

SERİ

B

CİLT

XVII

SAYI

2

1967

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



ORMANCILIK PLÂNLAMASINDA ULAŞTIRMA PROBLEMİ

Doç. Dr. Abdülkadir KALIPSIZ

1. Giriş

Odun maddesi yükte ağır - pahada hafif ve maniplasyonu, depolanması, muhafazası güç bir maldır. Bu itibarla, odunun istihsal mahallinden uzaklara taşınması ve uzun süre depolanması, ağır bir külfet teşkil etmektedir. Satıcı; orman içi veya yakınında, vakit kaybetmeden malını satmak; alıcı da satın aldığı yerde veya yakınında hemen kullanmak arzusunda dırlar.

Memleketimizde bugünkü odun istihsali, talebi karşıyamamaktadır (7, s. 7 - 12; 11, s. 153 - 168). Diğer taraftan, odun talebi; nüfus yoğunluğuna ve ekonomik - sosyal gelişme seviyesine, coğrafi mevkiye göre hacmen değişmekle beraber, yurt sathında kendini göstermektedir. Buna karşılık, memleketimiz ormanları, yetiştirme muhiti şartlarının tesiriyle, daha ziyade belirli bölgelerde toplanmış ve yüzyıllar boyunca süregelen tahribat sonucu, talebin bulunduğu yerleşme merkezlerinden uzaklaşmış ya da verim güçlerini kaybetmiş bulunmaktadır. Ayrıca; ağaç türleri bakımından da bölgeler arasında büyük farklılıklar görülmekte ve bazı bölgelerde ancak mahdut türler bulunabilmektedir. Bazı türlerin coğrafi ırkları da, kullanım yerinde farklılık yaratacak bir önem taşımaktadır (Örneğin, Pos karaçamı, Çatacık sarıçamı gibi).

Bu şartlar altında arz ve talebi, mümkün merteye uzun mesafelere taşıma külfetine katlanmaksızın karşılaştırabilmek, gerçekten kolay olmayacaktır. Buna rağmen, monopol durumunda bulunan Orman Genel Müdürlüğünün, gerek işletme verimini yükseltmek, gerekse bir kamu hizmeti olarak memleket ekonomisi yönünden, arz ve talebin mevcut şartlar altında da rasyonel bir şekilde karşılaşması için gerekli tedbirleri alması zarurî ve kanaatimizce mümkün görülmektedir.

2. Bugünkü Durum

Memleketimiz ormanlarının hemen tamamı mevzuata ve kayıtlara göre Devlete ait olup, bu ormanlar Orman Genel Müdürlüğü tarafından

şletilmektedir. Bu maksatla, Orman Genel Müdürlüğünün mekân bakımından daireleri durumunda bulunan ve yurdun ormanlık bölgelerinin tamamını kapsayan Devlet orman işletmeleri kurulmuştur.

Orman Kanununa göre, ormanlar amenajman plânları uyarınca işletilmelidir (6831 sayılı Kanun, madde 26). Bu gerekçeyi yerine getirmek üzere, ağaç serveti zengin ve transport imkânları uygun ormanlar için 3000 - 10.000 hektarlık orman parçaları (seriler) halinde amenajman plânları hazırlanmış, bunların dışındaki ormanlar içinde de 1. devre amenajman (istikşaf) plânları yapılmış bulunmaktadır. Gerekli hallerde ayrıca anormal kesim raporları da düzenlenmektedir. Bu defa, Kalkınma plânının tatbikatı olarak, her yıl bir veya iki başmüdürlük bölgesinin tamamını kapsayan ve fakat yine müstakil seri ormanlar halinde amenajman plânı hazırlanmaktadır. Böylece, arz devamlılığı sağlanmak istenmektedir.

Amenajman plânları ve anormal kesim raporlarında belirtilen yıllık kesim miktarları, işletmelerin yıllık potansiyel arz hacmini sınırlamaktadır. Bu tavanın altında kalmak üzere, her işletmenin fiilî arz hacmi; yıllık iş kapasitesi, kıymetlendirme ve sürüm imkânlarına göre hazırlanan yıllık iş plânlarında kararlaştırılmaktadır. Bu plânda; o yıl çıkarılacak emvalin tüketim yerlerine göre tevzi ve tertibi de bir cetvel halinde österilmektedir (24, s. 76 - 77). Bu suretle, yıllık fiilî arzın sürümü sağlanabilmektedir.

Orman Genel Müdürlüğü, prensip olarak, Devlet ormanlarının tamamının işletmeye açılmasını ve her ormandan verim gücü ölçüsünde bir kesim yapılmasını esas almıştır. Yol yapımında ulaşılamiyan ormanlara öncelik verilmekte (Orman Genel Müdürlüğünün 10.8.1964 gün ve 8/B-882-2 sayılı tamim emri), böylece, arzın yurt sathında dağıtılması ve aynı zamanda bütün ormanların en kısa bir zamanda imar ve islâhı ön-örülmeaktadır.

Arzın devamlılığını sağlamak ve arz ile talebi rasyonel bir şekilde tahallen karşılaştırmaya yönelmiş görülen bu tedbirler, tatbikatta beklenen sonucu tam olarak gerçekleştirememektedir. Bu durumu daha yakından inceleyelim :

Arz devamlığı :

Devlet orman işletmelerimiz ve teknik işletme üniteleri olan bölge ofisleri «büyük saha» üzerinde kurulmuşlardır ve hepsinde ekstansif bir işletmecilik uygulanmaktadır. İşletmelerce yapılan kesimlerde belir-

li ve gayeli bir teknik metod kullanılmamakta, sadece, ormanın bugünkü dış görünüşünü mümkün merteye bozmayacak şekilde, orman ürünü elde etmeğe yönelmektedir. Gençleşme tabiattan beklenmekte ve hatta tabiata yardımcı olabilecek basit teknik tedbirler yerine getirilmemekte, saha emniyeti dahi sağlanamamaktadır. Ayrıca; ağaç servetine ve orman toprağına yönelen işletme dışı usulsüz müdahaleler de önlenememektedir. Değişik şiddette olmakla beraber, yurt sathında yürütülmekte olan bu ekstansif «istismar» ormancılığı, orman toprağını daraltmakta, ağaç servetini içten çökertmekte ve yeni generasyonun gelmesini zorlaştırmaktadır.

