

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İlaç San. Opt. Ürün Bileş. Belirlenmesi

Yüksek Lisans Tezi

Alp Baray



565  
47  
YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İLAÇ SANAYİİNDE OPTİMUM ÜRÜN BİLEŞİMİNİN BELİRLENMESİ

ALP BARAY  
İŞLETME YÖNETİMİ  
YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ :

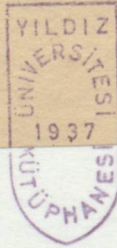
Doç.Dr.İLKER BİRDAL

İSTANBUL . 1987

YILDIZ UNİVERSİTESİ  
GENEL KİTAPLIĞI

R 363

Kot : .....47.....  
Alındığı Yer : Sos. Bil. Ens. ....  
Tarih : 17.3.89.....  
Fatura : .....  
Fiatı : 3500 TL.....  
Ayniyat No : 1/2.....  
Kayıt No : 45970.....  
UDC : 658.5.....  
Ek : 378.242.....





YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

3

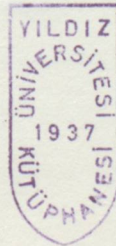


İLAÇ SANAYİİNDE OPTİMUM ÜRÜN BİLEŞİMİNİN BELİRLENMESİ

ALP BARAY  
İŞLETME YÖNETİMİ  
YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ

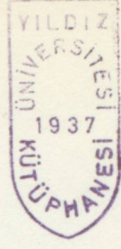
TEZ YÖNETİCİSİ :

Doç.Dr.İLKER BİRDAL



İSTANBUL . 1987





## İÇİNDEKİLER

|                                                                                   | <u>sayfa</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| GİRİŞ                                                                             |              |
| I.BÖLÜM                                                                           |              |
| TEZ İLE İLGİLİ TEORİK AÇIKLAMALAR .....                                           | 1-16         |
| A.Sistem Yaklaşımı .....                                                          | 1-9          |
| 1.Tarihçe .....                                                                   | 1            |
| 2.Sistem ve Model Tanımı .....                                                    | 2            |
| 3.Sistem Yaklaşımı ve İşletme Yönetimi .....                                      | 5            |
| B.Doğrusal Programlama .....                                                      | 9-11         |
| C.İlaç Türünden Ürün Üreten İşletmelerin<br>Endüstri Grupları İçindeki Yeri ..... | 12-16        |
| II.BÖLÜM                                                                          |              |
| UYGULAMA .....                                                                    | 17-28        |
| A.Matematik Modelin Kurulması İçin Gerekli<br>Varsayımlar .....                   | 17-23        |
| 1.Kısıtlarla İlgili Varsayımlar .....                                             | 17           |
| a)Yıllık ciro .....                                                               | 17           |
| b)Kâr sınırları .....                                                             | 17           |
| c)Sabit ve Birim Değişir Giderler,Birim<br>Satış Fiyatları .....                  | 19           |
| d)Pazar Kısıtları .....                                                           | 21           |
| 2.Amaç Denklemi .....                                                             | 22           |
| B.Modelin Matematik Gösterimi ve Çözümü .....                                     | 24-28        |
| 1.Modelin Matematik Gösterimi .....                                               | 24           |
| a)Kısıtlar .....                                                                  | 24           |
| b)Amaç Denklemi .....                                                             | 25           |



|                        |    |
|------------------------|----|
| 2.Modelin Çözümü ..... | 27 |
|------------------------|----|

### III.BÖLÜM

|             |       |
|-------------|-------|
| SONUÇ ..... | 29-30 |
|-------------|-------|

|             |       |
|-------------|-------|
| EKLER ..... | 31-37 |
|-------------|-------|

|                |    |
|----------------|----|
| KAYNAKÇA ..... | 38 |
|----------------|----|



## GİRİŞ

"İlaç Sanayiinde Optimum Ürün Bileşiminin Belirlenmesi" adlı tezim üç bölümden oluşmaktadır.

"Tez ile ilgili teorik açıklamalar" başlığını taşıyan I.bölümde sistem yaklaşımı,doğrusal programlama ve ilaç sanayiinin genel endüstri içindeki yeri ve özellikleri konusunda teorik bilgi özet olarak sunulmaktadır.

Tezin orijinal kısmını oluşturan II.bölüm ise,"Uygulama" başlığı altında takdim edilmektedir. Bu bölümde,birinci bölümde takdim edilmiş olan teorik bilgiler kullanılarak ilaç sanayii için optimum ürün bileşimini belirleyecek model oluşturulmuştur.Bu bölümde,matematik modelin kurulması için gerekli varsayımlar ,modelin matematik gösterimi ve çözümü olmak üzere iki alt bölüm yer almaktadır..

Modelin çözümünden elde edilen netice, "Sonuç" bölümünde özet olarak verilmektedir.



## I. BÖLÜM

### TEZ İLE İLGİLİ TEORİK AÇIKLAMALAR

#### A. SİSTEM YAKLAŞIMI

1. Tarihçe : İnsanlık tarihi; toplumların gelişmesinde, teknolojik gelişmenin önemini ortaya koyan örneklerle doludur. İlk araba tekerleğinin bulunup uygulanmasından, ilk kez buharın, bir çevirici güç (enerji) olarak, makineli üretimi başlatmasından; elektrik enerjisinin üretim sürecinde ortaya çıkarttığı, devrim niteliğindeki olanaklardan ve son olarak atomun üretim için kullanılmaya başlamasından dolaydır ki, toplumlar asama asama daha üst düzeylere doğru bir gelişme süreci içerisinde girmişlerdir(1).

İlk kez 1768'de James Watt'ın buhar makinesini bulması ile başlayan ve daha sonra edeta sembol haline gelen teknolojik değişim sonucu, 18. asrın ikinci yarısından itibaren, o zamanın deyişi ile "buharın pamukla evlenmesinden" doğan ve daha sonra hızlanarak yeni bir düzen yaratan tekstildeki ilk sanayileşme dalgasını ikinci olarak 1800'lerde demir-çelik devri oluşturmuş, bunu ulastırmadaki gelişmeler izlemiştir, ilk endüstrileşme dalgası 1775, ikinci endüstrileşme

---

(1) Melih Tümer, Ürün, Üretim ve Yönetim, Sermet matbaası, İstanbul, 1978, sf. 3



dalgası ise 1800 yıllarında başlamıştır. Üçüncü dalga ise, 1825'lerde ortaya çıkmıştır. Dördüncü endüstrileşme dalgası yine çeyrek yüzyıl sonra kimya endüstrisinde başlamıştır. Beşinci aşamada elektrik endüstrisi ve nihayet altıncı dalgada benzin motoru çağı gelip çatmıştır. İkinci Dünya Savaşından sonraki gelişmeler dikkate alınarak buna plâstik ve günümüzde de elektronik ve otomasyon çağını ekleyebiliriz (2).

Kısaca böyle bir tarihsel gelişim gösteren endüstrinin ve dolayısı ile işletmelerin bugün içinde bulundukları sorunlar da yüzyılın başında sahip oldukları sorunlara göre oldukça karmaşıktır. Özellikle İkinci Dünya Savaşından sonra, karşılaşılan sorunları çözmede işletmeyi bir "sistem" olarak görmek ve "sistem yaklaşımı" ile çözüm aramak zorunlu hale gelmiştir.

