

**BELGRAD ORMANINDA KAYININ (FAGUS ORIENTALIS LIPSKY)
BÜYÜK MAKTALI SİPER METODU İLE TABİİ OLARAK GENÇ-
LEŞTİRİLMESİ ÜZERİNE YAPILAN DENEY VE ARAŞTIRMALARIN
ON YILLIK (1959-1969) SONUÇLARI¹**

Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU

I. Giriş ve araştırmanın amacı

Türkiye'de yaklaşık olarak 1,5 milyon hektar Kayın ormanı vardır.² Bu ormanların çoğunlukla yaşlı olan ağaç servetleri, çürüme ve ardaklanma, mih lekeli ve benzeri nedenlerle her yıl artan bir oranda kalite ve kantitesinden kayıplar kaydetmektedir. Bu itibarla yaşlı Kayın ormanlarının, mümkün olduğu kadar kısa bir devre içinde gençleştirilmeleri, her yönüyle Türkiye ormancılığının önemli bir problemini teşkil eder. Bu problemin çözümü için, ilk planda Kayın ormanlarında uygulanacak gençleştirme metodu üzerine eğilmemiz gerekir. Bilindiği gibi büyük alan siper işletmesi Avrupa'daki geniş ve çok eski tatbikatiyle saf Kayın meşcerelerinin gençleştirilmesi için en uygun işletme metodunu teşkil etmektedir.

Bu yazının konusunu teşkil eden araştırmaların amacı, büyük alanlar üzerinde siper gençleştirme metodunun (büyük maktalı siper işletmesi) Belgrad ormanı ve dolayısıyla Türkiye'deki Kayın ormanlarında uygulanması imkânlarına ait bir örnek vermektir.

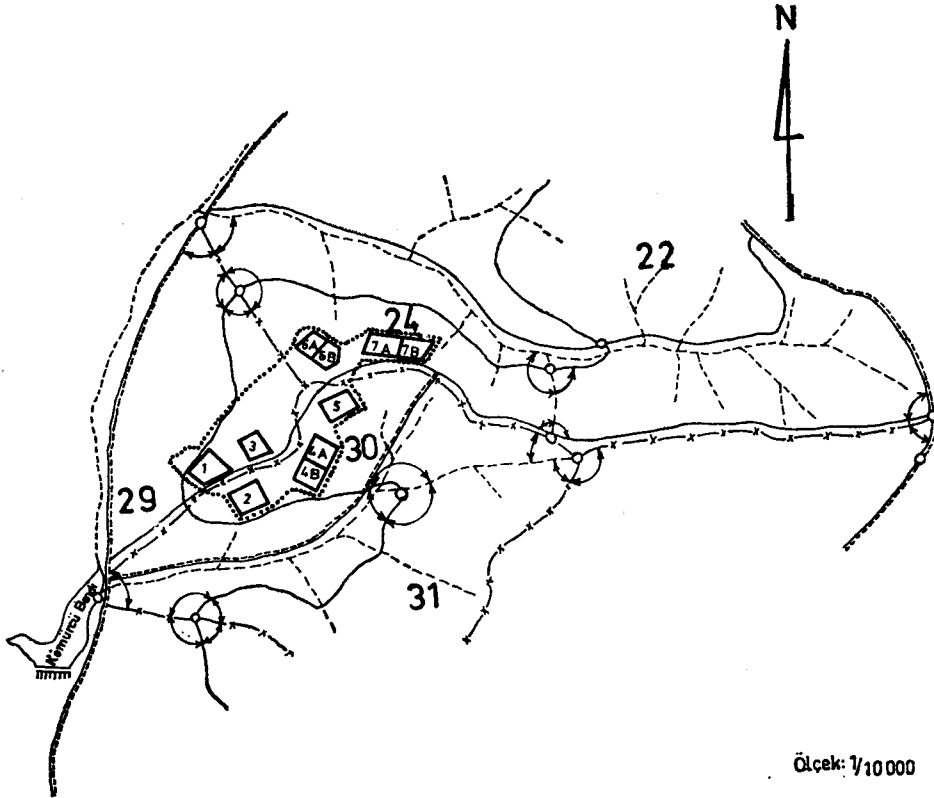
¹ Başlıca literatür:

Burschel, P. — Huss, J. — Kalbhenn, R.: Die natürliche Verjüngung der Buche, Band 34, 1964. — Vural (Saatçioğlu), F.: Belgrad ormanında Meşenin Silvikültürce tabi olacağı muamele, ekolojik esaslar ve teknik teklifler, 1940. — Polašek, K.: Die Entwicklung der Buchenverjüngung im Wienerwald nach dem Mastjahr 1946, Zentralbl. d. ges. Forstwes. 1954, 35-72. — Rosenstock, H. A.: Motorfräsen mit eigenem Antrieb im Forstbetrieb, Forstarchiv 1957, 46-48. — Fischer, D.: Maschinen für die Bodenbearbeitung zur Vorbereitung der natürlichen Verjüngung, Forstarchiv 1956, 239-240. — Truschel, W.: Bodenbearbeitungsverfahren zur Ausnützung der Buchenmast, Allg. Forstzeitschr. 1962, 664-665. — Mayer — Wegelin: Die ökologischen Bedingungen der Buchennaturverjüngung, Forst und Holz 1949/23. — Vanselow: Theorie und Praxis der natürlichen Verjüngung im Wirtschaftswald, 1949. — Dengler, A.: Waldbau auf ökologischer Grundlage, 1935. — Saatçioğlu, F.: Orman ağacı tohumları, 1967.

² Orman Bakanlığı çalışmaları, 1970.

II. Denemenin tesisi, meşcere ve yetiştirme muhiti şartları

Yukarda belirtilen amacı gerçekleştirmek maksadıyla Bahçeköy Örnek Orman İşletmesinin (Belgrad Ormanı) 24,29,30 No.lu bölmelerine giren bazı Kayın meşcerelerinde 1959 yılı sonbaharında, araştırma denemelerine başlanmış ve büyük alan siper metodu tekniğine uygun olarak gençleştirmeye sokulan 7,6 ha büyüklükteki bir Kayın sahası içinde, toplam alanı 2 ha 5477 m² olan 7 deneme alanı tesis edilmiştir (Resim 1). Av



Resim 1. Kayın tabii gençleştirme alanlarının mevkii.

Abb. 1. Lage der Versuchsflächen der Buchenverjüngung.

hayvanlarına karşı sınırlanmak suretiyle korunan (Resim 2) bu deneme alanlarında 1959 yılı müdahalelerinden önce her bakımdan tatmin edici olmayan bir orman kuruluşunun mevcut bulunduğu tesbit edilmiştir; şöyle ki: eskiden bu mntika ormanlarında uygulanan düzensiz seçme

kesimleri ve kısmen Kestane ölümünün tipik bir sonucu olarak, kalitece düşük, düzensiz bünyede ve kapalılıkta meşcere tabloları meydana gelmiştir. Deneme alanlarında genellikle eşitsiz bir siper pozisyonu ile saf Kayın teşeccürü hakimdir, yalnız Deneme alanı No. 1 ve 7 dışındaki bütün alanlarda serpili karakterde 1,30 m yükseklikte 50 cm çaplara ve 33,75 m tepe boyuna kadar çeşitli çap ve yüksekliklerde 20 adet yaşlıca Meşe ferdi (*Qu. dschorocephensis*) ve bazı alanlarda da (Deneme alanı No. 2, 4, 6, 7) ince çaplı 9 adet Gürgen (*Carpinus betulus*) ferdi bulunmuştur. Gürgenler esas itibariyle ara durumdadırlar, sadece Deneme alanı No. 2 de 21,20 m boyunda galip durumda bir adet Gürgen ferdi tesbit edilmiştir. Bunlardan başka Deneme alanı No. 7 de boyları 10-11 m olan düz gövdeli iki adet Üvez (*Sorbus aucuparia*) fertlerine rastlanmıştır.



Resim 2. Parmaklık çitliyle çevrilmiş olan bir deneme alanı, Deneme alanı Nr. 5.

Abb. 2. Eine Versuchsfläche, mit Zaun geschützt, Versuchsfläche Nr. 5.

(Foto B. Pamay)

Deneme alanlarında esas itibariyle çok çeşitli yaşlardaki gövdelerle düzensiz bir bünye kuruluşunun hakim olduğu görülmüştür. Mevcut Kayınlarda maksimal boy 28,0 m ve büyük çoğunluğun boyu ise 18,0 m'nin üstündedir. Bu suretle 1959 yılında Deneme alanlarındaki ağaç servetini çok kalın ve kalın çaplı, çok yaşlı, yaşlı ve orta yaşlı gövdeler teşkil etmiştir (Tablo 1).

Tablodaki büyük yaş ve çap farkları, meşcerelerde uzun yıllar münferit seçme kesimine dayanan düzensiz bir müdahale tarzının uygulanmış bulunduğunu göstermektedir. Fakat bu müdahaleler, bir seçme ormanı kuruluşundan ziyade ara ve alt durumda gövdeleri ihtiva eden tek tabakalı bir galip meşcere kuruluşu yaratmıştır. Galip tabakada kalın çaplı

Tablo 1
Tabelle 1

Deneme alanlarında tesbit edilen bazı çap ve yaşlar (1959)
Einige auf den Versuchsflächen festgestellte Durchmesser und Alter (1959)

Yaş (yıl) Alter (Jahre)	1,30 m deki çap (cm) Brusthöhendurchmesser in cm	Yaş (yıl) Alter (Jahre)	1,30 m deki çap (cm) Brusthöhendurchmesser in cm
54	28	150	70
86	30	152	—
100	—	162	47
110	40	171	—
112	33	172	47
118	—	173	80
120	51	182	64
145	43	230	80

yüksek gövdelerin bulunması nedeniyle, araştırmalara konu teşkil eden Deneme alanlarında ağaç servetleri hektarda 182,644 - 279 m³ ile fazla düşük değildir. Fakat bu sahalarda kalite itibariyle tatmin edici olmayan hatta kısmen harap sayılabilecek Kayın teşeccürü bahis konusudur (Resim 3). Müdahalelerden önceki deneme alanlarındaki ağaç sayısı 79 (hektarda 348) ile 284 (hektarda 569) (Deneme alanı No. 1: 131; No. 2: 144; No. 3: 79; No. 4: 203; No. 5: 89; No. 6: 172; No. 7: 284 adet) arasında değişmiştir.

1959 yılında bütün deneme alanlarında kayda değer miktarda ve müstakbel nesle katılabilecek nitelikte Kayın gençliğine raslanmamış ve toprağın yüzü bir örnek yaprak tabakası ile kapanmış halde çıplak bir manzara göstermiştir.

Mümessil yerlerde 4 adet toprak profili üzerinde yapılan tetkiklere, mekanik analiz ve pH tesbitlerine göre¹, Deneme alanlarının toprağı, derin (90-120 cm), yer yer sıkıca bir istiflenmede, orta-iyi direnaja niteğinde kil ve killi balçık türünde (kil muhtevası %32-53) dir. Entansif köklenme 40-60 cm derinliklere kadar ulaşır (Resim 4). Anataşı, Belgrad ormanında yaygın olan devonşisti ve gravvake teşkil eder. pH değerlerine göre (4,3-5,6) tipik asit reaksiyonda bir toprak bahis konusudur. Kireççe fakir ve faaliyeti yetersiz bir toprak durumu, belirgindir.

Toprağın yüzünde ayrılmamış ve birbirleri üzerine yapışmış 3-5 yıllık yapraklardan oluşan oldukça kalın (yer yer 5-6 cm) bir ölü örtü tabakası mevcuttur (Resim 5), bunun altında kalınlığı az bir mul tabakası bulunur. Toprağın yüzünü adeta bir ölçüde ve tamamen kapatmış

¹ Toprak tetkikleri ve analizler N. Çepel tarafından yapılmıştır.

olan bu örtünün, tohumun toprakla temasını yahut fidecik köklerinin madeni toprağa ulaşmasını ve bu nedenlerle gençleşmeyi engellemiş bulunduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum, ölü örtü ayrışmasının normal

tarzda ceryan etmediğinin alâmetidir. Zira ölü örtü ayrışmasının engelsizce yürüdüğü Kayın topraklarında yalnız son yıla ait ölü örtü yahut artıkları görülür. Kireç fakirliği, asidite ve yaz kuraklığı, ayrışma durumuna ve yaprak birikmesine etki yapan başlıca faktörler olarak kabul edilebilir. Bu hal, Türkiye'de az veya çok derecede yaz kuraklığının hakim olduğu Kayın rejyonlarında sık sık görülen bir tezahürdür. Deneme alanlarında ve genellikle Belgrad ormanının

Kayın meşcereleri altında kayda değer miktarda tabii gençliğe raslanmaması, ölü örtü ayrışmasının yetersizliği ve 3-5 yıllık ayrışmamış yaprakların toprak yüzünü bir ölçüde örtmesiyle yakinen ilgilidir.

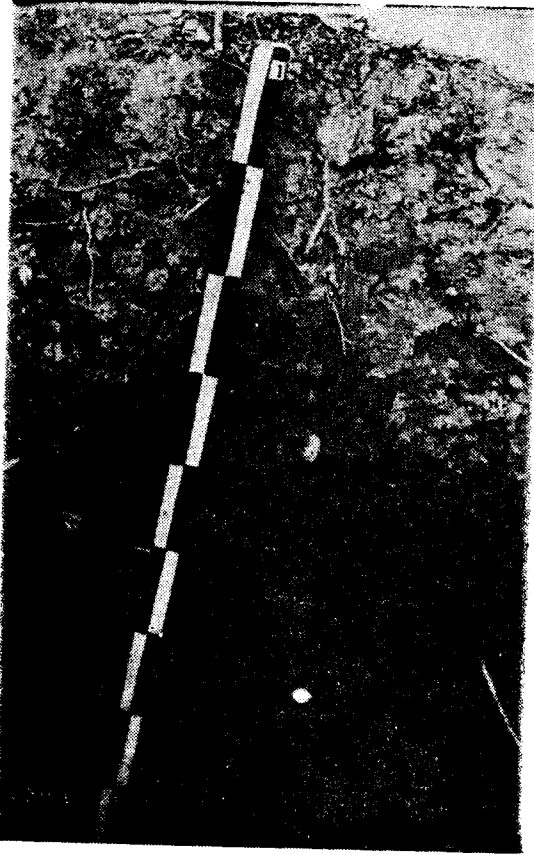
Kapalılığın kırık ve gevşek olduğu kısımlarda, deliklerde toprak yabanlaşmasıyla birlikte *Hedera helix*, *Carex brizoides*, *Carex glauca*, *Rubus fruticosus*, *Daphne pontica*, *Epimedium pubigerum*, *Smilax*, *Hyper-*



Resim 3. Deneme alanlarında galip meşcerayı çoğunlukla kalitece düşük, boyu ve kalın çaplı gövdeler teşkil etmiştir, Deneme alanı Nr. 7.

Abb. 3. Die ehemalige Bestockung auf den Versuchsflächen bestand aus hohen, dicken und breittkronigen, aber in Qualität minderwertigen Stämmen, Versuchsfläche Nr. 7.
(Foto F. Saatçioğlu)

cum, *Sesleria argentea*, *Brachypodium pinnatum* v.s. gibi bitkilerden oluşan bir diri örtü tesbit edilmiştir. Yer yer çok sık *Carex* alanları mevcuttur (Resim 6). Böğürtlenler (*Rubus fruticosus*) yer yer zararlı bir hal alacak kadar yayılabilmektedir.



Resim 4. Deneme alanlarını temsil eden tipik bir toprak profili; kök gelişmesi 40-60 cm derinliklere kadar ulaşmaktadır.

Abb. 4. Ein für die Versuchsflächen typisches Bodenprofil; Die Wurzeln erreichen 40-60 cm Tiefe.

(Foto F. Saatçioğlu)

(haziran-ağustos) isabet eder. Yaz sıcaklığı, ayrıca ağaç tepelerinin ala-

Çeşitli ekspozisyonda olan (kuzey, güney, batı, güneydoğu) deneme alanlarının denizden yükseklikleri yaklaşık olarak, 125 m (Deneme alanı No. 1) ile 150 m (Deneme alanı No. 7) arasında değişir. Deneme alanlarının genel mevkii, ormanın kuzeyinde ve Karadenize paralel giden hattıbalânın yakınında ve güneyindedir, Karadeniz boğazından mesafesi 10,5 km, kuzey yönünden ve açık deniz kıyısından mesafesi 5,8 km dir.

Deneme alanlarına 3600 m mesafede ve denizden 130 m yükseklikte bulunan Fakülte Meteoroloji İstasyonunun 20 yıllık kayıtlarına göre, mntıkada yıllık ısı ortalaması 12,8°C, yıllık yağış ortalaması 1058 mm ve ortalama hava nemi %83 tür. Yağış dağılışı, Kayının tabii gençleşmesi için bilhassa kritik ilkbahar ve yaz ayları itibariyle pek elverişli kabul edilemez; zira yağışın %19,7 si (208,78 mm) ilkbahara (mart-mayıs) ve %10 u (105,51 mm) yaz aylarına

koyduğu yağış (Interzeption)¹ ve bunların sebebiyet verdiği su kaybı, minimal yağışın etkilerini daha da elverişsiz bir duruma sokar. Bununla beraber ilerde belirtileceği gibi, Kayın tabii gençliğinin kış sonlarında ve ilkbaharda çimlenebilmesi ve toprak yüzüne çıkabilmesi için yeteri sayılabilecek miktarda rutubet mevcuttur ve bilhassa toprakta bulunan kış rutubeti kurakça mevsim için büyük ölçüde yararlı ve yardımcı olur. Ayrıca yüksek hava rutubetinin sonucu olarak meydana gelen kuvvetli çiğ, yaz kuraklığının olumsuz etkilerini kısmen hafifletir. Mntıka, silvikültürel iklim karakteri itibariyle Castanetum'un serin yarısı ile Fagetum'un sıcak yarısına tekabül eden bir iklim gösterir.



Resim 5. Deneme alanlarında toprak yüzünü bir ölçüde örten ve 3-5 yıllık ayrışmış yapraklardan oluşan ölü örtü.

Abb. 5. Aus unzersetztem, 3-5jährigem Laubstreu bestandene Moderschicht, die die Oberfläche des Bodens zudeckt. (Foto F. Saatçioğlu)

III. Deneme alanlarında uygulanan gençleştirme ve kesim tekniği

Kayın meşcerelerinde gençleştirme tedbirleri ve bu maksada yönelik

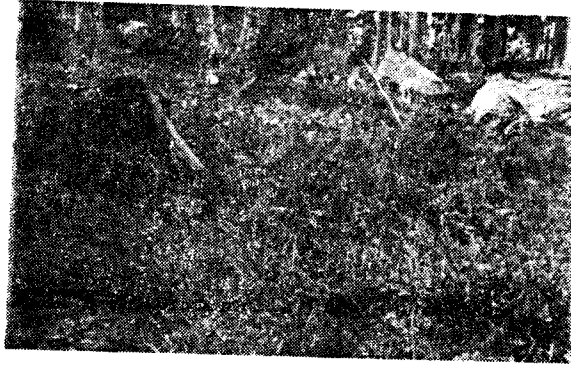
¹ Çepel, N.: Interzeption (= Niederschlagsverdunstung im Kronenraum) in einem Buchen-, einem Eichen- und einem Kiefernbestand des Belgrader-Waldes, Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1967.



Resim 6. Deneme alanlarında çeşitli bitkilerden oluşan diri örtü (üstte); yer yer görülen sık bir Carex alanı (altta).

Abb. 6. Die lebende Boden-decke aus verschiedenen Pflanzen (oben); örtlich vorhandene mit Carex bewachsene Fläche (unten).

(Foto F. Saatçioğlu)



kesim tekniği bilhassa ilk safhası itibariyle Kayının zengin tohum yıllarına sıkı sıkıya bağlıdır. Deneme alanlarında ve çevre meşcerelerinde Kayının her 4-5 yılda bir zengin tohum yaptığı ve zengin tohum yılları arasında da hatırı sayılır ara tohum yıllarının meydana geldiği tesbit edilmiştir. Denemelerin kurulmasından bu yana Kayın meşcerelerinde 3 belirgin zenginlikte hasıl olan tohum yılları 1959, 1963 ve 1968 yıllarına



Resim 7. 1959 zengin tohum yılında bol miktarda Kayın tohumu (Kayın fıstığı) taşıyan bir dal demeti, 1. Aralık 1959.

Abb. 7. Ein Ast mit reichlichen Bucheckern bei der Vollmast 1959, 1. Dezember 1959.

(Foto: S. Ürgenç)

raslar. Düzensiz olan ara tohum yıllarının tohum dökümü, kayda değer bir «Sonradan tohumlama» sağlayarak gençleştirme çalışmalarına yardımcı olmuştur.

Deneme alanlarında uygulanan gençleştirme özellikle kesim tekniğinde, meşcere ve yetiştirme muhiti şartlarının gerekli kıldığı özellikler de dikkat nazara alınarak prensip itibariyle «Klasik büyük maktalı siper işletmesi» (büyük alan üzerinde siper gençlestirmesi) esaslarına uyul-



Resim 8. Tohumlama kesimi safhasında gençlik meydana getirmesini sağlamak üzere bırakılan iyi nitelikte, düz, dolgun ve yüksek gövdeli bir Meşe (Q. dschorochensis) ferdî, Deneme alanı Nr. 3.

Abb. 8. Eine für die Besamung belassene geradschäftige, vollholzige und hohe Eiche (Q. dschorochensis) mit guter Qualität, Versuchsfläche Nr. 3.

(Foto F. Saatçioğlu)

muştur.¹ Uygulanan Silvikültür tekniği «Toprağın tabii gençleşmeye hazırlanması ve tohumlama kesimi», «Işık kesimleri, Boşaltma kesimi» olmak üzere başlıca iki safha gösterir. Bu safhalar ve alınan sonuçlar aşağıda anahatlarıyla belirtilmiş bulunmaktadır.