Amenajman plânları da, birkaç yıl öncesine kadar ekstansif işletme esasına göre hazırlanmaktaydı. Tabii tensil öngörülmekte, kesim plânı dışındaki tekliflerin işletmece uygulanmayacağı bilindiği için, sadece yıllık eta düşük takdir edilmek suretiyle, plânın daha az zararlı hale getirilmesine çalışılmakla yetinilmekteydi. Bu uygulama şeklinin, arz devamlılığını sağlamıyacağı aşikârdır.

Üç yıldanberi, amenajman plânlarında «tensil sahası» metoduna da gereği kadar yer verilmekte ve böylece daha entansif bir işlecilik plânlamasına başlanmış bulunmaktadır. Fakat, işletmeler, henüz bu plânları uygulayabilecek şartlara ve imkânlarla (bilhassa organizasyon ve ağaçlama bakımlarından) kavuşturulmamışlardır.

Arz - talep karşılaşması :

Amenajman plânlarının düzenlenmesi sırasında piyasa etüdlere yapılmamakta ve talep hacmi dikkate alınmamaktadır. Münhasıran ormanın bugünkü durumu (kesim görececek saha, ağaç serveti ve artımı) üzerinden ve ekstansif bir işletmecilik ile ağaç servetinin bir idare müddeti veya genellikle daha da uzun (sadece kesim görececek sahaya göre hesap yapıldığı için!) bir sürede yenileneceği kabul edilerek, yıllık verim miktarı tayin edilmekteydi (1956 tarihli orman amenajman plânlarının tanzimine ve tatbikine ait talimatname, madde 61 - 83). Bu miktar potansiyel arz hacminin sınırı olarak kabul edilmekte ve fiili arz, işletme imkânları ve piyasa şartlarına göre, bu tavanın altında takarrur etmektedir. Talep hacminin büyük olduğu bölgelerde de entansif işletmecilikle potansiyel arz hacmini yükseltmek yoluna gidilmemekte, arz açığının

ulaşılamamış ormanlara yol yapımı ile daha uzaklardan kapatılmasına gayret sarfedilmektedir¹⁾).

Bu politikanın sonucu olarak : Mahalli küçük ihtiyaçlar zamanında ve yerinde nisbeten kolayca (bazen de usulsüz yollardan) karşılanabilmekte ; buna karşılık, büyük alıcılar (Devlet müesseseleri ve özel sektör), Orman Genel Müdürlüğünün gösterdiği (tahsis) veya pazarladığı (açık artırma) çeşitli mahallerden, taşıma giderlerine bakmaksızın, ihtiyaçlarını kapamağa zorlanmaktadır. Örneğin, SEKA ve TKİ gibi Devlet müesseseleri ihtiyaçlarının bir kısmını kuruluş yerlerinden çok uzaklarda bulunan (Artvin, Mersin gibi) dağınk depolardan küçük partiler halinde mal taşıyarak kapatabilmekte (27, s. 185), açık artırmalı satışlara yurdun muhtelif bölgelerinden alıcılar katılmaktadır. Ekstansif işletmecilik yüzünden olduğundan da daha dar tutulan arz hacmi talebi karşılayamadığı için, yeteri kadar mal bulamama endişesi, alıcılar arasındaki bu rekabeti hızlandırmaktadır. Bu durum; odun maddesi kullanan iş yerlerinin maliyet masraflarına ve memkelettteki taşıt araçlarının fuzuli olarak işgal edilmesine yol açmaktadır. Ayrıca, bu iş yerlerinin cesametini sınırlayıcı bir faktör olarak müessir olmaktadır.

3. Çözüm Yolları

Konumuzdaki problem : Türkiye odun piyasasında zaman ve mekân bakımından arz - talep dengesini kurmak şeklinde formüle edilebilir. Bu problemin çözümü için, dengenin sağlanamadığı yerlerde ve hallerde duruma göre bu iki unsuru birlikte ya da sadece birini değiştirmek gerekecektir. Ancak, komşu piyasalar birleşik kaplar gibi birbirini karşılıklı etkiliyeceğinden, dengeleme, komşu piyasalar da dikkate alınarak, genel olarak gerçekleştirilmelidir. Diğer bir deyimle: Türkiyede odun üreten m sayıda orman işletmesi ve n sayıda pazar bulunduğu, bunların yıllık istihsal ve talep miktarları ile birim taşıma giderleri bilindiğine göre, arz - talep dengesinin rasyonel bir şekilde (asgari taşıma giderleri ile) karşılanması sağlanmalıdır (doğrusal programlama - ulaştırma problemi modeli, bak : 4,s. 88 -91).

Arzı değiştirmek :

Talep açığı olduğu hallerde, arz hacmi yükselttilerek, denge sağlanabilir. Odun üretimi; ormanın büyüklüğü, ağaç türünün artım kabiliyeti,

¹⁾ Yukarıda işaret edildiği üzere, son yıllarda amenaman plânlarının tanzim metodu değiştirilmiş olup, yeni plânlar değişik esasa göre hazırlanmaktadır. Fakat, yeni esas öngören talimatname taslak halinde olup, kesinleşmemiştir. Geçici bir talimata dayanarak, bu esas dahilinde hazırlanan son plânların uygulaması üzerinde de bir bilgi sahibi değiliz.

yetiştirme muhiti şartları, meşçere yapısı ve yaşına bağlıdır. Yeni orman yetiştirmek, ağaç türünü değiştirmek, yetiştirme muhitini islah etmek, meşçere yapısını düzenlemek veya meşçereyi gençleştirmek yoluyla uzun veya kısa bir sürede odun üretimi bir dereceye kadar artırılabilir. Ayrıca; bakım tedbirleriyle ve hızla gelişen türleri tercih ederek, idare müddeti kısaltılabilir.

