

EL KİTABI DİZİSİ: 7

SARIÇAM

EDİTÖR
Nejat GİRAY

ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ YAYINLARI
Muhtelif Yayınlar Serisi: 67

HAZIRLAYANLAR

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Sarıçamın Botanik Özellikleri | Suat TOSUN |
| 2. Sarıçamın Doğal Yayılışı | Dr. Mehmet TETİK |
| 3. Sarıçamın Ekolojisi | Dr. Cemil AKSOY |
| 4. Sarıçam Tohumunun Özellikleri | Mahmut SEVIMSOY |
| 5. Sarıçam Fidanlık Tekniği | Ömer S. ERKULOĞLU |
| 6. Sarıçamın Doğal Gençleştirilmesi | Mahmut SEVIMSOY |
| 7. Sarıçamın Yapay Gençleştirilmesi | Ömer S. ERKULOĞLU |
| 8. Sarıçam Meşcerelerinin Bakımı | Burhanettin UMUT |
| 9. Sarıçam Ormanlarının Zararlı Böceklerden Korunması ve Mücadelesi | Dr. Mehmet YÜCEL |
| 10. Sarıçamda Hasılat | Nejat GİRAY |
| 11. Sarıçamda Biyokütle | Sıtkı UĞURLU |
| 12. Sarıçamda Ürün Çeşidi Hacim Oranları | Doç. Dr. Osman SUN |
| 13. Sarıçam Odununun Özellikleri ve Kullanım Yerleri | Dr. Erol ÖKTEM |
| 14. Sarıçam Odununun Korunması | A. Pamir ERTEN |

ÖN SÖZ

Bilindiği üzere, Avrupa'da ve Asya'da doğal olarak yetişen sarıçam, sadece Kuzey Yarım Küresi'nde ve oldukça geniş bir biçimde yayılmakta olup; Kuzeyde İskoçya, İskandinav Ülkeleri ve Sibirya; Güneyde ise, İspanya, Yugoslavya, Türkiye ve Kafkaslarda bulunmaktadır.

Anadolunun Kuzeyinde Ayancık (Sinop); Güneyinde Pınarbaşı (Kayseri); Doğusunda Kağızman (Kars) ve Batısında Orhaneli (Bursa) arasında yayılan sarıçam ağaç türüne ve ormanlarına ilişkin olarak, günümüze kadar, Orman Fakültelerimizin ve Enstitümüzün gerçekleştirdikleri araştırma çalışmaları ve yayınları, oldukça kabalık bir sayıya ulaşmış bulunmaktadır.

İşte, memleketimizin ekonomik değeri yüksek ve önemli bir ağaç türü olan sarıçama ilişkin çok sayıdaki bu yayınları, uygulamada çalışan meslektaşlarımızın, birer birer okuyup bilgilenmelerinin imkansızlığı karşısında, Enstitümüzce; tüm bu yayınlar taranarak, sarıçamın ve sarıçam ormanlarının bütün özelliklerine ilişkin bilgileri, özet biçimde veren, SARIÇAM EL KİTABI ismi altında, tek bir kitap hazırlanması uygun bulunmuştur.

Eserin, uygulamadaki meslektaşlarımıza yararlı olmasını diler, derlenip yayımlanmasında emekleri geçen Enstitümüz mensuplarına teşekkür ederim.

Ankara, 1993

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

Doç. Dr. Yaşar ŞİMŞEK

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ	15
1. SARIÇAMIN BOTANİK ÖZELLİKLERİ	19
1.1. Pinus silvestris L. ve Sarıçam Adlarının Etimolojisi	19
1.2. Sarıçam (Pinus silvestris L.)'ın sistematikteki Yeri	19
1.3. Sarıçam (P. silvestris L.)'a ait Morfolojik Özellikler	21
2. SARIÇAMIN DOĞAL YAYILIŞI	33
3. SARIÇAMIN EKOLOJİSİ	41
3.1. Mevki Özellikleri	41
3.1.1. Denizden Yükseklik	41
3.1.2. Bakı	42
3.1.3. Yamaç Eğimi	42
3.1.4. Yeryüzü Şekli	43
3.2. İklim Özellikleri	43
3.2.1. Sıcaklık	44
3.2.2. Yağış	45
3.2.3. Nisbi Nem	46
3.2.4. Işık	46
3.2.5. Rüzgar	46
3.3. Toprak Özellikleri	47
3.3.1. Anataş ve Anamateryel	47
3.3.2. Toprak Tipi	48
3.3.3. Toprak türü (Tekstür)	49
3.3.4. Toprak Derinliği, Taşlılığı ve Kök Yayılışı	49
3.3.5. Toprağın Ölü Örtü ve Humus Durumu	50
3.3.6. Toprağın Rengi	51

3.3.7. Toprağın Reaksiyonu (pH)	52
3.3.8. Toprağın Bitki Besin maddeleri	53
3.3.9. Topraklarda Organik Madde ve Azot Miktarları	54
3.3.10. Sarıçam Meşcerelerinin Gelişimine Etkili Olan Faktörler	55
3.3.10.1. Fizyografik Faktörler	55
3.3.10.2. Toprak Faktörü	56
3.4. Vejetasyon ve Biyotik Faktörler	56
4. SARIÇAM TOHUMUNUN ÖZELLİKLERİ	65
4.1. Çiçek Yapısı ve Döllenme	65
4.2. Kozalakların Olgunlaşması, Tohum Yılları ve Tohum Verimi	65
4.3. Tohum Döküm Zamanı	68
4.4. Çimlenme	69
5. SARIÇAM FİDANLIK TEKNİĞİ	75
5.1. Fidanlık Yeri ve Toprağı	75
5.2. Ekim Tekniği, Fidan Sıklığı ve Koruma	77
5.3. Şaşırtma	79
5.4. Gübreleme	81
5.5. Fidan Özellikleri	83
5.6. Bakım	85
5.7. Söküm	86
6. SARIÇAMIN DOĞAL GENÇLEŞTİRİLMESİ	93
6.1. Büyük Alan Siper Metodu	93
6.1.1. Hazırlama Kesimi	94
6.1.2. Tohumlama Kesimi	96

6.1.3. Toprak Hazırlığı	97
6.1.4. Işık ve Boşaltma Kesimleri	99
6.2. Zon (Şerit) Siper Gençleştirme Metodu	100
6.2.1. Tamamlamalar	100
6.3. Şerit Tıraşlama Metodu	101
7. SARIÇAMIN YAPAY GENÇLEŞTİRİLMESİ	109
7.1. Arazi Hazırlığı	109
7.1.1. Diri Örtü Temizliği	109
7.1.2. Toprak İşleme	112
7.2. Dikim	113
7.2.1. Fidan Çeşidi, Yaşı ve Boyu	114
7.2.2. Dikim	115
7.3. Kültür Bakımı	119
8. SARIÇAM MEŞCERELERİNİN BAKIMI	127
8.1. Gençlik Bakımı	127
8.1.1. Gençliğin Zararlılardan Korunması	127
8.1.2. Gençlikte Kontrol ve Zarar Görmüşlerin Alınması	128
8.1.3. Sık Doğal Gençliklerin Seyreltilmesi (Gevşetme)	128
8.1.4. Karışımın Düzenlenmesi	128
8.1.5. Boğulma Tehlikesinin Önlenmesi	129
8.1.6. Toprağın İşlenmesi (Çapalama)	130
8.1.7. Boş Kalan Yerlerin Doldurulması (Tamamlama)	130
8.1.8. Azmanlarla Mücadele ve Dik Kenarların Giderilmesi	131

8.2.	Sıklık Bakımı (Ayıklama)	137
8.3.	Aralama	139
8.4.	Budama	144
8.5.	Alt Tesis	145
9.	SARIÇAM ORMANLARININ ZARARLI BÖCEKLERDEN KORUNMASI VE MÜCADELESİ	151
9.1.	İğne Yapraklarda Zarar Yapanlar	151
9.1.1.	Çam Örücü Yaprak Arısı	151
9.1.2.	Çam Çalı Antenli Yaprak Arısı	152
9.1.3.	Kırmızımrak Sarı Çalı Antenli Yaprak Arısı	153
9.2.	Kozalak Zararlıları	154
9.2.1.	Çam Kozalak Hortumlu Böceği	154
9.3.	Özsu Emenler	155
9.3.1.	Çam Yaprak Biti	155
9.4.	Kabuk ve Kabiymda Zarar Yapanlar	155
9.4.1.	Büyük Orman Bahçivani	155
9.4.2.	Küçük Orman Bahçivani	156
9.4.3.	Çam Onikidişli Kabuk Böceği	156
9.4.4.	Çam Altıdişli Kabuk Böceği	157
9.4.5.	İnce Dal Kabuk Böceği	158
9.4.6.	Çam Kültür Hortumlu Böceği	158
9.4.7.	Genç Çam Hortumlu Böceği	159
9.4.8.	Yaşlı Çam Hortumlu Böceği	159
9.5.	Odunda Zarar Yapanlar	160
9.5.1.	Sarı Gövdeli Odun Arısı	160
9.6.	Köklerde Zarar Yapanlar	160

9.6.1. Orman Mayıs Böceği	160
9.6.2. Büyük Kahverengi Hortumlu Böcek	161
10. SARIÇAMDA HASILAT	165
10.1. Sarıçamda Hasılat Değerlendirmeleri	166
10.2. Sarıçamda Olgunluk ve İdare Süreleri	172
10.2.1. En Yüksek Odun Hasılatı Veren Olgunluk Süresi	172
10.2.2. Teknik Olgunluk Süresi	173
10.2.3. İdare Süresi	174
10.3. Sarıçam Tabloları	176
11. SARIÇAMDA BİYOKÜTLE	223
11.1. Biyokütlenin Saptanması Yöntemi	225
11.2. Bulgular	229
12. SARIÇAMDA ÜRÜN ÇEŞİDİ HACİM ORANLARI	237
13. SARIÇAM ODUNUNUN ÖZELLİKLERİ VE KULLANIM YERLERİ	253
13.1. Sarıçam Odununun Anatomik ve Teknolojik Özellikleri	253
13.1.1. Sarıçam Odununun Makroskopik Özellikleri	253
13.1.2. Sarıçam Odununun Mikroskopik Özellikleri	254
13.1.2.1. Kabuk	254
13.1.2.2. Odun	254
13.1.3. Sarıçamda Yıllık Halka Yapısı ve Lif Kıvrıklığı	257
13.1.4. Sarıçamda Lif Uzunluğu ve Selüloz Verimi	259
13.1.5. Sarıçam Odunundaki Ham Reçine Miktarı	260
13.2. Sarıçam Odununun Teknolojik Özellikleri	261
13.2.1. Özgül Ağırlık	261
	11

13.2.2. Hacim Yoğunluk Değeri	261
13.2.3. Hücre Çeperi (Odun Kütlesi) ve Hava Boşluğu Hacim Oranları	262
13.2.4. Sarıçam Odununun Higroskopik Özellikleri	262
13.2.4.1. Daralma	262
14.2.4.2. Denge Rutubeti	263
13.2.4.3. Yaşayan Bir Ağaç Gövdesindeki Su Miktarı	264
13.2.4.4. Lif Doygunluğu Rutubet Derecesi	264
13.2.4.5. Odunun İçerisine Alabileceği En Yüksek Su Miktarı	264
13.2.5. Basınç Direnci	265
13.2.6. Eğilme Direnci	265
13.2.7. Liflere Dik Yönde Çekme Direnci	266
13.2.8. Yarılma Direnci	266
13.2.9. Sertlik	266
13.3. Sarıçamın Kullanma Yeri	267
13.3.1. Odunun Yapısını Değiştirmeyen kullanma Yer- leri	267
13.3.1.1. Çit kazığı, Tel Direği ve Maden Dire- ği	267
13.3.1.2. Yapı Iskelesi	267
13.3.1.3. Travers	268
13.3.1.4. Bina İnşaatı	268
13.3.1.5. Köprü İnşaatı	268
13.3.1.6. Deniz Araçları	269

13.3.1.7. Ambalaj Sandığı	269
13.3.1.8. Mobilya	269
13.3.1.9. Tarım İşleri	269
13.3.1.10. Yonga Levha ve Kontrplak	270
13.3.1.11. Diğer Kullanım yerleri	270
13.3.2. Odunun Yapısını Değiştiren Kullanma Yerleri	270
13.3.2.1. Kağıt Hamuru	270
13.3.2.2. Lif Levha	270
13.3.2.3. Sellüloz	270
13.3.2.4. Destilasyon Ürünleri	271
13.3.3. Sarıçamın İkincil ürünleri	271
13.3.3.1. Sarıçam Kabuğu	271
13.3.3.2. Sarıçam Reçinesi	271
14. SARIÇAM ODUNUNUN KORUNMASI	275
14.1. Mantarların Meydana Getirdiği Zararlar	275
14.1.1. Renklenme Yapan Mantarlar	275
14.1.2. Küflenme Yapan Mantarlar	276
14.1.3. Çürüklük Yapan mantarlar	276
14.2. Böceklerin Meydana Getirdiği Zararlar	277
14.3. Emprenye Maddeleri, Uygulama Yöntemleri ve Sarıçamın Emprenyesi	278
14.3.1. Emprenye Maddeleri	278
14.3.1.1. Yağlı Emprenye Maddeleri	278
14.3.1.2. Suda Çözülen Emprenye Maddeleri	278
14.3.1.3. Organik Çözücülü Emprenye Maddeleri	279
	13

14.3.2. Uygulama Yöntemleri	279
14.3.2.1. Basınç Uygulamayan Yöntemler	279
14.3.2.1.1. Fırça ve Püskürtme Yöntemleri	279
14.3.2.1.2. Kısa ve Uzun Süreli Daldırma Yöntemleri	280
14.3.2.1.3. Sıcak-Soğuk Açık Tank Yöntemi	280
14.3.2.1.4. Diffüzyon Yöntemi	280
14.3.2.2. Basınç Uygulayan Emprenye Yöntemleri	281
14.3.2.2.1. Dolu Hücre (Bethell) Yöntemi	281
14.3.2.2.2. Boş Hücre (Rueping) Yöntemi	281
14.3.2.3. Vakum Yöntemi	281
14.3.3. Sarıçamın Emprenyesi	282

GİRİŞ

Orman Fakültelerimiz ve Enstitümüz, memleketimizin önemli ağaç türleri için, çeşitli araştırmalar yaparak, bunlardan elde edilen sonuçları, tüm ayrıntıları ile yayımlamaktadırlar.

Enstitümüz, sayıları hayli çoğalmış olan bu yayınları, ağaç türleri itibariyle özet halinde veren, el kitapları hazırlamaktadır.

1985 yılından beri yayımlanmakta olan bu el kitaplarından ilki "KAYIN" ikincisi "KIZILÇAM", üçüncüsü de "LADİN" El Kitabıdır. Bunları, "SEDİR" ve "SARIÇAM"a ait olanlar izlemektedir.

Bu seriden olmak üzere hazırlanmış bulunan, elinizdeki Sarıçam El Kitabı; sarıçamın botanik özellikleri, doğal yayılışı, ekolojisi, tohum özellikleri, fidanlıkteknigi, doğal ve yapay gençleştirilmesi, bakımı, zararlı böceklerden korunması, hasılatı, biokütlesi, ürün çeşitleri ile hacim oranları, odununun teknolojik özellikleri ve kullanım yerleri ile korunması konularını, özellikle uygulayıcı meslektaşlarımızın yararlanabilecekleri boyutlarda, özet olarak işleyen 14 bölümden oluşmaktadır.

Kitabın, kaynakça dizini ile birlikte, meslektaşlarımızın sarıçam konusundaki sorunlarına, büyük ölçüde cevap vereceği kanaatini taşımaktayız.

Hizmetinize sunduğumuz bu eserden, umulan yararın ve dolayısıyla başarının sağlanabilmesi, mutluluk sebebimiz olacaktır.

Saygılarımızla.

Ankara, 1993

EDITÖR

Nejat GİRA

Suat TOSUN

1 Sarıçamın Botanik Özellikleri



Pinus sylvestris L. ve Bolu'daki Varyetesi *Pinus sylvestris* L.
subsp. *hamata* (Steven) Fomin var. *compacta* TOSUN

Foto: Suat TOSUN

1. SARIÇAMIN BOTANİK ÖZELLİKLERİ

1.1. *Pinus silvestris* L. ve Sarıçam Adlarının Etimolojisi

Dünya üzerinde son derecede geniş bir alana yayılan sarıçam, çeşitli ülkelerde farklı isimlerle anılmaktadır. Örneğin İngilizler *Scotch Pine*, *Wild Pine*, Fransızlar *Pin de Riga*, Almanlar *Gemeine Kiefer* (Adi Orman Çamı) adını vermişlerdir. İlk defa 1753 yılında ünlü botanikçi LINNE bu türe *Pinus silvestris* adını vermiştir. LINNE'den sonra; *Pinus rubra* Mill, *Pinus rigensis* Desf., *Pinus resinosa* Savi, *Pinus humulis* Link, *Pinus kotchiana* Klotzsch isimleri verilen bu türün taksonomik kural gereğince geçerli ismi *Pinus silvestris* L. dir. Diğerleri sinonimleridir (ELİÇİN, G. 1971).

1.2. Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)'ın Sistematikteki Yeri

Sarıçam Gymnospermae sınıfından, Pinaceae familyasının Pinus (Çam) cinsinin bir türüdür. Son yıllarda yeni çalışmalara göre; Eliçin (1971) Debazac'a atfen; sarıçamın yıllık sürgünleri tek internodlu (uninodal) olan çamların toplandığı Sylvestris seksiyonuna dahil edildiğini ifade etmektedir.

Çok değişik iklim ve edafik koşullar altında yetişen sarıçam birçok alttür, varyete ve formlara sahip, çok kompleks bir türdür. Kasaplıgil (1978) bir çalışmasında, sarıçam'ın monografisini yapmış olan Pravdin'in sınıflamasına yer vermiştir. Pravdin coğrafi ırkların varyasyonlarını esas alarak sarıçamı 5 alttüre ayırmıştır.

1- *P. sylvestris* L. ssp. *sylvestris*

Batı Avrupa, Rusya'nın Avrupa kısmı, Kırım ve Kafkasya.

2- *P. sylvestris* L. ssp. *hamata* (Steven) Fomin.

Kırım, Kafkasya, Anadolu.

3- *P. sylvestris* L. ssp. *lapponica* Fries

Avrupa ve Asya'nın kuzeyi, 62 derece kuzey enlemin kuzeyi.

4- *P. sylvestris* L. ssp. *sibirica* Ledeb.

Asya 62-52 derece kuzey enlemleri arası.

5- *P. sylvestris* L. ssp. *kulundensis* Sukaczew

52 derece kuzey enleminin güneyi; Asya'da, Rusya steplerine geçiş zonları.

Bu sınıflandırmaya göre; sarıçam'ın bir alttürü, ssp. *hamata* (Steven) Fomin ülkemizde doğal olarak saf ve karışık ormanlar kurmaktadır. Bu alttürün de değişik ekotipik varyeteleri ve büyüme formları vardır. Nitekim Eliçin'in (1971) yapmış olduğu bir çalışmada; "dalları aşağıya sarkık", "dalları horizontal", "dalları yukarıya doğru dik çıkmış" veya "piramidal" gibi bir takım formları saptanmıştır. Yine Eliçin Hopa-Arhavi civarında *Pinus sylvestris* L. ssp. *Kochiana* (Klotzsch.) Eliçin comb. adlı ekolojik alt türün iğne yaprak, tohum, kozalak ve ekolojik istekler bakımından farklılıklar gösterdiğini ifade etmektedir.