2. Sistem ve Model Tanımı : Günümüzde çeşitli işletme problemlerinin matematik modeller yardımı ile çözümlenmesine ilişkin pek çok uygulama örneği bulmak olasıdır. Ancak, bu alandaki çalışmaların geniş bir bölümü henüz araştırma aşamasındadır. Ayrıca, mevcut modeller daha çok orta ve büyük çaptaki işletmelerde uygulama şansına sahiptir. Diğer taraftan bu modeller küçük işletmelerdeki klasik planlama ve kontrol yöntemlerini de etkileyerek yeni görüşler ve uygulama kolaylıkları getirmiştir. Bu nedenle, büyüklüğü ne olur-

---

(2) Nusret Ekin, Endüstri İlişkileri, İ.Ü. İşletme Fak. İşletme İktisadi Enstitüsü yayını, yayın no: 64, İstanbul, 1984, sf. 8



sa olsun, bir işletmede görev alan her araştırmacı ve yöneticinin sistem ve model kavramlarını tanıması, hatta bazı teknikleri bilmesi zorunluluğu hissedilmektedir.

Son yıllarda sistem tasarımı, sistem analizi, ... gibi terimler bilimsel ve teknik araştırmalardan günlük hayata kadar kullanılır olmuştur.

Sistem kavramı, sözcük olarak Grekçe'den gelmekte ve çok eski tarihlerden beri kullanılmaktadır. Birçok bilim dalındaki arayışların sonucu olarak ortaya çıkan kavram, her bilim dalında farklı boyutlar taşımakta ve ayrı biçimlerde yorumlanarak çeşitli alanlarda kullanılan yararlı bir kavram olma özelliğini taşımaktadır(3).

Forrester sistemi, ortak bir amaç için birlikte çalışan parçalar grubu olarak tanımlarken (4),

Fizikçiler sistemi, etrafı çevre ile sınırlı hacim olarak (5) tanımlamaktadırlar.

Tanımları çoğaltmak mümkündür. Fakat, işletme açısından hemen herkesin kabul ettiği tanıma belirtmenin yeterli olacağı kanısındayım.

Buna göre, sistem,

"Aralarında ilişki veya bağımlılık bulunan ele-

---

(3) Hulusi Demir ve Şevkinaz Gümüşlüoğlu, Üretim Yönetimi, Aydın Yayınevi, İzmir, 1986, cilt 2, sf.1

(4) Jay W. Forrester, Principles of Systems, Wright-Allen Press Inc., Cambridge, 1973, sf.1

(5) Kenneth Wark, Thermodynamics, Mc-Graw Hill, New York 1979, sf.2



manlardan oluşan bir yapı, birbirleri ile olan ilişki veya bağımlılıkları gözönüne alınarak mantıksal bir plana göre düzenlenmiş veya sınıflandırılmış olaylar, ilkeler, düşünceler, fiziksel varlıklar topluluğu" olarak tanımlanmaktadır (6).

Sistem kavramının kullanılışının temel nedeni, istenilen sonuca ulaşmak üzere sistemi incelemek, ilkelerini belirlemek ve olabiliyorsa onu amaçlar doğrultusunda düzeltmektir. Ancak, gerçek sistemi yeterince incelemek ve ilkelerini belirlemek her zaman olası değildir. Bu nedenle gerçek sistemi, amaçlarımız için önem taşıyan tüm özellikleri ile temsil edecek bir aracıya gereksinimimiz vardır. İşte, gerçek sistemin veya sürecin temsiline "model" denir. Modeller, gerçek durumun daha iyi bir şekilde anlaşılmasını sağlayan araçlardır. Tanımlayacak olursak, model,

"Bir sistemin değişen koşullar altındaki davranışlarını incelemek, kontrol etmek ve geleceği hakkın da varsayımlarda bulunmak amacı ile elemanları arasındaki bağıntıları kelimeler veya matematik terimlerle belirleyen ifadeler topluluğudur." (7).

Ekonomik sistemlerin yapı yönünden çok karmaşık oluşu ve ölçmeden doğan güçlükler, bunların tam anlamı

---

(6) Yılmaz Tulunay, Matematik Programlama, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayını, yayın no:108, Sermet Matbaası, Vize, 1980, sf.2

(7) Yılmaz Tulunay, a.g.e., sf.2



ile bir model tarafından temsil edilebilmesini olanaksız kılmaktadır. Dolayısı ile bu tür modellerin ekonomik gerçekleri yeterince temsil edemeyeceği açıktır. Bu yüzden, ekonomik modeller, gerçeği tam olarak yansıtmaktan daha çok, özel amaçlara yöneliktirler. Genel olarak, her modelin kuruluş amacı, belli bir ekonomik sistemi yönetmekle görevli kişi veya kişilere olası karar seçeneklerini ve bulunacak sonuçların neler olacağını sunmak, aralarında karşılaştırmalar yapmaktır. Yani, ekonomide kullanılan modeller karar verme sürecinin yardımcı araçlarıdır.

Bu çalışmada kurulan matematik model de, yukarıda belirtilen sebeplerden ötürü sadece karar almada yol gösterici özelliği olan bir modeldir.

### 3. Sistem Yaklaşımı ve İşletme Yönetimi :

İşletmeler geleneksel olarak, üretim, pazarlama, finansman, muhasebe, ... gibi fonksiyonlar gözönünde bulundurularak bölümlendirilirler. Bölüm, şube, kesim gibi isimlerle altgruplara ayrılan tüm işletmelerde her altgrup yöneticisi kendi birimini bir bütün -ve âdeta kapalı bir sistem- olarak algılamakta ve bunun sonucu olarak da yalnızca kendi biriminin geliştirilmesini ve optimizasyonunu sağlamaya çalışmaktadır.

Sistem anlayışına sahip yönetici ise, "bütün" 'ün yöneticisidir. Ancak, bu ifade, yalnızca tüm işletmeyi kapsayan sorumluluklara sahip üst yöneticilerin sistem yaklaşımını benimseyecekleri şeklinde anlaşılmamalıdır. Karşılaştığı sorunun çözümüne geniş anlamda



"çevre" 'den başlayarak ve "bütün" 'ü inceleyerek yaklaşan her yönetici sistem yöneticisidir.

İşletme içindeki bir birimin yöneticisinin sistem yaklaşımını benimsemesi durumunda, bir sorunun çözümüne veya etrafındaki dünya ile ilgili incelemelerine "kendi" bölümü içinde olanlarla ilgili gerçekleri toplayarak değil, öncelikle kendi evrenini, yani kendisini etkileyen ve kendisinin etkilediği şekli ile çevresini tanımlayarak başlaması gerekecektir. Böyle bir tanımlama, yöneticiye kendi sistemini ve bunun sınırlarını daha açık olarak görme olanağını sağlayacaktır. Buradan hareketle yönetici, sistem olarak, algıladığı sorun hakkında daha ayrıntılı bilgi edinmek, sistemin girdilerini, süreçlerini, çıktılarını, geri besleme bilgilerini, ilişkilerini ve bunların niteliklerini açıklıkla kavrama olanağını bulacaktır(8).

Öte yandan, tüm işletmeyi kapsayan sorumluluklara sahip üst düzey yöneticileri de, alt sistemlerden oluşan bu işletmeyi daha büyük bir bütün olarak düşünmeli ve işletmenin çevresi ile olan her türlü etkileşimini sistem yaklaşımı çerçevesinde ele almalıdırlar.

