

ORMANIN KONTROLU VE DÜZENLENMESİ

Klâsik Metodlarla Alternatiflerin Kıyaslanması(*)

Yazarlar :

Le Roy C. HENNES, Michael J. IRVING
Daniel I. NAVON

Çeviren :

Bekir Sıtkı EVCİMEN

ÖZET: Ormanın işletmesi ve düzenlenmesine ilişkin Formül Metodları ve Alan - Hacim Kontrolü şeklindeki iki klâsik metod, Orman Kaynağı Tahsis Metodu (OKTM)** adı altında yeni bir plânlama sistemi olarak kompütere uygulanan Doğrusal Programlama ile kıyaslanmaktadır. Bu metodların kullanılma şekli, Kaliforniya'daki bir Devlet Ormanına ait envanter donelerine dayanılarak gösterilmektedir. Klâsik metodların uygulanması daha kolay ve ucuzdur. Fakat OKTM, orman kaynaklarının daha gerçekçi bir şekilde tanımlanmasına olanak sağlamakta ve Orman Amenajmanı uygulamalarının daha geniş bir görüntüsünü analiz edebilmektedir.

Orman alanlarının sürekli ve kontrollu bir odun akışı sağlamak üzere işletilmeleri, ormancılığın önemli bir ilkesidir. Sürekliliği sağlamanın anahtarı ise, talep edilen çap ve kalitedeki periyodik hasılatın takriben eşit miktarlarda elde edileceği, yaş ve çap sınıfları itibarıyla düzenli bir orman meydana getirmektir. Genellikle bir ormancı, meşcereleri bu şekilde düzenli olarak dağılmış bir ormanda işe başlayacak kadar talihli değildir. Ormancının, arzu edilen düzenli dağılışı sağlamak üzere çok defa aşırı yaşlı büyük orman alanlarını tasfiye etmesi, çıplak ve seyrek alanları ağaçlandırması, orta yaş sınıflarına giren meşcerelerde de aralama veya hasad kesimleri yapması gerekmektedir. Düzensiz bir orman kuruluşu, bu işletme uygulamalarıyla düzenli hale getirilir.

*) FOREST CONTROL AND REGULATION... a comparison of traditional methods and alternatives. Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station. Research Note PSW - 231. 1971.

***) Timber Resource Allocation Method (Timber RAM).

Düzenleme veya geçiş periyodu, genellikle bir idare süresi uzunluğunda veya daha kısadır. Düzenlemeye başlarken karşılaşılan problem, düzenleme süresi içinde hem yaş sınıflarının uygun şekilde yeniden dağılımını sağlayacak, hem de yeterli bir odun hasılatı akışını garanti edecek bir kesim planı yapmaktır ki bu; ne zaman, hangi meşcereden, ne kadar kesileceğini kararlaştırmak demektir. Belli bir meşcerenin kesim önceliği, çok kere «evvelâ en yaşlı kes» yahut «riskli ağaçları hayatiyet gösterenlerden önce kes» gibi kabaca ve pratik olarak tayin edilir. Bu pratik kıstas, birçok hallerde silvikültürel bakımdan geçerlidir. Uyuşmazlık, amenajmancının benzer nitelikteki birçok meşcereler arasında karar verme zorunluluğunda kaldığı zaman ortaya çıkar. Bu durumda belli bir meşcerenin ne zaman kesileceği meselesi, bu pratik usulün veya verilen hükmün benzer nitelikteki bütün meşcereler için ayrı ayrı uygulanmasını ve sonra da bunların tamamı için aktüel kesim sırasının tayinini kapsamaktadır. Kesim önceliği bir kere kararlaştırıldıktan sonra, ikinci ve belki de daha güç bir sorunun cevaplandırılması gerekir: Ne kadar kesmeli?

«Ne kadar» sorusu, klâsik olarak ya *hacım* ya da *alan* kontrolünün uygulanması ile cevaplandırılmıştır. *Hacım* kontrolü, düzenleme süresinde kesilen yıllık yahut periyodik hacmin; *alan* kontrolü ise, yıllık veya periyodik alanın kontrolünü ifade eder. Alan kontrolü, bir idare süresi sonunda tamamen düzenlenmiş bir orman meydana getirecek, fakat düzenleme süresinde etanın büyük ölçüde dalgalanmasına yol açabilecektir. Buna karşılık hacım kontrolü de, düzenleme süresinde dengeli bir hasılat akışı sağlayacak, ancak ormanı tam düzenli bir duruma getiremeyebilecektir. Ormancılar, çok defa ilk amaç olarak kereste fabrikalarının üretimini idame ettirmek üzere dengeli bir odun akışını, daha sonra da devamlılığı sağlamak için bir düzenleme derecesini gerçekleştirmeyi programlaştırmak zorunluluğundadır. Bu nedenle «ne kadar» sorusunun ideal karşılığı, bir hacım ve alan kontrolü kombinasyonuna başvurmaktır. Bu uygulama, yakın zamanlara kadar sıkıcı ve zaman alıcı bir işlem niteliğinde idi, fakat kompüterlerin geliştirilmesi bu işlemi büyük ölçüde kolaylaştırmış bulunmaktadır.

Öngörülen bir kesim seviyesini belirlemek için çeşitli metodlar kullanılır. Her metod diğerlerinden, kesinlik, açıklık ve kullanılma kolaylığı bakımından farklıdır; genellikle bir metodun güvenliliği ve muğlaklığı arttıkça, problemi formüle etmek için gerekli doneler ve güçlükler de artar. Bu yazıda üç değişik metod kıyaslanmaktadır. Bunlar; Formül Metodları, Alan-Hacım Kontrolü ve Doğrusal Programlama'dır.

FORMÜL METODLARI

Formül metodlarının ilki, kullanılması en kolay, en basit, buna karşılık da kesinliği en az olan Alan Kontrolüdür. Hacım kontrolü formülleri, mevcut ağaç servetinin öngörülen bir seviyeye göre ayarlanması esasına, yıllık veya periyodik artıma, yahut bunların her ikisine dayanır. Örneğin Hanzlik Formülü, yaşlı generasyonun bir idare süresi içinde tasfiyesini öngörmekte ve eta miktarını bulmak üzere buna yıllık yahut periyodik artımı ilâve etmektedir. Formül:

$$\text{Eta} = (V_m/R) + I$$

şeklindedir. Formüldeki;

V_m = idare süresini aşkın yaştaki ağaç serveti hacmi,

R = yıl veya 10'ar yıllık periyodlar olarak idare süresi,

I = yıllık veya periyodik artım'dır.