1987 yılında Bolu ilinde sarıçamın bir varyetesi de TOSUN (1988) tarafından tesbit edilmiştir. Bu varyete sık dallı, ibrenleme çok sık, fırça gibi kompakttır. Ebe-karaçamında olduğu gibi hakiki bir esas gövdesi yoktur. Toprak seviyesinden 1 m. yukarda gövde sayısı bazı fertlerde 8-10 adet olmaktadır. Ağaç tepelerinin formu kürevi, şemsiyemsi ve sıktır. Bu sözü edilen varyete *Pinus sylvestris* L. subsp. *hamata* (Steven) Fomin var. *compacta* TOSUN olarak adlandırılmıştır. Park ve bahçe peyzajında önemli bir yeri olacak bu taksonun öncelikle korunması ve üretiminin sağlanması gerekir.

1.3. Sarıçam (*P. silvestris* L.)'a ait Morfolojik Özellikler

Yetiştirme ortamına göre 20-45 m. ye kadar boylanır. Narin ve silindirik gövdeli, sivritepeli ve ince dallı yahut dolgun gövdeli yavvan tepeli ve kalın dallı bir ağaçtır. Genç gövdelerde, yaşlı ağaçların yukarı kısımlarında, kalın dallarda "tilki sarısı" rengindeki kabuk gayet ince levhalar halinde ayrılır. Yaşlı gövdeler ise gri-kahverengi, kalın ve çatlaklıdır.

Genç sürgünleri yeşilimsi bir renktedir. İkinci yıldan itibaren bu renk gri kahverengiye dönüşür.

Erkek çiçek, bir eksen üzerinde yer alan çok sayıdaki etaminlerden ibarettir. İlbaharda etaminlerin alt yüzünde yer alan çiçek tozu torbaları (polen kesesi) açılır ve tozlaşma olayı başlar.

Dişi çiçekler bir eksen etrafında sarmal olarak dizilmiş bir çok pulların oluşturduğu kozalaklar halindedir. Dişi çiçekler erkek çiçeklerin aksine, tek bir çiçek değil, birçok çiçekten meydana gelmiş bir kuruldur.

Dölleninceye kadar sürgünler üzerinde dik duran dişi çiçekler, döllendikten sonra aşağıya doğru yönelirler. 2.5-7 cm. uzunluğundaki olgun kozalak asimetriktir. Işık gören tarafı daha fazla gelişmiştir (Çarpıktır). Işık alan tarafındaki apofizler çıkıntılıdır.

Sarıçamda bütün diğer çamlarda olduğu gibi kromozom sayısı $n=12$ ve $2n=24$ dür (Eliçin, G. 1971).

Sarıçam yeknesak bir kabuk yapısına sahip değildir. Hatta Eliçin (1971); bazı araştırmacıların kabuk görünüşlerine göre sarıçamı muhtelif varyetelere ayırdıklarını ifade etmektedir. Eliçin'e göre sarıçam Türkiye'de de, değişik yetiştirme yerlerinde kabuk bakımından belirgin farklılıklar göstermektedir.

Genellikle kuvvetli bir kök sistemi kuran sarıçam'ın, Türkiye'nin muhtelif mntıklarında da bu özelliğini devam ettirdiği görölmüşür (Eliçin, 1971).

KAYNAKÇA

- 1- DAVIS, P.H. 1965. *Flora of Turkey and the East Aegean*. Islands. Volume I. Edinburg.
- 2- ELİÇİN, G. 1971. *Türkiye Sarıçam (Pinus silvestris L.) larında Morfogenetik Araştırmalar*, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt XVII, Sayı 1.
- 3- GÖKMEN, H. 1953. *Gymnospermier (Çıplak Tohumlular) Orman Umum Müdürlüğü Neşriyatı No: 15* Ankara.
- 4- KAYACIK, H. 1980. *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği* Cilt I. İstanbul.
- 5- TOSUN, S. 1988. *Sarıçam (Pinus silvestris L.)'ın Ülkemizdeki Yeni Varyetesi (P. silvestris L. Subsp. hamata (Steven) Fomin var. Compacta TOSUN var. Nova. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Dergi Serisi No: 67.*
- 6- YALTIRIK, F. 1988. *Dendroloji Ders kitabı I. Gymnospermae* İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları Yayın no: 386, İstanbul.

KONU İLE İLGİLİ KAYNAKLAR

- ACATAY, A. 1956. *Sarıçam'ın Anadolu'daki Yayılışına Bir ilâve*. Orman Fak. Derg. Cilt VII, Sayı 1, s. 114, İstanbul.

- AKAN, R. 1955. *Pınarbaşı'nda Sarıçam*. Orman ve Av. Cilt 27. Sayı 2, s. 40.
- ANŞİN, R. 1988. *Tohumlu Bitkiler*, I. Cilt Gymnospermae (Açık Tohumlular), K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayın No.: 15, Trabzon.
- AYTUĞ, B. 1960. *Quelques mensurations des pollens de Pinus silvestris L.* Pollen et Spores, Vol. II, No: 2, pp. 305-309, Paris.
- AYTUĞ, B. 1962. *Diagnose des Pollens de Pinus silvestris et Pinus uncinata des Pyrénées*. Pollen et Spores, Vol. IV. No: 2 pp. 283-296.
- AYTUĞ, B. 1965. *Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar*. Orman Fak. Derg. Seri A, Cilt XV, Sayı 2.
- BERKEL, A. ve S. HUŞ 1952. *Türkiye Çam Türlerinden Sarıçam (Pinus silvestris L.) ve Fıstıkçamı (Pinus pinea L.) gövde odunu içerisindeki ham terebantın miktarı ve yayılışı üzerinde Araştırmalar*. Orman Fak. Derg. Cilt. II, Sayı 2, s. 3-15.
- BERNHARD, R. 1931. *Die Kiefern Kleinasien*. Mitt. D.D.G. Nr. 43.
- BINGHAM, R.T. and A.E. SQUILLACE, J.W. WRIGHT 1959. *Breeding Blister Rust Resistant Western White pine*. Silva Genetica, Band 9, Heft 2, pp. 33-41.
- BİRAND, H. 1952. *Türkiye Bitkileri (Plantae Turcica)*, Ankara.
- BODKEVICH, E.V. 1961. *Le Bois de Pinaceae*. Akad. Nank. SSSR. Leningrad.
- BOISSIER, E. 1864. *Flora Orientalis* Vol. V. 694-695.

- BOUREAU, E. 1938. *Recherches anatomiques et expérimentales sur l'onogénie des plantules de Pinacées et ses rapports avec la phylogénie*. Thèse Fac. Sci. poitiers, 1 Vol., 219 p., 114 fig. 1 table, Paris.
- CARRIERE, E.A. 1867. *Traité Générale des Conifères*. Paris.
- CHAMBERLAIN, C.J. 1936. *Gymnosperms. Structure and Evolution*. University of Chicago press. Chicago.
- CRITCHFIELD, W.B. and E.L. LITTLE Jr. 1966. *Geographic Distribution of the Pines of the World*. U.S. Department of Agriculture Forest service. Miscellaneous publication, 991, February 1966.
- DAVIS, P.H. 1965. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Volume one, pp. 72-73, at the university press. Edinburgh.
- DEBAZAC, E.F. 1961. *Note sur les différentes évolutions des points végétatifs chez les pins et plus spécialement chez Pinus sylvestris*, Bull Soc. Bot. de France, 5, p. 108-3/4.
- DEBAZAC, E.F. 1963. *Morphologie et Sexualité chez les Pins*. revue Forestière Française, 1963 No: 4.
- DEBAZAC, E.F. 1964. *Comparaison de diverses provenances de Pin sylvestre (Pinus silvestris L.) représentées dans les arboreturns forestiers*. Revue Forestière Française, No: 8-9.
- DEBAZAC, E.F. 1965. *Manuel des Conifères*. Edité par l'Ecole Nat. des Eaux et Forêts, pp. 82-112, Nancy.
- DEBAZAC, E.F. 1965. *Morphogénèse et Sexualité chez les Pinacées*. Bull de l'Académie et Société des Sciences. Tome V, No: 4. Nancy.

- ELİÇİN, G. 1972. *Türkiye Sarıçam (Pinus sylvestris L.)'larında Morfogeneik Araştırmalar*, I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 180, İstanbul.
- ERKİN, K. 1956. *Seben Mıntıkası Sarıçamları Hacım Eğrisine ait tamamlayıcı Etüdler*. Orman Fak. Derg. Seri A, Cilt VI, Sayı 2.
- FERRE, Y.de. 1941. *Morphologie des plantules de Gymnospermes*. Bull. Soc. His. Nat. De Toulouse, Tome II, SECT. 1, Vol. II, Art. 2.
- FLORY, W.S. 1936. *Chromosome numbers and phylogeny in the Gymnosperms*. Journ. of Arnold Arboretum. Vol. XVII, pp. 83-89. Jamaica plain.
- GAUSSEN, H. 1940. *Blessures, Hormones et Evolution*. Rev. Gén. Sciences pures et appliquées. Tome II, pp. 17-23, Paris.
- GAUSSEN, H. 1948. *Interprétation de l'Ecaille du cône chez les Conifères*. C.R.A.S.t. 227, 1948-11, pp. 731-733, Paris.
- GAUSSEN, H. 1960. *Les Gymnospermes actuelles et fossiles*. Fasc. VI, Chapitre XI, Généralités, Genre Pinus. Fac. des Sciences Toulouse.
- GAUSSEN, H.-V.HEYWOOD and A.O. CHETER, 1964. *The Genus Pinus in Flora of Europaea*, Vol. 1, Cambridge.
- GORDON, G. 1880. *The Pinetum*. London.
- GOTHAN, W. 1905. *Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermenhölzer*. Abh.d.pr. geol. Landesanstalt.u.F.
- GÖKMEN, H. 1953. *Gymnospremler (Çıplak Tohumlular.) Orman Umum Müdürlüğü Neşriyatı*. No: 15, pp. 113-112, Ankara.

- GUINIER, Ph. 1933. Les races de pin sylvestre de l'Est de la France et des régions limitrophes. Bull. Soc. Lorraines des amis des arbres. II ème année No: 51 bis, pp. 1-12, suppl. Nancy.
- GUINIER, Ph. et J. POURTET, 1950. *Les variations du Pinus montana* Miller du Tyrol au Briançonnais (Réflexions de forestiers). Bull. Soc. de France. 97, pp. 123-127. 78. Sess. extraordinaire.
- HUET, M. 1933. *Détermination de différentes espèces de pins par l'étude anatomique de l'aiguille*. bull. Soc. cent. for. de Belgique. 40. Année, pp. 65-75 et 107-139, 1 pl.h.t. Bruxelles.
- HUSTICH, I. (1956. *Notes on the Growth of Scotch pine in Utsjoki in Northern Most Finland*. Acta bot. fenn.No: 56, 13 p.
- KASAPLIGİL, B. 1978. *Past and Present Pines of Turkey*, Phytologia, Vol. 40 (2).
- KAYACIK, H. 1954. *Türkiye çamları ve bunların coğrafi yayılışları üzerinde araştırmalar*. Orman Fak. Derg. Cilt IV, Sayı 1-2, s. 44-64.
- KAYACIK, H. 1959. *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematigi*. I. Cilt, Gymnospermae. I.Ü. Orman Fak. Yayınları, Sayı 60. İstanbul.
- KAYACIK, H. 1963. *Türkiye Çamları ve Bunların Coğrafi Yayılışları Üzerinde Araştırmalar*. Orman Fak. Derg. Seri A, Cilt VIII, Sayı 1, s. 1-10.
- KAYACIK, H. 1965. *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematigi*. I. Cilt, Gymnospermae, 2. Baskı, I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Sayı 98, İstanbul.

- KAYACIK, H. 1980. *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği*, Cilt II, Gymnospermae (Açık Tohumlular), 4. Baskı, İstanbul.
- KAYACIK, H. 1981. *Orman ve Park Ağaçlarının özel Sistematiği*, Cilt II, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), İstanbul.
- KENG, H. and ELBERT L. LITTLE 1961. *Needle characteristics of hybrid pines*. *Silva Genetica*, Band 10, Heft 5, pp. 131-146.
- KHOSHOO, T.N. 1960. *Chromosome numbers in Gymnosperms*. *Silva Genetica*, Band 10, Heft 1, pp. 1-8.
- KRAUSE, K. 1936. *Türkiye Gimnospermeleri* (Çeviren: S. Fehmi) Ankara.
- KRAUSE, K. 1926. *Über die Verbreitung d. Pinie in Kleinasien*. *Mitt. D.D.G.*
- LUCKE, H. 1952. *Züchtungsversuche mit Kiefer (Pinus silvestris) und Larche (Larix decidue mill.)'in Niedersachsen*. *Zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung*. Band 1, Heft 3.
- MIROV, N.T. 1967. *The Genus Pinus*. Rohald Press Company, New York.
- NEGER, F.W. und E.MÜNCH 1952. *Die Nadelhölzer (Koniferen)*. 4. Auflage, pp. 68-74, Berlin und Leipzig.
- OHBA, K. and M. SIMAK 1961. *Effect of X rays on seeds of Scotch pine from different provenances (Pinus silvestris L.)*. *Silva Genetica*, Band 10, Heft 3, pp. 84-89.
- OKSAL, E.M. 1943. *Orman ve Park Ağaçlarımız*. Cilt I, Hüsnütabiat Matbaası, İstanbul.

- ORÇUN, E. 1972. *Dendroloji*, Cilt I, İğne Yapraklı Ağaç ve Ağaçcıklar, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- PAMAY, B. 1960. *Türkiye'de Sarıçam (Pinus silvestris L.)'nin Tabii Gençleşmesi Üzerine Araştırmalar*. Orman Fak. Derg. Seri A, Cilt X, Sayı 2.
- PARDE, L. 1961. *Les Conifères*. La maison rustique, Paris.
- PILGER, R. ENGLER and PRANTL. 1962. *Pflazenfamilien*. 13. Band, Gymnospermae, Leipzig.
- SCHMITT, R. 1955. *Über die Verbreitung des pollens von Pinus silvestris L. Zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung*. Band 4, Heft 415, Grünberg.
- SCHUTT, P. 1956. *Untersuchungen über Individualunterschiede im Schüttabefal bei Pinus silvestris L. Silva genetica*, Band 6, Heft 3-4, p. 109.
- SCHUTT, P. 1961. *Ergebnisse einer Auslese vorwüchsiger Pinus silvestris samlinge aus dem Langtag*. Silva Genetica, Band 11. Heft 2, pp. 39-42.
- STASZKIEWICZ, J. 1964. *Historie de l'espèce Pinus silvestris L. en Europe*. Publications Instituti Botanici Universitatis Jagellonicae Cracoviensis, Polonia.
- STRASBURGER, E. 1951 ve 1958. *Lehrbuch der Botanik für Hochschulen*. 25. und 27. Auflage. Stuttgart.
- TOSUN, S. 1988. *Sarıçam (Pinus silvestris L.)'in Ülkemizdeki Yeni Varyetesi P. silvestris L. Subsp. hamata (Steven) Fomin var. compacta TOSUN var. Nova*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergi Serisi No: 67.

- ÜRGENÇ, S. 1967. *Türkiye'de Çam Türlerinde Tohum Tedarikine Esas Teşkil Eden Problemlere Ait Araştırmalar*. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 468, İstanbul.
- WIEDEMANN, E. 1948. *Die Kiefer*. Hannover.
- WRIGHT, J.W. and W.J. GARBEL 1957. *Species Hybridization in the Hard pines, series sylvestres*. Silva Genetica, Band 7, Heft 4, pp. 109-115.
- WRIGHT, J.W. 1962. *Genetic variation Among 140 Half-Sib Scotch pine Families Derived from 9 Stands*. Silva Genetica, Band 12. Heft 3, pp. 83-89.
- WRIGHT, J.W. and WIRA 1962. *Geographic variation in Scotch pine*. Silva Genetica, Band 12, Heft 1.
- YALTIRIK, F. 1981. *Dendroloji I, Orman ve Parklarımızdaki Bazı Yapraklı Ağaç ve Çalıların Kışın Tanınması*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından, Yayın No: 299, İstanbul.
- YALTIRIK, F. 1986. *Ülkemizin Az Tanınan İki Çam Varyetesi: Ebe Karaçamı ve Ehlami Karaçam*, Çevre Koruma Dergisi, Sayı 28, Sayfa 19 ve 25.
- WEITSTEIN, F. 1935. *Handbuch der Systematischen Botanik*, Leipzig und Wien, Frenz Deuticke.
- ZOBEL, B. 1961. *Inheritance of Wood properties in Conifers*, Silva Genetica, Band 10, Heft 3, pp. 65-69.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

- FERRE, Y. 1963. *Distinction des ecotypes de Pinus sylvestris l. par l'analyse statistique des plantules*. C.R. Soc. Biogeographie, 349 pp. 15-29. 1963.
- FERRE, Y. 1973. *Le Pin Sylvestre de Turquie*. Kazdağı Göknaarı ve Türkiye Florası Uluslararası Simpozyumu Bildirileri. I.Ü. Yayın No. 1921, O.F. Yayın No. 209 İstanbul.
- GAUSSEN, H. 1973. *Les Resineux de Turquie*. Kazdağı Göknaarı ve Türkiye Florası Uluslararası Simpozyumu Bildirileri. I.Ü. Yayın No. 1921, O.F. Yayın No. 209 İstanbul.
- MIROV, N.T. 1967. *The genus Pinus*. 1 Vol. 602 p. Newyork.
- PRAVDIN, L.E. 1964. *Sosna obyknovennaja*. 1 Vol. 192 p. Mosco-u.
- SAATÇIOĞLU, F. 1967. *Results of the 25 year's provenance experiment established by using 16 Scotch Pine of european and 1 of native provenances in Turkey*. Silva Genetica 16. 5/6 pp. 172-177. 1967.