1. Toprağın tabii gençleşmeye yani tohumlanmaya hazırlanması ve tohumlama kesimi

Meşcere kapalılığının düzensiz, siper pozisyonunun eşitsiz oluşu ve bilhassa toprak yüzünün gençleşmeye mani ölü ve kısmen diri örtü ile



Resim 9. Mutedil derecede uygulanan tohumlama kesiminden sonra meydana gelen siper pozisyonu (tohumlama pozisyonu), Deneme alanı Nr. 2.

Abb. 9. Die Schirmstellung nach dem mässig durchgeführten Besamungshieb. Der Bestand ist in der Besamungsstellung, Versuchsfläche Nr. 2.

(Foto B. Pamay)

fik şartların islahı ve toprağın tabii gençleşmeye uygun hale (tav hali) getirilmesi için toprak işlemesine başvurulmuştur. Bu suretle aynı za-

¹ Deneme alanlarının tesisi ve bu alanlar üzerinde uygulanacak gençleştirme tekniğine ait esaslar, 10.8.1959 tarihinde Bendler Serisi Orman Bölge Şefi Osman Dumanoglu'na verilen 10 maddelik yazılı talimatta belirtilmiş ve bu talimatın gereği, 1959 yılından beri Bahçeköy Örnek Orman İşletmesi Müdürleri (Kemal Günen, Hilmet Bayğu) ve Bölge şefleri (Osman Dumanoglu, Ekrem Özdemirden, Metin Ünal) tarafından büyük bir dikkat ve itina ile yerine getirilmiştir. Deneme alanlarının sınırlandırılması hususunda, Genel Müdür Şahabettin Ertem yakın ilgi göstermiştir.

kaplı bulunması, sadece hazırlama kesimleriyle toprağı tava getirmenin maksatsız ve imkânsız olduğu sonucunu doğurmuştur. Hazırlama kesimleriyle toprak tavinin elde edilemeyeceği, aksine bu mahiyetteki uzun süreli kesimlerin toprak kurummasına ve yabanlaşmasına yol açacağı gerçeği karşısında hazırlama kesimleri safhasından sarfı-nazar edilmiş, eda-

manda 1959 zengin tohum yılından faydalanma imkânı da elde edilmiştir. 1959 yılı o kadar zengin bir tohum mahsulü yaratmıştır ki, bu durum meşcerede doğrudan doğruya tohum mahsulünü artırmaya matuf bir hazırlık safhasını (hazırlama kesimleri safhası) lüzumsuz hale getirmiştir.

Hazırlama kesimleri safhasının belirtilen nedenlerle kalkmış olması, gençleştirmenin doğrudan doğruya tohumlama kesimi safhası ile başlamasını mümkün kılmuştur. Bu maksatla 1959 yılının zengin, hatta çok zengin bir tohum yılı olduğu tesbit edildikten sonra (Resim 7), 7,6 halık saha ve bu meyanda etrafları gevrilmiş olan deneme sahaları üzerinde ağustos ayı sonlarında (22 Ağustos 1959) büyük bir itina ile tohumlama kesimlerine başlanmış ve bu kesimler Ekim ayının ilk haftası sonunda (7 Ekim 1959) sona erdirilmiştir. Tohumlama kesimi, gençleştirme metodu tekniğinin prensiplerine uyularak kapalılığın ve siper pozisyonunun mümkün olduğu kadar bir ölçüde gevşetilmesini ve tohum ağaçlarının gençleşme alanı üzerinde az çok eşit dağılıştı kalmasını sağlayacak tarzda yapılmıştır. Bu kesim müdahalesinde galip meşcerenin fena şekilli, ağır, geniş tepeli ve aşağıya kadar dalı ağaçlarının bir kısmı ve tali meşcerenin büyük bir kısmı uzaklaştırılmıştır. Fazla yaşlı olmayan nisbeten kaliteli Kayın gövdeleri ile sınırlı sayıda bulunan iyi nitelikteki Meşeler (Resim 8) ve ince çaplı Gürgenler, Üvez fertleri muhafaza edilmiştir. Meşe fertlerinin bırakılmasından maksat, bu türün tohumlamasına imkân vermek ve müstakbel saf Kayın gençliğinin karışımını sağlamaktır. Bu safhada yapılan kesimler kapalılık ve kuruluş nedenleriyle mutedil dereceyi aşmamış (Resim 9) ve bütün deneme alanlarından çıkarılan ağaç miktarı mevcut servetin %13-16 sını geçmemiştir. Kesimlerin sonucunda kapalılığın ortalama 0,6'nın altına düşmemesine gayret edilmiştir.

Deneme alanlarında tohumlama kesimi sona erdikçe zamanın darlığı nedeniyle hemen toprak işlemesine geçilmiş ve Eylül ayının ikinci yarısında (16 Eylül 1959) başlayan bu çalışmalar, Ekim ayının ortasına kadar (14 Ekim 1959) devam etmiştir. Bu suretle gençleşmeye mani örtünün parçalanması ve toprağın sığ olarak (6-8 cm) işlenmesi, ana tohum dökümünün başlamasından biraz evvel sona erdirilmiş bulunmaktadır. Toprağı kapatan ayrışmamış yaprak tabakasının parçalanarak uzaklaştırılması ve bu arada toprağın gevşetilmesi, esas itibarıyla şeritler üzerinde uygulanmış bulunmaktadır. Bu maksatla geniş ağızlı kuvvetli çapalardan (ağız genişliği 10 cm, levha yüksekliği 20 cm) faydalanılmış ve şeritler üzerinden sıyrılan örtü, işlenmemiş ara şeritlerde toplanmıştır (Resim 10). Bu suretle ara şeritler üzerinde kalın ölü örtü birikmeleri



Resim 10. 1959 zengin tohum yılından faydalanmak üzere tabii gençleşmeye engel diri ve bilhassa ölü örtünün uzaklaştırılması, geniş ağızlı çapa kullanmak suretiyle şeritler halinde yapılan ölü örtü sıyırması ve toprak işlemesi, işçiler çalışırken, Deneme alanı Nr. 7 (üstte); toprak örtüsü şeritler halinde uzaklaştırılmış olan bir alanda ara şeritlerde kalan diri örtü, Deneme alanı Nr. 1 (altta).

Abb. 10. Die Beseitigung der für die natürliche Verjüngung hinderliche Boden-decke durch Verwendung der Blatthacke, um die Ausnutzung der Mast 1959, Versuchsfläche Nr. 7 (oben); Die lebende Bodendecke auf unbearbeiteten Zwischenstreifen einer Versuchsfläche, Versuchsfläche Nr. 1 (unten).
(Foto F. Saatçioğlu)

olmuştur. Bazı deneme parsellerinde bütün alana şamil işleme uygulanmıştır. Yapılan operasyon ayrışmamış yaprak tabakası altındaki humus kısımlarının madeni toprakla karışmasını sağlamıştır. Alanlarda çeşitli genişlik ve aralıklarda toprak işlemesi uygulanmış, iki sahada ölü veya diri örtü olduğu gibi bırakılmış yani toprak işlenmemiş (Resim 11), üç alanda da tohum dökümünden sonra, tohumun örtülmesi maksadıyla ikinci fakat, daha hafif bir toprak işlemesi uygulanmıştır. Tablo 2 de çeşitli deneme alanlarının büyüklük, bakı ve arazi meyilleri ile uygulanan toprak işleme tarzı özet olarak gösterilmiş bulunmaktadır.

İşletmece tutulan kayıtlara göre, deneme alanlarını da içine alan 7,6 ha büyüklükteki sahada, diri ve ölü örtünün sıyrılarak uzaklaştırılması ve bu arada, örtü altındaki mul toprağın ve humusun madeni toprakla karıştırılması ve bu suretle toprak yüzünün gevşetilmesi için, işçi ücreti olarak 6228,80 TL sı sarfedilmiştir. Bu rakama göre hektarda maliyet ortalama 800 TL sı civarındadır. Belgrad orman muntikasında işçi ücretleri yüksek olduğu gibi, işçi tedarikinde de güçlüklerle karşılaşmaktadır. Esasen basit aletler ve insan gücüyle çalışma her zaman pahalıdır. Bu itibarla, bu kabil basit bir toprak işlemesinin hayvan veya traktörle çekilen basit, fakat randımanı yüksek, toprak işleme aletleri (kültivatör ve bilhassa fin kültivatörü, mafsallı orman tırmığı, döner çapa, Lindwurm, diskaro v.s.) veya çeşitli rotovator ve frez makineleri kullanmak suretiyle yapılması daha rasyonel olur.¹ Orta Avrupa ve bilhassa Kayın meşcerelerinin gençleştirilmesinde daima toprak işlemesi uygulayan Danimarka, bu maksatla özel konstrüksiyonlu basit toprak işleme aletlerinden büyük ölçüde yararlanan memleketlerdendir. Türkiye'de de Kayın meşcerelerinde arazi ve toprak şartlarımıza uygun makinelerden faydalanılması, yukarıda belirtilen maliyeti 1/4 - 1/5 e kadar indirebilir. Bu konuda Belgrad ormanında bazı araştırma çalışmalarına başlanmış bulunmaktadır.

a. Deneme alanlarında 1959 yılı tabii tohum dökümü ve çıkma

Belgrad ormanında zengin tohum yıllarında Kayın esas itibarıyla ekim ayının sonlarına doğru tohum dökmeye başlar ve bu döküm bazı yıllarda aralık ayı sonlarına kadar sürer. Fakat yapılan müşahadeler, tohumların çok büyük kısmının, hatta yaklaşık olarak %80-90 nının Kasım ayı sonlarına kadar dökülmüş olduğunu göstermiştir. 1959 zengin

¹ Saatçioğlu, F.: Suni orman gençleştirilmesi ve ağaçlandırma teğniği, sahife 95-121, 1970. — Saatçioğlu, F.: Orman yetiştirme kılavuzu, 1946.

Tablo 2

Deneme alanlarının büyüklük, bakı ve meyilleriyle uygulanan toprak işleme şekilleri

Saha No.	Saha özelliği			Toprak işleminin şekli
	Büyüklük,	bakı,	meyil	
1	3625 m ² ,	Batı	%15-20	1 m aralıklarla tesis edilen 1,5 m genişliğindeki şeritlerde toprak işle- mesi yapılmış ve sahanın %60 ı işlenmiştir.
2	3153 m ² ,	Güney	%15-20	Toprak tamalandı işlenmiş, tohum dökümünden sonra tohumun top- rakla karıştırılması amacıyla tekrar işlenmiştir. Sahanın %100 ü işlenmiştir.
3	2297 m ² ,	Kuzey	% 7-15	1 m aralıkla tesis edilen 2 m genişliğindeki şeritlerde işleme yapılmış- tır. Bu suretle sahanın %66,6 sı işlenmiştir.
4/A	2453 m ² ,	Güneydoğu	%20-30	Ölü örtü sıyrılmış ve toprak işlenmiştir. Sahanın %100 ü işlenmiştir.
4/B	2374 m ² ,	Güneydoğu	%20-30	Örtü bırakılmış sahada toprak işleminin yapılmamıştır.
5	2772 m ² ,	Güneydoğu	% 5-10	Bütün sahada ölü örtü kaldırılmış ve toprak işlenmiştir. Toprak %100 işlenmiştir.
6/A	1696 m ² ,	Kuzey	% 5-15	Diri ve ölü örtü aynen bırakılmış.
6/B	2116 m ² ,	Kuzey	% 5-15	Örtü kaldırılmış ve toprak tohum dökümünden sonra tekrar işlenmiştir. Sahanın %100 ü işlenmiştir.
7/A	2846 m ² ,	Kuzey	%15-25	1 m aralıkla tesis edilmiş 2 m lik şeritlerde toprak işlenmiştir. Tohum dökümünden sonra tekrar toprak işleminin uygulanmıştır. Sahanın %66,6 sı işlenmiştir.
7/B	2145 m ² ,	Kuzey	%15-25	1 m aralıklarla tesis edilen 1,5 m lik şeritlerde toprak işlenmiştir. To- hum dökümünden sonra tekrar toprak işleminin yapılmıştır, sahanın %60 ı işlenmiştir.

Tabelle 2

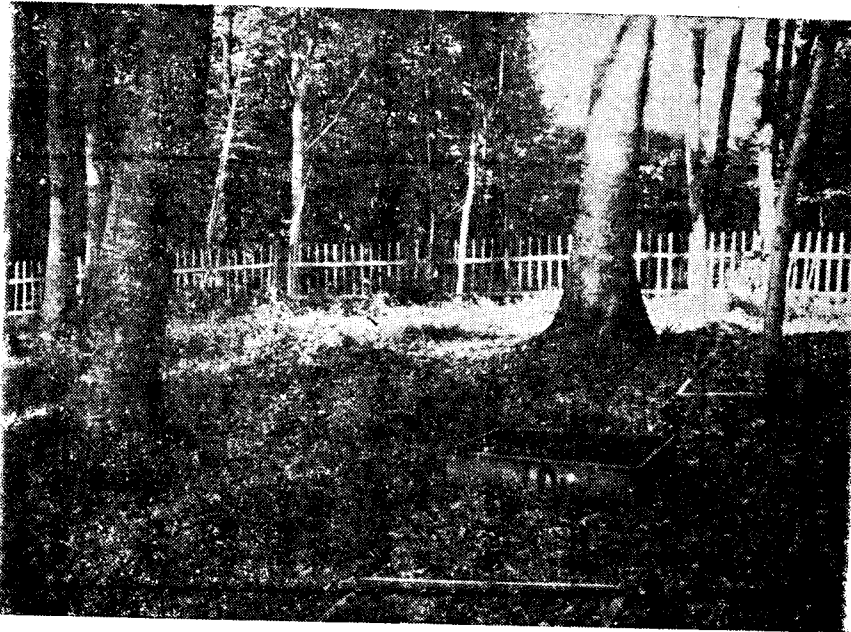
Grösse, Exposition, Neigung, Art und Weise der Bodenbearbeitung auf den einzelnen Versuchsflächen

Nr. Flächen	Flächen-			Bodenbearbeitung
	Grösse	Exposition	Neigung	
1	3625 m ² ,	West	15-20%	Streifenweise Bodenbearbeitung, 1,5 m breite Streifen bearbeitet, 1,0 m breite Zwischenstreifen unbearbeitet. 60% der Fläche bearbeitet.
2	3153 m ² ,	Süd	15-30%	Bodenbearbeitung auf der ganzen Fläche; Nach dem Eckernfall noch- mals behackt.
3	2297 m ² ,	Nord	7-15%	Streifenweise Bodenbearbeitung, 2 m breite Streifen bearbeitet, 1,0 m breite Zwischenstreifen unbearbeitet. 66,6% der Fläche bearbeitet.
4/A	2453 m ² ,	Südost	20-30%	Laubstreu entfernt und der Boden auf der ganzen Fläche behackt.
4/B	2374 m ² ,	Südost	20-30%	Die Bodendecke belassen und die Fläche ist unbearbeitet.
5	2772 m ² ,	Südost	5-10%	Die Decke auf der ganzen Fläche beseitigt und der Boden ist behackt.
6/A	1696 m ² ,	Nord	5-15%	Die Bodendecke auf der ganzen Fläche beseitigt und der Boden ist behackt.
6/B	2116 m ² ,	Nord	5-15%	Die Bodendecke auf der ganzen Fläche beseitigt, der Boden bearbeitet und nach dem Eckernfall nochmals behackt.
7/A	2846 m ² ,	Nord	15-25%	Streifenweise Bodenbearbeitung, 2,0 m breite Streifen bearbeitet, 1,0 m breite Zwischenstreifen unbearbeitet. Nach dem Eckernfall ist der Boden nochmals behackt. 66,6% der Fläche bearbeitet.
7/B	2145 m ² ,	Nord	15-25%	Streifenweise Bodenbearbeitung, 1,5 m breite Streifen bearbeitet, 1,0 m breite Zwischenstreifen unbearbeitet. Nach dem Eckernfall ist der Bo- den nochmals behackt. 60% der Fläche bearbeitet.



Resim 11. Toprak işleme uygulanmamış bir alanda oldukça sık diri ve ölü örtü, Deneme alanı Nr. 6/A.

Abb. 11 Die lebende und tote Bodendecke auf einer unbearbeiteten Fläche, Versuchsfläche Nr. 6/A. (Foto F. Saatçioğlu)



Resim 12. 1959 yılı tohum dökümünü tesbit etmek üzere deneme alanlarına konan $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$ lik üstü kafesli kutulardan biri.

Abb. 12. Fangkasten ($1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$) für die zahlen- und qualitätsmässige Feststellung des Eckernfalls. (Foto F. Saatçioğlu)

tohum yıllarında ana tohum dökümü yaklaşık olarak ekim ayı ortalarında başlamış ve kasım ayı sonlarına hatta aralık ayı başına kadar devam etmiştir. Zengin tohum yıllarında entansif bir tohumlamayı mümkün kılan ana tohum dökümü Belgrad ormanı şartları altında ve yılın hava hallerine (ısı, rüzgâr, yağış v.s.) göre yaklaşık olarak 4-5 hafta devam etmektedir. 5 deneme alanına tesadüfi metodla konan 20 adet 1 m^2 büyüklükteki tel kafesli kutularda (Resim 12) 12.10.1959 - 15.11.1959 tarihleri arasında toplanan tohumlar tesbit edilmiş ve bu sayede, gerek o yılın beher m^2 ye attığı tohum (tohumlama sıklığı) ve gerekse dökülen tohumların kalitesi hakkında (dolu ve sağır dane) iyi bir fikir edinmek mümkün olmuştur. Tesbit edilen tohum miktarları ile kalite kontrol sonuçları aşağıdaki tabloda (Tablo 3) biraraya getirilmiştir.

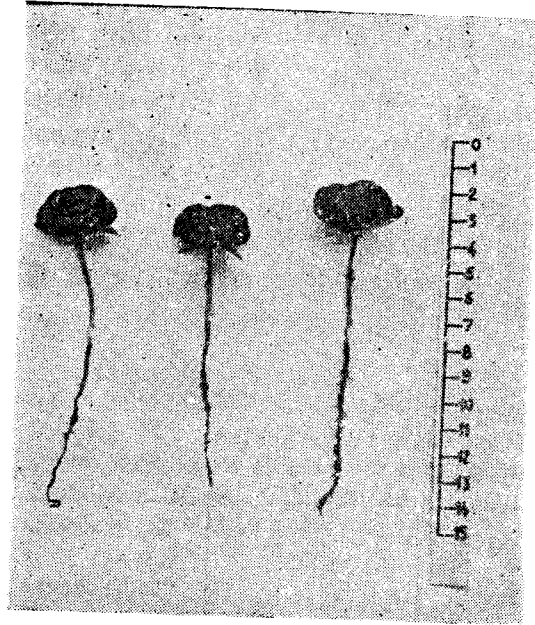
Tablo 3

Tabelle 3

1 m^2 lik kutularda tesbit edilen tohum miktarı
In den $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$ grossen Fangkasten festgestellte Eckernzahl

Kutu No. Nummer der Fang- kasten	Tohum miktarı Adet Eckernzahl	Dolu tohum Adet Gesunde Buch- eckern	Boş (sağır) tohum adet Taube Buch- eckern	Sağır tohum oranı % Taube Buch- eckern in % der gesamten Samenzahl
1	155	119	36	23,8
2	65	47	18	27,0
3	179	136	43	24,0
4	170	139	31	18,2
5	114	106	18	15,7
6	168	131	37	22,0
7	274	242	32	11,7
8	130	112	18	13,7
9	233	191	42	18,2
10	255	207	48	18,9
11	248	207	41	16,5
12	348	310	38	10,9
13	230	198	32	13,9
14	194	163	31	10,8
15	115	83	32	27,8
16	149	124	25	16,9
17	209	139	70	33,5
18	232	176	56	15,5
19	178	152	26	14,6
20	312	275	37	11,5

Tablonun değerleri 1959 tohum yılının bütün alanlarda toprağa fazla miktarda tohum döktüğünü (m^2 ye 47-310 adet) ve bu yılın zengin tohumlama yılı olarak tesbit ve tayininde isabet olduğunu göstermektedir.



Belgrad Ormanında, Meşe ve Kayının tohum dökümü mevsiminde, çimlenme ve fideciklerin toprak yüzüne çıkması süresince, yabancı güvercinler, fakat bilhassa yaban domuzları çok zarar yapmaktadır. Buna engel olmak için, Kayın deneme alanları, sınır çitleri yapılınca ya kadar, tohum dökümü ve onu izleyen zamanlarda, bilhassa geceleri, yaban domuzlarına karşı etkili şekilde korunmuştur.

Toprağa ulaşan Kayın tohumu, türün çimlenme fizyolojisinin gereği olarak kışı (1959/1960) soğuk-ıslak bir ortamda geçirmek suretiyle çimlenme

Resim 13.

1959/60 yılının nemli ılıman kışını toprakta geçiren ve Aralık-Ocak aylarında çimlenerek Nisan ayının ilk haftasında toprak yüzüne çıkan Kayın fidecikleri, birbirini izleyen iki gelişme safhasında.

Abb. 13.

Die im feucht-warmen Winter 1959/60 gekeimten und Anfang-April aufgelaufenen Buchenkeimlinge in zwei Entwicklungsphasen.

(Foto T. Odabaşı)

engelini bertaraf etmiştir. ¹ Tohumlar 1959/1960 yılının rutubetli ve ılıman geçen kışında aralık-ocak aylarında çimlenmiş, kök ve sürgün vermeye başlamışlardır. Genellikle bu fidanlar mart ayı sonunda veya nisanın ilk haftasında gür ve sıhhatli bir gelişmeyle toprak yüzünde belirmişlerdir (Resim 13). Deneme alanlarında tabii tohumlamayı izleyen 1960 ilkbaharında ve nisan ayı başlarında işlenmiş toprak üzerinde çoğunlukla sık ve çok sık bir çıkma müşahade edilmiştir. Görünüşe göre Kayında çıkma çok hızlı olmakta ve tohumların önemli bir kısmı 8-10 gün, geri kalan kısmı 3-4 hafta içinde çıkmaktadır. Deneme sahalarında tabii tohum ekimi ve onu izleyen çimlenme (soğuk-ıslak ortam), çıkma ve birinci yılın (1960) gelişme aylarındaki ortalama ısı ile aylık yağış miktarları, Fakülte Meteoroloji istasyonunun 20 yıllık kayıtlarına göre tablo 4 de gösterilmiştir.