Bu formülün mantıklı bir eta miktarı vermesi için, büyükçe kısmı olgun yaşta olan bir ağaç servetinin mevcudiyeti şarttır. Şayet olgun yaştaki servet az ise formül sadece artıma tâbi olur ki, bunun zayıf tarafları açıktır. Eğer yaşlı servet çok fazla ise, bu takdirde de formül bir alan düzenlemesi programına dönüşür ve böylece yaşlı servetin silvikültürel ve ekonomik icaplardan daha uzun süre elde tutulması sonucu ortaya çıkabilir (1)*. Çeşitli formül metodlarıyla etanın nasıl hesaplandığını göstermek üzere bir devlet ormanına ait doneler kullanılmıştır. İdare süresi, 10'ar yıllık plânlama periyodlarına bölünmüş olarak 120 yıldır. Tam kapalılıkta bir üst tabakaya sahip olan B meşcere tipi, gelişmekte olan bir alt tabakayı da (A) ihtiva etmektedir. İlk periyoda ait eta miktarı, kullanılan formüllere bağlı olarak değişmektedir: Alan Kontrolüne göre 13484 bin m³, Hanzlik Metoduna göre 10292 bin m³ ve Avusturya (Genel Eta) Formülüne göre de 7680 bin m³ kalın odun hacmidir. (Tablo: 1, Şekil: 1)

Bütün formül metodları statiktir, sadece belli bir an için etayı verirler. Oysa artım, ağaç serveti ve ormana ait diğer faktörler zaman içinde sabit değildir. Bundan ötürü zamana tâbi olmayan formüllere dayanan eta tahminlerinin güvenliliği şüphelidir ve bunlar yalnız kısa, süreli plânlamada ilk tahminler veya daha realistik metodlar için başlangıç göstergeleri olarak kullanılmalıdır. Formül Metodları, Orman

*) Sondaki Açıklamalar'a bakınız.

Tablo : 1. Örnek için kullanılmak üzere Kaliforniya'daki bir devlet ormanından alınan doneler: İdare Süresi 120 yıldır ve 10'ar yıllık planlama periyodlarına bölünmüştür*

Mevcut Meşcere Strüktürü (Yaş Sınıfları)		Hasılat Tablosu Değerleri		
Yaş	Alan	Yaş	Genel Hâsılat/Hektar	10 Yıllık Periyodik Artım
	1000 ha		m ³	m ³
A Meşcere Tipi				
20	35,9	20	0,0	0,0
		30	0,0	70,5
40	16,0	40	70,5	60,5
		50	131,0	57,0
60	17,4	60	188,0	53,8
		70	241,8	48,1
80	23,2	80	289,9	44,8
		90	334,7	40,3
100	14,4	100	375,0	35,8
		110	410,8	32,5
120	5,8	120	443,3	27,9
		130	471,2	23,6
140	7,6	140	494,8	20,1
		150	514,9	14,6
160	14,7	160	529,5	7,8
		170	537,3	10,1
180	29,3	180	547,4	3,3
		190	550,7	-1,1
200	26,0	200	549,6	-5,6
		210	544,0	
B Meşcere Tipi				
350	37,4	350	709,7	20,1
Toplam	227,7	360	729,8	

*) Orijinal tablo ve şekildeki değerler alan için «acre» hacim için de «board foot» olarak verilmiştir. Anlaşılmayı kolaylaştırmak amacıyla bu değerler, 1 acre = 0,4047 ha ve 1000 bd. ft = 4,53 m³ kalın odun esasına göre tahvil edilmişlerdir (Çeviren).

Alan Kontrolü		Avusturya Formülü	
1. Her 10 yıllık periyotta kesilecek alanın hesabı:		İlk 10 yıllık (periyodik) hasılat hacmi	
$\frac{\text{Tüm Alan}}{\text{İdare süresindeki on yıllık periyod sayısı}} = \frac{227,6}{12} = 19,0 \text{ bin ha}$		$= I + \frac{G_a - G_r}{a}$	
2. "En yaşlının evvela kesilmesi,, pratik esasına göre bu kesim programı düzenlendiği farzedilsin. Bu örnekte, ilk on yıl için sadece en yaşlı sınıfın (350) genel hasılat miktarının kullanılmasına ihtiyaç vardır. Zira bu sınıfın alanı, 10'ar yıllık periyodlarda kesilecek olan dan fazladır.		Burada: I = İlk 10 yıllık (periyodik) artım G _a = Aktüel ağaç serveti G _r = Optimal ağaç serveti a = Ağaç servetinin tesviyesi için seçilen periyod sayısı (bu örnekte, 12 periyodluk idare süresi tesviye süresi olarak kabul edilmiştir)	
3. İlk 10 yıllık (periyodik) hasılatın hesaplanması: $19,0 \text{ bin ha} \times 709,7 \text{ m}^3 = 13484 \text{ bin m}^3$		1. I'nın hesaplanması: (Hanzlik'teki hesaplama bakınız)	
2. Ga'nın hesaplanması:		2. Ga'nın hesaplanması:	
Hanzlik Formülü		Yaş Sınıflarının Alanı (1000 ha)	
İlk periyodik hasılat hacmi = $\frac{Vm}{R} + I$		Birim Alandaki Servet (m ³ /ha)	
Burada: Vm = İdare süresini aşkın olgun yaştaki hacim R = İdare süresindeki onar yıllık periyodların sayısı I = Ormanın ilk on yıllık (periyodik) artımı		Tüm Alandaki Servet (1000 m ³)	
1. Vm'in hesaplanması:		37,4 x 709,7 = 26542,8	
İdare süresini (120) aşkın yaş sınıflarının alanı (1000 ha)		26,0 x 549,6 = 14289,6	
Birim Alandaki Servet (m ³ /ha)		29,3 x 547,4 = 16038,8	
Tüm Alandaki Servet (1000 m ³)		14,7 x 529,5 = 7783,6	
37,4 x 709,7 = 26542,8		7,6 x 494,8 = 3760,5	
26,0 x 549,6 = 14289,6		5,8 x 443,3 = 2571,1	
29,3 x 547,4 = 16038,8		14,4 x 375,0 = 5400,0	
14,7 x 529,5 = 7783,6		23,2 x 289,9 = 6725,7	
7,6 x 494,8 = 3760,5		17,4 x 188,0 = 3271,2	
Toplam : 68415,4 bin m ³		16,0 x 70,5 = 1128,0	
2. I'nın hesaplanması:		Toplam: 87555,0 bin m ³	
Yaş Sınıflarının Alanı (1000 ha)		3. Gr'nin hesaplanması:	
Birim Alandaki Periyodik Artım (m ³ /ha)		Tam düzenli durumda optimal servetin devamlı hasılat potansiyelini ifade ettiği kabul olunmuştur. İdare süresi yaşındaki (120) hasılat 443,3 m ³ /ha olarak görülmektedir. Buna göre "ortalama,, hasılat 221,7 m ³ /ha ve optimal servet:	
Tüm Alandaki Artım (1000 m ³)		Tüm alan x "ortalama,, hasılat'dır. Veya: 227,7 bin hektar x 221,7 m ³ = 50481 bin m ³ 'tür.	
37,4 x 20,1 = 751,7		4. İlk 10 yıllık periyodik hasılatın hesaplanması:	
26,0 x -5,6 = -145,6		$I + \frac{G_a - G_r}{a} = 4591 + \frac{87555 - 50481}{12} = 7680 \text{ bin m}^3$	
29,3 x 3,3 = 96,7		Şekil: 1. Üç Formül Metoduna göre bulunan başlangıç etaları arasındaki farklar. Kullanılan doneler, Kaliforniya'daki bir devlet ormanına ait envanterden alınmıştır.	
14,7 x 7,8 = 114,7			
7,6 x 20,1 = 152,8			
5,8 x 27,9 = 161,8			
14,4 x 35,8 = 515,5			
23,2 x 44,8 = 1039,4			
17,4 x 53,8 = 936,1			
16,0 x 60,5 = 968,0			
Toplam: 4591,1 bin m ³			
3. İlk periyodik (10 yıllık) hasılatın hesaplanması:			
$\frac{Vm}{R} + I = \frac{68415}{12} + 4591 = 10292 \text{ bin m}^3$			