Dr. Mehmet TETİK

2 Sarıçamın Doğal Yayılışı

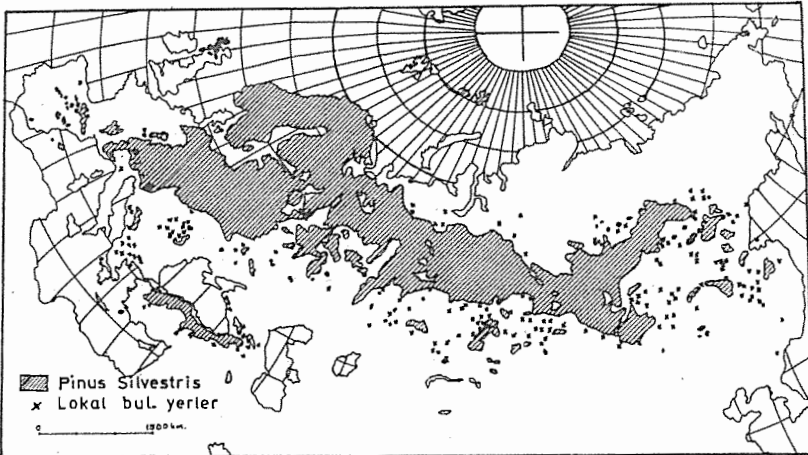


Sarıkarnış, Karanlıkdere- Dr. Ali TOPÇUOĞLU Araştırma Ormanı

Foto: Dr. Mehmet TETİK

2. SARIÇAMIN DOĞAL YAYILIŞI

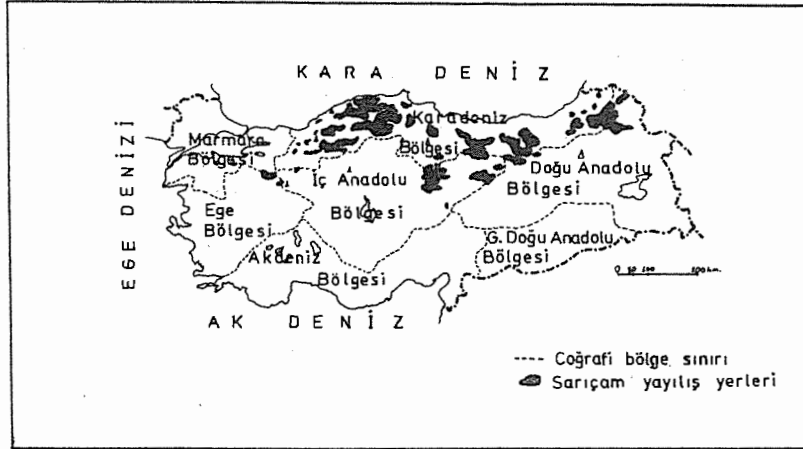
Mevcut çam türleri içerisinde en geniş coğrafi yayılışı olan sarıçam, Avrupa ve Asya'da takriben 3700 km eninde ve 14700 km. uzunluğunda (37°-70° N ve 7°-137° E) çok geniş doğal yayılış alanına sahiptir. Kuzey sınırı İskoçya, Norveç, İsveç ve Finlandiya'nın kuzeyinde 70 inci enlem derecesine kadar olan yerlerde, Sibirya steplerinde Sibirya melezi ile birlikte iğne yapraklıların orman sınırını teşkil eder. Güney sınırı ise İspanya'da Pirene dağlarının yüksek kesimlerinde, Alp'lerde, Karpat'larda, serpilmış durumda Yugoslavya ve Bulgaristan'da, Anadolu'da, Kırım ve Kafkas'larda bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1- Sarıçamın dünya üzerindeki yayılış yerleri. (Çepel ve diğ. 1977)

Yurdumuzda Eskişehir'in batısındaki Yeşildağ'dan başlayıp doğuya doğru Kuzey Anadolu dağlarının yüksek kesimlerini kaplayarak Sarıkamış üzerinden Kafkas'lara geçen sarıçam, 38° 34' -41° 48' kuzey enlemleri (Pınarbaşı-Ayancık hattı) ile 28° 00' - 43° 05'

(Orhaneli-Kağızman hattı) doğu boylamları arasında doğal yayılışa sahiptir (Şekil 2).



Şekil 2-Sarıçam Ormanlarının Türkiye'deki Yayılış Yerleri. (Çepel ve diğ. 1977)

Karadeniz Bölgesinde Of, Sürmene dolaylarında deniz kıyısına kadar inen sarıçam; Artvin, Rize çevresinde doğu ladini ile karışık orman kurarak 2100 m. ye kadar çıkar. Zigana dağlarında, Gümüşhane ve Giresun dolaylarında 100-2400 m. arasında saf ya da karışık, Amasya, Sinop, Ayancık, İnebolu, daha içlere doğru Boyabat, Tosya ve Kastamonu dolaylarında, Ilgaz dağlarında, Bolu yöresinde Seben, Köroğlu ve Abant çevresi ormanlarında saf ya da göknar ve kayınla karışık durumda 700-2000 m. yüksekliklerde geniş bir yayılma gösterir.

Orta Anadolu'da Refahiye'nin Dumanlı dağında, Sivas çevresinde Yıldız dağında, Akdağmadeni'nin Akdağında saf orman kuruluşunda 1000-2300 m. yüksekliklerde, Tokat çevresinde, Yozgat

dolaylarında, Kayseri'nin Panarbaşı ilçesinin batısında, Kızılcahamam dolaylarında, Mihalıçcık-Eskişehir ve Eskişehir-Kütahya arasındaki dağlık yerlerde saf veya karışık orman kuruluşunda görülür.

Kuzeybatı ve Batı Anadolu'da Bursa çevresinde Uludağ'da, Domaniç yaylasında, Balıkesir dolaylarında Dursunbey Alaçam ormanlarında karışık topluluklar halinde bulunur (Kayacık 1965, Gökmen 1970, Çepel ve diğerleri 1977).

Karadeniz etkisinin hissedildiği Karadeniz dağlarının güney yamaçlarında ve Çoruh vadisinde 700 m.ye kadar inen sarıçam; Kuzeydoğu Anadolu'da Ardahan, Oltu, Göle, Şenkaya ve Sarıkamış dolaylarında çoğunlukla saf olarak 2700 m.ye kadar yükselir. Posof yöresinde saf veya ladin, göknar gibi diğer ağaç türleri ile karışık olarak geniş sahalar kaplayan sarıçam, hemen daima 2000 m.nin üzerinde yayılış gösterir (Tetik, 1986).

Ülkemizde bu kadar geniş bir yayılışa sahip olan sarıçamın dikey yayılışı Sürmene yakınlarında deniz seviyesinden (Çamburnu) Sarıkamış'ta 2700 m.ye (Ziyarettepe) kadar çıkmakta ise de, ortalama olarak 1000-2500 m.ler arasında saf ve diğer türlerle karışık olarak yayılış gösterir. Ülkemizde toplam 738192 ha yayılış alanı bulunan sarıçam ormanlarının Bölge Müdürlüklerine göre dağılışları çizelge 1 de verilmiştir.

Türkiye'deki doğal yayılış sahalarının iklim şartlarından da anlaşılacağı üzere sarıçam genellikle kışları uzun, karlı ve soğuk geçen dağlık alanlarda yaygındır. Nitekim, sarıçamın yayılış alanlarında ortalama karla örtülü günler sayısı genelde 45 günden fazladır. Erzurum-Kars platolarında da bu değer 75 günün üstündedir. Yıllık ortalama sıcaklık ise daima 8°C nin altındadır ve yılın iki aydan fazlası donlu geçmektedir (Atalay, 1977).

Kereste yönünden üstün teknolojik vasıfları ve kullanım alanlarının genişliği ile önemli bir ağaç türü olan sarıçamların oluşturduğu ormanlar, ülkemizdeki toplam orman alanının %5,5 ini teşkil etmektedir. Türkiye'deki iğne yapraklılar içinde kapladığı alan itibariyle kızılçam ve karaçamdan sonra 3. sırada gelmektedir. Dikili ağaç serveti olarak da tüm iğne yapraklılara katılma oranı, %18 dir (Çepel ve diğerleri 1977).

Çizelge 1. Sarıçam Ormanlarının Bölge Müdürlüklerine Göre Alansal Dağılımı (Türkiye Orman Envanteri, 1980)

Bölge Müdürlüğü	Normal Koru (ha)	Bozuk Koru (ha)	Toplam (ha)	Bulunduğu Orman İşletme Müdürlüğü
Amasya	123706	98724	222430	Çorum (0,16) Akdağmadeni (23,3) Vezirköprü (1,6) Kargı (7,6) Almus (2,8) Tokat (9,3) İskilip (0,8) Bafra (0,9) Çayıralan (8,9) Koyulhisar (23,5) Niksar (17,4) Amasya (3,3) Samsun (0,2)
Ankara	46207	9401	55608	Ankara (4,9) Beypazarı (15,1) Çankırı (4,3) Çamlıdere (20,1) Çerkeş (11,3) Ilgaz (11,3) Kızılcahamam (24,8) Eskipazar (7,9)
Artvin	22928	14520	37448	Artvin (17) Ardahan (5,8) Borçka (6) Göktaş (2,5) Şavşat (2) Yusufeli (64,8) Arhavi (1,8) Meydancık (0,4)
Bolu	57310	14891	72201	Bolu (4,7) Düzce (1,1) Gerede (50,4) Mudurnu (1,6) Yığılca (0,1) Mengen (1,3) Aladağ (25,5) Kırıbrıcık (9,8) Seben (45,4)
Bursa	3511	1228	4739	Bursa (11) M.Kemalpaşa. (12,2) İnegöl (5,4) Bilecik (71,4)

Denizli	425	-	425	Uşak (100)
Elazığ	19	-	19	Tunceli (100)
Erzurum	116681	38491	155172	Oltu (37,2) Göle (14,4) Erzincan (14,3) Sarıkamış (20,3) Erzurum (8,3) Ardahan (5,5)
Eskişehir	4561	609	5170	Gediz (3,4) Afyon (5,2) Kütahya (18,5) Çatacık (58,4) Eskişehir (9,2) Domaniç (5,2)
Giresun	28202	23424	51626	Espiye (9,4) Ordu (0,4) Mesudiye (28) Ş.Karahisar (56) Giresun (0,2) Bulancak (0,4) Akkuş (0,6) Tirebolu (5)
Kastamonu	38743	12553	51296	Araç (5,3) Azdavay (1,3) Çatalzeytin (2) Daday (16) İhsangazi (1,6) Kastamonu (18) Küre (24,3) Samatlar (0,3) Taşköprü (18,6) Tosya (11) Bozkurt (2,2) Pınarbaşı (0,3)
Sinop	3608	770	4378	Ayancık (18) Boyabat (67) Sinop (14) Türkeli (1)
Trabzon	28508	47796	76304	Trabzon (0,5) Gümüşhane (66) Sürmene (2) Pazar (1,4) Rize (0,1) Torul (29) Maçka (1)
Zonguldak	764	449	1213	Bartın (12,3) Devrek (9,5) Ereğli (3) Karabük (2,8) Ulus (0,7) Yenice (33) Zonguldak (40)
Türkiye Toplamı	475219	262973	738192	

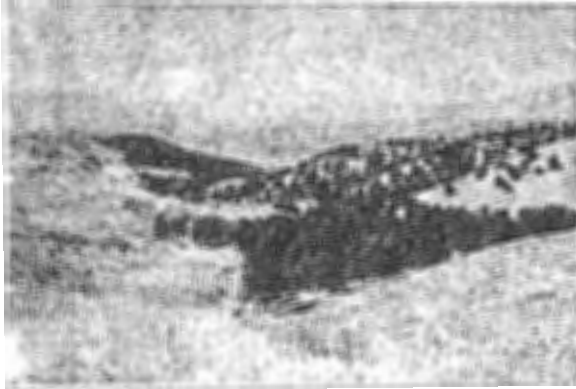
* Parantez içindeki değerler Bölge Müdürlüğü içindeki toplama oranla katılım yüzdelerini göstermektedir.

KAYNAKÇA

- ALEMDAĞ, Ş. 1967. *Türkiye Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar*. Or. Araş. Enst. Yay. Teknik Bülten Serisi No: 20.
- ATALAY, İ. 1977. *Türkiye Çam Türlerinde Tohum Transfer Rejyonlaması*. Or. Ağaç ve tohum. Islah Enst. Yay. No: 1.
- ATALAY, İ. 1983. *Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş*. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No: 19.
- ÇEPEL, N., DÜNDAR, M. ve GÜNEL, A. 1977. *Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler*. Tübitak Yay. no: 354.
- DAVIS, P.H. 1965. *Flora of Turkey and the Eastern Aegean Island*. Edinburg Univ. Press.
- GÖKMEN, H. 1970. *Açıktohumlular. Gymnospermae*. OGM Yay. Seri No: 49.
- KAYACIK, H. 1954. *Türkiye Çamları ve Bunların Coğrafi Yayılışları Üzerine Araştırmalar*. Or. Fak. Derg. Seri: A, Cilt: 10, Sayı: I, II.
- OGM, 1980. *Türkiye Orman Envanteri*. OGM Yayın No: 13.
- TETİK, M. 1986. *Kuzeydoğu Anadolu'daki Saf Sarıçam (Pinus silvestris L.) Ormanlarının Ekolojik Şartları*. Or. Araş. Enst. Yay. Teknik Bülten Serisi No: 177.

Dr. Cemil AKSOY

3 Sarıçamın Ekolojisi



Sarıkamış Çıplakdağıdaki Sarıçam Ormanları

Foto: Ömer S. ERKULOĞLU

Kurak bölgelere geçişte, 1400 m.lerden başlayıp orman sınırı na kadar yükseldiği Gökmen (1970) tarafından ifade edilmektedir.

Yine Doğu Anadolu'da, Allahuekber Dağında 3125 m.ye çıktığı gibi, Doğu Karadenizde Sürmene'de (Çamburnu), sahile kadar inmektedir. Sarıkamış'ta, sarıçam ormanları, 1900 m.den başlayarak 2700 m. yüksekliğe kadar çıkmaktadırlar. (Eliçin, 1971).

Sarıçam'ın, ortalama olarak 1000-2500 m.ler arasında, saf ve karışık, topluluklar oluşturduğuna işaret edilmektedir (Tetik, 1986).

3.1.2. Bakı

Sarıçam'ın genellikle kuzey bakılı yamaçları sevdiği, Gökmen (1970) tarafından ifade edilmektedir. Her ne kadar bu özelliğin, yani iyi gelişim yapan meşcerelerin, daima kuzey bakıda bulunuşunun, dikkat çekici olduğu belirtilmekte ise de; güneşli bakılar (SE,S,SW,W) ile gölgeli bakılar (NW,N,NE,E) dağılımı arasında, çok önemli bir fark bulunmadığı ileri sürülmektedir. Şöyleki, iyi ve orta bonitetteki meşcerelerin, %64'ünün gölgeli ve %36'sının güneşli bakılarda, fena bonitetlerin (IV ve V.bonitet) ise, %54'ünün gölgeli ve %46'sının güneşli bakılarda bulunduğu ortaya konmuştur (Çepel ve arkadaşları, 1977).

3.1.3. Yamaç Eğimi

Sarıçam ormanlarının, çok eğimli (%18-36) ve orta eğimli (%10-17) yamaçlarda daha fazla bulunmakta olduğu belirtilmiştir. İyi bonitetten kötü bonitete doğru, eğimin arttığı gözlenmiş ve bu durum, normal olarak, ifade edilmiştir. Yamaç eğimi, lokal iklim üzerinde etkili olduğu gibi, toprağın su ve besin ekonomisini de etkilediğinden, az eğimli ortamlarda iyi bonitetlerin bulunmasının doğal olduğu ileri sürülmüştür. Ancak, bazı fizyografik ve edafik özel-

3. SARIÇAMIN EKOLOJİSİ

Sarıçam, Avrupa ve Asya kıtalarında 14700 km. boyunda çok geniş bir şerit üzerinde yayılmaktadır. Yayılış alanında ekolojik özelliklerinin çeşitliliği, sarıçamın çok farklı ortamlarda yaşayabildiğini göstermektedir. Bir taraftan polar iklim kuşağına yaklaşırken, diğer yandan subtropik iklim kuşağı içinde yayılış göstermektedir.

Sarıçam, yurdumuzun Kuzey kısımlarında yayılış gösterir. Karadeniz Bölgesinde deniz kenarına kadar inmekte (Sürmene-Çamburnu), Doğu Anadolu'da 2700 m. yükseltide normal kapalı meşçereler oluşturmaktadır.

Sarıçam meşçereleri, iklim, toprak ve mevki özellikleri bakımından çok farklı ortamlarda yetişebilmekte ve yurdumuz ibrelî ormanlarındaki servetin %18'i kadar bir paya sahip bulunmaktadır. Kapladığı alan bakımından, 738192 ha. ile 3. sırada yer almaktadır.

Kuru kum topraklarından, ıslak turbalıklara; kireçli topraklardan, silikatlar bakımından zengin topraklara; deniz ikliminden, karasal iklime; her türlü anataş ve anamateryal üzerinde oluşan kumlu topraklardan, killi topraklara kadar değişebilen ortam ve şartlarda yayılıp gelişebilen, yani istekleri göze çaracak derecede az olan bir ağaç türüdür sarıçam (Çepel, Dündar ve Günel, 1977).

3.1. Mevki Özellikleri

3.1.1. Denizden Yükseklik

Sarıçam'a, denizden yükseltisi 0-2700 m. arasında olan çeşitli yükselti kademelerinde rastlanır. Genellikle dağlık bölgelerde yayılmakta ise de, yüksek ovalarda ve dar vadi tabanlarında da görülür (Çepel ve arkadaşları, 1977).

liklerin, eğim faktörünün etkisini ötebileceğine dikkat çekilmiş ve çok eğimli arazilerdeki iyi gelişim yapan meşçerelerin, daha çok kuzey bakılarda bulundukları işaret edilmiştir (Çepel ve arkadaşları, 1977).

3.1.4. Yeryüzü Şekli

Sarıçam meşçereleri, genellikle yüksek dağlık bölgelerde yer alır ve yamaçları sever ise de, yüksek yayla düzlüklerinde de görülür. Buna örnek olarak, Göle-Karıncadüzü, Oltu-Düzmeşe ve Aladağ-Değirmenözü sayılabilir (Çepel ve arkadaşları, 1977).

3.2. İklim Özellikleri

Yurdumuzda sarıçam yayılış alanında, Karadeniz iklimi, İç Anadolu step iklimi ve Doğu Anadolu iklimi olmak üzere, başlıca 3 Makro iklim tipi bulunmaktadır (Çepel ve arkadaşları, 1977).

Boydak (1977), Çatacık sarıçam ormanlarında hakim iklim tipini, "nemli" mikrotermal (düşük sıcaklıkta) iklim; su noksanı orta derecede (yaz mevsimi) olan okyanusal iklim tipi olarak belirtmiştir.

Bolu-Aladağda, nemli dağ ikliminin hüküm sürdüğü, yıllık yağış miktarının 900 mm.'nin üstünde bulunduğu işaret edilmektedir (Akgül-Aksoy 1976; Kantarcı 1979).

Nemli-çok nemli, soğuk iklim şartlarına sahip Karadeniz bölümünün yüksek kesimlerinde ve nemli-yarı nemli, soğuk iklim şartlarının etkili olduğu Kuzeydoğu Anadolunun yüksek platolarında, sarıçam ormanlarının yaygın olduğu belirtilmektedir (Atalay ve arkadaşları, 1985).

Sevim (1960), sarıçam'ın hem deniz, hem de karasal iklimin hüküm sürdüğü yerlerde yayıldığını belirtmektedir.

3.2.1. Sıcaklık

Sarıçam'ın, yetiştiği yerlerde 2-9 aylık vejetasyon süresi olduğu, yıllık ortalama sıcaklığın 4-10°C arasında bulunduğu; +40°C ile -60°C gibi ekstrem sıcaklıklara karşı duyarlı olmadığı ve ilkbahar donlarından etkilenmediği belirtilmektedir.

Sarıçam yayılış alanlarında, sıcaklığın, Şubat ayından itibaren düzgün bir şekilde artarak, Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek değerlere ulaştığı ve daha sonra ise, tekrar düzgün bir düşüş gösterdiğine işaret edilmektedir. Bu özelliğe bağlı olarak, kuraklık faktörünü, yağışın mevsimlere dağılışının tayin ettiği; ancak, bir istisna olarak, Doğu Anadolu'da vejetasyon süresini, birinci derecede sıcaklığın sınırladığı belirtilmektedir (Pamay, 1962; Çepel ve arkadaşları, 1977).

Ülkemizde, sarıçam yayılış alanlarında, yıllık sıcaklık ortalamasının, 4.1°C-14.3°C arasında olduğu; en yüksek sıcaklığın, +39.4°C ile Bolu-Seben'de ve en düşük sıcaklığın ise -37.0°C Sarıkamışta ölçüldüğü ve bu nedenle, Sarıkamış ormanlarının, "kışlara dayanıklı kurak ormanlar" olarak isimlendirildikleri ifade edilmektedir (Eliçin, 1971).

Varol (1969), Sarıçam yetiştirme ortamlarında donlu günlerin, Ekimde başlayıp Mayısın ilk haftasına kadar devam ettiğini, erken ve geç donlara, hemen her sene ratlandığını belirtmektedir.

Kuzeydoğu Anadolu'daki sarıçam ormanlarının kışa dayanıklı "nemcil ve kuru (yarı nemli) ormanlar" olarak ayrılabilmesine, nemcil ormanlarda yıllık ortalama sıcaklığın, 4°C'nin altında; kuru ormanlarda ise, 6-10°C arasında olduğuna ve Sarıkamışta yıllık ortalama sıcaklığın 2.9°C ile, Türkiye'nin en soğuk bölgesi içinde bulunduğu işaret edilmektedir (Atalay ve arkadaşları, 1985; Tetik, 1985).

