 | 30 | 36 | 21 | 29 | 19 |
| 36 | 23 | 29 | 22 | 22 | 20 |
| 37 | 9 | 3 | 45 | 28 | 46 |
| 38 | 8 | 0 | 44 | 27 | 45 |

Tablo 22. nin Devamı

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 39 | 13 | 20 | 44 | 7 | 42 |
| 40 | 10 | 17 | 41 | 23 | 39 |
| 41 | 10 | 16 | 47 | 28 | 48 |
| 42 | 12 | 6 | 48 | 31 | 49 |
| 43 | 6 | 3 | 42 | 25 | 43 |
| 44 | 33 | 40 | 63 | 18 | 61 |
| 45 | 0 | 8 | 38 | 20 | 39 |
| 46 | 4 | 6 | 41 | 23 | 42 |
| 47 | 6 | 13 | 47 | 17 | 48 |
| 48 | 2 | 10 | 40 | 22 | 41 |
| 49 | 2 | 10 | 36 | 22 | 40 |
| 50 | 9 | 11 | 37 | 27 | 38 |
| 51 | 5 | 12 | 46 | 18 | 47 |
| 52 | 6 | 13 | 44 | 26 | 45 |
| 53 | 39 | 45 | 18 | 41 | 0 |
| 54 | 45 | 51 | 7 | 50 | 25 |
| 55 | 61 | 67 | 32 | 72 | 35 |
| 56 | 68 | 74 | 39 | 79 | 42 |
| 57 | 58 | 64 | 29 | 69 | 32 |
| 58 | 71 | 77 | 42 | 60 | 45 |
| 59 | 83 | 89 | 54 | 63 | 57 |
| 60 | 24 | 31 | 27 | 26 | 24 |
| 61 | 22 | 29 | 44 | 4 | 42 |

Kaynak: Tablo 20.ve 21. den Hesabedildi

S_i - i. inci depo

$L_{i,1}$ - i. inci depodan Aliköy Fabrikasına standart yol uzunluğu

$L_{i,2}$ - i. inci depodan Yakaören Fabrikasına standart yol uzunluğu

$L_{i,3}$ - i. inci depodan Kılıç Fabrikasına standart yol uzunluğu

$L_{i,4}$ - i. inci depodan İslamköy Fabrikasına standart yol uzunluğu

$L_{i,5}$ - i. inci depodan Güneykent Fabrikasına standart yol uzunluğu

diğerlerinden farklı teknolojik yapıda olduğundan birim gülçiçeğini işleme masrafı da farklıdır. Ancak, bu fabrikanın sezon içinde yapacağı üretim miktarı ihracat olanakları ve kârlılık seviyesi dikkate alınarak sezon başında belirlenmektedir. Bundan dolayı, ulaştırma masraflarının belirlenmesinde bu farklılığın dikkate alınmasında bir anlam olmayacaktır. Sonuç olarak, ulaştırma maliyetlerini belirleyen tek faktör, arz noktaları ile talep noktaları arasındaki karayolu uzunluğu olmaktadır.

Gerekli bütün verilerin tespit edildiği bu aşamadan sonra artık, arz merkezlerinden talep merkezlerine taşınacak 1 Kg. gülçiçeğinin ulaştırma masrafını ayrı ayrı hesap edebiliriz. Bunun için, Tablo 22. de Km. cinsinden verilen uzaklıkların, 1 Kg. gülçiçeğinin 1 Km. taşınmasının maliyeti olan 0.37 TL/Kg.Km. ile çarpılması yeterli olacaktır. Bu iki terimin çarpılması sonucu elde edilecek ölçü birimi $(\text{Km} \times \text{TL/Kg.Km}) = \text{TL/Kg}$ olacaktır. Sonuçta elde edilen rakamlar bize, 1 Kg. gülçiçeğinin ilgili arz merkezinden ilgili talep merkezine olan ulaştırma masrafını "TL" cinsinden verir. Ulaştırma modelinin maliyetler kısmını oluşturacak bu rakamlar Tablo 23. de verilmiştir.

Tablonun son satırında fazladan bir arz merkezi görülmektedir. Her gün değişen arz miktarına karşılık, modelde yer alacak talep merkezlerinin kapasitelerinde çeşitli nedenlerden dolayı değişmeler olabileceği önceki bölümde belirtilmişti. Burada;

$$13.000 < \sum_{j=1}^n S_j < 70.900 \quad \text{olması halinde,}$$

$$\sum_{j=1}^m D_j = 70.900 \quad \text{olacağından toplam talep toplam}$$

arzdaki fazla olacaktır.

Tablo 23. Arz Merkezlerinden Talep Merkezlerine
1 Kg Gülçiçeğinin Taşıma Maliyeti (TL/Kg.)

| S_i | $A_{i,1}$ | $A_{i,2}$ | $A_{i,3}$ | $A_{i,4}$ | $A_{i,5}$ |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 01 | 24.79 | 27.38 | 24.79 | 31.82 | 28.86 |
| 02 | 22.20 | 24.79 | 22.20 | 29.23 | 26.27 |
| 03 | 25.16 | 27.75 | 24.42 | 32.19 | 28.49 |
| 04 | 25.16 | 27.75 | 28.12 | 32.19 | 32.19 |
| 05 | 29.23 | 31.82 | 32.19 | 36.26 | 36.26 |
| 06 | 14.80 | 17.39 | 22.20 | 21.83 | 26.27 |
| 07 | 13.32 | 15.91 | 24.05 | 24.05 | 28.12 |
| 08 | 16.65 | 19.24 | 20.35 | 23.68 | 24.42 |
| 09 | 12.21 | 14.80 | 24.79 | 19.24 | 28.86 |
| 10 | 17.39 | 19.98 | 24.79 | 24.42 | 28.86 |
| 11 | 14.06 | 16.28 | 0.37 | 17.76 | 6.66 |
| 12 | 16.28 | 18.50 | 5.92 | 20.35 | 7.40 |
| 13 | 13.32 | 15.54 | 2.96 | 17.39 | 3.70 |
| 14 | 25.53 | 28.49 | 13.32 | 27.38 | 15.54 |
| 15 | 16.65 | 18.87 | 6.29 | 20.72 | 9.25 |
| 16 | 16.28 | 18.50 | 2.59 | 20.35 | 8.88 |
| 17 | 25.90 | 28.86 | 13.69 | 27.75 | 15.91 |
| 18 | 28.49 | 31.45 | 16.28 | 30.34 | 18.50 |
| 19 | 18.13 | 20.35 | 7.77 | 22.20 | 8.51 |
| 20 | 15.17 | 17.39 | 4.81 | 19.24 | 7.77 |
| 21 | 19.61 | 21.83 | 5.92 | 23.68 | 12.21 |
| 22 | 27.75 | 30.71 | 15.54 | 29.60 | 17.76 |
| 23 | 51.80 | 54.76 | 39.59 | 53.65 | 41.81 |
| 24 | 17.39 | 19.61 | 10.73 | 21.46 | 7.77 |
| 25 | 15.17 | 17.76 | 28.49 | 8.88 | 27.75 |
| 26 | 15.17 | 17.76 | 28.49 | 8.88 | 27.75 |
| 27 | 12.21 | 14.80 | 25.53 | 5.92 | 24.79 |
| 28 | 7.40 | 9.99 | 20.72 | 4.07 | 19.98 |
| 29 | 8.51 | 11.10 | 21.83 | 3.33 | 21.09 |
| 30 | 8.88 | 11.47 | 19.24 | 1.48 | 18.50 |
| 31 | 8.51 | 11.10 | 18.87 | 1.11 | 18.13 |
| 32 | 7.40 | 9.99 | 17.76 | 0.00 | 17.02 |
| 33 | 9.99 | 12.21 | 5.18 | 9.62 | 4.44 |
| 34 | 11.84 | 14.06 | 7.03 | 11.47 | 6.29 |
| 35 | 11.10 | 13.32 | 7.77 | 10.73 | 7.03 |
| 36 | 8.51 | 10.73 | 8.14 | 8.14 | 7.40 |
| 37 | 3.33 | 1.11 | 16.65 | 10.36 | 17.02 |
| 38 | 2.96 | 0.00 | 16.28 | 0.99 | 16.65 |

Tablo 23. ün Devamı

| | | | | | |
|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| 39 | 4.81 | 7.40 | 16.28 | 2.59 | 15.54 |
| 40 | 3.70 | 6.29 | 15.17 | 8.51 | 14.43 |
| 41 | 3.70 | 5.92 | 17.39 | 10.36 | 17.76 |
| 42 | 4.44 | 2.22 | 7.76 | 11.47 | 18.13 |
| 43 | 2.22 | 1.11 | 15.54 | 9.25 | 15.91 |
| 44 | 12.21 | 14.80 | 23.31 | 6.66 | 22.57 |
| 45 | 0.00 | 2.96 | 14.06 | 7.40 | 14.43 |
| 46 | 1.48 | 2.22 | 15.17 | 8.51 | 15.54 |
| 47 | 2.22 | 4.81 | 17.39 | 6.29 | 17.76 |
| 48 | 0.74 | 3.70 | 14.80 | 8.14 | 15.17 |
| 49 | 0.74 | 3.70 | 13.32 | 8.14 | 14.80 |
| 50 | 3.33 | 4.07 | 13.69 | 9.99 | 4.06 |
| 51 | 1.85 | 4.44 | 17.02 | 6.66 | 17.39 |
| 52 | 2.22 | 4.81 | 16.28 | 9.62 | 16.65 |
| 53 | 14.43 | 16.65 | 6.66 | 15.17 | 0.00 |
| 54 | 16.65 | 18.87 | 2.59 | 18.50 | 9.25 |
| 55 | 22.57 | 24.79 | 11.84 | 26.64 | 12.95 |
| 56 | 25.16 | 27.38 | 14.43 | 29.23 | 15.54 |
| 57 | 21.46 | 23.68 | 10.73 | 25.53 | 11.84 |
| 58 | 26.27 | 28.49 | 15.54 | 22.20 | 16.65 |
| 59 | 30.71 | 32.93 | 19.98 | 23.31 | 21.09 |
| 60 | 8.88 | 11.47 | 9.99 | 9.62 | 8.88 |
| 61 | 8.14 | 10.73 | 16.28 | 1.48 | 15.54 |
| Suni | 100.000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

S_i - Arz merkezleri ($i=1,2,\dots,62$)

$A_{i,1}$ - i . İnci arz merkezinden Aliköy Fabrikasına
bir Kg. gülçiçeğinin taşıma maliyeti (TL)

$A_{i,2}$ - i . İnci arz merkezinden Yakaören Fabrikasına
bir Kg. gülçiçeğinin taşıma maliyeti (TL)

$A_{i,3}$ - i . İnci arz merkezinden Kılıç Fabrikasına
bir Kg. gülçiçeğinin taşıma maliyeti

$A_{i,4}$ - i . İnci arz merkezinden İslamköy Fabrikasına
bir Kg. gülçiçeğinin taşıma maliyeti

$A_{i,5}$ - i . İnci arz merkezinden Güneykent Fabrikasına
bir Kg. gülçiçeğinin taşıma maliyeti

Bu durumda modele suni bir arz merkezi ilave edilir. Bu merkezin arz miktarı, toplam talebin toplam arzdan farkı kadar olacaktır. Burada, modelin tamamlanması için yapılacak esas iş, suni arz merkezinden bütün talep merkezlerine olan ulaştırma maliyetlerinin belirlenmesidir. Bu maliyetlerin tamamı sıfır olarak dikkate alınmalıdır ki böylece, gerçekte olmadığı halde modelde yer alan suni arz merkezinden talep merkezlerine fiziksel bir gönderme olmasın (1).

Ancak, modele suni olarak ilave ettiğimiz bu satırdaki maliyetlerden birini diğerlerinden farklı olarak çok büyük bir sayı değerinde belirlemek zorundayız. Çünkü, modelde yer alacak talep kapasitelerinin belirlenmesi konusunu işlerken açıklandığı gibi, Aliköy Fabrikasının sezon boyunca mümkünse (toplam arz yeterli ise) tam kapasite ile çalışması gerekmektedir.

$$13.000 < \sum_{i=1}^n S_i < \sum_{j=1}^m D_j = 70.900$$
 olarak gerçekleştiği gün sözkonusu olacak talep fazlalığı durumunda ortaya çıkan bu sorun karşısında modelin işlerliğinin devamını sağlamak için ne yapılmalıdır?

Ulaştırma modelinin normal çözümü halinde bu isteğin mutlaka karşılanacağı garanti edilemez. Bu nedenle, çözüm prosedüründe birtakım değişiklikler yapmak gerekecektir. Burada yapılacak iş, suni depodan bu tüketim merkezine taşıma (ulaştırma) maliyetini çok yüksek tutmaktır. Bunun için "düşünülen bir herhangi bir değerden daha büyük pozitif bir değeri" olduğunu farzettığımız M gibi bir değeri bu tüketim merkezinin suni depodaki hücreesine birim

(1) Hamdy A. Taha, "Operations Research An Introduction", 4. Baskı, New York-London, 1989, s.177-178.

maliyet olarak yazmak yeterli olacaktır. Ancak böyle bir işlem sonunda arzu edilen tüketim merkezinin talebi otomatik olarak sağlanabilecektir (1). Bu kurala uyarak, suni arz merkezinden Aliköy Fabrikasına 1 Kg. gülçiçeğinin taşınması maliyetini 100.000.- ₺/Kg. olarak belirlenmiştir. Bu durumda, alım merkezlerinde toplanan günlük toplam gülçiçeği miktarı 13.000 Kg. in altına düşmedikçe, Aliköy Fabrikası tam kapasite ile çalışacaktır. Günlük toplam gülçiçeği miktarı 13.000 Kg. in altında gerçekleşirse, ince gülyağı fabrikalarına hiç gülçiçeği gönderilmeyerek tamamı Aliköy Fabrikasına gönderilecektir.



(1) Ayhan Toraman, a.g.e., s.42.

V - GÜLÇİÇEĞİ TAŞIMA MALİYETLERİNİN MİNİMİZASYONUN- DA MODELİN UYGULAMASI

Bu bölümde, bir önceki bölümde uygulamaya hazır hale getirilen ulaştırma modelinin değişik verilerle uygulaması yapılacaktır. Modelin çözüm işlemi için bilgisayardan yararlanılmıştır. Bilgisayar programı olarak, Yöneylem Araştırması ile ilgili çeşitli konuları içeren "QSB" ismindeki paket program kullanılmıştır. Bütün çözümler, paket programda yer alan aşağıdaki 8 methodla ayrı ayrı denenmiş ve her defasında (aynı gün için) aynı minimum maliyet elde edilmiştir.

Ulaştırma probleminin çözümünde kullanılan metodlar şunlardır:

- 1- Minimum Sıra Metodu (Row Minimum)
- 2- Düzeltilmiş Minimum Sıra metodu (Modified Row Minimum)
- 3- Vogel'in Yaklaşım Metodu (Vogel's Approximation Method)
- 4- Minimum Sütun Metodu (Column Minimum)
- 5- Düzeltilmiş Minimum Sütun Metodu (Modified Column Min.)
- 6- Minimum Matrix Metodu (Matrix Minimum)
- 7- Kuzeybatı Köşesi Metodu (NorthWest Corner Method)
- 8- Russell'in Yaklaşım Metodu (Russell's Approximation met

Uygulamada kullanılacak veriler 1989 Yılına ait olacaktır. Çünkü, 1990 Yılı gülçiçeği hasadı daha başlamadığından kullanılabilir en son veriler bunlardır.

Alım merkezlerinde toplanan toplam gülçiçeği miktarına göre, arz miktarlarının ve buna bağlı olarak da talep miktarlarının değişik değerler aldığı üç ayrı duruma uygun olarak seçilen 2.05.1989 , 12.05.1989 ve 20.05.1989 günlerine ait verilere ilişkin uygulamalar ve sonuçları aşağıda

ayrı ayrı analiz edilecektir.

Alım merkezlerinde toplanan günlük toplam gülçiçeği miktarının her gün için farklı olduğu, toplam arzı oluşturan bu miktarlara bağlı olarak fabrikaların modelde yer alacak talep kapasitelerinin değişik değerler aldığı ve bu değerlerin hesbedilmesinde üç farklı durumun bulunduğu daha önce belirtilmişti (sayfa 63-64).

Modelin uygulamasını yapmak amacıyla, birinci ve ikinci duruma uygun olan verilerin yer aldığı günler içinden 2.05.1989 ve 12.05.1989 günleri rastgele seçildi. Üçüncü duruma uygun olan verilerin yer aldığı günler içinde bulunan 20.05.1989 günü ise, sezon içindeki en çok gülçiçeği arzının olması sebebiyle seçildi.

A. 2.05.1989 Günü Verilerine İlişkin Uygulama

Alım merkezlerinde toplanan toplam gülçiçeği miktarının, $\sum_{i=1}^n S_i = 9820 < 13.000$ olarak gerçekleştiği 2.05.1989 gününün arz kapasiteleri Tablo 24. de ve buna bağlı olarak belirlenen talep kapasiteleri Tablo 25. de görülmektedir. Bu günün toplam arz miktarı Aliköy Fabrikasının 13.000 Kg.lık normal kapasitesinin bile altında olduğu için bütün çiçeklerin bu fabrikaya gönderilmesi gerekir. Çünkü, Aliköy Fabrikasının mümkün olduğunca tam kapasiteyle çalışması isteğinin gereği yerine getirilecektir. Modelin çözüm sonuçları Tablo 26. da görülmektedir. Bu tablo, EK-A,B,C. de verilen, bilgisayar sonuçlarından elde edilmiştir.

