

SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

A

CİLT
VOLUME
BAND
TOME

42

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

2

1992

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL
ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL
REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



ESKİŞEHİR-KARASAKAL YÖRESİ YARI KURAK ALANLARIN AĞAÇLANDIRILMASINDA MAKİNALI ARAZİ HAZIRLIĞI YÖNTEMLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Prof. Dr. Melih BOYDAK¹⁾-
Dr. Taneri ZORALIOĞLU²⁾

Kısa Özet

Bu araştırma ile Türkiye'nin yarı kurak alanlarından Eskişehir-Karasakal yöresi ağaçlandırmalarında uygulanabilecek makinalı arazi hazırlığı yöntemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada diri örtü temizliği ve toprak işleme için farklı işlemlerin kombine edildiği 10 farklı arazi hazırlığı yöntemi uygulanmıştır. Araştırma "tesadüf bloklarında bölünmüş parseller desenine" göre uygulanmıştır. Dikimlerde tüplü ve çıplak köklü fidanlar kullanılmış, dikimlerden sonra bakım ve tamamlama yapılmamıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, daha yüksek ortalama fidan yaşama oranı ve ortalama boy gelişmesi genel olarak, tarakla diri örtü temizliğinin ardından tam alan toprak işleme yapılan işlemlerde elde edilmiştir. En iyi sonuç ise diri örtünün tarakla temizlendiği ve ripperle tamalan toprak işlenmesinin ardından ağır diskaro çekilen işlemden sağlanmıştır. Tüplü fidanların yaşama oranı ve boy gelişmesi çıplak köklü fidanlardan çok daha iyi olmuştur.

Bu araştırma ile Eskişehir-Musaözü'nde yürütülen ve dikimlerden sonra 3 yıl entansif bakım yapılan başka bir araştırmanın sonuçlarının kıyaslanması, yarı kurak alanlarda bakımın başarı ve gelişmede çok önemli bir işleve sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinden sonra uygulama için öneriler yapılmıştır.

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Ağaçlandırma-Silvikültür Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

2) Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü-İzmit

1. GİRİŞ

Ülke topraklarının büyükçe bir bölümü, Erinç indisine göre yarı kurak alanlar ($15 < \text{İm} < 23$) olarak nitelendirilmektedir (ÜRGENÇ 1986, TÜRKEŞ 1990). Yarı kurak alanlar kapladıkları alanın genişliğine göre sırasıyla İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Doğu Beyazıt-Tuzluca çevresi ile Merzifon-Tokat çevrelerinde bulunmaktadır. Ancak bu alanlar arasında da yağış etkinliğinin ölçüsü bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Yarı kurak karakter İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu yarı kurak alanlarında birbirlerine yakın olmakla birlikte, Konya bölümünün güneyinde kuraklığa eğilimin daha fazla olduğu ifade edilmektedir. Yıllık ortalama indis değerlerine göre Türkiye'de tam kurak alan ($\text{İm} < 8$) bulunmadığı, kurak alanların ise ($8 < \text{İm} < 15$) Iğdır-Tuzluca çevresi ile Güneydoğu Anadolu'da Orta Fırat bölümünün Suriye sınırına komşu kenarında bulunduğu belirtilmektedir (TÜRKEŞ 1990). Bu bölgelerde, özellikle antropojen step alanlarında (USLU 1959), bozulan toprak -su ve bitki- su ilişkilerinin uygun makinale arazi hazırlığı yöntemleriyle yeniden düzenlenmesi mümkündür. Böylece, toprağın fiziksel özelliklerinin ıslahını da sağlayacak makinale arazi hazırlığına dayalı ağaçlandırma çalışmalarıyla toprak koruma, hidrolojik dengenin oluşturulması ve odun hammaddesi üretimine katkı amaçları gerçekleştirilebilecektir.

Ağaçlandırmalarda mekanizasyonu esas alan sağlıklı bir arazi hazırlığı yöntemlerinin belirlenmesinde diri örtü ve toprak nitelikleri de dikkate alınarak önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bölgesel mekanizasyon sorunlarına da somut çözüm önerileri getirilmiştir (BUL 1984, TOLAY ve ARKADAŞLARI 1982, ERTAYLAN ve BUL 1986, TOLAY ve ARKADAŞLARI 1988, ZORALIOĞLU 1988 a, b).

Belirtilen araştırmalar ülkemizin yarıkurak alanlarına da yaygınlaştırılmış ve geniş potansiyel ağaçlandırma alanları dikkate alınarak İç Anadolu Bölgesine de ağırlık verilmiştir. Bu konuda ilk kapsamlı çalışma Eskişehir-Musaözü'nde yapılmış ve araştırmanın 3 yıllık sonuçları yayınlanmıştır (ZORALIOĞLU 1990).

Bu araştırma ile geniş bir ağaçlandırma potansiyeline sahip Eskişehir mıntukasında, ekolojik nitelikleri ile Musaözü'nden farklılıklar gösteren Karasakal yöresinin bozuk kuru ve bozuk baltalık alanlarındaki uygun makinale arazi hazırlığı yöntemlerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Böylece önemli sorunlar içeren yarı kurak mıntuka ağaçlandırmaları için yeni çözüm önerileri getirilmesi amaçlanmıştır.

Araştırma dört bölümden oluşmaktadır :

Giriş bölümünü izleyen birinci bölümde araştırma materyali ve araştırma yöntemleri tanıtılmıştır. İkinci bölümde araştırma bulguları açıklanmıştır. Üçüncü bölümde ise araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi ile tartışma ve öneriler yer almıştır.

1. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma alanının yetişme ortamı koşulları, araştırmada kullanılan materyal ve yöntem ile analizlerde izlenen yol aşağıda belirtilmiştir.

1.1. Araştırma alanının yetiştirme ortamı özellikleri

Araştırma alanının yer aldığı yetiştirme ortamının bazı önemli özellikleri ana çizgileriyle belirtilecektir.

1.1.1 Mevki

Araştırma ile ilgili deneme alanı Eskişehir ilinin yaklaşık 80 km doğusunda, Doğanoğlu mıntıkasının kuzey kesiminde ve Sündiken dağlarının güney yamaçlarında yaklaşık $39^{\circ}45'10''$ kuzey enlemi ve $31^{\circ}15'00''$ doğu boylamları kesişim noktasında bulunmaktadır. Deneme alanlarının yer aldığı Karasakal serisi, Sündiken dağ silsilesinin güney yamaçlarında oluşan platoların, kuzey-güney yönünde akarsularla parçalanması ile ortaya çıkan engebelerden meydana gelmiştir. Saha genelde arızalı dağlık arazi özelliği göstermekte irili ufaklı sırt ve tepeliklerden oluşmaktadır. Yükselti 870-1786 m'ler arasında değişmekte, ortalama yükselti 1120 m dolayında bulunmaktadır. Deneme alanlarının yükseltisi 1100 m, bakışı Güneybatı olup, eğimi ise yaklaşık % 10-12 arasındadır.

1.1.2 İklim

Yöreyi temsil edebilecek sıcaklık değerlerinin bulunmasında, deneme alanlarının yer aldığı yükseltiye (1100 m) göre, İç Anadolu Bölgesi için ortalama sıcaklıkların bulunmasında kullanılan ve Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğüne hazırlanmış olan indislerden yararlanılmıştır. Hesaplamalarda $y = a+bx$ formülü kullanılmıştır (BOYDAK 1977). Bu değerler aşağıda belirtilmiştir. Kıyaslamalar için 800 m yükseltideki Eskişehir Meteoroloji İstasyonunun ortalama sıcaklık değerleri de (52 yıl ortalaması) belirtilmiştir.