Tablonun değerlerine göre 1959 yılı ana tohum dökümü zamanında yani ekim ve kasım ayları sıcak ve çok yağışlı geçmiş olduğu gibi, bu zamanı izleyen ve tohumun çimlenerek fidecik halinde toprak yüzüne çıkmasında rol oynayan 1959 aralık ve 1960 ocak, şubat, mart, nisan ayları da oldukça ılıman ve rutubetli aylar olarak karakterize edilebilir. Çıkma-

Tablo 4

Tabelle 4

Gençleştirme alanları için önemli olan 1959 Ekim ayından 1960 Eylül ayına kadar ısı ve yağış ortalamaları

Für die Verjüngungsflächen wichtige Durchschnittswerte der Temperatur und des Niederschlages vom Oktober 1959 bis September 1960

Yıllar Jahre	Aylar Monate	Aylık Ortalama ısı Monatsdurchschnittstemperatur (C°)	Aylık yağış miktarı Monatliche Niederschlagsmengen (mm)
1959	Ekim	11.1	74.0
1959	Kasım	8.7	135.6
1959	Aralık	8.3	77.6
1960	Ocak	5.9	184.3
1960	Şubat	5.1	70.3
1960	Mart	5.6	75.0
1960	Nisan	8.8	75.1
1960	Mayıs	14.1	37.0
1960	Haziran	18.0	37.0
1960	Temmuz	20.3	29.3
1960	Ağustos	21.1	33.9
1960	Eylül	17.2	62.8

¹ Saatçioğlu, F. ve Ürgeng, S.: Doğu Kayını (*Fagus Orientalis Lipsky*) tohumlarının çimlendirilmesinde soğuk-ıslak işlemin etkileri üzerine araştırmalar, Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 2, 1960.

Tablo 5
Tabelle 5

Kayın deneme alanlarında ilk 5 yılda (1960-1965) ve 1969 yılında tesbit edilen fidan sayıları ve boyları (1960-1965 tesbitleri İbrahim Atay, parantez içinde gösterilen 1969 yılına ait tesbitler Artok Suner tarafından yapılmıştır)

Auf den Buchenversuchflächen in ersten 5 Jahren (1960-1965) und im Jahre 1969 festgestellte Zahl und Grösse der Pflanzen

Deneme alanı Versuchs- fläche	Fidan sayıları (m2/adet) Pflanzenzahl auf 1 m ²				Hektarda ortalama fidan sayıları Mittlere Pflanzenzahl	Fidan boyları (cm) Grösse der Pflanzen (cm)		
	Yıl Jahre	Max. Max.	Min. Min.	Ortalama Durchschnitt		Max Max	Min. Min.	Ortalama Durchschnitt
1	1960	39	16	25	250.000	14,5	4,3	7,4
	1961	39	12	24	240.000	22,5	7,0	13,2
	1962	33	10	21	210.000	33,0	7,5	18,2
	1963	33	10	19	190.000	78,0	9,0	23,0
	1964	31	7	19	190.000	97,0	9,0	35,6
	1965	28	6	18	180.000	110,0	10,6	40,0
	(1969)	(22)	(4)	(13)	(130.000)	(325,0)	(23,0)	(158,0)
2	1960	44	6	19	190.000	11,0	3,0	6,6
	1961	39	5	17	170.000	29,0	5,0	12,4
	1962	38	5	17	170.000	33,0	6,0	16,5
	1963	28	5	15	150.000	44,0	8,0	20,3
	1964	27	5	15	150.000	67,0	10,0	29,5
	1965	25	4	15	150.000	75,0	10,0	32,4
	(1969)	(20)	(4)	(13)	(130.000)	(285,0)	(40,0)	(159,2)
3	1960	86	10	22	220.000	16,4	4,4	7,5
	1961	78	8	19	190.000	25,0	7,5	15,2
	1962	63	7	19	190.000	43,0	9,0	20,9
	1963	61	7	18	180.000	72,0	6,0	24,1
	1964	60	7	17	170.000	75,0	9,0	35,3
	1965	52	6	15	150.000	99,0	11,0	44,5
	(1969)	(35)	(6)	(14)	(140.000)	(250,0)	(116,0)	(183,0)
4/A	1960	33	5	10	100.000	20,0	4,2	10,0
	1961	16	3	7	70.000	22,0	6,0	12,7
	1962	13	3	6	60.000	30,0	8,0	13,5
	1963	11	2	6	60.000	35,0	8,0	15,7
	1964	11	2	6	60.000	40,0	9,0	17,3
	1965	11	2	6	60.000	44,0	9,0	18,7
	(1969)	(11)	(2)	(6)	(60.000)	(157,0)	(157,0)	(66,6)

F. SAATÇIOĞLU

4/B	1960	20	1	7	70.000	16,5	6,0	11,1
	1961	17	1	5	50.000	18,0	8,0	13,4
	1962	13	0	4	40.000	19,5	9,5	13,6
	1963	12	0	4	40.000	23,0	—	13,8
	1964	12	0	4	40.000	32,0	10,5	18,3
	1965	11	0	4	40.000	38,0	12,0	21,4
	(1969)	(8)	(0)	(4)	(40.000)	(137,0)	(47,0)	(83,0)
5	1960	45	3	11	110.000	17,8	3,0	9,1
	1961	43	2	8	80.000	30,5	5,0	12,4
	1962	35	2	8	80.000	35,0	6,0	13,6
	1963	36	2	8	80.000	39,0	7,0	18,5
	1964	34	2	8	80.000	55,0	8,0	24,6
	1965	34	2	8	80.000	71,0	9,9	29,6
	(1969)	(20)	(2)	(8)	(80.000)	(269,0)	(25,0)	(109,7)
6/A	Diri ve ölü örtü aynen muhafaza edilmiş, toprak işlenmemiş, kesim yapılmıştır. Deneme alanlarına fidan isabeti yoktur. Keine Verjüngung auf der unbearbeiteten Versuchsfläche							
6/B	1960	155	10	42	420.000	17,5	3,0	6,7
	1961	116	8	38	380.000	26,5	5,0	13,2
	1962	105	7	36	360.000	31,0	6,0	15,3
	1963	100	7	35	350.000	48,0	6,5	22,3
	1964	100	7	35	350.000	62,0	11,0	26,3
	1965	81	6	34	340.000	99,0	13,0	34,8
	(1969)	(41)	(6)	(22)	(220.000)	(165,0)	(79,0)	(162,9)
7/A	1960	160	23	62	620.000	11,2	2,0	6,6
	1961	141	19	58	580.000	24,0	3,5	15,0
	1962	—	—	—	—	—	—	—
	1963	111	19	50	500.000	55,0	7,0	22,7
	1964	106	17	50	500.000	72,0	11,0	33,7
	1965	98	17	50	500.000	97,0	14,0	40,3
	(1969)	(55)	(14)	(32)	(320.000)	(294,0)	(141,0)	(194,5)
7/B	1960	323	24	112	1.120.000	13,0	4,5	7,8
	1961	207	21	95	950.000	22,0	7,0	13,6
	1962	—	—	—	—	—	—	—
	1963	136	20	80	800.000	54,0	10,0	22,0
	1964	134	17	71	710.000	84,0	13,0	46,6
	1965	102	17	56	560.000	109,0	17,0	50,0
	(1969)	(53)	(10)	(35)	(350.000)	(23,0)	(108,0)	(201,2)

BELLE D'ORMANINDA KAYININ GENÇLEŞTİRİLMESİ

yı izleyen aylar (1960 mayıs, haziran, temmuz ve ağustos ayları) yüksek ısı gösteren ve yağışça nisbeten fakir olan aylar olmuştur. Eylülde ısı düşmesiyle birlikte yağışlar da başlamıştır.

b. Deneme alanlarında meydana gelen Kayın gençliğine ait tesbitler

Tohumlama kesimi, toprak operasyonu ve zengin tohumlamanın olumlu bir sonucu olarak 1960 ilkbaharında, toprak işlemesine tabi tutulmuş deneme alanlarının bazılarında yeterli, bazılarında sık ve bazılarında da çok sık Kayın tabii gençliği teşekkül etmiştir. Diri ve ölü örtünün aynen muhafaza edilmiş, toprağın işlenmemiş ve kesim yapılmamış olan 6/A deneme alanı gençlikten yoksun kalmıştır. Deneme alanlarında sistematik şekilde yapılan sayma ve ölçmelerle, tohumlama kesimini izleyen 5 yıl içinde (1960-1965) ayrı ayrı her yılda ve son olarak 1969 yılında beher m² ye isabet eden maksimal, minimal ve ortalama fidan sayıları ile fidan boyları tesbit edilmiştir (Tablo 5). Ayrıca başlangıçta işlenmemiş ara şeritlerde toplanan ölü örtü yığınları üzerinde barınabilen gençlik, iki yıl süre ile (1960-1961) izlenmiştir (Resim 14). İşlenmemiş ara şeritler üzerinde meydana gelen gençlik (Tablo 6), köklerini kalın ölü örtü tabakasından madeni toprağa ulaştıramamış ve bu nedenle beslenemeyen ve zaman zaman kuru ortamda kalan gençlik, ikinci vejetasyon devresi sonunda (1961) hemen hemen tamamen yok olmuştur.

Tablo 6
Tabelle 6

Şeritler arasında toplanan kalın ölü örtü üzerindeki fidan sayısı
Pflanzenzahl auf den Zwischenstreifen mit dicker Laubstreudecke

Deneme alanı No. Versuchsfläche Nr.	Yıl Jahre	Ara şerit üzerinde Fidan sayıları, (m ² /adet) Pflanzenzahl je m ² auf den Zwischenstreifen			İşlenmiş şerit üzerinde Fidan sayıları, (m ² /adet) Pflanzenzahl je m ² auf den Bearbeiteten Streifen		
		Max.	Min.	Ortalama	Max.	Min.	Ortalama
1	1960	15	1	10	39	16	25
	1961	8	0	5	39	12	24
3	1960	14	3	8	86	10	22
	1961	7	2	5	78	8	19
7/B	1960	49	10	30	323	24	112
	1961	37	7	21	207	21	95



Resim 14. Kayın fidanlarının sayısını ve gelişmesini tesbit etmek üzere gençleştirme alanlarında toprağı işlenmiş şeritler ve işlenmemiş ara şeritler üzerinde tesis edilen, tahta çitlerle sınırlı 1 m² büyüklükte sabit araştırma alanları; işlenmiş şerit üzerinde (üstte); işlenmemiş ara şeritte kalın örtü yığınları üzerinde (altta).

Abb. 14. Für die Feststellung der Buchenpflanzenzahl angelegten, umrahnten und festen Probestellen; auf bearbeitetem Streifen (oben); auf unbearbeitetem Zwischenstreifen (unten). (Foto F. Saatçioğlu)

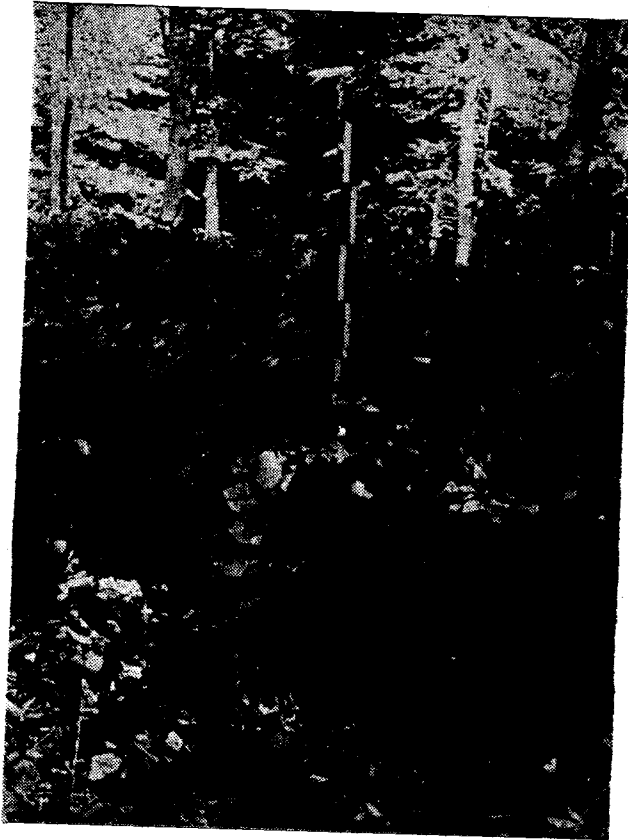


Resim 15.

1963 yılında ikinci ışık kesimi yapıldıktan sonra alan ve üzerindeki meşcere ışık kesimleri safhasında, siper pozisyonu eğitsiz, Deneme alanı Nr. 7 (üstte); aynı alanda 5 yaşındaki Kayın gençliği, 1964 yılında bazı fertlerde boy 90 cm (altta).

Abb. 15.

Die ungleichmässige Lichtstellung des Bestandes, Versuchsfläche Nr. 7 (oben); Der 5 jährige Buchenaufschlag auf derselben Versuchsfläche (unten).
(Foto F. Saatçioğlu)
(Foto N. Çepel)



Bu tablonun gösterdiği değerler, ölü örtünün kalınlığı ile tabii gençlik sayısı arasında literatürde raslanan tesbitleri prensip itibariyle teyit eder mahiyettedir.¹ Çeşitli işlemlere tabi tutulmuş olan deneme alanlarında meydana gelen gençliğin sayısı ve sıklığı üzerine etki yapan faktörlerle gençliğin ileri yıllarda kaydettiği gelişme ve kayıplar hakkında ışık kesimleri bahsinin sonunda bilgi verilecek ve bu konularda metod bakımından bir değerlendirmeye gidilecektir.

2. Işık ve boşaltma kesimleri

Bütün deneme alanlarında Kayın gençliği üzerinde birinci ışık kesimi, gençliğin teşekkülünü izleyen ikinci yılda yani 1961 yılında yapılmıştır. Birinci ışık kesimini ikişer yıl aralıklarla 3 ışık kesimi yani 1963 yılında ikinci ışık kesimi (Resim 15), 1965 yılında üçüncü ışık kesimi ve 1967 yılında da dördüncü ışık kesimi izlemiştir. Bir kısım deneme alanlarında (Deneme alanları No. 1, 3, 7/A, B) çok zayıflamış olan siper pozisyonu gençliğin fazla boylanmış olması da dikkat nazara alınarak 1969 yılında yani tohumlama kesiminden 10 yıl sonra yapılan son bir kesimle (boşaltma kesimi) uzaklaştırılmış ve bu alanlardan sadece birinde (Deneme alanı No. 1) öğretim ve demonstrasyon maksadıyla bırakılan 2 adet iyi şekilli ihtiyat gövde (münferit ihtiyat) hariç, gençliğin üzeri tamamen açılmıştır. Diri ve ölü örtüsü bırakılmış olan 4/B ve 6/A dışındaki diğer bütün alanlarda (Deneme alanı No. 2, 4/A, 5, 6/B) ise, boşaltma kesimleri bir yıl sonra yani 1970 sonbaharında (Ekim-Kasım) yapılmıştır. Bu suretle gençleştirilen alanların hepsi 11 yıl sonunda boşaltılmış bulunmaktadır. 4/B ve 6/A alanlarında toprak işlenmediği için ölü örtü ile birlikte oldukça gür diri örtü mevcuttur ve tatmin edici bir gençleşme olmamıştır. Bu nedenle adı geçen alanlarda tohumlama kesimi yapılmış, fakat kuvvetli ışık kesimlerinden kaçınılmış ve tabiatıyla boşaltma kesimleri yapılmamıştır. Bilhassa Deneme alanı No. 6/A da tohumlama kesiminden sonra kayda değer bir kesim yapılmamış ve başlangıçtaki servetin %81 i alan üzerinde bırakılmıştır.

Işık kesimleri, gençliğin ekolojik istekleri ve bilhassa korunma ihtiyaçları dikkat nazara alınarak daima mutedil ve eşitsiz kesimler halinde yapılmıştır. Çeşitli deneme alanlarında yapılan tohumlama kesiminde, ışık kesimlerinde ve boşaltma kesiminde çıkarılan hacimler tablo 7 de bir araya getirilmiştir.

¹ Morosow, G. F.: Die Lehre vom Walde, 1928, S. 226.

Tablo 7

Kayın deneme alanlarında müdahalelerden önceki servetle tohumlama ve ışık kesimleriyle çıkarılan miktarlar

Deneme alanı Versuchsfläche Nr.	Müdahale- den önceki servet Vorrat vor dem Eingriff m3/ha	Gençleştirme müdahaleleriyle çıkarılan hacimler Mit den Verjüngungseingriffen entnommene Massen							
		Tohumlama kesimi Besamungs- hieb 1959		1. Işık kesimi 1. Lichthieb 1961		2. Işık kesimi 2. Lichthieb 1963		3. Işık kesimi 3. Lichthieb 1965	
		m3/ha	%	m3/ha	%	m3/ha	%	m3/ha	%
1	192.6448	25.1276	13,0	33.8399	17,6	23.3229	12,1	32.5281	16,9
2	264.3712	34.4832	13,0	36.4145	13,8	44.2855	16,8	27.0562	10,2
3	231.6377	30.2136	13,0	42.7995	18,5	50.5042	21,8	69.9595	30,2
4/A	264.1032	34.4482	13,0	35.7068	13,8	6.6643	2,5	30.6280	15,0
4/B	231.2260	30.1600	13,0	2.2788	1,0	15.6869	6,8	4.1206	1,8
5	232.9043	30.3788	13,0	32.1998	13,8	13.5840	5,9	34.3798	14,8
6/A	189.1996	24.6782	13,0	—	—	—	—	7.4122	4,0
6/B	279.4735	36.4518	13,0	48.0755	17,2	44.7594	16,0	35.1374	12,6
7/A,B	272.1911	45.3635	16,7	93.3787	34,3	61.6551	22,6	38.2842	14,1

Tabelle 7

Vorrat auf den einzelnen Versuchsflächen (m³/ha) vor dem Eingriff und entnommene Massen bei Besamungshieb und in den einzelnen Lichthieben

Gençleştirme müdahaleleriyle çıkarılan hacimler Mit den Verjüngungseingriffen entnommene Massen						İ z a h a t Bemerkung
4. Işık kesimi 4. Lichthieb 1967		Boşaltma kesimi Räumung 1969		Boşaltma kesimi Räumung 1970		
m3/ha	%	m3/ha	%	m3/ha	%	
54.1493	28,1	14.6710	7,6	—	—	Hektarda 9.0070 m3 (% 4,7), ihtiyat ağacı bırakılmıştır. 9.0070 m³ (4,7 %) Masse je hektar als Überhälter belassen
51.8383	19,6	—	—	70.3035	26,6	—
15.0919	6,5	23.0600	10,0	—	—	—
44.7553	17,0	—	—	102.9006	39,0	—
5.4713	2,4	—	—	—	—	Hektarda 173.4998 m3 (% 75), Boşaltma kesimi yapılmamıştır. 173.4998 m³ (75 %) je hektar vorhanden, die Fläche ist nicht geräumt
44.7677	19,2	—	—	77.5945	33,3	—
3.8252	2,0	—	—	—	—	Hektarda 153.2840 m3 (% 81), boşaltma kesimi yapılmamıştır. 153.2840 m³ (81 %) je hektar vorhanden, die Fläche ist nicht geräumt.
81.7865	29,3	—	—	33.2529	11,9	—
20.0310	7,4	13.4689	—	—	—	—

a. Işık kesimlerinde çıkarılan ağaç hacmi

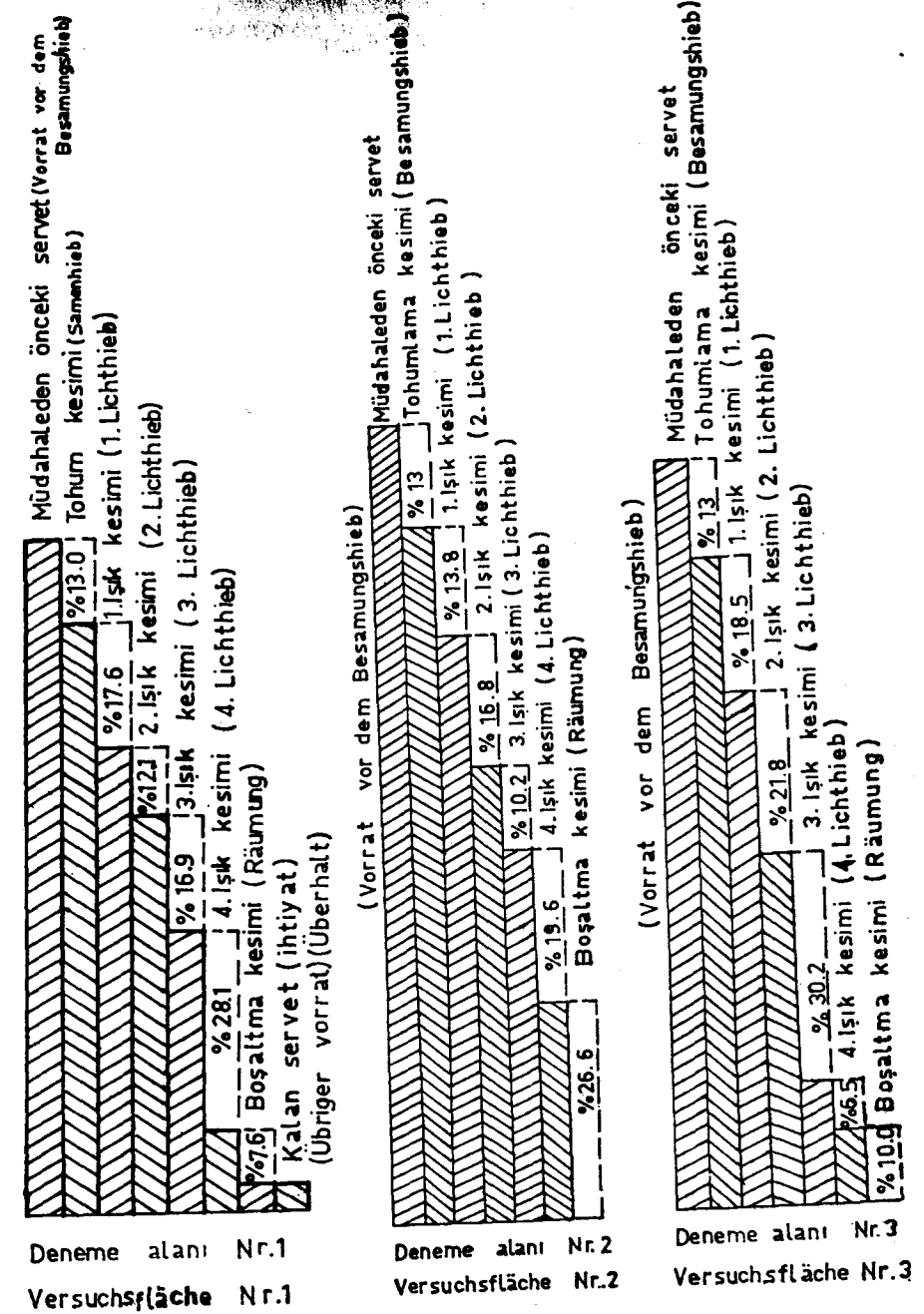
İlk ışık kesiminde tohumlama kesiminden önceki servetin en fazla %34,3 ü, ikinci ışık kesiminde %22,6 sı (Deneme alanı No. 7) alınmış ve diğer deneme alanlarında ise alınan hacimler en fazla %30,2 yi geçmemiştir (Deneme alanı No. 3, üçüncü ışık kesimi). Deneme alanlarında tohumlama kesiminde ve münferit ışık kesimlerinde, 1969 ve 1970 yıllarında yapılan boşaltma kesimlerinde çıkarılan hacimler, müdahaleden önceki servetin yüzdesi olarak sütun grafiklerinde (Resim 16 a, b, c) belirtilmiştir. Ayrıca çeşitli safhalara ait servet grafikleri (Resim 17 a, b) Deneme alanı No. 1, 2, 3 ve 7 için çizilmiştir bulunmaktadır.