Amenajmanında soru olarak ortaya konan problemlerden sadece birinin, «ne kadar kesmeli?» sorusunun kabaca cevabını verir. Bu metodlar işletmeciyeye: nerede kesmeli, hangi meşcereyi kesmeli veya nasıl kesmeli? konularında yol göstermezler. Bu nedenle Formül Metodları, verdikleri etanın ormanı düzenli duruma götüreceğini garanti edemedikten başka, bakım kesimleri, ticari amaçlı aralamalara hazırlık kesimleri ve genetik olarak geliştirilmiş servet meydana getirmek gibi değişik teknik işlemlerin uygulanma sonuçlarını da değerlendiremezler. Entansif işletmecilik uygulamalarına yöneliş ve orman ürünlerine talebin durmadan artışı, daha güçlü araçlara duyulan ihtiyacı açıkça göstermektedir.

ALAN - HACIM KONTROLÜ METODU

Alan - Hacim Kontrolü Metodu, Formül Metodlarının amenajman-cıyı bir başlangıç eta tahmini ile bıraktığı noktada başlar. Ticarî değer ifade eden meşcereler, önce yaşa veya diğer önemli silvikültürel karakteristiklerine göre sınıflara ayrılır. Sonra bu sınıflar bir kesim düzeni içinde sıralanır. Bu metoda göre başlangıçtaki tahmini eta ile hareketle, sıradaki ilk yaş sınıfının tüm alanı bir sonraki sınıfa girmeden önce «hasad» edilir. Geçiş süresi zarfında herbir hektar sadece bir defa hasada girer ve kesime sokulmayan sınıflar artım yapmaları amacıyla sürekli olarak daha sonraki tarihlere bırakılır. Başlangıçtaki etaya göre kesimleri yürütmek, genellikle sonuç olarak şu iki durumdan birini ortaya çıkarır: ya bütün sınıflar belli edilen düzenleme süresi bitmeden önce tamamen kesilmiş olur (yani eta çok yüksek miktarda kararlaştırılmıştır), veya geçiş süresi bittiği halde meşcerelerden bir kısmı henüz kesim görmemiştir (bu durumda da başlangıç etası çok düşük miktarda tayin edilmiş demektir). Bir sonraki adım, başlangıç etasını uygun yönde düzeltmek ve hasadı yeni eta miktarına eşit olacak şekilde ayarlayarak bütün meşcereleri tekrar traşlama kesmektir. Bu işlem, geçerli etaya göre ormanın tamamını kesmek üzere gerekli olan sürenin amenajmanıcı tarafından geçiş süresine yeterli derecede yakın düştüğü kabul edilene kadar tekrarlanır. Alan - Hacim Kontrolü Metodu, amenajmanıcıya, belli bir kesim düzeninin ve seviyesinin bazı sonuçlarını önceden ve en azından kısmen değerlendirmek olanağını sağlar. Yıllık veya periyodik son hasılat kesimleri, teorik olarak Geçiş süresinin tamamı için devam ettirilebilir, ancak alan kontrolüne gerçekten önem verilmedikçe ormanın düzenlenmesi sağlanamaz. Bu problem, kesim plânının bir önceki periyotta uygulandığı farzedilerek, herbir plânlama periyodu için hesaplamayı tekrarla-

mak suretile çözümlenir (2). Zira bu işlem sınırsız olarak tekrarlandığı takdirde, yıllık veya periyodik eta devamlı hasılat düzeyine asimp-totik olarak yaklaşmış bulunacaktır. Ancak bu noktaya erişmek, bir idare süresinden çok daha uzun bir zaman alabilir.

Formül Metodlarının bazı yetersizlikleri, Alan - Hacim Kontrolü Metodu'nda da görülmektedir. Bu metod henüz çökyönlü olma durumunda değildir, çünkü traşlama kesim şekli hariç, teknik işletmecilik uygulamalarını gerçekte olduğu gibi simule edemez. Hesapların tamamlanmasından sonra, kısmî kesimler ve gübrelemenin etkileri veya genetik olarak geliştirilmiş servet gibi konuların da, nazarı itibara alınması gerekir.

Alan - Hacim Kontrolü bir meşcereye ne zaman girileceğini tayin etmekte ise de, bu tayin işi sırf amenajmanıcı tarafından seçilen kesim önceliğinin bir ifadesi olmaktadır. Bu metod, en fazla ürün verecek veya en büyük geliri sağlayacak bir kesim düzenini saptamak için kullanılamaz.

DOĞRUSAL PROGRAMLAMA METODU

Doğrusal programlama, kullanılagelen Formül Metodlarına ve Alan - Hacim Kontrolüne bir alternatif teşkil eder. Hasılat devamlılığını ve düzenlemeyi garanti altına almak üzere periyodik hasılatın kontrolünü sağladıktan başka, en yüksek odun hasılatını verecek veya net yahut brüt irad gibi ekonomik amaçları maksimize edecek bir kesim düzenini de tayin edebilir. Tatbikatta çalışan ormancılar, doğrusal programlama konusunda formal bir eğitim görmemiş olsalar bile, Orman Kaynağını Tahsis Metodu (3) diye adlandırılan kompütere uygulanmış bir sistem ile güçlük çekmeksizin bu metodu kullanabilirler. Bu yazıda doğrusal programlamanın kullanılışı, Orman Kaynağını Tahsis Metodu çerçevesi içinde gözden geçirilmektedir.