Ortalama Sıcaklık (°C)

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık Ort.
Deneme alanı (1100 m)	-0.6	-0.2	4.3	9.6	14.2	18.3	21.5	21.5	16.3	11.0	6.0	2.3	10.3
Eskişehir (800 m)	- 0.3	1.4	4.8	10.2	15.1	18.7	21.4	21.2	16.9	12.0	6.8	2.2	10.9

Ortalama yağış için deneme alanlarına en yakın meteoroloji istasyonu olan Mihallıççık istasyonunun değerleri verilmiştir (17 yıllık ortalama).

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık Ort.
Ort. Yağış (mm)	79.9	69.4	79.7	46.7	57.8	50.0	17.9	7.4	19.7	27.5	35.7	88.6	580.5

Ortalama bağıl nem için Eskişehir Meteoroloji İstasyonunun (800 m) verileri (42 yıllık ortalama) kullanılmıştır. (Mihalliççık meteoroloji istasyonunda bağıl nem ölçmeleri yapılmamış olduğundan bu yol izlenmiştir).

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık Ort.
Bağıl nem (mm)	80	78	71	63	63	59	54	54	59	66	75	81	67

Yörede en yüksek kar kalınlığı Şubat ayında ve 79 cm dir.

Saha neojen formasyonu olup, kireçli depozitlerden oluşmaktadır. Kireçtaşı ve marn niteliğindeki ana materyale bağlı olarak tekstürel yapılar kumlu killi balçık, killi balçık kısmen de kildir. Mutlak toprak derinliği orta derin-derin, fizyolojik olarak derindir. Orta derecede (% 26-50) taşlılık söz konusudur. Toprak tipi ise kireçli esmer orman toprağıdır.

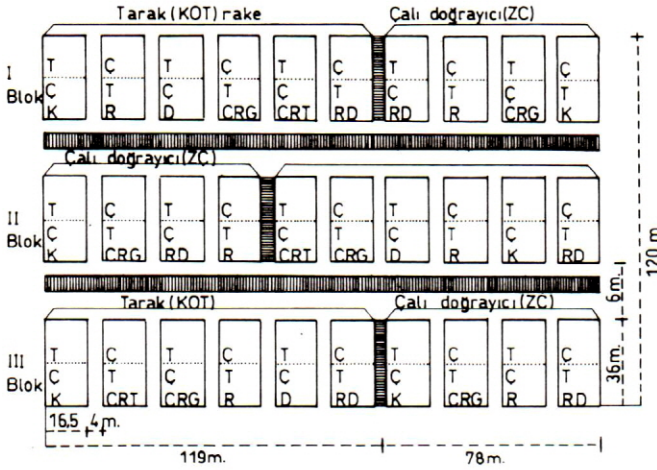
1.1.4 Vejetasyon

Deneme alanının bulunduğu Karasakal yöresi ormanları şiddetli tahribat sonucu degrade durumdadır. Yörede çeşitli meşe türlerine (*Quercus pubescens* Wild., *Q. infectoria* Oliv., *Q. cerris* L.) en büyük paya sahiptir. Meşelere yer yer gruplar halinde veya münferit olarak karaçam (*Pinus nigra* Arnold, ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe.) ve ardıç türleri (*Juniperus foetidissima* L., *J. excelsa* L. ve *J. oxycedrus* L.) katılmaktadır. Kapalılık genelde % 15-20 civarındadır. Meşeler yaklaşık 4-5 m, yaşlı karaçamlar ise 10-15 m boylarındadır. Vejetasyonun makinalı arazi hazırlığı bakımından önem taşıyan dip çapları 8-40 cm arasında değişmektedir.

1.2 Deneme deseni ve araştırmanın aplikasyonu

Araştırmada tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni kullanılmıştır (Kalıpsız, 1981, Düzgüneş, 1963). Deneme alanı toplam büyüklüğü 23640 m² dir. Yineleme adedi (blok) 3 olup her blokta 10 adet işlem uygulanmıştır (Şekil 1). Her işlem parseli ayrıca iki eşit kısma bölünerek bir kısmına 2+1 yaşında 40 adet tüplü, diğer kısmına da 2+0 yaşında 40 adet çıplak köklü karaçam fidanı dikilmiştir. Dikimlerde 1.5x3 m dikim aralığı (aralık - mesafa) düzeni kullanılmıştır.

Deneme deseni şerit metre, pusula ve jalonlar kullanılarak, muntazam bir şekilde applike edilmiştir. Önce bloklar birbirine paralel ve alt alta gelecek şekilde tesis edilmiş, daha sonra her blok-taki işlem parselleri ayrılmıştır. Bloklar arasında 6 m, işlem parselleri arasında 4 m lik şeritler bırakılmıştır. Parseller 36x16.5 m boyutlarındadır. Tarak ve çalı doğrayıcı ekipmanları ile kombine edilen işlemler sıra ile 6 ve 4 adettir.



Şekil 1 : Deneme deseni
Figure 1 : Experimental design

AÇIKLAMALAR (LEGEND)

Genel alan (Total area) 23640 m²

I. Diri örtü temizliği (Land clearing)

KOT : Komatsu tarak (D 85 A) (Komatsu rake)

ZÇ : Çekiçli çalıdoğrayıcı (Hammer type chopping machine)

II. Toprak işleme (soil cultivation)

CRT : Çiftsoklu ripereleme ile tamalan (Complete ploughing with double tine ripere plough)

ÇRG : Çiftsoklu ripereleme ile gradoni (Gradoni with double tine ripere plough)

R : Tamalan ripereleme (Complete ripere)

RD : Ripereleme-Diskleme (Ripere-Discing)

D : Tamalan diskleme (Complete discing)

K : Kontrol (Control)

III. Dikim (Planting)

T : Tüpü fidan (tubed seedling)

Ç : Çıplak köklü fidan (Bare rooted seedling)

1.2.1 Araştırmada kullanılan çekici güç (makina), ekipman ve işlemler

Araştırmada diri örtü temizliği ve toprak işleme için kullanılan makina ve ekipmanlar aşağıda belirtilmiştir :

A- Diri örtü temizliği :

Çekici güç

1 - Komatsu D 85 A 18 tipi paletli traktör, 180-220 HP

2- MB Trac 1100 tipi 4x4 lastik tekerlekli traktör 90-110 HP

Ekipman

3- Ağır iş diri örtü temizleme tarağı (Komatsu paletli traktör ile)

4- Çekiçli çalı doğrayıcı (MB trac 100, 4x4 lastik tekerlekli traktör ile)

B- Toprak işleme :

Çekici güç

- 1- Komatsu D 85 A 18 tipi paletli traktör, 180-220 HP
- 2- MB Trac 1100 tipi 4x4 lastik tekerlekli traktör 90-110 HP

Ekipman

- 3- Üçlü kazayaksız paletli traktör riperi (Komatsu D 85 A 18 ile)
- 4 - İki soklu ripер pulluk (MB Trac 1100 4x4 lastik tekerlekli traktör ile)
- 5 - Off-set dalgalı ağır diskaro (MB trac 1100, 4x4 lastik tekerlekli traktör ile)

Araştırmada kurak ve yarı kurak alanların ekolojik özellikleri göz önüne alınarak, toprak işleme ve diri örtü temizliği için belirtilen bu çekici güç ve ekipmanların kombinasyonu ile 10 teknik işlem uygulanmıştır. Uygulanan bu 10 işlem aşağıda belirtilmiş ve rumuzlarla gösterilmiştir.

1. KOT+K : Komatsu D 85 A 18 serisi paletli traktöre önden bağlantılı ağır hizmet tipi örtü temizleme tarağı ile mevcut doğal vejetasyonun köklenerek şeritler üzerine yığılması işlemi. Bu işlemde ayrıca toprak işleme uygulanmamıştır (Kontrol işlemi).

2. KOT+R : Komatsu D 85 A 18 serisi paletli traktöre önden bağlantılı ağır hizmet tipi örtü temizleme tarağı ile mevcut doğal vejetasyonun köklenerek şeritler üzerine yığılmasının ardından, yine aynı traktörün üçlü kazayaksız riperi ile işlem parselinin tam alanda ve tek yönde ortalama 60 cm derinlikte ripерlenmesi işlemi.