Memleketimiz ormanları umumiyetle seyrek ve bozuk vasıflı ya da ileri yaşlı olduğu, bir kısım orman taprakları da halen bozuk baltalık, çalılık ya da çıplak bir durumda bulunduğu için, uygun bir tesviye süresi içersinde (meselâ 1/2 idare müddetinde) normal kuruluşun sağlanması ile arz, bugünkünün en az iki katı artırılabilir (ağaç servetini yenileme süresi bu ölçüde kısılacığı için!), kültür yoluyla gençleştirme ve bakım tedbirleri sayesinde idare müddeti kısaltılabilecektir. Fakat bunun için, entansif bir ormancılığa yönelmek, yani kapital ve işgücü entansitesini artırmak ve ormancılık tekniğini gereğince uygulamak gerekmektedir. Talep açığı bulunan mahallerde odun fiyatları ve dolayısıyla, dikili ağacın birim değeri (tarife bedeli) yüksek olacağı gibi (13), arz hacmi ile paralel olarak işletme geliri de artacağından¹⁾, işletme kârı yükselecek ve yatırım giderleri ofinansmanla sağlanabilecektir. Örnek : Sarıkamış ve Göle ormanları...

Arz fazlası olduğu hallerde ; dikili ağaç birim değeri düşük ya da menfi olacak ürünü ormanda terketmek veya bu ormanları bir süre işletmeye kapamak suretiyle, arzı kısmak mümkündür. Memleketimiz ormanları tabiaten yetişmiş olduğu için, tarife bedeli menfi olan yerleri işletmeye açmakta mali kayıp bahis konusu değildir. Bu ormanlar kendi hallerine terkedilmekle de, bugüne kadar olduğu gibi, tabii yoldan varlıklarını devam ettirebileceklerdir. Nitekim Prof. Bernhard da, Türkiye'deki gözlemlerine dayanarak, ana yollara uzak ormanların, bu yerlere ana (umumî) yol gelinceye kadar, kendi hallerine bırakılmasını tavsiye etmektedir (3, s. 197). Arz fazlası olan yerlerde ormanların tamamını işletmeye açıp, büyük saha üzerinde ekstansif bir işletmecilik uygulamak yerine, bir kısım en elverişli ormanları işletmeye açarak bu sahada toplu ve entansif bir faaliyet göstermek, gerek işletme verimi gerekse orman imari bakımından daha rasyonel görülmektedir. Örneğin, Artvin işletmesinin sadece Hatilâ ya da Karanlıkmeşe ormanlarından birini işletmeye açmak ve fakat entansif bir şekilde işletmek ile ikisini birlikte bugünkü

¹⁾ Arz hacmiyle ters orantılı olarak fiyat düşeceğinden, net gelir artışı doğrusal (linear) olmayacaktır. Bununla beraber, entanzif işletmecilik rasyonalizasyon tedbirlerini kolaylaştıracağından, birim maliyet masrafı düşürülebilir ve net gelir bu yoldan da artırılabilir.

bi ekstansif işletmeye tabi tutmak alternatiflerinin global olarak karşılaştırılması, bu hususta bir fikir verebilecektir¹⁾).

Talebi değiştirmek :

Talep açığı olan hallerde odun fiyatlarını yüksetmek suretiyle talebi artırmak düşünülebilir. Fakat, ekstrem haller dışında odun talebinin fiyat elâstikiyeti az olduğu için (13), tavsiye edilemez. Tersine, bu durum emsalsüz kesimleri ve odun kaçakçılığını teşvik edecektir. Bu halde ancak, talep fazlasını mümkünse komşu piyasaya aktarmak (örnek : Erzurum'daki talep açığını Artvin ormanlarından karşılamak) ve odun işlenen yeni iş yerleri açılmasını önlemek tedbirleri uygulanabilir.

Arz fazlası olduğu hallerde ise; odun endüstrisini ve ticaretini teşvik edici tedbirlere başvurmak (kredi yardımı ve kredili satışlar, fiyat denetimi, reklâm vb.) suretiyle talebi arttırmak ya da Devletin orman endüstrisi kurması, komşu piyasaya yönelme ve bu piyasaya taşıma imkânlarını geliştirmek yolları düşünülebilir. Örneğin, Artvin - Erzurum imkânları geliştirildiği ve taşıt giderleri düşürüldüğü ya da Artvin bölgesinde odun endüstrisi kurulduğu takdirde, Artvin mntıkasında odun talebi yükselecektir. Arz hacmi yurt ihtiyacını aştığı takdirde, dış piyasaya yönelme imkânı bulunabilecektir.

Genel Denge :

Yukarıda değinildiği üzere, mahalli piyasanın arz - talep dengesizliği de denge durumuna getirilmesi, komşu piyasaları da etkileyecek ve mevcut dengelerini bozabilecektir. Gerçekten, bugün Türkiye odun piyasasında rasyonel olmamakla beraber, mevcut şartlara göre umumî bir denge teşekkül etmiş bulunmaktadır. Bu durumda ormanlarımızın tamamında ya da bir kısmında yapılacak ani bir arz veya talep değişikliği, kurulmuş olan bu dengeyi bozacaktır. Örneğin, Antalya Başmüdürlüğü mntıkası ormanlarının yıllık arz hacmi, yeni amenajman plânlarına göre birkaç kat artmış bulunmaktadır. Talep de bu ölçüde yükseltilmediği takdirde, yıllık etalar ormandan çıkarılamıyacak veya çıkarıldığı zaman emvalin büyük bir kısmının sürümü mümkün olmayacaktır. Komşu piyasalara (Muğla, İzmir, Mersin) yönelme halinde, bu piyasaların mevcut dengesi de aynı şekilde bozulacak ve onların komşularına da sirayet edecektir.