Tablo 26. incelendiğinde görüldüğü gibi, beklentilere uygun olarak bütün gülçiçekleri Aliköy Fabrikasına gönderilmiştir. 2.05.1989 Günü ince gülyağı fabrikaları

Tablo 24. Uygulaması Yapılan Üç Döneme Ait
Arz Kapasiteleri

| Arz Merkezleri | Arz Kapasiteleri (Kg.) | | |
|----------------|------------------------|------------------|------------------|
| | 02.5.1989 Dönemi | 12.5.1989 Dönemi | 20.5.1989 Dönemi |
| Çebiç | 953 | 2424 | 4581 |
| Konak-Cami | 1987 | 4316 | 9320 |
| Bağsaray | 171 | 985 | 1943 |
| İncidere | 779 | 1688 | 2984 |
| Uğurlu | 15 | 627 | 1753 |
| Ağlasun | 64 | 1485 | 18903 |
| Yazır | 0 | 180 | 3642 |
| Başköy | 0 | 521 | 6560 |
| Dereköy | 0 | 292 | 1715 |
| Kiprit | 0 | 280 | 3432 |
| Kılıç | 1752 | 6511 | 14983 |
| Aydoğmuş | 71 | 421 | 1730 |
| Merkez(Kıl) | 236 | 3315 | 7866 |
| Tekin | 160 | 927 | 876 |
| Kaplanlı | 114 | 1008 | 2384 |
| Kuyucak | 89 | 449 | 404 |
| Yaka | 138 | 1060 | 1529 |
| Bademli | 164 | 1938 | 2922 |
| İncesu | 0 | 821 | 3405 |
| Kozluca | 0 | 404 | 2538 |
| Çukurören | 0 | 233 | 889 |
| Gençali | 0 | 166 | 1111 |
| Söğüt | 0 | 0 | 1490 |
| Özbahçe | 0 | 0 | 1164 |
| Bağören | 0 | 464 | 2213 |
| Barla | 0 | 512 | 2174 |
| Gökçe | 0 | 298 | 551 |
| K.Gökçeli | 0 | 270 | 1450 |
| B.Gökçeli | 0 | 237 | 2002 |
| Harmanören | 0 | 2449 | 6364 |
| Pembeli | 0 | 556 | 1094 |
| Merkez(İsl) | 0 | 619 | 9266 |
| Gümüşgün | 542 | 3211 | 3074 |
| Gölbaşı | 73 | 199 | 1274 |
| Koçtepe | 239 | 2521 | 6901 |

Tablo 24. ün Devamı

| | | | |
|--------------|----------|-------------|----------|
| İğdecik | 0 | 258 | 1188 |
| Yakaören-II | 0 | 0 | 9597 |
| Yakaören-Fab | 0 | 0 | 2803 |
| Kuleönü | 0 | 531 | 5821 |
| Bozanönü | 0 | 299 | 2282 |
| Sav | 0 | 431 | 2810 |
| Gelincik | 0 | 0 | 1740 |
| Yakaören-I | 0 | 1170 | 10361 |
| Eğirdir | 21 | 861 | 17288 |
| Aliköy-Fab | 0 | 353 | 3908 |
| Deregüme | 0 | 895 | 8151 |
| Aliköy | 0 | 2010 | 15911 |
| Yassöğüt | 0 | 112 | 2359 |
| Çünür | 0 | 115 | 5063 |
| Kayı | 0 | 998 | 1840 |
| K.Hacılar | 0 | 229 | 5416 |
| B.Hacılar | 0 | 969 | 6167 |
| Güneykent | 87 | 265 | 20301 |
| Senir | 1810 | 5895 | 15386 |
| Merkez(Ulb) | 0 | 206 | 5063 |
| K.Kabaca | 273 | 615 | 5956 |
| İleydağı | 0 | 0 | 2174 |
| Merkez(Snk) | 82 | 998 | 5066 |
| B.Kabaca | 0 | 621 | 1861 |
| Gönen | 0 | 1022 | 9669 |
| Atabey | 0 | 826 | 9088 |
| Suni | 0 | 9834 | 0 |

Kaynak: Gülbirlik Genel Müdürlüğü Ürün
Alımları Şube Müdürlüğü Kayıtları

çalışmamaktadır. Verilen sınırlara uygun olarak elde edilen ulaştırma maliyeti 187.237,80 TL.dir. Zaten, gülçiçeklerinin tamamının Aliköy Fabrikasına gitmesi zorunluluğundan dolayı bunun dışında alternatif bir ulaştırma programı mevcut değildir. Bu durumda dejenerasyon olması da mümkün değildir.

Tablo 25. Uygulaması Yapılan Üç Döneme Ait Modelde Yer Alan Talep Kapasiteleri

| Talep Merkezleri (Fabrikalar) | Fabrikaların Modelde Yer Alan Talep Kapasiteleri (Kg.) | | |
|-------------------------------|--|------------------|------------------|
| | 2.5.1989 Dönemi | 12.5.1989 Dönemi | 20.5.1989 Dönemi |
| Aliköy | 9.820 | 13.000 | 13.000 |
| Yakaören | 0 | 24.000 | 124.047 |
| Kılıç | 0 | 12.000 | 62.023 |
| İslamköy | 0 | 13.500 | 69.776 |
| Güneykent | 0 | 8.400 | 43.416 |

Tablo 26. Uygulamas1 Yapılan Üç Döneme Ait Optimum Çözümlerin Sonuçları

| Arz Merkezl eri | T a l e p M e r k e z l e r i | | | T a l e p M e r k e z l e r i | | | T a l e p M e r k e z l e r i | | |
|--------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--|--|
| | 02.05.1989 Talep Merkezi Adı | Dönemi Talep Miktari (Kg) | 12.05.1989 Talep Merkezi Adı | Dönemi Talep Miktari (Kg) | 20.05.1989 Talep Merkezi Adı | Dönemi Talep Miktari (Kg) | | | |
| Çeb i ç | Al ik ö y | 953 | Yakaören | 2424 | Yakaören | 4581 | | | |
| Konak | Al ik ö y | 1987 | Al ik ö y | 4316 | Yakaören | 9320 | | | |
| Bağsaray | Al ik ö y | 171 | Al ik ö y | 985 | Al ik ö y | 1670 | | | |
| " | | | | | Yakaören | 273 | | | |
| İncidere | Al ik ö y | 779 | Al ik ö y | 1688 | Yakaören | 2984 | | | |
| Uğurlu | Al ik ö y | 15 | Al ik ö y | 627 | Yakaören | 1753 | | | |
| Ağlasun | Al ik ö y | 64 | Yakaören | 1485 | Yakaören | 18903 | | | |
| Yazır | - | - | Al ik ö y | 180 | Yakaören | 3642 | | | |
| Başköy | - | - | Al ik ö y | 521 | Yakaören | 6560 | | | |
| Dereköy | - | - | Al ik ö y | 292 | Yakaören | 1715 | | | |
| Kiprit | - | - | Al ik ö y | 280 | Yakaören | 3432 | | | |
| Kılıç | Al ik ö y | 1752 | Yakaören | 406 | Kılıç | 14983 | | | |
| " | | | Kılıç | 6105 | | | | | |
| Aydoğmuş | Al ik ö y | 71 | Yakaören | 421 | Kılıç | 1730 | | | |
| Kerkez(Kılıç) | Al ik ö y | 236 | Yakaören | 298 | Güneykent | 7866 | | | |
| " | | | Güneykent | 3017 | | | | | |
| Tekin | Al ik ö y | 160 | Güneykent | 927 | Kılıç | 876 | | | |
| Kaplan | Al ik ö y | 114 | Yakaören | 1008 | Kılıç | 2384 | | | |
| Kuyucak | Al ik ö y | 89 | Yakaören | 449 | Kılıç | 404 | | | |
| Yaka | Al ik ö y | 138 | Güneykent | 1060 | Kılıç | 1529 | | | |

Tablo 26. nın Devamı

| Bademli | Alıköy | 164 | Güneykent | 1938 | Kılıç | 2922 |
|--------------|--------|-----|-----------|------|-----------|------|
| İncesu | - | - | Güneykent | 821 | Güneykent | 3405 |
| Kozluca | - | - | Yakaören | 404 | Kılıç | 2538 |
| Çukurören | - | - | Yakaören | 233 | Kılıç | 889 |
| Gengali | - | - | Güneykent | 166 | Kılıç | 1111 |
| Söğüt | - | - | - | - | Kılıç | 1490 |
| Özbahçe | - | - | - | - | Güneykent | 1164 |
| Bağören | - | - | İslamköy | 464 | İslamköy | 2213 |
| Barla | - | - | İslamköy | 512 | İslamköy | 2174 |
| Gökçe | - | - | İslamköy | 298 | İslamköy | 551 |
| K.Gökçeli | - | - | İslamköy | 270 | İslamköy | 1450 |
| B.Gökçeli | - | - | İslamköy | 237 | İslamköy | 202 |
| Harmanören | - | - | İslamköy | 2449 | İslamköy | 6364 |
| Pembeli | - | - | İslamköy | 556 | İslamköy | 1094 |
| Merkez (İsl) | - | - | İslamköy | 619 | İslamköy | 9266 |
| Gümüsgün | Alıköy | 542 | İslamköy | 3211 | Güneykent | 3074 |
| Gölbaşı | Alıköy | 73 | İslamköy | 199 | Güneykent | 1274 |
| Koçtepe | Alıköy | 239 | Yakaören | 1673 | İslamköy | 3047 |
| " | - | - | İslamköy | 848 | Güneykent | 3854 |
| İğdecik | - | - | Yakaören | 258 | İslamköy | 1188 |
| Yakaören-II | - | - | - | - | Yakaören | 9597 |
| Yakaören-F | - | - | - | - | Yakaören | 2803 |
| Kuleönü | - | - | İslamköy | 531 | İslamköy | 5827 |
| Bozanönü | - | - | Yakaören | 299 | Yakaören | 2782 |
| Sav | - | - | Yakaören | 431 | Yakaören | 2810 |
| Gelincik | - | - | - | - | Yakaören | 1740 |

Tablo 26. nin Devamı

| Yakaören-I | - | - | - | Yakaören | 1170 | Yakaören | 1361 | | |
|-------------|--------|------|-----------|----------|-----------|----------|------|--|--|
| Eğirdir | Aliköy | 21 | İslamköy | 861 | İslamköy | 17288 | | | |
| Aliköy-F | - | - | Aliköy | 353 | Aliköy | 3908 | | | |
| Deregüme | - | - | Yakaören | 895 | Yakaören | 8151 | | | |
| Aliköy | - | - | Aliköy | 2010 | Yakaören | 15911 | | | |
| Yassögüt | - | - | Aliköy | 112 | Aliköy | 2359 | | | |
| Çünür | - | - | Aliköy | 115 | Aliköy | 5063 | | | |
| Kayı | - | - | Yakaören | 998 | Yakaören | 1840 | | | |
| K.Hacılar | - | - | Aliköy | 229 | Yakaören | 5416 | | | |
| B.Hacılar | - | - | Aliköy | 969 | Yakaören | 6167 | | | |
| Güneykent | Aliköy | 87 | Güneykent | 265 | Güneykent | 2301 | | | |
| Senir | Aliköy | 1810 | Kılıç | 5895 | Kılıç | 15386 | | | |
| Merkez(Uİb) | - | - | Güneykent | 206 | Kılıç | 5063 | | | |
| K.Kabaca | Aliköy | 273 | Yakaören | 615 | Kılıç | 3478 | | | |
| " | - | - | - | - | Güneykent | 2478 | | | |
| İleydağı | - | - | İslamköy | - | Kılıç | 2174 | | | |
| Merkez(Snk) | Aliköy | 82 | İslamköy | 998 | Kılıç | 5066 | | | |
| B.Kabaca | - | - | Aliköy | 621 | İslamköy | 1861 | | | |
| Gönen | - | - | Yakaören | 323 | Yakaören | 3306 | | | |
| " | - | - | İslamköy | 699 | İslamköy | 6363 | | | |
| Atabey | - | - | İslamköy | 826 | İslamköy | 9088 | | | |
| Fiktif | - | - | Yakaören | 9834 | - | - | | | |

B. 12.05.1989 Günü Verilerine İlişkin Uygulama

Alım merkezlerinde toplanan toplam gülçiçeği miktarının, $13.000 < \sum_{i=1}^n S_i = 61.066 < 70.900$ olarak gerçekleştiği 12.05.1989 gününün arz kapasiteleri Tablo 24. de ve bunlara bağlı olarak talep kapasiteleri de Tablo 25. de görülmektedir.

Modelde talep fazlası sözkonusu olduğundan suni bir arz merkezi devreye sokulmuş olup, bu merkezin arz miktarı $\sum_{j=1}^m D_j - \sum_{i=1}^n S_i = 70.900 - 61.066 = 9.834$ Kg. olarak belirlenmiştir. Suni arz merkezinden Aliköy Fabrikasına 1 Kg. gülçiçeğinin taşınması maliyeti çok büyük olarak (100.000.₺) belirlendiğinden, çözüm sonucunda Aliköy Fabrikasına mutlaka 13.000 Kg. gülçiçeği gitmek zorundadır. İnce gülyağı fabrikalarına ise, modelde belirlenen kapasiteleri üst sınır olmak üzere ulaştırma maliyetinin minimizasyonuna uygun olan miktarlar gitmelidir. Modelin çözüm sonuçları Tablo 26. da görülmektedir.

Çözüm sonuçları yukarıda ifade edilen beklentilere uygun olarak ortaya çıkmıştır. Aliköy Fabrikası tam kapasite ile çalışmış ve diğer fabrikalara da, belirlenen üst sınıra uygun olarak, minimum ulaştırma maliyetinin gerçekleşmesini sağlayacak şekilde gülçiçeği gönderilmiştir. Bütün bu sınırlar çerçevesinde ortaya çıkan minimum ulaştırma maliyeti 635.536,30 ₺. dir(EK-B).

EK-B. nin son sayfasında görüldüğü gibi suni depodan sadece Yakaören Fabrikasına gönderme yapılmıştır. Gönderme miktarı 9.834 Kg. dır. Bunun anlamı; Yakaören Fabrikasının modelde yer alan kapasitesinin 9.834 Kg. altında çalıştığı, diğer fabrikaların, modelde yer alan kapasite-

leri kadar çalıştığıdır. Yani, talep fazlasının tamamı Yakaören Fabrikasını etkilemiş olup, bu fabrikanın modele göre 24.000 Kg.gülçiçeği talebi belirlenmiş olduğu halde $24.000 - 9.834 = 14.166$ Kg.gönderilebilmiştir.

Mimumum ulaştırma maliyetinin 635.536,30 ₺. olarak elde edildiği çözümün sonucunda dejenerasyon olup olmadığı test edelim.

k - Arz merkezlerinden talep merkezlerine yapılan gönderme sayısı,

n - Arz merkezi sayısı,

m - Talep merkezi sayısı,

olarak kabul edersek, dejenerasyonu test etmede $(m+n-1)$ formülü kullanılır. $k = m + n - 1$ ise dejenerasyon yoktur(1). Tablo 24.de görüldüğü gibi $n = 56$ ve Tablo 25. de görüldüğü gibi $m = 5$ olduğundan, yukarıda belirlenen eşitlik $m + n - 1 = 56 + 5 - 1 = 60$ 'dır. Tablo 26. analiz edildiğinde ise $k = 60$ olduğu da görülmektedir. Bu sonuçlara göre, $m + n - 1 = k$ olduğundan dejenerasyon söz konusu değildir.

C. 20.05.1989 Günü Verilerine İlişkin Uygulama

1989 Yılı gülçiçeği hasadı döneminde, Birliğin alım merkezlerinde toplanan çiçek miktarının maksimuma ulaştığı 20.05.1989 Günü verilerinden elde edilen arz kapasiteleri Tablo 24. de ve talep kapasiteleri Tablo 25. de görülmektedir.

(1) Robert J.Thierauf vd., "Management Science A Model Formulation Approach with Computer Applications", Xavier University, Charles E. Merrill Publishing Co., Ohio, 1985, s.176.

Toplam arz = $\sum_{i=1}^n S_i = 312.262 > 70.900$ olduğundan, Aliköy Fabrikası tam kapasite ile çalıştığı gibi, ince gül-yağı üreten diğer 4 fabrikanın çalışma dereceleri de birbirine eşit olmalıdır (Sayfa 64, 3.Durum). Bu durumda modelde toplam arz toplam talebe eşit olacağından suni arz merkezinin kapasitesi "0" olacaktır. Yani, bu merkezin modelde işlerliği olmayacaktır. Bu döneme ilişkin çözüm sonuçları da Tablo 26. da görülmektedir.

20.05.1989 Günü verileri dikkate alınarak hazırlanan ulaştırma modelinin çözüm sonuçlarını veren EK-C. analiz edildiğinde görüldüğü gibi; minimum ulaştırma maliyeti 2.379.077.-TL. olarak gerçekleşmekte ve buna uygun olarak arz miktarlarının tamamı talep merkezlerine gönderilmektedir. Tablo 24,25,26. incelendiğinde görüleceği gibi, $m + n - 1 = 5 + 61 - 1 = 65$ ve $k = 65$ dir. Çözüm sonucunda, $k = m + n - 1$ olduğundan dejenerasyon yoktur.

Bu dağıtım programı ile gülçiçekleri ilgili alım merkezlerine minimum maliyetle gönderileceği gibi, bu işlem için geçen zamanın da minimum olacağını biliyoruz. Çünkü, modelde yer alan birim ulaştırma maliyetlerinin belirlenmesinde zaman unsuru da dikkate alınmıştır. Bu sebeple, hangi dönemin arz verileri kullanılırsa kullanılsın elde edilecek çözüm sonucunun gülçiçeği dağıtım yörüngesi, taşıma süresinin minimizasyonunu da gerçekleştirilmeye uygun bir çözüm olacaktır.

VI - SONUÇ

1. Beklemeden Doğan Yağ Kaybının Ulaştırma Maliyeti İle Karşılaştırılması

Modeli düzenlerken fabrika depolarında bekletilen gül çiçeklerinde önemli ölçüde yağ kaybı ve kalite bozulması olduğunu belirterek bu kayıpların minimum olması için modele bazı kısıtlar koymuştuk. Bu kısıtlar nedeniyle ulaştırma maliyetinde kısıtsız duruma göre bir miktar fazlalık ortaya çıkması mümkündür.