Bu grafiklerden anlaşılacağı gibi genellikle ışık kesimlerinde çıkarılan hacimler, deneme alanlarının genel durumuna, gençliğin siper ihtiyacına ve daha başka faktörlere tabi olarak çok değişiktir. Esasen bu farklılık, ışık kesimlerinin karakterinde mündemiçtir. İlk iki ışık kesiminde ilerde devirme ve taşıma zararlarına yol açmamak için en kalın ve büyük tepeli ağaçların uzaklaştırılmasına çalışılmış ve ışıklandırma artımından faydalanmak maksadıyla, tepe ve gövde itibarıyla iyi nitelikte olan orta kalınlıklardaki ağaçlar ile ince ve aşağıya kadar dallı gövdeler ve bazı Meşe fertleri sonraki ışık ve boşaltma kesimlerine kadar muhafaza edilmişlerdir. Hazırlanan tepe projeksiyonları (Resim 18 a, b, c, d),¹ deneme alanlarında gençleştirmenin çeşitli safhalardaki kesimlerin ve meşcere kapallığı özellikle siper pozisyonunun uğradığı değişimlerin mekân ve zaman bakımından dağılışı ve şiddeti hakkında açık bir fikir verir. Deneme alanı No. 1 de yapılan boşaltma kesiminde demonstrasyon maksadıyla bırakılan iki ihtiyat gövde (3,2246 m³) üzerinde bugüne kadar kabuk yanıklığı müşahade edilmemiştir.

b. Deneme alanlarındaki fidan sayıları, gelişme ve bunlara etki yapan işlemler ve faktörler

Tablo 5 teki sonuçlardan açık olarak anlaşılmaktadır ki, çeşitli deneme alanları gerek 1960, gerekse son tesbitler olan 1969 fidan sayıları itibarıyla oldukça büyük farklar göstermektedir. Bilhassa son tesbitler bakımından m² de bulunan 10 yaşındaki Kayın fidanlarının sayısı 4 ilâ 35 adet arasında değişmektedir. Bu rakam hektarda 10 yaşında yaklaşık olarak 40 bin ilâ 350 bin fidana tekabül eder. Bu sonucu, alanlarda uygu-

¹ Tepe projeksiyonları Tolgay Odabaşı tarafından arazi çalışmalarıyla meydana getirilmiştir.

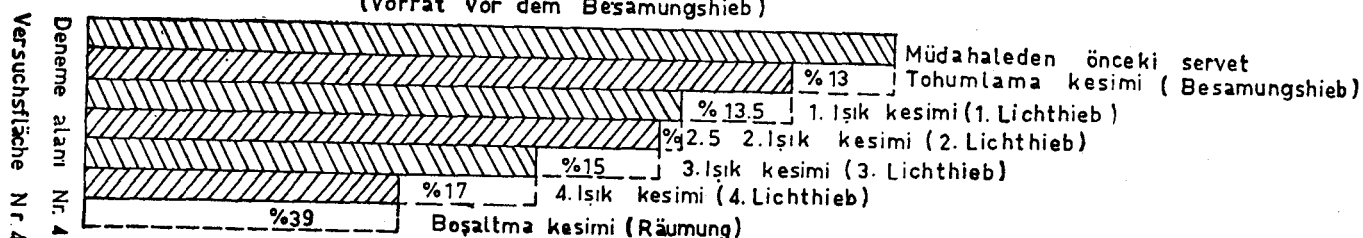


Resim 16 a

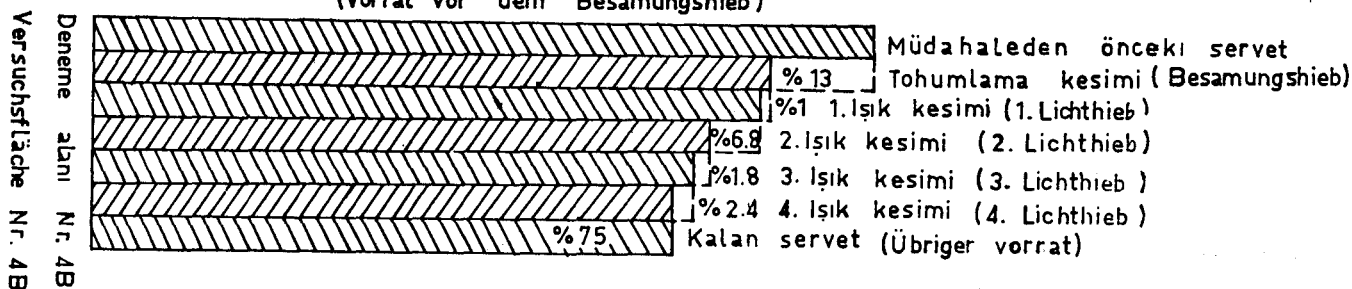
Resim 16. a, b, c. Kayın deneme alanlarında müdahaleden önceki servete kıyasla tohumlama ve ışık kesimlerinde çıkarılan hacim yüzdelere ait grafikler.

Abb. 16. a, b, c. Die prozentuale Darstellung der bei den Samenhiieben und einzelnen Lichthiieben entnommene Massen, einschliesslich die Vorräte vor dem Eingriff auf den Versuchsflächen.

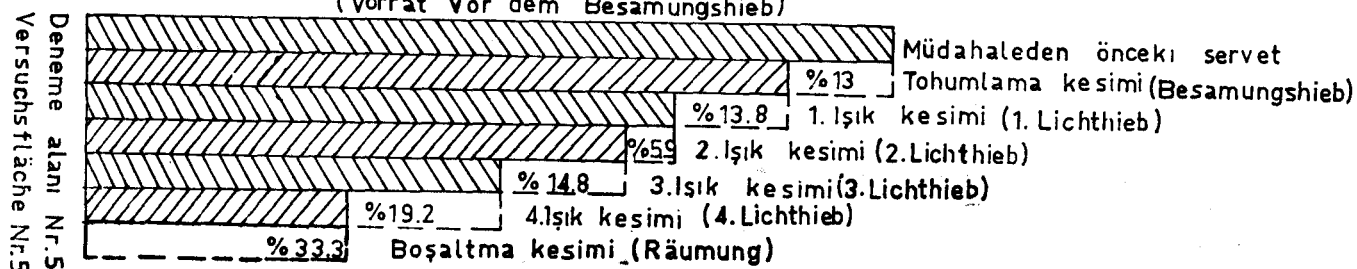
(Vorrat vor dem Besamungshieb)



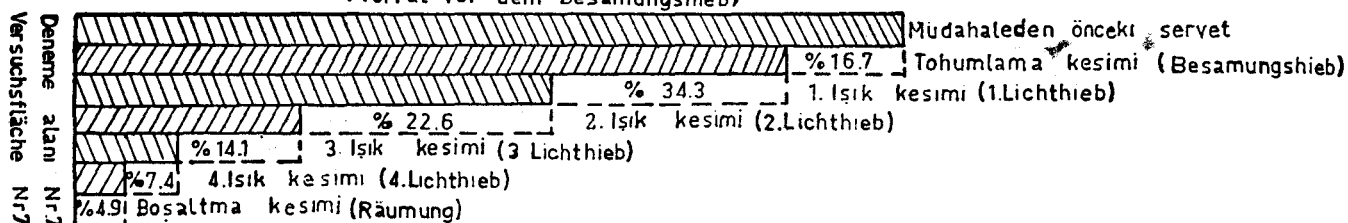
(Vorrat vor dem Besamungshieb)



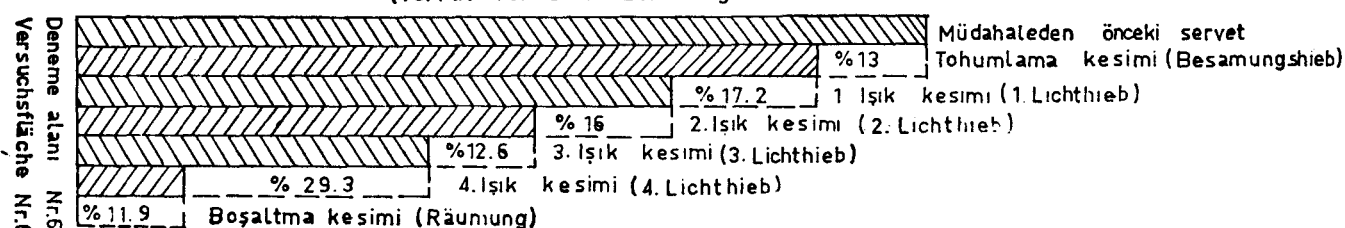
(Vorrat vor dem Besamungshieb)



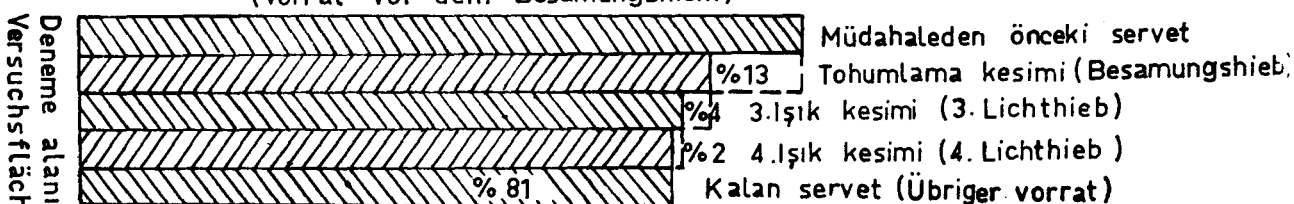
(Vorrat vor dem Besamungshieb)



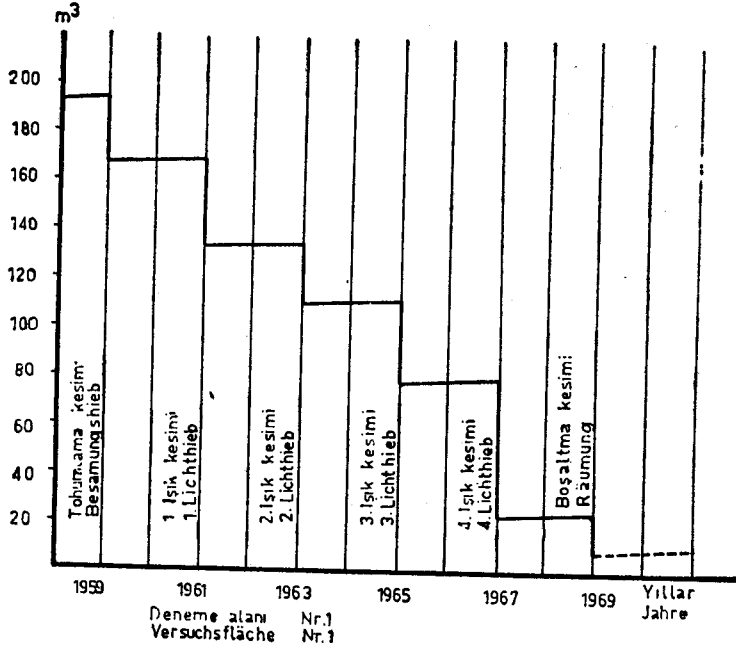
(Vorrat vor dem Besamungshieb)



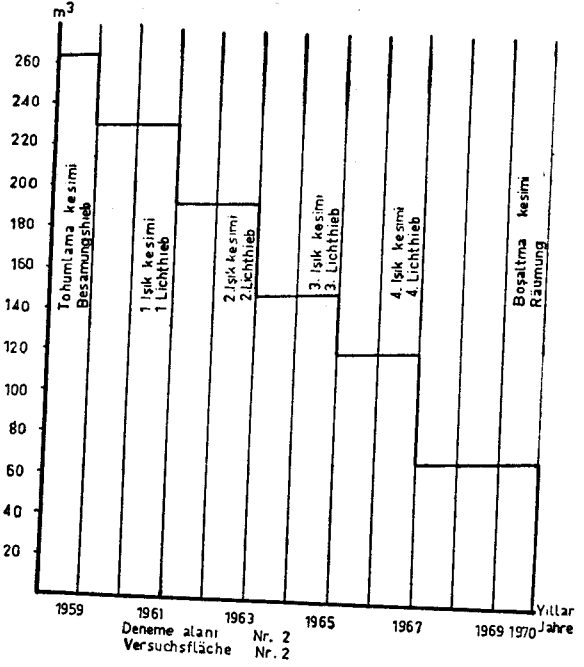
(Vorrat vor dem Besamungshieb)



Hektardaki hacim
Vorrat je/ha



Hektardaki hacim
Vorrat je/ha

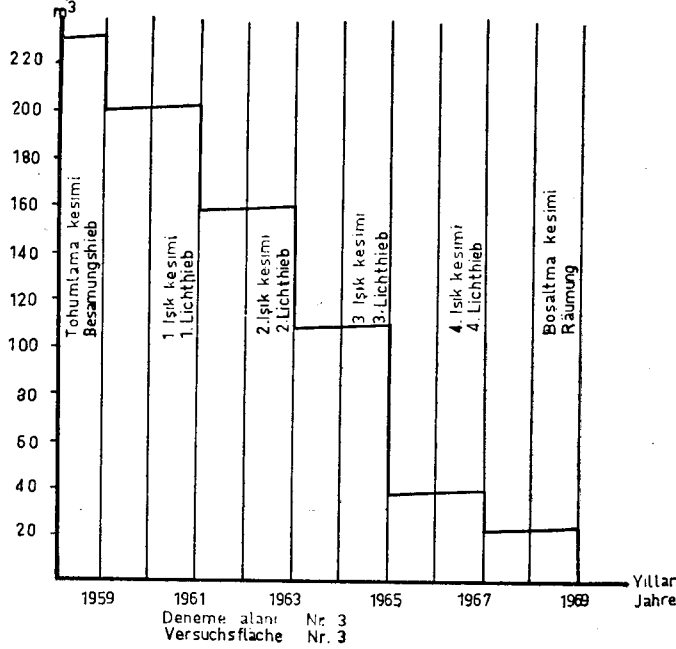


Resim 17a

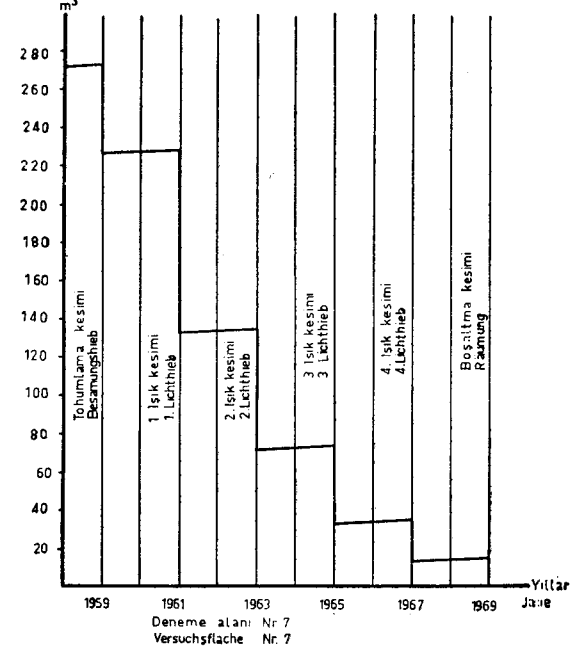
Resim 17. a, b. Kayın deneme alanlarında müdahaleden önceki servetle, diğer kesim müdahalelerinde çıkarılan servetlerin ışık kesimlerine ve yıllara göre miktarları.

Abb. 17. a, b. Die Verteilung der in verschiedenen Hiebseingriffen entnommenen Massen auf die Jahre.

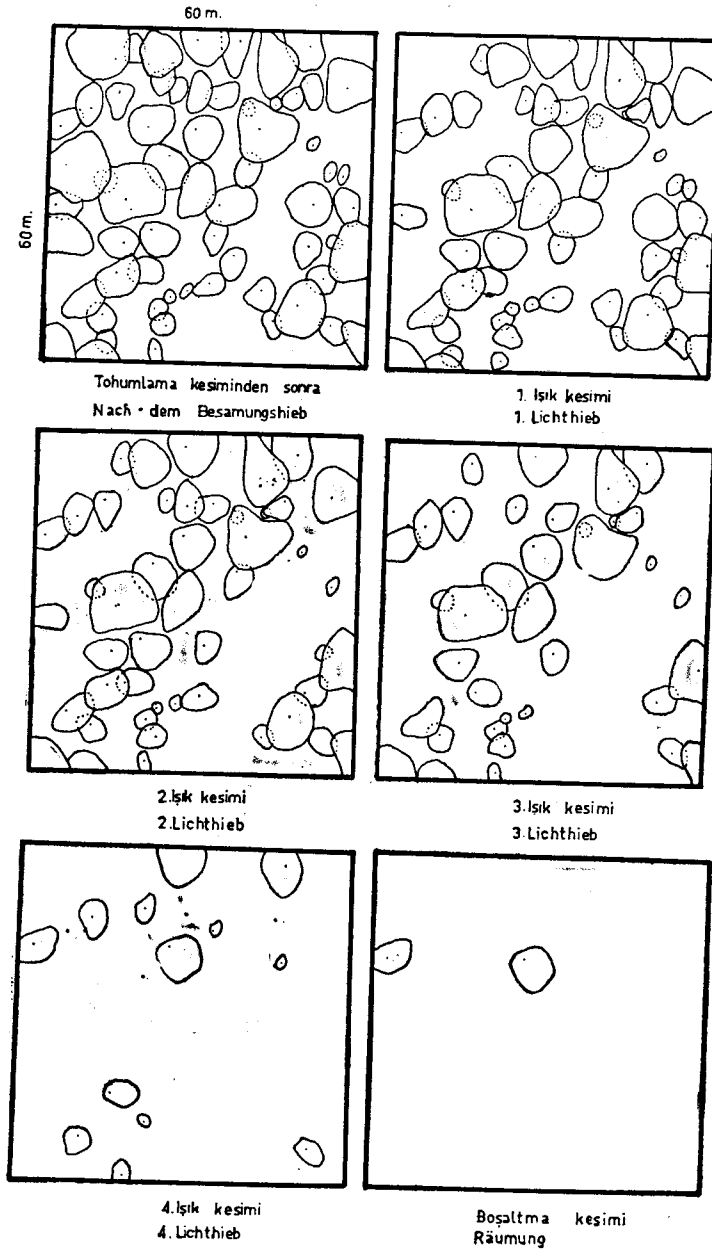
Hektardaki hacim
Vorrat je/ha



Hektardaki hacim
Vorrat je/ha



Resim 17b

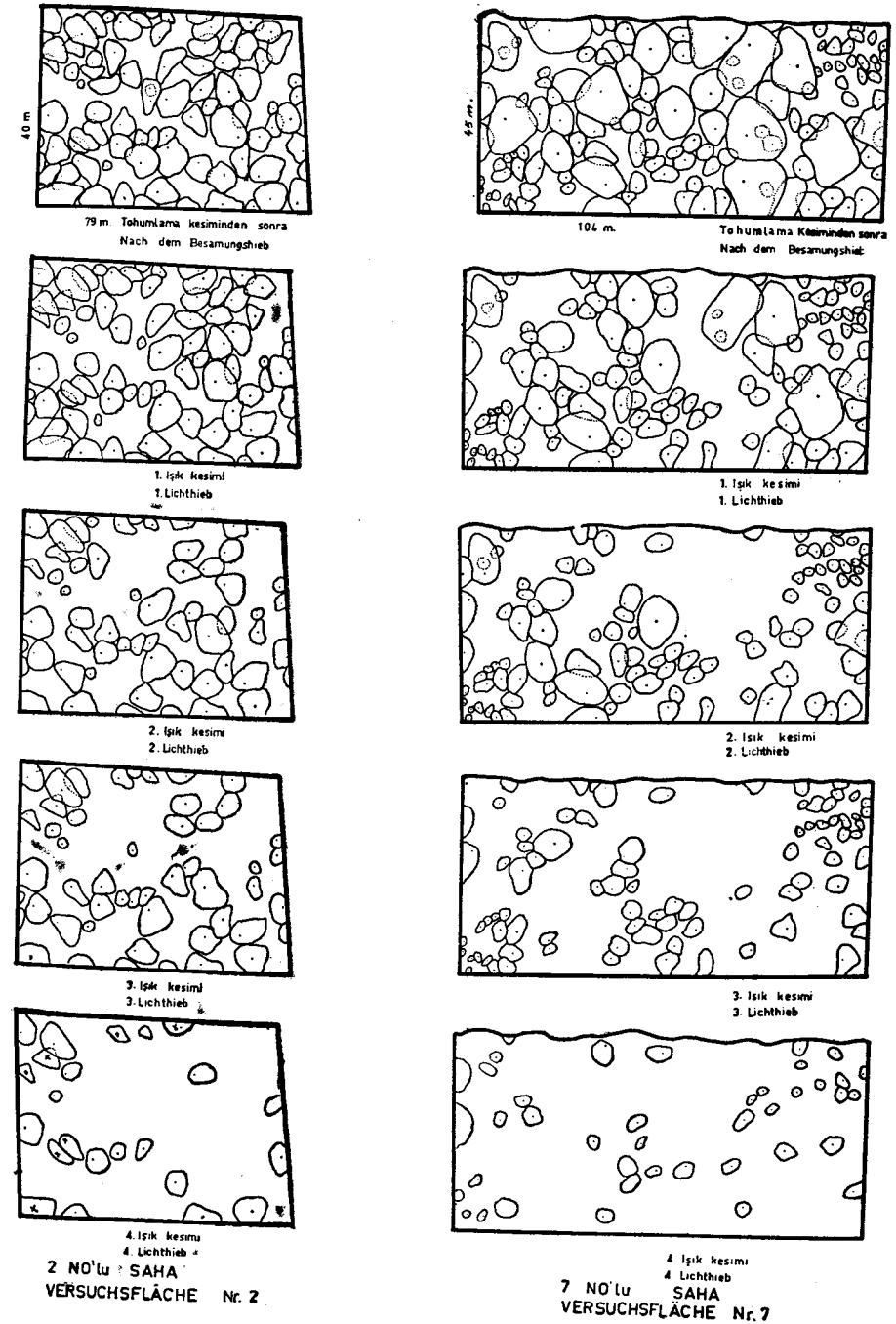


1 No'lu ALAN
VERSUCHSFLÄCHE Nr. 1

Resim 18 a

Resim 18. a, b, c, d. Kayın deneme alanlarında tohumlama safhasından itibaren son ışık ve boşaltma kesimine kadar tepe projeksiyonları.