¹⁾ Bugün uygulanan ikinci hal; oduncunun, odundan vazgeçememesi uğruna, arkebini odunun değerinden daha yüksek bir ücretle kiraya vermemesi, fıkrasını artırmaktadır.

Bu itibarla, arzı yükseltirken de, bu yola ancak talep açığı olan mahallerde ve tedricen gidilmeli yahut aynı zamanda bu ölçüde bir talep artışı da (yeni bir endüstri kurma veya dış piyasaya yönelme) birlikte sağlanmalıdır. Diğer bir deyimle, sektör dengeli bir şekilde geliştirilmelidir. Bu maksatla, ormancılık sektörü için uzun perspektifli bir genel plânın yapılması ve buna bağlı olarak da özel plânlar hazırlanması, gerekli bulunmaktadır.

4. Metod

Buraya kadar söylediklerimizi özetlersek ; Türkiye odun piyasasında genel olarak bir talep açığı vardır. Ayrıca, arz ve talep karşılaşmasında taşıma giderleri minimize edilmiş değildir. İşletme entansitesini yükselterek, ormancılıkta da arzı belirli bir tavana kadar yükseltmek ve bu suretle talep açığını kapamak mümkündür. Ormanlarının büyük bir kısmı seyrek ve bozuk vasıflı ya da ileri yaşlı, işletme entansitesi çok düşük olan Türkiye ormancılığında, bu yoldan odun arzını önemli bir derecede çoğaltmak mümkündür. Ancak bu çoğaltma, talebe paralel ve yurt dışında dengeli bir şekilde, plânlı olarak yürütülmelidir.

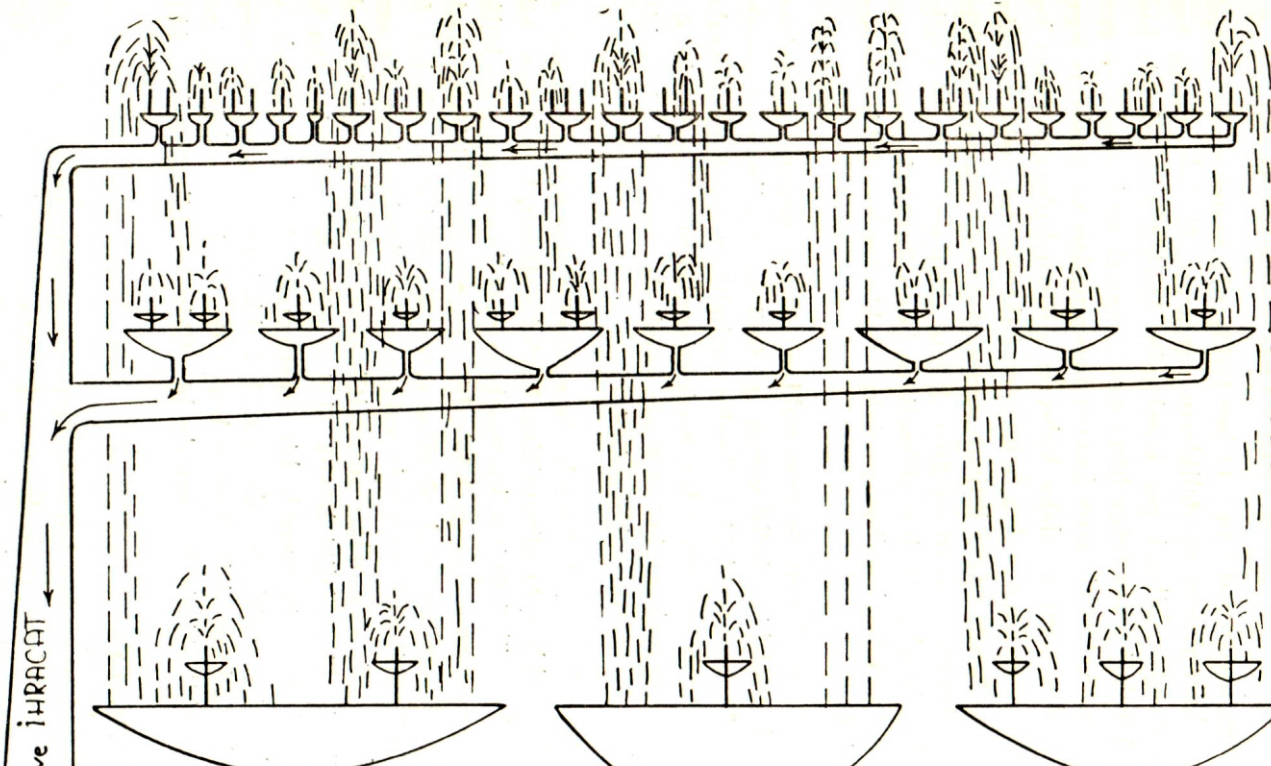
Böyle bir plânın tertibinde; amprik şekilde deneme - sınaama yoluyla geleceğe ait kararlar verilebileceği gibi, ekonomide ve plânlamada son yıllarda gittikçe artan bir kullanım yeri bulan «yöneylem araştırması» ve özellikle «doğrusal programlama» modellerinden faydalanılabilir (14).

Amprik metod :

Bunu, Binom formülünün çıkarılmasında kullanılan Roma fışkiyelerine (22, s. 31) benzettiğimiz değişik bir şekilde açıklamak kolay olacaktır (Şekil - 1).