3.2.2. Yağış

Sarıçamın, yetiştiği ortamlarda, yıllık yağışın 400-600 mm olduğu, kurak devrenin Temmuz ve Ağustosta bulunduğu, kuraklığa dayanıklı olup fazla yağış istemediği belirtilmekte ise de; Karadeniz makro iklim tipinde 628-1371 mm, İç Anadolu step Makro iklim tipinde 500-878 mm ve Doğu Anadolu makro iklim tipinde ise 556-620 mm yıllık ortalama yağış görüldüğü tesbit edilmiştir. Bu değerlere göre, Batı Karadeniz yöresinde yağışların mevsimsel değişmesine bağlı olarak az veya çok bir yaz kuraklığı, İç Anadolu yöresinde ise, tipik bir yaz kuraklığı bulunmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklığın çok düşük olmasına rağmen, yağışların çoğunun Yaz başına ve Yaz'a isabet etmesi sebebiyle, Doğu Anadolu'da yağışlar, yeterli düzeyde kabul edilmektedir. Zira, bu yörede vejetasyon süresinin sınırını, birinci derecede sıcaklık, diğer yörelerde ise, yağış çizmektedir (Çepel ve arkadaşları, 1977).

Sarıçam yayılış alanlarında yıllık yağış ortalamalarının 361.7 mm (Çatacık)-2510.3 mm (Hopa-Arhavı) arasında değiştiği; Mayıs-Eylül devrelerine isabet eden yağış miktarının, 87.9-869.2 mm olduğu; kurak devrenin ise genellikle Haziran ortalarından, Eylül başına kadar sürdüğü; yüksek yerlerde bu devrenin Ağustos-Eylül arasında oynadığı; buna karşılık Giresun, Hopa gibi yetişme ortamlarında kurak devre bulunmadığı, dikkat çekmektedir (Eliçin, 1971).

Kuzeydoğu Anadolu nemli sarıçam ormanlarında, yıllık ortalama yağışın 500 mm nin üzerinde, kuru (yarı nemli) sarıçam ormanlarında ise, yıllık ortalama yağışın 400-500 mm arasında olduğu; Sarıkamışta 608 mm olan yıllık yağışın, Kışın %19'unun, İlkbaharda %35'inin, Yazın %28'inin ve Sonbaharda ise %18'inin düştüğü belirtilmektedir (Atalay ve arkadaşları, 1985).

3.2.3. Nisbi Nem

Sarıçam, ekstrem derecede kurak veya nemli yetiştirme çevrelerinde, bazen xerophyt bazen de mezophyt bir bitki türü olarak yaşar. Böylece, hem deniz, hem de Karasal iklimlerde yetişebilme özelliğindedir. Sarıçam yetiştirme ortamlarında, nisbi nem ortalamasının %64 (Akdağmadeni) -%78 (Giresun-Bicik) arasında değiştiği, yine ölçülen en düşük nisbi nemin, %3 ile Sarıkamışta ölçüldüğü ifade edilmektedir (Eliçin, 1971; Akgül, 1969).

Kuzeydoğu Anadolu'da Kış devresinde görülen yüksek nemde (%78), Yaz'a doğru bir azalma görülür ise de, bu azalmanın çok fazla olmadığı belirtilmektedir (Tetik, 1986).

3.2.4. Işık

Sarıçam'ın fotosentez için gerekli olan ışık ihtiyacının fazla olduğu, ancak istisnai olarak, yarı gölgede de yetişebildiği belirtilmektedir. Solunumla kaybedilen organik maddeyi temin edecek kadar bir fotosentez yapılmasını sağlayabilen ışık miktarına "ışık kompensasyon noktası" denmektedir. Sarıçam için kompensasyon noktası değeri, 28.7 dir. Yani total güneş ışınlarının %28.7 sidir (Çepel, 1978).

3.2.5. Rüzgar

Şiddetli rüzgarlar ağaçların devrilmesine ve kırılmasına neden olabilir. Bu yolla ormana olabilecek zarar derecesi, rüzgarın şiddetine, toprağın mekanik bileşimine, topraktaki nem durumuna ve ağaçların kök derinliği gibi faktörlere bağlıdır. İnce tekstürlü veya sık topraklarda ağaçlar derin kök geliştiremezler; yine, çok ıslanmış yumuşak topraklarda, rüzgarla devrilme fazla olur. Derin topraklar-

da sarıçamlar kuvvetli kök sistemi geliştirebildiklerinden, fırtına ve rüzgarlardan daha az zarar görürler (Çepel, 1978).

Hakim rüzgarların, Şubat ve Mart aylarında genellikle kuzey-batıdan; Ekim ve Kasım aylarında ise, Doğu ve Güneyden estikleri belirtilmektedir (Varol, 1969).

3.3. Toprak Özellikleri

3.3.1. Anataş ve Anamateriyal

Sarıçam meşçerelerinin jeolojik temeli ve jeomorfolojik yapısı, Paleozoik devrinden Neozoik devrine kadar çeşitli jeolojik zaman periyotlarında oluşmuştur. Topraklar ise, sistematikteki yerleri bakımından; çernozemden vertisol'e, kahverengi orman toprağından, alüviyollere kadar geniş sınırlar içinde değişim göstermektedirler. Bu değişikliğin özelliklerini, anakaya ve anamateriyallerde de görmek mümkündür. Şöyleki; konglomeralar, kireçli ve kireçsiz kum taşları, marnlar, kristalize kalkerler, andezitler, andezit lavları, volkanik tüfler, bazaltlar, volkan külleri, aglomeralar, dasit, porfirit, mikaşist, gnays, kristalin şistler, kuvarsit şistler ve flişler sarıçam meşçerelerinde görülmektedir (Çepel ve Arkadaşları 1977; Akgül, 1969; Akgül, Aksoy, 1978; Tetik, 1985-1986).

Asit karakterli andezitlerin harnblentli olduğu ve bilhassa Ca, Mg, Na ve Fe bakımından zengin bulunduğu ifade edilmektedir (Akgül 1969; Bozakman-Aksoy, 1976; Atasoy ve arkadaşları, 1985).

Çatacak mıntıkasındaki Sündiken dağ silsilesinin, Mezozoikten Neojene kadar geçen devrede aşınmaya uğradığına; anataş olarak, mikaşistlere rastlandığına işaret edilmektedir (Gülçur, 1966).

Kantarıcı (1979), Aladağ kütlesinde andezitlerin, playyoglardan labrador ve andezitce zengin olduğunu belirtmektedir.

3.3.2. Toprak Tipi

Sarıçam'ın, genellikle kırıntı bünyeli, gevşek, geçirgen, kumlu kil topraklarını tercih etmekle beraber, tuz konsantrasyonu fazla olan topraklardan kaçındığı belirtilmektedir (Eliçin, 1971).

Toprak tipi olarak; Sarıkamış yöresinde A- (B) -C horizon yapısına sahip, kahverengi (esmer) orman toprakları, iklimatik toprak tipi olarak tesbit edilmişlerdir. Yükseklik artışına bağlı olarak, artan yağışla birlikte topraktaki kireç yıkanmakta ve toprak asit reaksiyon göstermektedir. Bu özellik, bünyelerinde kireç bulunduran fliš depolarına sahip yörelerde daha belirgindir. Volkanik kum ve tüflerden oluşan reposoller üzerindeki sarıçam ormanlarında, iyi bir gelişme gözlenmektedir.

Sarıçamların yetiştirme ortamlarında görülen toprak tipleri çok çeşitlidir. Bunlar; kireçli ve kirecsiz kahverengi (esmer) orman toprakları, regosoller, vertisoller, rankerler, rendzinalar, alüvyal topraklar ile flišler üzerinde gelişmiş topraklar olarak sayılabilirler (Çepel ve ark., 1977; Tetik, 1986).

Toprak tipinin çoğunlukla, esmer orman toprağı ile podsolümsü esmer orman toprağı olduğu ve çok az sayıda ranker ve rendzina toprak tipine rastlandığı, toprak türünün ise, üst katmanlarda balçıklı kum ve balçık olarak bulunduğu, derinlere inildikçe kil miktarının arttığı belirtilmektedir (Bozakman ve Aksoy, 1976; Varol, 1969; Akgül ve Aksoy, 1978).

Kuzeydoğu Anadolu'da hakim toprak tipinin, kahverengi asit orman toprağı olduğu, düz ve hafif eğimli alanlarda, A-B-C horizon-

lu; eğimi fazla alanlarda ise, A-C horizonlu ve esmer koyu renkli bulunduğu belirtilmiştir (Atalay ve arkadaşları, 1985).

3.3.3. Toprak Türü (Tekstür)

Üst toprağın, kırıntı strüktüründe, humusca zengin, balçıklı kum toprağı olduğu, derinlere inildikçe kil oranının arttığı belirtilmiştir (Varol, 1969).

Bu değerlerin, Eskişehir-Çatacık ve Bolu-Aladağ mıntıklarında da gözleendiğı, sarıçam meşcereleri altındaki toprakların, tür olarak genellikle kumlu balçık, kumlu killi balçık, balçıklı kum, killi balçık ve balçıklı kil olduğunu yapılan araştırmalar göstermiştir (Akgül ve Aksoy, 1978; Boydak, 1977).

Kuzeydoğı Anadolu sarıçam ormanlarında ise, üst toprakta genellikle tekstürün balçık ve killi balçık olduğu ve granüler strüktürde bulunduğu, kumlu balçık tekstüründeki topraklarda kum oranının %54, tozun %23 ve kil oranının da %23 olduğu, yapılan analizler sonucu bulunmuştur (Atalay ve arkadaşları, 1985; Tetik, 1985).

Türkiye'deki sarıçam alanlarını kapsayacak şekilde yapılan bir çalışmada, %54'lük bir oranla en yaygın tekstürün kumlu killi balçık olduğu anlaşılmıştır. Bunu %16 ile kumlu balçık, %14 killi balçık, %13 kil ve %3 ile balçık tekstürü izlemiştir. Kumlu killi balçık tekstüründeki parçacık oranları şu şekildedir; kum %45-70, buna karşı kil oranı ise, %35-20 arasında değişmektedir (Çepel ve arkadaşları, 1977).

3.3.4. Toprak Derinliğı, Taşlılığı ve Kök Yayılışı

Batı Karadeniz mıntıkasında yapılan çalışmalarda, sarıçam meşcereleri topraklarının çoğunlukla derin (60-120 cm.) ve orta de-

rin (30-60 cm.) karakterde; iskelet muhtevalarının ise, orta derecede taşlı olduğu (%10-30), üst toprakta kök kesafetinin fazla bulunduğu, ancak alt toprak katmanlarına inen köklerin seyrekleştiği tesbit edilmiştir (Varol, 1969; Akgül ve Aksoy, 1978).

Çatacıkta, A ve B horizonlarının oluşturduğu solum tabakasında, kökler orta ile sık derecede dağılım göstermiş, kalın kökler ise, C horizonlarında dahi görülebilmektedir (Boydak, 1977).

Çamkoru'da, köklenmenin çok zayıf olduğuna, köklenme derinliğinin ortalama 50 cm de bulunduğu, kazık köklerin zayıf teşekkül ettiğine işaret edilmektedir (Bozakman, 1969).

Eğimli arazilerde, toprak derinliğinin birkaç cm ile 60-80 cm arasında değiştiğine, kök dağılımının A horizomunda sık, alt katmanlara doğru seyrekleştiğine, özellikle kil oranının arttığı B horizonda geçirgenliğin zayıf olduğuna ve kök yayılışının seyrek olduğuna dikkat çekilmiştir (Tetik, 1985).

Türkiye genelinde sarıçam mıntıklarında yapılan bir çalışmaya göre; derin topraklar (60-120 cm) %71 orta derin topraklar (30-60 cm) %23 ve siğ topraklar (0-30 cm) %6 oranında bulunmaktadır. İskelet hacim %'si olarak; A horizununda orta derecede taşlı toprakların (10-30 cm) %61, az taşlı toprakların (1-10 cm) %30, çok taşlı toprakların (30-75 cm) %9 oranında; B horizonunda ise, orta derecede taşlı ile çok taşlı toprakların %42'ser, az taşlı toprakların %14 ve çok taşlı toprakların (iskelet toprağı) %2 oranında bulunduğu belirtilmektedir (Çepel ve arkadaşları, 1977).

3.3.5. Toprağın Ölü Örtü ve Humus Durumu

Sarıçam ormanları altında, ekstrem derecede bir ölü örtüye rastlanmamıştır. Üstte 2-3 cm kalınlığında bir yaprak (ibre) tabaka-

şı, bunun altında 1.5-2 cm kalınlığında bir çürüntü tabakası ve en altta 1-0.2 cm kalınlığında bir humus tabakasına sahip bir humus formu olan çürüntü tipinde mull (çürüntülü mull), en yaygın humus tipidir. Bu formun görülmesi, ölü örtü ayrışma hızının, orta derecede olduğunu; bunun serin ve rutubetli iklim şartlarında, çok kapalı meşçereler altında oluştuğunu ifade etmektedir. A horizonundaki organik madde miktarına göre sıralama şöyledir; çok humuslu (5.1-10) %57, orta humuslu (2.1-5) %28, pek çok humuslu (10.1-15) %14 ve çok az humuslu (<1) %1, B horizonundaki dağılım ise, az humuslu (1-2) %49, çok az humuslu %36, orta humuslu %14 ve çok humuslu %1 şeklindedir (Çepel ve arkadaşları, 1977; Varol, 1969; Akgül ve Aksoy, 1976; Bozakman, 1969).

Bolu-Aladağda yapılan bir araştırmada; çürüntü tipi humusta, ibre tabakasının, çözükle ve dağınlık halde, kalınlığı 1 cm civarında, son birkaç yıllık döküntüden ibaret; çürüntü tabakasının, yarı ayrışmış küçük parçalar halinde, beyaz mantar miselleriyle sarılmış durumda, kalınlığının 1-1.5 cm olduğu; humus tabakasının ise, genellikle ince bir katman halinde, mineral toprakla oldukça iyi karışmış, koyu esmer renkte, kırıntı bünyede ve gevşek strüktürde bulunduğu ortaya konmuştur (Arol, 1959).

3.3.6. Toprağın Rengi

Bilindiği üzere toprağın rengi, büyük ölçüde anataşın terkbine ve mineralojik yapısına, toprağın içerdığı organik madde miktarına ve toprak nemine bağlıdır. Bu bakımdan, sarıçam ormanlarında görülen anakaya ve iklim çeşitliliği, renklerin de çok çeşitli olmasına sebep olmuştur. Genellikle üst toprak, humusca zengin ve koyu esmer renktedir. Aşağı tabakalara inildikçe renk; önce kahverengi, sonra kahverengi sarı, daha sonra da sarımsak bir renk olmaktadır.

Yine aynı şekilde nemcil orman mintikalarında, toprağın üst kısımlarında koyu kahverengi, koyu grimsi kahverengi ve çok koyu gri renkler hakimdir. Toprağın derinliği arttıkça, renkler açılarak; koyu gri, koyu grimsi kahverengi ve açıkkahverengimsi gri renk alır (Varol, 1969; Akgül ve Aksoy, 1976).

Daha kurak şartlara sahip mıntikalarda rengin koyu gri ile gri arasında değiştiği, serin rutubet derecesindeki toprakların ise açık kahverengi olduğuna işaret edilmektedir.

3.3.7. Toprağın Reaksiyonu (pH)

Toprak reaksiyonunun, yağış ve yıkanma olaylarıyla yakın ilgisi vardır. Çatacıkta yapılan bir çalışmada, A horizonunda pH'nin, 5.10-6.13; B horizonunda ise, 4.87-6.12 arasında değiştiğine, buna göre, toprakların çoğunun, orta derecede asit reaksiyonunda, pek az bir kısmının ise, şiddetli asit reaksiyonunda bulunduğu işaret edilmektedir (Boydak, 1977).

Bolu-Aladağda yapılan bir çalışmada, toprak reaksiyonunun 5.00-6.90 arasında değiştiği, yani üst toprakların mutedil derecede asit olduğu; alt katmanlara inildikçe, zayıf asitliğe doğru bir kademelenme olduğu görülmüştür (Akgül ve Aksoy, 1978).

Sarıçam ormanlarının genelinde yapılan bir çalışmada, toprakların %69'u kuvvetli asit, %27'si orta dercede asit, %3'ü zayıf asit ve %1'i zayıf alkali reaksiyonda bulunmuş; n.KCl ile ölçülen en yüksek pH=7.22, en düşük pH= 3.60 olarak saptanmıştır (Çepel ve arkadaşları, 1977). Sarıçam'ın isteğine uygun, optimum pH değerlerinin, 5.0-5.7 arasında bulunduğu belirtilmektedir (Günsur, 1962).

3.3.8. Toprağın Bitki Besin Maddeleri

Toprak derinliği ile bağlantılı olarak, yağış sularının yıkaması sonucu, toprakta değişebilir H iyonlarının, kolay yıkanan diğer katyonların (Ca, Mg, K, vb.) yerine geçmesi, toprağın pH değerlerini değiştirmekte ve bitkilerin bu besin maddelerinden yararlanmalarına etki etmektedir (Akgül ve Aksoy, 1978).

Değişebilir K, M.e./100 gr toprakta, değerler olarak; A horizonlarında 0.55-1.41, B horizonlarında ise, 0.46-0.97 olarak tesbit edilmiştir.

Değişebilir P'un yararlanılabilir fosfor ppm değerleri olarak, A horizonlarında 13.23-43.12, B horizonlarında ise, 8.33-41.16 arasında değiştiği saptanmıştır (Boydak, 1977).

Sarıçam meşçerelerinde, 5-10 cm derinlik için tesbit edilen bazı değerler ise şu şekildedir; değişebilir Ca-16.56 m.e/100 gr, Mg-1.80 m.e/100 gr, K-0.61 m.e/100 gr ve total değişebilir bazlar 18.97 m.e/100 gr toprak (Arol, 1959).

Çamkoruda yapılan bir çalışmada, 40-60 cm katmanları için bulunan, alınabilir elementlerin azami ve asgari değerleri, bonitetler itibarıyla;

Bonitet	P(ppm)	Ca(m.e/100gr)	Mg(m.e/100gr)	K(m.e/100gr)	Na(m.e/100gr)
1	41.92-5.74	18.81-9.08	1.37-0.61	1.09-0.24	0.59-0.22
2	51.16-5.59	20.32-4.74	2.96-0.90	1.78-0.44	0.75-0.29
3	87.05-2.44	21.62-4.32	3.44-0.34	0.98-0.11	0.64-0.28

olarak bulunmuştur (Akgül, 1969)

Sarıçam ormanlarının genelinde yapılan bir çalışmada elde edilen bazı değerler ise şöyledir:

Toprakta faydalanılabilir fosforun (ppm olarak), 3-145 arasında değişmekte olduğu ve toprakların 3/4'ünde, orta ile yüksek derecede faydalanılabilir fosfor bulunduğu belirtilmiştir. Toprakların faydalanılabilir potasyum (K) miktarlarına gelince; A horizonunda % 0.075-0.010 arasında, B horizonunda ise, % 0.056-0.007 arasında değiştiği saptanmıştır (Çepel ve ark., 1977).

