

---

SERİ **B**

CİLT **35**

SAYI **1** **1985**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

# ORMAN FAKÜLTESİ

## DERGİSİ



# ORMANCILIKTA MEKANİZASYON VE VERİMLİLİĞİ SİMPOZYUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Doç. Dr. Ö. Bülend SEÇKİN'

## Kısa Özet

Bu makalede, Türkiye'de ilk olarak düzenlenmiş bulunan Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu'na sunulup tartışılan bildiri konuları Ormancılık Mekanizasyonu bütünü içinde sistematize edilerek özetlenmiş ve bu arada sözkonusu bildirimlerdeki fikirler, görüş ve kanaatlerimizle özümленerek bazı sonuçlar çıkarılmıştır.

## GİRİŞ

Birinci Ulusal Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu; İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü ve Milli Prodüktivite Merkezi'nin işbirliği ile 8-12 Temmuz 1985 tarihleri arasında Bolu'da yapılmıştır.

Beş gün süren ve üç aşamalı olarak gerçekleştirilen bu simpozyumun ilk iki gününde bildiriler sunulmuş, müteakip iki gününde yöre ormanlarında ekskürsyon yapılmış ve son gününde düzenlenen bir panelle de simpozyum konuları bir bütün olarak tartışılıp değerlendirilmiştir.

Simpozyum süresince 17 bildiri tartışılmış, başta Orman Genel Müdürlüğü'nün makineleri olmak üzere çok sayıda yerli ve yabancı firmaların çeşitli orman makine ve ekipmanları ile tatbikatlar gerçekleştirilmiştir.

Bu simpozyumda, bir yandan ormancılıkta mekanizasyon koşulları ve verimliliği tartışılırken, bir yandan da mekanizasyonun Türkiye ormancılığında kaydettiği gelişmeler, durumu ve seviye meseleleri görüşülüp değerlendirilmiştir.

## 1. VERİMLİLİK

Verimlilik, genelde ülkemizin ekonomik, toplumsal ve kültürel gelişmesi, özel olarak da ormancılık çalışmaları yönünden çok büyük önem taşımaktadır.

Bilindiği gibi, ister mal, ister hizmet olsun her türlü üretim, belirli nitelik ve nicelikte çıktı elde etmek amacıyla girdi veya girdiler kullanılarak ve/veya harcanarak yapılabilmektedir.

Verimlilik, teknik-matematik bir kavram olup, bir üretim sürecinde elde edilen ürün miktarı (çıkıtı) ile, bu miktardaki ürün için kullanılan ve/veya harcanan kaynaklar (girdi) arasındaki oran; kısacası, üretim miktarı ile üretim faktörleri arasındaki ilişki olarak ifade edilebilir. Verimlilik artışı ise, belirli bir dönem (zaman birimi) içinde üretim faktörlerini daha etkili kullanarak daha fazla ürün elde etmek, böylece girdi başına düşen çıktının (ürünün) payını arttırmak şeklinde tanımlanabilir. Bunun anlamı, çıktı başına düşen girdinin miktarını azaltmak veya aynı girdi ile aynı miktarda fakat daha yüksek kalitede çıktı elde etmektir.

Kısaca verimlilik artışı :

— İşçi için daha kısa çalışma süresine ve daha az yorgunluğa karşılık daha yüksek gelir;

— Üretici için daha ucuz maliyet, daha fazla üretim, daha fazla satış, daha fazla kazanç-kaynak birikimi, yeni yatırım imkânı;

— Tüketici için daha ucuz, daha bol, daha kaliteli mal edinme;

— Ülke için, milli gelirin yükselmesi ve ekonomik büyüme, hızlı kalkınma, dolayısıyla toplum için yüksek refah düzeyi

anlamına gelmektedir.

Türkiye ormanlarının devlet eliyle ve tek kuruluş tarafından yönetilmesi, ormancılık kesiminde verimlilik konusunun gündeme getirilmesini kolaylaştırabilecek bir şanstır. Ancak bu şansın kullanılabilmesi için, ormancılık teşkilâtında, ormancı teknik personel ve orman işçilerinin işlendirilme biçimlerinde bir dizi köklü değişiklik yapılması zorunludur. Gerçekte, bu değişiklikler, yalnızca verimlilik olgusunun ormancılık kesiminde gündeme getirilmesi için değil, ülkenin hızla ormansızlaşmasının önüne geçilebilmesi yönünden de son derece önem taşımaktadır.

## 2. TEKNOLOJİ SEÇİMİ

Teknoloji seçimi, belli bir mal veya hizmetin üretilmesinde geçerli olan fakat farklı düzeylerde ve kombinasyonlarda girdilerle temsil edilen, çok sayıdaki alternatif teknoloji arasından en uygun olanının seçimi anlamına gelmektedir. Bu amaçla :

a) Alternatif teknolojiler için gerekli olan girdi düzeyleri ve kombinasyonları ile eldeki kısıtlı faktörlerin karşılaştırılması zorunludur.

b) Buna ek olarak bu teknolojilerin kullanımıyla ortaya çıkabilecek fayda ve sakıncaların belirlenmesi gereklidir.

c) Ayrıca bu fayda ve sakıncalarla toplumun kalkınma hedef ve stratejilerinin karşılaştırılması özel bir öneme sahiptir.

Bu karşılaştırmalar yapılmaksızın karar vermek teknoloji seçiminde tutarlı bir politika-ya sahip olmamak demektir.



Mekanizasyon kararları da bir teknoloji seçimi problemi olup, ekonomik ve sosyal değerlendirmeleri zorunlu kılmaktadır.

Bilimsel ve teknolojik çalışmalar insanoğlunun refahının iyileştirilmesi içindir. Bu çalışmaların sonuçlarından gereği ölçüde yararlanmak esastır.

Bu çağdaş yaklaşım ve gelişim çerçevesi içinde, karşılığı alınabilenden daha fazla makine gücü kullanılmamak şartıyla hemen her sektörde mekanizasyon bir ihtiyaçtır. Bundan kaçınmak mümkün değildir. Önemli olan, sosyo-ekonomik ve ekolojik şartlara göre mekanizasyonun seviyesini ve şeklini iyi tespit edebilmektir.

Hiç şüphe yok ki, şartlara uygun makine ve ekipmanların seçimi ve temini halinde mekanizasyonun başarılı olması ve üretim masraflarının kontrol altına alınması, bu makine ve ekipmanların bilgili şekilde, yıl içinde mümkün olduğu kadar uzun süre çalıştırılmasına bağlı bulunmaktadır.