Diğer metodlar, yaş sınıfları için kararlaştırılan kesim önceliği sırasına göre bir eta tayin eder. Ancak, meselâ - Hacim Kontrolüne göre istihsal edilecek total hacim, değişik kesim sıraları için genellikle farklı olacaktır. Amenajmanıcının, en yüksek odun hasılatını verecek olan kesim sırasını bulması için, yaş sınıflarının buna olanak sağlayacağı umulan bütün sıra değişikliklerini denemesi gerekir ki, yaş sınıflarının sayısı az da olsa bu usaç verici ve pahalı bir işlemdir. Gerçek durumların çoğunda elde edilebilecek en yüksek odun hasılatı, Alan Hacim Kontrolü'nün, bir yaş sınıfını tamamen hasad etmeden bir son-

rakine geçmeme şeklindeki temel icaplarını elimine etmekle gerçekleştirilebilir.

OKTM'da kullanıldığı üzere doğrusal programlama ile, (a) geçiş süresi ve (b) geçiş sonrası süresi olmak üzere iki sürenin her 10'ar yıllık periyodu için, hasad edilecek alan veya hacme göre bir «optimum» kesim düzeni tayin etmek mümkündür. Hasılatın geçiş periyodu süresince kontrolü, üretime sokulan alandan yeterli bir hasılat akışını sağlamak veya 10'ar yıllık periyodlar arasında kabul edilebilecek bir varyasyonu garanti etmek amacını taşımaktadır. Bu kontrol, kısa süreli dengeli bir üretim akışını sağlar. (klâsik, zincirleme ve ihtiyarî şeklindeki mevcut özel yollar daha sonra ele alınacaktır). Geçiş sonrası süresindeki hasılat kontrolü ise, düzenlemenin belli bir dereceye ulaşmasını emniyet altına almak amacını taşır. Zira geçiş süresindeki uygulamalar, çoğu kez düzenlenmesi yeterli olmayan bir orman meydana getirecektir.

Bir ormanın düzenlenmesini plânlamak için, gelecekteki işletmecilik uygulamalarına ilişkin bazı varsayımların yapılması gerekir. OKTM'da, herhangi bir meşcerenin kendi için kararlaştırılan idare süresi sonunda tekrar kesilebilmesi amacıyla, geçiş periyodu içindeki ilk tıraşlama kesiminden sonra hemen ağaçlandırıldığı kabul edilir. Böylece her birim alan için, ilk kesim zamanına ait ve traşlamalar kadar kısmî kesimleri de ihtiva edebilecek bir kesim sırası kararlaştırılır ve bu sıra birbirini izleyen her idare süresinde tekrarlanır. Bütün meşcerelerin aynı idare süresine sahip olduğu en basit durumda, geçiş sonrası periyodunun sadece bir idare süresi uzunluğunda olması iktiza eder (4). Bundan ötürü her birim alan, geçiş sonrası süresinde sadece bir defa kesim görür. OKTM, düzenlemeyi, geçiş sonrası süresindeki her 10 yıllık periyodda kesilen alan veya hacmi bu sürenin «ortalama» hasat seviyesinde sınırlamak suretile sağlar. Düzenleme derecesi de, periyodik hasılatların ortalama etrafında gösterebileceği varyasyon yüzdesi belirtilerek kontrol altında tutulmuş olur.

OKTM'nda hasılatın kontrolü: (1) alan, (2) hacim, (3) alan-hacim kontrolü, esaslarına dayandırılabilir.

Alan kontrolünde, geçiş veya geçiş sonrası sürelerinin onar yıllık periyodlarında son hasılat kesimleri uygulanan hektar sayısı sınırlanmıştır. Hesaplamalarda kısmî kesimler de nazara alınabilir ve bunlara sıfırdan (sadece tıraşlama alanının kontrolü) bire kadar (hasada sokulan tüm alanının kontrolü) ağırlık vermek mümkündür. OKTM'nda alan kontrolü, hasadın programlaştırılmasında bonitet ve

ya verimlilik farklarını gözetmez. Sadece uygulayıcı, alan kontrolünün düzensiz bir ormana uygulanması halinde, hacim kontrolü olmadığı için, etanın onar yıllık periyodlarda büyük dalgalanmalar göstermesinin mümkün olabileceği yolunda ikaz edilir.

Şayet asıl amaç geçiş periyodu zarfında dengeli bir odun akışı sağlamak ise ve fakat ormancı bunun yanında aktüel meşcere struktürünü de bir dereceye kadar düzenlemeyi arzuluyor ise, OKTM'nun hacim kontrolü bu konuda bir çözüm yolu olabilir. Hacim kontrolü ile, geçiş ve geçiş sonrası sürelerinin onar yıllık periyodlarındaki hasat edilen hacim sınırlandırılır. Periyodlarda uygulanacak kesimlerin niteliği belirlenmez. Alan nazara alınmadığı için, sonuç olarak ortaya çıkacak yaş sınıfları dağılışı yine düzenli durumdan uzak bulunabilir. Bununla beraber hacim kontrolü, periyodlar itibarile devamlılık esasına göre hasılat verebilecek bir orman struktürünün tesisini sağlar ki, düzenlemeden ilk beklenen husus da zaten budur.

Birçok aktüel problemlerde basit alan veya hacim kontrolü yeterli sonuçlar verebilir. Ancak, alan kontrolü geçiş süresinde düzenli hasılat akışına imkân vermediği gibi, hacim kontrolü de mutlaka düzenli bir orman struktürü meydana getirmez. Geçiş süresinde hem eşit hasılat akışına hem de düzenli bir yaş sınıfları dağılışına alan - hacim kontrolü ile yaklaşılabılır. Bu metodda hacim kontrolü, yine geçiş süresinde düzenli hasılat akışı sağlamak için uygulanır. Keza hacim kontrolü, hasılatın hesaplanmasında her türlü kısmî kesimlerin (5) «nazara alınmaması» ve sadece tıraşlama kesimlerini ihtiva etmesi (yani sadece tıraşlama kesimleriyle elde edilecek hacmin kendi ortalamaları civarında kontrol edilmesi) hali hariç, geçiş sonrası periyodlarında da uygulanır. Her birim alan idare süresinde sadece bir defa traşlama (tüm olarak) kesileceğinden ve birim alandan bu şekilde alınacak hacim bonitet derecesini aksettireceğinden, OKTM'ndaki alan - hacim kontrolü, her birim alana kendi nisbî verimliliğine göre ağırlık verilen klâsik alan kontrolüne yaklaşır. Şayet bütün meşcereler aynı entansite seviyesinde işletiliyor ve uygun sıklık şartlarında devam ettiriliyorsa, alan-hacim kontrolü, hasılat seviyeleri ve yaş sınıfları dağılışı olarak hem eşit akışı, hem de düzenlemeyi garanti eder. Eğer bu şartlar mevcut değilse, geçiş sonrası süresinde elde edilen hasılatın hacmi bir periyoddan diğerine, basit hacim düzenlemesinde olduğundan daha fazla dalgalanma gösterir.