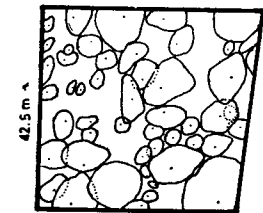
Abb. 18. a, b, c, d. Die Kronenprojektionen der Versuchsflächen in den verschiedenen Verjüngungsstadien.



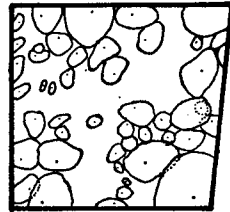
2 No'lu SAHA
VERSUCHSFLÄCHE Nr. 2

4 Işık kesimi
4 Lichthieb
7 No'lu SAHA
VERSUCHSFLÄCHE Nr. 7

Resim 18 b



40m Tohumlama kesiminden sonra
Nach dem Besamungshieb



1.1gk kesimi
1. Lichthieb



2.1gk kesimi
2. Lichthieb

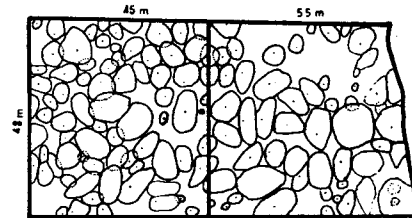


3.1gk kesimi
3. Lichthieb

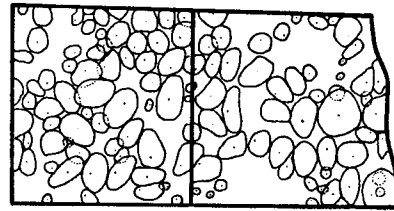


4.1gk kesimi
4. Lichthieb

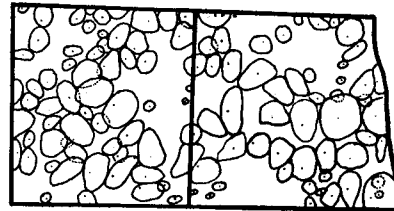
3 NO'lu SAHA
VERSUCHSFLÄCHE Nr. 3



Tohumlama kesiminden sonra
Nach dem Besamungshieb



1.1gk kesimi
1. Lichthieb



2.1gk kesimi
2. Lichthieb



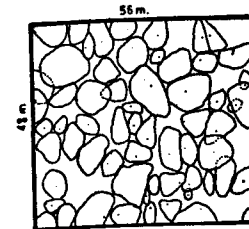
3.1gk kesimi
3. Lichthieb



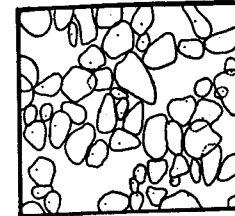
4.1gk kesimi
4. Lichthieb

4 NO'lu SAHA
VERSUCHSFLÄCHE Nr. 4

Resim 18 c



Tohumlama kesiminden sonra
Nach dem Besamungshieb



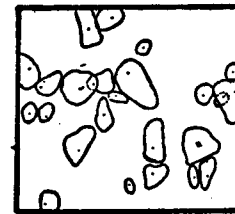
1.1gk kesimi
1. Lichthieb



2.1gk kesimi
2. Lichthieb

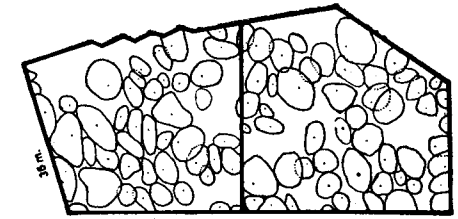


3.1gk kesimi
3. Lichthieb

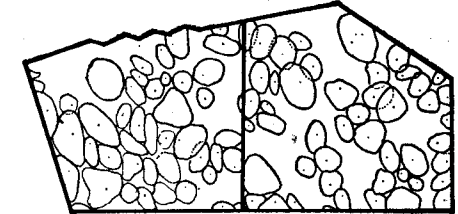


4.1gk kesimi
4. Lichthieb

5 NO'lu SAHA
VERSUCHSFLÄCHE Nr. 5



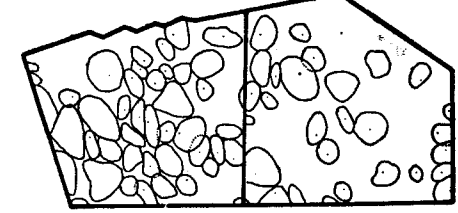
Tohumlama kesiminden sonra
Nach dem Besamungshieb



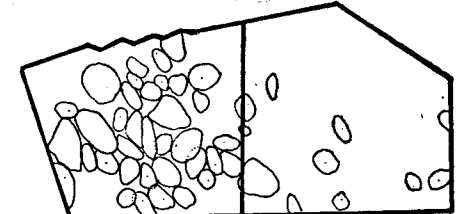
1.1gk kesimi
1. Lichthieb



2.1gk kesimi
2. Lichthieb



3.1gk kesimi
3. Lichthieb

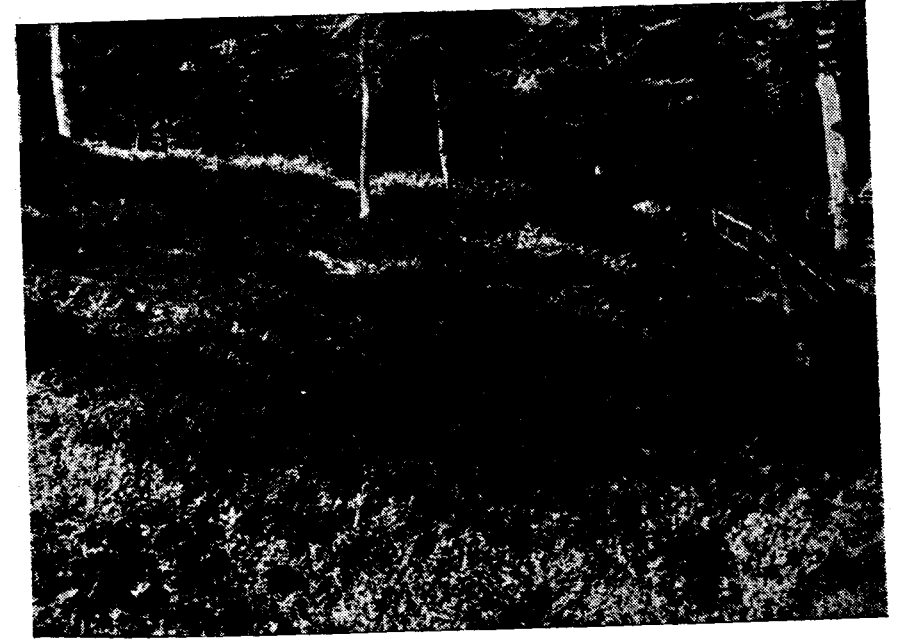


4.1gk kesimi
4. Lichthieb

6 NO'lu SAHA
VERSUCHSFLÄCHE Nr. 6

Resim 18 d

lanan toprak işleme tarzı, dökülen tohum miktarı ve bilhassa tohum ağaçları ve deneme alanının ekspozisyonu ile ilişkiye getirmek ve bu hususta bazı faktörlerin etkilerini belirtmek mümkündür. Toprak işleme şeklinin fidan sayıları üzerindeki etkisi son üç deneme alanında (6/B, 7/A, 7/B) oldukça barizdir. En yüksek fidan sayılarını gösteren bu alanlardan 6/B de sahanın %100 ü işlenmiş (tamalan işlemesi) 7/A ve 7/B de ise şeritler halinde işleme yapılmış ve her üç alanda ayrıca tohum dökümünden kısa bir süre sonra, tohumların kapanmasını sağlamak amacıyla bir işleme daha uygulanmıştır. Aynı toprak işleme tarzının uygulandığı 2 numaralı alanda ise, fidan sayısı birincilere nazaran oldukça geridedir. Bu fark deneme alanlarının ekspozisyonu ile büyük ölçüde ilgilidir. Nitekim tohumlamayı izleyen birinci yıl sonunda, yani 1960 yılında, hektar hesabıyla 420 000, 620 000 adet, 1969 yılında ise, gene sırasıyla 220 000, 320 000 ve 350 000 fidan meydana getiren Deneme alanı No. 6/B, 7/A ve 7/B kuzeye bakan alanlardır. Buna karşılık Deneme alanı No. 2 güneye bakar ve az çok kurakça şartlar gösterir. Bütün deneme alanları içinde en fazla fidan sayısı gösteren alan, toprağı 1 m aralıklarla 1,5 m genişlikteki şeritler üzerinde işlenmiş (% 60 işleme) ve tohum dökümünden sonra tekrar toprak işlemesine tabi tutulmuş olan ve fazlasıyla kuzeye bakan 7/B deneme alanıdır. Burada tohumlama kesimini izleyen ilk yılda m² de maksimal 323, ortalama 112, hektarda ortalama 1.120.000 fidan meydana gelmiştir. Bu alanı fidan sayısı zenginliği itibarıyla 6/B ve 7/A alanları izler (Resim 19). Genellikle en kuvvetli tohum dökümü bu sahalara isabet eder. Her 3 alanda kuzey ekspozisyonla birlikte tohumun kapanmış olmasının fidan sayısı üzerindeki etkisi belirgindir. Kuzeye bakan ve toprağı işlenmiş olan Deneme alanlarında (Deneme alanı No. 3, 6/B, 7/A, 7/B) yalnız fidan sayıları değil, aynı zamanda gelişme durumu da, diğer alanlara nazaran oldukça büyük bir üstünlük göstermektedir. Tohum dökümünden sonra, tohumların kapanması amacıyla toprağı ikinci bir işlemeye tabi tutulamayan 3 no.lu alan fidan sayısı itibarıyla fazla bir üstünlük göstermemekle beraber, kuzey bakışı nedeniyle, bu alandaki fidanların gelişmesi oldukça kuvvetlidir (10 yaşında ortalama 183,0 cm). Fidan sayısı itibarıyla en zengin olan kuzey alanı (7/B) aynı zamanda en kuvvetli bir gelişme (10 yaşında ortalama 201,2 cm, Resim 20) göstermiştir. Güneydoğuya bakan alanlar (4/A, 4/B ve 5) toprak örtüsü uzaklaştırılmış olan alanlar içinde en az fidan sayısı gösteren alanlardır. Kuvvetli diri ve ölü örtü gösteren ve toprağı işlenmemiş olan 6/A deneme alanına yaklaşık olarak 15-20 m² vüsatteki küçük bir kısım dışında, hemen hemen hiç fidan isabeti olmadığı halde, örtüsü bırakılmış ve toprağı işlenmemiş olan 4/B alanı m² de ortalama



Resim 19. Deneme alanlarının büyük çoğunluğunda tüm alanı kaplayan sık bir Kayağın gençliği meydana getirilmiş ve çok iyi bir gençleştirme başarısı elde edilmiştir; Deneme alanı Nr. 7/B (üstte); Deneme alanı 6/B (altta), 1963.

Abb 19. Auf den meisten Versuchsflächen erzielte, gleichmässige und erfolgreiche Verjüngungsbilder, 1963; Versuchsfläche Nr. 7/B (oben); Versuchsfläche Nr. 6/B (unten).

(Foto F. Saatçioğlu)



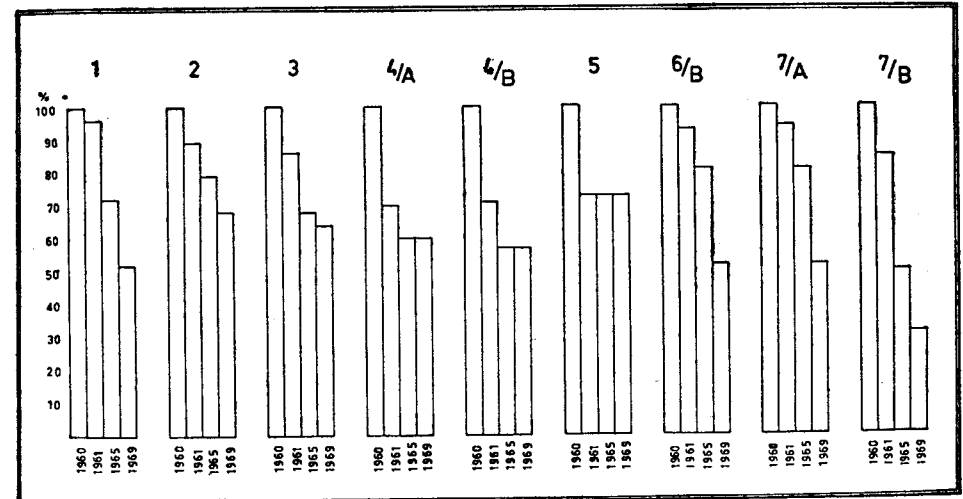
Resim 20. 10 yaşındaki Kayın gençliği boşaltma kesiminden önce, ortalama boy 201,2 cm, Deneme alanı Nr. 7/B, 1969 (üstte); maksimal boy 325 cm, Deneme alanı Nr. 3, 1969 (altta).

Abb. 20. Der 10jährige Buchenaufschlag unmittelbar vor dem Räumungshieb, mittlere Höhe 201,2 cm, Versuchsfläche Nr. 7/B, 1969 (oben); Maximale Höhe 325 cm, Versuchsfläche Nr. 3, 1969 (unten)

(Foto H. Aksoy)
(Foto A. Suner)

10 yaşında, 4 adet fidan göstermek suretiyle istisnai bir durum yaratmıştır. Bütün deneme alanlarına nazaran fidan sayısı en düzensiz ve en az olan (maksimal 8, minimal 0, ortalama 4) bu deneme alanında 6/A ya benzer tarzda yer yer gençlikler görülmektedir. Alanın ortasında büyük bir kısım gençlikten yoksundur ve oldukça gür çayırlaşma müşahade edilir.

Alanlarda bidayette (1960 yılı) meydana gelen gençlik sayısı ile 10 yıl sonraki (1969) gençlik sayısı arasında, kayıplar dolayısıyla oldukça büyük farklar meydana gelmiştir. Grafikler 1960, 1961, 1965, 1969 yılları itibariyle olan fidan sayısı azalmalarını göstermektedir (Resim 21). En büyük kayıplar (%69), fidan sayısı itibariyle en zengin ve gelişmesi çok gümrak olan 7/B sahasındadır. Burada kuvvetli mücadele ve gövde ayrılmasının büyük rolü aşikârdır. Bunun dışında kuraklık ölümleri bahis konusudur. Deneme alanlarında gerek don ve Kayın fidecik mantarı (*Phytophthora omnivora*), gerekse toprağın işlenmiş olmasına rağmen fare zararları müşahade edilmemiştir.



Resim 21. Deneme alanlarında yıllara göre (1960-1969) yüzde itibariyle fidan azalışı.

Abb. 21. Graphische Darstellung der prozentualen Ausfälle in den verschiedenen Jahren und Versuchsflächen.

Bütün bu kayıplara rağmen 10 yıllık sonuçlara göre 6/A ve kısmen 4/B Deneme alanları dışındaki bütün deneme alanlarında mevcut olan fidanlar, genellikle iyi bir Kayın meşceresinin meydana gelmesi için ye-

terli mütalâa edilmek gerekir. Herne kadar kalite seleksiyonu bakımından, Kayın gençliklerinin sık, çok sık hatta Alman ormancılarının ifade-sine göre «Köpek üzerindeki kıllar gibi» sık olması arzu edilirse de, genellikle bağımsız hale gelen gençliklerde m² de düzenli dağılıfta 5-6 fidanın bulunması tatmin edici bir durum olarak kabul edilmektedir. Bu itibarla 6/A ve kısmen 4/B dışındaki deneme alanlarının hepsinde sık bir gençlikle iyi, hatta çok iyi bir gençleştirme başarısı elde edilmiştir. Bu başarıda kullanılan tekniğin payı ve rolü büyüktür.

Geniş alanda bir örnek ve sık teşekkül eden Kayın gençliklerinde gelişme özellikle boy büyümesi, kuvvetlidir (Resim 22). Bazı deneme alanlarına (Deneme alanı No. 1, 2, 3 ve 7) ait boy gelişmesi grafikleri (Resim 23), tabii gençliklerde Doğu Kayınının boy gelişme seyri hakkında fikir verir.