Toprak reaksiyonu ile bitki besin maddelerinin yarayışlılığı çok yakından ilgilidir. pH'nın 6.5 üzerinde olması, Fosfor alımını zorlaştırır. Düşük pH derecelerinde Potasyum topraktan kolayca yıkanır. 8.5 pH'nın üzerinde yarayışlı potasyumun fazla miktarda bulunmasına karşılık, Kalsiyum ve Magnezyum yarayışlılığı azalır. Bor, pH 5-7 arasında en fazla yarayışlılık gösterir. Asit topraklarda, Alüminyum, Demir ve Manganezin çözünürlüğünün arttığı; bunların alımının, zehir etkisi yapacak kadar artabileceği belirtilmektedir (Çepel, 1988).

3.3.9 Topraklarda Organik Madde ve Azot Miktarları

Topraktaki hayvansal ve bitkisel artıklarda bağlı olan Azot, bu organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılması sonucunda nitrat ve amonyum halinde açığa çıkar. Bitkiler, toprak kolloidlerince absorbe edilen bu anyon ve katyonları (NO_3^- ve NH_4^+) alarak, Azotla beslenirler. Organik maddelerin, mikroorganizmalar tarafından hızla ayrıştırılması için, Karbon/Azot oranının 20/1 olması gereklidir. Oran büyüdükçe ayrışma hızı yavaşlar.

Yağışlarla toprağa gelen ve bitkiler tarafından yararlanabilen Azot miktarı, 6-11 kg/ha kadardır. Legüminöz bitkiler, köklerindeki yumru bakterileri ile yılda 80-120 kg/N/ha bağlayabilmektedirler; halbuki, serbest yaşayan bakterilerin bağladığı Azot, ancak 5-6 kg/ha/yıl kadardır (Çepel, 1988).

Ülkemizde, kurak bölgelerde ölü örtü ayrışmasının yavaş sey-
rinden dolayı, Azot noksanlığı görülebilir. Sarıçam ormanları toprak-
larındaki ortalama organik madde ve Azot değerlerinin, horizonlara
göre değişimi;

A horizonunda Organik madde % < 1, Azot miktarı % 0.090

Organik madde % 15, Azot miktarı % 0.576

B horizonunda Organik madde % < 1, Azot miktarı % 0.030

Organik madde % 5, Azot miktarı % 0.227

olarak bulunmuştur (Çepel ve arkadaşları, 1977.).

Bir diğer çalışmada, A horizonlarında organik madde miktarları
% 5-10, buna bağlı olarak, Azot miktarlarının % 0.086- % 0.624
arasında, B horizonlarında ise, % 1-5 olan organik madde miktarı-
na karşılık, Azot değerlerinin % 0.036-% 0.201 arasında bulundu-
ğu, Boydak (1977) tarafından ifade edilmektedir. Görüldüğü gibi,
bulunan değerler arasında büyük bir paralellik mevcuttur.

Bolu-Aladağ'da yapılan bir araştırmada, A horizonunda % 4.72
organik madde bulunduğu, buna karşılık, Azot miktarının 537 kg/ha
olduğu ve bu değer de, ortalama olarak, toprakta % 1.574'ün kar-
şılığı olduğu saptanmıştır (Arol, 1959).

3.3.10. Sarıçam Meşcerelerinin Gelişimine Etkili Olan Fak- törler

3.3.10.1. Fizyografik Faktörler

Meşcere üst boyu ile yamaç üst kenarından uzaklık arasında,
anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Gölge bakılardaki meşcerelerin geli-
şiminin, güneşli bakılardaki meşcerelerden daha iyi olduğu görül-

müştür. Sarıçam yetiştirme bölgelerinde sıcaklık faktörünün, nem faktöründen daha dominant bir faktör olduğu ortaya çıkmıştır (Çepel ve ark., 1977).

3.3.10.2. Toprak Faktörü

Sarıçam meşcerelerinde üst boyu etkileyen toprak özellikleri, istatistiki olarak şöylece sayılabilir; toprağın kum muhtevası, toprağın toz miktarı, toprağın Azot muhtevası, toprağın Fosfor muhtevası, toprağın faydalanılabilir su kapasitesi ve toprak horizonunun kalınlığı.

Yukarıda belirtilen her iki faktör grubunun bir arada hesaba katılmasıyla, sarıçamın büyümesinde etkili olduğu saptanan 5 özellik şu şekilde sıralanmaktadır:

1. Yamaç üst kenarından uzaklık
2. Denizden yükseklik ve % azot
3. Hacmen ince toprak ağırlığı
4. Organik madde %
5. İskelet (taş) hacmi % (Çepel ve ark., 1977).

3.4. Vejetasyon ve Biyotik Faktörler

Buraya kadar, ekosistemin cansız çevreye ilişkin özellikleri incelenmeye çalışılmıştır. Şimdi ise diri örtü konusu ana hatları ile ele alınacaktır.

Yetiştirme çevresi faktörleri ile vejetasyon birlikleri arasında çok sıkı ilişkiler bulunmaktadır. Ülkemiz sarıçam ormanları, yayılış alanı ve ekolojik karakteristiklerine göre iki ana orman tipine girmektedir:

- Kışa dayanıklı nemcili sarıçam ormanları

Bu orman basamağı, yalnızca Kuzey ve Kuzeybatı Anadolu'da vardır. "Kontinental" ve "Okyanusal" olmak üzere iki tip gösterir. her iki tipte; *Abies nordmanniana*, *Abies bornmülleriana*, *Pinus silvestris* ve Kuzeydoğu Anadolu'da *Picea orientalis* ile karakterize edilir. Yalnız kontinental tipte kayın bulunmadığı halde, okyanusal tipte kayın hakim durumdadır. Okyanusal tip ormanlarda, ikinci önemli karakteristik, Kolchic özelliklere sahip olması ve *Rhododendron ponticum*, *Buxus sempervirens*, *Prunus laurocerasus*, *Ilex aquifolium* gibi daima yeşil bitki formasyonlarını bulundurmasıdır. Sarıçam'ın en iyi geliştiği yetişme çevrelerinin karakter ağacının, Gökmar olduğu belirtilmiştir.

- Kışa dayanıklı kurakçıl sarıçam ormanları

Karadeniz dağlarını İç Anadolu'ya bağlayan kuşak üzerinde bulunurlar ve steplerdeki ormanların alt sınırına kadar devam ederler. Bu bölgede sarıçam ormanlarına; karaçam, yaprağını döken meşeler ve ardıçlar ile *Thymus*, *Phlomis*, *Astragalus*, *Acanthalimon*, *Paliurus* gibi toprak florası, karakter bitkileri eşlik ederler. (Çepel ve ark., 1977).

Yukarıda genel hatları ile açıklamaya çalıştığımız sarıçam'ın, çeşitli iklimlerde ve çok farklı ortamlarda bulunduğu gözönüne alınırsa, ekolojik isteklerinin de, yöreden yöreye değişebileceği tabiidir. Bir yörede çok etkili olabilen bir özellik, diğer yörede önemsiz kalabilir. Bu sebeple, uygulamada çalışanların, mntakalarında hangi özelliklerin etkili ve önemli olduğunu iyi etüd etmeleri; yapacakları uygulamalarda, metod seçimi ve alınacak teknik tedbirleri bu etüdle bağdaştırmaları gereği açıktır. Bu hususlarda duyarlı olan meslekdaşlarımız, mutlaka başarılı olacaklardır.

KAYNAKÇA

- AKGÜL, E. 1969. *Çamkoru Araştırma Ormanında Muhtelif Bonitetlerde Topraktaki Başlıca Besin Maddelerinin Derinliklere Göre Tesbiti ile Bunlar Arasındaki Müasebetlerin Araştırılması*. Or. Araş. Enst. dergisi Cilt 15. Sayı: 1.
- AKGÜL, E.; AKSOY, C. 1978 *Bolu-Şerif Yüksel Araştırma Ormanının Genel Toprak Karakterleri ve Toprak Haritaları*. Or. Araş. Enst. Tek. Bül. No: 95.
- AROL, N. 1959. *Bolu ve Civarında Bazı Gökmar, Kayın, Çam Saf ve Karışık Meşcerelerinde Ölü Örtü Miktarı ile Besin Maddesi Muhtevası Üzerine Araştırmalar*. Or. Umum Müd. Yayını Seri No: 3.
- ATALAY, İ; TETİK, M.; YILMAZ, Ö. 1985 *Kuzeydoğu Anadolu'nun Eko-sistemleri*. Or. Araş. Enst. tek. Bül. No: 154.
- ATASOY, H.; TEKİN, E.; KÜÇÜK, M., 1985. *Meryemana Araştırma Ormanının Toprak Özelliklerinin Saptanması ve Toprak Tipleri Haritasının Yapılması*. Or. Araş. Enst. Tek. Bül. No: 154.
- BOYDAK, M. 1977. *Eskişehir-Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (Pinus silvestris L.)'ın Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar*. İ.Ü. Or. Fak. Yay. No: 230
- BOZAKMAN, İ.H. 1969. *Çamkoru Araştırma Ormanı Yetiştirme Muhiti Ünitelerinin Tesbiti ve Yetiştirme Muhiti Haritalarının Tanzimi Üzerine Araştırmalar*. Or. Araş. Enst. Tek. Bül. No: 37.
- BOZAKMAN, İ.H.; AKSOY, C. 1976. *Bolu-Aladağ Orman İşletmesi Kartalkaya Serisinin Bazı doğal Gençleştirme Sahalarında Yapılan Toprak ve Flora Etüdüleri*. Or. Araş. Enst. dergisi Cilt 22. Sayı: 1.

ÇEPEL, N. 1966. *Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı*

ÇEPEL, N.; DÜNDAR, M.; GÜNEL, A. 1977. *Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler*. Tübitak Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu. Proje No: TOAG 154.

ÇEPEL, N. 1978. *Orman Ekolojisi*. İ.Ü. Or. Fak. Yayın No: 257

ÇEPEL, N. 1988. *Toprak İlimi*. İ.Ü. Or. Fak. yayın No: 389.

ELİÇİN, G. 1971. *Türkiye Sarıçam (Pinus silvestris L.)larında Morfogenetik Araştırmalar*. İ.Ü. Or. Fak. Yayın No: 80.

GÜLÇUR, F. 1966. *Eskişehir (Çatacak) Ormanlarında Mikaşist Üzerinde Gelişen Bazı Toprak Profillerinde Araştırmalar*. İ.Ü. Or. Fak. Der. A seri Sayı: 2.

GÜNSUR, Ş. 1962. *Toprak Reaksiyonu ve Bunun Bitki Besin maddeleri ile Olan Münasebeti*. Or. Araş. Enst. Dergisi Cilt: 8 Sayı: 1

IRMAK, A. 1972. *Toprak İlimi*. İ.Ü. Or. Fak. Yayın No: 121.

KANTARCI, M.D. 1979. *Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Göknaarı Ormanlarında Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması*. İ.Ü. Or. Fak. Yayın No: 274.

SEVİM, M. 1960 *Bazı Orman Ağaçlarının Yetiştirme Muhiti Münasebetleri*. İ.Ü. Or. Fak. Der. B. Seri Say. 1.

- TETİK, M. 1985. *Sarıçam Karanlıkdere Araştırma Ormanının Ana-kaya ve Toprak Özellikleri ile Toprak tipleri*. Or. Araş. Enst. tek. Bül. No: 145.
- TETİK, M. 1986. *Kuzeydoğu Anadolu'daki Saf Sarıçam (Pinus silvestris L.) Ormanlarının Ekolojik Şartları*. Or. Araş. Enst. tek. Bül. No: 177.
- VAROL, M. 1969. *Büyükdüz Araştırma Ormanında Sarıçam, Gök-nar, Kayın Karışık meşcerelerinde Sarıçamın Doğal Gençleş-tirilmesi*. Or. Araş. Enst. tek. Bül. No: 40.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

- AKSOY, H. 1978. *Karabük Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Or-man Toplulukları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri*. İ.Ü. Or. Fak. Ya. No: 237.
- ATAY, İ. 1987. *Doğal Gençleştirme Yöntemleri*. I-II İ.Ü. Fen Bilimle-ri Ens. Yayın No: 3461/1
- BRINKMANN, R. 1976. *Geology of Turkey*. Ferdinand Enke Verlag-Stuttgart.
- CASTRI, F. and MOONEY, h. A. 1973. *Mediterranean Type Eco-systems (Origin and structure)*. Springer Verlag-Berlin
- HASAN, S. 1961. *Trabzon-Gümüşhane Arası ve Meryemana Araş-tırma Ormanı Ağaç ve Ağaçcık türleri, Kuzeydoğu Karadeniz-de Denize İnen Sahil Boyu Sarıçamı*. Or. Araş. Enst. der. Cilt: 7 Sayı: 2

- KAYACIK, H. 1967. *Orman ve Park Ağaçlarının Özel sistematigi*. 1. Cilt Gymnospermae. Dizerkonca Matbaası-İstanbul
- PAMAY, B. 1962. *Türkiye'de Sarıçam (Pinus silvestris L.)'ın Tabii Gençleştirme İmkanları Üzerine Araştırmalar*. Or. Gen. Müd. Yayın No: 337/31
- REICHLE, D.E. 1973. *Analysis of Temperate Forest Ecosystems*. Springer Verlag-Berlin
- SEVİMSOY, M. 1984. *Göle-Sarıkamış Yöresinde Saf Sarıçam (Pinus silvestris L.) Ormanlarında Doğal Gençleştirme Yöntemlerinin Saptanması*. Or. Araş. Enst. Tek. Bül. Yayın No: 121
- TOSUN, S. 1984. *Bolu-Şerif Yüksel Araştırma Ormanında Toprak Hazırlığı ve İşleme Şekillerinin Sarıçam ve Uludağ Göknaarı Gençliklerinin Gelişine ve Gelişimine Olan Etkileri*. Or. Araş. Ens. Tek. bül. Yayın No: 128
- WALTER, H. 1943. *Die Vegetation*. Osteuropas Verlag Paul Parey-Berlin
- WALTER, H. 1979. *Vegetation of the Earth*. Springer Verlag-Berlin
- YALTIRIK, F - EFE, A. 1989. *Otsu Bitkiler Sistematigi*. I.Ü. Fen Bil. Ens. Yayın No: 3568/3

Mahmut SEVİMSOY

4 Sarıçam Tohumunun Özellikleri



*Bolu-Aladağda Mayıs Ayında Dişi ve Erkek Çiçekli ve de Kozalaklı
Bir Sarıçam Dalı.*

Foto: Ömer S. ERKULOĞLU

4. SARIÇAM TOHUMUNUN ÖZELLİKLERİ

4.1. Çiçek Yapısı ve Döllenme

Sarıçam, spermathophyta (tohumlu bitkiler) şubesinin, Gymnospermeae (açık tohumlular), alt şubesinin, conifereae (kozalaklılar) sınıfının, pinaceae (İğneyapraklılar) familyasının çam cinsinin *Pinus silvestris* L. türüdür (Gökmen, 1970).

Sarıçam, pinaceae familyasının diğer cinslerinde olduğu gibi bir cinsli, bir evciklidir. Döllenme anemogam (rüzgarla döllenme) dir. Çevrel dizili tomurcuklardan gelişen karmen rengi dişi çiçekler teker teker, bazen de iki-üç tanesi birarada bulunur ve üst dallarda yer alır (Şekil - 1). Yeni çıkan iğneyaprakların dibinde yer alan erkek çiçek kurulları, sarı renkte olup ağacın alt dallarında yer alır. Kozalak saplıdır, aşağıya sarkar. Kozalak olgunlaşması ikinci sene, Kasım ayından itibaren başlar. 2.5-7 cm uzunluğundaki olgun kozalağın dip tarafı çarpıktır. Rengi boz mattır. Koni biçimindedir, fazla ışık alan tarafa rastlayan apotizler daha çıkıktır. Orta durumlu olan göbek küçük, parlak açık kahverengindedir. 3-4 mm uzunluğundaki küçük tohumların kanadı kendisinden 3-4 defa daha uzundur ve tohumu kısaçak gibi kavramıştır (Kayacık, 1965).

4.2. Kozalakların Olgunlaşması, Tohum Yılları ve Tohum Verimi

Genellikle Mayıs-Haziran aylarında çok miktarda erkek ve dişi çiçeğin görülmesi, bu tarihten sonraki yılın zengin tohum yılı olacağını gösterir. Fakat tozlaşma zamanında havanın yağışlı veya sisli geçmesi, döllenme miktarının azalmasına, dolayısıyla boş tohum adedinin çoğalmasına, ayrıca şiddetli dolu ve geç donlar da erkek ve dişi çiçeklerin önemli miktarda zarar görmesine neden olur.

Dişi ve erkek çiçeklerin teşekkülüne ait fenolojik gözlemler Çizelge 1 de verilmiştir (Sevimsoy, 1984).

Çizelge 1. Sarıcamış 2100 m Yükseklikte Sarıçam Erkek ve Dişi Çiçeklerinde Fenolojik Gözlemler

YIL	ERKEK ÇİÇEK		DIŞI ÇİÇEK		Kozalakların
	Oluşma	Olgunlaşma	Oluşma	Olgunlaşma	Kıvrılma
	Tarihi	Tarihi	Tarihi	Tarihi	Tarihi
1972	5/VI	13/VI	11/VI	24/VI	17/VII
1973	7/VI	14/VI	14/VI	23/VI	20/VII
1974	9/VI	17/VI	9/VI	17/VI	2/VII
1975	31/V	16/VI	3/VI	19/VI	5/VII

1550 m yükseklikte 1970, 1971, 1972 ve 1973 yıllarında polen saçım zamanının başlangıcı, zaman ünitesi olarak, 11 günlük farklılık dahi göstermiştir. Öte yandan, +5°C başlangıç sıcaklığına göre bu bu fenolojik olay, 1971, 1972 ve 1973 yıllarında 224.8, 231.9 ve 230.4 gibi birbirine çok yakın sıcaklık toplamalarında meydana gelmiştir (Boydak, 1973).

Dişi çiçekler, polen kabul ettikten sonra hafif kıvrılmakta, daha sonra kozalakçıklar aşağı doğru sarmaktadır. Bu durumda leblebi büyüklüğünde olup o yılı bu büyüklükte geçirmektedir. Ertesi yılın vejetasyon devresinden itibaren büyümekte ve yeşil bir renk almaktadır. Ağustos ayından sonra normal büyüklüğü almakta, Eylül sonu ve Ekim başında yeşilimsi mor rengine dönüşmektedir (Sevimsoy, 1984).

Sarıçam tohumları Eylül sonu ve Ekim başında olgunlaşmaktadır (Gezer, Aslan, 1980).

Onbinlerce kozalak ve tabii olarak yetişmiş fidanlar üzerinde yapılan bir çok araştırmalarda, 1920-1955 yılları arasında sarıçam türünde vaki zengin, orta ve kıt tohum yılları ve tekerrürü tesbite çalışılmıştır (Pamay, 1962).

1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
	...		.	...		...	.		...			...
1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
		...		...			...		.	...		...
1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955			
	.	...		.	...	.	...		.			

*** Zengin Tohum Yılı ** Ortalama Tohum Yılı * Kıt Tohum Yılı

Bu cetvelin tetkikinden anlaşılmaktadır ki, sarıçam için zengin tohum yılları, 2-3 yıl arasında tekerrür etmiş; orta ve kıt tohum yılları da, bol tohum yıllarından evvel veya sonra vaki olmuştur. (Pamay, 1962).

Sarıkamış ve Göle Ormanlarında (yükseklik 2200 m) tohum yılları tekerrürü iki yılda bir (Çizelge 2) olmaktadır (Sevimsoy, 1984).

Çizelge 2. Sarıkamış-Göle'de Tohum Yılları

1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
		...		...		...		...		...		...
..					..							..
	.		.				.					