3. KOT+ D : Komatsu D 85 A 18 serisi paletli traktöre önden bağlantılı ağır hizmet tipi örtü temizleme tarağı ile mevcut doğal vejetasyonun köklenerek şeritler üzerine yığılmasının ardından, MB Trac 1100, 4x4 lastik tekerlekli traktöre arkadan bağlantılı off-set dalgalı ağır diskaro ile toprağın iki geçişte çapraz disklenmesi işlemi.

4. KOT+CRG : Komatsu D 85 A 18 serisi paletli traktöre önden bağlantılı ağır hizmet tipi örtü temizleme tarağı ile mevcut doğal vejetasyonun köklenerek şeritler üzerine yığılmasının ardından, MB Trac 110, 4x4 lastik tekerlekli traktöre arkadan bağlantılı iki soklu ripер pulluk ile eşyükselti eğrilerine paralel tek geçişli gradoni tesisi işlemi.

5. KOT+CRT : Komatsu D 85 A 18 serisi paletli traktöre önden bağlantılı ağır hizmet tipi örtü temizleme tarağı ile mevcut doğal vejetasyonun köklenerek şeritler üzerine yığılmasının ardından, MB Trac 1100, 4x4 lastik tekerlekli traktöre arkadan bağlantılı iki soklu ripер pulluk ile tam alanda toprağın ortalama 45 cm derinlikte işlenmesi işlemi.

6. KOT+R+D : Komatsu D 85 A 18 serisi paletli traktöre önden bağlantılı ağır hizmet tipi örtü temizleme tarağı ile mevcut doğal vejetasyonun köklenerek şeritler üzerinde yığılmasının ardından, aynı traktörün üçlü kazayaksız riperi ile tam alanda ve tek yönde toprağın ripерlenmesi ve sonra parselin ağır diskaro ile yine tek yönde disklenmesi işlemi.

7. ZÇ+R+D : MB Trac 1100, 4x4 lastik tekerlekli traktöre arkadan bağlantılı, çekiçli çalı doğrayıcı ile diri örtünün parçalanmasından sonra, toprağın komatsu D 85 A 18 üçlü kazayaksız

riperi ile tam alanda ve tek yönde ripetlenmesi ve ardından ağır diskaro ile tam alanda ve yine tek yönde disklenmesi işlemi.

8. ZÇ+R : MB Trac 1100, 4x4 lastik tekerlekli traktöre arkadan bağlantılı çekiçli çalı doğrayıcı ile mevcut diri örtünün toprak yüzeyinden parçalanmasının ardından, komatsu D 85 A 18 üçlü riperi ile parselin tam alanda ve tek yönde ripetlenmesi işlemi.

9. ZÇ+CRG : MG Trac 1100, 4x4 lastik tekerlekli traktöre arkadan bağlantılı çekiçli çalı doğrayıcı ile diri örtünün parçalanmasından sonra, yine aynı çekici gücü arkadan bağlantılı iki soklu ripet pulluk ili gradoni tesisi işlemi.

10. ZÇ+K : Mevcut diri örtünün MB Trac 1100, 4x4 lastik tekerlekli traktöre arkadan bağlantılı çekiçli çalı doğrayıcı ile parçalanması. Bu işlemde ayrıca toprak işlemesi uygulanmamıştır (kontrol işlemi).

1.3 Dikim ve bakım işlemleri

Dikimler toprak işleme çalışmalarını izleyen yılın Mart ayı sonlarında (1986 yılı) yapılmıştır. Tüplü ve çıplak köklü fidanlar deneme deseninde gösterildiği üzere, her bir parselin ortadan bölünmesiyle elde edilen alt parsellere dikilmiştir. Alt bölüm "1.2" de belirtildiği gibi 16.5x36 m boyutlarındaki işlem parsellerinin yarısına 40 ar adet tüplü ve diğer yarısına 40 ar adet çıplak köklü fidan dikilmiştir. Çıplak köklü fidanlar plantuvarla ve tüplü fidanlar ise çapa ile dikilmiştir. dikim aralıkları 3x1.5 m'dir.

Denemede dikim işlemleri tamamlandıktan sonra herhangi bir bakım ve tamamlama işlemi uygulanmamıştır.

Bu araştırmanın kurulmasından bir yıl önce Eskişehir-Musaözünde aynı ve benzer işlemlerin kullanılmış olduğu başka bir çalışmada, dikimlerden sonra yılda iki defa olmak üzere ilk 3 yıl makinalı yoğun bakım uygulanmıştır. Ancak tamamlama yapılmamıştır (ZORALIOĞLU 1990). Bu ortam, yarı kurak alanlarda dikimlerden sonra bakım yapılan ve yapılmayan makinalı arazi hazırlığı uygulanmış deneme alanlarında başarının kıyaslanmasını mümkün kılmıştır.

1.4 Fidan yaşama oranları ve boy gelişimine ait ölçmeler ile verilerin değerlendirilmesinde kullanılan istatistik yöntemler

Araştırmada uygulanan işlemlerin fidan yaşama oranı ve gelişimine olan etkilerini belirlemek amacıyla ölçme ve tesbitler yapılmıştır. Bu ölçme ve tesbitler birinci (1986), ikinci (1987) ve yedinci (1992) vejetasyon periyotları sonlarında olmak üzere üç kez tekrarlanmıştır.

Fidan yaşama oranı, işlem parselinde yaşayan fidan sayılarının işlem parsellerine dikilen fidan sayısına oranlanması ile (%) olarak belirlenmiştir. Ortalama fidan boyları ise, işlem parselindeki tüm fidanların boyları ölçülüp (toprak yüzeyi ile tepe tomurcuğu arası) ortalamaları alınarak saptanmıştır. Verilerin değerlendirilmesi için tesadüf bloklarında bölünmüş parseller varyans ve kovaryans analizleri uygulanmıştır. Varyans analizlerinden sonra farklı grupların tesbiti Duncan testleri ile yapılmıştır.

2. BULGULAR

Araştırmada uygulanan farklı işlemler için ortalama fidan yaşama oranları ile ortalama boy büyümelerine ait sonuçlar sıra ile tablo "1 ve 2" de toplanmıştır. Analizlere ait sonuç ve değerlendirmeler ise aşağıda ayrı başlıklar halinde açıklanmıştır.

Tablo 1 : Tüplü ve çıplakköklü fidanların ortalama yaşama oranları
Table 1 : Mean values of the survivals of tubed and bare rooted seedlings

No	İşlemler Treatments	Ortalama fidan yaşama oranları % Mean values of the plant survival					
		Tüplü fidanlar Tubed seedlings			Çıplak köklü fidanlar Bare rooted seedlings		
		Yıllar (years)			Yıllar (years)		
		1986	1987	1992	1986	1987	1992
1	KOT+K	85.0	81.6	66.0	54.0	51.7	23.0
2	KOT+R	75.8	69.1	59.3	60.8	56.6	34.3
3	KOT+D	80.0	72.3	70.1	63.3	50.0	47.8
4	KOT+ÇRG	83.3	79.1	52.6	57.5	51.6	35.0
5	KOT+ÇRT	83.3	76.6	56.0	61.6	56.6	56.8
6	KOT+RD	77.5	80.6	80.1	53.3	49.1	49.1
7	ZÇ+RD	83.3	74.1	50.0	52.5	49.1	35.0
8	ZÇ+R	82.5	81.6	55.0	56.6	49.1	45.0
9	ZÇ+ÇRG	82.5	69.1	48.5	40.0	35.0	45.0
10	ZÇ+K	72.5	65.0	50.0	46.6	37.5	28.3

2.1 Uygulanan işlemlerle fidan yaşama oranları arasındaki ilişkiler

Uygulanan farklı işlemlerin tüplü ve çıplak köklü fidanların yaşama oranlarına etkileri 1986, 1987, 1992 yıllarında olmak üzere üç yıl için ayrı ayrı belirlenmiştir (Tablo 1 ve Şekil 2). 1986, 1987 ve 1992 vejetasyon periyodu sonundaki bu tesbitler fidanların dikimlerinden sonra 1., 2. ve 7. yılları (yaşları) temsil etmektedir. Belirtilen üç ölçme yılındaki veriler ve bu verilere uygulanan varyans analizi sonuçları her yıl için aşağıda ayrı ayrı açıklanmıştır.

