

SERİ
SERIE A

CİLT
TOME XXIV

SAYI
FASCICULE II

1975

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES FORESTIÈRES
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



**ORMANCILIKTA GERÇEK TARİFE BEDELİ VE BUNUN
İŞLETMENİN ENTANSİTESİNİ TAYİN HUSUSUNDA BİR
KRİTER OLARAK KULLANILMASI ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR *)**

Yazan

Dr. Uçkun GİRAY

GİRİŞ

Artan tüketim ihtiyaçları, ihraç istekleri ve dış rekabet, kalkınma plânı hedeflerine ulaşmak gibi pek çok etken ormancılığımızı tutarlı kararlar vermeğe zorlamaktadır.

Son senelerde ormancılıkta gayeler ve bu gayelere ulaşırken baş vurulan ilkeler bakımından anlayış değişiklikleri kendini hissettirmiştir. Hiç şüphesiz ki bu anlayış değişikliğine en önemli örnek güdülecek prensipler arasında iktisadilik prensibinin gittikçe ağır basmasıdır.

Plân yapma döneminde sadece devamlılık prensibinden hareket etmek mümkün olduğu gibi aynı zamanda iktisadın prensiplerinin gereğini de yerine getirmek, başka bir deyişle fizikî plânlar yapmak kadar iktisadî plânlar yapmak da mümkündür. Bu demektir ki ormancılıkta plânlar yalnızca ağaç türü seçimi, servetin geliştirilmesi, fizikî ilişkilere bağlı mekân düzeni ve faydalanmanın düzenlenmesi gibi geleneksel konuları değil, aynı zamanda organizasyon ve iktisadi gelişme gibi devamlılığı garanti eden konuları da kapsamalıdır.

Ormancılıkta plânlamaya iktisadi bir temel bulabilmek, eldeki sınırlı imkânlar karşısında üretimle ilgili kararları (gençleştirme, ağaçlandırma, hasat, yol inşası, amenajman plânı yapılması, koruma v.s.) alırken işletmenin iktisadi bünyesini, özellikle tarife bedelinin ne dereceye kadar etkili olabileceğini denemek önem kazanmaktadır.

Bu istek bizi, ormancılık geniş alanlar üzerinde yapılan ve toprağa bağlı bir üretim olduğundan, toprağın iktisadi kriterlere göre birimlere

* Bu yazı İ. Ü. Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve İşletme Ekonomisi Kürsüsünde aynı ad altında hazırlanmış olan doktora çalışmasının özetidir.

ayrılmasına zorlamaktadır. Bu bakımdan bu çalışmada, birimlere ayrılmış ve her birim için tarife bedeli hesaplanmış bir ormanda, tarife bedelinin toplamını azami kılmak üzere birimler arasında seçim yapmanın olanakları ve sonuçları araştırılmıştır.

Tarife bedelinin bir iktisadi kriter olarak kullanılmasını istediğimiz bu araştırmada fiili satış fiyatlarından formüle göre*) hesaplanan değeri almış bulunuyoruz. Orman Genel Müdürlüğüne saptanan tarife bedelleri, ürünlerin hesaplanan satış fiyatından başka fiyatlarla satılabilmesi nedeniyle aynen alınamamıştır. Onun yerine fiili satış fiyatları temel alınarak bulunan artık değere (işletme artığı) Gerçek Tarife Bedeli ismi verilmiştir. Bu değer gerek maliyet unsurlarına, gerekse piyasa hareketlerine karşı duyarlı olduğu için analizde kullanılmak üzere seçilmiştir.

Tarife Bedeli ve Dikili Değer'in Bölgesel Etkileri.

Tarife bedeli ve dikili değer, masraf unsurları ile bir arada kullanılarak önemli bazı sonuçlara ulaşmak kabil olmaktadır. Dikili değer (Stumpage Value), örneğin sıfır alan (Zero Area) ve ulaşılabilirlik (Accessibility) konularına ışık tutmaktadır. Alanlar bu yolla kategorilere ayrılabilir olmaktadır. Sıfır alanları ancak ekstansif işletme metotları ile ulaşılabilir olmaktadır.

Bölgelerin ayrılmasında masraf yapıları, dolayısıyla konumları rol oynamaktadır. Ürünlerin temelde ayrı fiyatlarla satılması ayrı teknolojilere ve ayrı entansiteye olanak sağlamaktadır. Bu bakımdan ormancılıkta gerçek tarife bedeli olarak adlandırdığımız artık değer teknoloji ile işletmeleri ilişkiye getirme yönünden faydalı olabilmektedir.

Optimizasyon, Plânlama ve Kriterler

İşletmelerin yönetiminde kararlar yapılan seçimler, araştırmaların sonuçlarına göre yapılan seçimlerden, genellikle daha fenadır. Seçimlerin en iyisi deyimi açıklamaya muhtaçtır. Çünkü en iyi karar ancak bazı amaçlara ve kriterlere göredir. Ormancılıkta amaçlar ve kriterler, özellikle bunların birbirleriyle olan girift ilişkisi önem taşımaktadır. Ayrıca orman işletmeleri de ellerindeki kaynaklar yönünden bir takım sınırlayıcı şartlar altında çalışırlar. Üstelik hangi amaç ve kriter kullanılırsa kulla-

* $t = S_f - (hm + nm + im + tz + sm) 1,0p$; S_f : satış fiyatı, hm : hasat masrafı, nm : nakil masrafı, im : imalât masrafı, tz : tevzii masraf payı, sm : satış masrafı, p : temettü payı, t : tarife bedeli.

nılsın zaman faktörü daima hesaplama işlemlerine karışmaktadır. Yani orman işletmeleri amaçlara ve kriterlere göre bir bakıma zamanı en iyi şekilde kullanmak zorunda olan işletmelerdir. Bir ekonomik olay her ne kadar gider ve fiatları içine alırsa da fiziki bir anlamı da kapsar. Ekonomik kriterler bu açıdan teknik kriterlerden daha geniş kapsamlıdır. Fakat aksine fiziki olayları temel alan teknik kriterler (hacım, kuru madde gibi) ekonomik temelden yoksun bulunabilirler. Başarının ekonomik ölçüleri fiziki başarının ölçülmesinden girifttir. Aynı zamanda ekonomik başarıyı ölçerken kullanılan bilgilerin toplanması da zorluk arzeder. Örneğin bir ağaç türünün idare süreleri sonunda ne kadar, hangi çeşit ürün verebileceği bilinebildiği halde masraf, fiat ve üretim tekniklerindeki muhtemel değişiklikler ve bunların parasal etkileri çoğu defa belirsizlik gösterir. Bu nedenle de plâncılar kısa dönem plânlar yaparak ve veri olarak da bu günün şartlarını kullanarak çalışabilirler.

Plânlamalarda dayanılacak prensip ve kriterlerin uzun ömürlü, kolay uygulanabilir türden olması yukarıki sakıncaları önleyici anlamdadır.

Ayrıca ormanların işletme sınıfı şeklinde idare edilmeleri de revizyon olanaklarını arttırır. Belli bir noktada, değişen yeni şartlara uyum gösteren ve eski plândan ayrıcalıkları bulunan yeni bir plân uygulanabilir ve bundan böyle hemen her zaman yeni plânın konu edinebileceği orman birimleri vardır.

Plânlama Metodlarına Kısa Bir Bakış

Plânlamadan amaç ekonomik birimlerin optimizasyonunu sağlamak-
tır. Plânlama bir takım plânlama aletleri kullanmak suretiyle tutulacak
yolu ve bu yol üzerindeki en uygun seçimleri belirler. Neticede de belli
amaçlar bakımından optimizasyon gerçekleşir. Bu gerçekleştirmede iki
büyük plânlama yaklaşımı söz konusudur :

A — Klâsik Metodlar (Örneğin marjinal analiz)

B — Modern Metodlar (Matematiksel programlama)

Marjinal analiz bir fonksiyonda bağımsız değişkenin birim miktar artmasıyla bağlı değişkenlerde meydana gelen değişikliklerin incelenmesidir. Tabiidir ki bu gaye ile fonksiyoner ilişkilerin süreklilik arzetmesi gerekir. Marjinal analiz bir çok alanda optmellik metodu olarak kullanılır. Yalnız ne var ki bu optimizasyon bazı işletme faaliyetlerinde sağlanabilir. Buna kısmi veya sekonder optimizasyon denebilir. Aslında çoğu kez kullanan bir bütün için optimallik olabilir. Matematiksel metodlar yapı-

nın tümü için optimizasyon ararlar. Çünkü bütünüün sahip olduğu birimler kaynakların tüketimi bakımından birbirlerine rakiptir. Hangi kaynağın ne kadarının hangi işleme (yahut birime) verileceği ve bunun optimalliği aranabilir. Matematiksel programlamanın en önemli özelliklerinden biri ekonomik birimlerin imkânlarının (kaynakların) sınırlı oluşunu dikkate almasıdır.

Metod

Doğrusal programlama matematik programlama metodları içinde en çok kullanılanıdır. Bu metod, ekonomide bir bütünüü aktivite adını verebileceğimiz bir takım elemanter bileşkelere ayırmaktadır. Her aktivite kendi teknolojisini ile bu sistemde yer alır. Aktiviteler bir tablo şekillenecek biçimde doğrusal denklemler halinde bulunurlar. Bir doğrusal programlama içinde konu olabilecek varsayımlar şunlardır :

a — Orantılılık : Aktivite seviyesi ile bu aktivitede kullanılan input seviyeleri arasında sabit bir 'oran'ı vardır.

b — Pozitiflik : Aktivitelerin seviyeleri yahut üretim miktarları daima pozitif değerler alır.

c — Toplanabilirlik : Aktivitelerde konu olabilen inputlar kendi aralarında toplanabilir olmalıdır.

d — Doğrusal gaye denklemleri : Aktivitelerdeki seviyeler inputların kullanımını temsil ettikleri halde gaye satırında pozitif değerler ifade ederek amaca yaklaşırlar.

Bütün bunlara göre metod, amaç fonksiyonu denen doğrusal bir denklemin toplam değerini yine doğrusal denklemler yardımıyla, sınırlayıcı şartlar karşısında optimize etmektir. Örneğin :

$$\begin{array}{ccccccc}
 a_{11} & a_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & a_{1n} \\
 a_{21} & a_{22} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & a_{2n} \\
 \cdot & \cdot & & & & & \cdot \\
 \cdot & \cdot & & & & & \cdot \\
 a_{m1} & a_{m2} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & a_{mn}
 \end{array}$$

talosunda her sütun bir malın üretimine giren kaynakların birim üründeki miktarlarını belirler. Her satırda ise bir kaynağın çeşitli malların üretiminde birim üretim için harcanan miktarları bulunur. Sütunların meydana getirdiği vektörler üretim seviyeleri ile çarpıldığında :

$$\begin{array}{ccccccc}
 a_{11}x_1 & a_{12}x_2 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & a_{1n}x_n \\
 a_{21}x_1 & a_{22}x_2 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & a_{2n}x_n \\
 \vdots & \vdots & & & & & \vdots \\
 \vdots & \vdots & & & & & \vdots \\
 a_{m1}x_1 & a_{m2}x_2 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & a_{mn}x_n
 \end{array}$$

oluşur. Diğer taraftan her ayrı aktivitenin (sütun vektör) ürettiği malın fiyatı başka olduğundan, üretim seviyesi ile bu fiyatlar çarpıldığında o aktiviteden elde edilecek para geliri ortaya çıkar. Bu para gelirinin bütün aktiviteler için hesaplanıp toplanmasıyla doğrusal amaç denklemi ortaya çıkar : $C_j x_j = Z$. Bu değeri maksimize etmek eğer elde sınırsız kaynak varsa hiçbir güçlük arz etmez. Ancak sınırlı kaynaklarla karşılaşıldığında her aktivitenin hangi seviyede üretim yapması gerektiği önemli olur. Üretim seviyeleri hem amaç denkleminin değerini hem de kaynaklardan ne kadarının hangi aktiviteye bağlanacağını belirler. Kaynakların aşılamayacağı özelliği de tabloya sokulursa :

$$\begin{array}{l}
 a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 \cdots \cdots + a_{1n} \cdot x_n \leq b_1 \\
 a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 \cdots \cdots + a_{2n} \cdot x_n \leq b_2 \\
 \vdots \\
 \vdots \\
 \vdots \\
 a_{m1} \cdot x_1 + a_{m2} \cdot x_2 \cdots \cdots + a_{mn} \cdot x_n \leq b_m \\
 \hline
 C_1 \cdot x_1 + C_2 \cdot x_2 \cdots \cdots + C_n \cdot x_n = Z \\
 x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad \cdots \quad x_n \geq 0
 \end{array}$$

gösterilebilir. Kapalı yazılışıyla $A \cdot X = B$ oluşur. Ayrıca üretim seviyeleri (x_j) negatif değer alamıyacaklardır. Yukarıki eşitsizlikler denklemler haline getirilirse :

$$\begin{array}{l}
 a_{11} x_1 + a_{12} x_2 \cdots \cdots + a_{1n} x_n + x_{n+1} = b_1 \\
 a_{21} x_1 + a_{22} x_2 \cdots \cdots + a_{2n} x_n + x_{n+2} = b_2 \\
 \vdots \\
 \vdots \\
 \vdots \\
 a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 \cdots \cdots + a_{mn} x_n + x_{n+m} = b_m
 \end{array}$$

yazılabilir. Katsayıların meydana getirdiği matris (A) teknoloji matrisi, B ye ise kaynaklar vektörü ismi verilir.

$A^{-1} \cdot B = X$ yoluyla çözüm sağlanır. Ancak kare olmayan matrislerin çözümünde amaç denkleminin maksimum kılınması amacıyla uygulanabilecek çözümler içinden en büyük değeri veren çözüm seçilir. Yukarıki tabloda verilen satır ve sütun sayılarından hareketle, $\frac{(n+m)!}{m!(n+m-m)!}$ adet çözüme ulaşmak imkânı vardır. Simplex çözüm tekniği özellikle büyük modellerde sistematik olarak sonuca yaklaşır bir tekniktir.

Modelin Kuruluşu

Bir orman işletmesinin ekonomik açıdan yalınlaştırılarak incelendiğinde bir takım kaynakları bir araya getirerek üretim yaptığı görülür. Bu kaynaklar (veya varlıklar) şunlardır :

A — Toprak

B — Binalar

Toprağa bağlı tesisler

Makine, alet

Diğer tesisler

Plân

C — Para ve benzerleri

İster ormanla kaplı olsun, isterse olmasın, toprak daima bir üretim potansiyeli arzeder. İşletmeler ellerindeki bu kaynağı üretime sokar veya sokmazlar. (B) de toplanan varlıklar sabit varlıklardır ve genellikle kuruluş yatırımlarını ifade ederler. Para ve benzerleri de üretimin akışını sağlarlar. Yukarıki bölümlenmeyi giderler açısından incelediğimizde :

A — Tarife bedelleri

B — Amortisman giderleri

C — Kültür giderleri

Bakım giderleri

Hasat giderleri

Nakil giderleri

İstif ve satış giderleri

İdare giderleri

Koruma giderleri

şeklinde bir ayırım yapabiliriz. Böylece üretimin yapılması sırasında kullanılan inputlar da ortaya çıkmaktadır. Bu inputlar sabit (W_i) ve değişen (U_i) inputlardır.

Üretim miktarı bunların fonksiyonudur :

$$P = f(U_1, U_2 \dots U_m; W_1, W_2 \dots W_n)$$

Üretim fonksiyonu doğrusal kabul edilebilir. Geleneksel teoride toplam masraf fonksiyonlarının doğrusal olmadığı savunulduğu halde, yukarıdaki masrafların hepsini doğrusal kabul etmek mümkündür ve bu çoğu kez bulgulara uymaktadır.