Fışkiyelerden çıkan su hacimleri, orman serilerinden yapılan yıllık kesim mikdarlarını, çanakların hacimleri da yıllık talep mikdarlarını göstermektedir. Çanaklar kendi içinde ve üstünde bulunan fışkiyelerden doldurulabilmektedir. Fışkiyeler ile çanaklar arasındaki uzaklıklar transport uzunluğunu temsil etmektedir. Her çanağın dibinde bir delik olup, buradan da belirli bir mikdar su, «yoğaltım» kanalına gitmektedir. Fışkiyelerden çıkabilecek sular sınırlı olmakla beraber, anahtarları henüz sonuna kadar açılmamıştır.

Problem: Bütün çanakların daima dolu olması ve aynı zamanda çanaklardan hiç su taşmaması için, fışkiyelerin her biri ne kadar açılmalıdır? Gelecekte hangi çanakların genişletilmesi mümkün olabilecektir?



Not : Kesin zaruret olmadıkça, çanaklar arasından sonda ile su alınmayacak ve dışardan su ilâve edilmeyecektir!

Bu problemin çözümü için : 1) her fiskiyenin azami su kapasitesini, 2) çanakların hacimlerini ve deliklerin çaplarını, 3) her çanağa hangi fiskiyeden su aktığını bilmek gerekmektedir. Dikkat edilecek bir husus da ; bütün fiskiyeleri teker teker birer parça açmak yerine, sadece gerekli görülen birkaç fiskiyeyi - aşırı kuvvet harcamadan ve anahtarı kırmadan, sonuna kadar açmanın daha kolay ve rasyonel olacağı, fakat buna karşılık birdenbire fazlaca açılan fiskiyeden fışkıрма dolayısıyla de bir su kaybı olacağı ve deposundaki ihtiyat suyun zamansız bitebileceği dikkate alınmalıdır. Ayrıca ; suyun aşağıya doğru akışı sırasında bir miktar su ve enerji kaybı olacağı düşünülmeli ve bunu önlemek üzere, çanakların mümkün merteye kendine en yakın fiskiyelerden doldurulmasına gayret edilmelidir!

Konumuzdaki problemi de aynı yoldan : 1) her orman serisinin entansif işletme halindeki takribi verim gücünü ve yenilenmesi gereken ağaç servetini, 2) her serideki istihsalin mahalli ve merkezi piyasalara akış yönlerini, 3) piyasaların talep projeksiyonlarını, güvenilir bilgi ve araştırmalara dayanarak tayin ettiğimiz takdirde, rasyonel bir şekilde arz ve talep karşılaşmasını sağlayabiliriz.

Her plânda olduğu gibi, burada da çözümün tutarlılık derecesi, dayanılan bilgi kaynaklarının güvenliğine bağlıdır. Bununla beraber, bilgi kaynaklarının güven ölçüsünü yükseltmek gayreti ile çok uzun ve külfetli bir araştırmaya girmek ya da böyle bir araştırmanın bitimine kadar plânı geciktirmek de rasyonel olmayacaktır. Kanaatimizce ; halen Orman Genel Müdürlüğünün arşivinde saklanan bilgilerden (mevcut amenajman plânları, satış sonuçları ve çeşitli anket neticeleri gibi) faydalanarak, bugünkü düzensizliği büyük ölçüde giderebilecek bir plân hazırlamak mümkündür. Bu konuda bir araştırmamızda örnek olarak, sadece bir yıllık satış partilerine dayanarak bulduğumuz « satış fiyatı-muhammen bedel » farkları dahi, bugün hangi Devlet Orman İşletmesinde entansiteyi artırabileceğimiz hususunda bir fikir verebilmektedir (13).

Matematik Model :

Bugün ilmin hemen her kolunda konuları ve olayları kantitatif olarak ölçmek ve değerlendirmek, bu suretle gelecek hakkında tahminlerde bulunmak ve bugünden kararlar almak yoluna gidilmekte, günden güne gelişen bu yol, tatbikata da uygulanmaktadır. Karar organının herhangi bir konudaki problemini bir bilimsel araştırma problemlerine çevir-

mek ve bu problem sistemini bir «matematik model» ile ifade ederek, matematik yoldan çözmek mümkün görülmektedir. Bu suretle, uygulanması mümkün sonsuz sayıdaki hareket tarzlarından (alternatiflerden) en elverişlisi «karar» olarak seçilebilmektedir. Kurulacak matematik model ve çözüm yolu, problem sistemi hakkındaki bilgimizin kesinlik derecesine (belirli - risk hali - belirsizlik) göre değişmektedir (14).

Burada konuya daha fazla girmiyerek, sadece, klâsik kitaplarda doğrusal programlamaya örnek olarak verilen «ulaştırma problemi» modelinin problemimize oldukça uygun düştüğüne işaret ederek, bu modeli kısaca tanıtmakla yetineceğiz.

Ulaştırma Problemi :

Muhtelif yerlerdeki m adette fabrikada belirli bir mal üretilmektedir. Bu malların sevkedileceği n adet pazar bulunmaktadır. Fabrikaların istihsal miktarları (b_i) ve pazarların talep hacimleri (k_j) bilinmektedir. i fabrikasından j pazarına taşınacak mal miktarını x_{ij} ve bunun birim taşıma masrafını c_{ij} ile gösterelim.

Problem : arz ve talebin minimum taşıma masrafları ile karşılaştırılabilmesi için, her fabrikadan muhtelif pazarlara ne miktar mal sevkedilmelidir? Sembolik bir ifade ile :

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq k_j \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq b_i \quad (2) \quad \text{şartları yerine gelecek ve}$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (3) \quad \text{minimum olacak}$$

şekildeki x değerleri nedir?