Özet olarak OKTM, hasılatın kontrolü için esas itibarile üç alternatifte sahiptir. Bunlardan herbiri, kendi tabiatından gelen bazı kısıtlamaların konusudur. Bununla beraber uygulayıcı, bilinçli ve be-

cerikli şekilde kullanarak ve problemleri dikkatlice formüle ederek bu alternatifleri uygulamak suretile; değişik idare sürelerini, servetin genetik geliştirilmesini ve karma işletmecilik entansitelerini kapsayan düzenleme problemlerini geniş sınırlar içinde ele alabilir. Aktüel olarak «bu nasıl yapılır» meselesi bu yazının konusu dışındadır. Belirtilmesi gerekli olan esas nokta, OKTM'nun, kendi özel problem ve işletme amaçları çerçevesi içerisinde uygulanacak düzenleme tipini ve derecesini formüle etmek üzere ormancıya büyük serbestlik sağlayan çok yönlü bir sistem olduğudur.

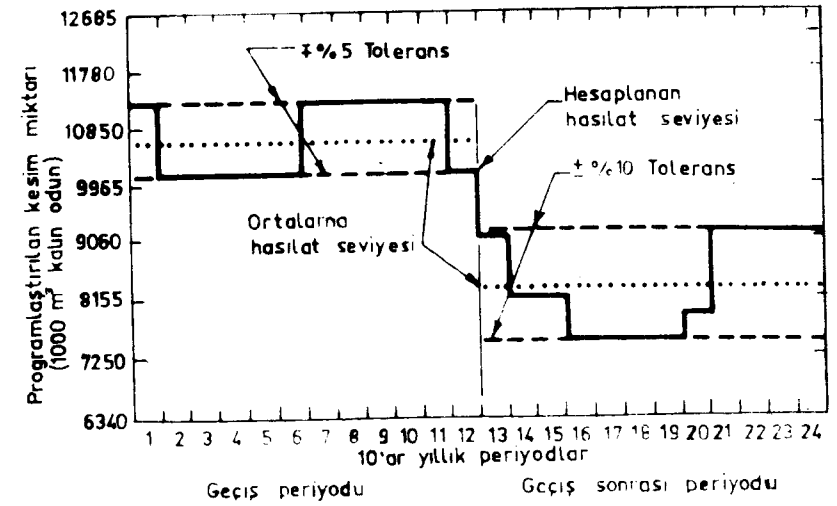
GEÇİŞ SÜRESİ HASILATININ KONTROLÜ YOLLARI

OKTAM sistemi, geçiş süresindeki hasılların kontrolü için uygulayıcıya üç alternatif metoddan birinin tercihi olanağını sağlar. Bunlar: (1) Klâsik, (2) Zincirleme ve (3) İhtiyarî Kontrol yollarıdır. Hasılatın kontrolü için, uygun görülen şekle göre ya hacim veya alan unsuru esas alınır. Buradaki açıklamalar için hacim kontrolü şekli kabûl edilmiştir.

KLÂSİK KONTROL

Bu kontrol şeklinde, geçiş süresi için bir ortalama eta hesaplanır ve bu süre zarfındaki periyodik hasılatların (6) ortalamaya göre kabûl edilen herhangi bir varyasyon yüzdesini aşmamaları öngörülür. Bu metod, iki önemli fark dışında, esas itibarile klâsik hacim düzenlemesinin tâdil edilmiş şeklidir. Bu farklar: (a) periyodik kesimlerin eşit olmasının gerekmemesi, (b) OKTM'nun optimal kesim plânını mevcut hacme göre tayin etmesi'dir. Şekil: 2'de formül metodlarını açıklamak üzere Şekil: 1'deki donelerin klâsik kontrol için kullanılışı gösterilmektedir.

Geçiş süresi ve sonrasının periyodik hasıllarına ait uygun görülecek varyasyonun sınırları, amenajmançı tarafından arzu edilen herhangi bir seviyede kararlaştırılabilir. Bundan başka amenajmançı, her periyodik hasılat için bu seviyeyi değiştirebilir; böylece, eşit hasılat akışının ve düzenlemenin derecesini tayin edebilir. Kabûl olunan varyasyonun değişmesi, farklı «optimum» kesim plânlarının ortaya çıkmasına yol açacaktır. Genel olarak, amenajmançı tolerans sınırlarını darlaştırdıkça total hasılat da daha düşük seviyede olacaktır (7). Hasılat hacmindaki bu düşüklük, tolerans seviyelerini kısıtlandırmanın hasadın programlaştırılmasındaki serbestiyi azaltılmış olmasından



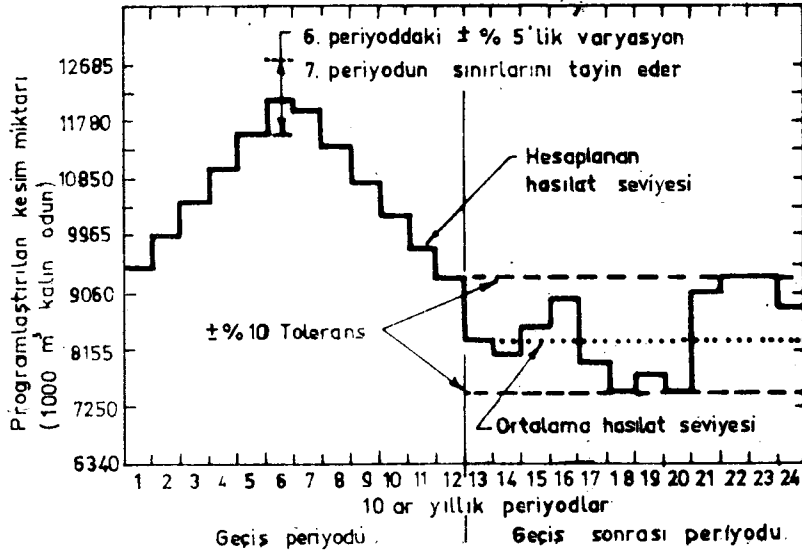
Şekil: 2 — OKTM Klâsik Kontrol. Amenajmançı, geçiş periyodu süresindeki periyodik hasılat seviyelerini bir varyasyon yüzdesine göre sınırlandırır. Verilen örnekte bu tecviz sınırı \pm % 5 olarak tayin edilmiştir. Düzenlemeyi emniyet altına almak için ise, geçiş sonrasındaki periyodik hasıllar ortalamaya göre \pm % 10'luk bir sınır içinde tesbit edilmiştir. Böylece amenajmançı, sadece her 10 yıllık periyod için tolerans seviyelerini vazetmek suretile dengeli akış ve düzenleme derecesini kontrol altında tutar.

ileri gelecektir. Şekil : 2'de, periyodik hasılatların, kendi ortalamalarına kıyasla geçiş süresi zarfında % 5'lik, geçiş sonrası periyodunda da % 10'luk bir sınır içinde kalmaları kabûl edilmiştir.