### 3. ORMANCILIKTA MEKANİZASYON

Ormancılıkta mekanizasyon esas itibarıyla orman yolu inşaatı, üretim (kesme-sürütme-taşıma) ve yetiştirme yani ağaçlandırma ve bakım çalışmalarında sözkonusu olmaktadır. Ancak, hemen belirtmek gerekir ki, genel olarak ormancılıkta mekanizasyon diğer alanlara nazaran çok daha sonra meselâ tarıma nazaran 140 yıl gecikme ile başlayabilmektedir. Bunda hiç şüphesiz bir yandan açık arazi şartlarında çalışabilecek makinelerin dizaynı ve imalindeki güçlükler, bir yandan da bu makinelerin sınırlı pazarlama imkânları, dolayısıyla satınalma bedellerinin çok yüksek olması ve makine imalatçılarının bunları üretme ve geliştirmede isteksiz davranmaları en önemli etkenler olmuştur.

#### 3.1. Orman Yolu İnşaatında Mekanizasyon

Ormanların geniş ölçüde işletmeye açılması İkinci Dünya Savaşı'nı izleyen 1950'li yıllarda başlamış ve bu dönemde angledozerler geç kalmış olan orman yolları inşaatında ideal makineler olarak görülmüştür. Ancak sarp dağlık ve kayalık arazide bu inşaat tarzının yolun alt tarafında yer alan tesislerle, tarım alanları ve ormanlara verdiği büyük zararlar ve bu arada çevrenin tahribi ciddi tenkidlere sebep olmuş ve bütün bunlar tabii koruyan, çevreye zarar vermeyen ve ormanları muhafaza eden bir yol inşaat tarzı üzerinde çalışmalar yapılmasını zorunlu hale getirmiştir. Nitekim, dağlık arazideki yol inşaatında son 10-15 yıl içinde yeni teknolojiler ve inşaat metodları geliştirilmiş ve bu metodlar, sadece tabii koruyucu yönden yarar sağlamakla kalmamış, aynı zamanda bu tip inşaatı ekonomik olarak gerçekleştirmeyi de mümkün kılmıştır.

Bilindiği gibi, dik ve kayalık arazideki yol inşaatı faaliyeti iki esas safhadan oluşmaktadır. Bunlardan birisi patlayıcı maddeler yardımıyla kayaların parçalanması, diğeri işe sökülen kayaların tesviyesidir. Kayalık arazide lâğım deliklerinin açılmasında ve ateşleme tekniğinde 1970'li yıllardan bu yana **derin lâğım deliği** açılması suretiyle büyük bir yenilik ve gelişme sağlanmıştır.

Öte yandan angledozerlerin yerine de traskavatörlerin ikame edilebilmesi üzerinde durulmuş, ancak 50 m'ye kadar mesafe dahilinde boyuna tesviye yapabilen bu makinelerin de yamaçtan aşağı taş yuvarlanmalarını tam olarak önleyemediği ortaya çıkmıştır. Niha-

yet bugün hidrolik ekskavatörlerle hem inşaat alanının temizlenmesi, hem de çevreye ve ormana zarar vermeden kayalık arazide inşaatı gerçekleştirmek mümkün olabilmıştır.

Mekanize orman yolu inşaatında patlatılmış kayaların yuvarlanarak yamacın alt tarafında bir zararın meydana gelmemesi için şartlara bağlı olarak angledozer, traskavatör veya ekskavatörlerden faydalanılmaktadır. Angledozerler, genel olarak % 40'ın altındaki yamaç eğimlerdeki kayalık arazide fazla bir zarara sebep olmadan kullanılabilir. % 60'ın üzerindeki eğimlerde ise pahalı tedbirleri gerektirmektedir. Böyle şartlarda duruma göre traskavatör veya ekskavatörler söz konusu olmaktadır.

Ekskavatörlerin orman yolu inşaatı bakımından en büyük özelliği kazarak elde ettiği materyali uygun bir şekilde yamacın alt tarafına yerleştirerek koyabilmeleridir. Diğer bir ifade ile, bir ekskavatör operatörü kepçesinde ne olduğunu ve onu nereye koyabileceğini görerek çalıştığı halde, bir dozer operatörü için bu durum hiçbir zaman sözkonusu olmamaktadır.

Yapılan testlere göre, ekskavatörlerin saatteki verimleri dozerlerinkinden % 20 kadar az olmakla birlikte, aynı büyüklükte bir ekskavatörün satınalma bedeli dozerinkinden yaklaşık % 10 daha düşüktür. Dolayısıyla, ekskavatörlerle yandan kazma metodu ile inşaat maliyeti, dozerlerinkinden sadece % 12 kadar daha pahalıdır. Ancak kayalık arazide yapılan bu inşaatla bir üstyapıya gerek olmayacağı ve bakım masraflarının azalacağı, ayrıca ekskavatörlerin bölmeden çıkarma, yükleme-istifleme ve boşaltma işlerinde de kullanılacağı düşünüldüğünde bu fark da önemini kaybetmemektedir.

Ülkemizde, arazi yapısı itibarıyla Doğu Karadeniz ve özellikle Artvin mıntıkası ile Toroslar ve yer yer de diğer mıntikalardaki yol inşaat çalışmaları benzer tekniklerin uygulanmasını mutlak surette gerekli kılmaktadır.

### 3.1.1. Türkiye'de Orman Yolu İhtiyacı

1979 yılında tamamlanan Orman Yol Şebeke Planları'ndaki orman yolu ihtiyacı 144425 km olarak plânlanmıştır.

Yenileme ve revizyon çalışmaları sonucu, orman ekosisteminin toplam yol ihtiyacının 245208 km olacağı tahmin edilmektedir.

Türkiye'de 1984 yılı sonu itibarıyla toplam 99738 km uzunluğunda orman yolu inşa edilmiş bulunmaktadır.

### 3.1.2. Türkiye'de Makineli Orman Yolu İnşaatının Gelişimi

Türkiye ormanlarında 1950 yılına kadar yol inşaatı faaliyeti elle inşaat şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ancak 1950'li yıllarda yol inşaatında makine kullanımı imkânı sağlanabilmiş ve dolayısıyla kısa zamanda elle inşaatın yerini makine gücü almıştır.

### 3.1.3. Orman Yol Projesi

Orman yollarının yol şebeke planındaki güzergâhlarının arazide aplikasyonundan sonra bir projesinin yapılması yola ait bütün çalışmaların bu projeye göre yönlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle Orta Avrupa ülkelerinde projesi olmayan bir orman yolunun devlet



tarafından finanse edilmesi mümkün değildir. Türkiye'de orman yolu inşaatında bugüne kadar bir yol projesi yapımı sözkonusu olmamıştır.