Deneme alanlarında son ışık ve boşaltma kesimlerinde gecikilmiş olduğu düşünülebilir, zira genellikle Kayın gençliği 0,6 ve en fazla 1,0 m boya ulaştığı zaman, siper pozisyonunun tamamen uzaklaşmış olması gerekir. Fakat Belgrad ormanının iklim ve toprak şartları bilhassa kuvvetli ışık entansitesiyle ilkbahar ve yaz kuraklığı, siperin daha erken uzaklaştırılmasını engeller mahiyette görülmüştür. Diğer taraftan birçok alanlarda meşcere siperi ikinci ışık kesimlerinden sonra büyük ölçüde zayıf ağaçlardan oluşmaktadır ki, üçüncü, dördüncü ışık kesimlerinde ve boşaltma kesiminde bu ağaçların devrilmesi ve taşınması sırasında altlarında bulunan gençlik, fazla boylu olmadığı için (Örneğin; 1 no.lu alanda 1965 yılında maksimal boy 110, ortalama boy 40; aynı yılda 7 no.lu alanda maksimal boy 109,0, ortalama boy 50,9 cm) kayda değer bir zarar olmamıştır. Ayrıca ışık ve boşaltma kesimlerinde işletmece azami itina ve ihtimam gösterilmiş, ağaçların devirme ve taşınması

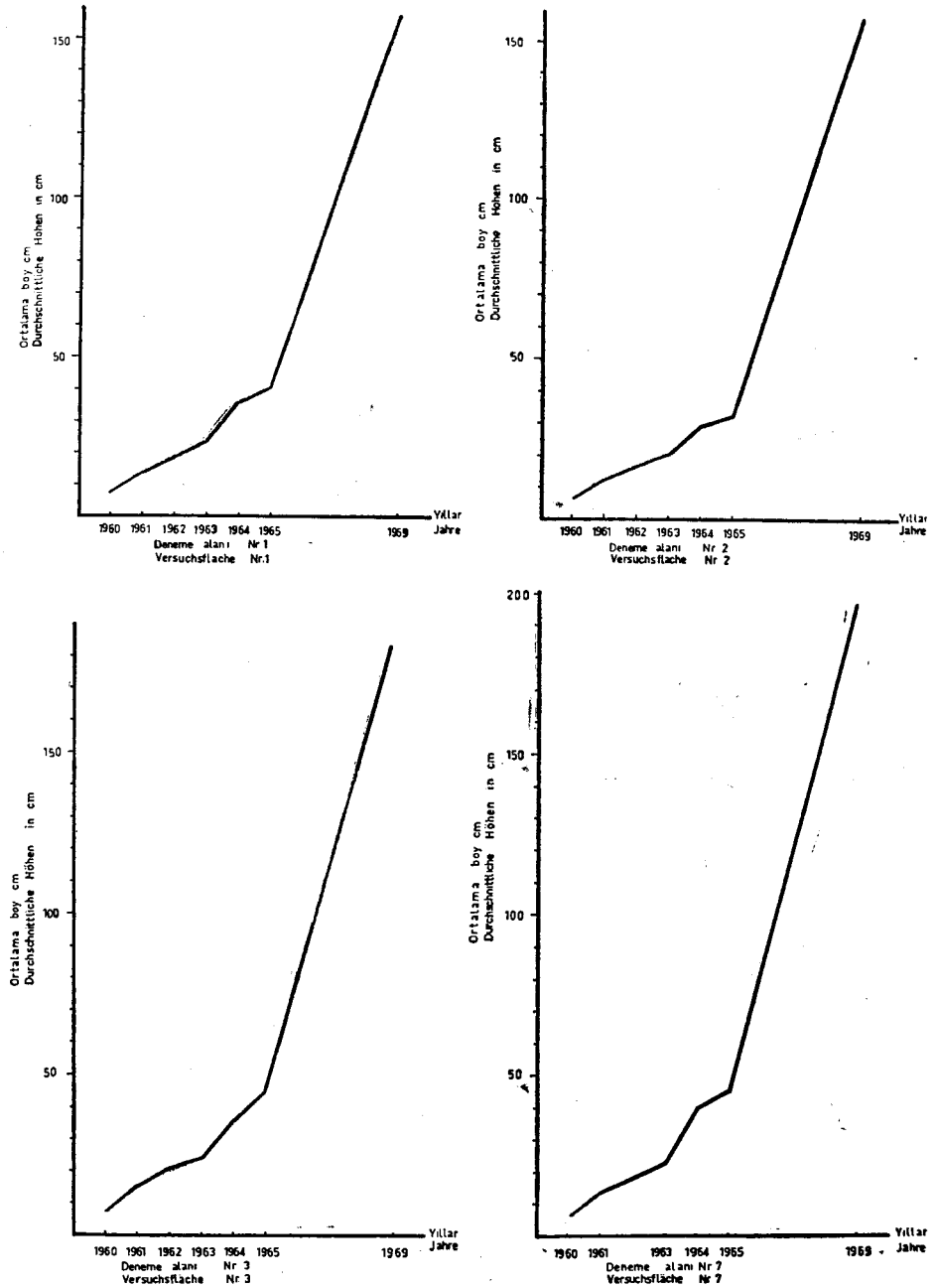


Resim 22. 1966 yılında 6 yaşında 1,0 m boya ulaşmış olan tabii bir Kayın fidanı.

Abb. 22. Eine im Alter von 6 Jahren 1,0 m Höhe erreichte natürliche Buchen-pflanze.

(Foto T. Odabaşı)

boylanmış gençliklerde herhangi bir zarara yol açmamıştır.



Resim 23. Çeşitli deneme alanlarında ortalama boy gelişmesi.

Abb. 23. Durchschnittliche Höhenentwicklung der Buchenverjüngung auf verschiedenen Versuchsflächen.

IV. Deneme alanlarında uygulanan bakım

Deneme alanlarında gençlik bakımı müdahalelerine lüzum hasıl olmuştur. Genellikle sık büyümesi istenen Kayın gençliklerinin seyreltilmesi yoluna gidilmemiştir. Zira çok sık büyüyen Kayın gençlikleri için tehlike ifade edebilecek kar kırması veya kar yatırması, Belgrad ormanında bahis konusu değildir. Esasen bugüne kadar Kayın gençliklerinde bu gibi zararlar müşahade edilmemiştir. Gençliklerde gençlik bakımı tedbiri olarak sadece boğma tehlikesini önlemek üzere ve daha ziyade kısmi mahiyette temizleme kesimleri uygulanmıştır. Bu müdahalelerde Kestane ve Kayın kütüklerinden hasıl olan zararlı sürgünler ve aynı zamanda Kayında, köklerin ana kütükten uzak (4-5 m) mesafelerde meydana getirdikleri kuvvetli gelişen kök sürgünleri uzaklaştırılmıştır (Resim 24). Ayrıca rutubetli kuzey alanlarda Böğürtlen (*Rubus fruticosus*) istilâsı görülmüştür. Bu bitkinin çok uzayan ve gençliğin üzerini sarmak suretiyle onu yatırmaya çabalayan dikenli kolları dipten kesilmek suretiyle uzaklaştırılmıştır. Yapılan müşahadelere göre, bir en fazla iki müdahale gerek kök ve kütük sürgünü ve gerekse Böğürtlen istilâsı tehlikesini önlemeye yetmektedir.

Deneme alanlarında yapılan bazı tamamlama çalışmaları da, bakım konusuna sokulabilir. Hernekadar 1959 yılını izleyen iki zengin tohum yılı (1963 ve 1968) ve arada hasıl olan serpmeye tohum yılları, toprak işlemesine tabi tutulan alanlarda fidansız kalan ufak boşlukların veya deliklerin dolmasını sağlamışsa da, yine de gençleştirme işi sonuçlandıktan sonra bazı küçük tohumlanmamış delikler yahut seyrek tohumlanmış kısımlar kalmıştır. İtina ile tesbit edilen bu kısımlar 1969 yılı sonbaharında Belgrad ormanının yetiştirme muhiti şartlarına uygun yaşlarda Duglaz (*Pseudotsuga menziesii*), Karaçam (*Pinus nigra pallasiana*) ve Sedir (*Cedrus libani*) türlerinin topraklı fidanlarıyla doldurulmuş veya kültive edilmiştir. Duglazda münferit veya geniş fidan aralıklarıyla (3×3 m) küme tamamlaması çok iyi sonuçlar vermiştir. Karaçamda 1,5×1,5 m, Sedirde tercihen 2×2 m aralıklarla Belgrad ormanı yetiştirme muhiti şartları için sık sayılabilecek küçük alan kültürleri yapılmıştır. Bu çalışmalarda esas amaç, kısmen tamamlama fakat daha ziyade saf Kayın gençliğini saha itibarıyla yer yer çeşitli oranlarda değerli iğneyapraklılarla karıştırmaktır. Aynı maksatla Kayın gençliğinin seyrek olduğu kısımların üzerine de dikim yapılmıştır (üst dikim). Tabiatıyla ilerde yapılacak bakım müdahalelerinde iğneyapraklıların Kayın tarafından ezilmemesi sağlanacak ve bu arada maksada en uygun karışım düzenlenecektir. Tamamlama çalışmaları bilhassa çok az ve mahalli gençlik taşıyan veya



Resim 24. Kayın tabii gençliği içinde boğma tehlikesi yaratan Kestane kütük sürgünleri (üstte); Kayının ana kütükten 4-5 m uzaklıkta kuvvetli gelişen kök sürgünleri (altta).

Abb. 24. Die Verdämnungsgefahr verursachte Kastanienausschläge (oben); Buchenwurzelausschläge in 4-5 m Entfernung vom Stock (unten).

(Foto F. Saatçioğlu)
(Foto A. Suner)



gençlikten hemen hemen tamamen yoksun kalmış olan 4/B ve 6/A alanlarına teksif edilmiştir. Bu maksatla her iki alan 1970 sonbahar mevsiminde, kuvvetli bir siper gevşetmesinden sonra birbirlerinden ayrı olarak Duglaz, Sedir ve Karaçam plantasyonlarıyla doldurulmuştur. Duglaz bidayette zayıf bir siperden hoşlanmaktadır. Deneme alanlarına dikilen fidanların türü ve sayısı, ile dikim aralıkları ve şekilleri tablo 8 de gösterilmiştir.

Tablonun değerlerine göre bütün alanların ortalama genel karışım oranı %28,6'dır. Bu oranın yüksekçe oluşu, iğneyapraklı fidanların geniş aralıklarla kültive edilmelerinden ve aynı zamanda çok az ve mahalli gençlik taşıyan, veya gençlikten hemen hemen tamamen yoksun kalmış bulunan, 4/B ve 6/A alanlarında entansif bir tamamlama yapılması zaruretinden ileri gelmiş bulunmaktadır. Sahalarının büyük kısmında tamamlama ihtiyacı gösteren her iki alan (4/B alanında %63,2, 6/A alanında %72,2) hariç tutulacak olursa geri kalan alanların genel ortalama karışım oranı %18,8'e iner. Kayın tabii gençliklerinin aşağı yukarı 1/5 oranında değerli iğneyapraklı türlerle karışması, saf Kayın teşeccürünün kıymet hasılatını büyük ölçüde yükseltir.

Gençlik ve sıklık bakımı yönünden Kayın tabii gençleştirme alanlarında Meşe ile Kayının, hatta Gürgeenin gençlikte ve sıklıktaki karşılıklı büyüme ilişkileri büyük önem taşır. Belgrad ormanının çeşitli yaştaki karışık meşcerelerinden edinilen bilgiler ve ormanın iki serisinde direklik çağında, orta bonitette ve Gürgeen ihtiva eden Meşe-Kayın karışık meşcerelerinden alınan 54 örnek ağaç üzerinde gövde analizleriyle yapılan araştırmalar,¹ bu ilişkilerin belirli yaşlara kadar Meşenin aleyhinde olduğunu göstermiştir (Resim 25). Grafiklerin tetkikinden anlaşılmaktadır ki, karışımın devamında en önemli rol oynayan boy büyümesi bakımından Kayın aşağı yukarı 40-50 yaşlara kadar aynı yaştaki Meşeye (*Quercus dschorochensis*) nazaran 1-2 m arasında değişen bir boy farkıyla üstün büyüme yapmakta ve Kayının bu büyüme üstünlüğü yaklaşık olarak 45 yaşlarından sonra Meşeye geçmektedir. Gürgeenin büyümesi ise aşağı yukarı 35-40 yaşlarına kadar aynı yaştaki Meşenin biraz üstünde, fakat Kayının altında kalmakta ve boy eğrisi 10-11 m den sonra gerilemekte ve Meşenin altına inmektedir. Esasen ikinci sınıf bir ağaç olan Gürgeenin, Meşe ve Kayın gibi devamlı bir büyüme yaparak birinci sınıfa ulaşan ağaçlarla ileri yaşlara kadar rekâbet etmesine imkân yoktur.

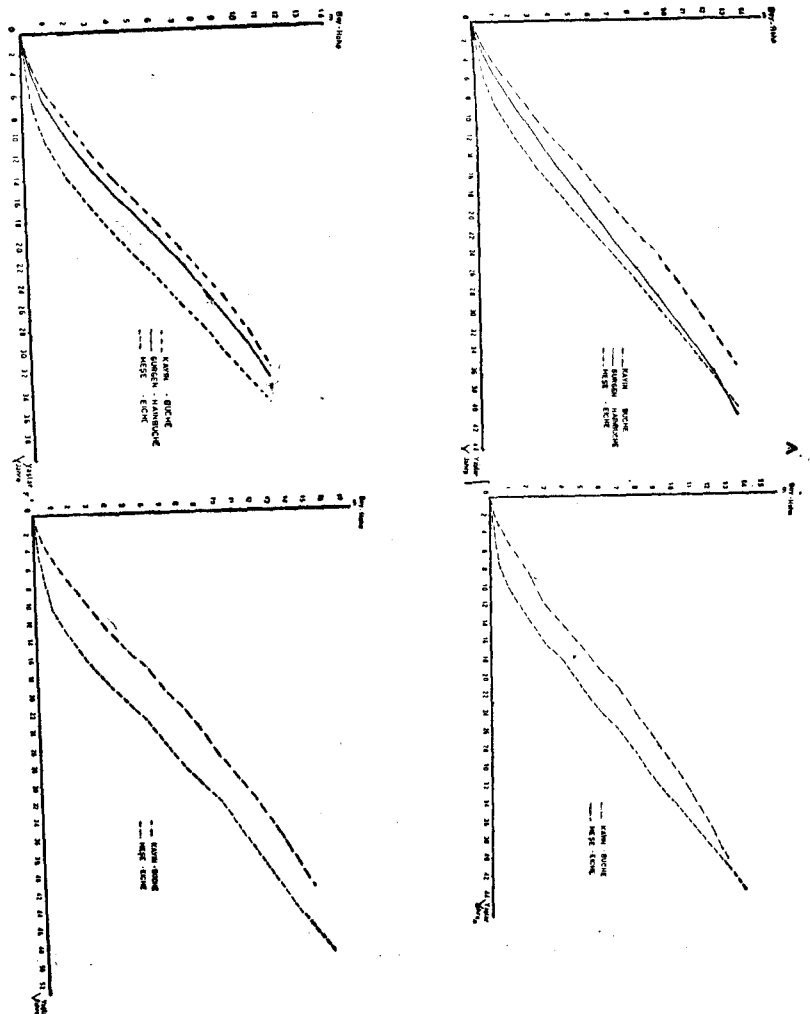
¹ Bu araştırmalar, verilen esaslara göre Ankara Ormançılık Araştırma Enstitüsü elemanlarından Yüksek Mühendis Artok Suner tarafından yapılmıştır.

Tablo 8
Kayın deneme alanlarında tamamlama, özellikle karışım sağlama amacıyla 1969 ve 1970 yıllarında yapılan iğneyapraklı ve topraklı fidan dikimleri

Deneme alanı		Dikilen fidanların					Yaklaşık alan m ²	Toplam alan m ²	Genel alana oranı %
No	Alanı m ²	Türü	Yaşı	Adedi	Dikim şekli ve aralıkları				
1	3625	Pseudotsuga menziesii	1-2	50	3x3 m, 5 adetlik 10 küme	450	450	12,41	
2	3153	Pinus nigra	1-4	60	1,5x1,5 m, Küçük alan kültürü	135	335	10,6	
3	2297	Cedrus libani	1-3	50	2x2 m, Küçük alan kültürü	200	270	11,8	
4/A	2453	Pseudotsuga menziesii	1-2	30	3x3 m, 3-5 adetlik kümeler	270	675	35,7	
4/B	2374	Pinus nigra	1-4	300	1,5x1,5 m, Küçük alan kültürü	200	1500	63,2	
5	2772	Cedrus libani	1-4	50	2x2 m, 10 ar adetlik 5 küme	900	600	36,4	
6/A	1696	Pseudotsuga menziesii	1-2	100	3x3 m, 2 grup halinde	450	1010	72,2	
6/B	2116	Cedrus libani	1-4	150	2x2 m, Küçük alan kültürü	560	1225	12,8	
7/A	2846	Pinus nigra	1-4	200	1,5x1,5 m, Küçük alan kültürü	225	270	9,4	
7/B	2141	Cedrus libani	1-4	250	2x2 m, Küçük alan kültürü	1000	450	20,9	
		Pseudotsuga menziesii	1-2	30	3x3 m, Münferit ve 6 adet 3 lü küme	270			
		Pseudotsuga menziesii	1-2	30	3x3 m, Münferit ve kümeler halinde	270			
		Pseudotsuga menziesii	1-2	50	3x3 m, Münferit ve kümeler halinde	450			
Toplam sayı :					1590	Toplam alan		6655	

Tabelle 8
Ergänzung bzw. Mischung der Buchenverjüngung mit wertvollen Nadelbaumarten
(1969 und 1970)

Versuchsfläche		Gepflanzte Ballenpflanzen						
Nr.	Größe m ²	Baumart	Alter	Zahl	Einbringungsform und Pflanzenabstand	Größe der Ergänzungsfläche m ²	Gesamtfläche m ²	Mischungsanteil nach der Fläche in %
1	3625	Pseudotsuga menziesii	1-2	50	3x3 m, 10 Trupps je 5 Pflanzen	450	450	12,41
2	3153	Pinus nigra	1-4	60	1,5x1,5 m, Kleinflächenkultur	135	335	10,6
		Cedrus libani	1-3	50	2x2 m, Kleinflächenkultur	200		
3	2297	Pseudotsuga menziesii	1-2	30	3x3 m, Trupps je 3-5 Pflanzen	270	270	11,8
4/A	2453	Pinus nigra	1-4	300	1,5x1,5 m, Kleinflächenkultur	675	875	35,7
		Cedrus libani	1-4	50	2x2 m, 5 Trupps je 10 Pflanzen	200		
4/B	2374	Pseudotsuga menziesii	1-2	100	3x3 m, 2 In Gruppen	900	1500	63,2
		Cedrus libani	1-4	150	2x2 m, Kleinflächenkultur	600		
5	2772	Pinus nigra	1-4	200	1,5x1,5 m, Kleinflächenkultur	450	1010	36,4
		Cedrus libani	1-4	140	2x3 m, Kleinflächenkultur	560		
6/A	1696	Pinus nigra	1-4	100	1,5x1,5 m, Kleinflächenkultur	225	1225	72,3
		Cedrus libani	1-4	250	2x2 m, Kleinflächenkultur	1000		
6/B	2119	Pseudotsuga menziesii	1-2	30	3x3 m, Einzelmischung und 3 Trupps je 6 Pflanzen	270	270	12,8
7/A	2846	Pseudotsuga menziesii	1-2	30	3x3 m, Einzel- und Truppenmischung	270	270	9,4
7/B	2141	Pseudotsuga menziesii	1-2	50	3x3 m, Einzel- und Truppenmischung	450	450	20,9
Gesamtzahl				1590	Gesamtfläche			
					6655			



Resim 25. Belgrad Ormanının Bentler (Bölme 43), Kurtkemer (Bölme 54) serilerinde genç Kayın-Meşe ve Kayın-Gürgen-Meşe karışık meşcerelerinde türlerin karşılıklı boy büyümesi ilişkileri.
Abb. 25. Das gegenseitige Wuchsverhalten der Buche und Eiche, auch Hainbuche in den verschiedenen Mischbeständen des Belgrader-Waldes.

Bütün bu tesbitler ve müşahadeler Meşenin Belgrad ormanında ilk çağlardan itibaren belirli yaşlara kadar Kayına nazaran biyolojikman zayıf olduğunu göstermektedir. Meşe Kayın karışık meşcerelerinde güney yamaçlar yahut zayıf kum toprakları gibi yetişme yerleri bir tarafa burayılacak olursa, gençlikte büyüme itibariyle Kayın aynı yaştaki Meşeyi boğar. Teorik olarak Meşenin «Kayın Meşenin canavarıdır» sözü çok yerindedir. Aynıyaşlı Meşe Kayın gençliği ideal bir karışım olmakla beraber, bu durum en iyi bakım tedbirleri altında dahi hemen daima Kayının galip olduğu bir meşcere terekütüne gider. Bu itibarla Meşenin Kayınla birlikte karışık meşcerede gelişebilmesi için, Kayına nazaran belirli

bir yaş ve bu yaşı gerektirdiği boy üstünlüğüne sahip kılınması gerekir. Grafiklere göre Meşenin Kayından yaklaşık olarak 8-10 yıl evvel alana getirilmesi, ona gereken boy üstünlüğünü sağlamaya yeterli olacaktır. Belgrad ormanında olduğu gibi, Meşenin Kayınla aynı derecede büyümediği, bazı yabancı mntıkalarda da, örneğin: Kuzey Almanya, bu türün daha önceden (yaklaşık olarak 10 yıl) ve büyükçe alanlar üzerinde (en az 0,2 ha) suni veya tabii olarak yetiştirilmesi yoluna gidilmektedir. Ancak bu suretle Meşenin gelişebilmesi emniyet altına alınmakta ve kalın çaplı gövdeler yetiştirmek maksadıyla, bu ağaç türünün ikinci idare süresine geçirilmesi mümkün olmaktadır. Şu halde, Kayının tabii gençleştirilmesine başlamadan 8-10 yıl evvel, meşcere içinde mahalli olarak Meşe, küme, grup hatta münferit gövdelerinin bulunduğu kısımlarda gruplar halinde Meşenin gençleştirilmesi ve Meşe grupları gereken yaş ve boy üstünlüğünü elde ettikten sonra da büyük alan üzerinde Kayın temel meşceresinin gençleştirilmesine geçilecektir. İlk olarak Morts-feld tarafından Kuzey Almanya'nın doğusunda uygulanan bu eski metoda «Büyük gruplar halinde gençleştirme işletmesi» adı dahi verilmiştir. Meşe gruplarında bazı gövdelerin kar baskısı ile dışarıya doğru yatması ve kenar ağaçlarında budaklı gövde teşekkülâtı, metodun kendi kabahatinden değil daha ziyade ana gençliğin getirilmesinde Meşe gruplarının etraflarının yeteri itina ile kuşaklanmamasından ileri gelir. Bu metodu, grup işletmesinden ziyade, Meşeye karışım sağlayan büyük maktalı siper işletmesinin bir modifikasyonu olarak mütalâa etmek daha doğru olur.

Meşenin Kayına nazaran biyolojikman zayıf durumu, bazı deneme alanlarında (bilhassa Deneme alanı No. 3) Kayınla birlikte küme halinde meydana gelmiş olan Meşe gençliklerinde bariz olarak görülmüştür. Zira Meşe gençlik sahaları hızlı büyüyen Kayınlar tarafından ezilme ve boğulma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Meşenin birkaç yıl için dahi Kayın siperi altında kalması, onun gelişmemesi ve dejenere olması için yeterlidir. Bu nedenle Meşeyi kurtarmak üzere oldukça güç ve masraflı olan gençlik bakımı müdahalelerini yapmak zorunluluğu hasıl olmuştur. Bu müdahaleler sıklık çağlarında «Karışımın düzenlenmesi» tedbirleri olarak Meşenin daha uzun süre himayesini sağlayacaktır. Diğer taraftan Kayın temel meşcere gençliği içinde grup genişliğindeki (yaklaşık olarak 5-10 ar) alanlarda saf ve sık olarak meydana gelen Meşe gençliği (Resim 26), bakım ve bilhassa izolasyon kesimleriyle yardım gördüğü takdirde, ileri yaşlarda muhtemelen saha ve sayısından kaybetmekle beraber yine de küme veya münferit karışım sağlayabilir.