Ancak, kısıtsız olarak çözüme gidildiğinde ulaştırma maliyetinden elde edeceğimiz tasarruf, kısıtlı çözüm sonucu ortaya çıkan (beklemeden dolayı ortaya çıkacak olan) yağ kaybının getireceği maliyetten çok daha az olacaktır. Yani, beklemeden doğacak yağ kaybının minimize edilmesi ile ilgili kısıtları dikkate alınan çözüm ile elde edilen sonuç, kısıtsız duruma göre daha uygun olacaktır.

Gülbirlik Genel Müdürlüğünde görev yapan teknik elemanların görüşlerini dikkate alarak bu kuralın gereği olan kısıtlar hazırlanan ulaştırma modeline yerleştirilmiş idi. Bu kısımda yağ kaybı ile ilgili bu kısıtların modelde kullanılmasının gerekliliği rakamlarla kanıtlanmaya çalışılacaktır.

EK-D. de, 12.05.1989 ve 20.05.1989 dönemi verilerinin, beklemeden doğan yağ kaybının minimize edilmesi ile ilgili kısıtlar dikkate alınmaksızın elde edilen bilgisayar çözüm sonuçlarının son sayfaları yer almaktadır. Buna

göre, modelde ince gülyağı fabrikalarının talep kapasiteleri olarak bunların pratik kapasiteleri dikkate alınmış ve bu durumda ortaya çıkan talep fazlasından dolayı modele suni arz merkezi ilave edilmiş olup, bu merkezin arz kapasitesi talep fazlası miktarı kadar belirlenmiştir.

12.05.1989 Dönemine ilişkin kısıtsız çözümün son sayfasında(EK-D) suni arz merkezinden ince gülyağı fabrikalarına gönderilen gülçiçeği miktarları görülmektedir. Bu miktarlar, ilgili fabrikaların atıl kalan kapasitelerini ifade ederler. Buna göre, ince gülyağı fabrikalarının 12.05.1989 dönemi işledikleri gülçiçeği miktarları şöyle olacaktır:

| | | | | | | | |
|---------------------|---|--------|---|--------|---|-------|-----|
| Yakaören Fabrikası | : | 144000 | - | 132996 | = | 11004 | Kg. |
| Kılıç Fabrikası | : | 72000 | - | 40203 | = | 31797 | Kg. |
| İslamköy Fabrikası | : | 81000 | - | 73377 | = | 7623 | Kg. |
| Güneykent Fabrikası | : | 50400 | - | 42924 | = | 7476 | Kg. |

İnce gülyağı fabrikalarında pratik kapasitelerinin 3/18 'i miktarından daha fazla gülçiçeği işlenmesi halinde fazla olan gülçiçeklerinde yağ kaybı olduğunu daha önce belirtmiştik. Buna göre, Kılıç Fabrikasında bu sınırın üstünde kalan 31797 - 12000 = 19797 Kg. gülçiçeği bulunmaktadır. Yani, kısıtsız durumda 19797 Kg. gülçiçeği yağ kaybının başladığı dönem içinde belli bir süre bekletilmiştir.

Kısıtlı durumda ulaştırma maliyeti : 635.536,30 TL.

Kısıtsız durumda ulaştırma maliyeti: 514.609,20 TL.

Elde edilebilecek tasarruf : 120.927,10 TL.

1989 Yılı ortalamasına göre, bir Kg ince gülyacı 3435 Kg. gülçiçeğinden elde edilebilmekte(1) ve bir Kg. ince gülyacının 1989 yılı ortalama ihracat fiyatı 2870 Dolar- dır(2). 12.05.1989 Günü bir doların değeri 2057.-TL. dir.

Bu verilerden yararlanarak şu hesabı yapabiliriz: Kısıtlı duruma göre, kısıtsız durumda ulaştırma maliyetin- den yapılan 120.927,20 TL. lik tasarrufa eşit olacak yağ kaybı oranı;

$$X.(19797/3435)(2870)(2057) = 120.927,10$$

$$X = (120927,10)(3435)/(19797)(2870)(2057) = 0,0036$$

Kılıç Fabrikasının bir devre çalışması ile, 4000 Kg. gülçiçeği işlediği (Sayfa:33, Tablo 16.) ve her devir için 80 dakika geçtiği dikkate alınır, 19797 Kg. gülçiçeğinin işlenmesi için $(19797/4000) \approx 5$ devir ça- lışması gerekir.

Bu işlemin yerine getirilmesi için ise 6 saat 40 dakika zaman gerekir. Bu süre içinde, tam olarak ne kadar yağ kaybı olduğu bilinmemekle beraber, sayfa:29. da yer alan Tablo 13. deki verilerden anlaşılacağı gibi, yukarıda elde edilen $X = 0,0036$ oranının çok çok üstünde olacağı muhakkaktır.

Aynı hesaplar 20.05.1989 dönemi verileri için ya- pıldığında ise, $X = 0,0012$ olarak 12.05.1989 dönemine gö- re daha da düşük bir oran çıkmaktadır.

Yapılan bu karşılaştırma ile ilgili sonuçlardan an- laşıldığı gibi, beklemeden doğan yağ kaybını minimuma in-

(1) Tablo 14. deki verilerden hesap edilmiştir.

(2) Gülbirlik, "Gülçiçeği Ekonomik Raporu", a.g.e., s.15.

diren kısıtların modelimizde mutlaka yer alması gerekir.

2. Optimum Yörüngeden Saptanan Maliyet

Gülbirlik, gülçiçeği taşıma faaliyetini optimum yörünge doğrultusunda yapmamaktadır. Çünkü, bu amaçla yaptığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu kısımda, 1989 yılında Gülbirliğin yaptığı fiili uygulama ile araştırmanın sonucunda elde edilen optimum durum karşılaştırılarak, optimum yörüngenin dışında yapılan uygulamanın işletmeye getirdiği fazla maliyeti (optimum yörüngeden sapmanın maliyeti) ortaya konulacaktır.

1989 Yılı gülçiçeği hasat dönemi 25.04.1989 tarihinde başlayıp 30.06.1989 tarihinde sona ermiş olup, 67 gün sürmüştür. Ancak, hazırlanan ulaştırma modelinde bunlardan sadece 3 güne ait verilerin uygulaması yapılmıştır. Çünkü, diğer bütün günler mutlaka bu 3 farklı pozisyondan birinin içinde yer almaktadır. Bu kısımda yapılacak karşılaştırma çalışması için de bu 3 günün sonuçları analiz edilecektir.

a) 02.05.1989 Dönemi Uygulaması

$\sum_{i=1}^n S_i \leq 13000$ Kg. olduğu günlerde bütün gülçiçekleri sadece Alıköy Fabrikasına gönderileceği için böyle durumda optimum yörüngeden sapma diye bir faaliyet olmayacaktır. Çünkü, bütün mallar her halükârda aynı yoldan Arıköy Fabrikasına gitmek zorundadır. Bu pozisyon içinde yer alan 02.05.1989 dönemi için optimum yörüngeden sapmanın maliyeti sıfırdır.

b) 12.05.1989 Dönemi Uygulaması

$13.000 < \sum_{i=1}^n S_i \leq 70.900$ sınırları içinde yer alan 12.05.1989 dönemi toplam arz miktarı 61.016 Kg. olarak gerçekleşmiştir. Bu miktardan Aliköy Fabrikasına 16.608 Kg, Yakaören Fabrikasına 7.785 Kg, Kılıç Fabrikasına ise 36.673 Kg. gönderme yapılmış olup diğer fabrikalara hiç mal gönderilmemiştir. Fiili olarak yapılan bu göndermeler sonucunda toplam ulaştırma maliyeti (modelde yer alan birim ulaştırma maliyetleri dikkate alınarak) 667.746,05 TL. olarak gerçekleşmiştir(1). Halbuki optimum durumda aynı maliyet 635.536,30 TL. dir(EK-B). Buna göre, optimum yörüngeden sapmanın ulaştırma maliyeti 32.209,75 TL. dir. Bu, %5 oranında fazlalık demektir. Ancak optimum yörüngeden sapmanın maliyeti sadece bu kadar değildir. Çünkü, 12.05.1989 dönemi Birlik tarafından yapılan uygulamada beklemeden doğan yağ kaybını minimuma indirecek sınırlara da uyulmamıştır.

Aliköy Fabrikasının 24 saatlik pratik kapasitesi 13.000 Kg. iken bu fabrikaya 16.608 Kg. çiçek gönderilmiş olup, bunun sonucunda 3.608 Kg. çiçek 24 saat beklemeden sonra işlemeye alınmıştır. Buna göre, 3.608 Kg. gülçiçeğinde optimum durumdan farklı olarak yaklaşık %30 'lara varan yağ kaybı olmuştur(Tablo 13.). Ayrıca, optimum duruma göre Kılıç Fabrikasına 12.000 Kg. çiçek gitmesi gerekirken (Tablo 25.) 36.673 Kg. çiçek gönderilmiş olup, bu durumda 24.673 Kg. çiçek yağ kaybının başladığı dönem içinde işlenmiştir.

(1) Bu veriler Gülbirlik Genel Müdürlüğünün Ürün Alımları Şube Müdürlüğünde bulunan 1989 yılı fabrika kayıtlarından hesap edilmiştir.

Kılıç Fabrikasında 4.000 Kg. çiçek 80 dakikada işlenebildiğinden (Tablo 16.) işlenebildiğinden bu durumda 24.673 Kg.'lık fazla gülçiçeği (24673/4000) \cong 7 devir, $7 \times 80 = 560$ dakika yani 9 saat 20 dakika gibi bir zamanda işlenebilmiştir. Bu uygulamanın sonucu olarak 24.673 Kg. lık gülçiçeğinde %10 oranının üstünde bir yağ kaybı olduğu (Tablo 13.) söylenebilir. Ayrıca buna paralel olarak ortaya çıkacak olan kalite bozulmasını da unutmamak gerekir.

Optimum yörüngeden sapmanın sonucu olarak ortaya çıkan bütün bu kayıpların veri yetersizliği yüzünden parasal değeri kesin olarak ortaya konamamakla birlikte çok önemli seviyelerde olduğu anlaşılmaktadır.

c) 20.05.1989 Dönemi Uygulaması

$\sum_{i=1}^n S_i > 70.900$ sınırında yer alan 20.05.1989 günü toplam arz miktarı 312.262 Kg. olarak gerçekleşmiştir. Bu fiili uygulamaya göre, Aliköy Fabrikasına 3.908 Kg., Yakaören Fabrikasına 151.206 Kg., Kılıç Fabrikasına 58.677 Kg., İslamköy Fabrikasına 58.050 Kg., Güneykent Fabrikasına 40.421 Kg. gönderme gerçekleşmiştir(1). Bu göndermeler sonucunda toplam ulaştırma maliyeti 2.409.385,45 TL. olarak gerçekleşmiştir. Halbuki optimum durumda aynı maliyet 2.379.077.-TL. dir (Tablo 27.). Buna göre 20.05.1989 günü için optimum yörüngeden sapmanın ulaştırma maliyeti 30.308,45 TL. dir. Bu %1,3 oranında bir fazlalık demektir. Bu oran ve miktar bu şekilde çok küçük olduğu gibi hatta negatif yönde bile olabilir. Yani, Gülbirliğin 1989 yılı gülçiçeği hasat döneminde yaptığı gülçiçeği taşıma masra-

(1) Bu veriler Birliğin Ürün Alımları ve Kontrol Şube Müdürlüğü kayıtlarından hesap edilmiştir.

fı toplamı bazı günler için optimum durumdaki ulaştırma masrafından daha az bile olabilir. Ancak, böyle durumlarda "bekleme sonucu ortaya çıkacak yağ kaybını minimuma indiren sınırlamalara" mutlaka uyulmamış olacaktır. Bu tür bir hareket ise, işletmeye çok daha fazla maliyetler yükleyecektir. 20.05.1989 günü de bu sınırlamalara uyulmadığından optimum yörüngeden sapmanın toplam maliyeti daha da fazla olmuştur.

Optimum duruma göre, Yakaören Fabrikasının 124.047 Kg. gülçiçeği işleme gerekirken (Tablo 25.) bu fabrikaya (144.000 Kg.'lık pratik kapasitesinin de üstünde olan) 151.206 Kg. gülçiçeği gönderilmiştir. Buna göre, 27.159 Kg. çiçek gereksiz yere belli bir süre bekletilmiştir. Yakaören Fabrikası 80 dakikada 8.000 Kg. çiçek işleyebildiğine (Tablo 16.)göre 27.159 Kg. çiçek için, $(27.159/8000) \approx 4$ devir, $4 \times 80 = 320$ dakika, yani, 5 saat 20 dakika daha fazla çalışması gerekmektedir. Bu süre içinde bekleme durumunda olan gülçiçeğindeki yağ kaybı %30 oranını da geçecektir. Çünkü bu fazla miktar, fabrikanın 144.000 Kg.'lık pratik kapasitesinin de üzerinde çalışmasını, başka bir ifade ile kalan çiçeğin bir sonraki gün işlenmesini gerektirmektedir.

Şu halde, optimum yörüngeden sapmanın maliyetini tesbit ederken sadece ulaştırma maliyetindeki farklılık değil, daha önemlisi olan yağ kaybında ve kalite kaybında meydana gelen fazlalık da dikkate alınmalıdır.

3. Optimum Yörüngeyi Takip Etmenin Pratikteki Zorlukları

Teorik olarak elde edilen her optimum programın pratikte uygulanması esnasında bazı sorunların ortaya

çıkması mümkündür. Gülçiçeğinin taşınması ile ilgili bu çalışmada elde edilen optimum yörünge için uygulanabilmesi için birtakım problemlerin çözümlenmesi gerekmektedir.

Bu konuda tahmin edilen problemlerin ve çözüm yollarını şöyle özetleyebiliriz:

(a) Haberleşme Sorunu

Bölge içinde dağınık halde bulunan alım merkezlerinin günlük arz kapasitelerinin Birlik merkezine belirlenen saatte bildirilmesi ve bu verilere göre belirlenecek olan optimum yörünge ile ilgili bilgilerin ve talimatların alım merkezlerine ve taşıma araçlarına süratli bir şekilde ulaştırılabilmesi için uygun bir haberleşme sistemi gerekir. Alım merkezlerinin çoğu bir yerleşim merkezinin (köy, kasaba, vb.) ya içinde ya da çok yakınında (birkaç yüz metre mesafede) yer alması ve bu yerleşim merkezlerinin hepsinde telefon bulunması bu sorunu önemli ölçüde halletmektedir. Telefonla haberleşme olanağının olmadığı alım merkezleri ile iletişim sağlayabilmek için ise yeterli sayıda telsiz alınması uygun bir çözüm olabilir.

(b) Fire veya Fazlalık

Alım merkezlerinde tartılan gülçiçekleri ilgili fabrikaya teslim edilirken yeniden tartılmaktadır. Bu iki tartı arasında pozitif veya negatif yönde farklılıklar olabilmektedir. Fire veya artışın %3 oranını geçmeyeceği, geçmesi halinde ilgili alım merkezinde bulunan sorumluların hemen uyarıldığı Birliğin Ürün Alımları Şube Müdürlüğü tarafından ifade edilmiştir. Bu çalışma ile elde edilen ulaştırma modeli alım merkezlerinde yapılan tartıların sonuçlarına göre çalıştığından, uygulanacak optimum prog-

ram sonucunda önemsiz seviyede bazı hatalar çıkabilecektir. Ancak, gülçiçeği dış etkenlere karşı çok hassas bir tarım ürünü olduğundan bu hataları tamamen ortadan kaldırmak mümkün değildir.

(c) Alım Merkezlerinde Toplanan Gülçiçeğinin
Az Olması Durumu

Özellikle, hasat mevsiminin başlarında ve sonlarında alım merkezlerinde toplanan gülçiçekleri bazı merkezlerde 1.000 Kg.'ın bile altına düşebilecektir. Bu durumda, ilgili alım merkezinden yükünü alan kamyon doğru fabrikaya gitmeyip bulunduğu yere en yakın bir veya birkaç alım merkezine(1) de uğrayarak normal taşıma kapasitesini doldurduktan sonra ilgili fabrikaya götürmelidir. Bu uygulama tabii ki en uygun olanıdır. Böyle durumlarda da modelin vereceği optimum dağıtım programı geçerliliğini devam ettirecektir. Buna uygun verilerin yer aldığı 12.05.1989 günü ile ilgili uygulamanın sonuçları (Tablo 26.) bu durumu ortaya koymaktadır. Böyle bir faaliyetin sonucunda bir birim gülçiçeğinin bir birim mesafeye taşınması maliyetinde bir miktar artış ortaya çıkacaktır. Ancak, toplam ulaştırma maliyeti yine de minimize edilmiştir.

(d) Bilgisayar Temini

Ulaştırma modelinde yer alan gülçiçeği arz merkezlerinin sayısı 61 ve talep merkezlerinin sayısı 5 olup bu durumda büyük bir matris oluşmaktadır. Bu büyüklükteki ulaştırma modellerinin elle çözülmesi çok zor olmakda hem

(1) Kamyonun yük almak için uğradığı alım merkezlerinin hepsi, optimum yörünge programına göre aynı fabrikaya gülçiçeği gönderecek olan merkezler olmalıdır.

de çok fazla dikkat ve zaman (birkaç saat) gerektirmektedir. Halbuki, gülçiçeği taşıma faaliyetinde en önemli amaç zamanın ve maliyetin minimize edilmesidir. Bu yüzden bilgisayar kullanımı amacın gerçekleştirilmesine önemli bir katkı sağlayacaktır. Diğer işletmecilik faaliyetlerinde de çok büyük kolaylıklar sağlayacak olan bilgisayarın Gülbirlik tarafından temin edilmesi gerekir.

4. 1990 Yılı Verilerinde ve Ulaştırma Modelinde Olabilecek Değişmeler

1989 Yılı verilerine uygun olarak hazırlanacak modelin bazı küçük değişikliklerle 1990 ve daha sonraki yıllar için de kullanılabilceği daha önce belirtilmişti. Bu kısımda, 1990 yılı verilerinde bu çalışmada hazırlanan model ile ilgilendiren olası değişiklikleri ortaya koyup bu doğrultuda modelde yapılması gerekli düzenlemeler belirtilecektir.

a) Arz Merkezlerindeki Olası Değişmeler

Gülçiçeği alım merkezlerinin sayısında artma veya azalma olabilir. Yani, bazı yerlerde yeni alım merkezi devreye sokulabilir veya mevcut alım merkezleri iptal edilebilir.