Orman yolları inşaatında alışılmış metod, yolu yamaca doğru kaydırarak yamaç içinde inşa etmek şeklindedir. Bu metod, materyalin yandan kazanılmasının ve depolanmasının yol boyunca materyal dengelenmesine oranla dozerlerde daha ekoomik görünmesinden ileri gelmektedir. Bu uygulama hatalıdır. Zira, sadece pahalı olacağı düşüncesiyle materyali taşımama eğilimi, materyali kazanıldığı yerde yamaç aşağı dökme anlamına gelmektedir. Bu ise, aşağıdaki meşcereyi yaralayacak veya tahrip edecek, yol, demiryolu ve benzeri tesisleri zarara uğratacak, materyalin dere yataklarına ulaşması sedimentasyon ve taşkın zararlarını artıracaktır.

Pahalı olacağı düşüncesiyle materyali olduğu yerde yamaç aşağı atarak sarfetmek, proje tekniği yönünden sakıncalıdır. Çünkü, yolun inşası sırasında güzergâh boyunca dolduru eksikliği ortaya çıktığı takdirde dolduru materyalini karşılamak için yandan materyal kazanma yoluna gidileceğinden, bu uygulama orman alanını azaltma ve ormanı açma anlamına gelecektir.

### 3.2. Orman Nakliyatının Mekanizasyonu

Orman nakliyatının ilk safhası bölmeden çıkarma, ikinci safhası da ana nakliyat olarak adlandırılmaktadır. Bunlardan bölmeden çıkarma, kısa mesafelerde ve odunun kesildiği noktadan büyük çoğunlukla orman yollarından oluşan ana transport tesislerine kadarki taşımayı ifade etmektedir. Bu taşıma, üretim çalışmalarındaki en masraflı safhayı teşkil etmekte ve bu safhada gerçekleştirilecek rasyonalizasyon tedbirleri üretim masrafları üzerinde büyük ölçüde etkili olabilmektedir.

Halbuki aynı durum ana nakliyat için söz konusu olmamaktadır. Bu sebeple, odunun bölmeden çıkarılması konusunda son 20 yıl içinde çok etraflı çalışmalar yapılmış ve bunların sonucunda da uygulamada reform niteliğinde büyük değişiklikler olmuştur. Meselâ 1950'li yıllarda çoğunlukla fabrikalarda olmak üzere, kabuk soyma mekanize edilmiş, yine 1950'li yılların ortalarında motorlu testereler üretim faaliyetlerinde yerini almaya başlamıştır. Bölmeden çıkarma için çeşitli tip traktörlerden ilk faydalanmalar 1940'lı yıllarda görülmüş, fakat özel olarak bu maksatla imal edilen makinelerden yararlanma ancak 1960'lardan sonra sağlanabilmiştir. Bu yıllardan hemen sonra bütün ağaçlarla, tepesi ve dalları alınmış gövdeleri sürütmede kullanılan gövdeden mafsallı (belden kırmalı) özel orman traktörleri ile daha önce kesilip orman içinde hazırlanmış kısa boy tomrukları yükleyip ana yol kenarına kadar nakleden yüklemeye vinçli traktör-treyler kombinasyonu araçlar (forwarder) hem büyük bir hızla gelişmiş, hem de çok geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Daha sonra, ağacı devirme, bölmeden çıkarma, dal ve tepesini alma ve tomruklama işlerinin birini veya birkaçını birden yapabilen makinelerle (prosesör) ilgili çalışmalara ağırlık verilmiş ve 1970'li yıllarda bunlarla üretimin mekanizasyonunda önemli mesafeler katedilmiştir.

Hiç şüphe yok ki, üretim çalışmalarını daha verimli hale getirmek, bu çalışmaları daha kolaylaştırmak ve iş güvenliğini arttırmak amacıyla, yeterli işgücü ve hayvan gücü tedariki imkânları, arazi ve iklim şartları, makine temini için gerekli yatırımın sağlanabilirliği ile taşınacak hammadde odunun cinsi ve boyutları gibi faktörlere bağlı olarak üretimde mekanizasyon çeşitli ülkelerde farklı ölçülerde gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.1. Üretim Metodları

Ormancılıkta esas itibariyle üç ana üretim metodu sözkonusudur. Bunlar :

- a) Bütün ağaç metodu
- b) Bütün gövde metodu
- c) Tomruk metodu'dur

Bütün ağaç metodu; dalları ve tepesi alınmadan ağacın bütün olarak naklini ifade etmekte olup, motorlu testere veya devirme makineleri ile devrilen ağaçlar, özel orman traktörleri veya kablo hatlar yardımıyla yol kenarına veya işleme merkezlerine kadar taşınmaktadır. Bunların tepe ve dallarının kesilmesi ve tomruklara bölünmesi ise üretim makineleri veya prosesörler tarafından gerçekleştirilmektedir.

Bütün gövde metodunda; ağacın devrilmesi, tepenin kesilmesi ve alt dalların alınması motorlu testere ile gerçekleştirilmekte, bunlar çeşitli tip özel orman traktörleri ile yol kenarlarına veya toplama noktalarına sürüldükten sonra burada motorlu testere ile geri kalan dalları da alınmaktadır.

Tomruk metodu; esas itibariyle ağacı devirme, dalları ve tepesi kesildikten sonra tomruklara bölme işleminin de kütüğü dibinde motorlu testere ile yapılması şeklindedir. Böylece elde edilen tomruklar insan gücü ile taşıma ve kaydırma, hayvanla sürütme, tek veya çift tamburlu ziraat traktörleri, vinçli hava hatları, tekerlekli özel orman traktörleri, forwarderler ve benzeri araçlarla orman yolu kenarına kadar çıkarılabilmektedir.

Tomruk metodu en düşük seviyede mekanizasyona ihtiyaç göstermekte, bütün gövde metodunda kısmen mekanizasyon sözkonusu olmakta ve bütün ağaç metodu ise tam bir mekanizasyonu gerekli kılmaktadır.

### 3.2.2. Bölmeden Çıkarma Şekilleri

Bölmeden çıkarmada insan gücü ile (sapın kullanarak) kaydırma, hayvanla sürütme, bir kızak üzerine monte edilmiş tek tamburlu vinçle yamaça yukarı çekme, traktörlerle bölmeden çıkarma şekilleri sözkonusu olmaktadır.