Orman işletmesinde konumuz olabilecek inputlar toprak (T), Kültür (G), Hasat (K), Nakil - İstif (N), Satış (S), İdare (D) olarak kararlaştırılmıştır.

Sayılan bu inputların miktarları ve karışımı açısından işletmelerin değişik alanları, değişik yapı göstermektedir. Yani işletme alanı input ve output ilişkileri değişik olan birimlerden oluşmaktadır. Inputlar evvelce sayılan (T, G, K, N, S, D) olup output ise tarife bedeli dediğimiz (R) değeridir.

Deney İşletme ve Özellikleri

- 1 — Dar bir alan üzerinde çalışarak kısıtlı olan bilgi toplama olanaklarını arttırmak,
- 2 — Uygun idare süresinin tahminini gerçekçi bir şekilde yapabilmek,
- 3 — Hızlı büyüyen bir türü ele almak,
- 4 — Örnek işletmelerin daha geniş olanaklarından yararlanmak gibi nedenlerle Antalya Orman Başmüdürlüğüne bağlı Düzlerçamı Örnek Devlet Orman İşletmesi uygulama alanı olarak seçilmiştir*.)

Bu işletme 5 seri ve ek olarak da 1 araştırma ormanından oluşmaktadır.

* Düzlerçamı Örnek Devlet Orman İşletmesi Orman Genel Müdürlüğü'nün 5 Mart 1972 tarihli bir tamimi ile kapatılarak Korkuteli ve Antalya Merkez İşletmeleri arasında pay edilmiştir.

Seri	Bitki örtüsü ile kaplı alan ha.	Açıklık alan ha.	Toplam alan ha.
1—Bük Araştırma ormanı	2031,99	69,62	2101,61
2—Düzlerçamı serisi	3975,14	654,35	4629,48
3—Karaman serisi			
A İşletme sınıfı	1991,24	548,73	2540,02
B İşletme sınıfı	82,25	737,06	819,31
4—Yazır serisi	4284,15	395,68	4679,83
5—Kozdağ serisi	3328,20	115,76	3443,96
6—Ardıçdağ serisi			
A İşletme sınıfı	1113,43	1270,66	2404,09
B İşletme sınıfı	1966,76	446,89	2413,65
TOPLAM	18793,18	4238,75	23031,95

Analize giren sahaların yüzölçümü 20627,83 ha. dır.

Çeşitli serilerde idare süreleri amenajman plânlarına göre aşağıdaki gibi önerilmiştir.

Karaman serisi	:	90	yıl
Düzlerçamı	»	70	»
Kozdağ	»	80	»
Yazır	»	80	»
Ardıçdağ	»	80	»

Yine amenajman plânlarında bu ormanlarda milli ve idari birçok amaç gerçekleştirilmek istenmekte, idare gayeleri kapsamı içine ekonomik ve ekonomik olmayan gayeler alınmış bulunmaktadır. Ekonomik gayeler incelenerek seri ormanlarının «en yüksek odun hasılası gayesi» ile işletilmesi teklif edilmektedir. Bunun için de hasat sırasında ortaçağın 35 - 40 cm. olması gerekeceği veya bu ölçüyü en çok orantıda kapsaması gereği üzerinde durulmaktadır.

Aktivite Alanlarının Ayrımı

İnputların miktarına etkili olabilecek bütün faktörler yönünden homojen aktivite alanları elde etmek mümkündür. Ancak diğer taraftan aşırı sayıdaki aktivite alanları da sakıncalar getirir. Bunun yerine inputlardan en önemli paya sahip olan nakil inputu bakımından homojenlik sağlanmaya çalışılmıştır. O nedenle de «aynı ve oldukça doğrusal seyreden

kamyon yoluna sürütülmek zorunda olan» nakil havzaları ayrı birer aktivite alanı olmuştur. Bu şekilde bir ayırım sonunda toplam alanda 171 adet aktivite alanı elde edilmiştir. Sonra bunların yüzölçümleri bulunmuş ve dengelenmiştir.

Ormancılıkta Bağlı Mal

Orman işletmeleri piyasa değerleri farklı olan çok sayıda mal üretmektedir. Bağlı mallar bir üretim faaliyeti sonunda elde edilen birden fazla ürünün ilişkisidir ve bu mallar input kullanımı açısından birbirlerine rakip değildirler. Bu ürünlerin her biri için birbirinden bağımsız kararlar verilemez. Hiç olmazsa kısa dönemde ürünlerin arasında, orantılar bakımından değişiklik olanağı yoktur. Bu analize dönük düşünüldüğünde idare süresi sonunda elde edilecek ürünün tek çeşit maldan ibaret olmayıp bir bağlı mal olduğu görülür. Böylece bağlı masraf kavramı da konumuzda yer bulmaktadır.

Bağlı masrafın mal çeşitlerine çok kesin olarak dağıtılması olanağı yoktur. Üstelik bunun, ekonomik analizler yapmak amacıyla mal çeşitlerine dağıtılmasına gerek de yoktur. Onun için odun hammaddesi bir bağlı mal kabul edilerek analiz bu temele göre yürütülmüştür. Bağlı malın tanımlanması suretiyle birim ürün içinde, belli teknoloji varsayımı altında, hangi oranda malların bulunduğu tahmini gerekmiştir.

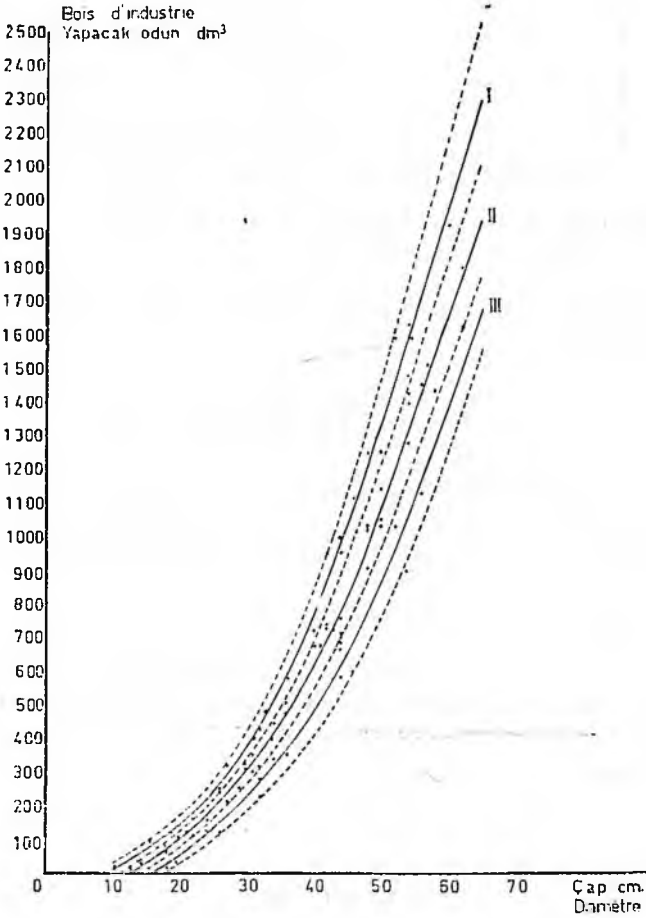
Toprak Inputunun Hesaplanması

Toprak inputu, 1 m³ kullanacak odun elde edilebilmesi için gerekli toprak alanıdır. Bu alan idare süresi sonuna dek üretime bağlı kalacak, idare süresi sonunda hasat işlemi yapılarak yeniden üretim fırsatı doğacaktır. Doğaldır ki bonitet farklarından ötürü bu değer farklılık göstermektedir. Öyleyse ayrılmış bulunan aktivite alanlarının ne kadar ve hangi bonitet toprağa sahip olduğu sorunu ile beraber, muhtelif bonitetlerde hektarda kaç metre küp kullanacak odun üretilbildiği ortaya konmak gerekmiştir.

Çeşitli Bonitetlerde Hektardaki Verim

Bunu aydınlatmak üzere konumuz olan ormandan normal yapıda 103 fert kesilmiştir. Bunların çapları ve boyları ve verdikleri kullanacak odun miktarları saptanmıştır. Grafik — 1'den görüleceği gibi aynı çap kademesine geniş bir şerit halinde dağınık olarak kullanacak odun hacmi rastlamaktadır. Bunun nedeni seçilen fertlerin normal yapıda fakat değişik boylarda ve teorik olarak çeşitli bonitetlerden oluşudur.

Aynı çap kademesinde boy ile hacim arasında doğrusal bir ilişki vardır ($V = f \frac{\pi d^2}{4} \cdot h$). Çap - Boy arasındaki muhtelif bonitetler için var olan ilişki benzer şekilde çap-- hacim ve çap - kullanacak odun hacmi arasında da var kabuledilebilir. Böylece bonitetlere göre çap boy ilişkilerini gösteren eğrilerin aralarındaki orantı kullanılarak interpolasyon yapılmıştır (Grafik — 1.).



Grafik — 1. Bonitetlere göre, ağacın 1,30 çapı ile ihtiva ettiği kullanacak odun miktarı arasındaki ilişki.

Graphique — 1. La relation entre le volume de bois d'oeuvre et d'industrie et le diamètre, à 1 m. 30 du sol, de l'arbre par les stations.

Öte yandan, çeşitli bonitetlerde, çap kademelerine kaçır ağacın düştüğü hesaplanmıştır. Daha sonra bu veriler yardımıyla hektarda ve her üç bonitetde kullanacak odun miktarı elde edilmiştir. Bu işlem 4 ayrı idare süresi için (70, 60, 50 ve 40 yıl) tekrarlanarak Tablo — 1 oluşmuştur.

Bonitet Classe de fértilité	I	II	III
Yaş Age			
40	148,025	65,709	20,778
50	157,696	94,408	40,268
60	162,672	119,902	57,716
70	170,856	120,842	74,306

Tablo—1. Hektardaki kullanılacak odun m³, çeşitli bonitetlerde.

Tableau—1. Selon les différentes stations, le volume de bois d'oeuvre et d'industrie par hectare.

Daha sonraki aşamada tablodaki kullanacak odun verimleri ile her aktivite alanı için

$$\frac{B_I + B_{II} + B_{III}}{B_I \cdot H_{II} + B_{II} \cdot H_{II} + B_{III} \cdot H_{III}} = T$$

yoluyla birim bağı malın üretiminde kullanılan toprak inputu çıkarılmıştır. Eldeki 171 aktivite alanında her 4 idare süresi için bu işlem yapılarak bulunan rakamlar teknoloji matrisinde 1. satıra yerleştirilmiştir.

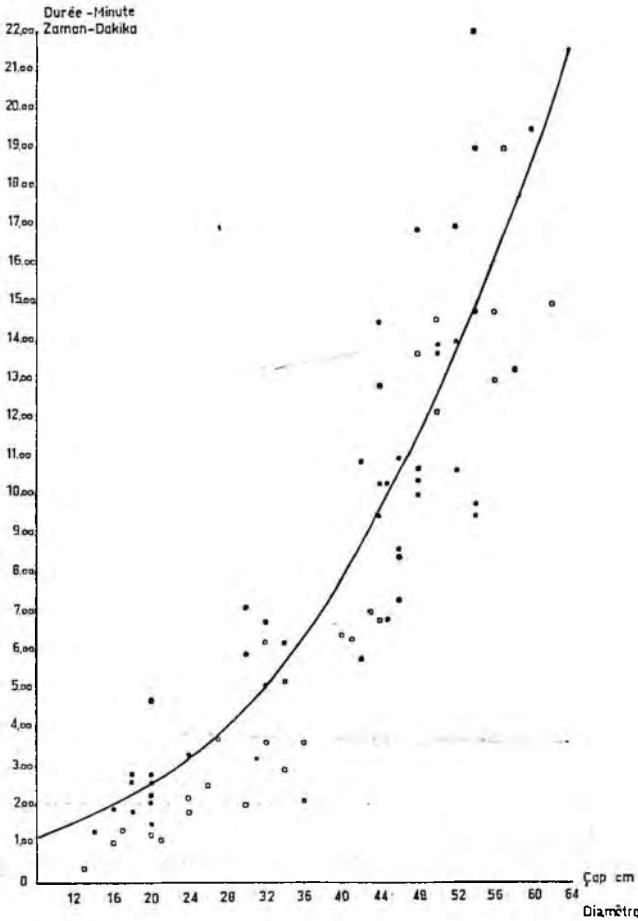
Hasat Inputu ve Hesabı

Hasat işlemi bir ağacın bulunması, kesilmesi, tomruklanması, budanması, kabuklarının soyulması şeklinde kabul edilmiştir. Bu işleme ilişkin zaman analizleri, daha önceden işin evreleri incelenerek yapılmıştır. Bu evreler 4 bölümde toplanmıştır :

- 1 — Yer değiştirme zamanı
- 2 — Devirme zamanı
- 3 — Budama - tomruklama zamanı
- 4 — Soyma zamanı

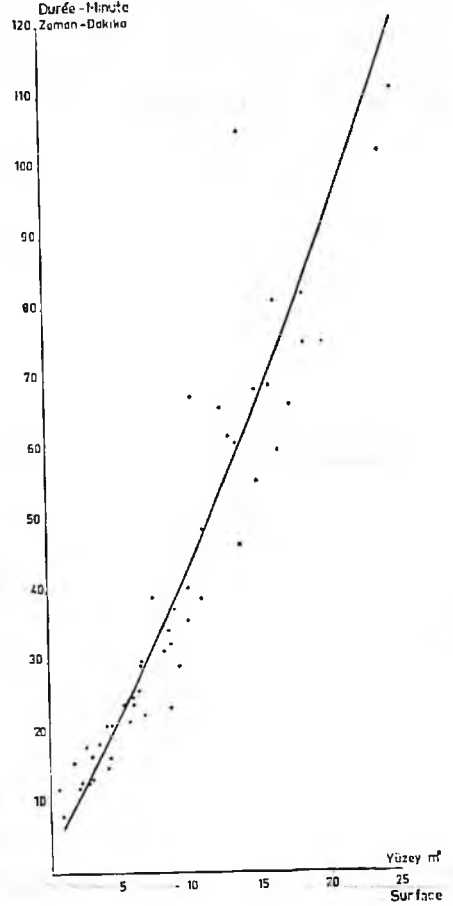
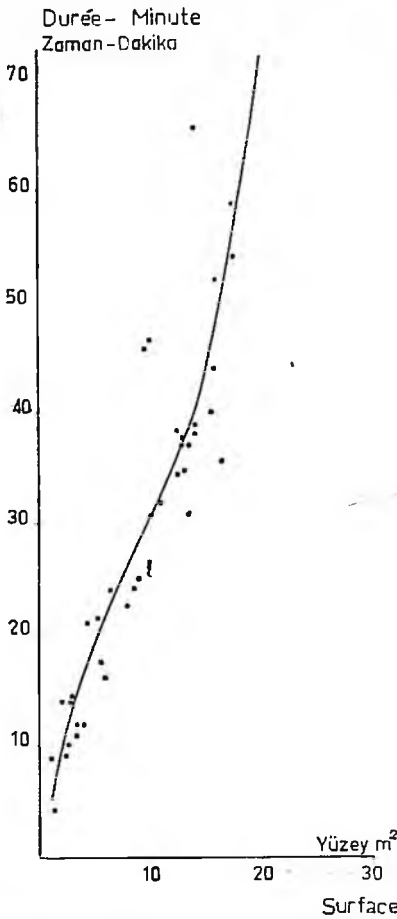
Evrelerin bu şekilde ortaya çıkmasında, postaların bileşimi, çalışma düzenleri, gelenekleri, alet sayıları, evredeki işlemin diğer çalışmalara etkileri, evrelerin zaman yönünden önem ve ayrılabilirlikleri gibi bir dizi etken dikkate alınmıştır.