Bu durumda, yeni ilave edilen arz merkezleri modelde dahil edilecek, iptal edilenler ise çıkartılacaktır. Çıkarılanlar için sorun yoktur. Ancak, ilave edilen arz merkezlerinin 5 ayrı fabrikaya olan kara yolu uzaklıkları (asfalt yol uzunluğu ve stabilize yol uzunluğu) tesbit edilip, bu mesafeler Tablo 21. den elde edilen veriler yardımıyla standart hale getirilerek yeni yılın birim taşıma masrafı ile çarpıldıktan sonra bulunan maliyetler, matrisin ilgili satırına yerleştirilecektir.

b) Talep Merkezlerinde Olası Değişmeler

Katı gülyacağı (gül konkriti) üretim politikasında değişme olabilir. 1989 Yılında mümkün olduğunca fazla konkrit üretimi arzu edildiğinden, Aliköy Fabrikasının modeldeki talep kapasitesi hergün için 13.000 Kg. olarak alınmaya çalışılmıştı. 1990 Yılında konkrit üretilmemesi arzu edilirse Aliköy Fabrikası modelden tamamen çıkartılır veya talep kapasitesi hergün için sıfır olarak alınır. Belli bir miktar konkrit üretmek istenir ise, sezonun başlarında ve sonlarında diğer fabrikaların talep kapasitelerinin belirlenmesi işlemi Aliköy Fabrikası için de uygulanmalı ve sezonun ortalarında istenilen konkrit miktarını gerçekleştirecek sayıda gün için talep miktarı 13.000 Kg. olarak belirlenmelidir.

Aliköy Fabrikası içinde yer alan ve arızalı olduğu için üretim dışı bulunan ince gülyacağı üreten kısmın onarımı yapılarak devreye sokulması durumunda, bu kısmın günlük gülçiçeği işleme kapasitesi önceki 13.000 Kg.lık kapasitesinin üstüne ilave edilmesi gerekir. Yani, Aliköy Fabrikasının modelde yer alacak talep kapasitesi ile ilgili hesaplamalar bu toplam üzerinden yapılmalıdır.

Diğer fabrikalarda kapasite arttırımı yapılması durumunda da aynı işlemler takip edilmelidir.

Yeni bir fabrika kurulur ise, bu fabrika altıncı talep merkezi olarak modele ilave edilir. Bütün alım merkezlerinin bu fabrikaya olan standart kara yolu uzunlukları belirlenip yeni yıldaki birim ulaştırma masrafı ile çarpılarak maliyetler matrisindeki ilgili son sütuna yerleştirilir. Bu fabrikanın modelde yer alacak talep kapasite-

tesinin belirlenmesinde de diğerlerinde yapılan işlemler uygulanır.

c) Birim Çiçeğin Birim Mesafeye Taşınması
Maliyetindeki Değişme

Türkiye'de devam eden enflasyon ortamında tabiidir ki taşıma fiyatları da yükselecektir. 1990 ve daha sonrası yıllarda birim ulaştırma maliyetlerinin belirlenmesinde ilgili yılda yapılacak olan taşıma ihalelerinin sonuçları kullanılacaktır.



E K L E R

EK-A. 02.05.1989 Dönemine Ait Optimum Çözüm Sonuçları

| Summary of Results for <<GÜLBİRLYK ** 2.5.1989>> Page : 1 | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| ÇEBYÇ | ALYKÖY | +953.00 | +24.790 | 0 | YNCYDE | YAKAÖR | 0 | +27.750 | +3.7000 |
| ÇEBYÇ | YAKAÖR | 0 | +27.380 | +3.7000 | YNCYDE | KILIÇ | 0 | +28.120 | +17.020 |
| ÇEBYÇ | KILIÇ | 0 | +24.790 | +14.060 | YNCYDE | YSLAMK | 0 | +32.190 | +13.320 |
| ÇEBYÇ | YSLAMK | 0 | +31.820 | +13.320 | YNCYDE | GÜNEYK | 0 | +32.190 | +21.460 |
| ÇEBYÇ | GÜNEYK | 0 | +28.860 | +18.500 | UURLU | ALYKÖY | +15.000 | +29.230 | 0 |
| KONAK | ALYKÖY | +1987.0 | +22.200 | 0 | UURLU | YAKAÖR | 0 | +31.820 | +3.7000 |
| KONAK | YAKAÖR | 0 | +24.790 | +3.7000 | UURLU | KILIÇ | 0 | +32.190 | +17.020 |
| KONAK | KILIÇ | 0 | +22.200 | +14.060 | UURLU | YSLAMK | 0 | +36.260 | +13.320 |
| KONAK | YSLAMK | 0 | +29.230 | +13.320 | UURLU | GÜNEYK | 0 | +36.260 | +21.460 |
| KONAK | GÜNEYK | 0 | +26.270 | +18.500 | ALASU | ALYKÖY | +64.000 | +14.800 | 0 |
| BASAR | ALYKÖY | +171.00 | +25.160 | 0 | ALASU | YAKAÖR | 0 | +17.390 | +3.7000 |
| BASAR | YAKAÖR | 0 | +27.750 | +3.7000 | ALASU | KILIÇ | 0 | +22.200 | +21.460 |
| BASAR | KILIÇ | 0 | +24.420 | +13.320 | ALASU | YSLAMK | 0 | +21.830 | +13.320 |
| BASAR | YSLAMK | 0 | +32.190 | +13.320 | ALASU | GÜNEYK | 0 | +26.270 | +25.900 |
| BASAR | GÜNEYK | 0 | +28.490 | +17.760 | YAZIR | ALYKÖY | 0 | +13.320 | 0 |
| YNCYDE | ALYKÖY | +779.00 | +25.160 | 0 | YAZIR | YAKAÖR | 0 | +15.910 | +3.7000 |

Minimum value of OBJ = 187237.8 (multiple sols.) Iterations = 11

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GÜLBİRLYK ** 2.5.1989>> Page : 2 | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| YAZIR | KILIÇ | 0 | +24.050 | +24.790 | KYPRYT | YSLAMK | 0 | +24.420 | +13.320 |
| YAZIR | YSLAMK | 0 | +24.050 | +17.020 | KYPRYT | GÜNEYK | 0 | +28.860 | +25.900 |
| YAZIR | GÜNEYK | 0 | +28.120 | +29.230 | KILIÇ | ALYKÖY | +1752.0 | +14.060 | 0 |
| BAÖKÖY | ALYKÖY | 0 | +16.650 | 0 | KILIÇ | YAKAÖR | 0 | +16.280 | +0.0000 |
| BAÖKÖY | YAKAÖR | 0 | +19.240 | +3.7000 | KILIÇ | KILIÇ | 0 | +3.7000 | +3.7000 |
| BAÖKÖY | KILIÇ | 0 | +20.350 | +17.760 | KILIÇ | YSLAMK | 0 | +17.760 | +9.9900 |
| BAÖKÖY | YSLAMK | 0 | +23.680 | +13.320 | KILIÇ | GÜNEYK | 0 | +6.6600 | +7.0300 |
| BAÖKÖY | GÜNEYK | 0 | +24.420 | +22.200 | AYDÖM | ALYKÖY | +71.000 | +16.280 | 0 |
| DEREKÖ | ALYKÖY | 0 | +12.210 | 0 | AYDÖM | YAKAÖR | 0 | +18.500 | 0 |
| DEREKÖ | YAKAÖR | 0 | +14.800 | +3.7000 | AYDÖM | KILIÇ | 0 | +5.9200 | +3.7000 |
| DEREKÖ | KILIÇ | 0 | +24.790 | +26.640 | AYDÖM | YSLAMK | 0 | +20.350 | +10.360 |
| DEREKÖ | YSLAMK | 0 | +19.240 | +13.320 | AYDÖM | GÜNEYK | 0 | +7.4000 | +5.5500 |
| DEREKÖ | GÜNEYK | 0 | +28.860 | +31.080 | MER.KÇ | ALYKÖY | +236.00 | +13.320 | 0 |
| KYPRYT | ALYKÖY | 0 | +17.390 | 0 | MER.KÇ | YAKAÖR | 0 | +15.540 | +0.0000 |
| KYPRYT | YAKAÖR | 0 | +19.980 | +3.7000 | MER.KÇ | KILIÇ | 0 | +2.9600 | +3.7000 |
| KYPRYT | KILIÇ | 0 | +24.790 | +21.460 | MER.KÇ | YSLAMK | 0 | +17.390 | +10.360 |

Minimum value of OBJ = 187237.8 (multiple sols.) Iterations = 11

Press any key to continue.

EK-A. Devam

| Summary of Results for <<GÜLBÛRLÛK ** 2.5.1989>> Page : 3 | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| MER.KÇ | GÜNEYK | 0 | +3.7000 | +4.8100 | YAKA | ALÛKÖY | +138.00 | +25.900 | 0 |
| TEKÛN | ALÛKÖY | +160.00 | +25.530 | 0 | YAKA | YAKAÖR | 0 | +28.860 | +7.4000 |
| TEKÛN | YAKAÖR | 0 | +28.490 | +7.4000 | YAKA | KILIC | 0 | +13.690 | +1.8500 |
| TEKÛN | KILIC | 0 | +13.320 | +1.8500 | YAKA | ÛSLAMK | 0 | +27.750 | +8.1400 |
| TEKÛN | ÛSLAMK | 0 | +27.380 | +8.1400 | YAKA | GÜNEYK | 0 | +15.910 | +4.4400 |
| TEKÛN | GÜNEYK | 0 | +15.540 | +4.4400 | BADEML | ALÛKÖY | +164.00 | +28.490 | 0 |
| KAPLAN | ALÛKÖY | +114.00 | +16.650 | 0 | BADEML | YAKAÖR | 0 | +31.450 | +7.4000 |
| KAPLAN | YAKAÖR | 0 | +18.870 | +7.4000 | BADEML | KILIC | 0 | +16.280 | +1.8500 |
| KAPLAN | KILIC | 0 | +6.2900 | +3.7000 | BADEML | ÛSLAMK | 0 | +30.340 | +8.1400 |
| KAPLAN | ÛSLAMK | 0 | +20.720 | +10.360 | BADEML | GÜNEYK | 0 | +18.500 | +4.4400 |
| KAPLAN | GÜNEYK | 0 | +9.2500 | +7.0300 | ÛNCESU | ALÛKÖY | 0 | +18.130 | 0 |
| KUYUCA | ALÛKÖY | +89.000 | +16.280 | 0 | ÛNCESU | YAKAÖR | 0 | +20.350 | +7.4000 |
| KUYUCA | YAKAÖR | 0 | +18.500 | 0 | ÛNCESU | KILIC | 0 | +7.7700 | +3.7000 |
| KUYUCA | KILIC | 0 | +2.5900 | +3.7000 | ÛNCESU | ÛSLAMK | 0 | +22.200 | +10.360 |
| KUYUCA | ÛSLAMK | 0 | +20.350 | +10.360 | ÛNCESU | GÜNEYK | 0 | +8.5100 | +4.8100 |
| KUYUCA | GÜNEYK | 0 | +8.8800 | +7.0300 | KOZLUC | ALÛKÖY | 0 | +15.170 | 0 |

Minimum value of OBJ = 187237.8 (multiple sols.) Iterations = 11

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GÜLBÛRLÛK ** 2.5.1989>> Page : 4 | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| KOZLUC | YAKAÖR | 0 | +17.390 | 0 | SöÖT | KILIC | 0 | +39.590 | +1.8500 |
| KOZLUC | KILIC | 0 | +4.8100 | +3.7000 | SöÖT | ÛSLAMK | 0 | +53.650 | +8.1400 |
| KOZLUC | ÛSLAMK | 0 | +19.240 | +10.360 | SöÖT | GÜNEYK | 0 | +41.810 | +4.4400 |
| KOZLUC | GÜNEYK | 0 | +7.7700 | +7.0300 | ÖZBAHÇ | ALÛKÖY | 0 | +17.390 | 0 |
| ÇUKURÖ | ALÛKÖY | 0 | +19.610 | 0 | ÖZBAHÇ | YAKAÖR | 0 | +19.610 | +7.4000 |
| ÇUKURÖ | YAKAÖR | 0 | +21.830 | 0 | ÖZBAHÇ | KILIC | 0 | +10.730 | +7.4000 |
| ÇUKURÖ | KILIC | 0 | +5.9200 | +3.7000 | ÖZBAHÇ | ÛSLAMK | 0 | +21.460 | +10.360 |
| ÇUKURÖ | ÛSLAMK | 0 | +23.680 | +10.360 | ÖZBAHÇ | GÜNEYK | 0 | +7.7700 | +4.8100 |
| ÇUKURÖ | GÜNEYK | 0 | +12.210 | +7.0300 | BAÖRE | ALÛKÖY | 0 | +15.170 | 0 |
| BENCAL | ALÛKÖY | 0 | +27.750 | 0 | BAÖRE | YAKAÖR | 0 | +17.760 | +3.7000 |
| BENCAL | YAKAÖR | 0 | +30.710 | +7.4000 | BAÖRE | KILIC | 0 | +28.490 | +27.380 |
| BENCAL | KILIC | 0 | +15.540 | +1.8500 | BAÖRE | ÛSLAMK | 0 | +8.8800 | 0 |
| BENCAL | ÛSLAMK | 0 | +29.600 | +8.1400 | BAÖRE | GÜNEYK | 0 | +27.750 | +27.010 |
| BENCAL | GÜNEYK | 0 | +17.760 | +4.4400 | BARLA | ALÛKÖY | 0 | +15.170 | 0 |
| SöÖT | ALÛKÖY | 0 | +51.800 | 0 | BARLA | YAKAÖR | 0 | +17.760 | +3.7000 |
| SöÖT | YAKAÖR | 0 | +54.760 | +7.4000 | BARLA | KILIC | 0 | +28.490 | +27.380 |

Minimum value of OBJ = 187237.8 (multiple sols.) Iterations = 11

Press any key to continue.

EK-A. Devam

| Summary of Results for <<GÜLBİRLEYK ** 2.5.1989>> Page : 5 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| BARLA | ŞSLAMK | 0 | +8.8800 | 0 | B.ŞÖKÇ | ŞÜNEYK | 0 | +21.090 | +27.010 |
| BARLA | ŞÜNEYK | 0 | +27.750 | +27.010 | HARMAN | ALŞKÖY | 0 | +8.8800 | +1.1100 |
| ŞÖKÇE | ALŞKÖY | 0 | +12.210 | 0 | HARMAN | YAKAŞR | 0 | +11.470 | +1.4800 |
| ŞÖKÇE | YAKAŞR | 0 | +14.800 | +37000 | HARMAN | KILIÇ | 0 | +19.240 | +25.530 |
| ŞÖKÇE | KILIÇ | 0 | +25.530 | +27.380 | HARMAN | ŞSLAMK | 0 | +1.4800 | 0 |
| ŞÖKÇE | ŞSLAMK | 0 | +5.9200 | 0 | HARMAN | ŞÜNEYK | 0 | +18.500 | +25.160 |
| ŞÖKÇE | ŞÜNEYK | 0 | +24.790 | +27.010 | PEMBEL | ALŞKÖY | 0 | +8.5100 | +1.1100 |
| K.ŞÖKÇ | ALŞKÖY | 0 | +7.4000 | 0 | PEMBEL | YAKAŞR | 0 | +11.100 | +1.4800 |
| K.ŞÖKÇ | YAKAŞR | 0 | +9.9900 | +37000 | PEMBEL | KILIÇ | 0 | +18.870 | +25.530 |
| K.ŞÖKÇ | KILIÇ | 0 | +20.720 | +27.380 | PEMBEL | ŞSLAMK | 0 | +1.1100 | 0 |
| K.ŞÖKÇ | ŞSLAMK | 0 | +4.0700 | +2.9600 | PEMBEL | ŞÜNEYK | 0 | +18.130 | +25.160 |
| K.ŞÖKÇ | ŞÜNEYK | 0 | +19.980 | +27.010 | MER.IS | ALŞKÖY | 0 | +7.4000 | +1.1100 |
| B.ŞÖKÇ | ALŞKÖY | 0 | +8.5100 | 0 | MER.IS | YAKAŞR | 0 | +9.9900 | +1.4800 |
| B.ŞÖKÇ | YAKAŞR | 0 | +11.100 | +37000 | MER.IS | KILIÇ | 0 | +17.760 | +25.530 |
| B.ŞÖKÇ | KILIÇ | 0 | +21.830 | +27.380 | MER.IS | ŞSLAMK | 0 | 0 | 0 |
| B.ŞÖKÇ | ŞSLAMK | 0 | +3.3300 | +1.1100 | MER.IS | ŞÜNEYK | 0 | +17.020 | +25.160 |

Minimum value of OBJ = 187237.8 (multiple sols.) Iterations = 11

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GÜLBİRLEYK ** 2.5.1989>> Page : 6 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| GUMUŞE | ALŞKÖY | +542.00 | +9.9900 | 0 | IŞDECI | YAKAŞR | 0 | +10.730 | 0 |
| GUMUŞE | YAKAŞR | 0 | +12.210 | +00000 | IŞDECI | KILIÇ | 0 | +8.1400 | +13.690 |
| GUMUŞE | KILIÇ | 0 | +5.1800 | +9.2500 | IŞDECI | ŞSLAMK | 0 | +8.1400 | +5.9200 |
| GUMUŞE | ŞSLAMK | 0 | +9.6200 | +5.9200 | IŞDECI | ŞÜNEYK | 0 | +7.4000 | +13.320 |
| GUMUŞE | ŞÜNEYK | 0 | +4.4400 | +8.8800 | YAKŞ.2 | ALŞKÖY | 0 | +83.330 | +84.440 |
| ŞÖLBAS | ALŞKÖY | +73.000 | +11.840 | 0 | YAKŞ.2 | YAKAŞR | 0 | +1.1100 | 0 |
| ŞÖLBAS | YAKAŞR | 0 | +14.060 | +00000 | YAKŞ.2 | KILIÇ | 0 | +16.650 | +31.820 |
| ŞÖLBAS | KILIÇ | 0 | +7.0300 | +9.2500 | YAKŞ.2 | ŞSLAMK | 0 | +10.360 | +17.760 |
| ŞÖLBAS | ŞSLAMK | 0 | +11.470 | +5.9200 | YAKŞ.2 | ŞÜNEYK | 0 | +17.020 | +32.560 |
| ŞÖLBAS | ŞÜNEYK | 0 | +6.2900 | +8.8800 | YAKŞ.F | ALŞKÖY | 0 | +2.9600 | +5.1800 |
| KOŞTEP | ALŞKÖY | +239.00 | +11.100 | 0 | YAKŞ.F | YAKAŞR | 0 | 0 | 0 |
| KOŞTEP | YAKAŞR | 0 | +13.320 | 0 | YAKŞ.F | KILIÇ | 0 | +16.280 | +32.560 |
| KOŞTEP | KILIÇ | 0 | +7.7700 | +10.730 | YAKŞ.F | ŞSLAMK | 0 | +9.9900 | +18.500 |
| KOŞTEP | ŞSLAMK | 0 | +10.730 | +5.9200 | YAKŞ.F | ŞÜNEYK | 0 | +16.650 | +33.300 |
| KOŞTEP | ŞÜNEYK | 0 | +7.0300 | +10.360 | KULEBN | ALŞKÖY | 0 | +4.8100 | 0 |
| IŞDECI | ALŞKÖY | 0 | +8.5100 | 0 | KULEBN | YAKAŞR | 0 | +7.4000 | +37000 |

Minimum value of OBJ = 187237.8 (multiple sols.) Iterations = 11

Press any key to continue.