Resim 26. Kayın temel gençliği içinde mahalli olarak 5-6 ar büyüklükteki bir alanda meydana gelen saf ve sık Meşe gençliği, Deneme alanı Nr. 4.

Abb. 26. In der Buchengrundbestockung entstandene, 5-6 ar grosse, reine und dichte Elchenverjüngung, Versuchsfläche Nr. 4.

(Foto F. Saatçioğlu)

V. Sonuçların özeti

Bu yazı ile izah edilen gençleştirme çalışmaları ve bu çalışmalardan alınan 10 yıllık (1959-1969) sonuçlar değerlendirilecek olursa, Kayın meşcerelerinin gençleştirilmesi konusunda büyük önem taşıyan aşağıdaki hususlar belirir:

1) Araştırmalar büyük maktalı siper gençleştirme metodunun Belgrad ormanının Kayın meşcerelerinde uygulanması imkânları ve tekniği hakkında iyi bir fikir verecek mahiyettedir. Kullanılan tekniğin, mevkiin gerektirdiği bazı ufak değişikliklerle, Türkiye'nin diğer mntıkalarındaki saf veya az miktarda Meşe, Gürgen ve diğer yapraklılarla karışık Kayın meşcerelerinde başarıyla uygulanması mümkün ve sayanı tavsiyedir.

2) Deneme alanlarında toprak işlenmiş, özellikle tabii gençleşmeyi engelleyen kalın ölü yaprak örtüsünün uzaklaştırılmış ve humusun ma-

deni toprakla karıştırılmış olması, tabii tohumlama ve gençleşme üzerine en olumlu etkiyi yapmış ve Kayın için lüzumlu olarak sık bir gençliğin meydana gelmesi ve gelişmesi imkânlarını hazırlamıştır. Toprağın işlenmiş özellikle engelleyici örtünün uzaklaştırılmış olması, aynı zamanda 1959 Kayın zengin tohum yılından büyük alanlarda faydalanmayı mümkün kılmıştır.

3) 1959 tohum yılının bütün alanlarda toprağa fazla miktarda tohum döktüğü (m^2 ye 47-310 adet) ve bu yılın zengin tohumlama yılı olarak tayininde isabet olduğu tesbit edilmiştir.

4) Diri ve ölü örtüsü bırakılmış ve toprağı işlenmemiş olan mukayese alanında tabii gençleşme olmamış, yalnız ölü örtüsü bırakılmış, toprağı işlenmemiş bir alanda ise, bütün diğer alanlara nazaran fidan sayısı minimal olmuştur.

5) Ölü ve diri örtünün uzaklaştırılması için yapılan toprak işleme hazırlama kesimlerini lüzumsuz kılmış ve bu suretle 1959 zengin tohum yılından faydalanarak genel gençleştirme süresini 10-11 yıla (1959-1969, 1959-1970) indirmek başarıyla mümkün olmuştur. Esasen Orta Avrupa'da ve bilhassa Danimarka'da geçen yüzyılın ortasına kadar yapılan deneyler, toprak işleminin yardımı ve katkısı olmadan başarılı bir Kayın gençleşmesi elde etmenin ancak nadir hallerde mümkün olabileceğini göstermiştir. Bu itibarla Kayın meşcerelerinde toprağın işlenmesi zarureti hemen hemen bir kaide olarak kabul etmek gerekir. Ancak toprak işleme masraflarını azaltmak maksadıyla Kayın tabii gençleştirmesinin çok yaygın olduğu Danimarka'da olduğu gibi, özel konstraksiyonlu hayvan veya traktörle çekilen pulluklardan, tırmıklardan, kültivatörlerden (Örneğin; Fin kültivatörü), bıçaklı veya ripperli küçük çapta paletli traktörlerden, frez veya rotavatorlardan faydalanma yoluna gitmek gerekir. Bu suretle çapa ve benzeri aletler ve insan gücü ile yapılan çalışmalara nazaran masrafı 1/4 hatta 1/5 e kadar indirmek mümkündür.

6) Toprak örtüsünün ve bilhassa ölü örtünün uzaklaştırılması şekli gençleşmede farklı sonuçlar doğurmuştur. En büyük başarıyı sağlayan toprak işleme tarzı, 1 m genişlikte işlenmemiş şeritler arasında, 1,5 veya 2 m genişlikteki şeritlerin işlenmesi ve tohum dökümünden sonra tohumun sağ bir işleme ile kapanması suretiyle yapılan şeritler halindeki işlemedir.

7) Ekspozisyonun gençleşme üzerinde büyük etkisi tesbit edilmiştir. Genellikle aynı toprak işleme şartları altında, kuzeye bakan deneme alan-

larında güney ve güneydoğuya bakan deneme alanlarına nazaran fidan sayısı çok yüksektir. Gençliğin gelişmesi ve bilhassa boy büyümesi de, kuzeye bakan alanlarda, diğerlerine nazaran çok daha üstündür.

8) Ana meşcerenin yaşı, Kayın gençleşmesi üzerine kayda değer bir etki yaratmamıştır. Ancak kalın ve büyük tepeli ve dolayısıyla yaşlı ana ağaçların sayı itibarıyla fazla bulunduğu alanlarda tohumlama fazla olmuş ve bu durum sonuca olumlu etki yapmıştır.

9) Deneme alanlarında kayıplar nedeniyle 1960 yılı meydana gelen gençlik sayısı ile, 10 yıl sonraki (1969) gençlik sayısı arasında oldukça büyük farklar meydana gelmiştir. Bütün deneme alanlarının ortalaması olarak 10 yıllık kayıp oranı %56 dır. Fidan sayısı itibarıyla zengin ve en zengin deneme alanlarındaki kuvvetli mücadele ve gövde ayrılması, 1965 yılından sonraki kayıplarda da rol oynamıştır.

10) Deneme alanlarında gerek don ve Kayın fidecik mantarı (*Phytophthora omnivora*) ve gerekse toprağın işlenmiş olmasına rağmen fare zararları müşahade edilmemiştir.

11) Deneme alanlarında gençlik bakımı müdahalelerine lüzum hasıl olmuştur. Gençliklerde, gençlik bakımı tedbiri olarak, sık duruma rağmen seyreltme uygulanmamış, sadece boğma tehlikesini önlemek üzere ve daha ziyade kısmi mahiyette temizleme kesimleri yapılmıştır. Rutubetli Kuzey alanlarda, Böğürtlen (*Rubus fruticosus*) istilası tehlikeli olmak eğilimindedir.

12) Deneme alanlarında 1969 yılı sonbaharında tamamlamadan ziyade saf Kayın gençliğini değerli iğneyapraklılarla karıştırmak maksadıyla, gençliklere Duglaz (*Pseudotsuga menziesii*), Karaçam (*Pinus nigra pallasiana*) ve Sedir (*Cedrus libani*) kültive edilmiştir. Duglazda münferit veya geniş fidan aralıklarıyla küme karışımı, diğer türlerde ise yaklaşık olarak grup genişliğinde alan kültürleri iyi uygulanmıştır. Tamamlama çalışmaları bilhassa çok az ve düzensiz dağılıştaki gençlik taşıyan ve ya gençlikten hemen hemen tamamen yoksun kalmış olan toprağı işlenmemiş iki deneme alanına teksif edilmiştir. Bu maksatla her iki alan, 1970 sonbahar mevsiminde kuvvetli bir siper gevşetmesinden sonra Duglaz, Sedir ve Karaçam plantasyonlarıyla doldurulmuştur.

13) Meşe, Belgrad ormanında ilk çağlardan itibaren belirli yaşlara kadar Kayına nazaran biyolojikman zayıftır ve aynı yaştaki Kayın Meşeyi boğar. Bu itibarla, Meşenin Kayından yaklaşık olarak 8-10 yıl evvel alana getirilmesi ve bu suretle gereken yaş üstünlüğüne kavuşturulması,

müstakbel meşcerede Meşe karışımını sağlamak için zaruridir. Bunun uygulanamaması halinde, Kayın temel meşcere gençliği içinde, yaklaşık olarak 5-10 ar büyüklükteki alanlarda saf ve sık Meşe gençliği meydana getirmek ve bu gençlikleri izolasyon kesimleriyle Kayının boğma etkisinden kurtarmak, müstakbel temel Kayın meşceresi içinde küme veya münferit Meşe karışımı sağlayabilir.

14) Bu araştırmanın tekniğine sadık kalarak gençleştirme süresinin toprak işlemesiyle kısaltılması ve bu sayede büyük kısmı yaşlı ve bozuk bünyede olan Kayın ormanlarını uzun vadeli, tatbikat ve gözetim imkânlarından yoksun, hazırlama kesimlerine lüzum kalmadan, 10-11 yıl gibi kısa bir devre içinde gençleştirmek mümkündür.

15) Bu denemelerin başarılı kesin sonuçlarına dayanarak, Kayının müteakip zengin tohum yıllarında tohum dökümünden evvel mineral toprağı şeritler halinde yüze çıkaracak ve tohum dökümünden hemen sonra da Kayın fıstıklarının toprakla karışımını ve örtülmelerini sağlayacak mahiyette entansif, fakat mümkün olduğu kadar fazla masraflı olmayan ölü yaprak örtüsü uzaklaştırma ve toprak işleme metodlarının çeşitli yetiştirme muhiti ve meşcere şartları altında ve büyük sahalarda denenmesini, Türkiye'nin Kayın mntıkalarında çalışan pratikçilere hararetle tavsiye ederim. Bu kabil denemeler ancak, maksada uygun tesis edilir, otlak hayvanlarından korunur ve itinalı müşahedelerle devamlı izlenirlerse, pratik bir değer kazanabilirler ve sonuçları kullanışa elverişli olur.

DIE VERSUCHSANLAGE UND ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE ÜBER DIE NATÜRLICHE VERJÜNGUNG DER BUCHE (FAGUS ORIENTALIS LIPSKY) IM BELGRADER-WALD

v o n

Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU

Das Fehlen jeglicher Grundlagen über das Aufkommen und die Entwicklung der Buchenverjüngung in der Türkei, veranlasste mich das reiche Buchenmastjahr 1959 zur Anlage eines eingehenden Versuches in einigen Buchenbeständen des Belgrader Waldes heranzuziehen. Die Versuchsanlage und wichtigsten Ergebnisse dieses 10jährigen Versuches sind im folgenden dargelegt:

- 1 Der Versuch hat den Zweck, verlässliche Grundlagen über die besten Voraussetzungen für die Entstehung und Entwicklung der Buchennaturverjüngung im Lehrforstamt Belgrader-Wald zu gewinnen. Dafür wurden in den mit etwa Eiche und Hainbuche gemischten und ungleichaltrigen Buchenaltbeständen mittlerer Bonität und Qualität mit unregelmäßigem Aufbau und verschiedener Exposition, 7 Versuchsflächen von 2,5477 ha Gesamtgrösse angelegt (vgl. Abb. 1, 2, 3 und Tabelle 1).
- 2 Die Versuchsflächen liegen etwa zwischen 125 und 150 m über dem Meeresspiegel und sind im Norden von der Schwarzmeerküste etwa 5,8 km entfernt. Nach den 20jährigen Beobachtungen und vom Versuchsort 3 600 m entfernten und in gleicher Höhe liegenden meteorologischen Station hat das Gebiet eine mittlere Jahrestemperatur von 12,8°C und ein mittlerer Jahresniederschlag von 1058 mm. Die mittlere jährliche Luftfeuchtigkeit ist 83%. Die Verteilung der Niederschlagsmengen auf das Jahr ist nicht gerade günstig, weil vom gesamten Niederschlag 19,7% (208,78 mm) im Frühjahr, 10,0% (105,51 mm) im Sommer fallen. Winter und Herbst sind also sehr nasse, Frühjahr und Sommer sehr trockene Jahreszeiten. Etwas gemildert ist die Sommertrockenheit durch die sehr starke Taubildung, die mit der durch Meeresnähe bedingten relativen Luftfeuchtigkeit zusammenhängt.
3. Für die Entstehung und Entwicklung der Buchenverjüngung sind die physikalischen Eigenschaften des Bodens wichtiger als die

der chemischen, insbesondere im Bezug auf ihren Mineralstoffreichtum. Der Boden der Versuchsflächen ist tiefgründiger Ton und toniger Lehm (Tongehalt 32,53%), örtlich dichtgelagert und mittlerer bis guter Dränageeigenschaft. Intensive Bewurzelung der Buchenbestockung reicht bis 40-60 cm Tiefe (vgl. Abb. 4). Der am meisten verbreitete Grundgestein besteht aus devonischen Schiefern und Grauwacken. pH-Grade des Bodens schwanken zwischen 4,3 und 5,6. Kalkarmut ist sehr typisch. Die Bodenoberfläche ist teilweise sehr dicht und zum Teil locker begrünt und besteht in der Hauptsache aus folgenden Arten: *Hedera helix*, *Carex brizoides*, *Carex glauca*, *Rubus fruticosus*, *Daphne pontica*, *Epimedium pubigerum*, *Smilax*, *Hypericum*, *Sesleria argentea*, *Brachypodium pinnatum* usw. Auf dem grössten Teil der Versuchsflächen befand sich eine Moderschicht aus untersetztem und 3-4-jährigem Laubstreu, die örtlich in der Mächtigkeit zwischen 5 und 6 cm schwankt, worunter eine wenig mächtige Mullschicht vorhanden war (vgl. Abb. 5 und 6). Das Vorhandensein einer solchen Bodendecke ist ein Zeichen, dass die Streuzersetzung nicht ungehemmt vonstatten geht. Dem Boden auflagernde, tote und auch zum Teil ungünstige lebende Bodendecke war ein grosses Hindernis für die natürliche Verjüngung der Buche, weshalb auf den sämtlichen Versuchsflächen, trotz der oft eintretenden Masten und zum Teil örtlich günstigen Lichtverhältnissen fast keinen Buchenaufschlag entstehen konnte. Daher musste um eine befriedigende Buchennaturverjüngung zu erzielen, dieses Hindernis durch mechanische Entfernung der unzersetzten Laubdecke und zusätzliche leichte Bodenbearbeitung beseitigt werden.

4. Die angewendete Verjüngungs- und Hiebstechnik auf den Versuchsflächen bestand aus zwei waldbaulichen Massnahmen, die voneinander getrennt in zwei Abschnitten durchgeführt wurden. Der erste Abschnitt umfasst «die Vorbereitung des Bodens, einschliesslich der Besamungshieb» und der zweite «Lichthiebe und Räumung».
5. Im Belgrader-Wald treten die Vollmasten bei der Buche etwa alle 4-5 Jahre auf. 1959, 1963, 1968 waren Vollmastjahre mit reichlichem Samenabfall. Um das Vollmastjahr 1959 (vgl. Abb. 7) auszunutzen, wurden auf allen Versuchsflächen zwischen dem

22. August und dem 7. September 1959 Basamungshiebe und unmittelbar danach zwischen Mitte-September und Mitte-Oktober 1959 Bodenbearbeitungen ausgeführt. Durch diese Massnahmen wurde bezweckt, die Winterlagerung und das Auflaufen der zu Boden abgefallenen Bucheckern günstig zu gestalten. Bei im allgemeinen mässig durchgeführten Besamungshieben wurden ein Teil des Unterstandes und einzelne gutgeformte Eichenstämme geschützt (vgl. Abb. 8 und 9). Die Hiebe entnahmen nur 13-16% der vorhandenen Bestandesmasse. Nach diesen Hieben zeigten die Flächen ein Schlussgrad von etwa 0,6. Nach Beendigung der Samenhiebe wurde unter der Verwendung der Blatthacke flächennässig verschiedenartige Bodenbearbeitungen ausgeführt (vgl. Abb. 10 und 11). Die meisten Bodenbearbeitungen wurden vor dem Abfall der Eckern vorgenommen, nur auf drei der bearbeiteten Versuchsflächen sind die Samen unmittelbar nach dem Abfallen durch nochmaliges Behacken bedeckt worden.

6. Die Bodenbearbeitungen sind folgenderweise ausgeführt (vgl. Tabelle 2).
 - Unbehandelt (Versuchsfläche Nr. 4/B und 6/A).
 - Streifenweise Bodenbearbeitung und zwar 1,5 m breiter Streifen bearbeitet und 1,0 m Zwischenstreifen unbearbeitet (Versuchsfläche Nr. 1).
 - Auf ganzer Fläche bearbeitet und nach dem Eckernfall nochmals behackt (Versuchsfläche Nr. 2 und 6/B).
 - Streifenweise Bodenbearbeitung und zwar 2,0 m breiter Streifen bearbeitet und 1,0 m breiter Zwischenstreifen unbearbeitet (Versuchsfläche Nr. 3).
 - Bearbeitung auf ganzer Fläche, ohne nochmaliges Behacken (Versuchsfläche Nr. 4/A und 5).
 - Streifenweise Bodenbearbeitung und zwar 2,0 m breiter Streifen bearbeitet und 1,0 m breiter Zwischenstreifen unbearbeitet, nach dem Eckernfall nochmals behackt (Versuchsfläche Nr. 7/A).
 - Streifenweise Bodenbearbeitung und zwar 1,5 m breiter Streifen bearbeitet, 1,0 m breiter Zwischenstreifen unbearbeitet, nach dem Eckernfall nochmals behackt (Versuchsfläche Nr. 7/B).

7. Die Beseitigung der für die Verjüngung ungünstigen Bodendecke und die seichte Bodenbearbeitung, durch die der Boden der Versuchsflächen in den Zustand der Garre gebracht wurden, machte die Vorbereitungshiebe ganz entbehrlich, weil die Böden stets Verjüngungsbereit geworden sind. Das Wegfallen des Vorbereitungsstadiums hat zur Verkürzung der allgemeinen Verjüngungszeit bedeutend beigetragen und zugleich die Einleitung der Verjüngung direkt mit dem Besamungshieb ermöglicht.
8. Bei der Vollmast des Jahres 1959 begann der Eckernfall etwa Mitte-Oktober und erstreckte sich bis Ende-November, zum Teil sogar bis in den Dezember hinein. Um den Eckernfall pro Quadratmeter feststellen zu können, wurden 20 Stück $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$ grossen Kisten benutzt, die auf die Versuchsflächen in einer zweckmässigen Verteilung hingelegt waren (vgl. Abb. 12). Auf den $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$ Flächen festgestellte Eckernzahl, einschliesslich die Qualität, sind in einer Tabelle (vgl. Tabelle 3) zusammengestellt. Nach diesen Feststellungen schwankte die Zahl der pro Quadratmeter gefallenen Bucheckern zwischen 47 und 310 Stück.
9. Die im feucht-warmen Winter 1959/60 (vgl. Tabelle 4) gekeimten Bucheckern begannen bereits Anfang-April aufzulaufen (vgl. Abb. 13), sodass auf bearbeiteten Böden der Versuchsflächen im Frühjahr 1960 sich eine mehr oder weniger dichte, sogar bürsenartige Buchennaturverjüngung aufstellte (vgl. Tabelle 5), während auf den unbearbeiteten mit einer dicken Streudecke behafteten Zwischstreifen entstandene Buchenpflanzen innerhalb von 2-3 Jahren fast alle abgestorben waren (vgl. Abb. 14 und Tabelle 6).
10. Der erste Lichthieb über dem Buchenaufschlag wurde im zweiten Winter (1961) nach der Besamung geführt. Ihm folgten im Abstand von zwei Jahren die weiteren Lichthiebe, sodass der zweite Lichthieb im Jahre 1963 (vgl. Abb. 15), der dritte im Jahre 1965 und der vierte im Jahre 1967 ausgeführt wurden. Die Versuchsflächen (Versuchsfläche Nr. 1, 3, 7/A, B) wurden im Jahre 1969 und die übrigen Flächen im Jahre 1970 durch Räumungshiebe ganz und endgültig von Altbäumen freigestellt. Auf den Versuchsflächen (Versuchsfläche Nr. 4/B und 6/A), wo der Boden unbearbeitet blieb und die Naturverjüngung in ungleichmässiger Verteilung unbefriedigend war, musste von starken Lichthieben vermieden werden.

Bei den Samenhieben und einzelnen Lichthieben bzw. Räumungen entnommenen Massen, einschliesslich die Vorräte vor den Verjüngungseingriffen sind in einer Tabelle (vgl. Tabelle 7) zusammengestellt. Die Werte sind auch prozentual und massenmässig graphisch dargestellt (vgl. Abb. 16 a, b, c und Abb. 17 a, b). Ausserdem wurden für alle Versuchsflächen Kronenprojektionen gezeichnet, aus denen der räumliche und zeitliche Gang der einzelnen Hiebe und das Mass der Stärke der Auflichtung von Anfang an deutlich zu sehen sind (vgl. Abb. 18 a, b, c, d).

