

SERİ B
SERIE B

CİLT XIX
TOME XIX

SAYI 1
FASCICULE 1

1969

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTE DES SCIENCES FORESTIERES
DE L'UNIVERSITE D'ISTANBUL



ORMAN AMENAJMANINDA YÖNEYLEM ARAŞTIRMALARINDAN FAYDALANMA İMKÂN LARI

Prof. Dr. Abdülkadir KALIPSIZ

Orman amenajman çalışmalarında önce hukuki düzene ve orman sahibinin isteklerine göre, işletmenin gayeleri (hedefler) tesbit edilir. Bundan sonra; orman sahasındaki yetişme muhiti şartları ve meşçere vasıfları, orman sahibinin öz kaynakları ile çevrenin ekonomik - sosyal durumu üzerine bilgiler toplanır (orman envanteri). Nihayet; eldeki verilerden yararlanarak, gelecekteki faaliyetler zaman ve mekân bakımından düzenlenir (plânlama).

Plânlamanın gereği; eldeki imkânların kıt oluşu ve bu imkânlar yardımıyla gayeye en kısa yoldan ve en ucuz şekilde ulaşabilme arzusunun ve zorunluğundan doğmaktadır. Mevcut imkânlarla gayeye yönelmek ve yaklaşmak üzere, çeşitli yollar ve araçlar bahis konusudur. Plâncı; en etkin araçları kullanarak, en kısa yoldan hedefe ulaşmak üzere, bir seçim yapmak, yani geleceğe ait bazı kararlar almak durumundadır.

Kararların tutarlığı :

- Olayı etkiliyen faktörlerin mümkün mertebe eksiksiz şekilde hepsinin dikkate alınmış olmasına;
- Bu faktörlerin doğru bir şekilde tanınmış olmasına (en doğru tanımlama rakamlarla yapılabilir);
- Bu faktörlere dayanılarak çeşitli alternatiflerin tayininde sağlam bir muhakeme tekniğinin kullanılmasına;
- Alternatiflerden en uygununun seçilmiş bulunmasına bağlıdır.

Orman varlığını ve ormancılığı etkiliyen faktörler biyolojik - ekonomik - sosyal karakterde olup, pek çok sayıdadır. Bugünkü bilim dünyamızda bunların sadece bir kısmı tanınmakta, etki yönleri ve dereceleri bilinebilmektedir. Amenajmancı; ancak bu bilinen faktörler ile yetinmek zorundadır. Buna rağmen, bugün için bilinen ve dikkate alınması gereken faktör sayısı oldukça büyük bir yekün tutmaktadır.

1) Bu yazı, TMMOB. Orman Mühendisleri Odasının II. Teknik Kongresine (Ankara, 5-14 Şubat 1968) tebliğ olarak sunulmuştur.

Faktörler ekseriya sabit ve belirli olmayıp, zaman ve mekân içerisinde büyük değişiklikler gösterebilen istatistiki bir karakter taşımaktadırlar. Bu itibarla, ancak çok sayıdaki ölçmelere dayanılarak ve istatistik ölçüler yardımıyla tanımlanabilirler. Bu durumda amenajmanı; çok zaman alıcı ve çapraşık hesap işlemleriyle karşılaşmaktadır.

Çok sayıdaki faktörlerin değişik ihtimallerle birleştirilmesi halinde, ortaya yine çok sayıda alternatifler çıkacaktır. Bu alternatiflerin kurulması ve tam bir şekilde karşılaştırılması, çok uzun bir çalışma ister ve insan beynine sığmayacak genişlikte bir ihtimal hesabını ve muhakeme faaliyetini gerektirebilir. Bu itibarla amenajmanı; envanter sırasında çeşitli bilgiler toplamış olmasına rağmen, karar alma ve plânlama maksadıyla bu bilgilerden ancak bir kısmını kullanabilmekte ve çok sayıdaki alternatifler arasından bir seçim yapmak yerine, şablon halinde belirli kurallara göre bir plân hazırlamakla yetinmektedir. Bu durumda plânda gösterilen tedbirlerin daima en uygun olduğunu kabul etmek mümkün değildir.