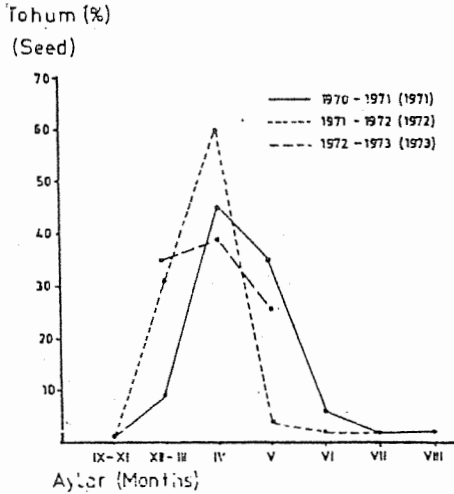
*** Zengin Tohum Yılı ** Ortalama Tohum Yılı * Kıt Tohum Yılı

Silvikültürel müdahalelerin tohum verimine etkisini tesbit etmek için yapılan çalışmadan sonra elde edilen neticeler Çizelge 3'de verilmiştir. 1971 yılında bu etki az olmasına rağmen, müdahale gören populasyonların (VII, VIII, IX) tohum verimi, 1973 yılında, mü-

dahale görmeyen populasyonların (I, II, III) tohum veriminin iki katına ulaşmıştır. (Boydak, 1975)

4.3. Tohum Döküm Zamanı

Çatacık'ta sarıçamların tohum dökümü, genel olarak ilkbahar mevsimine rastlamaktadır. Maksimum tohum dökümü ise nisan ayında olmaktadır (Şekil 2). 15 populasyon ortalaması esas alınır-sa; 1971 yılında genel tohum dökümünün % 45'i, 1972 yılında % 60'ı, 1973 yılında % 39'u nisan ayına rastlamaktadır (Boydak, 1975)



Şekil 1. Çatacık'ta Yıllara Göre Tohum Döküm Zamanı

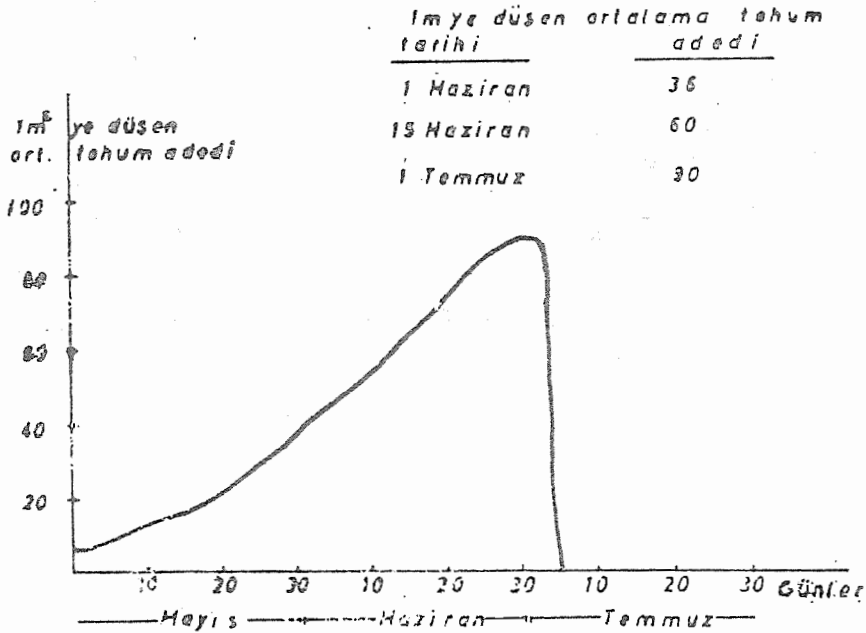
Göle-Sarıkamış yöresinde sarıçam kozalakları 15 Şubat'tan sonra açılmağa ve tohum dökmeğe başlamaktadır. Bu tarihten sonra yağmurların başlaması ve dolayısıyla rutubetin artması ile kozalak karpelleri kapanmaktadır. Mayıs'ın 10-20 tarihleri arasında kar-

peller tekrar açılmakta ve en fazla dökümü Şekil 2 de görüldüğü gibi Haziran sonunda (20-30 Haziran) yapmaktadır (sevimsoy, 1984).

4.4. Çimlenme .

Bir kg sarıçam tohumu elde etmek için, 40-50 kg olgun hava kurusu kozalak materyaline gereksinme olduğu ve bir kg sarıçam tohumunda ise yaklaşık 130-132 bin tohum bulunduğu saptanmıştır (Gezer-Aslan, 1980).

Çatacıkta sarıçamın aynı populasyon içindeki bireylerinin tohumlarında, çimlenme yüzdeleri ve çimlenme hızları (enerjileri) genellikle yüksek değerlerde seyretmiş, fakat bireyler arasında, farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4). (Boydak, 1975)



Şekil 2. Sarıçam'da Optimal Tohum Döküm Zamanı

Çizelge 3. Çatacık'ta Farklı Sarıçam Meşcerelerinin Tohum Verimi ve Bu Verimin Yıllık Değişimi (m2 de)

DENEME	YILLAR											
	1970-1971 (1971)			1971-1972 (1972)			1972-1973 (1973)			ORTALAMA		
ALANI	Dolu	Boş	Toplam	Dolu	Boş	Toplam	Dolu	Boş	Toplam	Dolu	Boş	Toplam
I	-	-	-	122	33	155	9	3	12	65	18	83
II	276	108	384	98	45	143	5	2	7	126	52	178
III	216	70	286	93	22	115	7	6	13	105	33	135
IV	183	40	223	41	11	52	2	2	4	75	18	93
V	154	52	206	29	18	47	1	-	1	61	23	84
VI	191	74	265	77	22	99	4	1	5	91	32	123
VII	161	63	224	96	18	114	10	5	15	89	29	118
VIII	282	118	400	205	67	272	13	4	17	167	63	230
IX	137	34	171	99	23	122	20	9	29	85	22	107
X	-	-	-	140	45	185	70	14	84	105	30	135
XI	168	102	270	112	33	145	23	9	32	101	48	149
XII	120	78	198	96	63	159	24	13	37	80	51	131
XIII	161	71	232	86	29	115	35	12	47	97	37	134
XIV	228	43	271	85	24	109	15	5	20	109	24	133
XV	136	27	163	52	16	68	21	5	26	70	16	86

Çizelge 4. Sarıçam'da Farklı Bireylerin Tohumlarında Çimlenme Yüzdeleri ve Çimlenme Hızları

Çimlenme	AĞAÇ NO.									
	4	20	23	67	69	78	96	105	122	123
Yüzde %	99	99	97	99	99	89	97	94	99	96
Hız (Enerji)	99	99	96	98	98	84	97	92	99	94

Aynı populasyon içindeki sarıçam tohumlarının 1000 tane ağırlıkları arasında Çizelge-5'te görüldüğü gibi belirgin farklılıklar vardır (Boydak, 1975).

Çizelge 5. Sarıçam Tohumlarının 1000 tane ağırlığı

YIL	AĞAÇ NO.				
	4	20	23	67	78
1972	8.87	10.74	9.59	7.07	9.69

KAYNAKÇA

- ATAY, I., ÜRGENÇ, S. 1970. *Karaçam, Sarıçam ve Doğu Ladini Tohumlarının 8 Yıllık Saklama Deneme Sonuçları*. I.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A Sayı 2
- ATALAY, I. 1977. *Türkiye'de Çam Türlerinde Tohum Transfer Rejyonlaması*. Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Enstitüsü Yayınları No:1
- BOYDAK, M. 1975. *Eskişehir-Çatacak Mıntıkası Ormanlarında Sa-*

- arıçam (Pinus silvestris L.) in Tohum Verimi Üzerine Araştırma*. I.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Sayı 1
- BOYDAK, M. 1984 *Sarıçam ve Karaçam Tohumlarında Olgunlaşma Zamanı ile Saklama Süreleri Arasındaki İlişkiler*. I.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Sayı 2
- GEZER, A., ASLAN, S. 1982. *Kuzeydoğu Anadolu'da Sarıçam (Pinus silvestris L.) in Bazı Kozalak ve Tohum Özellikleri Üzerine Araştırmalar*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 112.
- GÖKMEN, H. 1970. *Açıktohumlular (Gymnospermae)*. OGM Yayınları No: 523/49
- KAYACIK, H. 1965. *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği*. Cilt: 1. I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 98.
- SAATÇIOĞLU, F. 1971. *Orman Ağacı Tohumları*. I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 137.
- SEVİMSOY, M. 1984. *Göle-Sarıkarnış Yöresinde Saf Sarıçam Ormanlarında Doğal Gençleştirme Yöntemlerinin Saptanması*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 121.
- ÜRGENÇ, S. 1967. *Türkiye'de Çam Türlerinde Tohum Tedarikine Esas Teşkil Eden Problemlere Ait Araştırmalar*. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları No: 468/44.
- ÜRGENÇ, S. 1981. *Belgrad Ormanı Sarıçam Tohum Bahçesi ve Bahçede Çiçeklenme ve Tohum Oluşumundaki Gelişmeler Üzerine Bazı Tesbitler*. I.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Sayı 1.

Ömer S. ERKULOĞLU

5 Sarıçam Fidanlık Tekniği



*Kızılcahamam-Şahinler Fidanlığında 2+0 Yaşlı Sarıçam Fidan
Yastıkları*

Foto: Ömer S. ERKULOĞLU

5. SARIÇAM FİDANLIK TEKNİĞİ

Ağaçlandırmaların başarısında en önemli husus, orijini belli üstün nitelikli tohumlardan elde edilen kaliteli fidan kullanmaktır. Kaliteli fidan üretiminin sağlanması için ise, herşeyden önce fidanlık tekniğinin tam olarak uygulanabileceği fidanlıkların kurulması şarttır. Orman ağaçlarımızın fidanlık tekniği, çok geniş olarak fakülte-
rimizin ders kitaplarında açıklanmıştır. Sarıçamın fidanlık tekniğine ilişkin özellik gösteren hususlar aşağıda açıklanmaktadır.

5.1. Fidanlık Yeri ve Toprağı

Fidanlık yerini seçerken, mevkii, iklim, toprak, su, arazi şekli, bakı ve rakım gibi faktörlerin incelenmesi gerekir. Sarıçam için fidanlık yeri olarak güneşli, düz veya oldukça düz yerlerin seçilmesi uygundur. Fidanlar için çok yararlı olan mikorize mantarı ihtiva eden, toprak reaksiyonu 5.0-5.5 ve toz+kil oranı %25'i geçmeyen, balçıklı kum veya kumlu balçık toprakları, sarıçam fidanları için en ideal topraklardır (Saatçioğlu, 1976; Bulut, 1991).

Çam türlerinin fidanlarının yetiştirilmesi, kum içeriği yüksek olan toprak türlerinde daha iyi olur. Kil muhtevası zengin ağır topraklarda çam fidanı yetiştirilmesi halinde kök gelişmesi engellenmekte, kök ağırlığı/fidan ağırlığı dengesi bozulmakta, ayrıca sökümelerde de kökler büyük ölçüde zarar görmektedir. Çam türleri fidanları toprak asiditesi yüksek olan topraklarda çeşitli beslenme bozuklukları nedeniyle iyi gelişme gösteremezler. pH'nın 5-6 arasında bulunması, çam türleri için ideal bir durumdur (Ürgenç, et all. 1991).

Sarıçamda fidanların iyi büyüme yapabilmeleri için, toprak reaksiyonlarının 4.9-6.1 pH dereceleri arasında olması gereklidir. Şayet fidanlıkta pH değerleri bu sınırların dışında ise bazı gübreler ve kimyevi maddeler kullanarak toprak reaksiyonu bu değerler arasına getirilmelidir. Bilindiği gibi fidanların besin maddelerini alımı, topraktaki mikroorganizma faaliyetleri ve toprak reaksiyonu ile sıkı sıkıya ilişkilidir (Ürgenç, 1992).

Fidan üretiminde önemli yeri olan mikorize mantarı, fidanlık toprağında mevcut ise, devamının sağlanması, mevcut değilse mutlaka toprağa aşılması gerekir. Beraber yaşadıkları bitkiye azot temin eden mikoriza mantarları, geniş yüzeyleri ile besin arayıcı ve bulucu olup, azot depo ederek lüzumunda bitkiye verir. Ayrıca fidanı dona, kuraklığa ve çeşitli hastalıklara karşı korur. Bu mantarlar fidanlık toprağına, orman toprağı ile aşılabilir. Sarıçam meşçerelerinden orman humusu alınıp ekimden önce toprakla 8-9 cm derinlikte karıştırılmalıdır. Ekimi takiben yastık üzerine bir miktar humus serilmesi başarı oranını daha da arttırmaktadır (OGM, 1985). Ekimden sonra tohum yastıklarının üzerine ibre samanı serilmesi de fide köklerindeki mikorizelerin gelişmesini sağlamaktadır. Yalnız serilen ibre samanının kalın olmamasına bilhassa dikkat edilmelidir. Fazla kalın ibre samanı, birbirine bağlanarak toprak yüzünde sert bir tezek meydana getirmek suretiyle fidelerin çıkmasına mani olmaktadır (Özdemir, 1968).

Ekimler, en az bir yıl dinlendirilmiş, organik gübre verilmiş ve yeşil gübre uygulanmış parsellerde yapılmalıdır. Fidanlığın drenajı bozuk yerlerine, ekim yapmaktan mutlaka kaçınılmalıdır (Bulut, 1991).

5.2. Ekim Tekniği, Fidan Sıklığı ve Koruma

Ekim yapılacak parsellerin, ekimden önce birkaç defa toprağın özelliğine göre soklu pulluk veya çizir pulluk ile sürölmesi, diskaro ve benzeri aletlerle keseklerin ufalanması, gevşetilmesi ve tesviyesi gereklidir. Parseller, sonbahar ekimi uygulanacaksa Ağustos'ta, ilkbahar ekimi uygulanacaksa bir önceki Sonbaharda birkaç defa işlenmelidir (Bulut, 1991).

Ekim yastıkları elle veya makina ile hazırlanır. Yastıkların yüzeyleri mümkün olduğu kadar düz ve doğrultuları düzgün olmalıdır. Bu husus makinalı çalışma kolaylığı yönünden çok önemlidir. Genellikle ekim yastıklarının genişliği 1.20 m. yastıklar arası genişlik (yastık yolu) ise 40 cm dir. Yastık yüksekliği ortalama 10 cm olmakla beraber, drenaj problemi olan fidanlıklarda 25-30 cm ye kadar olabilir (Saatçioğlu, 1976; Bulut, 1991; Ürgenç 1992).

Ekilmek için fidanlığa getirilen tohumlar, ekim zamanına kadar hava geçirmeyen metal veya plastik kaplar içinde serin ve kuru yerlerde muhafaza edilir. Uzun süreli saklama ise soğuk hava depolarında yapılabilir. Kuş zararlarına karşı tohumlar ekimden önce tiksindirici ilaçlarla muamele edilir. 15 kg sarıçam tohumu için 800 gr Pomarsol-forte, 42 gr Alümine tozu ve 1 litre su karışımı kullanılmaktadır. Bu karışıma toprak altı kurtlarına karşı etkili olması için 7.5 gr Aldirin veya benzeri madde katılmalıdır (Bulut, 1991).

Çamlarda çizgi ekimi metodu kullanılır; yastıklara 7 ekim çizgisi açılır. Çizgi aralıkları 15-17 cm olur. Çizgiler bir merdane ile yastık üzerinden geçirilerek açılır. Ekimi takiben çizgiler çeşitli kapatma materyali ile kapatılır. Kapatma materyali ince elenmiş dere kumu, orman toprağı, turba, testere talaşı, mil veya bunlardan bazılarının uygun oranda karışımları olabilir (Saatçioğlu, 1976; Bulut, 1991).

Ekim derinliği, tohumun büyüklüğü, toprak tekstürü ve ekim mevsimine göre değişir. Ekim derinliği, tohum kalınlığının üç katı kadar olmalıdır. Hafif kumsal topraklarda, ağır killi topraklara nazaran ekim derinliği 1/3 oranında daha fazla olabilir. Sonbahar ekimleri, ilkbahar ekimlerine göre daha derin yapılmalıdır. Bu hususlar dikkate alınarak sarıçamda ekim derinliği 5-15 mm arasında olmalıdır (Saatçioğlu, 1976).

Sarıçamda genellikle ilkbahar ekimi uygulanmaktadır. Ekimler, ilkbaharda arazinin çalışmaya elverdiği oranda erken yapılmalıdır. Ancak geç donlar daima dikkate alınmalıdır (Saatçioğlu, 1976).

Fidanlıklarda birim sahadan en yüksek kalitede ve sayıda fidan üretmek temel amaçtır. Bu nedenle, ekilecek tohum miktarının iyi bilinmesi çok önemlidir. Sarıçamda çimlenme yetenđi çok iyi tohumlardan 1 metre uzunluğundaki yastığa 1.5-3 gr tohum ekilmelidir (m^2 de 7 çizgi olduğuna göre m^2 ye de 12-13 gr şeklinde de ifade edilebilir). Sarıçamlarda çıkma süresi 18 gündür. Toprak altında çimlenmede ve çıkma süresinde rutubetin etkisi büyüktür. Bu nedenle çimlenme sırasında toprak mutlaka nemli tutulmalıdır. Bu hususu temin içinde çimlenme periyodu boyunca günde en az bir defa sulama yapılmalıdır. Bu sulama en az 3 cm derinliğe kadar ulaşmalıdır. Damping of mantarının üremesini engellemek için sulama, günün erken saatlerinde yapılmalıdır (Saatçioğlu, 1976; Bulut, 1991; Ürgenç, 1992; OAE 1988).

Sarıçamda m^2 de bulunması gereken fidan adedi 300-400 arasında değişmektedir (1 metrelik çizgide 43-57 adet fidan). Metrede 43 fidan olması en iyi boy ve kök boğazı çapı gelişmesini sağlamaktadır (Şimşek, 1987).

Sarıçam sıcaklığa karşı az duyarlı bir tür olduğu için, fidecikler çıktıktan sonra siperlenmesine ihtiyaç yoktur (Saatçioğlu, 1976).

Ekimler, çıplak dona karşı, ekim sıraları arasına yosun, yaprak, kum sermek suretiyle korunabilirler. Şiddetli rüzgarlara karşı ise, ekim parsellerinin etrafı canlı veya cansız çitlerle çevrilmelidir (Ür-
genç, 1992).

5.3. Şaşırtma

Fidanlar ekim yastıklarında sık olduklarından iyi bir gelişme gösteremezler. Açık alan dikimleri için, birçok hallerde kuvvetli yan köklere sahip fidanlarla katmerli gelişen kuvvetli saçak köklere sahip fidanlara ihtiyaç vardır. Bu niteliklere sahip fidanlar çoğu zaman ekim yastıklarında yetiştirilemezler. Bu nedenle, sarıçam fidanları, iyi gelişme gösterdiği alçak fidanlıklarda 1, diğer fidanlıklarda ve özellikle kurakça yetiştirme muhitlerinde ise 2 yaşında şaşırtmaya tabii tutulurlar. Sarıçam fidanları, özel amaçlar dışında şaşırtma yastıklarında 1 veya 2 yıl kalırlar. Sarıçamda ilkbahar şarıtması uygulanır. Şaşırtma, fidanlar sürmeden ve mümkün olduğu kadar erken yapılmalıdır. Şaşırtmada sarıçam için sıra araları 20 cm fidan aralıkları 10 cm alınmalıdır (m^2 de 50 fidan).

Fidan tutmasını kolaylaştırmak için şaşırtma işlemi, kapalı havalarda akşam veya sabah serinliğinde ve fidanlar söküldükten hemen sonra yapılmalıdır. Sarıçamda, 45 gün saklanan fidanlarda şaşırtmada, %80'inin üzerinde bir başarı elde edilmiştir (Saatçioğlu, 1976; Ür-
genç 1992; Bulut 1991; OAE 1988).