ZİNCİRLEME KONTROL

Geçiş süresindeki ortalama periyodik hasılat cârî etadan % 5 veya geçiş sonrası periyodik ortalama hasılat yine mevcut etadan % 10'dan fazla farkedirse, klâsik kontrolün kullanılması, geçiş süresinin başlangıcında veya sonundaki hasılat seviyelerinde âni bir artışa veya düşüşe yol açabilir. Bu dalgalanmaların, OKTM'nun Zincirleme Kontrol yolu kullanılarak bertaraf edilmesi mümkündür. Bu şık, Orman İdaresinin, halihazır kesimlerden geçiş sonrasının ortalama hasılat seviyelerine yumuşak bir intikal sağlama politikasına en iyi şekilde uyar. Bu amaçla, geçiş süresi periyodik hasıllarının herbiri, amenajmançı tarafından seçilen bir yüzdenin eklenmesi veya çıkarılması suretile bir evvelki periyodik hasılat seviyesine bağlanır. Bu me-

yanda geçiş süresinin ilk periyodik hasılatı yürütüle gelen kesim miktarına, son hasılatı da geçiş sonrasında ortalama hasılatına bu tarz içinde «halkalanır». Arzulanan düzenleme seviyesini garanti etmek için, geçiş sonrası periyodik hasılatlarının Klâsik Kontroldekine benzer şekilde, ortalama seviyeleri civarında dalgalanmaları kabul edilir. Bu «halkaların» ve geçiş-geçiş sonrası sürelerindeki periyodik hasılatların herbiri için değişik varyasyon yüzdelerini tayin etmek mümkündür (Şekil: 3)

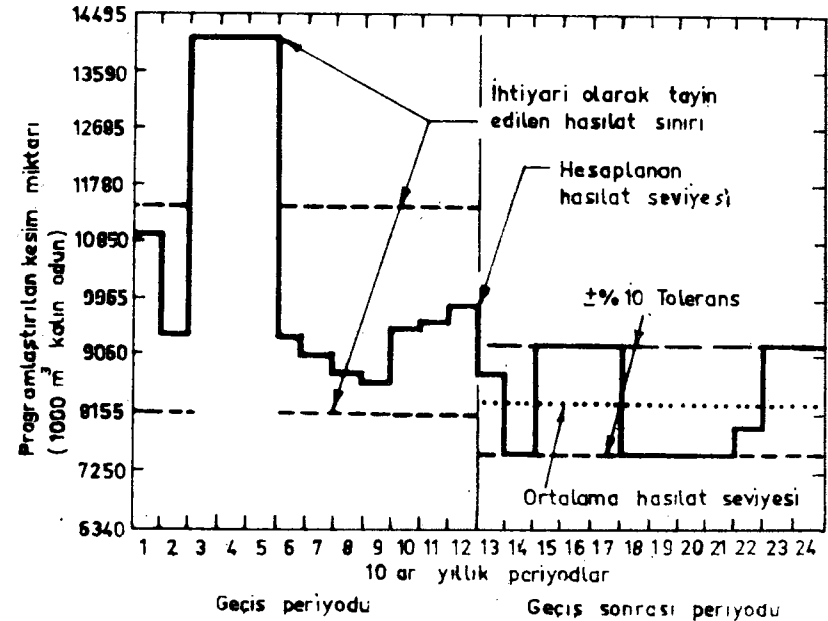


Şekil: 3 — OKTM Zincirleme Kontrol. Amenajmanı, geçiş süresindeki her periyodik hasılatın seviyesini, bir önceki periyod için hesaplanan miktar civarında kabul edilen bir varyasyon yüzdesine bağlı tutar. Açıklanan örnekte, periyodlar arası varyasyon oranı \pm % 5 olarak seçilmiştir. Ormanın düzenlenmesi, geçiş sonrası hasılatlarının bu süreye ait ortalama etrafında yine sadece \pm % 10'luk bir varyasyon göstermeleri kabul edilerek sağlanır. Amenajmanı, her periyod için ayrı ayrı tolerans sınırları tayin edebilir.

İHTİYARİ KONTROL

Orman Amenajmanı, özel durumlarda periyodik hasılatların bir kısmını geçiş sırasında belli seviyelere indirme veya çıkarma ihtiyacını duyabilir. Amenajmanı, işte hem bu özel icaplara uyacak ve hem de ormanı düzenlemeye doğru götüreceği bir kesim plânını *İhtiyarî Kontrol seçimi* ile yapabilir. Odun işleyen bir firmanın, kendi ormanının bir kıs-

mında husule gelen büyük bir yangın nedeniyle üçüncü, dördüncü ve beşinci plânlama periyodlarındaki odun temininde, etkisi önemli düşmeler beklediğini farzedelim. Bu firma, yeni bir orman satın almak ve onu OKTM'nun *İhtiyarî Kontrol* yolu ile plânlamak suretile açığını kapatmayı düşünebilir. Bu durumda, yeni satın alınan ormanda söz konusu üç periyod için minimum hasılat seviyeleri kararlaştırılacak ve geçiş süresinin müteakip periyodik hasılatlarının bir dereceye kadar normalden daha fazla değişiklik göstermesi kabul edilecektir. Bu yeni ormanın düzenlenmesi, geçiş sonrasında periyodik hasılatların bu süreye ait ortalama etrafındaki maksimum varyasyonu tayin edilerek başarılabilir. Satın alınan ormanın, örneğimizdeki orman olduğu düşünülürse, geçiş sonrası periyodik hasılatlar ortalama civarında % 10'luk bir değişim sınırı içinde devam ettirilirken, geçiş süresindeki onar yıllık üç devre için periyodik hasılat 14045 bin m³ kalın odun hacmine kadar yükseltilebilecektir (Şekil : 4).



Şekil: 4 — OKTM İhtiyarî Kontrol. Amenajmanı, geçiş periyodu süresince devam ettirilmesini istediği hasat seviyelerini kapsayan hacim sınırlarını kat'i olarak tayin eder. Verilen örnekte, minimum hasılat seviyesinin 14045 bin m³ kalın odun olarak saptandığı 3-5'inci periyodlar hariç, alt sınır 8155, üst sınır da 11325 bin m³ kalın odun olarak tesbit edilmiştir. Düzenleme, geçiş sonrası ortalaması civarında \pm % 10'luk bir tolerans tayini suretile emniyet altına alınmıştır. Amenajmanı, varyasyon yüzdesi sınırlarını, her plânlama periyodu için farklı olarak vazedebilir.

OKTM sisteminin kullanılması için gerekli temel doneler şunlardır:

— Belli yaş sınıflarındaki orman kısımlarının* yaşları ve alanları (8).

— Bu sınıfların, OKTM ile bir kesim programı yapılması uygun görülen her yaşına ait ara ve son hasılat hacimleri.