Bugün ormancılıkta motor gücü 60 BG'nden daha yüksek olan traktörler kullanılmaktadır. Arkalarına monte edilen tek veya çift tamburlu vinçler 6-7 bin kg'a kadar çekme kuvveti sağlayabilmekte, bu amaçla 10-12 mm çapında çelik tel halatlardan yararlanılmaktadır. Tamburları birbiri üzerinde yer alanlarda, halatlardan biri cer, diğeri geri hareket halatı şeklinde kullanılmaktadır. Tamburları yan yana olanlar ise geniş bir alana dağılmış tomrukları toplamakta daha faydalı olmaktadır.

Genel olarak traktörler hareket halinde iken kendilerini taşımak için, taşıdıkları yüke sarfettiklerinin iki katı kadar daha fazla yakıt tüketmektedirler. Bu sebeple yakıt tasarrufu yönünden mümkün olduğu kadar bunlara kablo ile çekim yaptırmak, yol boyunca hafifletmelerini ise asgari seviyede tutmak gerekmektedir.

Çalışmalar göstermiştir ki, motorlu testere ile kesip gövdeden mafsallı özel orman traktörleri ile sürütmede ortalama akaryakıt sarfiyatı, m<sup>3</sup> kabuklu hacim başına 3 litre civarında bulunmaktadır. Ancak aynı amaç için kablo hatlardan yararlanılması halinde bu sarfiyat 1/3 oranında azaltılabilmektedir. Kaldı ki, kablo hatlarda yer çekiminden yararlanıldığı takdirde bu tasarrufu daha da arttırmak mümkün bulunmaktadır. Kural olarak,



üretimde insan gücünün payı arttıkça buna paralel bir şekilde akaryakıt tasarrufu sağlanabilmektedir. Ve akaryakıt fiyatlarının çok yüksek olması, kablo hatlara geçişi kaçınılmaz kılmaktadır. Keza, iş gücünün bol miktarda temin edilebildiği ülkelerde kablo hatlarla nakliyat, istihdam imkânı yaratmak bakımından da büyük önem taşımaktadır. Ancak, bu nakliyat şekli, başlangıçta yüksek bir eğitim girdisini gerektirmektedir.

Türkiye'de bir taraftan ormanların büyük çoğunluğunun kablo hatların, özellikle kısa mesafeli vinçli hava hatların kullanılmasını gerektiren dağlık arazide yer alması ve bu bölgelerde yaratılacak istihdam imkânlarının tarımsal gelirleri sınırlı olan orman köylüleri için büyük önem taşıması, diğer taraftan büyük kısmı ile tüketilen petrolün ithal yoluyla sağlanması gerçekleri karşısında üretimin mekanizasyonu için kablo hatların, özellikle kısa mesafeli vinçli hava hatların kullanımına yönelmek gerektiği kendiliğinden ortaya çıkmaktadır.

### 3.2.3. Uygulanan Teknoloji

Ormancılıkta üretim çalışmaları uygulanan teknoloji bakımından üç farklı seviyede yürütülmektedir. Bunlar :

- a) Emek yoğun üretim
- b) Ara teknoloji uygulayan üretim
- c) Tam mekanize üretim

Emek yoğun üretimde, insan gücü esas girdidir. Burada çeşitli amaçlar için geliştirilmiş el aletleri sözkonusu olmaktadır. İnsan gücünden faydalanmanın, makineden daha ucuz olduğu yerlerde halen uygulanan bu üretim şeklinde bazı hallerde insan gücünün yerini hayvanla sürütme almıştır. Emek yoğun üretimde bir orman işçisinin yıllık verimi 300 m<sup>3</sup> civarında bulunmaktadır.

Ara teknolojiye insan emeği sınırlı ölçüde kullanılmaktadır. Örnek olarak ağaç kesme motorlu testere ile, bölmeden çıkarma tambur, vinçli hava hattı ve benzerleri ile techiz edilmiş traktörler ile gerçekleştirilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde sözkonusu olan bu üretim şeklinde bir işçi için verim yılda 1000 m<sup>3</sup> ve daha fazla olmaktadır.

Tam mekanize üretimde ise yüksek olan ücretler sebebiyle işgücü sarfiyatı asgari seviyede tutulmakta, dolayısıyla makine kullanımına ağırlık verilmektedir. Bu üretim şeklinde, 10 günlük bir sürede verim 3000 m<sup>3</sup>'e kadar çıkabilmektedir.

### 3.2.4. Türkiye'de Traktör Miktarı

Türkiye'de tarım traktörü parkı 513000 adede ulaşmış bulunmaktadır. Bu parkın yaklaşık % 35'ini 50 BG'nün üstündeki traktörler oluşturmaktadır.

Türkiye'de 6405 adet büyük ve 3644000 adet küçük tarım işletmesi bulunmaktadır. Büyük işletmelerde işletme başına 1700 dekar, küçük işletmelerde ise 59 dekar arazi düşmektedir. Küçük işletmeler orman arazisinden faydalanmaya yönelmektedir. Küçük işletmelerin orman içi köylerde veya orman sınırlarına yakın bölgelerde yoğun olduğu gözönüne alınırsa, orman köylüsünün gelir düzeyini yükseltmenin orman mekanizasyonu için şart olduğu ortaya çıkmaktadır. Oysa orman köylüsüne son 10 yılda sadece motorlu testere



verilerek hammadde odunun kesim işi modernize olmuş, fakat tomruk sürütmede henüz modernleşme sağlanamamıştır. Bunda en önemli faktör, orman hizmetlerine uygun traktörlerin Türkiye'de üretilmemesi ve ithal traktörlerin de çok pahalı olmasıdır.

### 3.2.5. Türkiye'de Orman Nakliyatı

Ülkemiz şartlarında ormancılıkta özellikle bölmeden çıkarma ve yükleme işlerinin makine ile yapılması zorunlu hale gelmiştir. Kesim işinin motorlu testerelerle yapılması yaygınlaşmış olmakla birlikte, bölmeden çıkarma ve yükleme genelde halen elle veya insan ve hayvan gücü ile yapılmakta, fakat ana nakliyatta makine gücünden yararlanılmaktadır.

Tamamen orman içinde yürütülen bölmeden çıkarma, orman arazisinin topoğrafik durumu, zemin yapısı ve iklim özellikleri ile etkilenmekte, bu sebeple mevcut şartlara en uygun olan metod veya metodların seçimi ve uygulanması gerekmektedir. Bu maksatla, bölmeden çıkarmanın mekanizasyonu herşeyden önce bir arazi sınıflamasını zorunlu kılmaktadır. Öte yandan mekanizasyonda, işi yapan işçilerin ya da köyün makine ve ekipmanlara sahip olmasının sağlanması en rasyonel çözüm şeklini teşkil etmekte ve bunun için uygun şartlı kredi imkânlarının temini en iyi yollardan birisi olmaktadır.