EK-A. Devam

| Summary of Results for <<GÜLBÛRLÛK ** 2.5.1989>> Page : 7 | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| KULEÖN | KILIÇ | 0 | +16.280 | +25.530 | GELINC | ÛSLAMK | 0 | +11.470 | +17.760 |
| KULEÖN | ÛSLAMK | 0 | +2.5900 | +4.0700 | GELINC | GÖNEYK | 0 | +18.130 | +32.560 |
| KULEÖN | GÖNEYK | 0 | +15.540 | +25.160 | YAKÖ.1 | ALÛKÖY | 0 | +2.2200 | +3.3300 |
| BOZANÖ | ALÛKÖY | 0 | +3.7000 | 0 | YAKÖ.1 | YAKAÖR | 0 | +1.1100 | 0 |
| BOZANÖ | YAKAÖR | 0 | +6.2900 | +3.7000 | YAKÖ.1 | KILIÇ | 0 | +15.540 | +30.710 |
| BOZANÖ | KILIÇ | 0 | +15.170 | +25.530 | YAKÖ.1 | ÛSLAMK | 0 | +9.2500 | +16.650 |
| BOZANÖ | ÛSLAMK | 0 | +8.5100 | +11.100 | YAKÖ.1 | GÖNEYK | 0 | +15.910 | +31.450 |
| BOZANÖ | GÖNEYK | 0 | +14.430 | +25.160 | EÖIRDI | ALÛKÖY | +21.000 | +12.210 | 0 |
| SAV | ALÛKÖY | 0 | +3.7000 | 0 | EÖIRDI | YAKAÖR | 0 | +14.800 | +3.7000 |
| SAV | YAKAÖR | 0 | +5.9200 | 0 | EÖIRDI | KILIÇ | 0 | +23.310 | +25.160 |
| SAV | KILIÇ | 0 | +17.390 | +27.750 | EÖIRDI | ÛSLAMK | 0 | +6.6600 | +7.4000 |
| SAV | ÛSLAMK | 0 | +10.360 | +12.950 | EÖIRDI | GÖNEYK | 0 | +22.570 | +24.790 |
| SAV | GÖNEYK | 0 | +17.760 | +28.490 | ALÛK.F | ALÛKÖY | 0 | 0 | 0 |
| GELINC | ALÛKÖY | 0 | +4.4400 | +4.4400 | ALÛK.F | YAKAÖR | 0 | +2.9600 | +7.4000 |
| GELINC | YAKAÖR | 0 | +2.2200 | 0 | ALÛK.F | KILIÇ | 0 | +14.060 | +28.120 |
| GELINC | KILIÇ | 0 | +17.760 | +31.820 | ALÛK.F | ÛSLAMK | 0 | +7.4000 | +13.690 |

Minimum value of OBJ = 187237.8 (multiple sols.) Iterations = 11

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GÜLBÛRLÛK ** 2.5.1989>> Page : 8 | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| ALÛK.F | GÖNEYK | 0 | +14.430 | +28.860 | CÖNGR | ALÛKÖY | 0 | +7.4000 | 0 |
| DEREÖÜ | ALÛKÖY | 0 | +1.4800 | +1.4800 | CÖNGR | YAKAÖR | 0 | +3.7000 | +7.4000 |
| DEREÖÜ | YAKAÖR | 0 | +2.2200 | 0 | CÖNGR | KILIÇ | 0 | +13.320 | +26.640 |
| DEREÖÜ | KILIÇ | 0 | +15.170 | +29.230 | CÖNGR | ÛSLAMK | 0 | +8.1400 | +13.690 |
| DEREÖÜ | ÛSLAMK | 0 | +8.5100 | +14.800 | CÖNGR | GÖNEYK | 0 | +14.800 | +28.490 |
| DEREÖÜ | GÖNEYK | 0 | +15.540 | +29.970 | KAYI | ALÛKÖY | 0 | +3.3300 | +1.4800 |
| ALIKÖY | ALÛKÖY | 0 | +2.2200 | 0 | KAYI | YAKAÖR | 0 | +4.0700 | 0 |
| ALIKÖY | YAKAÖR | 0 | +4.8100 | +3.7000 | KAYI | KILIÇ | 0 | +13.690 | +25.900 |
| ALIKÖY | KILIÇ | 0 | +17.390 | +29.230 | KAYI | ÛSLAMK | 0 | +9.9900 | +14.430 |
| ALIKÖY | ÛSLAMK | 0 | +6.2900 | +10.360 | KAYI | GÖNEYK | 0 | +14.060 | +26.640 |
| ALIKÖY | GÖNEYK | 0 | +17.760 | +29.970 | K.HACI | ALÛKÖY | 0 | +1.8500 | 0 |
| YASÖET | ALÛKÖY | 0 | +7.4000 | 0 | K.HACI | YAKAÖR | 0 | +4.4400 | +3.7000 |
| YASÖET | YAKAÖR | 0 | +3.7000 | +7.4000 | K.HACI | KILIÇ | 0 | +17.020 | +29.230 |
| YASÖET | KILIÇ | 0 | +14.800 | +28.120 | K.HACI | ÛSLAMK | 0 | +6.6600 | +11.100 |
| YASÖET | ÛSLAMK | 0 | +8.1400 | +13.690 | K.HACI | GÖNEYK | 0 | +17.390 | +29.970 |
| YASÖET | GÖNEYK | 0 | +15.170 | +28.860 | B.HACI | ALÛKÖY | 0 | +2.2200 | 0 |

Minimum value of OBJ = 187237.8 (multiple sols.) Iterations = 11

Press any key to continue.

EK-A. Devam

| Summary of Results for <<GÜLBÛRLÛK ** 2.5.1989>> Page : 9 | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|---------|----------|--------|--------|----------|---------|----------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| B.HACI | YAKAÖR | 0 | +4.8100 | +3.37000 | MER.UL | KILIÇ | 0 | +11.840 | +3.3300 |
| B.HACI | KILIÇ | 0 | +16.280 | +28.120 | MER.UL | ÛSLAMK | 0 | +26.640 | +10.360 |
| B.HACI | ÛSLAMK | 0 | +9.6200 | +13.690 | MER.UL | GÖNEYK | 0 | +12.950 | +4.8100 |
| B.HACI | GÖNEYK | 0 | +16.650 | +28.860 | K.KABA | ALÛKÖY | +273.00 | +25.160 | 0 |
| GÖNEYK | ALÛKÖY | +87.000 | +14.430 | 0 | K.KABA | YAKAÖR | 0 | +27.380 | 0 |
| GÖNEYK | YAKAÖR | 0 | +16.650 | 0 | K.KABA | KILIÇ | 0 | +14.430 | +3.3300 |
| GÖNEYK | KILIÇ | 0 | +6.6600 | +6.2900 | K.KABA | ÛSLAMK | 0 | +29.230 | +10.360 |
| GÖNEYK | ÛSLAMK | 0 | +15.170 | +7.0300 | K.KABA | GÖNEYK | 0 | +15.540 | +4.8100 |
| GÖNEYK | GÖNEYK | 0 | 0 | 0 | ILEYDA | ALÛKÖY | 0 | +21.460 | 0 |
| SENIR | ALÛKÖY | +1810.0 | +16.650 | 0 | ILEYDA | YAKAÖR | 0 | +23.680 | +0.00000 |
| SENIR | YAKAÖR | 0 | +18.870 | +0.00000 | ILEYDA | KILIÇ | 0 | +10.730 | +3.3300 |
| SENIR | KILIÇ | 0 | +2.5900 | 0 | ILEYDA | ÛSLAMK | 0 | +25.530 | +10.360 |
| SENIR | ÛSLAMK | 0 | +18.500 | +8.1400 | ILEYDA | GÖNEYK | 0 | +11.840 | +4.8100 |
| SENIR | GÖNEYK | 0 | +9.2500 | +7.0300 | MER.SN | ALÛKÖY | +82.000 | +26.270 | 0 |
| MER.UL | ALÛKÖY | 0 | +22.570 | 0 | MER.SN | YAKAÖR | 0 | +28.490 | 0 |
| MER.UL | YAKAÖR | 0 | +24.790 | +0.00000 | MER.SN | KILIÇ | 0 | +15.540 | +3.3300 |

Minimum value of OBJ = 187237.8 (multiple sols.) Iterations = 11

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GÜLBÛRLÛK ** 2.5.1989>> Page : 10 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|----------|--------|--------|----------|---------|----------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| MER.SN | ÛSLAMK | 0 | +22.200 | +2.2200 | GÖNEN | GÖNEYK | 0 | +8.8800 | +14.430 |
| MER.SN | GÖNEYK | 0 | +16.650 | +4.8100 | ATABEY | ALÛKÖY | 0 | +8.1400 | +3.37000 |
| B.KABA | ALÛKÖY | 0 | +30.710 | +1.1100 | ATABEY | YAKAÖR | 0 | +10.730 | +7.4000 |
| B.KABA | YAKAÖR | 0 | +32.930 | +1.1100 | ATABEY | KILIÇ | 0 | +16.280 | +22.570 |
| B.KABA | KILIÇ | 0 | +19.980 | +4.4400 | ATABEY | ÛSLAMK | 0 | +1.4800 | 0 |
| B.KABA | ÛSLAMK | 0 | +23.310 | 0 | ATABEY | GÖNEYK | 0 | +15.540 | +22.200 |
| B.KABA | GÖNEYK | 0 | +21.090 | +5.9200 | FIKTIF | ALÛKÖY | 0 | +100000 | +100002 |
| GÖNEN | ALÛKÖY | 0 | +8.8800 | 0 | FIKTIF | YAKAÖR | 0 | 0 | 0 |
| GÖNEN | YAKAÖR | 0 | +11.470 | +3.37000 | FIKTIF | KILIÇ | 0 | 0 | +16.280 |
| GÖNEN | KILIÇ | 0 | +9.9900 | +15.170 | FIKTIF | ÛSLAMK | 0 | 0 | +8.5100 |
| GÖNEN | ÛSLAMK | 0 | +9.6200 | +7.0300 | FIKTIF | GÖNEYK | 0 | 0 | +16.650 |

Minimum value of OBJ = 187237.8 (multiple sols.) Iterations = 11

Press any key to continue.

EK-B. 12.05.1989 Dönemine Ait Optimum Çözüm Sonuçları

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 12.5.L989>> Page : 1 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | Δ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | Δ cost | Opp.Ct. |
| ÇEBYÇ | ALYKÖY | 0 | +24.790 | +0.0000 | YNCYDE | YAKAÖR | 0 | +27.750 | 0 |
| ÇEBYÇ | YAKAÖR | +2424.0 | +27.380 | 0 | YNCYDE | KILIÇ | 0 | +28.120 | +16.280 |
| ÇEBYÇ | KILIÇ | 0 | +24.790 | +13.320 | YNCYDE | YSLAMK | 0 | +32.190 | +7.0300 |
| ÇEBYÇ | YSLAMK | 0 | +31.820 | +7.0300 | YNCYDE | GÜNEYK | 0 | +32.190 | +16.280 |
| ÇEBYÇ | GÜNEYK | 0 | +28.860 | +13.320 | UURLU | ALYKÖY | +627.00 | +29.230 | 0 |
| KONAK | ALYKÖY | +4316.0 | +22.200 | 0 | UURLU | YAKAÖR | 0 | +31.820 | 0 |
| KONAK | YAKAÖR | 0 | +24.790 | 0 | UURLU | KILIÇ | 0 | +32.190 | +16.280 |
| KONAK | KILIÇ | 0 | +22.200 | +13.320 | UURLU | YSLAMK | 0 | +36.260 | +7.0300 |
| KONAK | YSLAMK | 0 | +29.230 | +7.0300 | UURLU | GÜNEYK | 0 | +36.260 | +16.280 |
| KONAK | GÜNEYK | 0 | +26.270 | +13.320 | AŞLASU | ALYKÖY | 0 | +14.800 | +0.0000 |
| BASSAR | ALYKÖY | +985.00 | +25.160 | 0 | AŞLASU | YAKAÖR | +1485.0 | +17.390 | 0 |
| BASSAR | YAKAÖR | 0 | +27.750 | 0 | AŞLASU | KILIÇ | 0 | +22.200 | +20.720 |
| BASSAR | KILIÇ | 0 | +24.420 | +12.580 | AŞLASU | YSLAMK | 0 | +21.830 | +7.0300 |
| BASSAR | YSLAMK | 0 | +32.190 | +7.0300 | AŞLASU | GÜNEYK | 0 | +26.270 | +20.720 |
| BASSAR | GÜNEYK | 0 | +28.490 | +12.580 | YAZIR | ALYKÖY | +180.00 | +13.320 | 0 |
| YNCYDE | ALYKÖY | +1688.0 | +25.160 | 0 | YAZIR | YAKAÖR | 0 | +15.910 | 0 |

Minimum value of OBJ = 635536.3 (multiple sols.) Iterations = 27

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 12.5.L989>> Page : 2 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|----------|----------|
| From | To | Shipment | Δ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | Δ cost | Opp.Ct. |
| YAZIR | KILIÇ | 0 | +24.050 | +24.050 | KYPRYT | YSLAMK | 0 | +24.420 | +7.0300 |
| YAZIR | YSLAMK | 0 | +24.050 | +10.730 | KYPRYT | GÜNEYK | 0 | +28.860 | +20.720 |
| YAZIR | GÜNEYK | 0 | +28.120 | +24.050 | KILIÇ | ALYKÖY | 0 | +14.060 | +3.37000 |
| BAÖKÖY | ALYKÖY | +521.00 | +16.650 | 0 | KILIÇ | YAKAÖR | +406.00 | +16.280 | 0 |
| BAÖKÖY | YAKAÖR | 0 | +19.240 | 0 | KILIÇ | KILIÇ | +6105.0 | +3.37000 | 0 |
| BAÖKÖY | KILIÇ | 0 | +20.350 | +17.020 | KILIÇ | YSLAMK | 0 | +17.760 | +4.0700 |
| BAÖKÖY | YSLAMK | 0 | +23.680 | +7.0300 | KILIÇ | GÜNEYK | 0 | +6.6600 | +2.2200 |
| BAÖKÖY | GÜNEYK | 0 | +24.420 | +17.020 | AYDOĞM | ALYKÖY | 0 | +16.280 | +3.37000 |
| DEREKÖ | ALYKÖY | +292.00 | +12.210 | 0 | AYDOĞM | YAKAÖR | +421.00 | +18.500 | 0 |
| DEREKÖ | YAKAÖR | 0 | +14.800 | 0 | AYDOĞM | KILIÇ | 0 | +5.9200 | +3.3300 |
| DEREKÖ | KILIÇ | 0 | +24.790 | +25.900 | AYDOĞM | YSLAMK | 0 | +20.350 | +4.4400 |
| DEREKÖ | YSLAMK | 0 | +19.240 | +7.0300 | AYDOĞM | GÜNEYK | 0 | +7.4000 | +7.4000 |
| DEREKÖ | GÜNEYK | 0 | +28.860 | +25.900 | MER.KÇ | ALYKÖY | 0 | +13.320 | +3.37000 |
| KYPRYT | ALYKÖY | +280.00 | +17.390 | 0 | MER.KÇ | YAKAÖR | +298.00 | +15.540 | 0 |
| KYPRYT | YAKAÖR | 0 | +19.980 | 0 | MER.KÇ | KILIÇ | 0 | +2.9600 | +3.3300 |
| KYPRYT | KILIÇ | 0 | +24.790 | +20.720 | MER.KÇ | YSLAMK | 0 | +17.390 | +4.4400 |

Minimum value of OBJ = 635536.3 (multiple sols.) Iterations = 27

Press any key to continue.