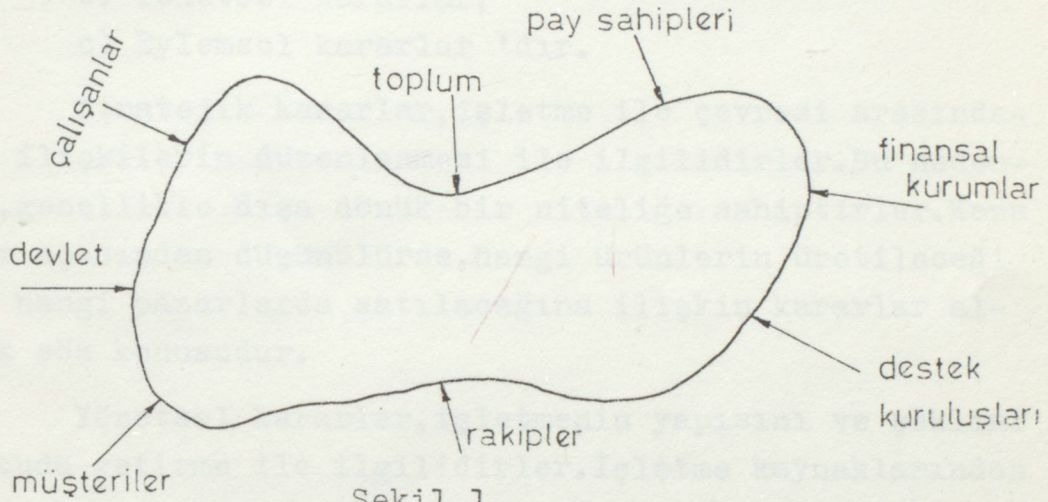
Bir işletmeyi etkileyen belli başlı dış faktörler şekil 1 'de de görüldüğü gibi; çalışanlar, devlet, toplum, müşteriler, rakipler, pay sahipleri, finansal kurumlar, destek kuruluşlarıdır. İşletmeler, faaliyet gös-

---

(8) İsmet S.Barutçugil, Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1983, sf.15



terdikleri sektörlere göre, bu dış faktörlerden birinin birkaçının ya da tümünün etkisi altında bulunabilirler



Şekil 1

İşletmeyi etkileyen bu dış faktörler işletme amaç ve politikasının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadırlar. İşletmenin uzun dönemde başarılı olabilmesi için, işletmenin yukarıda sözü geçen dış faktörlerle denge içinde olması mutlak surette gereklidir (9).

Başka bir deyişle, işletmenin tüm faaliyetinden sorumlu yöneticilerin alacağı stratejik kararlar, bu dış faktörlerle uyum içinde olmak zorundadırlar.

Ansoff'a göre(10), işletmede alınan kararların

---

(9) H.Öner Esen, İşletme Yönetiminde Sistem Yaklaşımı, İstanbul Üniversitesi İşletme Fak. yayını, İstanbul, 1985, sf.53

(10) Erol Eren, İşletmelerde Stratejik Planlama, İstanbul Üniversitesi İşletme Fak. yayını, İstanbul, 1979, sf.32



yapısını üç grupta inceleyebiliriz.Bunlar;

- a) Stratejik kararlar,
- b) Yönetmel kararlar,
- c) Eylemsel kararlar 'dır.

Stratejik kararlar,işletme ile çevresi arasındaki ilişkilerin düzenlenmesi ile ilgilidirler.Bu nedenle,genellikle dışa dönük bir niteliğe sahiptirler.Konu kâr açısından düşünülürse,hangi ürünlerin üretileceği ve hangi pazarlarda satılacağına ilişkin kararlar almak söz konusudur.

Yönetmel kararlar,işletmenin yapısını ve şeklini vücuda getirme ile ilgilidirler.İşletme kaynaklarından en çok yararlanmak için en iyi organizasyon yapısının kurulması ve işletme kaynaklarının edinilmesi ve geliştirilmesi ile ilgilidirler.

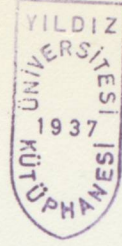
Eylemsel kararlarda ise,amaç,mümkün olan en etkili şekilde kaynakların değişim sürecini sağlamaktır. Alış satış fiyatlarının saptanması,satışların artmasını sağlayacak önlemlerin alınması,üretim programı ve stok seviyelerinin gözden geçirilmesi gibi kısa süreli faaliyetler bu gruba dahildirler (11).

Bu kararlar birbirlerini tamamlar niteliktedirler.Öte yandan,stratejik kararlar hangi üründen ne kadar üretileceği konusunu da kapsamaktadır.Ayrıca,işletme ile çevresi arasındaki ilişkilerin düzenlenmesi ile de ilgilidirler.Teze konu olan ilaç endüstrisinde,

---

(11) Erol Eren,a.g.e.,sf.35





optimal ürün bileşiminin bulunması esnasında, bu tür kararların önemi daha fazladır. Yani, bulunacak sonuçlar işletme yöneticisine stratejik kararlar alırken ışık tutacaktır.

İlaç endüstrisinde faaliyet gösteren bir işletme ile, çevresi arasındaki ilişkileri incelemeye geçmeden önce, stratejik karar almada kullanılan kantitatif tekniklere de kısaca değinmek istiyorum.

Yöneylem Araştırması adı altında toplanan bu tekniklerin başında "Doğrusal Programlama" gelmektedir.

#### B. DOĞRUSAL PROGRAMLAMA

Doğrusal programlama daha önce de değindiğim gibi, işletme faaliyetlerinin planlanmasında gittikçe artan bir kullanım alanı bulan, öncü kantitatif tekniklerden biridir. Yöneticinin çeşitli alternatifler arasından optimum bir seçim yapmasına yardım eden metodolojiye sahiptir(12).

Daha geniş olarak tanımlayacak olursak, doğrusal programlama;

"Belirli bir amacın gerçekleşme derecesini etkileyen bazı kısıtlayıcı koşulların bulunması ve bunların doğrusal eşitlik veya eşitsizlikler olarak verilmesi durumunda, bu amaca en iyi bir biçimde ulaşılması için kıt kaynakların en verimli şekilde kullanılmasını

---

(12) Erol Eren, a.g.e., sf.195



sağlayan matematik bir yöntemdir(13)."

Bu şekilde varılması istenen hedef,kârın maksimizasyonu,maliyetin minimizasyonu,çıktının (miktar) maksimizasyonu ya da girdi kullanımının minimizasyonu olarak belirlenebilecektir.Doğal olarak böyle bir programlama sürecinde,önce gerekli veriler toplanır,probleme ait bir model kurulur ve daha sonra bu modelin çözümleri araştırılır.Bu çözümler,kurulmuş olan modelin yapısına bağlı olarak,birden fazla olabilir ya da hiç olmayabilir.Zaman zaman,amaç denklemine aynı değeri kazandıran farklı (alternatif) çözümlere de rastlanılır.

Karar verme durumunda olan bir yöneticinin bu farklı seçenekler arasından,işletme için en uygun olanını uygulamaya koyması gerekir.Bazı durumlarda ise,modele sokulmamış olan çeşitli etkenlerden ötürü,optimum çözüm yerine ona en yakın olan başka bir çözümün benimsenmesi de gerekebilir.Ama,her durumda doğrusal programlama yönetim için önemli bir araç olarak kullanılabilecektir(14).

Doğrusal programlama modellerinin çözümünde en sık kullanılan yöntem 1947 yılında George B.Dantzig ve arkadaşları tarafından geliştirilen "simplex" çözüm tekniğidir.Bu çalışmada da çözüm için simplex tekniği

---

(13)Yılmaz Tulunay,a.g.e.,sf.167

(14)Yılmaz Tulunay,a.g.e.,sf.168



benimsenmiş ve çözümler bilgisayarda bu tekniğe göre çözülmüştür.