— Geçiş ve geçiş sonrası sürelerindeki periyodik hasılatların varyasyonu için kabul edilecek seviyeler (şayet ihtiyarî kontrol kullanılırsa, geçiş süresindeki periyodik hasılatların herbiri için tecviz edilebilecek varyasyon sınırları belirtilmelidir).

— İdare süresi (veya süreleri).

— Geçiş süresinin uzunluğu - tatminkâr nitelikte genç meşcereler tesis edildiği zaman, bu süre idare süresinden daha kısa olabilir.

— Her sınıfın ilk olarak hasat kesimi göreceği periyodla tamamlanma (traşlama) kesileceği periyod (9).

METODLARIN KIYASLANMASI

Formüller, Alan-Hacim Kontrolü ve Doğrusal Programlama şeklindeki bu üç yaklaşım, bir veya daha fazla eta seviyesi tayin ederek odun hasılatının kontrolünü sağlamaya çalışır. Söz konusu metodlarla hesaplanan hasılat hacimlerindeki farklar aşağıda icmâlen gösterilmiştir.

Metodlar	1. Periyod (1000 m ³ kalın odun)	1-12. Periyod	Ortalama Yıllık
Halihazır kesim miktarı	9050	(x)	905,0
Saha Kontrolü	13484	124258	1035,5
Hanzlık Formülü	10292	(x)	1029,2
Avusturya Formülü	7680	(x)	768,0
Alan-Hacim Kontrolü	10400	113762	1040,0
O K T M			
Klâsik	11280	128937	1074,5
Zincirleme	9513	128167	1068,0
İhtiyarî	10963	127144	1059,5

(x) Bu metodlar sadece ilk periyod için eta miktarı vermektedir.

*) Yazının orijinalinde «timber class» şeklinde ifade edilmektedir. Bu terimin, genel ve klâsik anlamdaki «yaş sınıfı» ndan daha geniş anlamda kullanıldığı açıktır. AÇIKLAMALAR'daki (8). maddeye bakınız.

Bu metodların, herbirinin değerini hükümlendirmek için, aşikâr olarak «bu eta miktarları işletmecilik uygulamalarındaki değişiklikleri nasıl yansıtır?» sorusunu sormak gerekir. Şayet amenajmancı bu alternatiflerin değeri hakkında karar vermeyi arzularsa, kararının uzun süreli etkilerini önceden ve tam olarak bilmek ihtiyacını duyacaktır. Maalesef klâsik hesaplama metodları, bu tip bir benzetme (simulasyon) bakımından yetersizdir.

Aşağıdaki açıklamalar bu hususu ortaya koymaktadır:

☆ Alan-Hacim Kontrolünde ara kesimlerini de ihtiva eden daha entansif bir kesim plânı, sadece traşlama kesimi hasılatını arttırması ile nitelendirilebilir. Oysa gerçekte, hasılat artışı hasat kesiminden 10-60 veya daha fazla yıl önce meydana çıkabilir. Böylece de Alan-Hacim Kontrolü, aktüel olarak gerçekleştirilene kıyasla, hasat kesimlerinin öncesi için daha az, traşlama (hasat) kesimleri için ise daha fazla hasılat göstereceğinden, bu metoda dayanılarak varılan kararların buna göre düzeltilmesi gerekir.

☆ Amenajmancı, rekreasyon konusundaki bir gelişmenin araştırılması arzu ettiği gibi, yükselen fiatları dengelemeye yardımcı olmak için ilk birkaç plânlama periyodunda odun hasılatını arttırmayı da isteyebilir. Alan-Hacim Kontrolü ve Formül Metodları hasılat seviyelerini ayrı ayrı tayin ve tesbit esnekliğine sahip olmadıklarından, hasılatı yükseltmek ve buna rağmen yine de düzenlemeyi garanti etmek üzere hangi meşcerelerin daha fazla kesilmesini kararlaştırmada bu metodların hiçbiri ormancıya fayda sağlamaz.

Oysa OKTM'nda, açıklanan bu durumları da ihtiva eden pratik işletmecilik ameliyelerinin çoğu gerçekte olduğu gibi simule edilebilir. Bütün kısmî ve traşlama kesimleri yapıldıkları tarihe göre nazara alınırlar ve amenajmancı periyodik hasılatları olasılığı bulunan herhangi bir düzeye çıkarabilir. Ayrıca OKTM, gözetilen her plân için optimal hasılat programını hesaplayacak, böylece amenajmancıya herbir alternatifin değerini hükümlendirmek için ihtiyaç duyduğu bilgileri de verecektir. Gerçekten doğrusal programlamanın çok yönlü oluşu nedeniyle OKTM, olasılığı bulunan herhangi bir işletme uygulamasını aynen simule edebilir. Aşağıda, OKTM'nun bunu sağlayan özelliklerinden bazıları verilmiştir.

☆ Metodu kullanan, herbiri değişik silvikültürel veya ekonomik özelliklere sahip olarak, meşcerelerin yahut yaş sınıflarının sayısını sınırlayabilir.

☆ Kesim entansitesi önceden kararlaştırılmaz. Her yaş sınıfı için, arzu edilen kesim kombinasyonunu veya sırasını gösteren işletme alternatifleri de yine şu veya bu sayıda sınırlandırılabilir. OKTM, her bir yaş sınıfı için en prodüktif tercihleri veya bunların kombinasyonlarını arayıp bulacaktır. Bundan ötürü de OKTM'na göre tertiplenen bir kesim plânı tek bir işletme tipine bağlı tutulmamalı ve fakat yaş sınıflarının herbirindeki değişik uygulamaları aksettirebilmelidir. Alan-Hacim Kontrolü ve Formül Metodları sadece traşlama kesimi gözetir, hesapların tamamlanmasından sonra entansif işletme uygulamalarının da «işe dahil edilmesi» gereklidir.

☆ Amenajmancı, belli bir yaş sınıfında uygulanacak herhangi bir uygulama alternatifi için, bir meşcerenin ilk defa kesim göreceği ve tamamen traşlanacağı periyod sıralarını belli edebilir. Şu halde OKTM, her yaş sınıfı için kesimlerin «optimal» sırasını veya sıralarını tayin edecek demektir ki, biz böyle çokyönlü olan bir başka sistem tanımlıyoruz.

☆ Halihazır ve gelecekteki yol durumunu mülâhaza etmek üzere, yaş sınıflarının herbiri 50 yıla kadar uzayan bir süre için kısmen veya tamamen ulaşılamaz kabul edilebilir. Yol şebekesi yapıldıkça yaş sınıflarına ulaşılabilmek olanağı artacaktır. Böylece, değişik yol plânlarının incelenmesine imkân sağlanır. Oysa ulaşılabilmek konusu, Formül Metodlarında ve Alan-Hacim Kontrolü'nde son derecede yorucu hesaplamaları gerektirmektedir.