EK-B. Devam

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 12.5.L989>> Page : 3 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|----------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| MER.KÇ | GÜNEYK | +3017.0 | +3.7000 | 0 | YAKA | ALYKÖY | 0 | +25.900 | +7.4000 |
| TEKYN | ALYKÖY | 0 | +25.530 | +7.4000 | YAKA | YAKAÖR | 0 | +28.860 | +1.1100 |
| TEKYN | YAKAÖR | 0 | +28.490 | +1.1100 | YAKA | KILIÇ | 0 | +13.690 | +1.8500 |
| TEKYN | KILIÇ | 0 | +13.320 | +1.8500 | YAKA | YSLAMK | 0 | +27.750 | +2.5900 |
| TEKYN | YSLAMK | 0 | +27.380 | +2.5900 | YAKA | GÜNEYK | +1060.0 | +15.910 | 0 |
| TEKYN | GÜNEYK | +927.00 | +15.540 | 0 | BADEML | ALYKÖY | 0 | +28.490 | +7.4000 |
| KAPLAN | ALYKÖY | 0 | +16.650 | +3.7000 | BADEML | YAKAÖR | 0 | +31.450 | +1.1100 |
| KAPLAN | YAKAÖR | +1008.0 | +18.870 | 0 | BADEML | KILIÇ | 0 | +16.280 | +1.8500 |
| KAPLAN | KILIÇ | 0 | +6.2900 | +3.3300 | BADEML | YSLAMK | 0 | +30.340 | +2.5900 |
| KAPLAN | YSLAMK | 0 | +20.720 | +4.4400 | BADEML | GÜNEYK | +1938.0 | +18.500 | 0 |
| KAPLAN | GÜNEYK | 0 | +9.2500 | +2.2200 | YNCESU | ALYKÖY | 0 | +18.130 | +3.7000 |
| KUYUCA | ALYKÖY | 0 | +16.280 | +3.7000 | YNCESU | YAKAÖR | 0 | +20.350 | 0 |
| KUYUCA | YAKAÖR | +449.00 | +18.500 | 0 | YNCESU | KILIÇ | 0 | +7.7700 | +3.3300 |
| KUYUCA | KILIÇ | 0 | +2.5900 | +1.00000 | YNCESU | YSLAMK | 0 | +22.200 | +4.4400 |
| KUYUCA | YSLAMK | 0 | +20.350 | +4.4400 | YNCESU | GÜNEYK | +821.00 | +8.5100 | 0 |
| KUYUCA | GÜNEYK | 0 | +8.8800 | +2.2200 | KOZLUC | ALYKÖY | 0 | +15.170 | +3.7000 |

Minimum value of OBJ = 635536.3 (multiple sols.) Iterations = 27

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 12.5.L989>> Page : 4 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|----------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| KOZLUC | YAKAÖR | +404.00 | +17.390 | 0 | SöÖT | KILIÇ | 0 | +39.590 | +1.8500 |
| KOZLUC | KILIÇ | 0 | +4.8100 | +3.3300 | SöÖT | YSLAMK | 0 | +53.650 | +2.5900 |
| KOZLUC | YSLAMK | 0 | +19.240 | +4.4400 | SöÖT | GÜNEYK | 0 | +41.810 | 0 |
| KOZLUC | GÜNEYK | 0 | +7.7700 | +2.2200 | ÖZBAHÇ | ALYKÖY | 0 | +17.390 | +3.7000 |
| ÇUKURÖ | ALYKÖY | 0 | +19.610 | +3.7000 | ÖZBAHÇ | YAKAÖR | 0 | +19.610 | 0 |
| ÇUKURÖ | YAKAÖR | +233.00 | +21.830 | 0 | ÖZBAHÇ | KILIÇ | 0 | +10.730 | +7.0300 |
| ÇUKURÖ | KILIÇ | 0 | +5.9200 | +1.00000 | ÖZBAHÇ | YSLAMK | 0 | +21.460 | +4.4400 |
| ÇUKURÖ | YSLAMK | 0 | +23.680 | +4.4400 | ÖZBAHÇ | GÜNEYK | 0 | +7.7700 | 0 |
| ÇUKURÖ | GÜNEYK | 0 | +12.210 | +2.2200 | BAÖÖRE | ALYKÖY | 0 | +15.170 | +6.2900 |
| GENCAL | ALYKÖY | 0 | +27.750 | +7.4000 | BAÖÖRE | YAKAÖR | 0 | +17.760 | +6.2900 |
| GENCAL | YAKAÖR | 0 | +30.710 | +1.1100 | BAÖÖRE | KILIÇ | 0 | +28.490 | +32.930 |
| GENCAL | KILIÇ | 0 | +15.540 | +1.8500 | BAÖÖRE | YSLAMK | +464.00 | +8.8800 | 0 |
| GENCAL | YSLAMK | 0 | +29.600 | +2.5900 | BAÖÖRE | GÜNEYK | 0 | +27.750 | +28.120 |
| GENCAL | GÜNEYK | +166.00 | +17.760 | 0 | BARLA | ALYKÖY | 0 | +15.170 | +6.2900 |
| SöÖT | ALYKÖY | 0 | +51.800 | +7.4000 | BARLA | YAKAÖR | 0 | +17.760 | +6.2900 |
| SöÖT | YAKAÖR | 0 | +54.760 | +1.1100 | BARLA | KILIÇ | 0 | +28.490 | +32.930 |

Minimum value of OBJ = 635536.3 (multiple sols.) Iterations = 27

Press any key to continue.

EK-B. Devam

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 12.5.L989>> Page : 5 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| BARLA | γSLAMK | +512.00 | +8.8800 | 0 | B.66KÇ | GÖNEYK | 0 | +21.090 | +27.010 |
| BARLA | GÖNEYK | 0 | +27.750 | +28.120 | HARMAN | ALÿKÖY | 0 | +8.8800 | +7.4000 |
| G66KÇE | ALÿKÖY | 0 | +12.210 | +6.2900 | HARMAN | YAKAÖR | 0 | +11.470 | +7.4000 |
| G66KÇE | YAKAÖR | 0 | +14.800 | +6.2900 | HARMAN | KILIÇ | 0 | +19.240 | +31.080 |
| G66KÇE | KILIÇ | 0 | +25.530 | +32.930 | HARMAN | γSLAMK | +2449.0 | +1.4800 | 0 |
| G66KÇE | γSLAMK | +298.00 | +5.9200 | 0 | HARMAN | GÖNEYK | 0 | +18.500 | +26.270 |
| G66KÇE | GÖNEYK | 0 | +24.790 | +28.120 | PEMBEL | ALÿKÖY | 0 | +8.5100 | +7.4000 |
| K.66KÇ | ALÿKÖY | 0 | +7.4000 | +3.3300 | PEMBEL | YAKAÖR | 0 | +11.100 | +7.4000 |
| K.66KÇ | YAKAÖR | 0 | +9.9900 | +3.3300 | PEMBEL | KILIÇ | 0 | +18.870 | +31.080 |
| K.66KÇ | KILIÇ | 0 | +20.720 | +29.970 | PEMBEL | γSLAMK | +556.00 | +1.1100 | 0 |
| K.66KÇ | γSLAMK | +270.00 | +4.0700 | 0 | PEMBEL | GÖNEYK | 0 | +18.130 | +26.270 |
| K.66KÇ | GÖNEYK | 0 | +19.980 | +25.160 | MER.IS | ALÿKÖY | 0 | +7.4000 | +7.4000 |
| B.66KÇ | ALÿKÖY | 0 | +8.5100 | +5.1800 | MER.IS | YAKAÖR | 0 | +9.9900 | +7.4000 |
| B.66KÇ | YAKAÖR | 0 | +11.100 | +5.1800 | MER.IS | KILIÇ | 0 | +17.760 | +31.080 |
| B.66KÇ | KILIÇ | 0 | +21.830 | +31.820 | MER.IS | γSLAMK | +619.00 | 0 | 0 |
| B.66KÇ | γSLAMK | +237.00 | +3.3300 | 0 | MER.IS | GÖNEYK | 0 | +17.020 | +26.270 |

Minimum value of OBJ = 635536.3 (multiple sols.) Iterations = 27

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 12.5.L989>> Page : 6 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| GUMUSG | ALÿKÖY | 0 | +9.9900 | +3.7000 | I°DECI | YAKAÖR | +258.00 | +10.730 | 0 |
| GUMUSG | YAKAÖR | +1673.0 | +12.210 | 0 | I°DECI | KILIÇ | 0 | +8.1400 | +13.320 |
| GUMUSG | KILIÇ | 0 | +5.1800 | +8.8800 | I°DECI | γSLAMK | 0 | +8.1400 | +0.0000 |
| GUMUSG | γSLAMK | +1538.0 | +9.6200 | 0 | I°DECI | GÖNEYK | 0 | +7.4000 | +8.5100 |
| GUMUSG | GÖNEYK | 0 | +4.4400 | +4.0700 | YAKÖ.2 | ALÿKÖY | 0 | +83.330 | +84.810 |
| GÖLBAS | ALÿKÖY | 0 | +11.840 | +3.7000 | YAKÖ.2 | YAKAÖR | 0 | +1.1100 | 0 |
| GÖLBAS | YAKAÖR | 0 | +14.060 | 0 | YAKÖ.2 | KILIÇ | 0 | +16.650 | +31.450 |
| GÖLBAS | KILIÇ | 0 | +7.0300 | +8.8800 | YAKÖ.2 | γSLAMK | 0 | +10.360 | +11.840 |
| GÖLBAS | γSLAMK | +199.00 | +11.470 | 0 | YAKÖ.2 | GÖNEYK | 0 | +17.020 | +27.750 |
| GÖLBAS | GÖNEYK | 0 | +6.2900 | +4.0700 | YAKÖ.F | ALÿKÖY | 0 | +2.9600 | +5.5500 |
| KOÇTEP | ALÿKÖY | 0 | +11.100 | +3.7000 | YAKÖ.F | YAKAÖR | 0 | 0 | 0 |
| KOÇTEP | YAKAÖR | 0 | +13.320 | 0 | YAKÖ.F | KILIÇ | 0 | +16.280 | +32.190 |
| KOÇTEP | KILIÇ | 0 | +7.7700 | +10.360 | YAKÖ.F | γSLAMK | 0 | +9.9900 | +12.580 |
| KOÇTEP | γSLAMK | +2521.0 | +10.730 | 0 | YAKÖ.F | GÖNEYK | 0 | +16.650 | +28.490 |
| KOÇTEP | GÖNEYK | 0 | +7.0300 | +5.5500 | KULEÖN | ALÿKÖY | 0 | +4.8100 | +2.2200 |
| I°DECI | ALÿKÖY | 0 | +8.5100 | +3.7000 | KULEÖN | YAKAÖR | 0 | +7.4000 | +2.2200 |

Minimum value of OBJ = 635536.3 (multiple sols.) Iterations = 27

Press any key to continue.

EK-B. Devam

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 12.5.1989>> Page : 7 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| KULE6N | KILIÇ | 0 | +16.280 | +27.010 | GELINC | YSLAMK | 0 | +11.470 | +11.840 |
| KULE6N | YSLAMK | +531.00 | +2.5900 | 0 | GELINC | GÜNEYK | 0 | +18.130 | +27.750 |
| KULE6N | GÜNEYK | 0 | +15.540 | +22.200 | YAK6.1 | ALYK6Y | 0 | +2.2200 | +3.7000 |
| BOZAN6 | ALYK6Y | 0 | +3.7000 | +0.0000 | YAK6.1 | YAKA6R | +1170.0 | +1.1100 | 0 |
| BOZAN6 | YAKA6R | +299.00 | +6.2900 | 0 | YAK6.1 | KILIÇ | 0 | +15.540 | +30.340 |
| BOZAN6 | KILIÇ | 0 | +15.170 | +24.790 | YAK6.1 | YSLAMK | 0 | +9.2500 | +10.730 |
| BOZAN6 | YSLAMK | 0 | +8.5100 | +4.8100 | YAK6.1 | GÜNEYK | 0 | +15.910 | +26.640 |
| BOZAN6 | GÜNEYK | 0 | +14.430 | +19.980 | E=IRDI | ALYK6Y | 0 | +12.210 | +5.5500 |
| SAV | ALYK6Y | 0 | +3.7000 | +3.7000 | E=IRDI | YAKA6R | 0 | +14.800 | +5.5500 |
| SAV | YAKA6R | +431.00 | +5.9200 | 0 | E=IRDI | KILIÇ | 0 | +23.310 | +29.970 |
| SAV | KILIÇ | 0 | +17.390 | +27.380 | E=IRDI | YSLAMK | +861.00 | +6.6600 | 0 |
| SAV | YSLAMK | 0 | +10.360 | +7.0300 | E=IRDI | GÜNEYK | 0 | +22.570 | +25.160 |
| SAV | GÜNEYK | 0 | +17.760 | +23.680 | ALYK.F | ALYK6Y | +353.00 | 0 | 0 |
| GELINC | ALYK6Y | 0 | +4.4400 | +4.8100 | ALYK.F | YAKA6R | 0 | +2.9600 | +3.7000 |
| GELINC | YAKA6R | 0 | +2.2200 | 0 | ALYK.F | KILIÇ | 0 | +14.060 | +27.380 |
| GELINC | KILIÇ | 0 | +17.760 | +31.450 | ALYK.F | YSLAMK | 0 | +7.4000 | +7.4000 |

Minimum value of OBJ = 635536.3 (multiple sols.) Iterations = 27

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 12.5.1989>> Page : 8 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|----------|---------|--------|--------|----------|----------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| ALYK.F | GÜNEYK | 0 | +14.430 | +23.680 | CÖNÜR | ALYK6Y | +115.00 | +7.74000 | 0 |
| DERE6Ü | ALYK6Y | 0 | +1.4800 | +1.8500 | CÖNÜR | YAKA6R | 0 | +3.7000 | +3.7000 |
| DERE6Ü | YAKA6R | +895.00 | +2.2200 | 0 | CÖNÜR | KILIÇ | 0 | +13.320 | +25.900 |
| DERE6Ü | KILIÇ | 0 | +15.170 | +28.860 | CÖNÜR | YSLAMK | 0 | +8.1400 | +7.4000 |
| DERE6Ü | YSLAMK | 0 | +8.5100 | +8.8800 | CÖNÜR | GÜNEYK | 0 | +14.800 | +23.310 |
| DERE6Ü | GÜNEYK | 0 | +15.540 | +25.160 | KAYI | ALYK6Y | 0 | +3.3300 | +1.8500 |
| ALIK6Y | ALYK6Y | +2010.0 | +2.2200 | 0 | KAYI | YAKA6R | +998.00 | +4.0700 | 0 |
| ALIK6Y | YAKA6R | 0 | +4.8100 | 0 | KAYI | KILIÇ | 0 | +13.690 | +25.530 |
| ALIK6Y | KILIÇ | 0 | +17.390 | +28.490 | KAYI | YSLAMK | 0 | +9.9900 | +8.5100 |
| ALIK6Y | YSLAMK | 0 | +6.2900 | +4.0700 | KAYI | GÜNEYK | 0 | +14.060 | +21.830 |
| ALIK6Y | GÜNEYK | 0 | +17.760 | +24.790 | K.HACI | ALYK6Y | +229.00 | +1.8500 | 0 |
| YAS6T | ALYK6Y | +112.00 | +7.74000 | 0 | K.HACI | YAKA6R | 0 | +4.4400 | 0 |
| YAS6T | YAKA6R | 0 | +3.7000 | +3.7000 | K.HACI | KILIÇ | 0 | +17.020 | +28.490 |
| YAS6T | KILIÇ | 0 | +14.800 | +27.380 | K.HACI | YSLAMK | 0 | +6.6600 | +4.8100 |
| YAS6T | YSLAMK | 0 | +8.1400 | +7.4000 | K.HACI | GÜNEYK | 0 | +17.390 | +24.790 |
| YAS6T | GÜNEYK | 0 | +15.170 | +23.680 | B.HACI | ALYK6Y | +969.00 | +2.2200 | 0 |

Minimum value of OBJ = 635536.3 (multiple sols.) Iterations = 27

Press any key to continue.

EK-B. Devam

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 12.5.L989>> Page : 9 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|----------|--------|--------|----------|---------|----------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| B.HACI | YAKAÖR | 0 | +4.8100 | 0 | MER.UL | KILIÇ | 0 | +11.840 | +2.9600 |
| B.HACI | KILIÇ | 0 | +16.280 | +27.380 | MER.UL | ÛSLAMK | 0 | +26.640 | +4.4400 |
| B.HACI | ÛSLAMK | 0 | +9.6200 | +7.4000 | MER.UL | GÖNEYK | +206.00 | +12.950 | 0 |
| B.HACI | GÖNEYK | 0 | +16.650 | +23.680 | K.KABA | ALÛKÖY | 0 | +25.160 | +3.7000 |
| GÖNEYK | ALÛKÖY | 0 | +14.430 | +5.1800 | K.KABA | YAKAÖR | +615.00 | +27.380 | 0 |
| GÖNEYK | YAKAÖR | 0 | +16.650 | +4.8100 | K.KABA | KILIÇ | 0 | +14.430 | +2.9600 |
| GÖNEYK | KILIÇ | 0 | +6.6600 | +10.730 | K.KABA | ÛSLAMK | 0 | +29.230 | +4.4400 |
| GÖNEYK | ÛSLAMK | 0 | +15.170 | +5.9200 | K.KABA | GÖNEYK | 0 | +15.540 | +0.00000 |
| GÖNEYK | GÖNEYK | +265.00 | 0 | 0 | ILEYDA | ALÛKÖY | 0 | +21.460 | +3.7000 |
| SENIR | ALÛKÖY | 0 | +16.650 | +7.4000 | ILEYDA | YAKAÖR | 0 | +23.680 | 0 |
| SENIR | YAKAÖR | 0 | +18.870 | +3.7000 | ILEYDA | KILIÇ | 0 | +10.730 | +2.9600 |
| SENIR | KILIÇ | +5895.0 | +2.5900 | 0 | ILEYDA | ÛSLAMK | 0 | +25.530 | +4.4400 |
| SENIR | ÛSLAMK | 0 | +18.500 | +2.5900 | ILEYDA | GÖNEYK | 0 | +11.840 | 0 |
| SENIR | GÖNEYK | 0 | +9.2500 | +2.5900 | MER.SN | ALÛKÖY | 0 | +26.270 | +4.0700 |
| MER.UL | ALÛKÖY | 0 | +22.570 | +3.7000 | MER.SN | YAKAÖR | 0 | +28.490 | +3.7000 |
| MER.UL | YAKAÖR | 0 | +24.790 | +0.00000 | MER.SN | KILIÇ | 0 | +15.540 | +6.6600 |

Minimum value of OBJ = 635536.3 (multiple sols.) Iterations = 27

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 12.5.L989>> Page : 10 | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| MER.SN | ÛSLAMK | +998.00 | +22.200 | 0 | GONEN | GÖNEYK | 0 | +8.8900 | +9.2500 |
| MER.SN | GÖNEYK | 0 | +16.650 | +3.7000 | ATABEY | ALÛKÖY | 0 | +8.1400 | +6.6600 |
| B.KABA | ALÛKÖY | 0 | +30.710 | +7.4000 | ATABEY | YAKAÖR | 0 | +10.730 | +6.6600 |
| B.KABA | YAKAÖR | 0 | +32.930 | +7.0300 | ATABEY | KILIÇ | 0 | +16.280 | +28.120 |
| B.KABA | KILIÇ | 0 | +19.980 | +9.9900 | ATABEY | ÛSLAMK | +826.00 | +1.4800 | 0 |
| B.KABA | ÛSLAMK | +621.00 | +23.310 | 0 | ATABEY | GÖNEYK | 0 | +15.540 | +23.310 |
| B.KABA | GÖNEYK | 0 | +21.090 | +7.0300 | FIKTIF | ALÛKÖY | 0 | +100000 | +100003 |
| GONEN | ALÛKÖY | +323.00 | +8.8800 | 0 | FIKTIF | YAKAÖR | +9834.0 | 0 | 0 |
| GONEN | YAKAÖR | +699.00 | +11.470 | 0 | FIKTIF | KILIÇ | 0 | 0 | +15.910 |
| GONEN | KILIÇ | 0 | +9.9900 | +14.430 | FIKTIF | ÛSLAMK | 0 | 0 | +2.5900 |
| GONEN | ÛSLAMK | 0 | +9.6200 | +7.4000 | FIKTIF | GÖNEYK | 0 | 0 | +11.840 |

Minimum value of OBJ = 635536.3 (multiple sols.) Iterations = 27

Press any key to continue.