Neden doğrusal programlama tekniğinin benimsendiği sorusu akla gelebilir. Bunu açıklamak için, önce doğrusal programlamanın temel koşullarına bakmakta yarar olduğu kanısındayım. Bu temel koşulları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (15);

- a) Amaç fonksiyonu ve kısıtlayıcılar iyi bir şekilde tanımlanmış olmalıdır,
- b) Elde seçilebilecek hareket biçimleri bulunmalı,
- c) Değişkenler kendi aralarında ilişkili olmalı,
- d) Kullanılacak kaynakların arzı sınırlı olmalı,
- e) Değişkenler arasında kurulan bağıntılar doğrusal olmalı,
- f) Doğrusal programlamanın uygulanacağı işletme problemi uzun dönemde sık sık kontrol edilmelidir.

Bu koşulları ele aldığımız işletmeye uyguladığımızda, sözkonusu işletme problemi ile uyum içinde oldukları görülmektedir.

Amacımız, belirlediğimiz ciro kısıtı altında, kârı en çok yapacak maksimum üretim miktarının belirlenmesidir. Bunu sağlayacak finans ve pazar kısıtları da belirlenmiş olup, değişkenler arası ilişkiler doğrusaldır. Ayrıca, kullanılacak para miktarı da sınırlıdır.

---

(15) Özer Serper ve Necmi Gürsakal, Doğrusal Programlama, Bursa İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayını, Bursa, 1982, sf. 6



### C. İLAÇ TÜRÜNDEN ÜRÜN ÜRETEK İŞLETMELERİN ENDÜSTRİ GRUPLARI İÇİNDEKİ YERİ

Genel hatları ile, endüstriyi;

"Genel ekonomik sistem içerisinde fiziki girdileri, belirli gereksinimleri karşılamak üzere bir üretim sisteminde dönüşüme tabi tutarak fiziki çıktılar yaratan ve bazı ortak özelliklerine göre alt gruplara ayrılan üretken sistemler topluluğudur."

şeklinde tanımlayabiliriz(16).

Bu tanıma uyacak biçimde oluşturulacak bir üretim-ürün matrisi içinde ilaç türünden ürün üreten işletmelerin yerini saptamanın, kurulacak matematik modelin gerçeğe yakınlığı açısından uygun olacağı kanısındayım.

Matrisin bir boyutunu üretim tipleri oluştururken, diğer boyutunu ise, bir uçta doğrudan siparişe üretilen ürünler, diğer ucunda doğrudan stoğa üretilen ürünlerin olduğu bir eksen oluşturmaktadır. Doğrudan siparişe üretilen ürün grubu ile, doğrudan stoğa üretilen

---

(16) Orhan Kuruüzüm, Proses Endüstrisinde Proses Kontrolü Problemine Hedef Programlama ile Yaklaşım ve Alternatif Bir HP Algoritması Önerisinin Bir Uygulama Üzerinde Değerlendirilmesi, Doktora tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1986, sf.19



len ürün grubu arasındaki en önemli farklardan biri, üretilen ürünün belli bir müşteriye ait olup olmadığıdır. Dolayısı ile, doğrudan siparişe üretilen ürünlerin nitelikleri, öncelikle müşteri istekleri doğrultusunda belirlenirken, diğerinde ürünün niteliği daha çok üretim sürecinin etkisi altındadır. Bunun sonucu olarak doğrudan stoğa üretilen ürünlerde ürün farklılaştırmanın derecesi diğerine oranla daha düşüktür. Taylor bu olayı bir pazarlama stratejisi olarak şöyle açıklamaktadır;

"Doğrudan siparişe yönelik ürünleri pazarlamada ürünün niteliklerine önem verilirken, doğrudan stoğa yönelik ürünleri pazarlamada ise ürünün elde edilebilirliğine ve fiyatına önem verilmektedir. Doğrudan siparişe yönelik ürün gruplarında ürün çeşidi sınırsız olabilirken, diğerinde bir ürün grubu içindeki ürünlerin sayısı sınırlı olmaktadır. Ayrıca, siparişe yönelik ürünlerdeki değişiklikler, ürünün tasarım aşamasına kadar inerken, diğerinin ürün özelliklerinde bazı değişiklikler olsa bile bu çok azdır." (17)

Daha önce de belirtildiği gibi, matrisin dikey ekseninde üretim tipleri yer almaktadır. Bu üretim tipleri; birim üretim, parti üretimi, kütle üretimi ve akış (veya proses) üretimidir.

Birim üretim; tüketici veya müşteri firmanın zaman, miktar ve kalite bakımından özel olarak belirlediği bir mamulün üretilmesidir. Miktar genellikle, bir veya birkaç denilebilecek ölçüde azdır. Gemi, uçak, büyük buhar kazanı, ...'nın üretimi bu gruba girer.

---

(17) Orhan Kuruüzüm, a.g.e., sf. 21



Parti üretimi; bir mamulün özel bir sipariş veya sürekli bir talebi karşılamak amacı ile belirli miktarlardan oluşan partiler halinde üretilmesidir. Bir parti mamulün üretimi gerçekleştikten sonra makina ve tesisler başka cins bir mamulün parti üretiminde kullanılabılırler. Ev eşyası, konfeksiyon, v.s.'nin üretimi bu gruba dahildir.

Kütle üretiminde bir mamul çok büyük miktarlarda ve uzun süreli imal edilir. Fakat gerektiğinde makina, yerleşme düzeni, tertibat, kalıp, v.s.'de bazı değişiklikler yapmak sureti ile başka tip mamulün üretimine geçme olanağı vardır.

Akış veya proses üretiminde makina ve tesisler yalnız bir cins mamulü üretecek şekilde tasarlanmış ve yerleştirilmiştir. Aynı yerde başka bir mamulü üretmek ya çok pahalıdır veya olanaksızdır(18).

Sözkonusu edilen matris, aşağıda gösterilmiştir. Bu arada hemen belirtmek gerekir ki, değişen çalışma koşulları, stratejik plan ve politikalar sonucu bazı dönemlerde bazı firmalar ürettikleri ürünlerin özelliğinden dolayı, içinde bulundukları üretim tipinden yakın olan bir başka üretim tipine kayabilirler. Hatta, aynı anda birden fazla üretim tipi içinde bulunabilirler. Dolayısı ile, matriste yer alan üretim tipleri arasında kesin, geçilmez sınırlar yoktur. Matris sadece genel eğilimleri belirlemek içindir.

---

(18) Bülent Kobu, Üretim Yönetimi, İ.Ü. İşletme Fak. yayını, Dördüncü baskı, İstanbul, 1982, sf. 44



|                  | Doğrudan siparişe<br>üretilen ürünler                                                                                                                                     | Doğrudan stoğa<br>üretilen ürünler |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Birim<br>üretim  | Gemi, uçak ve uzay<br>araçları<br>Endüstriyel tezgâh ve mak.                                                                                                              |                                    |
| Parti<br>üretimi | Otomobil v.b. araçlar<br>Elektrik ve elektronik<br>araçlar<br>Konfeksiyon ürünleri<br>Yapı malzemeleri<br>Makina araç ve gereçleri                                        |                                    |
| Yığın<br>üretim  | <u>İlaç türünden ürünler</u><br>Gıda ürünleri<br>Özel kimyasal ürünler<br>Mineral ürünler<br>Kauçuk<br>Tekstil<br>Selüloz ve kâğıt<br>İçki ve meşrubat<br>Petrol ürünleri | Şeker<br>Çimento                   |
| Akış<br>üretim   |                                                                                                                                                                           |                                    |



Bu genel eğilim içerisinde "ilaç türünden ürünler" , yatay ekseninde yer alan doğrudan siparişe üretilen ürünler ile doğrudan stoğa üretilen ürünlerin tam ortasında yer almaktadır . Dikey ekseninde ise, kütle üretiminin karşısına gelmektedir(19).