Bugün topoğrafik yapısı ülkemize çok benzeyen Avusturya'da bölmeden çıkarma işi, ülkemizde olduğu gibi gövdelerin kabuğu soyulmuş ya da kabuklu olarak tomruklara bölünmesi suretiyle yapılmaktadır. Bu metod, geride kalan meşcerenin korunması bakımından en uygun ve dağlık bölgelerde de en yaygın olan bir methodur.

### 3.2.6. Eğitim

Düzenli ve devamlı bir eğitim, planlı ve programlı bir mekanizasyonun gereğidir. Mekanizasyon eğitimini şu gruplar içinde mütalâa etmek mümkündür :

- a) Mesleki eğitim
  - aa) Yönetici eğitimi
  - ab) Operatör eğitimi
  - ac) İşçi eğitimi
- b) Köylü eğitimi

Mesleki eğitimde, eğitimlerin süre ve programları, elemanların buldukları görevlere göre değişmektedir.

Öte yandan, ormanda çalışan işçilerin büyük çoğunluğunu orman köylüleri teşkil etmektedir. Bu köylülerin eğitimini, başta Orman Genel Müdürlüğü olmak üzere diğer ilgili kuruluşların görevleri arasında saymak gerekmektedir. Eğitimsiz köylü, hem orman alet ve makinelerinin verimsiz çalışmasına sebebiyet vermekte, hem de çeşitli iş kazalarının kurbanı olmaktadır. Meselâ Avusturya'da eğitim görmemiş, dolayısıyla eğitim belgesi almamış bir orman işçisinin ormanda çalışması kanunen yasaklanmış bulunmaktadır.

Eğitim meselesinin halli için :

- a) Yeterli sayıda Ormancılık Mekanizasyonu Eğitim Merkezleri kurulmalıdır.
- b) Gelişmeleri yakından izlemek bakımından dış ülkelerdeki mekanizasyonla ilgili kuruluşlarla iyi ilişkiler temin edilmelidir.

- c) Eğitim programları düzenli bir şekilde, aksatılmadan uygulanmalıdır.
- d) Gerekli eğitim malzemesini içinde bulunduran. eğitim otobüsleri vasıtasıyla mahalli eğitimler düzenlenmelidir.
- e) TRT aracılığı ile eğitim programları yapılmalı; keza düzenli olarak yazılı yayın sirkülasyonu sağlanmalıdır.

### 3.2.7. Araştırma

Türkiye'de ormancılık mekanizasyonu ile ilgili araştırmalara büyük ihtiyaç vardır. Konu henüz gündeme gelmektedir. Bu bakımdan, meselâ Ormancılık Araştırma Enstitüsü bünyesinde bir Mekanizasyon Birimi ihtiyacı kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Fakülte, Araştırma Enstitüsü ve Orman Genel Müdürlüğü üçlüsünün ortak çalışmalarında mutlak faydalar bulunmaktadır.

### 3.3. Ağaçlandırma Mekanizasyonu

Bugün ağaçlandırma mekanizasyonu ağaçlandırma yatırımlarında kullanılan en önemli ekonomik bir teknik olarak kabul edilmektedir.

Ağaçlandırma yoluyla yeni ormanlar tesisinde bu çalışmaların mekanize edilmesi giderek daha büyük önem kazanmaktadır. Bir yandan dikim alanlarının genişlemesine paralel olarak insan gücünün yetersizliği sebebiyle makineleşmeye dönülürken, diğer taraftan da bu alanda önemli gelişmeler kaydedilmektedir.

Bundan yirmi yıl kadar önce yıllık ağaçlandırma programı otuzbin hektara ulaştığı zamanlarda makine gücüne ihtiyaç duyularak az eğimli bazı sahalarda makine kullanılmıştır. Fakat esas, 1970'li yıllarda hızlı gelişen türlerle birlikte ağaçlandırmada yoğun kültür metodları ve mekanizasyon tam anlamı ile gündeme gelmiştir.

Makineli ağaçlandırma çalışmaları, esas itibarıyla arazi ve bitki örtüsü yönünden farklı şartlarda diri örtü temizliği, toprak işleme ve bakım işlerini kapsamakta, dolayısıyla bu işleri yapabilecek çeşitli makine ve ekipmanlara ihtiyaç göstermektedir.

Genellikle % 35'e kadar eğimli arazi makinalı çalışma için uygun mütalâa edilmekle birlikte bazı tedbirlerle bu sınırı % 60'a kadar çıkarabilmek mümkün bulunmaktadır. Yapılan tespitlere göre Türkiye'de makineli çalışma yapılacak ağaçlandırma alanı miktarı, 1,8 milyon hektarı bulmaktadır.

#### 3.3.1. Mekanizasyonun Ana Prensipleri

- a) **İşin gayesi** açıklıkla ve kesin sınırlarla tespit edilmelidir.
- b) Belirlenen gaye ve hedefe ulaşabilmek için mevcut bitki örtüsü, toprak ve arazi şartları, ekonomi gözönünde tutularak uygun **çalışma metodu** seçilmelidir.
- c) Çalışma metodunda seçilen teknikleri en ekonomik ve en etkili şekilde gerçekleştirebilecek özelliklere sahip **ekipman** tespit edilmelidir.

d) Seçilen ekipmanın mevcut toprak, arazi ve bitki örtüsü şartlarında en ekonomik şekilde kullanılmasını sağlayacak en düşük güçteki **makine**, ana güç ünitesi olarak seçilmelidir.

e) Seçilen ekipman ve makineyi en ekonomik ve etkili şekilde kullanacak, sınırları kesinlikle belirlenmiş olan gayeye ulaşmak için tespit edilen metodu uygulayabilecek ve ahenkli bir ekip çalışması yapabilecek, konularında eğitilmiş arazi formeni, operatör ve yağcılardan **teknik personel** görevlendirilmelidir.

f) Zaman kayıplarını en az düzeye indirmek ve ekonomik çalışmayı sağlamak üzere **bakım ve tamir ekipleri** kurulmalıdır.

g) Arazi çalışmalarında gerekli kontrolleri sağlamak üzere **maliyet kontrol sistemi** tesis edilmelidir.