11. Die Auswertung der Tabelle 5 gibt im allgemeinen Aufschluss über den Einfluss der Bodenbearbeitungsform und Exposition auf die zahlenmässige Entstehung und Entwicklung der Buchenverjüngung. Die auf verschiedenen Versuchsflächen, sowohl im Frühjahr 1960 als auch im Jahr 1969 gefundenen Buchenpflanzen, weisen einen ziemlich grossen Unterschied auf. Der Mittelwert der 10jährigen Pflanzen sämtlicher Versuchsflächen schwankt zwischen 4 und 35 je Quadratmeter, was eine Schwankung von 40 000-350 000 Pflanzen je Hektar bedeutet. Dieses Ergebnis kann in erster Linie mit den Bodenbearbeitungsformen und Expositionen der Versuchsflächen leicht in Beziehung gebracht werden. Der Einfluss der Bodenbearbeitungsform auf die Pflanzenzahl ist besonders bei den drei Versuchsflächen (Versuchsfläche Nr. 6/B, 7/A, 7/B) deutlich. Bei diesen Flächen wurde der Boden nicht nur bearbeitet, sondern auch nach dem Eckernfall nochmals behackt. Die Versuchsfläche Nr. 2 steht trotz derselben Bodenbearbeitung hinsichtlich der Pflanzenzahl den obengenannten Flächen zurück. Der Grund liegt darin, dass die Fläche Nr. 2 nach Süden exponiert ist, während die Versuchsflächen, die im ersten Jahr nach der Besamung die höchsten Pflanzenzahlen je Hektar aufweisen, alle nördliche Exposition besitzen. Der Einfluss der Exposition, äussert sich vor allem in den ersten Jahren. Unter allen Flächen hat die nach Norden exponierte Versuchsfläche Nr. 7/B das beste Verjüngungsergebnis ergeben, bei der streifenweise Bodenbearbeitung (1,5 m bearbeitet, 1,0 m nicht bearbeitet) durchgeführt und der Boden nach dem Eckernfall nochmals behackt wurde. Der absolute Maximalwert dieser Fläche lag im Jahre 1960 bei 323 Stück und der mittlere Maximalwert bei 112 Stück je Quadratmeter. Hinsichtlich des Pflanzenreichtums folgen ihr die Versuchsflächen Nr. 6/B und 7/A (vgl. Abb. 19). Diese

Flächen haben nicht nur an Zahl, sondern auch an Entwicklung der Pflanzen in 10 Jahren die besten Ergebnisse geliefert. Bei der Versuchsfläche Nr. 7/B hat die 10jährige Buchenverjüngung eine mittlere Höhe von 201,2 cm erreicht (vgl. Abb. 20). Die nach Südosten exponierten Versuchsflächen tragen im Vergleich zu den anderen, weniger Pflanzen.

Auf der unbearbeiteten Fläche, im allgemeinen mit stärkerer Bodendecke (Versuchsfläche Nr. 6/A), konnte mit Ausnahme von 15-20 m² grossen Teil derselben, fast keine Verjüngung festgestellt werden, während auch unbearbeitet gebliebene Fläche (Versuchsfläche Nr. 4/B) mit 4 Stück 10jährigen Pflanzen je Quadratmeter, eine Ausnahme zu bilden scheint. Jedoch ist die Verjüngung dieser Fläche sehr ungleichmässig verteilt (maximale Zahl 8, minimale Zahl 0, mittlere Zahl 4 je Quadratmeter), sodass örtlich grössere Teile keine Verjüngung tragen. Es ist anzuerkennen, dass die Gleichmässigkeit bei der Buchenverjüngung eine wichtige Forderung ist.

12. Im Laufe der Beobachtungsjahre zwischen 1959 und 1969 kam es bei den Versuchsflächen im allgemeinen nicht zu erheblichen Ausfällen (vgl. Abb. 21). Ausser Sommertrocknis konnte keine *Phytophthora omnivora* und trotz der Bodenbearbeitung Mäuseschaden festgestellt werden. Der grösste Ausfall mit 69% ist auf der Versuchsfläche Nr. 7/B aufgetreten, bei der von vorneherein eine büstendichte Verjüngung entstand. Der bei büstendichter Verjüngung äusserst heftige Ausscheidungsprozess erklärt zum Teil den übergrossen Pflanzenabgang. Auf allen Versuchsflächen jedoch mit Ausnahme der Versuchsfläche Nr. 6/A und zum Teil auch 4/B, deren Böden nicht bearbeitet wurden, sind die Pflanzenzahlen je Hektar für eine gesicherte Buchenverjüngung als befriedigend zu betrachten, da für eine biologisch, selbständig gewordene Buchennaturverjüngung je Quadratmeter von 5-6 Pflanzen, aber in gleichmässiger Verteilung, erforderlich sind. Die Gesamtentwicklung bzw. der Höhenwuchs ist besonders bei den auf grossen Flächen gleichmässig erwachsenen Buchenverjüngungen sehr stark (vgl. Abb. 22 und 23).
13. Fast auf allen Versuchsflächen musste je nach dem Bedarf 1-2 mal intensive Jungwuchspflege ausgeführt werden, um die Verdämmungsgefahr der Stock- und Wurzelausschläge (vgl. Abb.

24) und besonders auf Nordhängen Auftretenden Himbeerranken (*Rubus fruticosus*) zu beseitigen.

Zur Ergänzung bzw. Mischung der Buchenverjüngungen wurden die lückigen oder lockeren Partien mit Ballenpflanzen wertvoller Nadelbaumarten, wie *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus nigra pallasiana* und Zeder (*Cedrus libani*) ausgepflanzt und zum Teil überpflanzt. Diese Massnahme musste auf die relativ verjüngungsarmen Flächen konzentriert werden (vgl. Tabelle 8).

14. Bei der natürlichen Verjüngung der Buche im Belgrader - Wald stellt die Erhaltung der Eichenmischung ein wichtiges und schwieriges Problem dar, weil die Buche besonders in der Jugend, aber auch manchmal bis in das schwache Stangenholzalter, von standörtlich bedingten wenigen Ausnahmen abgesehen, gegenüber der Eiche vorwüchsig ist, sodass bei gleichaltriger Mischung, der Kampf zugunsten der Buche entscheidet und infolge dessen die Eiche unbedingt verdrängt wird. An den graphischen Darstellungen, die aus den verschiedenen jungen Mischbeständen des Belgrader-Waldes stammen, ist das gegenseitige Wuchserhalten der Buche und Eiche, auch Hainbuche besonders anschaulich (vgl. Abb. 25). Aus diesen Darstellungen geht deutlich hervor, dass für die Eiche einen Altersvorsprung von ungefähr 8-10 Jahren genügt, um sie mit der Buche etwa das ganze Leben wettbewerbsfähig zu erhalten. In einigen Versuchsflächen sind dichte und reine Eichenverjüngungsgruppen von der Grösse 5-6 ar entstanden, die durch Begünstigungsmassnahmen in Form der Isolation von der verdämmenden Buchenverjüngung erhalten werden könnten (vgl. Abb. 26).
15. Auf Grund dieser Versuchsergebnisse kann als praktische Folgerung der Praxis der Buchengebiete empfohlen werden, in den nächsten Mastjahren die intensiven, aber möglichst unkostspieligen Laubstreubeseitigungs- oder Bodenbearbeitungsverfahren, also die, bei denen der Mineralboden vor dem Abfallen der Bucheckern streifenweise freigelegt wird und unmittelbar danach die Eckern durch Behacken gedeckt werden, unter verschiedenen Standortsbedingungen der Türkei auf grösseren Flächen zu erproben. Praktische Bedeutung werden allerdings nur solche Probestellen haben, die sorgfältig und zweckmässig angelegt, vor Weidetiere geschützt und durch genaue Beobachtungen ständig verfolgt werden.

RESUME D'UNE EXPERIMENTATION CONCERNANT LA REGENERATION NATURELLE DU HETRE DANS LA FORET DE BELGRAD *

par

Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU

Le fait d'être privés de données fondamentales relatives à la régénération naturelle du Hêtre et à son développement nous a décidé de faire des recherches dans certains peuplements de cette essence dans la forêt expérimentale de Belgrad. On trouvera, résumés ci-après, les principes d'établissement de cette expérimentation d'une durée de dix ans, et ses résultats les plus remarquables:

1. Le but de cette expérimentation est d'obtenir des données exactes sur les meilleures conditions de régénération naturelle du Hêtre et de son développement dans la forêt expérimentale de Belgrad. A cette intention, nous avons établi sept parcelles d'expérimentation d'une superficie totale de 2,5477 ha, choisies dans des peuplements de Hêtres d'âges différents; en outre, ces parcelles sont d'expositions diverses, de compositions irrégulières — mêlées d'un nombre restreint de Chênes (*Quercus dschorochensis* (C. Koch), de Charmes (*Carpinus betulus* L.) — et enfin d'une fertilité moyenne. (Fig. 1, 2, 3 et tableau 1)

2. Ces parcelles d'expérimentation sont à 125-150 m. d'altitude et elles se trouvent, au Nord, à 5,8 Km. de la Mer Noire. Selon les constatations faites au cours des vingt dernières années par le centre météorologique de la Faculté des Sciences Forestières, situé à 3600 m. de ces terrains d'expérimentation, et à la même altitude, la moyenne annuelle de température est de 12,8 °C; celle des précipitations, de 1058 mm, l'humidité relative ayant une moyenne de 82%. La répartition saisonnière des pluies n'est pas très avantageuse, car, les 19,7% (208,78 mm) tombent au printemps, les 10% (105,51 mm) seulement en été L'automne et l'hiver y sont pluvieux, le printemps et l'été, assez secs. Grâce au voisinage de la mer, la sécheresse de l'été est relativement radoucie par la forte humidité atmosphérique.

3. Pour la régénération naturelle et le développement du Hêtre, les qualités physiques du sol sont autrement importantes que ces quali-

cations chimiques et sa teneur en matières minérales. Le sol des parcelles d'expérimentation est profond, argileux et limon-argileux (l'argile y étant de 32,53%), de constitution compacte, susceptible d'un assez bon drainage. Un enracinement dense y atteint de 40 à 60 cm. de profondeur (fig. 4); La roche-mère la plus répandue est du schiste dévonien et du «grauwacke»; sa teneur en pH varie entre 4,3 et 5,6; sa pénurie en calcaire est à remarquer. Il y existe une couverture vivante serrée ou clairiée, par endroits, et qui se compose de: *Hedera helix* L., *Carex brizoides* L., *Carex glauca* Scop., *Rubus fruticosus* L., *Daphne pontica* L., *Epimedium pubigerum* Mor. et Dec., *Smilax* L., *Hypericum* L., *Sesleria argentea* Savi, *Brachypodium pinnatum* Beauv., etc.

La surface du sol, dans la plus grande partie des parcelles d'expérimentation est recouverte d'une mince couche «mull», sous une couche «moder» de 5 à 6 cm. d'épaisseur, formée de feuilles mortes, accumulées depuis 4 à 5 ans; ce qui démontre que la décomposition de la couverture morte ne se fait pas sans encombre. Donc, une telle couverture sur le sol et un sous-bois d'une utilité quelconque présentant un sérieux obstacle, malgré de fréquentes périodes de semence abondante et malgré des effets de lumière assez favorables, le Hêtre n'avait point eu de régénération naturelle dans la presque totalité des terrains choisis pour cette expérimentation. Ceci est la preuve indéniable de l'opposition des facteurs édaphiques à la régénération naturelle. Il était alors nécessaire, pour obtenir une régénération naturelle satisfaisante, d'éliminer ces facteurs par un ratissage des feuilles non décomposées et par des soins cultureux de peu de profondeur.

4. La technique de régénération et de coupes, pratiquée dans les parcelles d'expérimentation, comporte deux procédés sylvicultuels de phases différentes: coupes d'ensemencement et soins cultureux — coupes d'éclaircie et vidanges.

5 Dans la forêt de Belgrad les années de semence abondante se renouvellent tous les 4 ou 5 ans; telles furent les années 1959, 1963, 1968. Afin de profiter de l'abondance de l'année 1959 (fig. 7), des coupes d'ensemencement furent pratiquées du 22 août au 7 septembre, et des travaux de culture furent faits de la mi-septembre à la mi-octobre, et ceci dans les sept parcelles d'expérimentation; mesures prises en vue d'assurer aux faines une stratification à froid, pour passer l'hiver, et de leur permettre de germer au printemps suivant. Ces coupes d'ensemencement, appliquées d'une façon modérée, permirent de garder une partie du sous-bois et, en

* Texte traduit par Nevin YÜRÜR - Burhan AYTUĞ.

pieds isolés, quelques chênes aux belles formes (fig. 8, 9). Les 13 à 16% du total des massifs furent ainsi enlevés par suite des coupes, et les parcelles d'expérimentation présentèrent un couvert d'environ 0,6.

Une fois les coupes d'ensemencement terminées, des travaux de culture furent effectués à la houe, soit sur l'étendue complète de la parcelle, soit par bandes-alternes (fig. 10 et 11). Dans la plupart des parcelles d'expérimentation, la terre n'a été travaillée qu'une fois, avant la chute des faines, et seulement dans trois parcelles, elle a été rabattue à la binette, autour des graines tombées.

6 Les travaux de culture furent effectués comme suit (Tabl. 2):

- Parcelles à terre inculte (4/B, 6/A).
- Travaux par bandes - alternes. Bandes travaillées de 1,5 m. suivie de celles, incultes, de 1 m. 60% de la surface ainsi travaillés (Parcelle d'expérimentation 1).
- Travaux de culture dans la totalité du terrain et binage après la chute des faines (parc. d'exp. 2 et 6/B).
- Travaux par bandes-alternes. Bandes travaillées de 2 m. succédant à des bandes incultes de 1 m. ; 66,6% de la surface travaillés (par. d'exp. 3).
- Travaux de culture dans la totalité du terrain, sans un second travail de binage (parc. d'exp. 4/A et 5).
- Travaux par bandes-alternes. Bandes travaillées de 2 m. suivies par celles, incultes, de 1 m. Binage après la chute des faines. 66,6% du terrain ainsi travaillés (parc. d'exp. 7/A).
- Travaux par bandes-alternes. Bandes travaillées de 1,5 m. suivie de celles, incultes, de 1 m. Binage après la chute des faines. 60% du terrain ainsi travaillés (parc. d'exp. 7/B).

7. Une fois la couverture entravant la régénération naturelle enlevée, des travaux de culture effectués sur les terrains d'expérimentation, les coupes préparatoires furent jugés inutiles; autant de temps de gagné qui fut consacré aux coupes d'ensemencement, ce qui permit d'accéder de suite à la régénération naturelle dans toutes les parcelles d'expérimentation.

8. En 1959, année de semence abondante, la chute des faines, commencée vers la mi-octobre, dura jusqu'à la mi-novembre, et même, aux premiers jours de décembre. Pour dénombrer la quantité de graines tombées sur 1 m² et en évaluer la qualité, vingt boîtes de 1 m² de base, à grillage de fil de fer, furent posées sur les terrains (fig. 12). Le nombre de faines par m², provenant de la chute principale, et leur qualité, se

trouvent exprimés sur le Tableau 3. La quantité de graines varie entre 47 et 310.

9. Les faines germèrent au cours de l'hiver humide et tempéré 1959/1960 (Tabl. 4) et les brins de semence firent leur apparition vers le mois d'avril (fig. 13). Sur les terrains d'expérimentation à la terre cultivée, une régénération naturelle, d'une consistance variée s'est ainsi formée au printemps 1960 (Tabl. 5). Les plantules venant sur bandes au sol inculte, recouvertes d'une épaisse couverture morte et en partie, de couverture vivante, disparurent presque complètement au bout de 2 ou 3 ans (fig. 14 et Tabl. 6).

10. La première coupe d'éclaircie fut effectuée au cours du second hiver après l'ensemencement (1961), suivie d'autres à deux ans d'intervalles. Donc la seconde coupe d'éclaircie se fit en 1963 (fig. 15), la troisième, en 1965 et la quatrième, en 1967. Dans certaines des parcelles d'expérimentation, la coupe définitive fut faite en 1969 (parc. d'exp. 1, 3 et 7/A, B), et dans le reste, en 1970. Et ces terrains furent ainsi dégagés d'individus âgés. Dans les parcelles d'expérimentation au sol inculte et de là, à la régénération naturelle irrégulière, de fortes coupes d'éclaircie furent évitées (parc. d'exp. 4/B et 6/A). Le cubage d'arbres dégagés par suite des coupes d'ensemencement, d'éclaircie et des coupes définitives, ainsi que le cubage de plantes existant avant ces interventions, sont indiqués sur le Tableau 7. Les graphiques en expriment le pourcentage et les volumes (fig. 16 a, b, c, et 17 a, b). Des projections de cimes réalisées dans toutes les parcelles d'expérimentation permettent de se rendre compte de la progression en temps et lieux des différentes coupes et de la densité des éclaircies (fig. 18 a, b, c, d).

11. L'étude du Tableau 5 donnerait une idée exacte de l'effet produit par l'exposition des terrains et les différents travaux de culture sur la valeur numérique de la régénération naturelle du Hêtre et sur son développement ultérieur. Le nombre de plantes se trouvant en 1969 sur les différentes parcelles d'expérimentation, diffère de beaucoup de celui des plantules existant en 1960. Sur tous ces terrains de recherche, les plantes âgées de dix ans sont en moyenne de 4-35 individus par m², ce qui fait 40.000-350.000 par ha, résultat dû à l'exposition des parcelles et aux soins donnés au sol. L'effet produit par les travaux de culture sur l'abondance des plantes est surtout remarquable dans trois parcelles d'expérimentation 6/B, 7/A, 7/B, là où le sol fut cultivé avant et après la chute des faines. La parcelle 2 présente une infériorité numérique par

rapport aux parcelles suscitées, bien que le sol y soit traité d'une manière identique; c'est son exposition Sud qui en est la raison. Toutes les parcelles d'expérimentation qui possèdent, la première année qui suit l'ensemencement, le plus grand nombre de plantes par ha sont, par contre, exposées au Nord. L'effet de l'exposition est surtout remarquable dans les premières années. La parcelle 7/B, exposée au Nord, eut le meilleur résultat de riche régénération. Comme il a été mentionné plus haut, la terre de cette parcelle fut cultivée par bandes de 1,5 m, avec intervalles de 1 m. Ce terrain a donné en 1960 un nombre maximal de 323 et une moyenne de 112 plantes par m². Du point de vue numérique, cette parcelle est suivie par deux autres, 6/B et 7/A, (fig. 19). Ces parcelles d'expérimentation présentent de très bons résultats, non seulement par la richesse numérique, mais encore par le développement de leurs plantes âgées de dix ans. Sur la parcelle 7/B, la hauteur moyenne de Hêtres âgés de dix ans atteint 201,2 cm. (fig. 20). Dans les parcelles exposées au Sud-Est, le nombre de plantes est inférieur par rapport à celui des précédentes. Sur la parcelle 6/A où le sol, inculte, porte une épaisse couverture morte, exception faite d'un espace de 15 à 20 m², aucun signe de régénération ne put se révéler. Par contre, la parcelle 4/B, au sol de même inculte, se trouve être une exception avec, par m², une moyenne de 4 individus âgés de dix ans. Mais cette régénération est d'une répartition très irrégulière (par m², un nombre maximal de 8, minimal de 0, moyen, de 4) de telle sorte qu'il s'y trouve de grandes étendues où le Hêtre ne se rencontre pas. Il convient de dire qu'une répartition homogène est de beaucoup dans la réussite de la régénération naturelle du Hêtre.

12. Durant cette décennie (1959-1969), pas de perte excessive (fig. 21). En dehors de la sécheresse d'été, pas de dégâts causés par *Phitophthora omnivera*, et, bien que la terre soit travaillée, pas de présence de mulots. La plus grosse perte, de 69%, se produisit dans la parcelle 7/B où la régénération eut une très forte consistance, ce qui fut cause d'une lutte de sélection naturelle et nécessita des dégagements à effectuer.

A l'exception de la parcelle 6/A et d'une partie de 4/B, sur toutes les autres parcelles d'expérimentation, le nombre par m² de plantes ayant atteint l'indépendance biologique, est jugé satisfaisant. Car, pour une régénération naturelle du Hêtre ayant atteint cette indépendance, une bonne répartition de 5 à 6 individus par m² est suffisante. La croissance en général et l'accroissement en particulier sont très développés dans les régénérations en massifs et régulières, formées sur de grandes étendues (fig. 22 et 23).

13. Dans presque la totalité des parcelles d'expérimentation, il a été nécessaire d'appliquer un ou deux traitements d'amélioration, selon les besoins des régénérations. Les dangers d'envahissement que représentaient les rejets de souche et les drageons, et surtout les sarments de Ronce (*Rubus fruticosus* L.) dans les parcelles exposées au Sud, furent évités grâce à ces interventions. En vue de compléter les vides et les clairières et de réaliser des mélanges, nous procédâmes à la plantation par pieds emmottés ou sur couverture vivante, de résineux tels que *Pseudotsuga menziessi* Mirb. Franco, *Pinus nigra pallasiana* Schneid, *Cedrus libani* L. Ces mesures furent prises surtout sur les terrains où la régénération restait malvenante.

14. Le maintien, dans une proportion fixe, du mélange de Chênes, dans la régénération naturelle du Hêtre dans la forêt de Belgrad, est un problème difficile à résoudre. Car le Hêtre, dans sa jeunesse jusqu'à l'âge de perchis, exception faite de certaines aires d'habitation, où il se trouve en nombre restreint, a une croissance plus rapide que celle du Chêne, et la lutte entre ces deux espèces se termine presque toujours au détriment de la seconde. En effet, dans la forêt de Belgrad, les jeunes Chênes sont anéantis par le Hêtre. Les graphiques concernant les jeunes peuplements de la forêt de Belgrad exposent clairement les relations de croissance existant entre le Hêtre, le Chêne et même le Charme (fig. 25). Selon ces mêmes graphiques on constate aisément la nécessité de reconnaître au Chêne une supériorité d'âge de 8 à 10 ans, pour qu'il puisse lutter contre le Hêtre, sa vie durant. Sur quelques parcelles d'expérimentation se sont formées des régénérations pures et consistantes de Chênes, d'une étendue d'environ 5 ares. Ces massifs pourraient survivre même sans supériorité d'âge, grâce à des coupes d'isolation qui les protégeraient des effets malsains du voisinage du Hêtre (fig. 26).

15. Grâce aux conclusions tirées de cette satisfaisante expérimentation, nous pourrions vivement conseiller aux forestiers travaillant dans les régions de hêtraies de la Turquie, d'essayer dans diverses stations et sous toutes conditions de peuplement, des méthodes peu coûteuses d'enlèvement de la couverture morte et de travaux de culture, de façon à dégager le sol minéral par bandes-alternes avant la chute des faines les années de semence abondante, et à rabattre la terre autour des graines tombées. De pareils essais ne peuvent être couronnés de succès que s'ils sont établis conformément au but proposé, protégés contre le bétail et tenus sous une constante surveillance.