Son yıllarda elektronik hesap makinaları (computer) orman amenajman çalışmalarından da kullanılmaya başlanmış ve bu sayede hesap işlemleri büyük ölçüde kolaylaşmıştır. Hazırlanan özel programlarda yardımcı tablolar (hacım, hasılat, artım, odun sınıfı, fiyat tabloları gibi) ve gerekli formüller (istatistik ölçü formülleri ve orman envanteri ne ilişkin matematik modeller) yer almakta, böylece istenilen hesap işlemlerinin sonuçları otomatik olarak elde edilebilmektedir. Fakat bu yeter olmayıp, tutarlı kararlar almak üzere çok sayıdaki faktörler ve ihtimal ölçülerine göre alternatiflerin teşkili ve karşılaştırılması işleri yine bir problem olarak önümüzde durmaktadır.

Bu eksiklik sadece orman amenajman plânlarının hazırlanmasında değil, karar almağı gerektiren bütün faaliyetlerde ve özellikle askerlik, idare ve ekonomi alanlarında da kendini göstermektedir. Evvelce bir yönetici; genel görüş ve hislerine, mantığına dayanarak alacağı kararlarla ve el yordamı ile bulduğu yolda, ağır-aksak yürümeyle yetinebilmekteydi. Halbuki bugün tekniğin ilerlemesi, sosyal hayatın gelişmesi, müesseselerin büyümesi, rekabetin şiddetlenmesi ve problemlerin daha çapraşık bir duruma girmesi yüzünden, yöneticilerin akli selimine dayanarak kararlar alması artık tatminkâr bulunmamaktadır. Bu eksikliği gidermek üzere, yöneticiye kararlarında yol göstermek maksadıyla, zamanımızda «yöneylem araştırmaları» (operational research, strategy research, Unternehmensforschung) adı verilen bir bilim dalı geliştirilmiştir.

Yöneylem araştırmaları; bir sistemin işleyişinde karşılaşılan prob-

lemlerin çözümünü elde etmek maksadile, ilmi metod ve usullerin kullanılması şeklinde tanımlanabilir. Bu araştırmalarda münferit problemlerin müstakil ve mücerret olarak ele alınıp optimum çözümünün aranması değil, bu problemlerin dahil olduğu «bütün» ün (meselâ bir işletmenin) fonksiyonunun optimum kılınması esastır.

Yöneylem araştırmalarının metodolojisi : problemin formüle edilmesi - modelin kurulması - modelin denenmesi - modelden çözümler elde edilmesi - çözümün denemesi ve kontrolü - çözümün uygulanması safhaları halinde yürütülmektedir. Bu suretle: problemin dahil olduğu sistem ve faktörler mümkün merteye aslına sadık bir şekilde sadeleştirilip, ölçülebilir hale getirilmekte ve mümkünse rakamlarla tanımlanmakta, problemin temsilcisi olarak kurulan bir model üzerinde çeşitli çözüm yolları aranarak, bunlardan gayeye en uygun ve müessir görüneni seçilip, kontrol ve deneme sonunda uygulamaya geçilmektedir.