Hasat zamanını saptarken ağacın çap ve boyu ile toprağın meyil ilişkisi özellikle dikkate alınmıştır. Diğer faktörler ya elenerek ya standardize edilerek yahut da sabit tutularak tüm orman için geçerli olacak ortalama değerlere ulaşılmıştır. Zaman ölçmeleri iki büyük grupta toplanarak % 15 meyilden az ve çok meyilli olan alanlarda ayrı yürütülmüştür. Böylece üç bonitet ve her bonitet için de iki ayrı meyil grubu ve dört ayrı idare süresi için ($3.2.4 = 24$) tip hasat zamanı hesaplanmıştır. 3. evreyi oluşturan tomruklama ve budama süresi için, elde edilen verilere göre, Grafik — 2 bulunmuştur.



- Grafik — 2 Kesilen ağacın budanma ve tomruklanma zamanı ile çap arasındaki ilişki (Dolu noktalar meyilli alanlara aittir).
- Graphique — 2. La relation entre la durée de l'élagage et de la tronçonnage de l'arbre abattu et son diamètre, à 1 m. 30 du sol (Les points noirs appartiennent aux terrains montagneux).

Hasat içerisinde en önemli ve 4. evreyi oluşturan soyma zamanını bulmak üzere önce soyma süresinin soyulan yüzeyle ilişkisi olduğu kabul edilmiştir (Grafik — 3a, 3b). Ayrıca çeşitli bonitetlerdeki fertlerin ne kadar soyma yüzeyleri olduğu denklemlerle ortaya konmuştur (Grafik — 4).

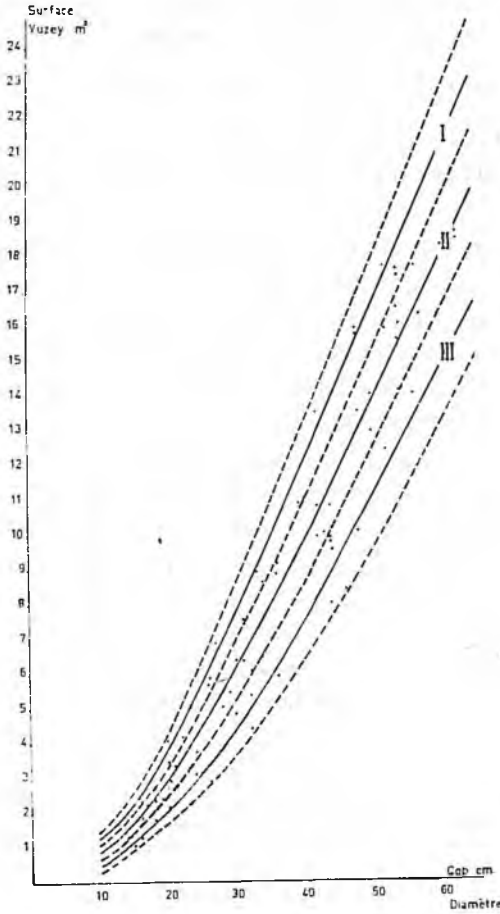


Grafik — 3 a. Tek ağaçta kabuk soyma süresi ile yüzeyi arasındaki ilişki (Düz-
lük alanlarda)

Graphique — 3a. La relation entre la durée de l'écorçage d'une seule arbre et sa sur-
face écorcée (Dans les terrains plats).

Grafik — 3 b. Tek ağaçta kabuk soyma süresi ile yüzey arasındaki ilişki (Meyil-
li alanlarda).

Graphique — 3b. La relation entre la durée de l'écorçage d'une seule arbre et sa sur-
face écorcée (Dans les terrains montagneux).



Grafik — 4. Çeşitli bonitetlerde bir ağacın kabuğu soyulmuş yüzeyi ile çapı arasındaki ilişki.

Graphique — 4. La relation entre la surface écorcée d'une arbre et son diamètre à 1 m. 30 du sol, par les différentes stations.

Hesaplanan ve başvurulan denklemler şöyledir :

1 — Devirme zamanı - çap ilişkisi :

$$y = -0,43 + 0,038 x \quad (s=0,488, x=\text{çap cm.}, y=\text{zaman dk.})$$

2 — Budama, tomruklama zamanı - çap ilişkisi :

$$y = 2,6019 - 0,1391 x + 0,0068 x^2 \quad (s=2,67)$$

3 — Soyma yüzey - Çap ilişkisi :

I. Bonitet $y = 0,14 + 0,38x + 0,0072x^2 + \lambda(-3,60 + 0,35x + 0,001x^2)$

II. Bonitet $y = -0,08 + 0,035x + 0,0057x^2 + \lambda(-4,96 + 0,35x + 0,0005x^2)$

III. Bonitet $y = -4,87 + 0,276x + 0,00086x^2$

4 — Soyma zamanı - Soyma yüzeyi ilişkisi:

Meyilli alanlarda $y = 3,831 + 3,439x + 0,050x^2$ (s=11,769)

Düzlük alanlarda $y = 5,705 + 2,151x + 0,038x^2$ (s= 5,507)

Bu denklemler üstel, 2. ve 3. dereceden polinomlar arasından seçilmiş olanlardır. Belli bir bonitetin hektarındaki çap kademelerine dağılan fertlerin sayıları belli olduğuna, bu fertlerin soyma yüzeyleri denklemlerle ortaya çıkarıldığına göre her kademenin soyma zamanı toplanarak hektara geçilmiştir. Soyma yüzeyine önceki evrelere ait zamanlar da eklenecek, önceden konu edinilen 24 şikka göre bu işlem tamamlanmıştır ve neticeleri Tablo— 2'de görülmektedir.

Bonitet Classe de fértilité	I	II	III
Yaş Age			
40	20068,68 M	13102,13 M	9650,43 M
	D 16879,22	D 11920,23	D 9768,68
50	17724,09 M	14002,95 M	10595,92 M
	D 14323,42	D 12155,05	D 10148,02
60	16335,52 M	14019,16 M	10802,56 M
	D 12855,57	D 11712,77	D 10063,49
70	15374,87 M	13189,69 M	10654,67 M
	D 11791,00	D 10651,76	D 9444,39

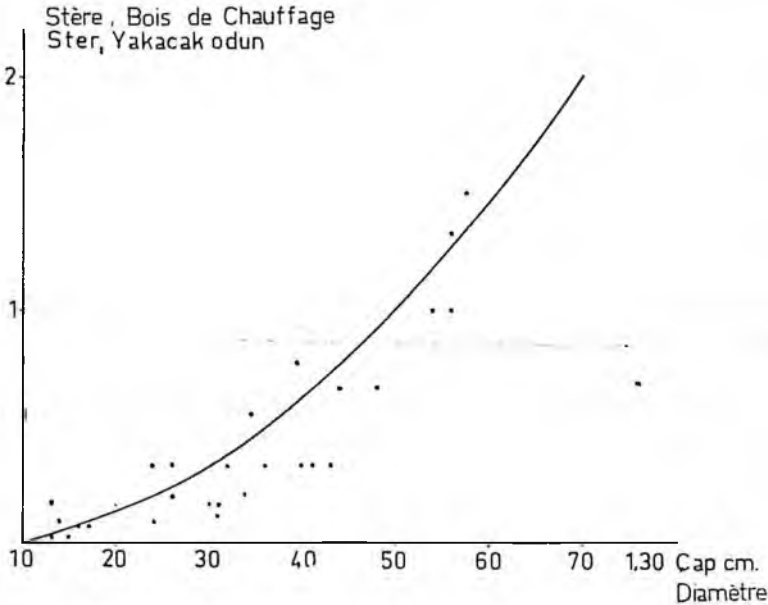
Tablo — 2. Çeşitli bonitetlerde, hektarda hasat zamanı (dakika) (M: Meyilli araziye ait değerler; D: düzlük araziye ait değerler).

Tableau — 2. Les durées de récolte par hectare dans les différentes stations (M: Les chiffres appartiennent aux terrains montagneux; D: Les chiffres appartiennent aux terrains plats).

Bir taraftan hektardaki hasat zamanı ortaya çıkarılırken, diğer taraftanda bu zaman unsurlarıyla bağlantı kuracağımız ekip masraflarını (işçilik giderleri, 1971 yılı) saptamak gerekmektedir. Yalnız işletmemizin kullanacak odun üretiminde yüklendiği hasat masrafları, veri olan üretim tekniğine bakıldığında, bu kadarla kalmamaktadır. Çünkü kullanacak odun elde edildikten sonra geriye kalan tepe ve dalların bölünerek yakacak odun yapıldığı görülür. Yakacak odun için ekibe ödenen paralar da istihsal ödeneklerinden verilmektedir. Aslında kurulan model gereğince bu ödenekten yapılan harcamaların hepsinin kısıtlayıcı şart olarak görülen bu ödenekle karşılaştırılması gerekir. O nedenle yakacak odunun üretim giderlerini de hesaplarımıza katmış bulunuyoruz.

Ancak burada önemli olan yakacak odunun, kullanacak odunun bağlı malı olduğudur. Bu nedenle de yakacak odunun elde edilmesi masrafı 1 m^3 kullanacak odun ürünü temeline indirgenmiştir. Yani 1 m^3 kullanacak oduna karşılık gelen yakacak odunun üretilmesi için harcanan para hesaplanmıştır, bunu yapabilmek için hektarda, çeşitli bonitetlerde, elde edilebilecek yakacak odun miktarı aydınlatılmıştır. Amaca uygun olarak seçilen 36 ağaçtan çap - yakacak odun miktarı ilişkisi çıkarılmıştır (Grafik — 5).

$$y = 0,002346 x + 0,00045 x^2 - 0,00000327 x^3 \quad (x = \text{çap cm, } y = \text{ster})$$



Grafik — 5. Çap (1,30) ile yakacak odun (ster) arasındaki ilişki.

Graphique — 5. La relation entre la quantité (stère) de bois de chauffage et le diamètre à 1 m. 30 du sol.

Bu denklemlere ve çeşitli bonitetlerdeki fertlerin çap kademelerine dağılımlarına dayanak, yine çeşitli idare süreleri için hektarda yakacak odun miktarı bulunmuştur.

1 m³ kullanacak oduna yakacak odun üretiminden dolayı isabet eden masraf bulunurken aktivite alanlardaki bonitetlerin yüzölçümleri (B_I, B_{II}, B_{III}) ve bu bonitetlerde hektardan alınabilecek yakacak odun miktarı (h_I, h_{II}, h_{III}) kullanılmıştır. Aktivite alanından elde edilebilecek yakacak odun miktarı bu aktivite alanından elde edilebilecek (daha önce hesaplanmış bulunan) kullanacak odun miktarına oranlanarak bu değer bulunmuştur :

$$\frac{h_I B_I + h_{II} B_{II} + h_{III} B_{III}}{H_I + H_{II} + H_{III}} = h$$

Her aktivite alanı için bu işlem tekrarlandığı gibi 4 ayrı idare süresi için de yapılmıştır. Bulunan bağlı malın miktarı, birim üretim masrafları ile çarpılarak yakacak odundan dolayı üretim masrafı bulunmuştur. Diğer yandan 1 m³ kullanacak odunun hasat masraflarını bulmak üzere Tablo—2 deki süreler ekip yövmiyeleri ile bağıntıya getirilmiştir. Bu sonuçlar da açıktır ki 24 ayrı tiptedir. Bu işlemlerin yapılabilmesi amacıyla aktivite alanlarının kendi içlerinde evvelâ bonitetler sonra meyil grubu yönünden bölünmeğe tabi tutulmuş bulunduğu açıktır. Her aktivite alanını oluşturan bölümlerin yüzölçümü ve kendilerine ilişkin hektara yapılacak hasat masrafları dikkate alınarak hesaplanmış ve bu işlem benzer şekilde idare süreleri için tekrarlanmıştır. Bu kullanacak odun hasat masrafı ile yakacak odun hasat masrafı toplanarak birim bağlı mal için hasat masrafı bulunmuştur.

Kültür Inputu ve Hesabı

Kültür inputu gerek gençleştirme bloklarında gerekse orman içi ağaçlandırmalarda sahaya genç fertlerin getirilmesi, gençlik bakımlarının yapılması ve gençliğin korunması ile ilgili kaynak tüketimlerini ifade eder. Burada kültür terimi içine ormanın sınırları içinde kalan ve ormanlaştırılabilir boş alanların ağaca kavuşturulması (ormanlaştırma) da sokulmuştur.

Ekonomik plânlamanın gerekleri ve sun'i gençleştirmenin üstünlükleri dikkate alınarak bu gençleştirme metodu teknoloji olarak kabul edilmiştir. Daha sonra bölgedeki çalışmalar incelenerek uygulanmakta olan sun'i gençleştirme ve ağaçlandırma tekniğinin hangi evrelerden oluştuğu

saptanmıştır. Bu evreler ve masraf konuları şunlardır: 1) Aplikasyon işleri, 2) Diri örtü temizliği, 3) Çukur açma veya banketlerin hazırlanması, 4) Fidan dikimi, 5) Bakım, 6) Koruma, 7) Alet ve malzeme, 8) Diğer işler.

Gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarına meyil ilişkileri, toprağın yüzey yapısı, kültürün gençleştirme bloklarında veya ilk olarak yapılıyor olması, gençlik bakımının bulunup bulunmaması en ileri derecede etkili olduğundan bu hususlar dikkate alınarak birbirlerinden masraflarının değeri yönünden ayrılabilir 10 kültür çeşidi öngörülmüştür.

Yukarıda konu edinilen iş evreleri ve diğer masraflar için zaman analizleri ile öteki tesbitlere dayalı çalışmalar yapılmıştır. Böylece 10 ayrı kültür çeşidi için, kapsadıkları şartlara göre, hektara yapılabilecek masraf bulunmuştur. Netice olarak bu kültür çeşitlerinde, hektardaki masraflar şöyledir :

(1) 4859 TL.; (2) 5255 TL.; (3) 3942 TL.; (4) 4339 TL.; (5) 3699 TL.; (6) 4200 TL.; (7) 4519 TL.; (8) 5020 TL.; (9) 3934 TL.; (10) 3017 TL.

Değişik şartları temsil eden bu kültür çeşitlerinin aktivite alanları içindeki oranlarının ortaya konması gerekmektedir. Bu amaçla bütün aktivite alanları tesviye eğri haritalar üzerinden önceden sunulduğu gibi kültürün ilk tesis olup olmadığı, meyil ilişkisi, bakı ve yüzey yapısı dikkate alınarak kısımlara ayrılmıştır. Ek olarak yüzölçümü bakımından bir dengeleme yapılmıştır. Aktivite alanlarındaki bu 10 kültür çeşidinin oranları ile bunların hektardaki masrafları ve daha sonra bu aktivite alanından alınacak kullanacak odun miktarı ilişkiye getirilerek, o aktivite alanı için bir kültür inputuna ulaşılmıştır. Bu işlem idare süreleri için tekrarlanmış bulunmaktadır.

Nakil Inputunun Hesabı :

Nakil inputu denince kullanılacak odunun tomruklandığı yerden, satış deposunda müşteriye teslim edilmeğe hazır hale gelişine kadarki tüketilen kaynakların tümü akla gelmektedir.

Yakacak odun için bir nakil masrafının hesaplanmasına lüzum yoktur. Zira yakacak odun üretimi için ödenen para bunların yol kenarına istif edilmesini de kapsamaktadır. Kullanacak odunun nakli ile ilgili masraflar esas olarak iki grupta düşünülmüştür. 1) Sürütme masrafları, 2) Motorlu nakil masrafları.

Sürütme Masrafları

Bu masraf, tomruklanıp soyulan kullanacak odunun, kütüğü dibinden alınarak motorlu nakil araçlarının bunları alacakları ormanıçı rampalarına yığılmasına kadarki masraftır. Yürürlükteki nakliyat tekniği gözetilirse sürütme evresinin gerçekten diğer evrelerden ayrıldığı görülür.