Fidanlar şaşırtma yastıklarında özel amaçlar için 2 yıldan daha fazla kalacak iseler, o zaman aralık ve mesafeler, yukarıda verilen değerlerden daha fazla alınmalıdır.

Fakir yetiştirme ortamlarında yapılacak ağaçlamalarda başarı sağlayabilmek için, tüplü fidan kullanılması gereklidir. Tüplü fidan üretimi, çeşitli boydaki polietilen torbalarda yapılmakta ve halen orman fidanlıklarımızda tüp harcı olarak 1/3 milli toprak, 1/3 kum ve 1/3 orman humusu veya gübre karışımından elde edilen yetiştirme ortamı kullanılmaktadır. Ancak bu harç, iyi bir yetiştirme ortamı değildir. Yapılan bir araştırma sonucunda en iyi ortamlar olarak, sırasıyla:

- 1) 3/10 turba, 4/10 kabuk, 3/10 perlit
- 2) 4/10 turba, 2/10 kabuk, 2/10 ayrışmış granit, 2/10 granüle styropor
- 3) 3/10 saman, 2/10 çiftlik gübresi, 3/10 perlit, 2/10 toprak bulunmuştur. Kabuk, ibreli ağaçların kabuklarından öğütülerek elde edilen malzemedir (Ayık, 1991).

Diğer bir araştırma çalışmasında ise, fidanlıklardaki ekim yastıklarında perlitin, sarıçamda kullanılması halinde, fidan yaşama ve gelişmesinde belirli bir yararlılık sağlamadığı anlaşılmıştır. Ancak uygun karışimli materyale sahip ve normal sıkıştırılmış torba tüplü fidan üretiminde, %10 dolayında perlit kullanılması önerilmektedir (Tacenur, 1991).

Tüplü fidanlar, tüplere ekim yapılması veya fidan şaşırtılması suretiyle elde edilebilir. Tüpe ekimde, tohumun çimlenme yüzdesine göre, her tüpe en az 2-3 tohum ekimi yapılır. Tohumlar çimlendikten 2-3 hafta sonra, her tüpte en iyi fidecik bırakılarak diğerleri elimine edilir (Bulut, 1991). Kullanılan tüplerin boyutları, dikim yapılacak arazinin şartları da göz önüne alınarak, mümkün olduğu kadar küçük ve taşınmaları kolay olmalıdır. Bu husus ekonomik açıdan da çok önemlidir (Ayık, 1991).

5.4. Gübreleme

Gübrelemenin amacı, fidanın topraktan aldığı yahut yıkanma veya buharlaşma suretiyle kaybolan besin maddelerini, tekrar toprağa geri vermektir. Ayrıca toprağın fiziksel niteliklerinin bozulmasını önlemek ve tav halini düzeltmekle gübrelemenin ödevlerine girer (Saatçioğlu, 1976). Fidanlıklarımız genellikle organik madde ve humus yönünden fakir bir durumda bulunmaktadır. Türkiye fidanlık topraklarında Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum ve hatta Potasyum gibi besin maddelerinin yeterli, hatta fazla bulunduğu, buna karşılık Azot ve Fosforun eksik olduğu tesbit edilmiştir. Bu nedenle, sadece Azot ve Fosfor gübrelemesinin uygulanması önerilmektedir (Saatçioğlu, 1976; OGM; 1986).

Yapılan bir araştırmada sarıçamda, toprakta besin noksanlığının bulunmaması dolayısıyla fidanlar, verilen gübrelere karşı yeterli reaksiyon göstermemekte ve ancak azot gübresinin en yüksek N 12 düzeyindeki (m^2 ye 12 gram Azot'a eşdeğer amonyum sülfat gübresi, %21 lik; $57.1 \text{ gram}/m^2$) uygulaması sonucunda daha ağır fidan elde edilmiştir. Ancak fidanlık toprağının besin maddelerince zengin olması durumunda, tüketilen besinlerin zaman içinde organik madde olarak karşılanması daha uygun bulunmaktadır (Tace-nur, 1979).

En önemli organik madde kaynağı olan ahır gübresinin, dekara verilecek miktarları ve bu miktarlar ile sağlanacak besin maddeleri Çizelge 1'de verilmiştir (OGM, 1986).

Bu miktardaki istifadelerin; %50 si 1 inci sene, %30'u 2 nci sene ve %20'si de 3 üncü sene içerisinde sağlandığı da dikkate alınmalıdır. Ahır gübresi, ağır topraklarda, ekim ve dikimden evvel sonbaharda, toprak hazırlığıyla birlikte verilmelidir (OGM, 1986).

Çizelge 1. Dekara Verilecek Ahır Gübresi Miktarları ile Sağlanacak Besin Maddesi Miktarları

Gübreleme	Dekara/Ton	(N) Dekara/kg	(P2 O5) Dekara/kg	K 2O Dekara/kg
Az	1.5-2	8.2-11.0	3.7-5.0	10.0-13.0
Orta	2-3	11.0-15.5	5.0-7.5	13.0-20.0
Fazla	3-4	16.5-22.0	7.5-10.0	20.0-26.0
Çok	4-6	22.0-33.0	10.0-15.0	26.0-40.0

Yeşil gübrenin de toprağa sağladığı faydalar gözönünde bulundurularak, hiç bir zaman ihmal edilmemesi gerekir. Rotasyon devresi sonunda, kültür sökümünü müteakip, dekara 15 kg civarında fiğ ekilmelidir (OGM, 1986).

Kimyasal gübrelerde, verilecek miktar kadar, gübre verme zamanı da çok önemlidir. Nisan başlarında gübre verildiğinde, Haziranda gübre verilmişlere oranla daha büyük fidan elde edilmektedir. Son çalışmalara göre, gübrenin sık ve az verilmesi önerilmektedir. Gübre vermeye, fidan büyümeye başlamadan az önce başlanmalı ve yaz ortasına kadar en az 2-3 kez verilmelidir (Eyüboğlu, 1979).

Orta ve Doğu Anadoludaki orman fidanlıklarında üretilen sarıçam fidanlarında, 1+0 yaşı içinde başlayıp Sonbaharda tipik bir durum gösteren renk bozuklukları oldukça yaygın bir şekilde meydana gelmektedir. Yapılan analizler sonucu, nisbeten düşük düzeyde Fosfor bulunan topraklarda, bu renk bozukluklarının meydana gel-

diği görölmüştür. Canlılar için önemli bulunan Kalsiyum-Fosfor ilişkisi içinde değerdendirildiği takdirde, Ca/P oranının, renkleri bozuk fidanlarda önemli derecede yüksek olduğu saptanmıştır. Bu renk bozukluklarını önlemek için, asit karakterli sahalara, fidanlık olarak seçilmelidir. Mevcut fidanlıklarda ise, toprak reaksiyonunu (pH) az da olsa düşürücü önlemler alınmalı ve bu konuda kükürt ve sülfürik asit gibi maddeler kullanılmalıdır (Tacenur, 1987).

5.5. Fidan Özellikleri

Fidan kalite sınıflandırılmasında kullanılan en eski özellik, fidanların boyudur. Bugüne kadar yapılan birçok araştırmada, boylu fidanların kısa boylu fidanlara oranla, ağačlandırmalarda daha başarılı olduğu bulunmuştur. Ayrıca, fidanların kök boğazı çapı ile ağačlandırma değerdeleri arasında çok yakın bir ilişki de ortaya konmuştur. Bu nedenle, kök boğazı çapı da önemli bir fidan özelliği olarak kabul edilmektedir. Fidanlarda kök ağırlığı/gövde ağırlığı (genel olarak mutlak kuru ağırlık) da ihmal edilmeyecek bir kalite göstergesidir (şimşek, 1987).

Fidan sıklığı, fidanların morfolojik özellikleri olan boy ve çap büyümeleri üzerine önemli derecede etki yapar. Fidanlar fidanlıklarda ne kadar sık yetiştirilir iseler, fidanların kök boğazı çapları da o kadar küçük kalır. Kök boğazı çapı ve fidanın fizyolojik aktivitesi, sık yetiştirilmeleri halinde oldukça olumsuz yönde etkilenir. Bu nedenle fidanlıklarda seyreltme yapmak gereklidir (şimşek, 1987).

Yapılan bir araştırmada, 2+0 yaşlı sarıçam fidanları, üç boy grubuna ayrılmışlar ve bu gruplardan en büyük boy grubu (9.5-16.0 cm), arazide en başarılı olmuştur (Tosun, S. et al. 1992).

Aynı araştırmada, fidanlarda kök boğazı çapının yükselmesi ile ağaçlandırmadaki başarının da arttığı görülmüş, ayrıca, farklı yükseklikteki fidanlıklarda, fidan boy ve çaplar itibarıyla oluşturulan gruplar, Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Değişik Yüksekliklerdeki Fidanlıklarda Fidan Yaşına Göre Sarıçam Fidanının Boyu ve Kök Boğazı Çapı (Oluşturulan Gruplara Göre)

Fidan Yaşı	Fidanlık ve Yüksekliği m	Gurubu	Fidan Boyu Cm	Kök Boğazı Çapı Cm
2+0	Bolu 750	I	2.0-6.0	1.0-2.0
		II	6.1-9.4	1.3-2.1
		III	9.5≤	1.9-2.4
	Sarıkamuş 1800	I	1.5-3.0	1.0-2.0
		II	3.1-4.5	1.5-2.3
		III	4.6≤	2.0-2.6
2+1	Bolu 750 m	I	7.5-11.5	2.0-4.6
		II	11.6-13.9	3.0-6.5
		III	14.0≤	3.5-7.0
	Sarıkamuş 1800	I	5.0-7.5	2.0-3.1
		II	7.6-9.5	2.0-4.1
		III	9.6≤	2.5-4.3

Fidanlık yüksekliğinin fidan boyuna ne kadar çok etkili olduğu, Çizelge 2'nin incelenmesinden görülmektedir. Bu nedenle, fidanlık-ların mümkün olduğu oranda alçak yükseltilerde kurulmasına gay-ret edilmelidir (Tosun, S. et al. 1992).

İğne yapraklı ağaç fidanları standardında ise, sarıçam için 2+0 yaşında 1. sınıf fidanlarda en az 9.0 cm; 2. sınıf fidanlarda ise en az 7.0 cm fidan boyu verilmektedir (TSE, 1988).

Avrupa Ekonomik Topluluğuna dahil ülkelerde kullanılmak üzere; 2+0 yaşlı sarıçam fidanları için, 1. sınıflarda 6-15 cm boy ve 3 mm en küçük kök boğazı çapı; 2. sınıflarda ise 6-10 cm boy ve 3 mm en küçük kök boğazı çapı verilmektedir (Şimşek, 1987).

5.6. Bakım

Sulama, fidanlıklardaki en önemli bakım tedbirlerinden bir ta-nesidir. Çimlenme tamamlanana kadar, günde en az bir defa sula-ma yapılır. Daha sonra sulamanın zaman ve miktarını kararlaştır-mak, herşeyden önce topraktaki rutubet miktarını bilmekle ilgilidir. Topraktaki rutubet miktarı, ya tecrübe ile veya rutubet ölçerlerle ta-yin edilir. Sulama genel olarak yağmurlama şeklinde yapılmalıdır (Bulut, 1991).

Fidanlıkta ot alma, fidecikler 6-8 haftalık olduktan sonra elle yapılır. Elle veya el aletleriyle ot mücadelesinin, pahalı olması, çok zaman alması, kültüre zarar vermesi gibi nedenlerden dolayı, za-rarlı otlarla mücadele, kimyasal yollarla da yapılabilir (Saatçioğlu, 1976; Bulut 1991).

Şaşırtmaya tabi tutulmayacak sarıçam fidanlarında saçak kök

gelişmesini sağlamak, ayrıca gövdenin ince ve cılız gelişmesini önlemek için, kök kesimi uygulanır. Ekim yastıkları, kök kesimlerinden önce, uzun süre bolca sulanır; 2-3 gün sonra 18-20 cm derinlikten kök kesimi yapılır.

Kesimden sonra, toprağın oturması için tekrar sulama yapılır. Kök kesiminden sonra, seyreltme işlemi unutulmamalıdır. 1+0 yaşlı sarıçamalarda kök kesimi, Eylül ayında; 2+0 yaşlı fidanlarda ise Temmuz ayında yapılmalıdır (Saatçioğlu, 1976; Bulut, 1991).

5.7. Söküm

Söküm, fidanların kök ve tepelerinin büyümeyi durdurdukları bir zamanda yapılmalıdır. Sökümde, kökün tepeden daha önce büyümeye başladığı gözden uzak tutulmamalıdır. Fidanın en hassas kısmı kökleridir. Kök bilhassa kurumaya karşı büyük duyarlılık gösterir. Bu nedenle, çok narin olan kök uçları, güneş ışınlarına ve kuru havaya fazla maruz bırakılmamalıdır.

Söküm işi, mümkün olduğu kadar kapalı, rüzgarsız ve toprağın donlu olmadığı bir zamanda yapılmalıdır. Sökülen fidanlar hemen seleksiyon hangarına getirilmeli ve seleksiyon işlemi en kısa zamanda yapıp, fidanlar nemli yosun, ıslak çuval parçaları vb. maddelerle sarılmalıdır (Saatçioğlu, 1976; Bulut, 1991).

Ambalajlama yapılırken uyulması gereken ana prensip, belirli sayıda fidanların, köklerinin içe gelecek şekilde istiflenmesidir. İğne yapraklı fidanlar, söküldükten sonra kışın bile buharlama yaparak bünyelerinden su kaybederler. Bu nedenle, fidanların iyi bir şekilde ambalajlanması ve nakil esnasında zararlı tesirlere uğratılmadan dikim sahasına ulaştırılması gereklidir (Bulut, 1991)

KAYNAKÇA

- AYIK, C. 1991. *Tüplü İbrelî Fidan Üretiminde Çeşitli Ortamların Fidan Kalitesi ve Ekonomisi Üzerine Etkileri*. Türkiye 1. Fidanlık Simpozyumu Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Yayını.
- BULUT, M. 1991. *Türkiye'de İğne Yapraklı Orman Ağacı Fidan Üretimi Tekniği*. Türkiye 1. Fidanlık Simpozyumu Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Yayını.
- EBÜYOĞLU, A.K. 1979. *Fidan*. Or.Arş. Ens. Dergisi Sayı: 2 S: 31-67.
- ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ, 1988. *Fidanlık*. Araştırma Bülteni Nisan.
- OGM, 1985. *Fidanlık Çalışmaları*.
- ÖZDEMİR, Ö.L. 1968. *Sarıçam ve Karaçam Tohum Yastıklarına Mikorize Aşılama Tekniği Üzerine Araştırmalar*. Or. Arş. Enstitüsü T. Bülten No: 27.
- ŞİMŞEK, Y. 1987. *Ağaçlandırmalarda Kaliteli Fidan Kullanma Sorunları*. Orm. Arş. ENst. Dergisi Sayı: 65.
- SAATÇIOĞLU, F. 1976. *Fidanlık Tekniği*. İ.Ü. Orman Fakültesi yayını no: 2188/223.
- TACENUR, A.; İ. EFEOĞLU, 1979. *Türkiye'nin Bazı Orman Fidanlıklarında Üretilen İğne Yapraklı Fidanların Aldığı Besin Maddeleri ve Gübreleme Gereksinimleri Üzerine Araştırmalar*. TOAG: 237.
- TACENUR, A. 1987. *Bazı Orman Fidanlıklarındaki 1+0 Yaşlı Sarıçam ve Karaçam Fidanlarında Görülen Fizyo-Morfolojik Bo-*

zukluklara İlişkin İncelemeler. Or. Arş. Ens. Dergisi Sayı: 66 S: 28-41.

TACENUR, A; C. KOÇ. 1991. *Perlitin Orman Fidanlıkları ve Ağaçlandırma Sahalarında Kullanımına İlişkin Bazı Denemeler. Orman Arş. Ens. Dergisi Sayı: 74 S: 74 S: 51-76.*

TOSUN, S; et all. 1992. *Sarıçam (Pinus silvestris L.) Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Or. Arş. Enstitüsü Teknik Bülten No: 239.*

TSE. 1988. *İğne Yapraklı Ağaç Fidanlarının Standardı. TS 2265.*

ÜRGENÇ, S. et all. 1991. *Orman Fidanlıklarımızda Üretim ve Kalite Sorunları. Türkiye 1. Fidancılık Simpozyumu Tarım ve Köyışleri Bakanlığı Yayını.*

ÜRGENÇ, S. 1992. *Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını No: 3676/418.*

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

ACATAY, G. 1969. *Fidanlık ve Kültür Alanlarında Koruma Tedbirleri. 24 Nisan-18 Mayıs 1968 Ağaçlandırma (Planlama-Etüd ve Proje) Semineri İ.Ü. Orman Fak. Yayını No: 1432/141.*

ATAY, İ. 1966. *Türkiye'nin Ağaçlandırılmasında Fidanlık Problemleri. Orman Mühendisliği 1. Teknik Kongresi Tebliği.*

BOYDAK, M. 1981. *Sarıçam Tohumlarında Olgunlaşma Zamanı ile Saklama Süreleri Arasındaki İlişkiler. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi Seri A Sayı: 1 S. 105-127.*

CIRELİ, İ. 1966. *Türkiye'nin Ağaçlandırılmasında Fidanlık Problemleri. Orman Mühendisliği 1. Teknik Kongresi Özel Tebliği.*

- DURUL, İ. 1966. *Orman Fidanlıklarında Sulama Problemi*. Orman Mühendisliği 1. Teknik Kongresi Tebliği.
- ERKULOĞLU, Ö.S.; BULUT, M. 1988. *Türkiye'de Orman İşletmeciliğinde Fidanlık Çalışmaları*. "Türkiye'de Orman İşletmeciliğinin Gelişimi" Sempozyumu Tebliği S: 252-261.
- EYÜBOĞLU, A.K. 1989. *Fidan ve Ot*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi Sayı: 2 (çeviri) S: 103-116.
- İKTÜEREN, Ş. 1976. *Yerli Çam Türlerimizin Bazılarının Çelik Üretimi*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 78.
- İLTER, E. et al. 1988. *Fidanlıklarda Fidan Üretim Maliyetinin Saptanması Üzerine Araştırmalar*. Ormancılık Arş. Enstitüsü Teknik Bülten No: 198.
- PAMAY, B. 1955. *Fidanlıklarda Alçak Yastık Yüksek Yastık Problemi*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B. Sayı: 2.
- SAATÇIOĞLU, F.; PAMAY, B. 1963. *Küçük Orman Ağacı Fidanlarının Soğuk Hava Deposunda Saklanması Problemi*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A. Sayı: 2.
- ŞÖLEN, V. 1969. *Ağaçlandırma Çalışmalarında Fidanlıkların Yeri, Fidanlık Tesis Edilecek Sahalarda Aranacak Özellikler, Mevcut Orman Fidanlıklarının Durumları ve Gerekli Ameliorasyon Tedbirleri*. 24 Nisan-18 Mayıs 1968 Ağaçlandırma (Planlama-Etüd ve Proje) Semineri İ.Ü. Or. Fak. Yay. no: 1432/141.
- TERZIOĞLU, N. 1966. *Orman Fidanlıklarının Çalışma Tekniği*. Orman Mühendisliği 1. Teknik Kongresi Tebliği.
- YILMAZ, A. 1989. *Orman Fidanlıklarında Sulama Suyu İhtiyacının Belirlenmesi*. Ormancılık Arş. Ens. Dergisi S: 70, S: 49-61.