Yöneylem araştırmalarının bazı safhaları ,elektronik hesap makineleri tarafından otomatik olarak yürütülebilmektedir. Bu maksatla problem için yapılacak işlemleri komut halinde bildiren ve «evet» ya da «hayır» ile cevaplandırılacak sorular sorulan uygun bir «program» hazırlanmalıdır. Rakam halinde tanımlanan bilgiler makina tarafından bu program gereğince otomatik olarak kaydedilir, tasnif edilir, matematik işlemlere tâbi tutulur, «hafıza» daki hazır program veya bilgilerle kaynaştırılır ve bulunan sonuçlar karşılaştırılıp istidlâller yapılarak, sonunda problemin cevabı «evet» ya da «hayır» şeklinde elde edilebilir. Hatta çok sayıdaki çözüm imkânlarından (alternatiflerden) en uygunu (optimum, minimum veya maksimumu) makina tarafından hesaplanarak, sonuç olarak bildirilir (doğrusal programlama - doğrusal olmayan programlama - dinamik programlama metodları). Yahut, problemle ilgili organik sistemin modeli üzerinde bahis konusu olan çeşitli «kararlar» denenerek, diğer bir deyimle, olay elektronik hesap makinası içerisinde temsil (taklit) edilerek, bulunan sonuçlar karşılaştırılabilirler (simulasyon metodu). Bu metod yardımıyla, gerçek hayatta ancak uzun bir sürede isabeti anlaşılabilen olan bugünkü bir kararın muhtemel sonuçları çok kısa bir zamanda bulunabilmekte ve tutarsızlığı halinde hiç bir zarara uğranılmamaktadır.

Yöneylem araştırmaları; II. Dünya Savaşı sırasında askerlik problemlerinin çözümü ihtiyacından doğmuş ve harp sonrası devrede özellikle idare ve işletme alanlarında geniş bir kullanım sahası bulmuştur. Bu araştırmaların uygulandığı işletme problemleri: imalât ve stok kontrolü, bakım ve yenileme, bekleme süresinin düzenlenmesi, rekabet oyunları, tertip ve sıralama, iş akımının düzenlenmesi olarak gruplandırılmaktadır (bak : 4; 6; 15; 27).

Yöneylem araştırmalarının bilindiği ve geliştirildiği ÷lkelerde ormancılar da bu bilim dalını tanımak ve ormancılık problemlerine uygulamak üzere, büyük gayretler göstermektedirler. Bununla beraber, ormancılık problemlerinin iktisadi ve idari olaylara kıyasla daha da çapraşık olması ve belki ormancuların bu konuda yeteri kadar tecrübeye ve gerekli matematik formasyona sahip olmaması yüzünden, uygulamalar ancak basit ve büyük ölçüde sadeleştirilmiş problemlere inhisar etmekte, yayınlar daha ziyade yöneylem araştırmalarını tanıtıcı mahiyette olmaktadır.

Bir fikir vermek üzere, orman amenajmanı konusunda düzenlenmiş olan bazı basit problem örnekleri aşağıda özetlenmiştir:

— İleri yaşlı bir ormanda kesim ve gençleştirme programı hazırlanırken, yıllık kesimin miktarı ve yerinin 1) net gelir azami olacak ve aynı zamanda 2) talep hacmini aşmıyacak, 3) mahalli kollektif faydaları (örneğin, yapraklı tür ağaçlamasının belirli bir miktardan aşağı düşmemesi) gerçekleştirilecek şekilde hesap ve tayin edilmesi istenmektedir (33, s. 262 - 269).

— 100 hektarlık bir bozuk baltalık ormanında traşlama kesim yapılacaktır. Bu sahanın 50 hektarı aşmıyacak bir kısmında ibreli dikimi yapılmak, kalanı da yine baltalık olarak işletilmek istenmektedir. İbrelilikte tesis masrafı 1000 TL/ha ve saf gelir 2000 TL/ha, baltalıkta ise kesim masrafı 100 TL/ha ve saf gelir 400 TL/ha tahmin edilmektedir. Elde 20.000 TL. tahsisat bulunduğuna göre, bu tahsisatı aşmamak ve saf geliri azami kılmak üzere, ne kadar sahadaki ibreli dikimi yapılmalıdır?

Bu problemin çözümlü için uygulanan matematik model;

Amaç fonksiyonu :

$$Z = 2000 \times_1 + 400 \times_2 = \text{maksimum}$$

şart denklemleri :

$$\begin{aligned} \times_1 + \times_2 &\leq 100 \\ 1000 \times_1 + 100 \times_2 &\leq 20\,000 \\ \times_1 &\leq 50 \\ \times_1 \geq 0; \times_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

şeklinde bir doğrusal programlamadır (32, s. 7 - 10).