Sürütme çalışması da kendi içinde bir takım kısımlardan oluşur. Bu işlem yakından incelenerek ve şartları, evreleri, tekniği, gereçleri, ortaya konarak zaman analizlerine yönelinmiştir. Zira sürütme ile ilgili değişik aktivite alanlarının koşullarını ve farklılıklarını iyi bir şekilde açığa çıkaracak tesbitler bulunmamaktadır. Sürütmeye ait işlemler iki bölümden oluşmaktadır :

a — Sürütme yollarının hazırlanması

b — Sürütme

a) Sürütme yollarının hazırlanması : Sürütme yolları 1 - 1,5 m. genişlikte, tümseklerden arındırılmış, iri taşları ayıklanmış basit yollardır. Bu yolların plânlanması işçi ekibinin sağduyusu ve tecrübelerine bağlıdır. Sürütme yollarının hazırlanması bölmedeki sürütme işini almış bulunan tüm ekiplerin birkaç gün birlikte çalışmaları ile gerçekleştirilir. Ortalama bir değer elde etmek amacıyla 4 bölmede bu tür bir çalışma izlenerek bölme alanı ile işçi sayıları ilişkiye getirilmiş ve hektara 0,84 yevmiye hesaplanmıştır. Daha sonra sürütme ekibi yevmiyesi ile bağıntı kurulmuştur.

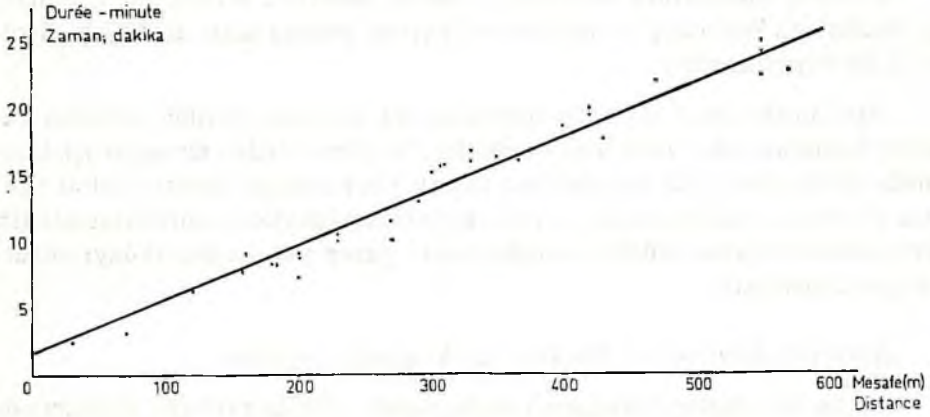
b) Sürütme: Toplam sürütme zamanı içinde 2 tür zaman bulunmaktadır.

— Sabit zaman unsuru

— Değişken zaman unsuru

Sabit zaman, baş ve son noktadaki işlemlerden ibaret olup sürütme mesafesi ile ilişkisi olmayan zaman bölümüdür. Hem sabit zaman unsurunu hem de değişken zaman unsurunu ortaya koymak üzere muhtelif bölmelerde, toprak yüzey üzerinde, 68 sürütme izlenerek çizelgelere işlenmiştir (Grafik — 6). Sürütme mesafeleri 600 metreyi kapsayacak şekilde seçilmiştir. Bulunan doğrusal denklem şöyle olmuştur:

$$y = 1,540 + 0,041 x \quad (s = 1,647, x = \text{mesafe m.}, y = \text{toplam sürütme zamanı})$$



Grafik — 6. Sürütme mesafesiyle sürütme zamanı arasındaki ilişki (Toprak yüzeylerde).

Graphique — 6. La relation entre la distance de trainage et sa durée (sur les terrains couverts avec la terre).

Öte yandan taşınan kullanacak odun miktarı dm^3 olarak hesaplanmak suretiyle sefer sayısına bölünmüş ve standart yük bulunmuştur ($209,7 \approx 210 dm^3$, $s = 10,011 dm^3$).

Sürütme Ekibinin Yövmiyesi

Sürütme ekibinin yövmiyesi orman işçilerinin piyasasının yürürlükteki şartlarını aksettirecek şekilde hesaplanmıştır. Bu amacı sağlamak için 1971 de sürütmesi yapılmış bulunan 10 adet bölmenin ücret yapısı incelenmiştir. İncelenen bölmelerin ortalama sürütme mesafesi bulunarak önceki sürütme zamanı - mesafe denklemi ile bu bölmelerde, günde kaç sefer yapıp, kaç m^3 kullanacak odun taşındığı tahmin edilmiştir. Gene bu bölmelerin vahidi fiyat zabıtları yardımıyla ekibin günlük kazancı hesaplanmıştır. Buna göre ekip yövmiyesi 125,— TL. alınmıştır.

Daha önce bulunan 0,84/ha. yövmiye bu değerle çarpılarak ve aktivite alanları için bulunan sürütme yollarının hazırlanması masrafı bu aktivite alanı yüzölçümüne oranarak $1 m^3$ 'e düşen masraf ortaya konmuştur.

Bu masraf sürütme masrafına eklenmelidir. Ancak bu amaçla daha önce aktivite alanlarının ortalama sürütme mesafeleri bulunmalıdır.

Aktivite alanlarının ortalama sürütme mesafesi bu alanların ağırlık merkezlerinin bulunup, bu noktadan kamyon yoluna olan uzaklığın ölçülmesi ile saptanmıştır.

Sürütmede genei görünüş açıklanmaya çalışılan şekilde olmakla beraber konunun içine bazı özel durumlar da girmektedir. Örneğin işletmemizde bütün alanlarda bir sürütme masrafı yer almamaktadır. Yahut ürünün bir kısmı, çıkıntılı taşlı ve blok kayalıklı yüzeylerde sürütülmektedir. Bazı alanlarda arazi düzlük olduğu halde yüzey yapısından dolayı sürütme gerekmektedir.

Aktivite Alanlarının Sürütme Bakımından Ayrımı

Bütün bu sayılan durumları kapsıyacak şekilde aktivite alanları sürütme çeşidi yönünden; toprakta, toprakta + sürütmesiz, sürütmesiz, toprakta + kayalıkta, kayalıkta cimak üzere 5'e ayrılmıştır. Aktivite alanlarında ne kadar yüzölçümündeki parçaların hangi çeşit sürütmeyi gerektirdiği tayin edilmiştir.

Üzerinde sürütmenin gerekmediği olanlarda tabiatıyla bu masraf hesaplanmamıştır. Tamamen toprakta sürütülecek alanlarda sürütme mesafesi yardımıyla sürütme sayısı (günlük) daha sonra standart yük ve yövmiye ile bağıntı kurularak m³'ün sürütme masrafı çıkarılmıştır.

Diğer yandan kayalıklı yüzeylerde sürütme daha büyük zorluklar gösterdiğinden bu gibi alanlardaki sürütme masrafı diğerlerine (toprak yüzeyler) göre belli bir orantıda çoğaltılmıştır. Bu orantı bulunurken sürütme ekiplerine başvurulmuş, toprak yüzeylerdeki aynı mesafeler için kayalık yüzeyde sürütme fiatları istenmiş ve pazarlık yapılmıştır. Bu fiatların % 25 - 35 fazla olduğu görülmüştür. Sonunda ormandaki bu çeşit sürütme yüzeyleri için % 30 luk bir ek masraf kabul edilmiştir.

toprakta + sürütmesiz; toprakta + kayalıkta şıkları için özel yol kullanılmıştır. Şöyle ki, toprakta + sürütmesiz şikkında toprakta sürütülecek alan ile sürütmesi yapılmayacak alanın o aktivite alanındaki oranları dikkate alınmış ve sürütmesiz alanın yüzdesi kadar, toprakta sürütme masrafından vazgeçilmiştir. toprakta + kayalıkta şikkında ise kayalık alanın yüzdesi kadar olan sürütme masrafı % 30 oranında arttırılmıştır.

Her seferinde bulunan sürütme masrafına sürütme yolları hazırlanması için gereken masraf eklenmiştir. Kezâ bu işlem 4 ayrı idare süresi için tekrarlanmıştır.

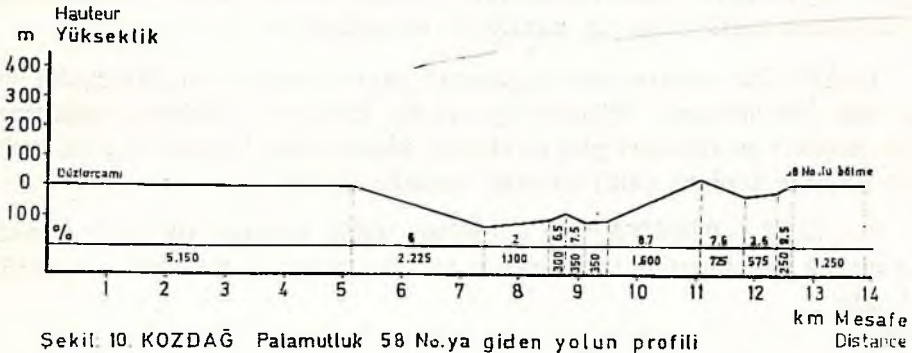
Motorlu Nakliyat Masrafları

Bu masraf orman yolu kenarına depo edilmiş (orman içi ara depoları) ürünlerin motorlu nakil araçlarına yüklenmesi, nakledilmesi, boşaltılması ve satış deposunda istif edilmesi işlemlerini kapsar. Motorlu nakil konusunda Düzlerçamı işletmesini ve aktivite alanlarının bu yönden farklılıklarını aksettirecek tespitler yoktur. Ayrıca Düzlerçamı Örnek İşletmesinde bütün aktivite alanlarının ürünleri kamyonla nakledilmemekte bu iş traktörle de yapılmaktadır.

Kamyonla Nakilde Zaman Etüdleri

Ürünleri kamyonla son depoya götürülen aktivite alanlarının güzergâhı değişik nitelikteki yolları izlemektedir (toprak orman yolu, devlet sosesi, stabilize orman yolu gibi). O nedenle yol şartlarını aksettirecek şekilde çeşitli güzergâhta zaman analizleri yapılmıştır.

Daha önce bu amaçla nakil işlemi, yolların profilleri, yokuş, iniş ve yapı değişikliğinin başladığı noktalar saptanmıştır (Şekil).



Şekil 10. KOZDAĞ Palamutluk 58 No.ya giden yolun profili

Figure: 10. Le profil de la route de la parcelle No 58 a KOZDAĞ - Palamutluk

Boş gidiş, yüklü dönüş, sevk pusulası kesme süresi, yükleme ve boşaltma süreleri profillerdeki değişiklikler işaretlenerek izlenmiştir. Yol profillerini çıkarmak üzere işlemler yapılmıştır. Bunlara göre de boş gidiş ve yüklü dönüş; şose, toprak orman yolu, stabilize orman yolu; düzlük, iniş, yokuş ($2 \times 3 \times 3 = 18$) sıklıkları için ortalama hızlar hesaplanmış; yükleme süresi (177,00 dk, s = 24,49), boşaltma süresi (30,00 Dk., s = 7,29), sevk pusulası kesme süresi (17,00 dk, s = 10,87), standart yük miktarı (15,182 m³, s = 1,195) saptanmıştır.

Kamyonla Nakil Inputunun Hesabı

Kesim ve sürütme ekiplerinin yürürlükteki piyasa şartları altında oluşan yövmiyelerinin hesabı gibi, kamyon ekibinin (şöför, muavin, 3 yükleyici, kamyon ve diğer nakil donatımı olarak tanımlanmıştır) yevmiyesi hesaplanarak 643 TL. bulunmuştur.

Her aktivite alanından satış deposuna olan uzaklık ve bu uzaklığın hangi bölümlerden oluştuğu hem gezerek ve hem harita yardımıyla tesbit edilerek tablolastırılmıştır. Her bölüm için evvelce bulunan nakil hızları ve uzunlukları ile ilişki kurularak nakil süresi, daha sonra güzergâhın toplam nakil süresi bulunmuş, bu, sabit zaman unsurlarıyla (yükleme, boşaltma, sevk pusulası kesme süreleri) toplanarak, daha sonra ekip yevmiyesi ve standart yükte bağıntı kurularak o aktivite alanı için 1 m³ ürünün kamyonla nakil masrafı saptanmıştır.

Traktörle Nakilde Zaman Tespitleri

İşletmede bazı aktivite alanlarının ürünlerinin traktörlerle nakledildiğine değinmiştik. Güzergâhın düzlüklerden ibaret olduğu Düzlerçamı ve Karaman serileri bu tip nakliyata elverişlidir.

Traktör için zaman analizi yapmak gayesiyle en uzun güzergâha sahip olan bir bölmenin işlemleri yakından izlenerek yükleme, boşaltma, nakil süreleri ve standart yük miktarına ulaşılmıştır. Ölçmelere göre traktörle nakilde toplam nakil zamanı - mesafe ilişkisi :

$y = 71,36 + 0,006765 x$ (y = toplam nakil zamanı dk, x = mesafe m.) olarak hesaplanmıştır. Standart traktör yükü ise 5,880m³ ($s = 0,334$ m³) dür.

Traktörle Nakil Inputunun Hesabı

Aktivite alanlarının traktörle nakil mesafeleri ölçülerek formülden nakil süreleri bulunmuştur. Yürürlükteki piyasa şartlarını aksettiren nakil ekibinin (şöför, 3 yükleyici, traktör ve nakil donatımı) yövmiyesi, uygulamadan çıkarılarak 446 TL. hesaplanmıştır. Traktörle nakil süreleri bu değerle ilişkiye getirilerek ve daha sonra standart yükte bağıntı kurularak nakil masrafları bulunmuştur.

Hem kamyonlu nakilde hem traktörle nakilde bulunan nakil masrafları 3 TL. istif gideri ile toplanmıştır.

En son olarak sürütme masrafları ile motorlu nakil masrafları toplanmak suretiyle toplam nakil inputu bulunmuştur.

İdare Inputunun Hesabı

İdare inputu, birim ürünün üretilmesi sırasında işletmenin idari fonksiyonları ile ilgili olarak yaptığı harcamaların ifade edildiği bir terimdir. Üretilen malın yapısında aynılığı görülmeyen fakat işlemleri yürütmek, idare ve kontrol etmek üzere katlanılan kaynak tüketimleri bu gruba girer. Nitekim Devlet Orman İşletmeleri hesap plânında 5 No. ile gösterilen ve özetle maaş ve aylıkları, harcırahı, sosyal hakları, tamir ve hizmet vasıtaları işletme masraflarını, haberleşme ve ilân giderlerini kapsayan hesap umumi idare giderleri adını almaktadır. Klâsik anlayışa göre bu tür harcamaları işletmenin tümü için yapılmış ve üretim seviyesinden etkilenmeyen harcamalar olarak görmek mümkündür. Kısa dönemde bu doğru olmakla beraber uzun dönemde idare masraflarının üretim seviyelerinden etkilendiği görülür.

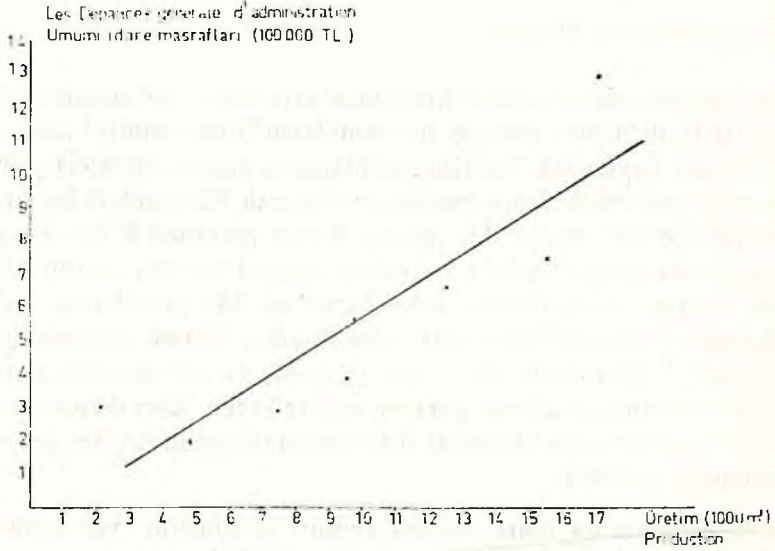
Bir diğer konu da idare masraflarının işletmenin yüzölçümüne mi yoksa üretilen malın miktarına mı bağlı olduğudur.