Bu tip üretimlerde, talep hacmi ile üretim birbirine çok yakın seyreder(20). Bundan dolayı, talep tahminlerinin doğru yapılmasının ve matematik modele dahil edilmesinin önemi büyüktür.

İncelediğim işletmenin çevresi ile olan ilişkilerinin en önemlisi devlet ile olanıdır. Her ülkede olduğu gibi, ülkemizde de ilaç endüstrisini yönlendiren yasalar vardır. Bunlara göre, ilaç üreten bir işletmenin yıllık kârı en çok yıllık cirosunun %15 'i kadar olmalıdır. Bu oranın üzerindeki kâr kabul edilemez düzeyde olmaktadır. Bu kısıtlamanın da matematik modele dahil edilmesi mutlak surette gereklidir.

Bir diğer işletme-çevre ilişkisi de işletmenin pay sahipleri ile olan etkileşimidir. İşletme, beklenen yıllık enflasyon oranı ve işletme ortaklarının bekledikleri kâr dağıtımını da değerlendirerek en az kâr düzeyini belirlemek durumundadır.

---

(19) Orhan Kuruüzüm, a.g.e., sf.22

(20) Bülent Kobu, a.g.e., sf.43



## II.BÖLÜM

### UYGULAMA

#### A. MATEMATİK MODELİN KURULMASI İÇİN GEREKLİ VARSAYIMLAR

Gerek talepler ve gerekse yasal üst,yönet-  
sel alt kâr sınırlarını kapsayan matematik bir mode-  
lin kurulması gerektiği inancındayım.İncelediğim iş-  
letme on adet ilaç türü ürün üretmektedir.Bunların fi-  
yatları ve birim başına değişir maliyetleri bilinmek-  
tedir.Talep tahminleri elde mevcuttur.

##### 1.Kısıtlarla ilgili varsayımlar :

a)Yıllık ciro : Şirketin hazırlatmış olduğu  
rapordan,aktiflerin devir hızının 3 olması gerektiği  
anlaşılmaktadır(21).1986 sonu bilançosunda aktifler  
toplamı 850.000.000.- T.L. olarak gözükmektedir.Buna  
göre,yıllık ciro net olarak;

$$850.000.000 \times 3 = 2.550.000.000.-$$

$$\sim 2.500.000.000.- \text{ T.L. olacaktır.}$$

b)Kâr sınırları : Sektörde fiyatlar devlet  
tarafından belirlenmektedir.Devlet fiyatları belirler-  
ken,daha önce de belirtildiği gibi,yıllık cironun en

---

(21) Sezai Polat,..... raporu,yayınlanmamış,1985,sf.20



çok %15'i kadar kâr marjı koşulunu aramaktadır. Bu halde, firmanın yıllık kârı en çok ;

$$2.550.000.000 \times 0.15 = 382.500.000.-$$

~ 380.000.000.- T.L. olabilecektir.

Şirketin ve ortakların beklentilerinden de, en az kârın ne olması gerektiğini bulabiliriz. Ortaklar, bugünkü piyasa koşullarına göre, ödenmiş sermayenin % 52'si (piyasa cari tahvil faizi) kadar kâr dağıtım beklentisi içindedirler. Ödenmiş sermaye 100.000.000.- T.L. olduğuna göre, dağıtılacak kâr ;

$$100.000.000 \times 0.52 = 52.000.000.-T.L.$$

olmalıdır.

Şirket ise, beklenen yıllık enflasyon oranının % 25 olduğunu kabul ederek, döner değerlerinin % 25 'i kadar bir birikim sağlamak arzusundadır. Ancak, enflasyonun döner değerlerde yaratacağı erozyonu karşılamak üzere, kârdan ayrılacak % 25 fon bu amacı da gerçekleştirebilmelidir. 1986 bilançosundaki döner değerler toplamı 780.411.000.- T.L. olduğuna göre, enflasyon nedeni ile özkaynağa eklenmesi düşünülen miktar ;

$$780.411.000 \times 0.25 = 195.103.000.-T.L.$$

'sıdır. Bu miktarın 115.602.000.- T.L. 'sı amortisman ve diğer fon birikimi ile sağlanacağından kârdan sağlanacak birikim ;

$$195.103.000 - 115.602.000 = 79.501.000$$

T.L. olmalıdır.



Şirketin ve ortakların beklentileri birlikte değerlendirildiği takdirde, beklenen en az kâr ;

$79.501.000 + 52.000.000 = 131.501.000.-$  T.L. olmalıdır.

Yapılan hesaplara göre, dağıtılabılır kâr, toplam kâr'ın % 52.67 'sini oluşturmaktadır. Şu halde, brüt kâr ;

$$\frac{131.501.000 \times 100}{52.67} = 249.670.000.- \text{ 'dan yaklaşık olarak,}$$

250.000.000.- T.L. bulunur.

c) Sabit ve birim değişir giderler, birim satış fiyatları : Maliyetlerdeki sabit karakterli giderler aşağıdaki gibidir;

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| İdare giderleri       | 116.212.000.- T.L. |
| Satış giderleri       | 240.805.000.- T.L. |
| Amortismanlar         | 15.602.000.- T.L.  |
| Kiralar               | 25.000.000.- T.L.  |
| Bilgi-işlem giderleri | 25.000.000.- T.L.  |
| Toplam :              | 422.619.000.- T.L. |

$D_1$  , i. ürünün birim değişken giderlerini göstermek üzere ;

$$D_1 = 1.640.- \text{ T.L./kutu}$$

$$D_2 = 1.759.- \text{ "}$$



$$D_3 = 191.- \text{ T.L./kutu}$$

$$D_4 = 759.- \text{ "}$$

$$D_5 = 1.510.- \text{ "}$$

$$D_6 = 839.- \text{ "}$$

$$D_7 = 13.285.- \text{ "}$$

$$D_8 = 6.550.- \text{ "}$$

$$D_9 = 8.654.- \text{ "}$$

$$D_{10} = 1.037.- \text{ "}$$

$F_i$  , i. ürünün birim satış fiyatını göstermek üzere ;

$$F_1 = 2.604.- \text{ T.L./kutu}$$

$$F_2 = 2.775.- \text{ "}$$

$$F_3 = 319.- \text{ "}$$

$$F_4 = 1.269.- \text{ "}$$

$$F_5 = 2.300.- \text{ "}$$

$$F_6 = 1.447.- \text{ "}$$

$$F_7 = 19.500.- \text{ "}$$

$$F_8 = 7.550.- \text{ "}$$

$$F_9 = 10.562.- \text{ "}$$

$$F_{10} = 1.536.- \text{ " 'dur.}$$



d) Pazar kısıtları(talep tahminleri) :

İncelenen işletmede on adet ilaç üretilmektedir. Bunlardan bazıları, pazar payını kaybetmemek için üretilmek zorundadırlar. Bazılarında ise böyle bir zorunluluk yoktur.