— Belirli bir sahadaki genç meşçerede idare müddeti 80 - 100 - 120 yıl alındığı takdirde, meşçere maliyet ve kesim değerleri değişik, dolayısıyla de saf gelirleri farklı bulunmaktadır. Bu değerler bilindiğine ve döner sermaye (maliyet giderleri tahsisatı) sınırlı olduğuna göre saf geliri azamiye ulaştırmak üzere, 80 - 100 - 120 yıllık idare müddetleri han-

gi oranlarda uygulanmalıdır? Bu problemin çözümü de yukardaki şekilde, doğrusal programlama yoluyla yapılmaktadır (17, s. 19 - 36).

— 100 hektarlık bir arazide inceleme yapılarak, toprak verimliliğine (bonitet) göre tefrik yapılmış ve bu sahalarda yetişmesi muhtemel ağaç türleri (belirli bir sahada bir veya daha çok tür) tesbit edilmiştir. Ayrıca elde de bu türler için değişik bonitetlerde ve gübreleme hallerinde 70 yaşa kadar beşer yıllık kademelere göre: hektardaki ağaç servetini, metreküp fiyatı, hektardaki input - output (girit - çıkıt) münasebeti (istihsal değeri olarak gayri safi gelir - yatırım balığ değeri safi gelir) ile 1000 m³ istihsal için input - output münasebeti (yatırımın şimdiki balığ değeri ve oranı - kapladığı arazinin hektar ve oran halindeki yüz ölçümleri - şimdiki net geliri) gösteren tablolar bulunmaktadır. Bu verilere dayanılarak ve döner sermayenin belirli bir miktarı aşamayacağı da kabul edilerek, bu şartlar altında safi geliri azami kılmak üzere, sahanın ne kadarının ve hangi tür ile ağaçlanması gerektiği (tamamının ağaçlanması şart değil!) ve ağaçlanan sahalarda idare müddetinin ne olacağı, hangi sahaların gübrenmesi gerektiği tayin edilebilmektedir (18).

— 70 hektarlık bir ormanın 30 hektarı normal kapalı ve 40 hektarı seyrekliktir. Orman sahibinin elinde 1600 motorlu destere vardır. Hektar sahada kapalı meşçerede 50, seyrek meşçerede ise ancak 25 destere kullanılabilir. Ayrıca 12.000 el işçisi çalıştırılacak olup, kapalı meşçerede hektarda 250, seyrek meşçerede ise 400 işçi (125 kişi kesimde ve 275 işçi dikimde) istihdam edilebilmektedir. Kapalı meşçerenin hektarında 80 TL. safi gelir, buna karşılık seyrek meşçereden ise 70 TL. zarar olacağı tahmin edilmektedir. Bu şartlar altında ve kâr - zarar farkının sıfırdan büyük veya sıfıra eşit olabilmesi için, bu yıl ne kadar saha (kapalı ve seyrek meşçere olarak) üzerinde çalışılmalıdır (24, s. 33 - 36).

Bu örnekler, yöneylem araştırması metodlarının ve özellikle doğrusal programlamanın orman amenajmanına uygulanabileceğini gösteren basit problemlerdir. Aslında yöneylem araştırmalarında problemleri tek tek ve müstakil olarak ele almakla yetinmeyip, problemle ilgili sistemin bir «bütün» halinde çözülmesi yoluna gidilmektedir. Bu hususta teklif edilen bazı modeller de aşağıda özetlenmiştir :