İdare masraflarını sadece alanla ilişkili kabul etme olanağı yoktur. Her hangi bir orman işletmesinde sözkonusu olabilecek işlerden başlıcaları hasat, gençleştirme, nakil, satış ve bakım işleridir. Bütün bu çalışmaların plânlanması, yürütülmesi ve kontrolü için gerekli kaynak tüketimlerinin en çok üretim miktarından etkilendiği açıktır. Optimal servete ulaştırılmış ormanlarda her kesilen alan kadar kültür yapılacağı düşünülürse kültür masrafları da üretim seviyesine bağlı kabul edilebilir. Özellikle optimal kuruluştan uzak bulunan ve hasat edilen alandan daha geniş alanların kültürü ve bakımı gereken ormanlarda ise kültür ve bakım masraflarını işletme alanı ile ilişkiye getirmek olanağı çoğalmaktadır. Optimal kuruluştaki bir orman işletmesinde idare masraflarının üretim seviyesi ya da yüzölçümü ile orantılı kabul etmek yönünden seçim imkânı geniştir.

Orman işletmesindeki işlerin ağırlığı daha çok hasat, nakil, satış gibi üretimin direkt işlemlerine bağlı oldukça idare masrafları da üretim miktarına bağlı olacaktır.

Düzlerçamı işletmesine ait bir zaman serisi incelendiğinde ve çeşitli üretim seviyeleri için yapılan idare masrafları karşılaştırıldığında mey-

dana gelen orantılılığın sabit olduğu varsayımı yapılabileceği kabul edilmiştir (Grafik — 7).



Grafik — 7. Düzlerçami Devlet Orman İşletmesinde üretim miktarı ile Umumi idare masraflarının ilişkisi.
idare masraflarının ilişkisi.

Graphique — 7. La rélation entre la production de bois d'oeuvre et d'industrie et les dépenses générales administratives de l'Inspection des Forêts de Düzlerçami.

Bu grafik cari fiyatlarla elde edilmiştir. Aynı rakkamların belli bir deflatörle çarpılarak sabit fiyatlara indirilmesi halinde aralarındaki farklar daha da azalacaktır. 1971 fiyatlarıyla 1971 yılı umumi idare ödeneği ve üretim seviyesi karşılaştırılarak m³e 76,88 Tl. masraf bulunmuştur.

Konu işletmenin masrafları ve özellikle idare masrafları ile ilgili bilgiler yıllar itibariyle bilanço, maktalar ve depo hareket cetvelleri, istihsal ve satış cetvelleri, tahsisat ve sarfiyat cetvelleri incelenerek elde edilmiştir.

Satış Inputu Hesabı

Bu input her ne kadar ilân, ambalaj ve nakle ait masrafları temsil ederse de konumuz olan işletmede sadece ilân giderleri bulunmaktadır. Her

satış partisi için ilân masrafları müşterek bir gider olup partinin büyüklüğüne göre metreküpe düşen pay değişmektedir. Fakat partileri istenildiğince büyük tutarak bu payı çok düşürmek olanağı da yoktur. Zira üretim ve satış çalışmalarının zaman içinde dengeli dağıtılması gereği buna engel olmaktadır. Bu bakımdan ilgilendiğimiz konu satış masraflarının senelik ortalaması olmaktadır. Sonuçta 1971 fiatları ile satış masrafları ve satılan ürün miktarından 0,52 TL./m³ bulunmuştur.

Inputların Seviyesine Tesir Eden Faktörlerin Genel Görünüşü

Inputların hesaplanması sırasında bunların bir takım değişkenlere bağlı olduğu, değişkenlerin şu ya da bu olması veya büyüklüklerinin farklı olması ile başka başka sonuçlara ulaşıldığı belirtilmişti. Hiç şüphesiz inputların 1 nci ve 2 nci kademe de bağlı olduğu değişkenleri arttırmak, değişkenlerin her biri ile input seviyesi arasında ilişki bulmak mümkündür. Örneğin bizim kültür inputunun büyüklüğüne etki ettiğini söylediğimiz meyil değişkenini 2 kademe yerine 3 veya daha fazla kademeye bölmek akla gelebilirdi. Ne var ki bu şekildeki çalışmalar hem özel durum için çok detaylı tesbitleri yani değişkenin herhangi bir seviyesinin diğer seviyeye göre ne kadar farklı etki yaptığını ortaya koymayı gerektirir. Modelin, bünyenin aynını değil de onun genel çizgilerini ve sonuçlara etkili olacak işleyişini gösterebilecek kadar detaylı olması yeterli sayılmıştır. Bunların ışığı altında çeşitli inputlara etkili olduğunu varsaydığımız değişkenleri ve bunların kendi içlerindeki kademelerini özetleyerek sunmayı yararlı buluyoruz :

- | | | |
|---------------|---|---|
| Toprak inputu | : | Bonitet (3 kademe), İdare süresi (4 kademe) |
| Kültür inputu | : | Bonitet (3 kademe), toprağın yüzey yapısı (2 kademe), arazinin bakışı (2 kademe), dikim metodu (2 kademe), idare süresi (4 kademe). |
| Hasat inputu | : | Bonitet (3 kademe), toprağın meyli (2 kademe), hektarda yakacak odun miktarı (3 kademe), idare süresi (4 kademe). |
| Nakil inputu | : | Uzaklık, Toprağın yüzey yapısı (2 kademe), idare süresi (4 kademe), yolun üst yapısı (3 kademe), yolun meyli (3 kademe). |
| İdare inputu | : | Üretim miktarı, umumi idare giderleri. |
| Satış inputu | : | Satılan ürün miktarı, satış giderleri. |

Yukarıki değişkenlere dikkat edilerek orman alanı verimli olup olmayışı, meyil ilişkisi, yüzey yapısı, kültür türleri, motorlu nakil türü, sürütme yüzeyleri, bonitet ilişkileri ve aktivite alanlarının konumları ortaya çıkacak şekilde 8 kez ayırma tabi tutulmuş, ölçülmüş ve dengelenmiştir.

Outputların Hesabı

Üretimin yapıldığı zaman ve yer içinde üretken faktörler ve bunların alt bölümleri olan inputlar, dalgalar halinde akarlar ve bu akış sırasında şekil değiştirerek ekonomik anlamda tükenirler. Bu akımın etkisi ile de konu edilen çerçeveden bir takım ürünler yahut başka deyişle outputlar çıkarlar.

İnputlardan modele soktuklarımız nasıl sonunda parasal olarak gösterilmişse, aynen, oluşan outputlar da parasal olarak görüneceklerdir. Amaç bu inputlar ile outputlar arasında optimizasyon sağlamak olacaktır.

Output olarak üretim vetiresi sonunda oluşan neticelerden herhangi biri (örneğin dayanıklılık, hacim, kuru madde, kâr, gayri safi gelir...) kabul edilebilir. Örneğimizde parasal neticeler output olarak ele alınmaktadır ve maksimizasyonu yapılan değer evvelce bir terim olarak tanımladığımız «gerçek tarife bedeli» dir. Gerçek tarife bedelinin hesabı bilinen şekilde olup halen kullanılan tarife bedelinden ayrılması için bu isim verilmiştir:

$$t = S_i - (hm + nm + im + tz + sm) \quad 1,0 p$$

Öbür taraftan elde edilen ürünün bir bağlı mal olması nedeniyle gerçek tarife bedeli hesaplanması özellikler arz etmektedir. Bağlı mal içinde yer alan her mal çeşidinin piyasada oluşmuş ayrı bir fiyatı ve ayrıca bu malların Orman Bakanlığı tebliğlerinde gösterilen birbirinden ayrı tevzii masraf hisseleri bulunmaktadır.

Gerçek Tarife Bedellerinin Hesabı

Gerçek tarife bedelinin hesaplanması iki önemli kanaldan yürütülmüştür. Bunlardan birincisi 1 m³ kullanacak odunun gerçek tarife bedeli, ikincisi ise 1 m³ kullanacak oduna düşen (onun bağlı malı olan) yakacak odun tarife bedelidir. Bu iki tarife bedeli bir araya getirilince birim ürünün gerçek tarife bedeli oluşmaktadır.

Tabiidir ki işe, gerçek tarife bedelinde önemli rolü olan ve her mal çeşidi için birbirinden ayrı oluştuğunu belirttiğimiz fiatlardan başlamak

gerekmiştir. Bu nedenle seneler ve mal çeşitleri dikkate alınarak fiyatlar saptanmıştır.

Diğer taraftan elde edilen ürün içinde mal çeşitlerinin paylarının ne olduğu inceleme konusu olmuştur. Prensip olarak çeşitli idare süreleri ve bakım müdahaleleri sonucunda ortaya çıkacak ürünlerin özelliklerinin birbirinin aynı olmaması gerekir. Ayrıca bonitet de ürünün bileşimine etki eder. 1973 yılında işletmeden elde edilen ürünün hangi mal çeşitlerinden oluştuğu ve bu mal çeşitlerinin payları incelenmiştir. Bu yıl teorik olarak bu işletme için en kaliteli üretimin yapıldığı yıldır. En kötü ihtimalle ileriki yıllarda ürünün bileşimi bu veya daha iyi olacaktır. Böylece şu tablo yapılmıştır :

II. Sınıf N.B. Tomruk %	III. Sınıf N.B. Tomruk %	III. Sınıf Kısa B. Tomruk %	Sanayi Odunu %	Maden Direği %
3,661	23,636	27,078	38,351	7,274

Mevcut tutuma göre işletmede çeşitli tomruk sınıflarının özellikle uzun boyları üretilmemektedir. Uzun boylar kısa veya normal boya çevrilmek suretiyle kaliteleri kısmen arttırılmakta, aslında kalite yönünden zayıf olan Kızılcıgamı, boyları kısa (dolayısıyla belli amaçlar için ziyatı az) olması nedeniyle alıcı daha kolay almaktadır. I. Sınıf tomruk standardına uyan tomruk üretimi ise çok enderdir. Öbür taraftan her mal çeşidi için bir tevzii masraf hissesi bulunmaktadır. Böylece hesaplara giren mal fiyatları, ürünün bileşimi, tevzii, hasat, nakil ve satış masrafları belli edildikten sonra her aktivite alanında farklı olan bu masrafların yapısına göre bir gerçek tarife bedeli bulunmuştur.

Ayrıca 1 m³ kullanacak oduna düşen yakacak odunun gerçek tarife bedeli de hesaplanarak bunlara eklenmiştir. Tahmin edileceği gibi aktivite alanlarının hasat, nakil masrafları ve bonitet itibarıyla bölünüşleri farklı olduğundan her aktivite alanı için bulunan gerçek tarife bedeli farklı çıkmıştır. 4 ayrı idare süresi için tarife bedelleri hesaplanmıştır.

Sınırlayıcı Şartların Ortaya Çıkarılması

Her aktivite alanı aynı inputlardan çeşitli seviyelerde tüketmekte ve bu bakımdan kendi aralarında bir rekabet halinde bulunmaktadır. Daha evvel değinildiği gibi toplanabilirlik doğrusal programlamanın önemli varsayımlarından biridir. Ancak bütün aktivite alanlarının birden üretime sokulması problemin konumunda belirtildiği gibi olanak dışı olduğu için bunlardan bazıları belirli seviyede üretime katılacaklardır. Örnek aldığı-

mız işletmenin üretimi incelendiğinde, tüketilen kaynakların özde (toprak inputu hariç) para akışından meydana geldiği kabul edilebilir. Yapılan ve yaptırılan işler ödenekler marifetiyle satın alınan mal ve hizmetlerdir. Çalışmalar daha çok insan emeği ile yürütülmektedir. Mevcut makineler ise piyasası bulunan veya işgücüne bağlı makineler olup işletmece üretime sokulan araçlar değildir. Yürürlükteki piyasa fiyatları ödenmek şartıyla üretime ilişkin her işlem için işgücü ve makina bulmak olanağı bulunmaktadır. İşletmenin elinde sınırlayıcı şart olabilecek nitelikli veya niteliksiz işçi kadrosu ve makina gücüne rastlanmamaktadır. Buna dayanılarak üretim sırasında, üretime ait işlemlerin yaptırılmasında eldeki ödenekler kısıtlayıcı şart olmaktadır.

Ayrıca bir kantitenin sınırlayıcı şart olarak kullanılabilmesi için o işletmeye ayrılmış bulunması ve veri olması gerekir. İşletmemize düşen payın hesaplanmadığı veya bütün işletmelere aynı anda verilen kantitelerin anlamı ancak bu işletmelerin tümü için yapılan bir analizde bulunur.

Yalnız toprak alanı fiziki olarak kısıtlayıcı bir faktördür. Bunun yanı sıra nakil, hasat, kültür, idare ve satış için verilen ödenekler de parasal anlamda, sınırlayıcı şart olmaktadır.

Bir orman işletmesinde belirli meşcerelerin hasadına karar vermek devamlılık ilkesi altında aynı meşcerenin gençleştirilmesine, taşınma, istif ve satışına karar vermekle eş anlamdadır. Şu halde hasat, nakil, satış ödeneklerinin birbirlerinden bağımsız olarak değiştirilmesi mümkün ve anlamlı değildir. Teorik olarak bu problemde sağlanacak olan ödeneğin belirleyeceği husus, ödeneğin harcanacağı aktivite alanlarını mutlak anlamda dikte etmek değil, harcanıştaki önem sırasındır. Bu mantığa göre ilk anda yıllık ödenekler idare süreleri içinde elde edilebilecek yıllık ortalama kaynaklar gibi kabul dilmekte ve bu kaynaklar yerleri mutlak olarak tayin edilmese de sıraları belli olan alanlara harcanmaktadır.

Her aktivite alanı yürürlükteki teknolojiye göre, belli bir miktardan fazla üretim yapamayacağı için (x_j) bilinmeyenlerine, o aktivite alanının bonitet ilişkilerine göre bir üst sınır konmuştur.

Doğrusal Denklem Sistemlerinin Çözümü

Doğrusal denklem sistemlerinin çözülebilmesi için sistemin bazı özelliklere sahip olması gereklidir. Doğrusal programlama modellerinde bu özelliklerden bazılarının bulunmaması kuvvetle muhtemeldir. Nitekim bu

modelde de teknoloji matrisi kare şeklinde değildir. Ayrıca satırlar eşitsizliklerden ibarettir. Denklem sayısı bilinmeyen sayısından az olduğuna göre tek çözüm olmayacak ve sistem en çok satır sayısı kadar bilinmeyen için çözülebilecektir. Bu nedenle herhangi satır sayısında vektör alınarak bir çözüm temeli yapmak mümkündür. Temeli oluşturacak bu vektörler: P_1, P_2, \dots, P_m dirler. Böylece $m \times m$ bir kare matris çözüme sokulmuş olmaktadır. Çözüm sonunda m sayıda bilinmeyen ortaya konmuş olur (x_1, x_2, \dots, x_m ; aktivite alanlarının üretim miktarları). Bu değişkenlerin amaç fonksiyonundaki katsayıları ile (gerçek tarife bedelleri) çarpılıp toplanmasıyla :

$$Z_1 = C_1 x_1 + C_2 x_2 + \dots + C_n x_n \quad \text{elde edilir.}$$

Bu değer (Z_1) ilk çözümün (temel çözüm) sağladığı değerdir (toplam gerçek tarife bedeli).