### 3.3.2. Mekanizasyon Metodlarına Uygun Bitki Örtüsü Sınıflandırması

Türkiye şartlarında orman rejimine giren ve rehabilitasyona konu olan mevcut vejetasyon şu şekilde sınıflandırılabilir :

- a) Bozuk koru
  - aa) Bozuk ibreli koru
  - ab) Bozuk yapraklı koru
- b) Bozuk baltalık
- c) Maki
  - ca) Yüksek maki
  - cb) Alçak maki
  - cc) Çalı

Düşük verimli orman alanlarının rehabilitasyonunda kullanılan mekanizasyon metodları da :

- a) Örtü temizliği
- b) Toprak işleme
- c) Bakım

olarak sınıflandırılır.

### 3.3.3. Örtü Temizleme Metodları

— Bozuk ibreli koru ormanlarında ve bozuk baltalıklarda temizlemeye konu olan mevcut örtünün pazar ihtiyaçlarına göre endüstriyel veya yakacak odun olarak kesilip değerlendirilmesi yapıldıktan sonra, kalan vejetasyonun tamamı tam alanda köklenecek temizlenmektedir. Kökleme suretiyle örtü temizliğinde 160-220 BG'nde bir paletli traktöre monte edilen **ön bağlantılı tarak** kullanılmakta olup bu örtü temizliği tesviye eğrilerine dik, diğer bir ifadeyle eğim aşağı yapılmaktadır. Traktör beygir gücünü, arazi şekli, sahadaki kök ve gövdelerin yoğunluğu dikte etmektedir. Köklenen örtü, eğime dik şeritler halinde yığılmakta, yığınlar arasındaki mesafe, arazi eğimi, erozyon problemleri ve tesis edilecek meşceredeki aralık mesafe düzenine bağlı olarak değişmekle birlikte, yapılan araştırma sonuçlarına göre; % 0-20 eğimde 36-42 m, % 21-40 eğimde 27-36 m ve % 41-60 eğimde 21-27 m olması gerekmektedir.



— Bozuk ibreli koru ormanları traşlama kesildikten sonra ayrıca makine ile örtü temizliğine gerek olmayabilir. Makine ile yapılacak işlemleri asgariye indirmek gayesi ile bir paletli traktörün arkasına monte edilen kaz ayağı takılmış dipkazarlar ile şeritte toprak işlemesi ve örtü temizliği kombine metodu kullanılabilir. Bu ripерleme işlemi sırasında, toprak içinde kalmış kütüklerin sökülmesi ile birlikte toprak işlemesi de yapılmış olur. Kök temizliğini takiben gerektiğinde 4×4 lastik tekerlekli traktöre monte edilen ağır hizmet tipi çekmeli, dalgalı disklere havi diskarolarla tam alanda veya şeritte diskleme yapılabilir.

— Yüksek makide örtü temizliği bozuk baltalıklarda olduğu gibi kökleme suretiyle yapılmalıdır. Mevcut örtü 140 BG'nde bir paletli traktöre veya 4×4 lastik tekerlekli traktöre monte edilebilen ön bağlantılı tarak ile köklenerek temizlenebilir.

— Alçak makide örtü temizleme metodunu dikte eden en önemli husus, arazi eğimidir. Eğimin % 0-30 arasında olduğu şartlarda çalışma sistemi 90-110 BG'nde 4×4 lastik tekerlekli traktöre önden veya arkadan monte edilen örtü temizleme makineleri ile dairesel geçişlerle örtünün parçalanmasıdır. Eğimin % 31-60 arasında olduğu şartlarda ise kuyruk miline havi paletli traktör ana güç ünitesi olarak kullanılmaktadır. Çalışma eğim aşağı yapılmaktadır.

Marmara, Ege ve Akdeniz sahil şeridinin maki örtüsü, alçak maki örtüsünü temsil etmektedir. Bu maki örtüsü ile kaplı sahalar genellikle yetişme muhiti yönünden fakir, sığ ve kumlu topraklar üzerinde yer almaktadır. Bu şartlarda örtü temizliği işleminin gayeleri;

- a) Toprağın besin maddesi muhtevasını arttırmak
- b) Rekabet edici örtüyü yok etmek
- c) Genç fidanların gelişmeleri için humuslu üst toprağın karıştırılmasını sağlamak,
- d) Alt toprak işlemesi ile kök zonunda yeterli yağmur suyunu depo edebilmek ve kök gelişmesine yardımcı olmak
- e) Erozyona karşı tedbir almak'tır.

— Çalı orman alanlarında örtü temizliğinde zincirli veya bıçaklı çalı doğrama makineleri kullanılır. Eğimin % 0-30 arasında olduğu şartlarda 67-75 BG'nde 2×4 tarım traktörüne monte edilen zincirli çalı doğrama makinesi ile dairesel geçişler ve örtü temizliği yapılır. % 31-60 eğimlerde ise kuyruk miline sahip 50-60 BG'ndeki paletli traktöre monte edilen çalı doğrama makineleri ile temizleme işlemi eğim aşağı gerçekleştirilmektedir.

Çalı alanlarının örtü temizleme ve toprak işleme amacıyla tam alanda disklenmesi söz konusu olmaktadır. Tam alanda diskleme, 4×4 lastik tekerlekli traktöre monte edilen ağır hizmet tipindeki asmalı-çekmeli diskarolarla yapılır. % 0-30 arasındaki eğimlerde uygulanabilen bu metotta, ilk diskleme eğim aşağı, sonra ikinci ve son diskleme tesviye eğimlerine paralel olarak gerçekleştirilir.

Yine çalı alanlarında % 0-30 eğimde ağır hizmet tipindeki yan çekmeli disk-pulluklarla tam alanda tesviye eğrilere paralel geçişlerle sürüm yapılabilir. Bu metotta disk-pulluk 90-120 BG'de 4×4 lastik tekerlekli traktörle kullanılabilir. Disk-pulluklarla tam alanda sürüm disklemeye nazaran daha derin toprak işlemesi sağlayacağından ağaçlandırmanın ilk yıllarında daha fazla büyüme elde edilir.

Çalı alanlarında şerit halinde sürüm işlemi de 90-120 BG'nde 4×4 lastik tekerlekli bir traktöre monte edilebilen ağır hizmet tipindeki iki soklu dipkazar pulluklarla yapılır. Gradoniler tesviye eğrilerine paralel olarak % 40 eğime kadar yapılabilir.