— Mc Connen - Navon - Amidon; orman toprağından azami verim ve faydalanmayı sağlayacak şekilde işletmeyi plânlamak üzere, bir yöneylem araştırma sistemi teklif etmişlerdir (22). Bu sistemde Miads adı verilen ve elektronik hesap makinası yardımıyla gerekli bilgileri (ye-

tişme muhiti ve meşçere vasıflarını) haritaya işliyen bir modelden (1) faydalanılmaktadır. Haritada gösterilemeyen bilgiler de (yüz ölçümü, ağaç serveti, para değeri vb) tablo halinde düzenlenmektedir. İşletmenin gayesi (örneğin, kalan meşçere hacminin azami olması) ve istenilen şartlar (örneğin, normal kapalı meşçerelerde bakım kesimleri, seyrek meşçerelerde traşlama kesimi yapılması) için bir doğrusal programlama hazırlanmakta ve optimum çözümü bulunmaktadır. Bu suretle, işletme gayesinin gerçekleşmesi için her yıl ne miktar, nerede (harita üzerinde belirtilerek) ve nasıl (traşlama veya bakım) kesim yapılacağı otomatik olarak gösterilebilmektedir. Ayrıca; değişik veya yeni şart ve durumlar için bulunan kıymetler karşılaştırılarak, mantiki bir analiz de yürütülebilmektedir. Özel bir metod (decomposition metod) kullanılarak, genel problem birkaç alt probleme ayrılabilir. Bu suretle 30.000'in üstündeki şart denklemli ve bir kaç milyonluk değişkenli doğrusal programlama çözülebilmekte, mntika plânları veya özel plânlar (meselâ transport problemi) topluca ve bir arada plânlanabilmektedir (22).

— **Hool**; orman amenajmanının, safi geliri veya odun hasılasını azami ya da giderleri asgari kılmak şeklindeki gayesini gerçekleştirmek üzere, uzun süreli ve riske bağlı olan teknik müdahalelerin plânlanmasında, dinamik programlama adı verilen bir metodu tavsiye etmekte ve Darlington ormanında uyguladığı bu metod için geliştirdiği modeli tanıtmaktadır (13; 14) :

25 hektar büyüklüğündeki Darlington ormanında yükseklik farkı büyük olup, 40 kadar ağaç türü bulunmaktadır. Yaşlı ve ileri yaşlı meşçerelerden teşekkül eden bu ormanın ilk amenajman plânı 1959 yılında yapılmıştır. Envanter maksadile sistematik olarak ve 0,2 acre büyüklüğünde 125 adet deneme sahası alınmıştır. Deneme sahalarında yıllık ölçmeler yapılmakta ve değerler elektronik computer kartlarına işlenmektedir. Bu suretle, 1959 dan bu yana ormanın gelişme seyri takip edilebilmektedir. Ormanın bir kısmında son kesim ve aralama müdahaleleri yapılmakta, bazı kısımlarına da hiç bir müdahalede bulunulmamaktadır. Aralama kesimleri duruma göre çok hafif ile kuvvetli dereceler arasında değişik olarak yapılmaktadır. Meşçereler birim sahadaki ağaç serveti (altı alt sınıf halinde), ağaç sayısı (üç sınıf halinde) ve müdahale yapılp yapılmadığına (iki sınıf) göre tefrik edilmiş ve böylece 36 kombinasyon elde edilmiştir.

Tabiatile, müdahale görmiyen meşçerelerin geliri sıfır olacaktır. Artım miktarı da genç meşçerelerde yüksek, orta yaşlılarda daha düşük bir seyir gösterecek ve ileri yaşlarda ise önemli bir artım beklen-

miyecektir. Aralamalarla birim sahada mevcut ağaç serveti 200 c.f. den aşağı düşürülmemelidir. Bu bilgiler ve olasılık nisbetlerine göre kurulan fonksiyonun maksimum değeri, dinamik programlama anatilik metodu ile çözümlenerek, buna göre 16 yıllık plân devresi içerisinde iki yıllık kademeler halinde her meşçere tipinde uygulanacak müdahale şekli ve bu durumda elde edilecek muhtemel hasıla miktarları bulunabilmektedir. Bu problemin çözümünün, özel şekilde hazırlanmış elektronik computer programı yardımıyla kolayca yapılabildiği bildirilmektedir (13; 14).