Benzer şekilde m sayıda fakat başka vektörlerden kurulu bir temel daha kurmak veya ilk temelden bir vektörü çıkarıp yenisini alarak bir çözüm aramak mümkündür. Bir maksimizasyon konu olduğu için $Z_2 > Z_1$ ise neticeye bir adım yaklaşılmış olur. Bu yol için varolacak zorluk simplex metoduyla ortadan kalkmaktadır.

$A \cdot X \leq b$ ve $x_j \geq 0$ şartlarına bağlı olarak $C_j x_j$ nin maksimizasyonu gerekli olduğuna ve $n > m$ olduğuna göre eşitsizlikler denklem haline konursa;

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & \cdot & 1 & 0 & \dots & 0 & \cdot & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & \cdot & 0 & 1 & \dots & 0 & \cdot & b_2 \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} & \cdot & 0 & 0 & \dots & 1 & \cdot & b_m \end{bmatrix}$$

İşte bu tablo bir problemin çözümlüğünde hem eşitlenmeyi hem de temel vektörlerini işaretleyen bir başlangıç olur.

$$\left[A \cdot A^{-1} \begin{matrix} \vdots \\ I \\ \vdots \end{matrix} A^{-1} \begin{matrix} \vdots \\ b \cdot A^{-1} \\ \vdots \end{matrix} \right] = \left[I \begin{matrix} \vdots \\ A^{-1} \\ \vdots \end{matrix} X \right] \quad \text{olur.}$$

Çözüm sonunda ortaya çıkan X vektörü elemanlarının hepsi negatif olmayan değerlere sahipse bu çözüm mümkün çözüm (temel çözüm) dür. Bu

çözümün optimal olup olmadığını simplex kriteri ile kontrol etmek olanaklıdır :

$$Z_j = \sum_{i=1}^m C_j x_{ij}$$

her vektör için bulunabilir. $Z_j - C_j$ ise o vektörün simplex kriterini vermektedir. Maksimize edilecek bir problemde $Z_j - C_j < 0$ ise $Z_j < C_j$ demek olduğundan vazgeçilen değer (C_j) kazanılan değerden (Z_j) büyük olduğu anlaşılır. Böyle bir vektörün temele sokulması ve verimsiz vektörün temelden çıkarılması gerekir. Böylece hiçbir vektörün altında negatif değer kalmayınca kadar işleme devam edilir. Bütün $Z_j - C_j$ ler pozitif oluncaya dek iterasyon yapılır.

Simplex Kriteri ve Gölge Fiyatlar

Modellerdeki simplex kriterleri kaynakların marjinal produktivitesini ölçen iyi bir alettir. Matematiksel programlama sonucunda ölçülebilen bu marjinal produktivite, bir bütünün aktivitelerinin teknolojileri ve sınırlayıcı şartlar dikkate alınarak ölçülmüş bulunduğu için önemli olmaktadır.

Diğer yandan simplex kriterine gölge fiyatlar yaklaşımı ile bir anlam vermek de faydalıdır. Çünkü gölge fiyatlar faktörlerin veya aktivitelerin sistem içindeki önemini belirler. Bu kavram matematiksel programlama ile ekonomi teorisi arasında bağıntı kurmaktadır.

Üretimde kullanılan kaynakların, örneğin emek, döviz, makinanın gölge fiyatları olduğu gibi de aktivitelerin gölge fiyatları vardır.

1 — Kıt kaynakların gölge fiyatları, onları optimize eden bir program içindeki önemlerini ortaya koyar.

2 — Aktivitelerin gölge fiyatları gerçekte kıt kaynakları içine alan bir terim gibidir. Zira kıt kaynakları eşitleyen faktörler de bir çeşit aktivitedir. Bunlara pozitif değer aldıklarında fazlayı kullanma veya bertaraf etme aktivitesi gözü ile bakılır. Fakat bu terim, burada eşitleyici vektörler dışında kalan vektörler için kullanılmıştır.

Optimal çözüme ulaşıldıktan sonra çözüm dışında kalan her hangi bir aktivitenin nihai temele (çözüm demedi) zorla sokulması halinde optimal amaç fonksiyonunda kaybedilecek değer :

- a) Aktivitenin gölge fitana (G_j)
- b) Aktivitenin üretim miktarına (θ_j) bağlıdır.

Eğer aktivite alanları, örnekteki gibi, sonsuz küçültülebilecek yapıda yani birim ürün alınabilecek işlemlere dahi tabi tutulabiliyorsa, konu olan aktivite alanının mutlaka bütün halinde üretime sokulması gerekmiyorsa o zaman kaybedilecek değer sadece aktivitenin gölge fiyatına bağlı demektir.

Bunun için gölge fiyatlar hangi kaynağın miktar yahut verimini arttırmak gerektiğini ve hangi aktiviteye ağırlık verilmesi icabettiğini bize işaret edebilir. Başka deyişle aktivitelerin optimal sonuca ulaştırmada kazandıkları önemi ortaya koyabilmektedir.

Çözümün Modele Uygulanması

Açıklandığı gibi matris tablosunun boyutları problem için az tutulmamış ve özellikle nakil inputu yönünden homojen alanlar elde etme ve dolayısıyla doğruya daha yakın bir örnek ortaya koymak isteği ile bu sayı 171 e çıkmıştır. Böyle bir problemin elde çözülemeyeceği açıktır.

Problem Hacettepe Üniversitesi Bilgi İşlem Merkezindeki Barroughs B — 3500 Bilgisayarında ve doğrusal programlama için hazırlanmış bulunan programdan yararlanılarak çözülmüştür. Her idare süresi için ayrı denenen çözümlerin herbiri makina saati olarak 380 saniyede yapılmıştır.

Optimal amaç denkleminde giren bütün aktivitelerde üretim seviyesi (problemin yapısı gereği) üst sınıra kadar gelmiş, yalnız kaynaklardan birinin yetişmediği bir aktivite alanında üst sınıra yükselmesi mümkün olmamıştır. Optimal çözüm demedine girmeyen alanların gölge fiyatları elimizdeki aktivite alanlarının kendi aralarındaki önem sıralarını vermektedir. Bu gölge fiyatlarından yararlanılarak yapılan sıralamada aktivite alanlarının genel sistem içindeki önemi belirlenmiştir. Örneğin 70 yaş için durum şudur*):

* İlk sıradakinden sonrakine doğru önem azalmaktadır. Çerçeve içine alınmış olan aktivite alanı marjinal aktivite alanıdır.

27, 29, 28, 32, 34, 35, 33, 30, 31, 25, 26, 43, 37, 60, 136, 61, 137, 44, 54, 20, 40, 128, 36, 67, 59, 56, 149, 152, 11, 48, 9, 58, 22, 126, 42, 55, 148, 76, 46, 64, 141, 105, 57, 50, 73, 146, 63, 47, 124, 120, 49, 39, 68, 10, 52, 96, 66, 82, 24, 107, 130, 71, 154, 23, 156, 99, 165, 163, 122, 139, 140, 147, 153, 4, 121, 16, 72, 18, 151, 6, 70, 94, 123, 114, 103, 41, 102, 62, 21, 79, 150, 51, 38, 135, 125, 113, 78, 45, 53, 80, 81, 134, 115, 129, 88, 104, 157, 101, 15, 91, 155, 85, 19, 117, 1, 98, 127, 93, 7, 8, 109, 119, 95, 116, 100, 84, 12, 161, 2, 162, 14, 159, 167, 69, 143, 75, 74, 171, 112, 108, 77, 5, 142, 86, 168, 3, 106, 87, 138, 160, 131, 111, 132, 65, 118, 90, 97, 169, 166, 110, 158, 164, 170, 13, 17, 83, 89, 92, 133, 144, 145,

Bu sıralama 4 ayrı idare süresi için yapıldığında birbirinin aynı olmadığı, ancak önemli farklılıklar da göstermediği anlaşılmıştır.

Aktivite alanlarının servet, eta, yüzey veya sayı gibi kriterler dikkate alınarak gruplar halinde fakat gine sıraya önem verilerek birarada toplanmaları teklif edilebilir. Örneğin 4 ayrı idare süresi için ilk 4 sırayı alan aktivite alanlarının aynı olmamasına karşılık, ilk 20 sırayı alan alanların birbirinin aynı alanlar olmaları çok daha ileri ölçüde sağlanmış olmaktadır.

İşletmenin elinde olan toprak böylece optimal neticeye etki etmeleri bakımından sınıflandırılmış olmaktadır. Bu çözümden beklenen harcamaların yapılacağı aktivite alanlarının senelere göre mutlak anlamda işareti değil, fakat harcamalarda gözetilecek sıradır. Bir meşcerenin kesime olgun çağa gelmediği için kesilememesi halinde, kaynaklar daha önemsiz fakat sıradaki bir alana kaydırılacaktır.

Özellikle 70 senelik idare süresi için alınan sıralamaya bakılırsa seriler itibarıyla Düzlerçamı serisi ve Karaman serisinin tamamen optimal işletme alanı içinde kaldığı, buna karşılık Kozdağ serisi (%30), Yazır serisi (% 36), Ardaçdağ serisi (% 58) ve Bük araştırma ormanı (% 40) kısmen optimal işletme alanı içinde kalmaktadır. Optimal alan dışında kalan aktivite alanları gerek Yazır ve gerekse Kozdağı serisinde daha çok negatif gerçek tarife bedeli veren aktivite alanları civarında bulunmaktadırlar.

Marjinal Alanlar

Bu analizde 1971 yılı ödeneklerinin yıllık ortalama ödenek miktarını temsil ettiği, idare süresi senelerince çoğaltıldığında ise bu süre zarfın-

da tüketilebilecek toplam kaynak miktarının bulunacağı kabul edilmiştir. İleriki yıllarda 1971'e göre daha fazla ödenek konmasının konu olması durumlarında da analizde önemli değişiklikler beklememek gerekir. Aktivite alanlarının önemleri ödeneklerin belli katsayı ile çarpılması halinde değişmemektedir.

İdare süresi ve buna bağlı olarak sınırlayıcı şartlar belli edilince geriye bu kaynaklarla üretime sokulabilecek aktivite alanlarının ortaya çıkarılması kalmaktadır. En önemli olandan başlayarak aktivite alanlarının üst sınırlarına kadar üretime sokulması ve kaynaklardan bir veya birkaçının tükendiği aktivite alanlarının meydana çıkarılması böylece aktivite alanlarından kurulu bir optimal demedin bulunması ekonomik yönden öne sahiptir. Çok önemli olandan az önemliye doğru yordamlama yoluyla aktivite alanlarını üretime sokarak kaynakların tükendiği aktivite alanları saptanmıştır (Marjinal Alanlar). Bu anda 4 ayrı idare süresi için optimum toplam gerçek tarife bedeli hesaplanmıştır. Bunlara göre çeşitli idare sürelerinde marjinal aktivite alanları numaraları ve optimum toplam gerçek tarife bedeli (optimum sonuç) aşağıdaki gibidir :

İdare süresi	Marjinal aktivite alan No. su	Optimal netice TL.	Yıllık ortalama Optimal netice TL.
40	1	52 601 043	1 315 026
50	85	77 502 932	1 550 058
60	161	105 138 541	1 752 309
70	142	124 076 089	17 725 515
80	—	135 000 000	16 875 000

Bu yordamlama sonucunda hasat ödeneklerinin yetersiz olduğu ve üretimi özellikle bu ödeneğin kısıtladığı görülmüştür. Gerçekten pratikte de bu konu ortaya çıkmıştır ve yöneticiler hasat için kendilerine verilen ödeneğin yetersiz olduğunu, ödenek verilirken eski yılların birim fiyatlarının temel alınmak istendiğini belirtmişlerdir.

Diğer taraftan idare süreleri arttıkça ödenekler çoğaldığı için optimal sonuç da artmaktadır. Yalnız bu artış belli bir sınırdan sonra azalan bir şekildedir. Bunun nedeni optimal demede eklenen yeni aktivite alanlarının gerçek tarife bedellerinin gitgide azalıyor olmasıdır. Kısa süreli idareden uzun sürelere geçtikçe üretim alanı genişlemekte ve yıllık optimal sonuç evvelâ artmakta sonra azalmaktadır. 80 yaş için yapılan bir optimal sonuç tahminine göre yıllık ortalama optimal sonuç 70 yaş esnasında maksimum olmaktadır.

Verilerdeki Muhtemel Değişiklikler

Görüldüğü gibi bu problem bazı varsayımlar ve veri olan bilgilerin ışığı altında hazırlanmış ve sonuçlandırılmıştır. Sonuçların bu şekilde ortaya çıkmasının nedenleri teknolojik ilişkiler, output'a ait katsayılar (burada gerçek tarife bedelleri) ve sınır şartları (ödenekler) dır. Bunlarda meydana gelebilecek değişiklikler sonuçların değişmesine neden olabilmektedir.

a) Her ne kadar üretim, genel anlamda aynı biçimde yapılmaktaysa da birbirinden farklı seviyelerde kaynak tüketildiği için her aktivite alanına ayrı bir teknoloji vektörü gözü ile bakmak mümkündür. Vektörlerin topluca oluşturduğu teknoloji matrisi ise ekonomik anlamda, yürürlükteki üretim tekniğinin rakamla ifadesidir. O nedenle teknoloji değişimleri varsa yeni bir hesaplama gereklidir. Örneğin sürütmenin yerini havai hatta, kamyonun yerini helikoptere bırakması gibi. Matrisin belli satırlarının değişik katsayılarla çarpılması ve keza aynı katsayı ile çarpılması gerek optimal çözüm demedini gerekse sırayı ve dolayısıyla marjinal alanları değiştirir.

b) Diğer şartlar değişmeksizin amaç fonksiyonundaki katsayıların (Örneğimizin gerçek tarife bedelleri) değiştiği hallerde optimal sonucun değeri değişecek yani başka bir toplam tarife bedeli bulanacaktır. Optimal çözüm demedi de değişebilecektir. Fakat durum bu kadar yalın değildir. Zira gerçek tarife bedellerini değiştiren nedenler önemli olmaktadır. Eğer ortada yeni bir yol yapımı, satış deposunun yerinin değiştirilmesi v.s. gibi nedenler varsa aktivite alanlarının teknolojileri birbirlerine göre bir vektör olarak değişmiştir. Aynı zamanda gerçek tarife bedeli de farklılaşmıştır. Böylesine durumlar optimal çözüm demedini, sıraları değiştirir. Gerçek tarife bedellerindeki değişme para değerinin düşüşü ile ilgiliyse sadece optimal sonuç değişir.

Benzer şekilde eğer teknoloji matrisi, amaç fonksiyonu ve sınırlayıcı şartlar da para değerine ilişkin genel anlamda değişmeler olmuşsa, örneğin paranın değer kaybı kadar sınır şartları arttırılmış ve gine bu değer kaybı oranında masraf ve fiyatlar yükselmişse çözüm ve dolayısıyla sıralama aynı kalmış olur.

c) Kaynakların veya sınır şartlarının bir vektör halinde aynı katsayı ile değiştirilmesi tipik bir doğrusal büyüme hali olup optimal çözüm demedi sıralaması aynı kalmakta ancak optimal sonuçların değeri başka olmaktadır. Kaynaklar vektöründeki değerlerin değişik orantılarla çarpılması halinde aktivite alanlarının sıralaması ve optimal sonuç değişebilmektedir. Şu halde analizde özetle :

1 — Teknoloji matrisindeki değişiklik

2 — Kaynaklar vektöründeki elemanların ayrı katsayılarla çarpılması gibi sebepler sıralamayı ve optimal sonucu etkilemektedir.