$X_i$  , i. ürünü göstermek üzere, yıllık talep tahminleri aşağıdaki gibidir ;

$$X_1 \leq 100000$$

$$X_2 \leq 15000$$

$$X_3 \leq 200000$$

$$X_4 \geq 130000$$

$$X_4 \leq 250000$$

$$X_5 \geq 430000$$

$$X_5 \leq 620000$$

$$X_6 \geq 75000$$

$$X_6 \leq 200000$$

$$X_7 \geq 10000$$

$$X_7 \leq 45000$$

$$X_8 \geq 40000$$

$$X_8 \leq 130000$$

$$X_9 \leq 50000$$

$$X_{10} \geq 200000$$

$$X_{10} \leq 450000$$



Görüldüğü gibi, bazı ürünlerde sadece " $\leq$ " kısıtı varken, bazı ürünlerde ise, hem " $\leq$ " ve hem de " $\geq$ " kısıtı vardır. Pazar payını kaybetmemek için üretilmesi zorunlu olan ürünler " $\geq$ " kısıtına sahip olan ürünlerdir. Bilindiği gibi, bu eşitsizlik işareti en az üretilmesi gereken miktarı göstermektedir. " $\leq$ " kısıtı ise en fazla üretilmesi gereken miktarı göstermektedir.

Rakamlar işletmenin üretim planlama bölümünden veri olarak alınmışlardır.

2. Amaç Denklemi : Ekonomik açıdan optimal bir kaynak dağılım aracı olan doğrusal programlama tekniğinin temel kullanım amacı, işletmelerin belirlenen amaçlarını daha iyi bir biçimde gerçekleştirmelerini sağlamak için sınırlı üretim faktörlerinin en uygun bileşimini belirlemektir. Bu açıdan konuya bakacak olursak, genelde doğrusal programlamada kullanılan kâr maksimizasyonu veya maliyet minimizasyonu amaçlarının konunun yalnızca iki temel boyutunu ortaya koyduğunu görürüz.

İşletmeciler, ya da genel olarak yöneticiler, sınırlı üretim faktörlerinin optimal bileşimini belirlerken, yalnızca kârı maksimize ya da üretilecek ürün ve hizmetlerin üretim maliyetini minimize etme amacına yönelmezler (22). İşletme ya da örgüt politikaları gereği kimi zaman kârdaki azalmaya ya da maliyetlerde-

---

(22) Halil Sariaslan, Kaynak Dağılımında Doğrusal Programlama, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fak. Yayını, Yayın no:553, Ankara, 1986, sf.157

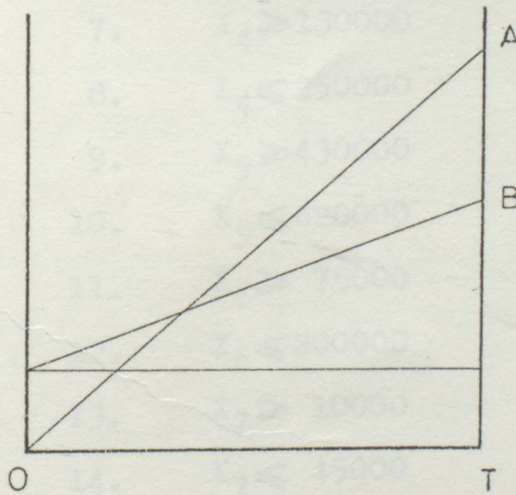


ki artışa karşın mevcut sınırlı kaynaklarla maksimum bir üretim düzeyini gerçekleştirmeyi de arzu edebilirler.

Modelimizde de böyle bir durum söz konusudur. Amaç kârı maksimum kılmak olamaz. Çünkü, işletmenin kârı devletin denetimi altındadır. Bunun için de, kârı maksimize edecek bir model kurmak anlamsızdır. Buna bağlı olarak, maliyet minimizasyonu da, kâr'ın belli olması yüzünden anlamsızdır. Çünkü, ciro ve kâr belli iken maliyetler de bunlara bağlı olarak bellidir (\*).

O halde amaç, sınırın en üst düzeyinde kâr eldesi için, üretim miktarını maksimum yapmaktır. Bir başka deyişle, "toplam kaç kutu ilaç üretmeli ki, ciro ve dolayısı ile kâr kısıtının üst sınırına ulaşılsın ?" sorusuna yanıt aramak'tır.

(\*)



Başabaş analizinde, ciro TA, toplam gider TB ve kâr da AB 'dir. TA ve AB belli olduğuna göre, TB de kendiliğinden belli olacak, böylelikle gider minimizasyonu anlamsızlaşacaktır.



## B. MODELİN MATEMATİK GÖSTERİMİ ve ÇÖZÜMÜ

1. Modelin matematik gösterimi :a) Kısıtlar :

$$1. \sum_{i=1}^{10} F_i X_i \leq 2.5 E + 9 \quad (\text{ciro kısıtı})$$

$$2. 0.15 \left( \sum_{i=1}^{10} F_i X_i \right) \leq 3.8 E + 8 \quad (\text{kâr kısıtı})$$

$$3. \sum_{i=1}^{10} F_i X_i - (s + \sum_{i=1}^{10} D_i X_i) \leq 2.5 E + 8$$

(bir diğer kâr kısıtı)

$$4. X_1 \leq 100000$$

$$5. X_2 \leq 15000$$

$$6. X_3 \leq 200000$$

$$7. X_4 \geq 130000$$

$$8. X_4 \leq 250000$$

$$9. X_5 \geq 430000$$

$$10. X_5 \leq 620000$$

$$11. X_6 \geq 75000$$

$$12. X_6 \leq 200000$$

$$13. X_7 \geq 10000$$

$$14. X_7 \leq 45000$$



$$15. \quad X_8 \geq 40000$$

$$16. \quad X_8 \leq 130000$$

$$17. \quad X_9 \leq 50000$$

$$18. \quad X_{10} \geq 200000$$

$$19. \quad X_{10} \leq 450000$$

b) Amaç denklemi :

$$\text{Max. } Z = \sum_{i=1}^{10} X_i \quad \text{'dir.}$$

3.kısıtta bulunan s,sabit giderleri göstermektedir.

Modelin çözümü bilgisayarda yapılacağından,yukarıdaki gösterimin bilgisayara verilecek biçimde düzenlenmesi gerekmektedir.Bunun için de,ilk üç kısıt ile amaç denkleminin açılmış gösterimine gereksinimimiz vardır.Bu gösterimler aşağıdaki gibidir ;



$$1.\text{kısıt} : 2604 X_1 + 2775 X_2 + 319 X_3 + 1269 X_4 + \\ 2300 X_5 + 1447 X_6 + 19500 X_7 + 7550 X_8 + \\ 10562 X_9 + 1536 X_{10} \leq 2.500.000.000$$

$$2.\text{kısıt} : 390 X_1 + 416 X_2 + 48 X_3 + 190 X_4 + 345 X_5 \\ 217 X_6 + 2925 X_7 + 1132 X_8 + 1584 X_9 + \\ 230 X_{10} \leq 380.000.000$$

$$3.\text{kısıt} : 964 X_1 + 1016 X_2 + 128 X_3 + 510 X_4 + 690 X_5 \\ + 608 X_6 + 6215 X_7 + 1000 X_8 + 1908 X_9 + \\ 499 X_{10} - 422.000.000 \geq 250.000.000$$

Bu eşitsizliğin sol tarafındaki 422.000.000 sağ tarafa geçirilerek ;

$$964 X_1 + 1016 X_2 + 128 X_3 + 510 X_4 + 690 X_5 \\ + 608 X_6 + 6215 X_7 + 1000 X_8 + 1908 X_9 + \\ 499 X_{10} \geq 672.000.000$$

bulunur.

$$\text{Amaç denklemi} : \text{Max.} Z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + \\ X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10}$$



2. Modelin çözümü : Matematik modelin çözümü, paket programdan yararlanılarak bilgisayarda yapılmıştır. Piyasada mevcut programlar arasında, en çok önerilenlerden birisi olan QSB (Quantitative Systems for Business) paketi IBM firmasınınca geliştirilmiş olup, doğrusal programlama, transportasyon problemi, atama problemi, şebeke modelleri, CPM ve PERT ile proje çizelgeleme, dinamik programlama, stok teorisi, kuyruk teorisi, kuyruk sistemlerinin simulasyonu, olasılık-karar teorisi, Markov süreçleri ve zaman serileri ile tahmin konularını kapsamaktadır(23).