— **Gould - O'Regan;** gelecekteki ormancılık faaliyetlerini bugünden elektronik hesap makinası içerisinde oluş halinde temsil etmeği (simulasyon metodu) tavsiye etmekte ve bu suretle daha olumlu kararlara ulaşabileceğini mümkün görmektedir. Burada önce ormanın bugünkü durumu (meşçerelerin orman alanları, ağaç servetleri ve yaşları) ile gerekli yardımcı bilgiler (grafik veya rakam halinde hasılat tabloları) ve ekonomik veriler (gelecek için tahmini fiyat tablosu, yıllık muhtemel masraf ve vergiler, alacaklılar ve banka hesabı, yangın ve fırtına risk oranları vs) computer'e bildirilir. Bundan sonra, computer'e verilen çeşitli komutlarla; yıllık kesim sahaları ve miktarları, kesim miktarları ve muhtemel artıma göre gelecek yıllardaki ağaç serveti durumları, işletmenin gayri safi gelir ve masrafları, yıllık kârlar, mali muvazene tabloları vs. otomatik olarak tablo ve grafikler halinde elde edilebilmektedir (9; 10).

Bu örneklerden; yeni bir bilim dalı olan yöneylem araştırmalarının orman amenaajmanında da gittikçe artan bir önem kazandığı anlaşılmaktadır. Memleketimizde bu konu çok yeni olmakla beraber, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu içinde bir yöneylem araştırma ünitesi kurulmuş ve bazı çalışmalara başlanmış bulunmaktadır. Orta Doğu Teknik Üniversitesinde de bu konuda bir yüksek lisans programı uygulanmaktadır (36).

Orman amenaajmanında olduğu kadar orman işletmesi ve endüstrisi alanlarında da geniş bir uygulama imkânı vâdeden yöneylem araştırmalarının Fakültemiz öğretiminde yer alması ve tatbikatta denenmesi, memleketimizin çapraşık ormancılık problemlerinin çözümünde yardımcı olabilecek bir önem taşımaktadır.

FAYDALANILAN ESERLER

- 1 — AMIDON, E. L. : 1964. A Computer-Oriented system for assembling and displaying land management information. Berkeley, California.
- 2 — BATTERSBY, A. : 1966. Mathematisc in management. Penguin Books.
- 3 — BULUTAY, T. : 1964. Betriebsführung und Unternehmensforschung. simevi.
- 4 — CABELL, R. W. : 1964. Betriebsführung und Unternehmensforschung. (İngilizceden çeviri). Phyrca-Verlag.
- 5 — CLUTTER, J. L. —
SAMPING, J. H. : 1965. Computer simulation of an industrial forestry enterprise. Society of American Foresters, Detroit.
- 6 — DOĞRUSÖZ, H. : 1965. Harekât araştırması ve işletmecilik. O.T.Ü. İşletmecilik semineri-Abant (Roto baskısı).
- 7 — DRESS, P. E. —
HALL, O. F. : 1964. The mensurational implications of the use of operations research in forests management. Society of American Foresters, Denver.
- 8 — ERASLAN, İ. : 1963. Umumi ve Türkiye orman Amenajmanı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- 9 — GOULD, E. M. —
O'REGAN, W. O. : 1965. Simulation. A step toward better forest plannin-
ning. Massachusetts.
- 10 — GOULD, E. M. : 1967. Simulation and Forestry. XIV IUFRO-Kongress,
München, 25. Sektion, s. 96-104.
- 11 — GÜREL, O. : 1965. Linear programlama. İ.T.Ü. de tertiplenen kurs
notları.
- 12 — HADLEX, G. : 1965. Linear programming. Addison-Wesley Publ. Co.
- 13 — HOOL, J. N. : 1965. A dynamic programming-probalisitic approach
to forests production control. Society of American
Foresters, Detroit.
- 14 — HOOL, N.N. : 1966. A dynamic programming-Markov Chain approach
to forests production control. Forest Science, Mo-
nograph 12.
- 15 — KALIPSIZ, A. : 1967. Yöneylem araştırmaları ve ormancılık araştır-
malarına uygulanış örnekleri. İ.Ü. Or. Fak. Dergisi,
seri B, Sayı 1.
- 16 — KALIPSIZ, A. : 1967. Ormancılık plânlamasında ulaştırma problemi.
İ.Ü. Or. Fak. Dergisi, seri B, sayı 2.
- 17 — KISHIN, T. : 1958. A study on the deterring on the optimum plan
in forestry management economy. Kyoto, Japan.
- 18 — KISHIN, T. : 1958. A method wherely both the optimum species of
trees and the optimum cutting ages can be determi-
ned simultaneously. Kyoto, Japan.
- 19 — KILIÇBAY, A. : 1965. Ekonometri. İstanbul.