### 3.3.4. Toprak İşleme Metodları

— Ön bağlantılı tarakla örtü temizliği yapılmış alanlarda toprak işleme; ağır killi topraklarda paletli bir traktöre monte edilen kaz ayağı takılmış dipkazarlarla % 0-40 eğimde tam alanda şeritler halinde tesviye eğrilerine paralel geçişlerle alttoprak işlemesi, % 0-20 arasındaki eğimlerde 4×4 lastik tekerlekli traktöre monte edilebilen ağır hizmet tipi diskolarla, tesviye eğrilerine paralel geçişlerle üst toprak işlemesi şeklinde yapılabilir. Ancak % 21-40 eğimlerde erozyon problemi sözkonusu olacağından diskleme işlemi yapılmaz. Kaba tekstürlü topraklarda, eğimin % 0-20 olduğu şartlarda 4×4 lastik tekerlekli traktöre monte edilen ağır hizmet tipindeki diskolarla tam alanda üst toprak işlemesi, eğimin % 21-40 olduğu şartlarda ise iki soklu dipkazar pulluklarla tesviye eğrilerine paralel gradonilerin tesisi sözkonusudur. Şayet toprakta bir iron-pan tabakası mevcut ise, kaz ayağı takılmış dar dipkazar ile tesviye eğrilerine paralel geçişlerle toprak ripelenir. Toprak tabakalarının derinliği ve özelliği de toprak işleme metodlarının ve bu metodlarla kullanılan ekipmanların seçiminde büyük önem taşımaktadır.

— Örtü temizleme ve çalı doğrama makineleri ile örtü temizliği yapılmış alanlarda mevcut örtünün parçalanarak toprak yüzeyine mule halinde serilmesinden sonra ağır hizmet tipindeki çift soklu dipkazar pulluklarla tesviye eğrilerine paralel gradoniler tesis edilir. Gradoni yapılması ile toprak ters çevrilip parçalanarak toprak yüzeyine serilen örtü gömülür ve teras dibindeki alt toprak parçalanır, sonuç olarak uygun bir erozyon kontrol sistemi meydana getirilmiş olur.

### 3.3.4. Bakım

Bakım metodları yönünden ot cinsleri üç ana grupta toplanır. Bunlar :

- Sığ köklü otlar
- Derin köklü otlar
- Rizomlu tip otlar'dır.

Yurdumuzda dikim sıraları üzerindeki bakım işlemleri dikimlerden sonra işçi ile yılda bir veya iki defa olmak üzere iki ya da üç sene yapılmaktadır.

Dikim sıraları arasındaki bakım işlemlerinde ise, örtü temizliği metodlarına ve ot cinslerine bağlı olarak, dalgalı disklere havi diskolar ve zincirli veya bıçaklı çalı doğrama makinelerinden faydalanılır.

### 3.3.4. Fidanlık Mekanizasyonu

Fidanlıklar ağaçlandırma hizmetlerinin ana hammaddesi olan fidanları üreten organize olmuş kuruluşlardır. İyi ve kaliteli fidan üretiminin temel kaynağı, kaliteli tohum, uygun toprak şartları ve tekniğine uygun yapılan toprak işlemleridir. Fidanlıklarda uygulanan başlıca makineli toprak işleme şekilleri :

- Toprağın gevşetilmesi
- Toprağın ters çevrilmesi



- c) Toprağın karıştırılması
- d) Toprağın pulvarizasyonu'dur.

### 3.3.5. Örtü Temizliği ve Toprak İşlemede Makine Kullanımının Sebepleri

Örtü temizliği ve toprak işleme metodları, fidanların tutma ve büyümeleri üzerinde çok etkili olmaktadır. Bu işlerde makine kullanılması için şu sebepler ileri sürülmektedir:

- a) Dikimi ve bakımı kolaylaştırmak için sahayı etkin şekilde temizlemek
- b) Mineralleşmeyi arttırmak ve besin maddelerini serbest hale getirmek için toprağı karıştırmak ve bu yolla erken büyümeyi teşvik etmek
- c) Topraktaki su rejimini optimize etmek
- d) Su ve besin maddeleri için mücadeleyi azaltmak
- e) Tutma başarısını ve büyümeyi arttırarak odun üretimini çoğaltmak
- f) Genetik yönden ıslah edilmiş dikim materyalini kullanmaya uygun ortamı yaratmak
- g) Geliri en yüksek düzeye çıkarmak için idare süresini kısaltmak.

Araştırma sonuçlarına göre tam alanda örtü temizliği ve derin toprak işleme, ayrıca üst toprağın kırıntılı hale getirilmesi, yoğun kültür metodları kullanılarak yapılması gereken endüstriyel ağaçlandırmalar için en iyi metoddur.

Teorik olarak toprak işleme, dikilen fidanın köklerine yeteri kadar yararlanabileceği gevşek yapıda ve yeter derinlikte bir ortam sağlamak amacıyla mevcut örtünün köklenecek ortadan kaldırılması ve toprak horizonlarının işlenerek bir ölçüde açığa çıkarılması veya karıştırılmasıdır. Burada önemli olan husus, örtü temizliğinin köklenecek ve tam alanda etkin şekilde yapılması, fakat üst toprağın en az düzeyde taşınmasıdır. Önemli bir diğer husus da, toprak horizonlarının yerinde işlenerek karıştırılması, sağa-sola devriliş fazla miktarda yüzeye taşınmamasıdır.

Ağaçlandırmada örtü temizliği ve toprak işlemede hiçbir zaman hızlı iş üreten, fakat gereği kadar etkin olmayan veya toprağı ve doğayı tahrip eden makine ve ekipman kullanılmamalıdır. Bu sebeple, ağaçlandırma gayesiyle iş makinesi satın alınırken, muhakkak bölgesel araştırmalara göre tespit edilmiş olan uygun ekipmanları da birlikte satın almak veya imal ettirmek gereklidir. Bunun yanında, makine ve ekipmanları kullanacak olan operatörlerin eğitimleri de çok önemli bir husustur. Operatörlerin muhakkak özel eğitimden geçirilmesi şarttır. Aksi takdirde, eğitimsiz operatör, en az yanlış makine seçimi kadar zararlıdır.

Yapılan araştırma sonuçlarına göre, ağaçlandırma alanlarında diri örtü temizleme ekipmanı olarak dozer bıçağı terkedilmelidir. Vejetasyonun zayıf olduğu yerlerde çekiçli veya zincirli çalı doğrayıcı, vejetasyonun kuvvetli ve boylu olduğu yerlerde ise, teknik özellikleri bu işe uygun olan örtü temizleme tarağı kullanılmalıdır. Dikkatli kullanılması halinde tarağın mahzurları dozer bıçağına göre daha azdır ve bu mahzurları tabiat zamanla telâfi edebilir.

Tarakla örtü temizliği yapılan hafif bünyeli ve alt kısımlarında sert tabakalar bulunmayan topraklarda genelde ripper kullanılmamalıdır. İnce tekstürlü ağır topraklarda ve alt kı-



sımlarda sıkı ve sert tabakalar bulunan topraklarda ise ucuna pabuç takılmış ripelerle toprağın yerinde ve derin bir şekilde işlenerek sertliğinin parçalanması gerekir.