Bu çalışmada programın doğrusal programlama kısmından yararlanılmıştır. 40 değişken ve 40 kısıt'a göre tasarlanmış olan program, 10 değişken ve 19 kısıt içeren mevcut problemi çözebilecek kapasitededir(24).

Program çalıştırıldığında, önce, problemin minimizasyon mu, yoksa maksimizasyon mu olduğu ilk olarak sorulmaktadır. Daha sonra problemdeki değişken ve kısıt sayıları sorulmakta ve bundan sonra amaç ve kısıt denklemlerinin katsayıları istenmektedir(25).

Bu işlemlerden sonra, çözüm başlamakta ve çözüm bulunduğu takdirde, "sonuç tablosu" adı altında

---

(23) Ek.1, sf.31

(24) Ek.1, sf.32

(25) Ek.1, sf.33-34-35

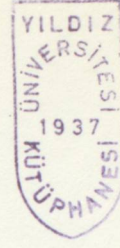


dökümü yapılmaktadır.Çözümde kullanılan yöntem,  
"simplex yöntemi" 'dir.

Yukarıda kapsamı. açıklanan program,IBM uyum-  
lu Vestel bilgisayarında çalıştırılarak,aşağıdaki  
sonuçlar elde edilmiştir ;

|            |        |      |
|------------|--------|------|
| $X_1 =$    | 0      | kutu |
| $X_2 =$    | 0      | "    |
| $X_3 =$    | 200000 | "    |
| $X_4 =$    | 250000 | "    |
| $X_5 =$    | 425000 | "    |
| $X_6 =$    | 200000 | "    |
| $X_7 =$    | 10000  | "    |
| $X_8 =$    | 40000  | "    |
| $X_9 =$    | 0      | "    |
| $X_{10} =$ | 231152 | "    |





### SONUC

Bu miktarlara göre işletmenin yıllık cirosu,  $\sum F_i X_i$  'den 2.499.999.472.- T.L. olarak hesaplanmıştır. Buna bağlı olarak kâr, 362.825.848.- T.L. 'dır. Bu ciro ve kârı toplam 1356152 kutu ilaç üreterek gerçekleştirecektir.

Yukarıda belirtilen 362.825.848.- T.L. 'lık kâr ; cirodan değişir ve sabit giderler toplamının çıkarılması ile bulunmuştur. Oysa, 2.499.999.427.- T.L. 'lık cironun % 15'i yaklaşık olarak 380.000.000.- T.L. 'dır.

Bu rakama ulaşamayışımızın sebebi, pazar kaybetmemek için üretmek zorunda olduğumuz  $X_4$  ,  $X_5$  ,  $X_6$  ,  $X_7$  ,  $X_8$  ve  $X_{10}$  ürünleridir. Fiyatı yüksek olan üründen en alt sınırdaki üretsek bile, 2.500.000.000.- T.L. 'lık ciro kısıtına ulaşma hızı, onun % 15 'i olan 380.000.000.- T.L. 'lık kâr kısıtına ulaşma hızından daha büyük olmakta, bundan dolayı da ciro kısıtına ulaşıldığında kâr 362.825.848.- T.L. 'sında kalmaktadır.

Amacımız kâr maksimizasyonu olmayıp, miktar maksimizasyonu olduğuna göre, yukarıdaki yaklaşım doğru olmaktadır. Ayrıca, yukarıda bulunan ciroya bağlı olarak elde edilen miktarlardan bir fazla dahi üretsek (veya satsak), ciro en az 2.500.001.772.- T.L. olarak bulunur ki, bu ciro kısıtının üstünde bir rakamdır. Aynı zamanda bulunan sonuçların doğruluğunu gös-



termektedir.

Sonuç olarak, kârları yasalarla kısıtlı bulunan ilaç üreten ve/veya pazarlayan işletmelerde stratejik kararların alınması sırasında optimal ürün bileşiminin tayini söz konusu olduğunda, üretim maksimizasyonunu (veya satış miktarı maksimizasyonunu) amaç olarak kabul eden doğrusal programlama modellerini geliştirerek kullanmanın uygun olacağı kanısındayım.



```

#####
Welcome to QSB (Quantitative Systems for Business)!
You may choose from following management science decision support systems:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Code      Program
No.
#####
1 -- Linear programming
2 -- Integer linear programming
3 -- Transportation problem
4 -- Assignment problem
5 -- Network modeling
6 -- Project scheduling -- CPM
7 -- Project scheduling -- PERT
8 -- Dynamic programming
9 -- Inventory theory
A -- Queuing theory
B -- Queuing system simulation
C -- Decision/probability theory
D -- Markov process
E -- Time series forecasting
F -- Specify the type of printer
G -- Exit from QSB
#####

```

\*\* QSB(I): Programs 1 to 7, QSB(II): Programs 8 to E \*\*

Press the up or down key to locate the desired option. Then press ENTER.



```

#####
0 1 ---- Overview of LP Decision Support System
0
0 #####
0 This program solves linear programming problems with up to 40 variables
0 (not including slack/artificial variables) and 40 constraints. You should
0 prepare the problem using the following format for data entry.
0
0
0 Maximize 3.2 GID1 + 4.0 GID2 - 5 GID3
0 Subject to
0 (1) 4 GID1 + 2.5 GID2 + 3 GID3 = 50
0 (2) 3.6 GID1 + 7 GID2 - 2.5 GID3 = 86.9
0 (3) 15.7 GID1 + 9 GID3 = 20
0
0 (variables are assumed to be nonnegative)
0
0 In this program, you can define variable names with up to four characters.
0 Default variable names are X1, X2, . . . , Xn. Problem entry is similar to
0 your formulation. Any time you want a copy of the screen output, press the
0 SHIFT and PrtSc keys simultaneously. You also have the option to print out
0 the final solution and the sensitivity analysis. You can also display your
0 problem and modify it if necessary. With LP, a problem can be saved on
0 or read from a disk(ette). Furthermore, you can choose to display the
0 detailed steps of the simplex method as the problem is solved.
0 Enjoy using your LP Decision Support System!
0 #####

```

Press any key to return to the function menu.



## LP Model Entry for ALP

Please observe the following conventions when entering a problem:

- (1) 100, 100.0, +100, +100.0, 1E2, and 1.OE+2 are the same.
- (2) -123, -1.23E2, and -1.23E+2 are the same.
- (3)  $\geq$ ,  $>$ ,  $=>$ , and  $\gamma$  are the same;  $<=$ ,  $<$ ,  $=<$ , and  $\tau$  are the same.
- (4) After you enter your data, press the ENTER key.
- (5) On the same screen page, you may correct errors by pressing the BACKSPACE key to move the cursor to the correct position.
- (6) When you are satisfied with the data on a page, press the SPACE BAR.
- (7) When entering the problem, press the Esc key to go to a previous page; press the / key to go to the next page.