- 2 — KUUSELA, K. : 1966. The principal phases of a forest inventory illustrated by the network analysis. IUFRO Advisory Group of Forests Statisticians, second Conference, Stockholm.
- 21 — LANGLEY, P. G. : 1965. Automating aerial photo-interpretation in forestry. How it works and work it will do for you. Society of American Forestry, Detroit, Michigan, p. 172-177.
- 22 — Mc CONNEN, R. J. : 1965. Efficient development and use of forest lands: NAVON, D, I. — an outline of a prototype computer-Oriented system AMIDON, E. L. for operational planning. Forestry Commission; Forest Record No. 59, s. 18-32.
- 23 — O'REGAN, G. — : 1965. System, simulation, and Forest management. ARVARITIS, L. — Society of American Foresters, Detroit, p. 194-198. GOULD, R. M.
- 24 — PATRONE, G. : 1965. Programmazione lineare in selvicoltura. Firenze.
- 25 — PRODAN, M. : 1961. Forstliche Biometrie. BLV, Verlagsgesellschaft, München.
- 26 — PRODAN, M. : 1967. Bericht über elektronische Auswertungen in mittel-u. osteuerapäischen forstlichen Versuchswesen. XIV. IUFRO-Kongress, München, 25 Sektion, s. 146-157.
- 27 — SASIENI — : (Almancaya çeviren: KUNZI, H. P.): 1965. Methoden YASPAN — and probleme der Unternehmenforschung. Physica-FRIEDMAN Verlag, Würzburg.
- 28 — SCHMIDT, A. : 1966. Gedanken zur elektronischen Auswertung von Versuchflächenaufnahmen. Fw. Cbl. H. 5/6.
- 29 — SCHÖPFER, W. : 1966. Einsatz des Datenverarbeitungssystem IBM 1401 bei der Sorten- und Waldberechnung stehender Waldbäume. IBM Nachrichten, Februar, s. 47-55.
- 30 — SCHÖPFER, W. : 1966. Automatisierung der Massen-Sorten und Wertberechnung stehender Waldbestände. Baden-Württemberg.
- 31 — VAJDA, S. : 1966. An introduction to linear programming and the theorie of games. Science Paperbachs.
- 32 — WARDLE, P. A. : 1965. Linear pragraming studies. Forestry Commission: Forest Record No: 59, p. 6-18.
- 33 — WARDLE, P. H. : 1965. Forest management and operational research: A linear programming study. Management Sciens, P. B. 260-270.
- 34 — WARDLE, P. H. : 1966. The application of linear programming to the solution of forest management problems. Sixth World Forestry Congress.
- 35 — WATT, K. E. P. : 1962. A survey of mathematical methods available for operations analysis and forest management. Lectures in Statistics Research Service Canadien.
- 36 — ————— : Orta Doğu Teknik Üniversitesinde yöneylem araştırması. Ankara.