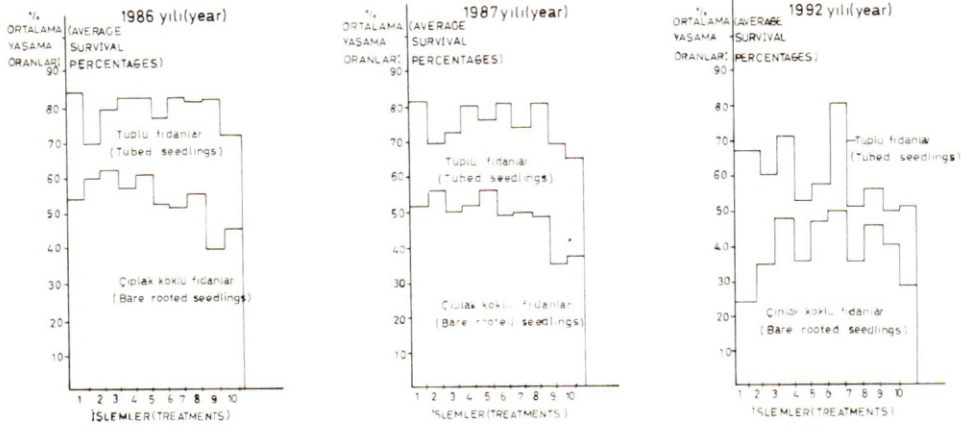
Tablo 2 : Tüplü ve çıplakköklü fidanların ortalama boy büyümesi değerleri**Table 2 :** Mean values of the height growth of tubed and bare rooted seedlings

No	İşlemler Treatments	Ortalama boy büyümeleri (cm) Mean values of the height growths					
		Tüplü fidanlar Tubed seedlings			Çıplak köklü fidanlar Bare rooted seedlings		
		Yıllar (years)			Yıllar (years)		
		1986	1987	1992	1986	1987	1992
1	KOT+K	8.9	13.1	50.7	6.6	10.1	43.0
2	KOT+R	9.6	19.7	59.0	6.5	11.9	48.6
3	KOT+D	9.2	15.8	68.3	6.2	10.0	36.6
4	KOT+ÇRG	9.6	14.7	53.3	6.5	9.0	44.3
5	KOT+ÇRT	10.3	17.2	54.7	7.1	10.6	42.3
6	KOT+RD	9.6	19.2	74.7	6.4	12.1	45.6
7	ZÇ+RD	9.5	17.4	65.3	6.4	10.1	40.0
8	ZÇ+R	9.7	16.1	58.3	6.4	10.7	44.3
9	ZÇ+ÇRG	9.6	12.9	41.3	6.9	9.7	32.0
10	ZÇ+K	9.7	13.0	27.3	5.2	8.3	25.6

2.1.1 1986 yılı verilerine göre işlemler-fidan yaşama oranı ilişkileri

1986 yılı verilerinin analiz sonuçlarına göre, gerek tüplü gerekse çıplak köklü fidanların yaşama yüzdeleri bakımından uygulanan işlemler (10 değişik işlem) arasında istatistik bakımdan $p = 0.05$ düzeyde önemli bir fark bulunmamaktadır. Bununla birlikte ortalama değerler incelendiğinde, Tüplü fidanlar için en yüksek yaşama oranı % 85 değeri ile 1 No.lu işlemde (KOT+K), bunu takiben de % 83.3 değeri ile 4 (KOT+ÇRG), 5 (KOT+ÇRT) ve 7 (ZÇ+RD) No.lu işlemlerde saptanmıştır. En düşük değere sahip işlem ise % 72.5 ile 10 No.lu (ZÇ+K) işlemidir (Tablo 1, Şekil 2).

Yaşama oranları çıplak köklü fidanlar açısından değerlendirildiğinde, en yüksek fidan yaşama oranları 3 (KOT+D) ve 5 (KOT+ÇRT) No.lu işlemlerde ve sıra ile % 63.3 ve % 61.6 düzeyindedir. En kötü sonucu veren işlemler ise 9 No.lu işlem (ZÇ+ÇRG) ile 10 No.lu işlem (ZÇ+K) olup, bu işlemlerde fidan yaşama oranları sıra ile % 40 ve % 46.6 dır (Tablo 1, Şekil 2).



Şekil 2 : Tüplü ve çıplak köklü fidanların ortalama yaşama oranlarının kıyaslanması.

Figure 2 : Comparisons of the average survivals percentages of the tubed and bare rooted seedlings.

2.1.2 1987 yılı verilerine göre işlemler-fidan yaşama oranı ilişkileri

Uygulanan işlemlerin tüplü fidanların yaşama oranlarına etkileri incelendiğinde, işlemler arasında istatistik bakımından $p = 0.05$ düzey için önemli bir fark olmadığı görülmektedir. Ortalama değerler dikkate alındığında en yüksek fidan yaşama oranı değerleri % 81.6 olarak 1 (KOT+K) ve 8 (ZÇ+R) No.lu ve % 80.6 olarak 6 No.lu (KOT+RD) işlemlerde ortaya çıkmıştır. En düşük sonuç ise % 65 fidan yaşama oranı değeri ile 10 (ZÇ+K) No.lu işlemde saptanmıştır (Tablo 1 ve Şekil 2).

1987 yılı verilerinin analiz sonuçlarına göre çıplak köklü fidanların yaşama oranlarıyla işlemler arasında $p = 0.01$ düzeyde önemli farklar saptanmıştır. Uygulanan Duncan Testi sonuçlarına göre işlemler arasında oluşan gruplar Tablo "3" de verilmiştir.

Tablo 3 : Duncan testi sonuçlarına göre çıplak köklü fidanların yaşama oranlarına ilişkin işlem grupları (1987)

Table 3 : The treatments groups of mean survival percentages at bare rooted seedlings according to the Duncan test (1987)

İşlem No. Treatments	Ortalama fidan yaşama oranı % F = 3.94 Mean percentages of the plant survivals
5	56.70
2	56.68
4	51.70
1	51.67
3	50.00
8	49.20
7	49.20
6	49.20
10	37.40
9	34.50

2.1.3 1992 yılı verilerine göre işlemler-fidan yaşama oranı ilişkileri

Uygulanan işlemlerin tüplü fidanların yaşama oranlarına etkilerini belirlemek amacıyla, 1992 yılı verileri dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, işlemler arasında $p=0.01$ düzeyde önemli farklar ortaya çıkmaktadır. Uygulanan Duncan Testi sonuçlarına göre işlemler arasındaki gruplaşmalar Tablo "4" de gösterilmiştir.