Bu ifade ;

$$A x = b$$

$$x \geq 0 \quad \text{sınırları içerisinde}$$

$c x$ 'in minimumunun elde edilmesi

halinde bir doğrusal programlama problemine çevrilerek, yani doğrusal bir takım sınırların varlığı halinde, değişkenlerin negatif olamayacağı şartı ile doğrusal bir fonksiyonun minimumunu bulmak şekline getiri-

lebilmektedir. Bu problem de ya geometrik yoldan ya da matrix cebirindeki **simplex** metodu yardımıyla ve çok defa elektronik hesap makinası kullanılarak çözülebilmektedir (bak : 4, s. 88 - 91 ve 105 - 166 ; 8 ; 16, s. 387 - 404).

Not : Burada $A =$ elemanları a_{ij} olan bir m. n. matrisi,

$b =$ m elemanlı sütun vektörü,

$c =$ n elemanlı dizi vektörü,

$X =$ n elemanlı sütun vektörü,

göstermektedirler.

Misal - 1 (15, s. 45 - 48) :

Yıllık kesim miktarları sırasıyla 3.000-2.000-10.000 m³ olan I, II, III işletmelerinin malları, yıllık talep hacimleri sırasıyla 6.000 - 4.000 - 8.000 m³ olan A, B, C pazarlarına satılmaktadır. Bu işletmelerden sevkedilecek tomrukların A, B, C pazarlarındaki birim maliyet fiyatları (TL/m³) aşağıdaki tabloda verilmiştir :

İşletmeler	Pazarlar			İstihsal miktarı (m ³)
	A	B	C	
I	200	400	500	≤ 3.000
II	100	300	600	≤ 2.000
III	400	600	700	≤ 10.000
Talep miktarı (m ³)	≤ 6.000	≤ 4.000	≤ 8.000	15.000 18.000

Problem : pazarlardaki birim maliyet fiyatları minimum olacak şekilde, işletmelerin istihallerini bu pazarlara dağıttınız!

Çözümü :

Doğrusal programlamanın amaç fonksiyonu ;

$$C = 200 x_1 + 400 x_2 + 500 x_3 + 100 x_4 + 300 x_5 + 600 x_6 + 400 x_7 + 600 x_8 + 700 x_9 = \text{minimum ve}$$

Şart denklemleri ;

$$x_1 + x_4 + x_7 + \lambda_1 = 6.000 \quad ; \quad x_1 + x_2 + x_3 + \lambda_4 = 3.000$$

$$x_2 + x_5 + x_8 + \lambda_2 = 4.000 \quad ; \quad x_4 + x_5 + x_6 + \lambda_5 = 2.000$$

$$x_3 + x_6 + x_9 + \lambda_3 = 8.000 \quad ; \quad x_7 + x_8 + x_9 + \lambda_6 = 10.000$$

Not : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_9 =$ optimum bir dağıtımda işletmelerden pazarlara gönderilecek odun miktarlarını,

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_6 =$ eşitsizlik denklemlerini eşitliklere çevirmek üzere gerekli sayıları göstermektedirler.

Simplex metodu ile yapılan çözüm sonunda bulunan değerler (m^3), aşağıdaki tabloda verilmiştir :

İşletmeler	Pazarlar			İstihsal toplamı (m^3)
	A	B	C	
I	3.000	—	—	3.000
II	2.000	—	—	2.000
III	1.000	4.000	5.000	10.000
Talep toplamı (m^3)	6.000	4.000	5.000	15.000

Misal - 2 (15, s. 49 - 53) :

Misal - 1'de tanıtılan işletme ormanlarındaki tomrukların A, B, C pazarlarındaki piyasa fiyatlarına göre hesaplanan tarife bedelleri (diki ağacın ormandaki metre küp fiyatı TL/ m^3) aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

İşletmeler	Pazarlar		
	A	B	C
I	60	70	50
II	60	80	30
III	20	20	20

Bu durumda; işletmelerin net kârlarının toplamının maksimum olması için, dağıtım nasıl yapılmalıdır?

Çözümü :

$$R = 60x_1 + 70x_2 + 50x_3 + 60x_4 + 80x_5 + 30x_6 + 20x_7 + 20x_8 + 10x_9 = \text{maksimum}$$

amaç fonksiyunu ve

$$x_1 + x_4 + x_7 + \lambda_1 = 6.000 \quad ; \quad x_1 + x_2 + x_3 + \lambda_4 = 3.000$$

$$x_2 + x_5 + x_8 + \lambda_2 = 4.000 \quad ; \quad x_4 + x_5 + x_6 + \lambda_5 = 2.000$$

$$x_3 + x_6 + x_9 + \lambda_3 = 8.000 \quad ; \quad x_7 + x_8 + x_9 + \lambda_6 = 10.000$$

şart denklemleri yardımıyla ve Simplex metod uygulanarak yapılır.

Sonuç, aşağıdaki tabloda verilmiştir :

İşletmeler	P a z a r l a r			İstihsal miktarı (m ³)
	A	B	C	
I	1.000	2.000	—	3.000
II	—	2.000	—	2.000
III	5.000	—	5.000	10.000
Talep toplamı (m ³)	6.000	4.000	5.000	15.000

Orman işletmelerinin yıllık fiili istihsal miktarı, amenajman plânında gösterilen yıllık potansiyel istihsal miktarı ile sınırlanmıştır. Fiili istihsal; kapital ve iş faktörlerinin çoğaltılması ile, bu tavana kadar yükseltilebilir. Bu halde işletmenin birim tarife bedeli, fiili istihsal miktarı ile doğru (sabit masraflar değişmediği için) ya da ters orantılı (iş yerinin uzaklaşması, yeni yol ve tesisler yapılması, güç arazi şartlarında maliyetin yükselmesi vb. sebeplerle) olarak değişecektir. Bu halde, yukarıdaki problemlerde her işletmenin istihsal miktarı kademeleri için tahmini maliyet fiyatları veya tarife bedelleri tesbit ve probleme dahil edilerek, problem genişletilmiş olacaktır (bak : 15, s. 53 - 55). Keza, daha fazla sayıdaki işletme ve pazarlar ile nakliyat imkânları üzerine de benzeri problemler kurulabilir (bak : 15, s. 55 - 59).