☆ Şayet amenajmancı, istikbalde hasılat artışları umuyorsa (örneğin, genetik olarak geliştirilmiş servet veya bir gübreleme programı sonucu olarak), arttırılmış devamlı hasılat rakamlarını, programın uygulamaya konulmak için hazırlanacağı zaman periyodunu ve kullanılmak üzere sağlanabilecek emval miktarını (eğer miktar sınırlandırılacaksa) tayin ve belli edebilir.

☆ Herhangi bir periyod içinde hasat edilen emvalin hacmi, kararlaştırılan düzenleme derecesine uygun bir seviyeye bağlı tutulabilir.

☆ OKTM ile, işletmecilikle ilgili uygulamaların silvikültürel sonuçları kadar ekonomik sonuçları da tayin ve takdir edilebilir. Amenajmancı, emvalin hacmi yanında para olarak karşılığını da önceden bilebilir, sınırlayabilir veya optimize edebilir. Oysa yukarıda gözden geçirilen diğer metodlarda, etanın tayininde ekonomik değerlerin nazarı itibara alınması kabil değildir.

Doğrusal programlama, Formül veya Alan - Hacim Kontrolü Me-

todları'ndan daha etkili bir plânlama aracıdır. Alan-Hacim Kontrolü Metodu kullanılmak bakımından Formül Metodlarına kıyasla daha komplekstir, fakat gelecekteki hasılat miktarlarının daha güvenle tasarlanmasını sağlar, Doğrusal Programlama ise daha da komplekstir, ancak çeşitli silvikültür uygulamalarının ve hasılatı kontrol yollarının daha geniş şekilde araştırılması imkânını verir. Doğrusal Programlama tekniğinin çok yönlülüğü, OKTM gibi bir sistemle, matematiksel programlama veya yöneylem araştırması konularında hiç eğitim görmemiş yahut çok az bilgi sahibi ormancıların bile kolaylıkla yararlanabilecekleri bir duruma getirilmiş olur.

A Ç I K L A M A L A R

1) Daha etraflı görüşler için bakınız: Davis, K. P. Forest Management, Ed. 2. New York: McGraw-Hill Book Co. p. 137-138. 1966.

2) Alan-Hacim Kontrolü Metodu, ARVOL ve SORAC programlarında kompüterde simule edilmiştir. Bu programlar verilen örnek için de kullanılmıştır. Bunların uygulanmasındaki detaylar için bakınız: Chappelle, D. E. A. computer program for calculating allowable cut using the area-volume check metod. U. S. D. A. Forest Serv. Res. Note PNW-44, Pacific NW. Forest and Range Exp. Sta., Portland, Ore. 4 p. 1966; Chappelle, D. E. and R. W. Sassaman. User's manual for ARVOL computer program. Pacific NW. Forest and Range Exp. Sta., Portland, Ore. 30 p. (n.d.); Sassaman, R. W., D. E. Chappelle, and K. Fritchman. User's manual for the SORAC computer program. Pacific NW. Forest and Range Exp. Sta., Portland, Ore. 80 p. 1969.

3) OKTM (Timber RAM), bâkir alanların çok yönlü faydalanma esasına göre idare ve işletilmesinde plâncılara yardım amacile tertiplenmiş bir sistem olan Kaynakların Tahsisi Metodu (RAM)'nun ikinci derecede bir uygulamasıdır. Kaynakların Tahsisi Metodu (RAM), Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station'ın Forest Service's California Region ile işbirliği yaparak geliştirdiği bir metoddur. OKTM (Timber RAM), ticari değeri olan orman alanlarının çokyönlü faydalanma prensibine göre plânlanması için tasarlanmıştır. Bu yazıda OKTM'nun sadece hasılat kontrolüne ait alternatifleri detaylı olarak gözden geçirilmiştir. Metodun tam olarak açıklanması ve uygulayıcılar için bir kılavuz ilerideki raporlarda yayınlanacaktır*.

* Bu açıklama ve kılavuz, aynı araştırma istasyonu tarafından «Timber RAM... a long-range planning method for commercial timber lands under multiple-use management» ve «Timber RAM Users Manual» adlarıyla 1971 yılında yayınlanmıştır (Çeviren).

4) OKTM'da, tabii yaş sınıfları için muhtelif idare süreleri de kullanılabilir. Birden fazla idare süresi tayin edildiği takdirde, başlangıçtaki kesim alanlarının aynı anda tekrar hasada sokulmaları için gerekli süre, uzunluk itibarıyla idare sürelerinin en küçük ortak katına eşit olacaktır. Örneğin, şayet 80 ve 100 yıllık iki idare süresi tesbit edilmişse, bu devre 400 yıl olacak demektir. Bununla beraber, geçiş sonrası hasad kesimlerinin sadece 100 yıl (en uzun idare süresi) için kontrolü, birçok hallerde yeterli bir düzenleme derecesi sağlar.

5) Sistemin diğer bölümleri, geçiş sonrasında gerçek periyodik hasılat seviyelerini tahmin edebilmek için kısmi kesimleri de kapsamaktadır.

6) OKTM'nda plânlama periyodunun uzunluğu 10 yıl olduğu için, burada «periyodik» terimi kullanılmıştır. Okuyucular bunu, çok daha uzun bir süreyi kapsayan geçiş veya geçiş sonrası «periyodu» ile karıştırmamalıdır*.

7) Eğer amenajmancı tarafından geçiş veya geçiş sonrası süreleri için kararlaştırılan kabûl edilebilecek varyasyon oranları çok ufak ise, uygulanabilecek bir kesim plânının varlığı söz konusu bulunmayabilir. Bu takdirde OKTM, «uygulanabilecek çözüm yok» sonucunu verecek ve amenajmancı da hasılat değişikliklerindeki tecviz edilebilecek varyasyon sınırlarını genişletmek zorunluluğunda kalacaktır.

8) Verilerin işlem masraflarını azaltmak için, benzer ekolojik ve ekonomik karakteristiklere sahip meşcereler aynı yaş sınıfı (timber class) içinde gruplandırılabilir.

9) Bundan ötürü OKTM, kesimini programlamadan önce ormanın bir minimum yaşa erişmesini beklemek zorunluluğunda tutulabilir. Keza metod, ormanın düzenlenmesine uygun düştüğü takdirde, yüksek riskli ağaçların belli edilen herhangi bir süre içinde tasfiye edilmeleri için ayarlanabilir.

*) Yazıda «geçiş periyodu» ve «geçiş sonrası periyodu» ifadeleri kullanılmış iken, bunların «plânlama periyodu» ile karıştırılmasını önlemek amacıyla çeviride daha ziyade «geçiş süresi» ve «geçiş sonrası süresi» terimleri kullanılmıştır. (Çeviren).