Tablo 4 : Duncan Testi sonuçlarına göre tüplü fidanların yaşama oranlarına ilişkin işlem grupları (1992)

Table 4 : The treatments groups of mean survival percentages at tubed seedlings according to the Duncan test (1992)

İşlem No. Treatments	Ortalama fidan yaşama oranı % F = 5.46 Mean percentages of the plant survivals
6	80.08
3	70.08
1	66.28
2	59.44
5	56.04
8	55.02
4	52.68
10	50.00
7	50.00
9	48.49

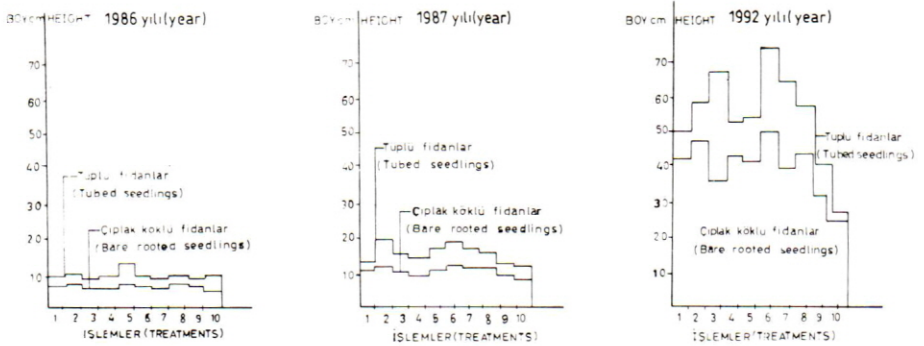
Varyans analizi sonuçlarına göre uygulanan işlemlerin çıplak köklü fidanların yaşama oranlarına önemli düzeyde etkilerinin olmadığı belirlenmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde, çıplak köklü fidanlarda en yüksek yaşama yüzdesinin (% 49.1) 6 No.lu işlem (KOT+RD) de görüldüğü, en kötü sonucu veren işlemin ise % 28.3 fidan yaşama yüzdesi ile 10 No.lu işlem (ZÇ+K) olduğu ortaya çıkmaktadır (Tablo 1, Şekil 2).

3.2 Uygulanan işlemlerle fidan boy büyümeleri arasındaki ilişkiler

Uygulanan işlemlerin tüplü ve çıplak köklü fidanların boy büyümelerine etkileri de 1986, 1987 ve 1992 yıllarında olmak üzere ayrı ayrı belirlenmiş ve sonuçlar "Tablo 2 ile Şekil 3" de gösterilmiştir. Belirtilen yıllara ait vejetasyon periyodu sonunda yapılmış olan tesbitler dikimlerden sonra 1., 2. ve 7. yılları (yaşları) temsil etmektedir. Bu üç ölçme yılındaki veriler ve bu verilere uygulanan varyans analizi sonuçları her yıl için ayrı ayrı aşağıda açıklanmıştır.

2.2.1 1986 yılı verilerine göre işlemler-fidan boy büyümesi ilişkileri

1986 yılı verilerinin analiz sonuçlarına göre, gerek tüplü, gerekse çıplak köklü fidanların boy büyümeleri bakımından uygulanan işlemler (10 değişik işlem) arasında istatistiki bakımdan $p=0.05$ düzeyde önemli bir fark bulunmamaktadır. tüplü fidanlarda en iyi büyüme 10.3 cm ile 5 No.lu



Şekil 3 : Tüplü ve çıplak köklü fidanların ortalama boy büyüme hızlarının kıyaslanması
Figure 3 : Comparisons of the average height growth of the tubed and bare rooted seedlings

(KOT+ÇRT) işleminde görülmektedir. Diğer işlemlerdeki boy gelişmeleri birbirlerine çok yakındır. Çıplak köklü fidanlarda da en iyi boy büyümesi (7.1 cm) yine 5 No.lu (KOT+ÇRT) işleminde saptanmıştır. Çıplak köklü fidanlarda en düşük boy gelişmesi ise 5.2 cm ile 10 No.lu (ZÇ+K) işleminde ortaya çıkmıştır.

3.2.2 1987 yılı verilerine göre işlemler-fidan boy büyümesi ilişkileri

Uygulanan işlemlerin tüplü fidanların boy büyümesine etkilerini belirlemek amacıyla, 1987 yılı verileri dikkate alınarak yapılan analizlere göre, işlemler arasında $p = 0.001$ düzeyde önemli bir fark olduğu ortaya çıkmaktadır. İşlemler arasındaki gruplaşmaların belirlenmesi amacıyla yapılan Duncan Testi sonuçları Tablo "5" de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre uygulanan işlemlerin çıplak köklü fidanların boy büyümesine etkileri de $p = 0.05$ düzeyde önemli farklılıklar göstermiştir. Duncan Testi sonuçlarına göre işlemler arasındaki gruplaşmalar Tablo "6" da verilmiştir.

3.2.3 1992 yılı verilerine göre işlemler-fidan boy büyümesi ilişkileri

Uygulanan işlemlerin tüplü fidanların boy büyümesine etkilerini belirlemek amacıyla 1992 yılı verileri dikkate alınarak yapılan varyans analizlerinde, işlemler arasında $p = 0.01$ düzeyde önemli farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. Duncan testi sonuçlarına göre işlemler arasındaki gruplaşmalar Tablo "7" de verilmiştir.

Uygulanan işlemlerin çıplak köklü fidanların boy büyümesine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan analizlerde, işlemler arasında $p = 0.05$ düzeyde önemli bir fark görülmemektedir. Sayısal değerlerin kıyaslanmasında ise 2 (KOT+R) ve 6 (KOT+RD) No.lu işlemlerin 48.6 cm ve 45.6 cm ortalama boyları ile en iyi, 9 (ZÇ+ÇRG) ve 10 (ZÇ+K) No.lu işlemlerin 32.0 cm ve 26.3 cm ortalama boyları ile en kötü sonucu verdiği ortaya çıkmıştır (Şekil 3, Tablo 2).

Tablo 5 : Duncan Testi sonuçlarına göre tüplü fidanların ortalama boy büyümesine ilişkin işlem grupları (1987)

Table 5 : The treatments groups of mean height growths at tubed seedlings according to the Duncan test (1987)

İşlem No. Treatments	Ortalama fidan yaşama oranı % F = 10.63 Mean values of the height growths
2	19.73
6	19.23
7	17.37
5	17.20
8	16.07
3	15.83
4	14.73
1	13.15
10	12.97
9	12.90

Tablo 6 : Duncan Testi sonuçlarına göre çıplak köklü fidanların ortalama boy büyümesine ilişkin işlem grupları (1987)

Table 6 : The treatments groups of mean height growths at bare rooted seedlings according to the Duncan test (1987).

İşlem No. Treatments	Ortalama boy büyümesi (cm) F = 3.19 Mean values of the height growths
6	12.07
2	11.93
8	10.66
5	10.63
7	10.07
1	10.07
3	10.00
9	9.70
4	9.00
10	8.27

3. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmalar sonuçlarına göre, 1. 2. ve 7. yaşlarını temsil eden üç ölçme yılında da (sıra ile 1986, 1987 ve 1992 yılları), tüplü fidan kullanılması durumunda, genel olarak tüm işlemlerde hem ortalama fidan yaşama oranları hem de ortalama fidan boyları çıplak köklü fidanlara oranla çok daha yüksek değerlerde bulunmuştur. ZORALIOĞLU (1990) deneme alanlarına yaklaşık 95 km uzakta ve Eskişehir-Musaözü'nde aynı işlemleri de kullandığı araştırmasında benzer bulgular elde

Tablo 7 : Duncan Testi sonuçlarına göre tüplü fidanların ortalama boy büyümesine ilişkin işlem grupları (1992)**Table 7 :** The treatments groups of mean height growths at tubed plants according to the Duncan tests (1992)

İşlem No. Treatments	Ortalama boy büyümesi (cm) = F = 4.94 Mean values of the height growths
6	74.67
3	68.33
7	65.33
2	59.00
8	58.33
5	54.67
4	53.33
1	50.67
9	41.33
10	27.33

etmiştir. ÜRGENÇ (1986) de yarı kurak alanlarda başarının güvence altına alınabilmesi için kaplı fidan kullanımını önermekte, İtalya'da da yıllık ortalama yağış miktarının 700 mm, hatta 800 mm'nin altında olduğu alanlarda, kaplı fidan kullanıldığını belirtmektedir. Bunlara ek olarak İzmit-Kefken ve Kayalıtepe'de *Pinus radiata* Sahil çamı, Kızılcım ve Duglaz türleriyle yapılan denemelerde kaplı fidanların, Agricole batırılmış veya batırılmamış çıplak köklü fidanlardan çok daha yüksek fidan yaşama oranı ve boy gelişmesi yaptığı ortaya çıkmıştır (COOLING 1977).