Yukarıda amprik metod olarak açıklanan yol da bir ulaştırma (doğrusal programlama) problemine çevrilerek, matematik yoldan çözülebilir.

Sadeleştirilmiş olarak bu yol, aşağıdaki şekilde formüle edilebilir :

Türkiye'de belirli bir ağaç türünden (örneğin, karaçam) tomruk istihsal eden m adet orman (seri veya bölge) vardır. Her ormanın modern ve uygun amenajman plânının yapılmış olduğunu, bu plânlarda yıllık etanın ve bu etadan elde edilebilecek olan belirli özellikteki (örneğin, I. sınıf) tomruk mikdarlarının (b_1, b_2, \dots, b_m) gösterilmiş bulunduğunu (yıllık potansiyel istihsal mikdarları) farzedelim. Bu ormanlardan istihsal edilen tomrukların n adetteki pazarda satılmaları bahis konusudur. Belirli özellikteki bu tomrukların bu pazarlardaki piyasa satış fiyatlarına göre, ormandaki (bölmedeki) dikili ağaç tarife bedelleri de ($c_{11}, c_{12}, \dots, c_{1n}, c_{m1}, c_{m2}, \dots, c_{mn}$) ayrı ayrı bilinmektedir. Ayrıca; pazarların bu özellikteki tomruğa olan yıllık ihtiyaçları da (k_1, k_2, \dots, k_n) verilmiş olsun.

Problem : Her ormandan fiili olarak yılda ne miktar bu cins tomruk istihsal edilmeli ve bu istihsal miktarları en elverişli (optimum) şekilde hangi pazarlara ve ne ölçüde dağıtılmalıdır?

Çözümü : Herhangi bir i ormanından bir J pazarına gönderilecek tomruk miktarını x_{ij} ile gösterirsek (bak : formül - 1, 2, 3) :

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq \sum_{i=1}^m b_i$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \geq \sum_{j=1}^n k_j$$

şartları gerçekleşecek, yani; ormanlardan istihsal edilecek tomruklar o ormanların potansiyel verimlerini aşmamak ve pazarların ihtiyaçlarını karşılayabilecek miktarlarda olmak şartlarıyla,

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} = \text{maksimum}$$

olacak, yani; dikili ağaç tarife bedelleri en yüksek olan ormanlara öncelik verilerek, orman işletmelerinin toplam kârını azamiye ulaştıracak x_{ij} miktarları hesaplanarak, yapılır.

Bu formülleri açık olarak gösterirsek ;

Şart denklemleri :

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots + x_{1j} + \dots + x_{1n} \leq b_1$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + \dots + x_{2j} + \dots + x_{2n} \leq b_2$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + \dots + x_{ij} + \dots + x_{in} \leq b_i$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$x_{m1} + x_{m2} + x_{m3} + \dots + x_{mj} + \dots + x_{mn} \leq b_m$$

ile,

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots + x_{1i} + \dots + x_{1m} \geq k_1$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + \dots + x_{2i} + \dots + x_{2m} \geq k_2$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$x_{j1} + x_{j2} + x_{j3} + \dots + x_{ji} + \dots + x_{jm} \geq k_j$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} + \dots + x_{ni} + \dots + x_{nm} \geq k_n$$

ve amaç fonksiyonu :

$$\left[\begin{array}{l} c_{11} x_{11} + c_{12} x_{12} + c_{13} x_{13} + \dots + c_{1j} x_{1j} + \dots + c_{1n} x_{1n} \\ c_{21} x_{21} + c_{22} x_{22} + c_{23} x_{23} + \dots + c_{2j} x_{2j} + \dots + c_{2n} x_{2n} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ c_{i1} x_{i1} + c_{i2} x_{i2} + c_{i3} x_{i3} + \dots + c_{ij} x_{ij} + \dots + c_{in} x_{in} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ c_{m1} x_{m1} + c_{m2} x_{m2} + c_{m3} x_{m3} + \dots + c_{mj} x_{mj} + \dots + c_{mn} x_{mn} \end{array} \right] = \text{maksimum}$$

denklemlerinden meydana gelmektedir.

Açıklama kolaylığı bakımından sadeleştirilmiş olan bu problemin tatbikatta daha geniş ve komplike olacağı şüphesizdir. Her ağaç türü ve orman ürünü çeşidi için benzeri problemin kurulması gerekeceği gibi, ikame imkânları yüzünden, bu problemlerin teker teker çözümleri de işletmenin tümü için optimum durumu göstermeyecektir. Bu itibarla, birlikte ve tüm halinde çözümlerine ihtiyaç görülebilir (dinamik programlama). Keza; müstakil değişken olarak alınan yıllık fiili istih-

sal miktarları (formüldeki x değerleri) ile birlikte, maliyet masrafları ve piyasa fiyatları, dolayısıyla de formülde sabit kabul edilen dikili ağaç tarife bedelleri (c değerleri) değişecektir. Ayrıca, arz miktarındaki değişmeler piyasa fiyatını ve bu yoldan da talep hacimlerini (k değerlerini) etkileyecektir. Aslında fiyat ve talep de ekonomik ve sosyal çevre ile birlikte daimî bir değişim halindedir. Keza ; tabiata açık olan orman işletmesinde beklenmedik olaylar (yangın, fırtına, böcek zararları vb.) yüzünden, ormanın potansiyel veriminde de (b değerleri) değişmeler beklenmelidir.

Yöneylem araştırmaları bilim kolu (operations research - Unternehmensforschung) böyle problemlerin çözümü için de yeni metodlar (örneğin, Simulation metodu) geliştirmeye çalışmakla beraber, henüz tam bir başarıya ulaştırılamamış ve tatbikatta rastlanılan kompleks olayları matematik kesinlikle çözmeyi başaramamıştır. Bununla beraber, gün geçtikçe yeni ilerlemeler kaydedilmekte ve bugün de karar organına yol gösterme bakımından faydalı ve yeterli bulunarak, uygulama örnekleri verilmektedir (bak : 14).