Do you want to maximize (1) or minimize (2) criterion? (Enter 1 or 2) < >

How many variables are there in your problem? (Enter number  $\tau$  40) < >

How many constraints are there in your problem? (Enter number  $\tau$  40) < >

Do you want to use the default variable names (X1,X2,...,Xn) (Y/N)? < >



## Input Data Describing Your Problem ALPSON Page 1

|            |            |            |            |            |             |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|
| Max        | +1.00000X1 | +1.00000X2 | +1.00000X3 | +1.00000X4 | +1.00000X5  |            |
|            | +1.00000X6 | +1.00000X7 | +1.00000X8 | +1.00000X9 | +1.00000X10 |            |
| Subject to |            |            |            |            |             |            |
| ( 1 )      | +390.000X1 | +416.000X2 | +48.0000X3 | +190.000X4 | +345.000X5  |            |
|            | +217.000X6 | +2925.00X7 | +1132.00X8 | +1584.00X9 | +230.000X10 | + +3.8D+08 |
| ( 2 )      | +964.000X1 | +1016.00X2 | +128.000X3 | +510.000X4 | +690.000X5  |            |
|            | +608.000X6 | +6215.00X7 | +1000.00X8 | +1908.00X9 | +499.000X10 | + +6.7D+08 |
| ( 3 )      | +1.00000X1 | -----X2    | -----X3    | -----X4    | -----X5     |            |
|            | -----X6    | -----X7    | -----X8    | -----X9    | -----X10    | + +1.0D+05 |
| ( 4 )      | -----X1    | +1.00000X2 | -----X3    | -----X4    | -----X5     |            |
|            | -----X6    | -----X7    | -----X8    | -----X9    | -----X10    | + +1.5D+04 |
| ( 5 )      | -----X1    | -----X2    | +1.00000X3 | -----X4    | -----X5     |            |
|            | -----X6    | -----X7    | -----X8    | -----X9    | -----X10    | + +2.0D+05 |
| ( 6 )      | -----X1    | -----X2    | -----X3    | +1.00000X4 | -----X5     |            |
|            | -----X6    | -----X7    | -----X8    | -----X9    | -----X10    | + +1.3D+05 |
| ( 7 )      | -----X1    | -----X2    | -----X3    | +1.00000X4 | -----X5     |            |
|            | -----X6    | -----X7    | -----X8    | -----X9    | -----X10    | + +2.5D+05 |
| ( 8 )      | -----X1    | -----X2    | -----X3    | -----X4    | +1.00000X5  |            |
|            | -----X6    | -----X7    | -----X8    | -----X9    | -----X10    | + +4.3D+05 |
| ( 9 )      | -----X1    | -----X2    | -----X3    | -----X4    | +1.00000X5  |            |
|            | -----X6    | -----X7    | -----X8    | -----X9    | -----X10    | + +6.2D+05 |



Input Data Describing Your Problem ALPSON Page 2

|      |            |            |            |            |             |          |
|------|------------|------------|------------|------------|-------------|----------|
| (10) | X1         | X2         | X3         | X4         | X5          | +7.5D+04 |
| (11) | +1.00000X6 | X7         | X8         | X9         | X10         |          |
| (12) | X1         | X2         | X3         | X4         | X5          | +2.0D+05 |
| (13) | X6         | +1.00000X7 | X8         | X9         | X10         | +1.0D+04 |
| (14) | X1         | X2         | X3         | X4         | X5          | +4.5D+04 |
| (15) | X6         | +1.00000X7 | X8         | X9         | X10         | +4.0D+04 |
| (16) | X1         | X2         | X3         | X4         | X5          | +1.3D+05 |
| (17) | X6         | X7         | X8         | X9         | X10         | +5.0D+04 |
| (18) | X1         | X2         | X3         | X4         | X5          | +2.0D+05 |
| (19) | +2604.00X1 | +2775.00X2 | +319.000X3 | +1269.00X4 | +1.00000X10 | +4.5D+05 |
|      | +1447.00X6 | +2.0D+04X7 | +7550.00X8 | +1.1D+04X9 | +1536.00X10 | +2.5D+09 |

Press the SPACE BAR to continue or Esc to go to the previous page.



```

##### Summarized Results for ALPSON Page: 1
#####
Variables      Opportunity Variables      Opportunity
No. Names     Solution Cost      No. Names     Solution Cost      Opportunity
1  X1      0.00000  0.6953  W16  S5      0.00000  0.7923
2  X2      0.00000  0.8066  W17  S6      0.00000  0.0000
3  X3      0.00000  0.0000  W18  A6      0.00000  0.0000
4  X4      0.00000  0.0000  W19  S7      0.00000  0.1738
5  X5      0.00000  0.0000  W20  S8      0.00000  0.4974
6  X6      0.00000  0.0000  W21  A8      0.00000  -0.4974
7  X7      0.00000  0.0000  W22  S9      0.00000  0.0000
8  X8      0.00000  0.0000  W23  S10     0.00000  0.0000
9  X9      0.00000  5.8763  W24  A10     0.00000  0.0000
10 X10     0.00000  0.0000  W25  S11     0.00000  0.0579
11 S1      0.00000  0.0000  W26  S12     0.00000  11.6953
12 S2      0.00000  0.0000  W27  A12     0.00000  -11.6953
13 A2      0.00000  0.0000  W28  S13     0.00000  0.0000
14 S3      0.00000  0.0000  W29  S14     0.00000  3.9154
15 S4      0.00000  0.0000  W30  A14     0.00000  -3.9154
##### Maximum value of the OBJ = 1356152 Itrs. = 26
#####
Press any key to continue.

```







## KAYNAKÇA

- Barutçugil, İsmet S., Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1983
- Demir, Hulusi ve Gümüslüoğlu Şevkinaz, Üretim Yönetimi, Aydın Yayınevi, İzmir, 1986, cilt 2
- Ekin, Nusret, Endüstri İlişkileri, I.Ü. İşletme Fak. İşletme İktisadi Enstitüsü Yayını, yayın no: 64, İstanbul, 1984
- Eren, Erol, İşletmelerde Stratejik Planlama, I.Ü. İşletme Fakültesi Yayını, İstanbul, 1979
- Esen, H. Öner, İşletme Yönetiminde Sistem Yaklaşımı, I.Ü. İşletme Fakültesi Yayını, İstanbul, 1985
- Forrester, Jay W., Principles of Systems, Wright-Allen Press Inc., Cambridge, 1973
- Kobu, Bülent, Üretim Yönetimi, I.Ü. İşletme Fak. yayını, İstanbul, 1982, dördüncü baskı
- Kuruüzüm, Orhan, Proses Endüstrisinde Proses Kontrolü Problemine Hedef Programlama ile Yaklaşım ve Alternatif Bir HP Algoritması Önerisinin Bir Uygulama Üzerinde Değerlendirilmesi, Doktora tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1986
- Polat, Sezai, ..... Raporu, yayınlanmamış, 1985
- Sariaslan, Halil, Kaynak Dağılımında Doğrusal Programlama, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayını, yayın no: 553, Ankara, 1986



Serper, Özer ve Gürsakal Necmi, Doğrusal Programlama,  
Bursa İktisadi ve Ticari İlimler Akademi-  
si Yayını, Bursa, 1982

Tulunay, Yılmaz, Matematik Programlama, I.Ü. İşletme Fak.  
Yayını, Yayın no:108, Sermet Matbaası, Vize,  
1980

Tümer, Melih, Ürün, Üretim ve Yönetim, Sermet Matbaası,  
İstanbul, 1978

Wark, Kenneth, Thermodynamics, McGraw-Hill, New York, 1979