Bulgulara göre, tüm ölçme yıllarında, diri örtü temizliğinin tarakla yapıldığı işlemlerde, ortalama fidan yaşama oranları ve ortalama fidan boyları çekiçli çalı doğrayıcının kullanılmış olduğu işlemlere göre, genel olarak, daha yüksek değerlerde bulunmuştur. Aynı genel sonuç Eskişehir-Musaözü'nde yapılan araştırmada da elde edilmiştir (ZORALIOĞLU 1990). TOLAY ve Ark. (1988) tarafında farklı bir ekolojik alanı temsil eden Kerpe yöresinde yapılmış olan araştırma sonuçlarına göre de, diri örtü temizliği için, örtü temizleme taraklarının kullanılması önerilmektedir. CHAPMAN ve ALLAN (1978) da diri örtü temizliğinde tarak ekipmanının diğer ekipmanlara kıyasla daha başarılı olduğunu belirtmektedirler.

Tarkala diri örtü temizliğinde, kurak mıntukalarda fidanların toprak suyuna ortak olan vejetasyonun köklenmesi, çalı doğracılarla yapılan işleme göre bir avantaj olarak kabul edilebilir. Ancak, özellikle toprakta organik maddenin az olması durumlarında, diri örtü niteliklerine de bağlı olarak diri örtü çekiçli çalı doğrayıcılarla parlanabilir ve etkin tam alan toprak işlemleriyle olumlu bir denge sağlamaya çalışılabilir.

Bulguları işlem düzeyinde irdelediğimizde, son aktüel durumu temsil eden 1992 yılı (7. yıl) verilerine göre, tüplü fidanlar için ortalama en yüksek fidan yaşama oranları sıra ile 6 (KOT+RD), 3 (KOT+D), 1 (KOT+K), 4 (KOT+R) ve 5 (KOT+ÇRT) No.lu işlemlerde saptanmıştır. Çıplak köklü fidanlarda ise en iyi sonuçlar yine benzer şekilde 6 (KOT+RD), 3 (KOT+D), 5 (KOT+ÇRT),

8 (ZÇ+R), 9 (ZÇ+ÇRG) No.lu işlemlerde elde edilmiştir. Yine 1992 yılı (7. yıl) verilerine göre, tüplü fidanlarda ortalama en iyi boy gelişmesi benzer şekilde sıra ile 6 (KOT+RD), 3 (KOT+D), 7 (ZÇ+RD), 2 (KOT+R) ve 8 (ZÇ+R) No.lu işlemlerde, çıplak köklü fidanlarda ise sıra ile 2 (KOT+R), 6 (KOT+RD), 4 (KOT+ÇRG), 8 (ZÇ+R), 1 (KOT+K) No.lu işlemlerde saptanmıştır.

Yukarıdaki bulgular, yarı kurak mıntikalardaki makinalı arazi hazırlığı çalışmalarında, genel olarak, tam alan toprak işlemlerinin ortalama fidan yaşama oranını ve ortalama fidan boy gelişmesini olumlu yönde belirgin olarak etkilediğini ortaya koymaktadır. Ayrıca yukarıda açıklandığı üzere diri örtünün tarakla temizlenerek, tam alan toprak işlemesi alternatifleriyle kombine edilmesi başarıyı daha da artırmaktadır. Nitekim 1992 yılı verilerine göre ortalama fidan yaşama oranı ve ortalama boy gelişmesi açılarından hem tüplü ve hem de çıplak köklü fidanlar için en iyi sonucu veren 5 (KOT+RD) No.lu işlem tarak+ripper+ağır diskaro kipmanlarıyla entansif bir alan hazırlığını temsil etmektedir. Eskişehir-Musaözü'nde yapılan ve üç yıl entansif bakım işlemi uygulanan aynı işlemlerin de kullanıldığı araştırmada da benzer sonuçlar saptanmış ve en iyi sonuç yine yukarıda belirtilen işlemde (KOT+RD) alınmıştır (ZORALIOĞLU 1990). Tamalanda toprak işleminin fidan yaşama oranı ve gelişmesi üzerindeki olumlu etkileri başka araştırmalarda da elde edilmiştir (GÜNAY 1982, TOLAY 1988, ZORALIOĞLU 1988).

Yarı kurak mıntikalardaki bu sonuçlar, genelde sıkışmış ve kompaktlaşmış toprakların derin işlemeye tabi tutularak katmanlarının gevşetilmesiyle açıklanabilir. Bilindiği üzere, toprağın alt ve üst katmanlarının kendi zonlarında ve tam alanda entansif bir şekilde işlenmesi, toprağın su tutma kapasitesini artırmakta, gözenek hacmini çoğaltmakta ve havalanmayı iyileştirmektedir. Bu ortam fidanların daha iyi kök ve gövde gelişmesini sağlamaktadır. Yarı kurak mıntikalarda toprağın en az 45 cm derinlikte ve tam alanda işlenmesi ağaçlandırmaların başarısını olumlu yönde ve büyük çapta etkilemektedir.

Materyal ve yöntem bölümünde açıklanmış olduğu üzere, bu araştırmada dikimlerden sonra bakım ve tamamlama uygulanamamıştır. Araştırma alanına yaklaşık 95 km uzaklıkta Eskişehir-Musaözü'ndeki araştırmada ise ilk üç yıl, yılda iki kez fidan sıraları arasında bakım diskarosu ile, sıralar üzerinde ise insan gücü ile çapa yapılarak entansif bir bakım uygulanmıştır. Bu ortam yarı kurak mıntikalarda makinalı alan hazırlığı yapılan ağaçlandırmalarda, bakımın başarı üzerindeki etkilerini açıklamaya ve yorumlar yapmaya imkan tanımaktadır :

Nitekim, ZORALIOĞLU (1990) tarafından Eskişehir-Musaözü'nde yapılmış ve yoğun bakım işlemi uygulanmış olan araştırmada dikimleri izleyen üçüncü vejetasyon periyodu sonunda, en yüksek fidan yaşama oranı tüplü fidanlarda % 98.4 (KOT+ÇRT+D), % 96.7 (KOT+R) ve 95.9 (KOT+R+D ve KOT+ÇRG) değerlerinde en düşük fidan yaşama oranı ise % 73.0 (ZÇ+K) değerinde, bulunmuştur. Buna karşılık Karasakal'da bakım işlemi uygulanmayan deneme alanlarında dikimleri izleyen 7. vejetasyon periyodu (1992) sonundaki fidan yaşama oranları % 80.1 (KOT+RD), % 70.1 (KOT+D) ve % 66.0 (KOT+K) gibi çok daha düşük değerlerdedir. En düşük fidan yaşama oranı değeri ise % 50 (ZÇ+K) dir.

Öte yandan Musaözü'nde çıplak köklü fidanların dikildiği yoğun bakım yapılmış alanlarda en yüksek fidan yaşama oranı % 78.3 (KOT+ÇRT+D ve KOT+R+D) en düşük fidan yaşama oranı ise % 50 (ZÇ+K) dir (ZORALIOĞLU 1990). Buna karşılık bakım uygulanmayan Karasakal'daki araş-

tırmada çıplak köklü fidanların en yüksek fidan yaşama oranı % 49.1 (KOT+RD), en düşük fidan yaşama oranları ise % 23.0 (KOT+K) ve % 28.3 (ZÇ+K) dir.