4. Özet ve Sonuç

Orman ürünlerinin ve özellikle odunun karakteri yüzünden, bu ürünlerin arz ve talebini mümkün merteye rasyonel bir şekilde karşılaştırmak gerekmektedir. Türkiye odun piyasasında bu rasyonelizasyon maalesef sağlanamamaktadır. Halbuki; odun piyasamızda monopol kurmuş ve bir Devlet müessesesi olan Orman Genel Müdürlüğü, bu rasyonelizasyonu gerçekleştirebilecek imkân ve şartlara sahip bulunmaktadır.

Türkiye odun piyasasında arz - talep karşılaşmasını rasyonelleştirmek üzere, ya amprik yoldan sınama -yanılma suretiyle ya da matematik modeller yardımıyla genel bir plân yapmak, kanaatimizce mümkündür.

Odun arz - talep dengesini etkileyen faktörler çok sayıda ve kompleks olduğu gibi, birbirine ve çevreye bağlı olarak daima az - çok değişme gösteren karaktere sahiptirler. Bu itibarla belirli ve değişmez rakamlar halinde ve kesin bir şekilde tesbiti mümkün değildir. Ayrıca, ormancılığımız üzerine bugün elimizde bulunan istatistiki bilgi ve veriler de kaba ve güvensizdir. Buna rağmen, mevcut veriler iyi bir şekilde değerlendirildiği ve tarama (survey) araştırmalar yoluyla genişletilerek kontrol edildiği takdirde, yol gösterici mahiyette bir plânlama gerçekleştirilebilecektir.

Böyle bir plânın gecikmesi halinde de hiç olmazsa Orman Genel Müdürlüğü yöneticilerinin bu konuda gerekli bilgi ve anlayışa sahip olmaları ve yönetimlerinde bu kuralları dikkate almaları sayesinde dahi, bugün tatbikatta rastlanılan ve dışarıdan bile kolaylıkla görülebilen birçok acayiplikleri düzeltmek mümkün olabilecektir!

FAYDALANILAN ESERLER :

- 1) Barda, S. : Münakale ekonomisi. İstanbul, 1964.
- 2) Bayoğlu, S. : Çangal bölgesinde orman nakliyatı ve yol sistemi üzerine araştırmalar, İstanbul, 1960.
- 3) Bernhard : Überführung des Urwaldes in Wirtschaftswald- die schwierigste Aufgabe des Forstmanes. Forstl. Wochenschrift Silva, 1937, s. 197.
- 4) Bulutay, T. : Doğrusal programlama. Ankara, 1965.
- 5) Dieterich, V. : Forsliche Betriebswirtschaftslehre, I und III. Bände. Verlag Paul Parey, 1939 - 1941.
- 6) Duerr, W. A. : Fundamentals of Forestry Economics. McGraw-Hill Book Company, 1960.
- 7) Fırat, F. : Türkiyede orman ve erozyon problemleri. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 1965, Sayı 1.
- 8) Gürel, O. : Linear programlama. İ. T. Ü. de tertiplenen kurs notları, 1965.
- 9) Hagenstein, P. R. : Projecting regionale timber - products production. Soc. American Foresters Proceeding, 1965, Detroit, Michigan.
- 10) Hohl, H. : Betriebswirtschaftliche Betrachtung der Forstwirtschaft Verlag Paul Haupt, Bern, 1952.
- 11) İnal, S. : Türkiye ormancılığının ana dâvası. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, seri A, 1957, sayı 1.
- 12) Kalıpsız, A. : Türkiyede karaçam (Pinus nigra Arnold) meşçerelerinin tabii bünyesi ve verim kudreti üzerine araştırmalar. İstanbul, 1963.
- 13) Kalıpsız, A. : Odun fiyatlarının teşekkülü - Orman Genel Müdürlüğünün fiyat politikası ve problemleri. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 1966, Sayı 1.

- Kalıpsız, A.** : Yöneylem araştırmaları ve ormancılık problemlerine uygulanış örnekleri. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 1967, Sayı 1.
- Kishin, T.** : A. study on the deterring of the optimum plan in forestry management economy. Mem. of the College of Agricultur Kyoto University, Japan, No. 79, 1958.
- Kılıçbay, A.** : Ekonometri, İstanbul, 1965.
- Köpf, E. U.** : Grundlagen rationaler Investitionspolitik in der Forstwirtschaft. Verlag Paul-Parey, Hamburg, 1964.
- Kreko, B.** : Lehrbuch der linearen Optimierung. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1964.
- Lemmel, H.** : Forstliche Holzmarktpolitik. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt, a. M. 1956.
- Mantel, K.** : Die Standorts-Intensitäts- und Preistheorien von Thünen in ihrer Bedeutung der Forstwirtschaft. Allg. F. u. J. ztg 1959-1961.
- Matyas, K.** : Ökonomische Planung von Waldwegen. BLV Verlagsgesellschaft München, 1964.
- Mudra, A.** : Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche. Paul-Parey in Berlin, 1958.
- Oluç, M.** : Pazarlama prensipleri ve Türkiyede tatbikatı. İstanbul, 1957.
- Peker, H.** : Orman Genel Müdürlüğü bütçe ve muhasebe sistemleri. Ankara, 1963.
- Tavşanoğlu, F.** : Orman yol şebekelerinin plânlaştırılması ve orman nakliyatında iktisadilik (rentabilität) hesapları. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 1965, Sayı 2.
- Tuncer, B. (Çeviren)** : Ekonomik kalkınma için programlama teknikleri. Ankara, 1965.
- Tümertekin, E.** : Türkiyede maden direği. İ. Ü. Coğrafya Enstitüsü Dergisi, 1952-53, s. 183-192.