EK-C. 20.05.1989 Dönemine Ait Optimum Çözüm Sonuçları

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 20.5.1989>> | | | | | Page : 1 | | | | |
|---|--------|----------|---------|---------|----------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| ÇEBYÇ | ALYKÖY | 0 | +24.790 | +0.0000 | YNCYDE | YAKAÖR | +2984.0 | +27.750 | 0 |
| ÇEBYÇ | YAKAÖR | +4581.0 | +27.380 | 0 | YNCYDE | KILIÇ | 0 | +28.120 | +7.0300 |
| ÇEBYÇ | KILIÇ | 0 | +24.790 | +4.0700 | YNCYDE | YSLAMK | 0 | +32.190 | +6.2900 |
| ÇEBYÇ | YSLAMK | 0 | +31.820 | +6.2900 | YNCYDE | GÜNEYK | 0 | +32.190 | +9.9900 |
| ÇEBYÇ | GÜNEYK | 0 | +28.860 | +7.0300 | UURLU | ALYKÖY | 0 | +29.230 | 0 |
| KONAK | ALYKÖY | 0 | +22.200 | 0 | UURLU | YAKAÖR | +1753.0 | +31.820 | 0 |
| KONAK | YAKAÖR | +9320.0 | +24.790 | 0 | UURLU | KILIÇ | 0 | +32.190 | +7.0300 |
| KONAK | KILIÇ | 0 | +22.200 | +4.0700 | UURLU | YSLAMK | 0 | +36.260 | +6.2900 |
| KONAK | YSLAMK | 0 | +29.230 | +6.2900 | UURLU | GÜNEYK | 0 | +36.260 | +9.9900 |
| KONAK | GÜNEYK | 0 | +26.270 | +7.0300 | ALASU | ALYKÖY | 0 | +14.800 | +0.0000 |
| BASSAR | ALYKÖY | 0 | +25.160 | 0 | ALASU | YAKAÖR | +18903 | +17.390 | 0 |
| BASSAR | YAKAÖR | +1943.0 | +27.750 | 0 | ALASU | KILIÇ | 0 | +22.200 | +11.470 |
| BASSAR | KILIÇ | 0 | +24.420 | +3.3300 | ALASU | YSLAMK | 0 | +21.830 | +6.2900 |
| BASSAR | YSLAMK | 0 | +32.190 | +6.2900 | ALASU | GÜNEYK | 0 | +26.270 | +14.430 |
| BASSAR | GÜNEYK | 0 | +28.490 | +6.2900 | YAZIR | ALYKÖY | 0 | +13.320 | 0 |
| YNCYDE | ALYKÖY | 0 | +25.160 | 0 | YAZIR | YAKAÖR | +3642.0 | +15.910 | 0 |

Minimum value of OBJ = 2379077 (multiple sols.) Iterations = 14

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 20.5.1989>> | | | | | Page : 2 | | | | |
|---|--------|----------|---------|---------|----------|--------|----------|----------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| YAZIR | KILIÇ | 0 | +24.050 | +14.800 | KYPRYT | YSLAMK | 0 | +24.420 | +6.2900 |
| YAZIR | YSLAMK | 0 | +24.050 | +9.9900 | KYPRYT | GÜNEYK | 0 | +28.860 | +14.430 |
| YAZIR | GÜNEYK | 0 | +28.120 | +17.760 | KILIÇ | ALYKÖY | 0 | +14.060 | +9.6200 |
| BAÖKÖY | ALYKÖY | 0 | +16.650 | 0 | KILIÇ | YAKAÖR | 0 | +16.280 | +9.2500 |
| BAÖKÖY | YAKAÖR | +6560.0 | +19.240 | 0 | KILIÇ | KILIÇ | +14983 | +3.37000 | 0 |
| BAÖKÖY | KILIÇ | 0 | +20.350 | +7.7700 | KILIÇ | YSLAMK | 0 | +17.760 | +12.580 |
| BAÖKÖY | YSLAMK | 0 | +23.680 | +6.2900 | KILIÇ | GÜNEYK | 0 | +6.6600 | +5.1800 |
| BAÖKÖY | GÜNEYK | 0 | +24.420 | +10.730 | AYDOAM | ALYKÖY | 0 | +16.280 | +6.2900 |
| DEREKÖ | ALYKÖY | 0 | +12.210 | 0 | AYDOAM | YAKAÖR | 0 | +18.500 | +5.9200 |
| DEREKÖ | YAKAÖR | +1715.0 | +14.800 | 0 | AYDOAM | KILIÇ | +1730.0 | +5.9200 | 0 |
| DEREKÖ | KILIÇ | 0 | +24.790 | +16.650 | AYDOAM | YSLAMK | 0 | +20.350 | +9.6200 |
| DEREKÖ | YSLAMK | 0 | +19.240 | +6.2900 | AYDOAM | GÜNEYK | 0 | +7.4000 | +3.7000 |
| DEREKÖ | GÜNEYK | 0 | +28.860 | +19.610 | MER.KÇ | ALYKÖY | 0 | +13.320 | +6.6600 |
| KYPRYT | ALYKÖY | 0 | +17.390 | 0 | MER.KÇ | YAKAÖR | 0 | +15.540 | +6.2900 |
| KYPRYT | YAKAÖR | +3432.0 | +19.980 | 0 | MER.KÇ | KILIÇ | 0 | +2.9600 | +3.7000 |
| KYPRYT | KILIÇ | 0 | +24.790 | +11.470 | MER.KÇ | YSLAMK | 0 | +17.390 | +9.9900 |

Minimum value of OBJ = 2379077 (multiple sols.) Iterations = 14

Press any key to continue.

EK-C. Devam

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 20.5.1989>> Page : 3 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| MER.KÇ | GÖNEYK | +7866.0 | +3.7000 | 0 | YAKA | ALYKÖY | 0 | +25.900 | +8.1400 |
| TEKYN | ALYKÖY | 0 | +25.530 | +8.1400 | YAKA | YAKAÖR | 0 | +28.860 | +8.5100 |
| TEKYN | YAKAÖR | 0 | +28.490 | +8.5100 | YAKA | KILIÇ | +1529.0 | +13.690 | 0 |
| TEKYN | KILIÇ | +876.00 | +13.320 | 0 | YAKA | YSLAMK | 0 | +27.750 | +9.2500 |
| TEKYN | YSLAMK | 0 | +27.380 | +9.2500 | YAKA | GÖNEYK | 0 | +15.910 | +1.1100 |
| TEKYN | GÖNEYK | 0 | +15.540 | +1.1100 | BADEML | ALYKÖY | 0 | +28.490 | +8.1400 |
| KAPLAN | ALYKÖY | 0 | +16.650 | +6.2900 | BADEML | YAKAÖR | 0 | +31.450 | +8.5100 |
| KAPLAN | YAKAÖR | 0 | +18.870 | +5.9200 | BADEML | KILIÇ | +2922.0 | +16.280 | 0 |
| KAPLAN | KILIÇ | +2384.0 | +6.2900 | 0 | BADEML | YSLAMK | 0 | +30.340 | +9.2500 |
| KAPLAN | YSLAMK | 0 | +20.720 | +9.6200 | BADEML | GÖNEYK | 0 | +18.500 | +1.1100 |
| KAPLAN | GÖNEYK | 0 | +9.2500 | +1.8500 | YNCESU | ALYKÖY | 0 | +18.130 | +6.6600 |
| KUYUCA | ALYKÖY | 0 | +16.280 | +9.6200 | YNCESU | YAKAÖR | 0 | +20.350 | +6.2900 |
| KUYUCA | YAKAÖR | 0 | +18.500 | +9.2500 | YNCESU | KILIÇ | 0 | +7.7700 | +3.7000 |
| KUYUCA | KILIÇ | +404.00 | +2.5900 | 0 | YNCESU | YSLAMK | 0 | +22.200 | +9.9900 |
| KUYUCA | YSLAMK | 0 | +20.350 | +12.950 | YNCESU | GÖNEYK | +3405.0 | +8.5100 | 0 |
| KUYUCA | GÖNEYK | 0 | +8.8800 | +5.1800 | KDZLUC | ALYKÖY | 0 | +15.170 | +6.2900 |

Minimum value of OBJ = 2379077 (multiple sols.) Iterations = 14

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 20.5.1989>> Page : 4 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| KDZLUC | YAKAÖR | 0 | +17.390 | +5.9200 | SöÖT | KILIÇ | +1490.0 | +39.590 | 0 |
| KDZLUC | KILIÇ | +2538.0 | +4.8100 | 0 | SöÖT | YSLAMK | 0 | +53.650 | +9.2500 |
| KDZLUC | YSLAMK | 0 | +19.240 | +9.6200 | SöÖT | GÖNEYK | 0 | +41.810 | +1.1100 |
| KDZLUC | GÖNEYK | 0 | +7.7700 | +1.8500 | ÖZBAHÇ | ALYKÖY | 0 | +17.390 | +6.6600 |
| ÇUKURÖ | ALYKÖY | 0 | +19.610 | +9.6200 | ÖZBAHÇ | YAKAÖR | 0 | +19.610 | +6.2900 |
| ÇUKURÖ | YAKAÖR | 0 | +21.830 | +9.2500 | ÖZBAHÇ | KILIÇ | 0 | +10.730 | +4.0700 |
| ÇUKURÖ | KILIÇ | +889.00 | +5.9200 | 0 | ÖZBAHÇ | YSLAMK | 0 | +21.460 | +9.9900 |
| ÇUKURÖ | YSLAMK | 0 | +23.680 | +12.950 | ÖZBAHÇ | GÖNEYK | +1164.0 | +7.7700 | 0 |
| ÇUKURÖ | GÖNEYK | 0 | +12.210 | +5.1800 | BAÖRE | ALYKÖY | 0 | +15.170 | +7.0300 |
| GENCAL | ALYKÖY | 0 | +27.750 | +8.1400 | BAÖRE | YAKAÖR | 0 | +17.760 | +7.0300 |
| GENCAL | YAKAÖR | 0 | +30.710 | +8.5100 | BAÖRE | KILIÇ | 0 | +28.490 | +24.420 |
| GENCAL | KILIÇ | +1111.0 | +15.540 | 0 | BAÖRE | YSLAMK | +2213.0 | +8.8800 | 0 |
| GENCAL | YSLAMK | 0 | +29.600 | +9.2500 | BAÖRE | GÖNEYK | 0 | +27.750 | +22.570 |
| GENCAL | GÖNEYK | 0 | +17.760 | +1.1100 | BARLA | ALYKÖY | 0 | +15.170 | +7.0300 |
| SöÖT | ALYKÖY | 0 | +51.800 | +8.1400 | BARLA | YAKAÖR | 0 | +17.760 | +7.0300 |
| SöÖT | YAKAÖR | 0 | +54.760 | +8.5100 | BARLA | KILIÇ | 0 | +28.490 | +24.420 |

Minimum value of OBJ = 2379077 (multiple sols.) Iterations = 14

Press any key to continue.

EK-C. Devam

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 20.5.1989>> Page : 5 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| BARLA | γSLAMK | +2174.0 | +8.8800 | 0 | B.66KÇ | GÜNEYK | 0 | +21.090 | +21.460 |
| BARLA | GÜNEYK | 0 | +27.750 | +22.570 | HARMAN | ALyKöY | 0 | +8.8800 | +8.1400 |
| G6KÇE | ALyKöY | 0 | +12.210 | +7.0300 | HARMAN | YAKA6R | 0 | +11.470 | +8.1400 |
| G6KÇE | YAKA6R | 0 | +14.800 | +7.0300 | HARMAN | KILIÇ | 0 | +19.240 | +22.570 |
| G6KÇE | KILIÇ | 0 | +25.530 | +24.420 | HARMAN | γSLAMK | +6364.0 | +1.4800 | 0 |
| G6KÇE | γSLAMK | +551.00 | +5.9200 | 0 | HARMAN | GÜNEYK | 0 | +18.500 | +20.720 |
| G6KÇE | GÜNEYK | 0 | +24.790 | +22.570 | PEMBEL | ALyKöY | 0 | +8.5100 | +8.1400 |
| K.66KÇ | ALyKöY | 0 | +7.4000 | +4.0700 | PEMBEL | YAKA6R | 0 | +11.100 | +8.1400 |
| K.66KÇ | YAKA6R | 0 | +9.9900 | +4.0700 | PEMBEL | KILIÇ | 0 | +18.870 | +22.570 |
| K.66KÇ | KILIÇ | 0 | +20.720 | +21.460 | PEMBEL | γSLAMK | +1094.0 | +1.1100 | 0 |
| K.66KÇ | γSLAMK | +1450.0 | +4.0700 | 0 | PEMBEL | GÜNEYK | 0 | +18.130 | +20.720 |
| K.66KÇ | GÜNEYK | 0 | +19.980 | +19.610 | MER.IS | ALyKöY | 0 | +7.4000 | +8.1400 |
| B.66KÇ | ALyKöY | 0 | +8.5100 | +5.9200 | MER.IS | YAKA6R | 0 | +9.9900 | +8.1400 |
| B.66KÇ | YAKA6R | 0 | +11.100 | +5.9200 | MER.IS | KILIÇ | 0 | +17.760 | +22.570 |
| B.66KÇ | KILIÇ | 0 | +21.830 | +23.310 | MER.IS | γSLAMK | +9266.0 | 0 | 0 |
| B.66KÇ | γSLAMK | +2002.0 | +3.3300 | 0 | MER.IS | GÜNEYK | 0 | +17.020 | +20.720 |

Minimum value of OBJ = 2379077 (multiple sols.) Iterations = 14

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 20.5.1989>> Page : 6 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| GUMUSG | ALyKöY | 0 | +9.9900 | +2.5900 | I6DECI | YAKA6R | 0 | +10.730 | +7.4000 |
| GUMUSG | YAKA6R | 0 | +12.210 | +2.2200 | I6DECI | KILIÇ | 0 | +8.1400 | +4.8100 |
| GUMUSG | KILIÇ | 0 | +5.1800 | +1.8500 | I6DECI | γSLAMK | +1188.0 | +8.1400 | 0 |
| GUMUSG | γSLAMK | 0 | +9.6200 | +1.4800 | I6DECI | GÜNEYK | 0 | +7.4000 | +2.9600 |
| GUMUSG | GÜNEYK | +3074.0 | +4.4400 | 0 | YAK6.2 | ALyKöY | 0 | +83.330 | +84.810 |
| GOLBAS | ALyKöY | 0 | +11.840 | +2.5900 | YAK6.2 | YAKA6R | +9597.0 | +1.1100 | 0 |
| GOLBAS | YAKA6R | 0 | +14.060 | +2.2200 | YAK6.2 | KILIÇ | 0 | +16.650 | +22.200 |
| GOLBAS | KILIÇ | 0 | +7.0300 | +1.8500 | YAK6.2 | γSLAMK | 0 | +10.360 | +11.100 |
| GOLBAS | γSLAMK | 0 | +11.470 | +1.4800 | YAK6.2 | GÜNEYK | 0 | +17.020 | +21.460 |
| GOLBAS | GÜNEYK | +1274.0 | +6.2900 | 0 | YAK6.F | ALyKöY | 0 | +2.9600 | +5.5500 |
| KOÇTEP | ALyKöY | 0 | +11.100 | +1.1100 | YAK6.F | YAKA6R | +2803.0 | 0 | 0 |
| KOÇTEP | YAKA6R | 0 | +13.320 | +7.4000 | YAK6.F | KILIÇ | 0 | +16.280 | +22.940 |
| KOÇTEP | KILIÇ | 0 | +7.7700 | +1.8500 | YAK6.F | γSLAMK | 0 | +9.9900 | +11.840 |
| KOÇTEP | γSLAMK | +3047.0 | +10.730 | 0 | YAK6.F | GÜNEYK | 0 | +16.650 | +22.200 |
| KOÇTEP | GÜNEYK | +3854.0 | +7.0300 | 0 | KULE6N | ALyKöY | 0 | +4.8100 | +2.9600 |
| I6DECI | ALyKöY | 0 | +8.5100 | +1.1100 | KULE6N | YAKA6R | 0 | +7.4000 | +2.9600 |

Minimum value of OBJ = 2379077 (multiple sols.) Iterations = 14

Press any key to continue.