3 — Parasal nedenlerle meydana çıkan amaç fonksiyonu, amaç fonksiyonu - kaynaklar vektörü yahut sadece kaynaklar vektörü değişimleri analize etkili değildir.

En Uygun İdare Süresinin Tahmini

Basit bir marjinal analiz örneğın Ardıçdağ serisinin 513 ve 514 No. lu akitivite alanlarına uygulanırsa :

İdare süresi	Gerçek tarife bedeli	Toplam Mas raflar TL.	İdare süresi	Gerçek tarife bedeli TL.	Toplam Mas raflar TL.
70	49,96	208,15	70	21,54	218,20
60	49,42	210,18	60	20,85	220,56
50	46,93	226,62	50	19,19	227,55
40	42,64	258,84	40	16,31	239,01

elde edilir. Gerçek tarife bedellerindeki artışın sıfır olduğu yere kadar meşcerelerin bekletilmesi olanak içindedir. Böylece ele alındığında artışın marjinal değerinin sıfır olduğu 70 sene idare süresi kabul edilebilir.

Ancak gerek idare süresini uzatmadan gerekse kapitalin bir alternatif maliyete sahip olmasından dolayı gerçek tarife bedellerinin artışları bizi belli noktadan sonra tatmin etmeyebilir. Örneğın 60 yaşlarda bu denge aranabilir.

Özetle yaptığımız varsayımlar altında 70 sene olarak görünen idare süresi, hem mal bileşiminin, özellikle genç yaştaki meşcereler için değiştirilmesi hem idare sürelerinin birbirine indirgenmesi ve hem de kapitalin alternatif maliyetinin işin içine sokulmasıyla daha başka hesaplanabilmektedir.

Değınilen hükümler dikkate alınmak şartıyla gerçek tarife bedelleri en uygun idare süresini belirlemede etken bir alet olarak kullanılmaya elverişlidir.

Toprak Kültürlerinde Yatırım Çeşitleri

Toprak kültürlerinde yapılan yatırımları iki kısımda incelemek mümkündür:

- 1 — Üretim faktörü tasarruf edici,
- 2 — Hem üretimi hem faktör kullanımını arttırıcı yatırımlar

Teknik gelişme tarımında birim maliyet eğrilerini düşürdüğü oranda üretim de artmakta; daha düşük marjinal maliyet eğrileri üstünde üretim arttığı ölçüde kullanılan üretim faktörlerini çoğaltıcı etki yapmaktadır. Örneğin iş gücünü ikame eden makineler sayesinde meydana gelen teknik değişme üretim faktörlerinden tasarrufa neden olmakta, aynı iş daha ucuza yaptırılmaktadır. Bu durum yukarıki ayırmada birinci sığka örnek teşkil etmektedir. Buna karşılık toprağın verimini arttırıcı tedbirler, biyolojik ve teknik müdahaleler ikinci sığki oluşturmaktadır. Başka bir deyişle teknik değişmelerin toprak kültürlerinde toprak tasarruf edici ve işgücü tasarruf edici olarak geliştikleri görülmektedir. Kapital her iki asal üretim faktörünü ikame eder. Teknik değişmelerin bu şekilde ayrılması ekonomik yönden bazı yararlar sağlamaktadır. Gerçekten de bir çok defa toprak tasarruf edici tekliflere bakış açısının bu tedbirlerin çoğunlukla işgücü tasarruf ettirmemeleri nedeniyle başka olduğu görülür.

Gerek toprak tasarruf edici gerekse işgücü tasarruf edici tekniklerin uygulanması için verilecek kararların faktörlerin fiyatlarından ayrı düşünülmesi olanak dışıdır.

İşgücü tasarruf edici tekniklerin emeğin fiyatı ile, toprak tasarruf edici tekniklerin de birim üründen elde edilecek kârla çok yakın ilişkisi vardır. Ayrıca işgücü tasarruf edici tekniklerde verilecek kararlarda toprağın konumu (özellikle kendi içinde homogen hale getirilmiş aktivite alanlarında) etki etmemekte; fakat toprak tasarruf edici tekniklerin uygulanabilirliği toprağın konumundan etkilenmektedir. Emeğin fiyatının bütün aktivite alanlarında aynı olması varsayımı altında iş gücü tasarruf edici tekniklerin şu veya bu birimde uygulanmasının önemi azalmakta buna karşılık toprak tasarruf edici tekniklerin uygulanacağı birimler ekonomik verilerle dikte edilebilmektedir. Örneğin havai hatların kurulması- na ilişkin kararlarda aktivite alanlarının konumu değil diğer özellikleri (üretim miktarı, topoğrafik yapısı v.s.), fakat koruma ile ilgili verilecek bir kararda ürünün fiyatı (her aktivite alanındaki fiyat) etkindir.

Toprak tasarruf edici nitelikte görünen tedbirleri sıralarsak bunların en önemlilerinin gübreleme, sulama, tür değişimi, genetik tedbirler, koruma ve mücadele, zayıatı azaltıcı tedbirler v.s. olduğu görülür. Biz bunlara kapsamı biraz daha genişleterek gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarını da ekliyoruz. Çünkü üretim kapasitesi gösteren bir toprağın üre-

time sokulmaması veya sokulması da toprağın tasarruf edilmesine ve verimine etki eder. Özellikle ormancılığın anladığı devamlılık ilkesi çerçevesinde düşünülürse, üzerinde servet taşıyan bir aktivite alanında kesim yönünden bir karar alınması aynı zamanda bu alan için nakil ve gençleştirme kararlarının da alınması demektir. Eğer bir aktivite alanı ekonomik kriterlere göre üretim alanı içinde bulunmaktaysa gençleştirme, hasat, nakil ve satış kararları topluca verilmiş olur.

Madem ki üzerinde ağaç serveti taşımayan alanlar teorik olarak ağaç serveti taşıyormuş gibi kendilerine özgü vektörlerle analize sokulmuştur, öyleyse bu alanların ağaçlandırılma kararları da çözüm çerçevesi içinde verilmektedir.

Kısıtlı kaynaklar karşısında uygulanacak toprak tasarruf edici tekniklerin hangi alanlarda öncelikle uygulanacağı açıklığa kavuşmaktadır. Analizden edinilen önemli amaçlardan biri böylece gerçekleştirilmektedir.

Konu işletmede hasat, nakil, sürütme, v.s. işlerde çalışan işgücü ormanın her yöresinde aynı ücreti elde etmektedir. Toprak tasarruf edici tekniklerin önceliklerinin gölge fiyatlara göre ayarlanmasında ileri tekniklerin uygulanması için yapılacak harcamaların tüm ormanın birimlerinde aynı olması gerekir. Bu varsayım altında yeni toprak tasarruf edici tekniklerin büyük gölge fiyatlı aktivite alanlarına kaydırılması gerekir.

SONUÇLAR

Analizden çıkarılabilecek özel sonuçlar şunlar olmaktadır :

1 — Özellikle az gelişmiş ülkelerde orman işletmelerinin ellerinde son derece kısıtlı kapital kaynakları bulunduğundan, bugün yürütülen anlayışa uyan, sadece fiziksel verimi dikkate alan ve üretim kaynaklarının bütün işletme alanına yeteceği varsayımından hareket eden görüş eksik sayılmalıdır.

2 — Kısıtlayıcı şartların varlığı ve aynı anda bir bütünün optimizasyonunun gaye edinildiği ekonomik analizlerde marjinal analiz yetersiz kalmakta, gayeye ve modele uygun bir matematiksel programlama kaçınılmaz olmaktadır.

3 — Bir bütünün veya sistemin faktör kullanışı bakımından birbirine rakip bir takım bileşkelelerden meydana gelmesi gibi; orman işletme-

leri de faktör kullanışları itibariyle birbirinden ayrı teknolojilere sahip ve birbirine rakip toprak birimlerinden meydana gelmektedir.

4 — Matematiksel programlamayı esas alan ve ilişkilerin sayısal olarak belirtildiği analizlerde veri toplama olanakları, özellikle bu anlayışın henüz yerleşmediği ülke veya sektörlerde kısıtlıdır.

5 — Orman işletmelerinde üzerinde ağaç örtüsü taşımayan ve fakat analize sokulması gerekli olan alanların bonitetlerinin tayini; çeşitli ağaç türlerinde bonitetler, idare süreleri ve bakım müdahalelerine göre elde edilebilecek kullanacak odun ile bunun içindeki mal çeşitlerine ilişkin orantıların belirlenmesi; mal çeşitlerine ait arz-talep ve fiyat gelişmelerinin saptanması; üretim sırasında yapılan işlemlere ve bunların evrelerine ait zaman analizlerinin yapılması; gine üretime bağlı çalışmalarda iş verimine hangi değişkenlerin tesirli olduğunun ortaya çıkarılması bu çeşit analizlerin yapılmasını kolaylaştıracak önemli sorunlardır.

6 — En uygun idare süresinin hesabına daha geçerli bir şekilde yapabilmek için bağlı mala ait mal çeşitlerinin orantılarının çeşitli bonitet ve idare süreleri için belli edilmesi zorunludur.

7 — Orman işletmesinin ayrılmış bulunduğu birimlere ait gölge fiyatlar eldeki kaynakların yayılışını ve bu yayılıştaki optimizasyonu temin edebilmek üzere hangi sıranın geçerli olacağını ortaya koymaktadır. Fakat tek başına tarife bedeli buna imkân vermemektedir. Kısıtlayıcı şartların mevcut olması ve aktivite alanlarının birbirinden farklı teknolojilere sahip bulunması nedeniyle tarife bedelleri yanında kısıtlayıcı faktörler ve teknoloji vektörleri de önem kazanmaktadır.

8 — Toprak tasarruf edici tekniklerin uygulanmasında da aktivite-lerin gölge fiyatları bir fikir vermektedir. Oysa işgücü tasarruf edici tekniklerde bu sıra önemsizdir. Gerek teknolojik değişmeler gerek fiyat değişimleri ve gerekse kaynakların değişmesi hallerinde, ayrıca giderek sağlam bilgiler elde edildikçe, analizin yenilenmesi imkân dahilinde ve gereklidir.

Analizden çıkarılabilecek genel sonuçlar :

1 — Doğrusal programlama metodu ormancılıkta özellikle revizyon ve duyarlılık analizi yapmak ve metoda dinamiklik katmak suretiyle geçerli kararlar vermede yardımcı olabilecek bir methodur.

2 — İktisadi analizlerin dayanağı olan sayısal bilgilerin önceden ve güvenilir bir şekilde gerek hasılatçılar gerek iktisatçılar tarafından orta-

ya konması ile oluşacak bir araştırma ortamına ihtiyaç vardır. Bu hususta orman işletmelerine de yükümlülükler düşmektedir.

3 — Revizyon ve duyarlılık analizlerinin anlam kazanabilmesi için ileri teknolojilere ait fiziksel ve ekonomik ilişkilerin de şimdiden denemeye başlaması gereklidir.

4 — Ekonomi, plânlama, optimizasyon v.s. gibi konularda ileri bilgilerle yetiştirilmiş bir organizasyon yaratmak üzere eğitim, araştırma ve uygulama konularına yön verilmelidir.

5 — Gerek analizlerin ve gerekse revizyonlarının güven ve süratle gerçekleştirilmesi için ormancılık sektörü hızlı hesap yapma olanaklarına kavuşturulmalıdır.

LE SURPLUS D'EXPLOITATION COMME UN CRITÈRE POUR DÉTERMINER L'INTENSITÉ DE L'INSPECTION

Dr. Uçkun GİRAY

R E S U M E

Les inspections forestières doivent utiliser productivement les facteurs de production pour participer au développement du pays. C'est pour cela, en dehors des plans physiques d'aménagement des forêts, il est nécessaire de disposer des plans économiques en marquant et en poursuivant les principes économiques selon les buts et les critères différents à condition de ne pas négliger les principes de rendement soutenu, car la limitation des ressources liées à la production empêchent d'exploiter les forêts seulement avec les plans physiques.

En raison de maximiser *les surplus d'exploitation* obtenus d'une inspection forestière avec les ressources limitées que l'on a été affecté à la production et les utiliser comme un critère pour déterminer l'intensité de l'inspection des forêts, nous avons fait une étude, dans la forêt de Düzlerçami attachée à la conservation des forêts «Antalya». A part cela nous avons fait des diverses analyses, dans le but de déterminer l'âge d'exploitation optimale, pour les âges de 40, 50, 60 et 70 ans.

Dans cette étude, nous avons examiné les considérations et les principes de l'extension des ressources de la production dans les unités de l'inspection, la détermination de l'âge optimale et de la réalisation des nouvelles et des modernes technologies dans les différentes régions. On s'est basé au surplus d'exploitation pour montrer ces principes et l'optimisation du surplus d'exploitation dans les conditions limitées a constitué notre but.

On a tout d'abord étudié, la notion de surplus d'exploitation et ses effets régionaux et en même temps la relation entre la conception de l'intensité et le surplus d'exploitation. Et pour faire cet analyse, on a décidé de diviser en unités différentes le terrain des forêts expérimentales. On a aussi révélé les niveaux et les structures des dépenses, et les quantités des surplus d'exploitation. Et puis, on a étudié les méthodes, les buts, les critères et les techniques de planification. En même temps, on a comparé les méthodes de l'analyse marginale avec la programmation mathématique. Dans cette analyse, nous avons adopté que les unités différentes du terrain sont rivales l'une à l'autre, représentent les diverses technologies et constituent un système. Il faut souligner que l'analyse marginale est insuffisante dans la condition limita-

tive pour l'optimisation d'un système. On a expliqué les causes du choix de la programmation mathématique et linéaire, en attribuant aux méthodes de planification et aux programmations mathématiques dans le domaine forestier.

Dans ce cas, cet analyse c'est orienté tout d'abord pour assurer le revenu, et prendre en considération le critère de maximisation du surplus d'exploitation.

Après avoir fait connaître la programmation linéaire du point de vue de la procédure de travail, on a décidé l'utilisation de la programmation linéaire, parce qu'on avait employé les dépenses variables des unités différentes du terrain.

Nous avons choisi l'inspection des forêts de «Düzlerçamı» pour cet analyse. Car, cet inspection comprend une espèce à croissance rapide et les peuplements pures et en même temps les larges possibilités d'une inspection moderne.

En examinant la technique de production des exploitations forestières et de la forêt de Düzlerçamı, nous avons traité les inputs épuisés. Par suite, en classifiant les inputs et leurs dépenses, on a choisi entre eux l'input de terrain, de culture, de récolte, de transport, d'assortiment, de vente et d'administration.

Dans cette sélection, nous avons cherché les caractéristiques suivantes :

- Les possibilités d'obtenir les séries de temps et de lieu des inputs fixes.
- Une liaison linéaire entre le niveau de production et celui d'input
- L'existence d'une contrainte liée à l'input.

Comme nous avons cité ci-dessus, il faut diviser le terrain en unités homogènes (différentes régions d'activité) selon les sortes des inputs. Il est possible d'obtenir les différentes régions d'activité homogénéisées pour tous les inputs. Si on suivait cette procédure, il était indispensable de diviser le terrain en unités trop nombreuses et même temps trop petites. Mais au lieu de cette procédure, la forêt est divisée en unités homogénéisées d'après leur dépense de transportation qui est le plus important parmi les autres. Pour les autres inputs en calculant leurs superficies et par occasion leurs proportions, nous avons pris les moyennes

pondérées afin que l'homogénéité soit obtenu indirectement. La forêt expérimentale est séparée en 6 séries et en 171 différentes régions d'activité. Il a fallu constater les diversités des niveaux des dépenses pour toutes les différentes régions d'activité. C'est pour cela, en tenant compte des variables primaires et secondaires effectives aux niveaux des inputs et aussi en faisant les mesures de temps, nous avons constitué plusieurs relations statistique et les tableaux auxiliaires.