Yukarıda açıklanan bulgulara göre, bakım yapılmış olan deneme alanlarında tüplü ve çıplak köklü fidanların yaşama oranı, bakım yapılmamış alanlara göre çok daha yüksektir. Bu fark çıplak köklü fidanlarda daha belirgindir.

Fidanlarda ortalama boy gelişmesi dikkate alındığında, Musaözü'nde yoğun bakım yapılmış olan deneme alanlarındaki tüplü fidanlarda en iyi ortalama boy gelişmesi 3. yıl sonunda 46.15 cm (KOT+ÇRT+D), 45.76 cm (KOT+R) ve 43.95 cm (KOT+R+D) olarak saptanmıştır (ZORALİOĞLU 1990). Bakım işlemi uygulanmamış olan Karasakal'daki deneme alanlarında ise 7. yıl sonunda 74.7 cm (KOT+RD), 68.3 cm (KOT+D) ve 65.3 cm (ZÇ+RD) ortalama boylar ölçülmüştür.

Çıplak köklü fidanlar dikkate alındığında yoğun bakım işlemi uygulanmış alanlarda 3. vejetasyon periyodu sonunda ortalama en yüksek boy gelişmesi 29.12 cm (KOT+R+D), 28.76 cm (KOT+ÇRT) olmuştur (ZORALİOĞLU 1990). bakım uygulanmamış Karasakal deneme alanlarında ise çıplak köklü fidanlar için 7. vejetasyon periyodu sonunda en iyi boy gelişmesi 48.6 cm (KOT+R), 45.6 cm (KOT+RD) ve 44.3 cm (KOT+ÇRG) dir. Musaözü deneme alanlarında 1992 yılında (8. yaş) aynı işlemlerin uygulandığı bakım görmeyen deneme alanlarındaki boyların (7. yaş) 2-2.5 katına ulaşmıştır. Bu sonuçlar ve fidan yaşama oranındaki yüksek değerler, yarı kurak muntika ağaçlandırmalarında bakımların kesinlikle ihmal edilmemesi gerektiğini göstermektedir. Doğal olarak aralarında yaklaşık 95 km mesafa bulunan bu iki deneme alanında, fidanların yaşama oranı ve boy gelişmesine iklimatik ve edafik faktörlerin etkileri de sözkonusudur. Yarı kurak alanlarda ve makineli arazi hazırlığına uygun olan bu iki yetiştirme ortamında, başarıyı sınırlayan en önemli faktörler yağış ve nem durumu olarak kabul edilebilir. Ancak, yıllık ortalama yağışın 580.5 mm olduğu Karasakal yöresindeki (1100 m) fidan yaşama oranı ile boy gelişmesinin yıllık ortalama yağışın 383 mm olan Musaözü yöresindeki (800 m) daha düşük olması, bu konudaki en önemli etkenin dikimden sonra 3 yıl devam eden yoğun kültür bakımı olduğuna önemli bir kanıttır. Bakımın fidan yaşama oranı ve gelişmesi üzerindeki olumlu etkisi başka çalışmalarda da kanıtlanmıştır (AYBERK ve Ark. 1983).

Eskişehir-Karasakal yöresinde yürütülmekte olan bu araştırmanın ilk sonuçlarına ve bunların araştırmamıza 95 km uzaklıkta ZORALİOĞLU (1990) tarafından Musaözü'nde uygulanan araştırma sonuçları ile kıyaslanmasına göre, uygulama için aşağıdaki önerileri yapmak mümkündür :

a. Yarı kurak alanlarda diri örtü temizliği yeterli güçteki paletli bir traktöre önden monte edilmiş tarak ekipmanı ile yapılmalıdır. Tarakla diri örtü temizliği üst toprak taşınmasını en aza indirmek için toprağın tavadı veya kuru olduğu zaman yapılmalıdır. Ancak özellikle topraktaki organik maddenin az olması durumunda, diri örtü niteliklerine de bağlı olarak, diri örtü çekiçli çalı doğrayıcılarla parçalanabilir ve etkin tam alan toprak işlemleriyle, olumlu bir denge imkanı sağlanmaya çalışılabilir. Diri örtünün zayıf olduğu durumlarda ise, tarakla veya çalı doğrayıcılarla diri örtü temizliğine gerek olmayabilir. Bu durumda tekniği "b" maddesinde açıklanan tam alan toprak işleme yapılarak, diri örtü temizliği ve toprak işleme işlemleri birlikte gerçekleştirilebilir.

b. Toprak işleme toprağın tavadı olduğu zamanda, uygun güçteki paletli veya lastik tekerlekli bir traktöre monte edilen riper veya riper pullakla, en az 45 cm derinlikte ve tam alanda yapıl-

malıdır. Bu işlemi ağır diskaro ile tam alanda diskleme izlemelidir. Diskleme erozyona neden olmamak için, en çok % 20 eğim derecesine kadar olan alanlarda uygulanmalıdır.

Yarı kurak alanlarda derin toprak işleme yağışların daha çok depo edilebilmesini ve daha iyi bir kök gelişmesini sağlamakta, dolayısıyla ilk yıllarda tutma başarısını ve gelişmeyi olumlu yönde etkilemektedir. Bakım diskrosu ve çapa ile yapılan sığ toprak işleme ise kapilariteyi kırmakta, ayrıca oluşan diri örtüyü uzaklaştırarak evapotranspirasyonu en aza indirmektedir. Sığ toprak işleme bir malçlama görevi yapmaktadır.

c. Dikimlerde kaliteli kaplı fidan kullanılmalıdır.

d. Dikimi izleyen üç yıl, yılda en az iki kez (mümkünse üç kez) entansif bakım yapılmalıdır. Bakımlar fidan sıraları sırasında bakım diskrosu ile, fidan sıraları boyunca insan gücü ile çapalama şeklinde uygulanmalıdır.

Yarı kurak mıntikalardaki ağaçlandırmalarda, makinalı çalışmaya uygun alan katagorilerinde olanaklar ölçüsünde makinalı çalışma yapılmalıdır. Zira toprağın tam alanda derin işlenmesi esastır. Çalışmaya uygun olmayan eğim derecelerinde veya alan katagorilerinde, dikimler en az 40-45 cm işlenen teraslarda yapılmalıdır. Yarı kurak mıntikalarda ve genelde ülkemizde makinalı çalışmaya uygun alanlar, insan gücü ile çalışılması zorunlu alanlara göre çok az bir yüzdeyi temsil etmektedir. Bu nedenle makinalı arazi hazırlığı çalışmaları önemli bir sosyal ve ekonomik problem de yaratmayacaktır.

Ülkemizde yarı kurak alanların çok büyük bir bölümünde çeşitli derecelerde erozyon söz konusu olduğundan, makinalı alan hazırlığı çalışmalarında ve genelde erozyona karşı tüm önlemler alınmalıdır.

RESEARCHES ON THE LAND PREPARATION METHODS WITH
MACHINERY IN THE PLANTATION OF SEMI-ARID
AREAS OF KARASAKAL-ESKİŞEHİR LOCALITY

Prof. Dr. Melih BOYDAK
Dr. Taneri ZORALIOĞLU

Abstract

With this investigation site preparation methods by means of machinery in the reforestation of semi-arid areas of Eskişehir-Karasakal have been considered. 10 different site preparation methods which were the different combinations of land clearing and soil cultivation treatments were applied. "Split plots in randomized blocks" statistical design was used as experimental design in the investigation. Bare rooted and tubed seedlings of *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* were planted in the splits. After planting maintenance and complementary planting were not applied.

According to the analysis of the data, the higher average plant survival percentages and the average height growth were obtained in the treatments of land clearing by heavy duty land clearing rake followed by complete deep soil cultivation. The best results was achieved by the combination of land clearing by heavy duty land clearing rake followed by ripping and discing treatments. Plant survival percentages and height growths of the tubed seedlings were much higher than the bare rooted seedlings.