Öte yandan, dalgalı diskarolar ise üst toprağı (0-30 cm) çok iyi işleyen bir ekipmandır.

Makineli çalışma olanakları ağaçlandırma alanlarında birçok probleme çözüm getirebileceği halde, uygunsuz bir seçim ve bilgisiz -sorumsuz uygulayıcılar elinde makineli çalışma içinden çıkılmaz problemler de yaratabilmektedir. Ağaçlandırma alanlarının hazırlığı ve toprak işleme çalışmalarında orman ekosisteminin devamlılığını bozmamalı, yetiştirme ortamı özelliklerini olumsuz yönde değiştirmemeli, makine ve ekipmanı anakaya - toprak ve iklim şartlarına göre kullanılmalıdır.

Hiç şüphe yok ki, makineli toprak işlemede, daha kapsamlı ifadesiyle, makineli arazi hazırlığında gözönünde tutulması gerekli olan en önemli nokta, toprak işleminin ilişkin mekanizasyonun yararlı etkilerinin yanında, bazı zararlı sonuçlar da doğurabileceğinin bilinmesidir. Bu olumsuz etkiler, özellikle mevcut ekolojik şartlara uygun olmayan makine, ekipman ve metod seçiminden ve ehliyetsiz operatör kullanımından kaynaklanmaktadır. Seçim ve uygulama doğru olduğu takdirde toprak, mevcut ekolojik şartlara uygun olan ve bilinçli olarak yapılan teknik müdahalelere karşı oldukça dayanıklı, hoşgörülü, dengeli, kendi kendini yenileyen, ıslah eden ve kendine verileni fazlasıyla ödeyen bir ekosistem ögesidir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Ormanlıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu çalışmalarının değerlendirilmesi sonucunda aşağıdaki hususlar birer ihtiyaç olarak ortaya çıkmıştır :

1 — Bakanlığa üst düzeyde Ormanlık Mekanizasyonu konusunda görüş oluşturmak, politika ve stratejileri tespit etmek ve buna uygun plan ve projelerin hazırlanmasına ışık tutmak amacıyla Bakanlık ve Üniversite temsilcilerinden oluşan bir «Ormanlık Mekanizasyonu Kurulu» teşkil edilmelidir.

2 — Bakanlık bünyesinde Orman Genel Müdürlüğüne bağlı bir Mekanizasyon Dairesi tam yetkin bir Birim kurularak merkez ve taşra organları yeterli personelle faaliyete geçirilmelidir.

3 — Ormanlık Araştırma Enstitüsü bünyesinde bir Ormanlık Mekanizasyonu Birimi kurulmalıdır.

4 — Türkiye'nin çeşitli ve gerekli görülen bölgelerinde Ormanlık Mekanizasyonu Eğitim Merkezleri kurulmalı, bu merkezlere meslektaş eğitiminin yanısıra orman köylülerinin bu bakımdan eğitimi de görev olarak verilmelidir.

5 — Üniversite, Orman Genel Müdürlüğü, Araştırma Enstitüsü arasındaki organik bağ geliştirilmeli, müşterek araştırma ve çalışma şartları sağlanmalıdır.

6 — Mekanizasyon kararları, bilimsel ve teknolojik esasların ışığında, sosyo-ekonomik ve ekolojik şartlara, dolayısıyla kalkınma hedef ve stratejisine uygun şekilde tespit edilmelidir.

## KAYNAKLAR

AYIK, C., YILMAZ, H. ve ZORALIOĞLU, T. 1985. Ağaçlandırma Sahalarında Kullanılan Diri Örtü Temizliği ve Toprak İşleme Ekipmanlarının Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Yapısına Etkileri.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

AYKUT, T. 1985. Orman Ürünlerinin Taşınmasında Mekanizasyon ve Verimler.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

BAYOĞLU, S., SEÇKİN, Ö.B. 1984 Tarım Traktörleri ve Ormancılıkta Yararlanma İmkânları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 34, Sayı 1.

BAYOĞLU, S. 1985. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Gelişmesi.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

BAYOĞLU, S., SEÇKİN, Ö.B. 1985. Ormancılıkta Mekanizasyon İhtiyacının Belirlenmesi.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

CINKI, E. 1985. Steyr Traktör ve Sürütme Vinçlerinin Türkiye Tatbikatı.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

ÇEPTEL, N. 1985. Ağaçlandırma Çalışmalarında Uygulanan Toprak İşlemesine İlişkin Mekanizasyonun Ekolojik Sonuçları.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

DÖNMEZ, E. 1985. Türkiye'de Uygulanan Ağaçlandırma Teknikleri ve Birim Zaman Analizleri.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

ERDAŞ, O. 1985. Orman Yollarında Proje Yapım Tekniğine Bağlı Olarak Kazı ve Taşıma Makinelerinin Rasyonel Kullanımı.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

ERTANSEL, A. 1985. Türkiye Ormancılığındaki Üretim Çalışmalarında Mekanizasyonun Gelişimi ve Darboğazlar.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

GERAY, U. 1985. Türkiye Ormancılığında Mekanizasyon Koşulları.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

GÖKER, Y. 1985. İnce Çaplı Ağaçların Bölmeden Çıkarılmasında Bazı Gereçler.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

GÜRTAN, H. 1985. Verimlilik Olgusu ve Ormancılık Sektöründeki Verimlilik Üzerine Bazı Düşünceler.

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

**KANTARCI, D. 1985. Türkiye'de Arazi Hazırlığı ve Toprak İşlemesinde Uygulanan Mekanizasyonun Ekolojik Değerlendirilmesi.**

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

**KOPARAL, S., KESKİN, A.C. 1985. Antalya-Varsak Projesi ve Toprak Özelliklerinin Makine Kullanarak Islahı.**

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

**SAYMAZ, Z. 1985. Doğu Karadeniz Mıntıkasında Ormancılık Üretim Mekanizasyonu Uygulamaları.**

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

**SEÇKİN, Ö.B. 1983. Türkiye'de Bölmeden Çıkarma İşlerinin Mekanizasyonu Çalışmaları.**

*i.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 33, Sayı 1.*

**ŞENER, E. 1985. Makineli Orman Yolu İnşaatının Gelişimi, Rasyonallitesi ve Sorunları.**

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*

**TOLAY, U. 1985. Ağaçlandırmada Makineli Örtü Temizliği ve Toprak İşleme.**

*Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Simpozyumu, Bolu.*