Notre analyse se base sur un metre cube de produit conjoint (1 m^3 de bois d'oeuvre et d'industrie qui contient les divers produits et la part de bois de chauffage qui tombe à 1 m^3 de bois d'oeuvre et d'industrie).

Dans les différentes régions activité pour calculer les niveaux d'inputs de terrain, nous avons trouvé d'abord les quantités de bois d'oeuvre et d'industrie pour chaque catégorie de diamètre et pour chaque classe de fertilité. Pour ce but, nous avons utilisé les données constatées pour 103 arbres (Graphique - 1) en profitant de la courbe de dispértion des arbres sur les catégories de diamètre selon les âges d'exploitation de 40, 50, 60 et 70 et selon les classes de fertilité, et de plus, en utilisant le Grap-hique - 1 où nous avons trouvé les quantités/hectare de bois d'oeuvre et l'industrie (Tableau - 1). En corrigeant les superficies des classes de fertilité des différentes régions d'activité, et, en les multipliant avec les quantités/hectare de bois d'oeuvre et d'industrie, on a calculé les productions totales des régions. Puis, en divisant la superficie totale des différentes régions d'activité aux quantités de leur produit, on a trouvé les niveaux de l'input de terrain/ m^3 . Cet opération est répétée pour chaque âge d'exploitation, et pour chaque région, et les chiffres révélés sont placées en première ligne des tableaux de matrice.

Pour calculer l'input de récolte du produit conjoint d'un m^3 . nous avons réalisé les mesures de temps d'opération de récolte que l'on a fait sur 103 arbres mentionnées. La durée de récolte est divisée en parties comme : la durée de déplacement, d'abatage, de tronçonnage - élagage et d'écorçage. En acceptant que l'opération de récolte est faite en différentes durées sur les terrains montagneux (plus que % 15) et plats (moins que %15), les quatres parties de durée de récolte sont mesurées sur deux cas. Mais, nous avons trouvé que seulement la durée d'écorçage est liée sensiblement à l'inclinaison. Dans les trois classes de fertilité et les deux catégories d'inclinaison, les durées d'écorçage des arbres sont multipliées avec les nombres de leurs catégories et, en les additionnant on a calculé la durée d'écorçage d'un hectare. Cette durée d'écorçage est additionnée

aux autres parties de durée de récolte. Les équations établies et utilisées pour les divers parties de durée de récolte sont montrées en page: 233 - 234.

Pour calculer les dépenses de récolte des différentes régions d'activité, nous avons obtenu un réseau d'après les deux catégories d'inclinaison et d'après les trois classes de fertilité, et nous avons mesuré leurs surface. En établissant une liaison entre les salaires et les surfaces mesurées dans une unité, prises comme des poids, on a trouvé la dépense totale de la récolte. Cette quantité est divisé en production maximum de bois d'oeuvre et d'industrie de région d'activité et ainsi on a calculé la dépense de récolte d'un m³. La dépense de récolte de bois d'oeuvre et d'industrie est additionnée à la dépense de production de bois de chauffage. Cet opération est répétée pour toutes les régions et les âges d'exploitation. Les chiffres sont placés en troisième ligne des tableaux de matrice.

Nous avons pris en considération 10 sortes d'opération de culture. D'après les opérations et leurs phases, nous avons calculé 10 dépenses/hectare. Toutes les sortes de culture qu'on a pu trouver dans une région d'activité sont mesurées d'après leurs superficies, et d'après cela, on calcule la dépense totale culturelle de région. On divise la dépense culturelle en quantité de produit de bois d'oeuvre et d'industrie, et on trouve ainsi la dépense de culture d'un m³, placée en deuxième ligne des tableaux de matrice.

On sépare premièrement l'opération de transportation en deux cas : Le traînage et la transportation motorisée. Dans certaines régions les transportations motorisées sont pratiquées par les tracteurs. C'est pour cette raison que nous avons constaté des rapports des transportations avec le camion et le tracteur, différemment l'un de l'autre. Afin de calculer les dépenses de traînage, nous avons utilisé les mesures de temps, les salaires de l'équipage et les distances moyennes de traînage des régions d'activité (les distances entre les centres de gravité et les routes). La calculation se fait différemment d'après l'examen des régions d'activité soit couvertes par la terre, soit par la roche. D'autre part, il faut déterminer qu'il existe des régions où l'on ne pratique pas le traînage. Pour calculer les dépenses de la transportation motorisée, nous avons profité des mesures de temps, des salaires de l'équipage et des distances de dépôt aux régions d'activité. Quand les analyses de temps se font, on classifie les routes, d'après leurs inclinaisons (montée - descente - plat) et leurs chaussées (chaussée - terre - stabilisée). En même temps, nous avons cherché les durées de chargement, de déchargement et de la charge standard. Pour les mêmes régions d'activité, en addition-

nant leur dépense de traînage à leur dépense de transportation motorisée, et en répétant cette opération d'après les quatre âges d'exploitation, les chiffres trouvés sont placés en quatrième ligne des tableaux de matrice.

Les inputs de vente et d'administration sont les moyens généraux en long terme d'inspection, placés en cinquième et sixième ligne des tableaux de matrice.

Parallèlement à cela nous avons calculé les quantités des output (surplus d'exploitation) en Livre Turque.

En révélant les degrés de surplus d'exploitation pour chaque produit qui compose le produit conjoint, on a pris leur proportion et on a calculé la moyenne pondérée relative aux différentes régions d'activité. Evidemment, à cause de la différence des prix, de ses structures et de l'âge d'exploitation, les surplus d'exploitation ne se trouvent pas au même niveau. Les surplus d'exploitation contiennent les surplus de bois de chauffage.

En tenant compte des relations de classe de fertilité et en utilisant les données déduites de la table de production de (*Pinus brutia*), nous avons mis une limite maximume pour chaque région.

Ainsi les inputs sont réduites à la base de Livre Turque, excepté l'input de terrain, et ils sont comparés avec les allocations, divisées aux divers chapitres et la surface de terrain, qui constituent les contraintes. L'établissement des rapports statistiques, la disposition des tableaux auxiliaires et la solution de quatre divers tableaux de matrice (6×171) sont faits avec les calculateurs P. 101 Olivetti et Barroughs - 3500 parce qu'il était nécessaire de faire les travaux intensifs.

Au sujet d'interprétation, nous avons utilisé les critères de simplex. Les différentes régions d'activité sont rangées ou bien groupées selon leurs importances dans le système, pour les différents âges d'exploitation, en considérant leur critère de simplex. Dans cet ordre, les régions d'activité dans lesquelles les allocations finissent (les régions marginales) sont marquées par itération. Par exemple, les régions, relatives à 70 âges, que l'on ne doit pas exploiter, sont des régions éloignées et situées tout près des régions qui ont les surplus d'exploitation négatifs.

Nous avons examiné les effets des changements du vecteur des sources, des prix et des matrices de technologie, et nous avons aussi traité la faiblesse et la sensibilité lorsque les régions seront groupées.

On a montré, le principe et l'ordre de priorité basé aux critères de simplex, des régions où les sources productives peuvent couler. D'après cet ordre, les critères de simplex dictent: les décisions de production (récolte=culture=transportation=vente), les endroits et leur importance.

Pour déterminer un âge d'exploitation optimale, nous avons utilisé les analyses faites séparément pour les âges 40, 50, 60 et 70. Nous avons observé que dans toutes les régions d'activité, les quantités marginales de surplus d'exploitation sont zéro à l'âge de 70. D'autre part, quand on avance de 40 à 70 ans survient une décroissance de quantité des inputs où bien des dépenses. C'est à cause de cela qu'il est économique de faire attendre la forêt jusqu'à l'ans où le surplus d'exploitation sera zéro. Seulement on a prévu la nécessité de correction de la composition de produit conjoint qui est usée pour les divers classes de fertilité et les divers âges; et la nécessité de définition d'un taux d'accroissement de surplus d'exploitation et de réduction des âges l'un à l'autre.

Dans le chapitre suivant, nous avons traité l'investissement dans les cultures terrestres et les investissements *allégeant le travail* et *allégeant le terrain*. Nous avons cité les techniques modernes *allégeant le terrain* dans le domaine forestier, soutenu par le même ordre de priorité précédant pour les techniques *allégeant le terrain* (sous les suppositions définies).

Et enfin, nous avons examiné la nécessité et la possibilité de révision du modèle et des données, le sujet de faire des analyses de sensibilité.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 — Alemdağ, Ş. : 1962. Türkiyedeki Kızılçam Ormanlarının Gelişimi, Hasılatı ve Amenajman Esasları.
- 2 — Allen, R. G. D. : 1972. Mathematical Economics
- 3 — Altan, E. : 1967. Yüksek Matematik I.
- 4 — Atay, İ ve S. Ürgenç : 1972. Orman Kaynaklarımızdan Faydalanmayla İlgili Ağaçlandırma Sorunları. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, C. XXII.
- 5 — Aykut, T. : 1972. Bolu Mintikasında Orman Nakliyatının Nakliyat Tekniği Bakımından Araştırılması.
- 6 — Baumol, W. J. : 1972. Economic Theory And Operations Analysis.
- 7 — Bayoğlu, S. : 1962. Çangal Bölgesinde Orman Nakliyatı ve Yol Sistemi Üzerine Araştırmalar.
- 8 — Bayoğlu, S. : 1972. Türkiyede Orman Nakliyatı ve Geliştirilmesi Üzerine Bir Etüd.
- 9 — Berkel, A. : 1965. Ormancılık İş Bilgisi.
- 10 — Dantzig, G. B. : 1963. Linear Programming End Extansions.
- 11 — Demirel, A. : 1970. Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi ve Türkiye.
- 12 — D.İ.E. : 1971. Türkiye İstatistik Yıllığı.
- 13 — Dönmezer, H. : 1962. Statik.
- 14 — Duerr, W. A. : 1960. Fundamentals of Forestry Economics.
- 15 — Duerr, W. A. ve N. B. Christiansen : 1962. Exercises in The Managerial Economics of Forestry.
- 16 — Eraslan, İ. : 1954. Modern Bonitet Tayini Metodları ve Amenajman İşlerimizde Kullanılması İmkânları. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, C. IV, S. 2.
- 17 — Eraslan, İ. : 1954. Trakya ve Bilhassa Demirköy Mintikası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar.

- 18 — Eraslan, İ : 1967. Muhtelif Yağlı Kuru Ormanlarında Kullanılmaya Elverişli Bonitet Tayini Metodları. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, C. XVII, S. 2.
- 19 — Eraslan, İ. : 1970. Devamlılık Prensibinin Modern Anlamı ile Gerçekleştirilmesi Koşulları ve Yolları. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, C. XX, S. 1.
- 20 — Eraslan, İ. : 1971. Orman Amenajmanı.
- 21 — Fırat, F. : 1962. Dendrometri.
- 22 — Fırat, F. : 1971. Ormancılık İşletme İktisadı.
- 24 — Fisher, F. M. : 1966. The Identification Problem in Econometrics.
- 25 — Gale, D. : 1960. The Theory of Linear Economic Models.
- 26 — Giray, U. : 1971. Üretim Tekniği ve Düşündükleri. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, C. XXI, S. 1.
- 27 — Gönenli, A. : 1969. İşletmelerde Yatırım Kararları.
- 28 — Gülen, İ. : 1964. İşletmenin Planlanması ve Teşkilâtlandırılması. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, C. XIV, S. 1.
- 29 — Gülen, İ. : 1968. Ormancılıkta Maliyet Problemi.
- 30 — Gülen, İ. : 1968. Orman İşletmesinde Gaye Konusunda Gelişmeler. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, C. XVIII, S. 1.
- 31 — Hiç, M. : 1971. Girdi - Çıktı Analizi ve Doğrusal Programlamaya Giriş.
- 32 — Johnston, J. : 1972. Econometric Methods.
- 33 — Johnston, R. D.,
A. J. Grayson ve
R. T. Bradley : 1967. Forest Planning.
- 34 — Kalıpsız, A. : 1966. Odun Fiyatının Teşekküllü Orman Genel Müdürlüğünün Fiyat Politikası ve Problemleri. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, C. XVI, S. 1.
- 35 — Kalıpsız, A. : 1967. Yöneylem Araştırmaları ve Ormancılık Araştırmalarına Uygulanış Örnekleri. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, C. XVII, S. 1.
- 36 — Kalıpsız, A. : 1967. Ormancılık Sektöründe Araştırmaların Programlanması. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, C. XVII, S. 2.

- 37 — Kalıpsız, A. : 1969. Orman Amenajmanında Yöneylem Araştırmalarından Faydalanma İmkânları. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, C. XIX, S. 1.
- 38 — Kalıpsız, A. : 1970. Orman Ağaçlama Yatırımlarının Planlanması Esasları.
- 39 — Karayalçın, İ. İ. : 1968. Harekât Araştırması Dersleri.
- 40 — Kazgan, G. : 1964. Ziraat Ekonomisi Dersleri.
- 41 — Kazgan, G. : 1966. Tarım Ekonomisi ve İktisadî Gelişme.
- 42 — Kılıçbay, A. : 1965. Ekonometri.
- 43 — Kılıçbay, A. : 1970. Kantitatif İktisat Teorisi ve Politikası.
- 44 — Kuenne, R. E. : 1968. Microeconomic Theory of the Market Mechanism.
- 45 — Miraboğlu, M. : 1956. Türkiye Devlet Orman İşletmelerinin İşletme İktisadî Bakımından Tetkiki. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, C. VI, S. 2.
- 46 — O.G.M. : 1965 - 1974 Düzlerçamı Örnek İşletmesi Amenajman Planları.
- 47 — Özdemir, Y. ve Aksoy, Y. : 1971. Lineer Cebir.
- 48 — Prodan, M. : 1964. Biyometri.
- 49 — Programma 101, Olivetti. : 1967. Self Instruction Manual.
- 50 — Saatçioğlu, F. : 1955. Antalya Mıntıkası Ormanlarında Yapılan Tatbikatların Ara Neticeleri. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, C. V, S. 2.
- 51 — Saatçioğlu, F. ve Pamay, B. : 1962. Adana Bölgesinin Kalkınmasında Kızılcamin (Pinus Brutia) Önemi ve Silvikültürü. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, C. XII, S. 2.
- 52 — Saatçioğlu, F. : 1970. Suni Orman Gençleştirilmesi ve Ağaçlandırma Tekniği.
- 53 — Saatçioğlu, F. : 1971. Silvikültür II, Silvikültürün Tekniği.
- 54 — Savaş, V. F. : 1965. Yatırım Kriterlerinden Doğrusal Programlamaya.
- 55 — Soykan, B. : 1964. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Bük Araştırma Ormanı Serisi Orman Amenajman Planı 1961 - 1970.

- 56 — Stridsberg, E. ve
K. V. Alvera : 1967. Cost Studies in European Forestry.
- 57 — Tintner, G. : 1971. İktisatçı için Matematik ve İstatistik.
- 58 — TMMOB : 1970. III. Teknik Kongre - Orman Ürünleri Sanayii.
- 59 — Tokmanoğlu, T. : 1962. Tesviye Münhanili Harita Üzerinde Eğitim Tesbitine Yarayan bir Grafik. Orman Mühendisliği Dergisi. Sayı 4.
- 60 — U. S. Forest Service
Research Paper : 1964. Linear Regression Methods for Forest Research.
- 61 — Ülken, Y. : 1967. Flat Teorisi C. 1.
- 62 — Ürgenç, S. : 1969. Finlandiya'da Bugünkü Silvikültür anlayışı içinde ormanların geliştirilmesi yönünden girişilen hamleler ve bunların Türkiye bakımından ilgi çekici yönleri. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, C. XIX,
- 63 — Vandermeulen, D. : 1971. Linear Economic Theory.
- 64 — Worrel, A. C. : 1967. Economics of American Forestry.
- 65 — Yamane, T. : 1968. Mathematics For Economists.