The comparison of the results with the results of another experiment which was carried out at Eskişehir-Musaözü locality and intensive maintenance treatments were continued for three years after plantation, revealed that the intensive maintenance has a very favourable effect both on the plant survival and height growth. After the evaluation of the results some recommendations were made for the practise.

Summary

With this investigation site preparation methods by means of machinery in the reforestation of semi-arid areas of Eskişehir-Karasakal have been considered. The experiment was carried out in a heavily degraded oak (*Quercus pubescens*, *Q. infectiorie*, *Q. cerris*), *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* and *Juniperus* (*Juniperus foetidissima*, *J. excelsa*, *J. oxycedrus*) mixed forest. The oak species was covering the most part of the area.

"Split plots in randomized blocks" statistical design was used as experimental design in the investigation. 10 differend site preparation methods were compared in three replications. Bare rooted and tubed *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* seedlings were planted in the splits in the second part of March, 1986.

The treatments of the experiment are listed below :

1. KOT+K : Clearing rake+no cultivation (control)
2. KOT+R: Clearing rake+Ripping
3. KOT+D : Clearing rake+Discing
4. KOT+ÇRG : Clearing rake+making Gradoni
5. KOT+ÇRT : Clearing rake+complete ploughing
6. KOT+RD : Clearing rake+ripping, discing
7. ZÇ+RD : Clearing by chopping machine+ripping+discing
8. ZÇ+R : Clearing by chopping machine+Ripping
9. ZÇ+ÇRG : Clearing by chopping machine+Granodi
10. ZÇ+K : Clearing by chopping machine+no cultivation (control)

After planting, maintenance (discing+hoeing) and complementary planting were not applied. In this way the comparison of the results with the results of another investigation which has the same treatments, but intensive maintenance was applied for three years (ZORALİOĞLU 1990), have been possible. The distance between the placas of the two experiments was about 95 km. The both areas have similar climatic conditions, in general.

The results of the study show that the average plant survival percentages and the average height growth of the tubed seedlings were much higher than the bare rooted seedlings.

According to the analysis of the data obtained; in the treatment of land clearing by heavy duty land clearing rake, the average plant survival percentages and the average height growth were higher than the treatments of vegetation clearing by the chopping machine, in general.

The findings reveal that the higher average plant survival percentages and the average height growth were obtained in the treatments of complete deep soil cultivation (more than 45 cm). The best results achieved in the treatment of No. 6 (KOT+RD). Same results were obtained in Musaözü experiment, and the same treatment (KOT+RD) was also the best one (ZORALİOĞLU 1990).

The comparison of the results with the results of Musaözü experiment (ZORALIOĞLU 1990) revealed that the intensive maintenance has a very favourable affect on both the average plant survival percentage and the average height growth. Therefore the maintenances must be continued at least for three years, after planting and must be repeated two or if possible three times per year.

After the evaluation of the results, some recommendations were made for the practice for the reforestation in the semi-arid regions.

KAYNAKLAR

- ANON, 1984. *Ortalama Ekstrem Sıcaklığı ve Yağış Değerleri Bülteni. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.*
- AYBERK, S., TOLAY, U., BUL, M., ZORALIOĞLU, T., 1983. *Maki Sahalarında Arazi Hazırlığı Metodlarının P. pinaster Aiton'un Gelişimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, s. 448-484, İzmit.*
- BOYDAK, M. 1984. *Eskişehir-Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (Pinus silvestris L.) in Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No : 2325/230, İstanbul.*
- BUL, M. 1984. *Regional Research and Research Results of Land Clearance And Soil Preparation Methods in Turkey. FAO/ECE/ILO Joint Committee tarafından düzenlenen "Seminer On Techniques And Machines For The Rehabilitation of Low-Productivity Forests" (18-21 Mayıs 1984 Çeşme-Türkiye) Bildirisi; s. 150-162.*
- CHAPMAN, G.W., ALLAN, T.G. 1978. *Establishment Techniques for Forest Plantations. F.A.O. Forest Resources Division, Forestry Department, 183 s. Rome.*
- COLLING, E.N.G. 1977. *Industrial Forestry Plantation, Turkey F.A.O: DP/TUR)71/521, Working Document No. 28, Rome.*
- ÇOLAK, A., H. 1991. *Karaçam (Pinus nigra Arnold)'da Bazı Yetiştirme Tekniklerinin Fidan Kalitesi Sınıflamasına Temel Teşkil Eden Morfolojik Etkileri. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'nde (Orman Fakültesi-Silvikültür Anabilim Dalı) yapılmış Yüksek Lisans Tezi (Basılmamıştır).*
- DÜZGÜNEŞ, O. 1963. *Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. E.Ü. Matbaası, 375 s, İzmit.*
- ERTAYLAN, Y., BUL, M. 1986. *Bölgesel Metodlara Uygun Makine ve Ekipmanlar ile Birim Zamanlar. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği 1. Ulusal Sempozyumu (8-12 Temmuz, 1985, Bolu) Bildirisi, MPM Yayınları No. 339, s. 395-398, Ankara.*
- GÜNAY, T. 1982. *Ağaçlandırmada Toprak İşlemede Riper (Dizkazan) Kullanımı Toprak Yapısına İlişkin Bazı Teknik Esasları. Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu (21-26 Eylül 1981, Kefken (İzmit)- Koru Dağı-Dardanos (Çanakkale), s. 289-297, Ankara.*
- KALIPSIZ, A. 1981. *İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No. 2837/294, 558 s, İstanbul.*
- TOLAY, U. 1986. *Ağaçlandırmada Makinalı Örtü Temizliği ve Toprak İşleme. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği 1. Ulusal Sempozyumu (8-12 Temmuz 1985, Bolu) Bildirisi, MPM Yayınları No. 339, s. 310-321, Ankara.*

TOLAY, U., AYBERK, S., BUL, M. 1982. *Türkiye'de Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları ile Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarında Kültür Metodları ve Ekolojik Faktörlerin Etkisi. Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu (21-26 Eylül 1981, Kefken (İzmit)-Koru Dağı-Dardanos Bildirisi, s. 279-288, Ankara.*

TOLAY, U., AYBERK, S., ZORALIOĞLU, T., BUL, M., 1988. *Boylu Bozuk Baltalık Sahalarda Makinalı Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Sahil Çamu (P. pinaster Aiton) ve Radiata Çamu (P. Radiata D. Don) Türleri ile Yapılan Ağaçlandırmaların Başarısı Üzerine Etkileri. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No : 141, 54 s, İzmit.*

TÜRKEŞ, M. 1990. *Türkiye'de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar. İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Klimatoloji ve Meteoroloji Bilim Dalında Hazırlanmış Doktora Tezi (basılmamıştır), İstanbul.*

USLU, S. 1959. *İç Anadolu Steplerinin antropojen Karakteri Üzerine Araştırmalar. Orman Umum Müdürlüğü Yayın No. 302/15, İstanbul.*

ÜRGENÇ, S. 1986. *Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No. 3314/375, 5255, İstanbul.*

ZORALIOĞLU, T. 1988 a. *Antalya ve Balıkesir'de Yapılan Bölgesel Makinalı Arazi Hazırlığı Araştırmalarına Ait İlk Sonuçlar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı 1, s. 31-44, İzmit.*

ZORALIOĞLU, T. 1988 b. *Gelişim Süreci İçinde Mekanizasyonun Üretimindeki Yeri ve Ağaçlandırmada Uygulanan Mekanizasyon Teknikleri. TMMOB, Orman Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen Türkiye'de Orman İşletmeciliğinin Gelişimi Sempozyumu (9-10 Şubat 1988, Ankara) Bildirisi, s. 218-230, Ankara.*

ZORALIOĞLU, T. 1990. *Eskişehir ve Yöresi Kurak ve Yarı Kurak Alanların Ağaçlandırılmasında Uygulanabilecek Makinalı Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No. 149, 168 s, İzmit (Doktora Çalışması).*