EK-C. Devam

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 20.5.1989>> Page : 7 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|----------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| KULEÖN | KILIÇ | 0 | +16.280 | +18.500 | GELINC | ÿSLAMK | 0 | +11.470 | +11.100 |
| KULEÖN | ÿSLAMK | +5827.0 | +2.5900 | 0 | GELINC | GÖNEYK | 0 | +18.130 | +21.460 |
| KULEÖN | GÖNEYK | 0 | +15.540 | +16.650 | YAKÖ.1 | ALÿKÖY | 0 | +2.2200 | +3.7000 |
| BOZANÖ | ALÿKÖY | 0 | +3.7000 | +0.00000 | YAKÖ.1 | YAKAÖR | +10361 | +1.1100 | 0 |
| BOZANÖ | YAKAÖR | +2782.0 | +6.2900 | 0 | YAKÖ.1 | KILIÇ | 0 | +15.540 | +21.090 |
| BOZANÖ | KILIÇ | 0 | +15.170 | +15.540 | YAKÖ.1 | ÿSLAMK | 0 | +9.2500 | +9.9900 |
| BOZANÖ | ÿSLAMK | 0 | +8.5100 | +4.0700 | YAKÖ.1 | GÖNEYK | 0 | +15.910 | +20.350 |
| BOZANÖ | GÖNEYK | 0 | +14.430 | +13.690 | E=IRDI | ALÿKÖY | 0 | +12.210 | +6.2900 |
| SAV | ALÿKÖY | 0 | +3.7000 | +3.7000 | E=IRDI | YAKAÖR | 0 | +14.800 | +6.2900 |
| SAV | YAKAÖR | +2810.0 | +5.9200 | 0 | E=IRDI | KILIÇ | 0 | +23.310 | +21.460 |
| SAV | KILIÇ | 0 | +17.390 | +18.130 | E=IRDI | ÿSLAMK | +17288 | +6.6600 | 0 |
| SAV | ÿSLAMK | 0 | +10.360 | +6.2900 | E=IRDI | GÖNEYK | 0 | +22.570 | +19.610 |
| SAV | GÖNEYK | 0 | +17.760 | +17.390 | ALÿK.F | ALÿKÖY | +3908.0 | 0 | 0 |
| GELINC | ALÿKÖY | 0 | +4.4400 | +4.8100 | ALÿK.F | YAKAÖR | 0 | +2.9600 | +3.7000 |
| GELINC | YAKAÖR | +1740.0 | +2.2200 | 0 | ALÿK.F | KILIÇ | 0 | +14.060 | +18.130 |
| GELINC | KILIÇ | 0 | +17.760 | +22.200 | ALÿK.F | ÿSLAMK | 0 | +7.4000 | +6.6600 |

Minimum value of OBJ = 2379077 (multiple sols.) Iterations = 14

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 20.5.1989>> Page : 8 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| ALÿK.F | GÖNEYK | 0 | +14.430 | +17.390 | CÖNÖR | ALÿKÖY | +5063.0 | +7.4000 | 0 |
| DEREGÖ | ALÿKÖY | 0 | +1.4800 | +1.8500 | CÖNÖR | YAKAÖR | 0 | +3.7000 | +3.7000 |
| DEREGÖ | YAKAÖR | +8151.0 | +2.2200 | 0 | CÖNÖR | KILIÇ | 0 | +13.320 | +16.650 |
| DEREGÖ | KILIÇ | 0 | +15.170 | +19.610 | CÖNÖR | ÿSLAMK | 0 | +8.1400 | +6.6600 |
| DEREGÖ | ÿSLAMK | 0 | +8.5100 | +8.1400 | CÖNÖR | GÖNEYK | 0 | +14.800 | +17.020 |
| DEREGÖ | GÖNEYK | 0 | +15.540 | +18.870 | KAYI | ALÿKÖY | 0 | +3.3300 | +1.8500 |
| ALIKÖY | ALÿKÖY | 0 | +2.2200 | 0 | KAYI | YAKAÖR | +1840.0 | +4.0700 | 0 |
| ALIKÖY | YAKAÖR | +15911 | +4.8100 | 0 | KAYI | KILIÇ | 0 | +13.690 | +16.280 |
| ALIKÖY | KILIÇ | 0 | +17.390 | +19.240 | KAYI | ÿSLAMK | 0 | +9.9900 | +7.7700 |
| ALIKÖY | ÿSLAMK | 0 | +6.2900 | +3.3300 | KAYI | GÖNEYK | 0 | +14.060 | +15.540 |
| ALIKÖY | GÖNEYK | 0 | +17.760 | +18.500 | K.HACI | ALÿKÖY | 0 | +1.8500 | 0 |
| YASÖ=IT | ALÿKÖY | +2359.0 | +7.4000 | 0 | K.HACI | YAKAÖR | +5416.0 | +4.4400 | 0 |
| YASÖ=IT | YAKAÖR | 0 | +3.7000 | +3.7000 | K.HACI | KILIÇ | 0 | +17.020 | +19.240 |
| YASÖ=IT | KILIÇ | 0 | +14.800 | +18.130 | K.HACI | ÿSLAMK | 0 | +6.6600 | +4.0700 |
| YASÖ=IT | ÿSLAMK | 0 | +8.1400 | +6.6600 | K.HACI | GÖNEYK | 0 | +17.390 | +18.500 |
| YASÖ=IT | GÖNEYK | 0 | +15.170 | +17.390 | B.HACI | ALÿKÖY | 0 | +2.2200 | 0 |

Minimum value of OBJ = 2379077 (multiple sols.) Iterations = 14

Press any key to continue.

EK-C. Devam

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 20.5.1989>> Page : 9 | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|----------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| B.HACI | YAKAÖR | +6167.0 | +4.8100 | 0 | MER.UL | KILIÇ | +2585.0 | +11.840 | 0 |
| B.HACI | KILIÇ | 0 | +16.280 | +18.130 | MER.UL | ŞSLAMK | 0 | +26.640 | +9.9900 |
| B.HACI | ŞSLAMK | 0 | +9.6200 | +6.6600 | MER.UL | GÜNEYK | +2478.0 | +12.950 | 0 |
| B.HACI | GÜNEYK | 0 | +16.650 | +17.390 | K.KABA | ALYKÖY | 0 | +25.160 | +6.6600 |
| GÜNEYK | ALYKÖY | 0 | +14.430 | +11.470 | K.KABA | YAKAÖR | 0 | +27.380 | +6.2900 |
| GÜNEYK | YAKAÖR | 0 | +16.650 | +11.100 | K.KABA | KILIÇ | +5956.0 | +14.430 | 0 |
| GÜNEYK | KILIÇ | 0 | +6.6600 | +7.7700 | K.KABA | ŞSLAMK | 0 | +29.230 | +9.9900 |
| GÜNEYK | ŞSLAMK | 0 | +15.170 | +11.470 | K.KABA | GÜNEYK | 0 | +15.540 | +0.00000 |
| GÜNEYK | GÜNEYK | +20301 | 0 | 0 | ILEYDA | ALYKÖY | 0 | +21.460 | +6.6600 |
| SENİR | ALYKÖY | 0 | +16.650 | +9.9900 | ILEYDA | YAKAÖR | 0 | +23.680 | +6.2900 |
| SENİR | YAKAÖR | 0 | +18.870 | +9.6200 | ILEYDA | KILIÇ | +2174.0 | +10.730 | 0 |
| SENİR | KILIÇ | +15386 | +2.5900 | 0 | ILEYDA | ŞSLAMK | 0 | +25.530 | +9.9900 |
| SENİR | ŞSLAMK | 0 | +18.500 | +11.100 | ILEYDA | GÜNEYK | 0 | +11.840 | +0.00000 |
| SENİR | GÜNEYK | 0 | +9.2500 | +5.5500 | MER.SN | ALYKÖY | 0 | +26.270 | +6.6600 |
| MER.UL | ALYKÖY | 0 | +22.570 | +6.6600 | MER.SN | YAKAÖR | 0 | +28.490 | +6.2900 |
| MER.UL | YAKAÖR | 0 | +24.790 | +6.2900 | MER.SN | KILIÇ | +5066.0 | +15.540 | 0 |

Minimum value of OBJ = 2379077 (multiple sols.) Iterations = 14

Press any key to continue.

| Summary of Results for <<GULBIRLIK ** 20.5.1989>> Page : 10 | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|---------|----------|--------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| MER.SN | ŞSLAMK | 0 | +22.200 | +1.8500 | GÖNEN | GÜNEYK | 0 | +8.8800 | +2.9600 |
| MER.SN | GÜNEYK | 0 | +16.650 | +0.00000 | ATABEY | ALYKÖY | 0 | +8.1400 | +7.4000 |
| B.KABA | ALYKÖY | 0 | +30.710 | +8.1400 | ATABEY | YAKAÖR | 0 | +10.730 | +7.4000 |
| B.KABA | YAKAÖR | 0 | +32.930 | +7.7700 | ATABEY | KILIÇ | 0 | +16.280 | +19.610 |
| B.KABA | KILIÇ | 0 | +19.980 | +1.4800 | ATABEY | ŞSLAMK | +9088.0 | +1.4800 | 0 |
| B.KABA | ŞSLAMK | +1861.0 | +23.310 | 0 | ATABEY | GÜNEYK | 0 | +15.540 | +17.760 |
| B.KABA | GÜNEYK | 0 | +21.090 | +1.4800 | FIKTIF | ALYKÖY | 0 | +100000 | +100003 |
| GÖNEN | ALYKÖY | +1670.0 | +8.8800 | 0 | FIKTIF | YAKAÖR | 0 | 0 | 0 |
| GÖNEN | YAKAÖR | +1636.0 | +11.470 | 0 | FIKTIF | KILIÇ | 0 | 0 | +6.6600 |
| GÖNEN | KILIÇ | 0 | +9.9900 | +5.1800 | FIKTIF | ŞSLAMK | 0 | 0 | +1.8500 |
| GÖNEN | ŞSLAMK | +6363.0 | +9.6200 | 0 | FIKTIF | GÜNEYK | 0 | 0 | +5.5500 |

Minimum value of OBJ = 2379077 (multiple sols.) Iterations = 14

Press any key to continue.

EK-D. 12.05.1989 ve 20.05.1989 Dönemlerine Ait
Kısıtsız Durumun Optimum Çözüm Sonuçları

| Summary of Results for (KISITSIZ**12.5.1989) | | | | | Page : 10 | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|-----------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| MER.SN | YSLAMK | 0 | +22.200 | +6.6600 | GONEN | GONEYK | +1022.0 | +8.8800 | 0 |
| MER.SN | GONEYK | 0 | +16.650 | +1.1100 | ATABEY | ALYKÖY | 0 | +8.1400 | +6.6600 |
| B.KABA | ALYKÖY | 0 | +30.710 | +10.730 | ATABEY | YAKAÖR | 0 | +10.730 | +9.2500 |
| B.KABA | YAKAÖR | 0 | +32.930 | +12.950 | ATABEY | KILIÇ | 0 | +16.280 | +14.800 |
| B.KABA | KILIÇ | +621.00 | +19.980 | 0 | ATABEY | YSLAMK | +826.00 | +1.4800 | 0 |
| B.KABA | YSLAMK | 0 | +23.310 | +3.3300 | ATABEY | GONEYK | 0 | +15.540 | +14.060 |
| B.KABA | GONEYK | 0 | +21.090 | +1.1100 | FIKTIF | ALYKÖY | 0 | +100000 | +100000 |
| GONEN | ALYKÖY | 0 | +8.8800 | 0 | FIKTIF | YAKAÖR | +142830 | 0 | 0 |
| GONEN | YAKAÖR | 0 | +11.470 | +2.5900 | FIKTIF | KILIÇ | +40203 | 0 | 0 |
| GONEN | KILIÇ | 0 | +9.9900 | +1.1100 | FIKTIF | YSLAMK | +73377 | 0 | 0 |
| GONEN | YSLAMK | 0 | +9.6200 | +7.4000 | FIKTIF | GONEYK | +42924 | 0 | 0 |

Minimum value of DBJ = 514609.2 (multiple sols.) Iterations = 9

Press any key to continue.

| Summary of Results for (KISITSIZ**20.5.1989) | | | | | Page : 10 | | | | |
|--|--------|----------|---------|---------|-----------|--------|----------|---------|---------|
| From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. | From | To | Shipment | @ cost | Opp.Ct. |
| MER.SN | YSLAMK | 0 | +22.200 | +4.0700 | GONEN | GONEYK | 0 | +8.8800 | +7.4000 |
| MER.SN | GONEYK | +4554.0 | +16.650 | 0 | ATABEY | ALYKÖY | 0 | +8.1400 | +9.2500 |
| B.KABA | ALYKÖY | 0 | +30.710 | +10.730 | ATABEY | YAKAÖR | 0 | +10.730 | +9.2500 |
| B.KABA | YAKAÖR | 0 | +32.930 | +10.360 | ATABEY | KILIÇ | 0 | +16.280 | +17.390 |
| B.KABA | KILIÇ | 0 | +19.980 | 0 | ATABEY | YSLAMK | +9088.0 | +1.4800 | 0 |
| B.KABA | YSLAMK | 0 | +23.310 | +7.4000 | ATABEY | GONEYK | 0 | +15.540 | +15.540 |
| B.KABA | GONEYK | +1861.0 | +21.090 | 0 | FIKTIF | ALYKÖY | 0 | +100000 | +100003 |
| GONEN | ALYKÖY | 0 | +8.8800 | +1.8500 | FIKTIF | YAKAÖR | +35312 | 0 | 0 |
| GONEN | YAKAÖR | 0 | +11.470 | +1.8500 | FIKTIF | KILIÇ | 0 | 0 | +2.5900 |
| GONEN | KILIÇ | 0 | +9.9900 | +2.9600 | FIKTIF | YSLAMK | +12826 | 0 | 0 |
| GONEN | YSLAMK | +9669.0 | +9.6200 | 0 | FIKTIF | GONEYK | 0 | 0 | +1.4800 |

Minimum value of DBJ = 2327205 (multiple sols.) Iterations = 11

Press any key to continue.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Ayhan Toraman, "Ulaştırma Modeli ve Türkiye'de Buğday Ürünü Yöresel Denge Analizi", Atatürk Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayın No:56, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, 1976.
- Abdulgafur Acatabay, "Gül ve Gülyağı", İ.Ü.Orman Fakültesi, Özaydın Matbaası, İstanbul, 1953.
- Bülent Kobu, "İşletme Matematiği-II", İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayın No:11, Önsöz Basım ve Yayıncılık, İstanbul, 1981.
- Sevim Yalçın, " Türkiye'de Uçucu Yağlar Üretimi ve Dış Pazarlama İmkanları", Başbakanlık Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi Yayını, Ankara, 1988.
- Demir Aslan, "Üretim Ekonomisi ve Politikası", Atatürk Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayın No:53, Sevinç Matbaası, Ankara, 1975.
- Gülbirlik Anasözleşmesi, Isparta.
- Gülbirlik, "Dünden Bugüne Gülbirlik", Isparta, 1986.
- Gülbirlik, "Gülbirliğin 1980 Yılı Olağan Genel Kurul Tutanağı", Isparta, 1981.
- Gülbirlik, "Gülbirliğin 1988 Yılı Olağan Genel Kurul Tutanağı", Isparta, 1989.
- Gülbirlik, "Gülcülük", Isparta, 1986.
- Hamdy A. Taha, " Operations Research An Introduction", Macmillan Publishing Company, New York, 1987.
- Isparta Sanayi ve Ticaret Müdürlüğü, "Isparta İlinin 1988 Yılına Ait Ekonomik ve Ticari Durumu Hakkında Rapor", Isparta, 1989.
- İlhan Cemalcılar-Doğan Bayar-İnal C.Aşkun-Şan Öz Alp, "İşletmecilik Bilgisi", İşletme Özürlü Çocuklar Eğitim Vakfı Yayın No:3, Anadolu Üniversitesi Basımevi, Eskişehir, 1985.
- Kemal Kurtuluş, "İşletmelerde Araştırma Yöntembilimi", İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayın No:145, Venüs Ofset Matbaacılık, İstanbul, 1981.

- Kenan Gürtan, "İstatistik ve Araştırma Metodları", İ.. İşletme Fakültesi Yayın No:131, Alaşım Basım ve İmalat Sanayi, 5.Baskı, İstanbul, 1982.
- Kenan Okan, "Isparta'da Gl ve Glyaağı", Isparta ğretmenler Derneği Yayınları, Altıntuğ Matbaası, Isparta, 1962.
- N. Nikolov, "Bulgar Glyaağı ve Diğer Esans Yağları", Sofya Pharmachın Trust Araştırma Enstitüsü Yayını, Sofya 1975.
- Özer Serper, "Doğrusal Ulaştırma Programlaması (İdeal zm ve Uygulama)", Bursa İ.T.İ.A. Yayın No:8, Dizerkonca Matbaası, İstanbul, 1974.
- R.Mete Tzm, "Glyaağı İmalatı ve Fizibilite Etüdleri", E..Mühendislik Bilimler Fakültesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 1975.
- Robert J. Thierauf-Robert C. Klekamp-Marcia L. Ruwe, "Management Science A Model Formulation Approach With Computer Applications", Xavier University, Ciharles E. Merrill Publishing Co., Ohio, 1985.
- Sedat Akalın, "Yöneylem Araştırması", E..İşletme Fakültesi Yayın No:5, E..Matbaası, Bornova, 1979.
- Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Isparta İl müdürlüğü, "Gülcülük", Isparta, 1987.
- Turhan Baytop, "Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri", İ..Yayınları, İstanbul, 1963.
- Yılmaz Tulunay, "İşletme Matematiği", İ..İşletme Fakültesi Yayın No:129, nsz Basım ve Yayıncılık, İstanbul, 1982.
- Yılmaz Tulunay, "Matematik Programlama ve İşletme Uygulamaları", İ..İşletme Fakültesi Yayın No:108, Sermet Matbaası, İstanbul, 1980.