Mahmut SEVİMSOY

6 Sarıçamın Doğal Gençleştirilmesi



Bolu-Şerif YÜKSEL Araştırma Ormanında Dar Şerit Traşlama Vaziyeti ile Elde Edilen Bir Gençlik

Foto: Suat TOSUN

6. SARIÇAMIN DOĞAL GENÇLEŞTİRİLMESİ

Ülkemizde saf sarıçam ormanlarının doğal yayılış alanı 738.192 ha olup, bunun 475 219 ha lık bölümü normal koru, geri kalan 262 973 ha lık bölümü de bozuk korudur. 475 219 ha normal koru ormanlarının kapalılıklarına göre dağılımı şöyledir.

1 Kapalı	(% 11 - 40)	112455 ha
2 "	(% 41 - 70)	188302 ha
3 "	(% 71 den yukarı)	174462 ha

(OGM Türkiye Orman Envanteri, 1980)

738 192 ha saf sarıçam alanının 262 973 ha'ı bozuk koru olup ağaçlandırılacak sahalar içinde yer almalıdır. Kapalılığı %11-40 olan 112 455 ha alanın ise en iyi tahminle %30'u I ve II. bonitet sınıfında yer alır. 2 ve 3 kapalılıktaki 390-400 bin hektar saf sarıçam ormanı doğal gençleştirilmenin konusudur. Bu sahanın içindeki, toprağın ve gençleştirme şartlarının en iyi olduğu 1. bonitet (36 744 ha) ile II. bonitet (163 692 ha) sahaların ele alınıp vakit geçirilmeden gençleştirilmesi gereklidir. 30-35 bin hektar civarındaki sarıçam meşcerelerinin kapalılığı 0.4 olan ve I.-II. bonitet sınıfında olan alanlar da doğal gençleştirmeye alınmalı, sosyal baskının olmadığı ve toprak şartları müsait olan 0.1-0.3 kapalılıkta olan alanlar ise vakit geçirilmeden ağaçlandırılmalıdır.

6.1. Büyük Alan Siper Metodu

Normal kapalı saf sarıçam meşcerelerinin doğal yolla gençleştirilmesinde, büyük alanlarda gençleştirme, başarı vaadeder. Sarıçamın büyük miktalı siper işletmesiyle gençleştirilmesi tekniğinde,

onun bazı ekolojik ve silvikültürel özellikleri rol oynar (Saatçioğlu, 1979).

Büyük saha siper işletmesi, gençleştirmeye konu (Amenajman planındaki 40-60 ha'lık bölme) olan sahada, tohumluk siper ağaçları bırakarak, maktanın zengin bir tohum yılında tohumlanmasını ve bu tohumlanmadan aynı yaşlı bir gençliğin elde edilmesini öngören bir gençleştirme metodudur (Pamay, 1962).

Hazırlama, tohumlama ve ışık-boşaltma kesimleri olarak üç safhalı bir gençleştirme metodu olan büyük saha siper gençleştirme metodunun uygulanması basittir (Atay, 1982).

6.1.1. Hazırlama Kesimi

Meşcereyi tohum tutmaya yöneltmek, toprağı gençleştirme şartları yönünden iyileştirmek ve meşcere ve bünyesini kuvvetlendirmek amacıyla hazırlama kesimleri yapılır (Atay, 1982; Pamay, 1962; Saatçioğlu, 1979).

Çok sık ve genellikle bakım görmemiş sarıçam meşcerelerinde ve bilhassa kar ve fırtına zararlarının söz konusu olduğu yüksek yerlerde tohumlama safhasına hazırlama kesimlerinin öncülük etmesi gerekir (Şekil 1). Bu amaçla 2-3 yıl aralıklarla yapılacak ve aralama kesimlerini andıran 2-3 adet mutedil müdahale, esas itibarıyla meşcereyi ve kısmen de toprağı, tohumlama kesimleri için hazırlar ve aynı zamanda gelecek kesim safhaları için de meşcereyi dayanıklı hale getirebilir. Normalden fazla sık olmayan, toprak ve meşcere durumunun hazır olduğu yerlerde ise hazırlama safhasına çoğu zaman lüzum kalmaz ve bu ödevi ihtiyaca göre bir toprak işlemesi üzerine alır (Saatçioğlu, 1979).

Çamların kanaatkâr olması, gençliklerinin ileri derecede siper ihtiyacı duymaması, zengin tohum yıllarının sık sık idrak edilmesi ve Amenajman Planı uygulamaları nedeni ile bir gevşeme olmasının bir sonucu, çok kere hazırlama kesimine ihtiyaç duyulmaz' (Atay, 1982).



Şekil 1. Hazırlama Kesimine Konu Sarıçam Meşceresi (Muratdere Serisi - Bilecik)

Foto: Ş. Dündükcü

6.1.2. Tohumlama Kesimi

Zengin bir tohum yılında, meşcere toprağına ulaşacak tohumlardan meydana gelecek fidanların, yaşama ve gelişmesi için ilk 2-3 yıllık sürede ihtiyaç duyacakları ışığı karşılamak amacıyla tohumlama kesimi yapılır.

Tohumlama kesimi sarıçamda çoğunlukla 2-3 yılda bir meydana gelen zengin tohum yılında yapılır ve bu kesimle meşcere kapallılığının, ağaçların meşcere içine eşit dağılışı da göz önüne alınarak 0.6 -0.7'ye indirilmesi yerindedir (Şekil 2). Bu safhada hektarda ne kadar ağaç bırakılacağı sorunu meşcere bünyesine, meşceredeki ağaçların tepe yapısına ve yetiştirme muhitine göre değişir. (Saatçioğlu, 1979).

Tohumlama safhasında kapallılık önem kazanmaktadır. Verilen değerlerin altında bir kapallılığın bırakılması sahanın otla kaplanmasına neden olmaktadır. İstenilen kapallılığı sağlamak için, Araştırma Bülteninin Haziran 1984 sayısında tepe tacı çapı ile 1.30 çapı arasındaki ilişkiden yararlanarak hesaplanan değerlerden pratik olarak faydalanmak mümkündür.

Tohumlama safhasında varsa, karışıma giren ağaç türleri ve bilhassa ara ve alt tabaka fertlerinin büyük kısmı sahadan uzaklaştırılır. Kesim ve taşıma işlerinin hızlı ve planlı bir çalışmayla tohum dökümünden önceki sonbaharda bitirilmiş olması gerekir. Ayrıca gençleşmeye engel olucu ölü ve diri örtünün bulunduğu yerlerde, ana tohum dökümüne kadar, toprağın basit bir şekilde işlenmiş olması bir çok hallerde lüzumludur (Saatçioğlu, 1979).



Şekil 2. Büyük Alan Siper İşletmesi Uygulanan Sarıçam Meşceresi

Foto: Ş. Dündükcü

6.1.3. Toprak Hazırlığı

Sarıçamın doğal yayılış alanlarında meşcereler içinde yer alan flora, yapılan bir çalışma ile belirlenmiştir (Çepel, Günel, Dündar 1977).

Tohumlama kesiminden sonra meydana gelecek gençliğin ışık alımına ve beslenmesine mani olan şüceyrat tabakası ile kalitesiz ve heterojen yapıdaki öncü gençliklerin kesilip artıklarının saha dışına çıkarılması gerekir. Bu işlem yapıldıktan sonra toprak işlemlerine geçilmelidir.

Toprağın kırıntı bünyede, hafif ve tavrda olduğu ve diri örtünün bulunmadığı yerlerde toprak işlemesine gerek yoktur.

Tohumlama kesimi yapılıp, kesim artıkları gençleştirme alanının dışına çıkarıldıktan sonra, toprak işlemlerine başlanmalıdır. Kesim artıklarının fazla olduğu yerlerde, 3 cm den küçük dalların, toprağın işlenemediği yerlerde toplanması veya yangın telikesi olmayan yerlerde yakılması, böcek ve fare zararlarına karşı faydalıdır.

Toprak işlemenin gençliğin gelmesi üzerine etkili olduğu, yapılan araştırmalarla bulunmuştur (Sevimsoy, 1984 - Tosun, 1984).

Toprak tam alanda işlenebileceği gibi atlamalı şeritlerde de işlenebilir. Ekonomik toprak işlemenin; 0.6x1.20 m veya 0.5x1.0 m atlamalı şeritlerde olduğu bulunmuştur (Sevimsoy, 1984 - Tosun, 1984).

Toprak işlenmesi, geniş ağızlı çapalarla veya pullukla yapılabilir. Pulluğun çalışmadığı, meyilli yerlerde 20-30 cm derinlikte çapa ile işlenecek toprakta humus tabakası mutlaka toprağa karışacak şekilde bir işlem yapılmalıdır. Gerek pullukta gerekse çapa ile yapılan toprak işlemede çıkan kesekler parçalanmalı ve toprak yüzü tırmıklarla düzeltilmelidir (Sevimsoy, 1984 - Tosun, 1984).

Toprak şartlarının gençleştirmeye müsait olduğu yerlerde, toprak yüzünde ayrışmamış ibre, kabuk, dal, kozalak vb.den oluşan kalın örtü tabakası geniş ağızlı tırmıklarla parçalanmalı (bir tür cırınlama) ve en azından 5-10 cm lik bir kırıntılı bünye sağlanmalıdır. Böylece madeni toprağın ya bütün alanda veya tercihen sık aralıklı dar şeritler üzerinde yüze çıkarılması ve ibre materyalinin altındaki humusla karışması, çam gençleşmesi için büyük yarar sağlar (Saatçioğlu, 1979).

Toprak işlemlerinden sonra gençleştirme alanının etrafı dikenli telle çevrilerek korumaya alınmalıdır (Sevimsoy, 1984).

Yaşlı sarıçam meşcerelerinin bol tohum yıllarında, hektara 8.5-10 milyon adede kadar tohum döküldüğü ve toprağa ulaşan bu tohumların %5-10'unun çimlendiği saptanmıştır. Çimlenme çoğu zaman optimal tohum dökümünden 2-3 hafta sonra başlarsa da bazan Haziran, yüksek rakımlarda (Göle-Sarıkamış) ise Temmuz sonuna kadar sürebilir (Saatçioğlu, 1979-Pamay, 1962-Sevimsoy, 1984).

Ara yılların tohumlaması, edafik koşulların bozulması halinde çoğu zaman kayıpları büyük ölçüde, hatta tamamen telafi eder ve birinci tohumlamayı tamamlar (Saatçioğlu, 1979).

Başarının tespiti için gençlik sayımlarına gerek vardır. Sayımlar Orman Genel Müdürlüğü'nün 14.05.1992 gün S.1..den- Rap.0/13 sayılı emirlerinde belirtildiği gibi sistematik olarak yapılmalıdır. Bu sayım sonucunda m² de ortalama 2-3 fidan bulunmalıdır.

6.1.4. Işık ve Boşaltma Kesimleri

Tohumlama kesiminin ikinci kışında, ışık ihtiyacında olan 2 yaşındaki gençliğin üzeri açılır (Pamay, 1962). Gençliğin meydana gelmesinden 2-3 yıl sonra genel kurallara uygun tarzda ışık kesimlerine başlanır. Bir çok hallerde 2-3 yıl ara ile yapılacak iki ışık kesimi bu safhayı sona erdirir, yani ilk ışık kesiminden 4-6 yıl (en fazla 8 yıl) sonra, gençleştirme kesimleri safhasının sonlarında hektarda 30-50 bin fidanın bulunması, gençleştirmenin başarı ile sonuçlandığını gösterir. Işık kesimlerinin ve maktan çıkarma işlerinin, çok özenle ve mümkün olan her yerde, kışın kalın kar örtüsünün bulunduğu bir devrede yapılması, büyük önem taşır (Saatçioğlu, 1979).

6.2. Zon (Şerit) Siper Gençleştirme Metodu

Zon siper metodu, büyük sahada uygulanan siper metodunun daha ihtiyatlı ve bakımlı şeklidir.

Saf sarıçam meşcerelerinde normal büyüklükteki bölmelerde tercihen 60 - 80 m, büyük bölmelerde 100 - 120 m genişlikte zonlar halinde maktalı siper gençleştirme metodu başarı ile uygulanır (Şekil 3). Zonların sıralanışlarında Kuzey, Kuzeydoğu, Kuzeybatı ve Batı yönleri tercih edilir (Saatçioğlu, 1979).

Hazırlama kesimleri safhalarından vazgeçilir ve meşcere, gerekirse ölü ve diri örtüyü uzaklaştıran ve madeni toprağı yüze çıkaran sığ bir toprak işlemesi veya yangın kültürü ile ilk zengin tohum yılında, gençleşmeye sokulur. 5-6 cm kalınlıktaki bir ölü örtü tabakasının, sarıçamın doğal tohum ekimini tamamen engellediği saptanmıştır (Saatçioğlu, 1979).

Tohumlama, ışık ve boşaltma safhaları BSSM ile aynıdır.

6.2.1. Tamamlamalar

Sarıçam gençleştirme alanlarında tamamlamalar, genişçe alanlarda ve sık dikimlerle yapılmalıdır. Başarılı gençleştirme alanlarında, yetiştirme muhitine, uygulama tekniğine ve bölmeden kesim artıklarının çıkarılma tarihine göre %20-40 gençlik taşımayan alanlar olabilir. Bu alanları doldurmak amacıyla sarıçam gençliğine, boşaltmadan sonra veya henüz ışık kesimleri safhasında yetiştirme muhitine göre ladin, akaçaağaç, yabancı türlerden duglas karıştırılabilir (Saatçioğlu, 1979).



Şekil 3. Zon Siper İşletmesi Uygulanan Sarıçam Meşceresi

Foto: Ş. Dündükcü

Tamamlamalar için uygun orijinli ve yaşlı fidanlar daima hazır bulundurulmalıdır.

Sarıçamda kalın çaplı ağaç geliştirmek amacıyla meşcerenin devirme ve taşıma engelleri göstermeyen kısımlarında bazı iyi gövdelerin (Plus ağaçlar) ihtiyat olarak bırakılması mümkündür (Saatçi-oğlu, 1979).

6.3. Şerit Traşlama Metodu

Bu doğal gençleştirme metodu, yandan tohumlama esasına istinad eder. Ekolojik bakımdan meşcerenin uygun kenarından başlar (Saatçi-oğlu, 1979).

Traşlama şeridinin genişliği, Kuzey yamaçta 20-40 m, Doğu yamaçta 15-30 m, Güneyde 10-20 m, Batıda ise 20-30 m alınmalıdır. Bu genişlikler, sarıçam için optimal tohum döküm mesafesidir (Pamay, 1962).

Zengin bir tohum yılının Sonbaharında ekolojik bakımdan en uygun kenar seçilir. Seçilen bu kenar kesim anahtarına göre araziye uygulanır. Bu kenara, uzanış yönü denir ve meşcere boyunca uzanır. Seçilen kenarın bakısına göre, genişlik de belirlendikten sonra bu sahanın içindeki tüm ağaçlar çıkarılır. Toprağın ağır ve killi olduğu, şüceyrat ve otun fazla olduğu yerlerde, tesviye eğrilerine paralel, atlamalı şeritlerde (0.6x1.20 m veya 0.5x1.0 m) toprak işlenir. İşleme esnasında çıkan kesekler parçalanır ve işlenen kısımdaki toprak yüzü bir tırmıkla düzeltilir (Sevimsoy, 1984). Kumlu, hafif topraklarda, toprak işlenmemelidir. Sahada kalın ölü örtü tabakası varsa, geniş aralıklı dişli tırmıklarla, humus tabakasına dokunmamak kaydıyla bu tabaka inceltilmelidir. Amenajman Planında verilen gençleştirme sahasının, bu metotla gençleştirilebilmesi için bir kaç müdahale cephesi açmak gerekir. Açılan bu müdahale alanlarının cephe yönü (ilerleme yönü), tohum döküm zamanındaki esen rüzgarın tersine doğru olmalıdır. Bu rüzgar yönü tespit edilemediği takdirde, ikinci zengin tohum yılında açılan traşlama şeridine tohum düşmez, dolayısıyla gençlik gelmez. Uygulama kesim ve gençleşme maktalarını oluşturan etek şeritleri, ya birbiri ardına cephe yönünde yahut atlamalı şeritler halinde (muhtelif müdahale cephelelerinden) ilerler. Traşlamanın doğal gençleşmeye dayanan bu şekli, zengin tohum yıllarının muntazam ve sık sık meydana geldiği yerlerde uygulanabilir. Aksi halde toprağın uzun zaman dış etkilere açık kalması, yabanlaşması bahis konusu olur. Birbirini takip eden traşlama şeritlerinin cephe ve uzanış yönleri, kesim anahtarı pren-

siplerine göre tayin edilir. Ayrıca, tohumun olgunlaşıp dökülmesi sırasında esen hakim ve devamlı rüzgarların yönünün de dikkate alınması, tensilin gerek sahaya gelişi ve gerekse sıklığının temini bakımından avantaj sağlar (Atay, 1982).

Birbirini takip eden maktalarda kesimin aralıklarını, tohum yıllarının tekerrürü ve kesim yapılan yere gençliğin yerleşip kendisini kurtarma (biyolojik istiklal -yan sipere muhtaç olmama) müddeti tayin eder (Atay, 1984).

Sarıçam meşcerelerinde metodun uygulanması basittir. Gençlik bidayetden itibaren bol ışık alması nedeni ile çabuk büyür. Ana meşcerenin kök rekabetinden mahsundur ve devirme ve taşımadan zarar görmez. Sahanın birdenbire açılması nedeni ile ot istilasına uğrar. Bu nedenle ikinci yılın mayıs ayından itibaren gençlik bakımlarına girmek gerekir. Bu meyanda tamamlamalar ihmal edilmemelidir (Saatçioğlu, 1979 - Pamay, 1962 - Atay, 1984).

KAYNAKÇA

- ATAY, İ. 1982. *Doğal Gençleştirme Yöntemleri - II*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 320.
- ATAY, İ. 1976. *Gençleştirme Metodu Olarak Traşlamanın Kullanılması Şartları ve Tekniği*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Sayı 2.
- ATAY, İ. 1978. *Türkiye'de Tabii Gençleştirmenin Önemi, Şartları ve Bazı Öneriler*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 2.
- ATAY, İ. 1979. *Rüzgar ve Fırtınanın Silvikültürel Çalışmalarda Gözönünde Tutulması Gereken Çok Yönlü Etkileri*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 2.

- ATAY, İ. 1981. *Orman İşletmeciliğinde Tabii Tensilin Yeri*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 1.
- ATAY, İ. 1983. *Türkiye Ormancılığında Doğal Gençleştirme Çalışmalarının Genel Durumu*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 2.
- ATAY, İ. 1984. *Türkiye'deki Silvikültürel Çalışmalardaki Gelişme*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 1.
- BOYDAK, M. 1977. *Eskişehir - Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (Pinus silvestris L.) in Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 230.
- ÇEPEL, N - GÜNEL, A - DÜNDAR, M. 1977. *Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler*. TÜBİTAK Yayınları No: 354.
- ÇEPEL, N - DÜNDAR, M. 1980. *Bolu - Aladağ Orman Ekosistemlerinde Sarıçamın (Pinus silvestris L.) Boy Artımı ile Rölif ve Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Sayı 1.
- ÇEPEL, N. 1982. *Doğal Gençleştirmenin Ekolojik Koşulları*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 2.
- ODABAŞI, T. 1978. *Yaş Sınıfları Amenajman Yöntemi, Doğal Gençleştirme ve Silvikültür Planı*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 1
- ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1980. *Türkiye Orman Envanteri*. OGM Yayınları.

ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ ARAŞTIRMA BÜLTENİ,
1984. *Kapalılık*. Araştırma Enstitüsü Yayınları, Haziran 1984
Sayısı.

PAMAY, B. 1962. *Türkiye'de Sarıçam (Pinus silvestris L.) ın Tabii
Genleşmesi İmkanları Üzerine Araştırmalar*. Orman Genel
Müdürlüğü Yayınları No: 337/31.

PAMAY, B. 1980. *Türkiye Ormancılığının Ana Sorunları*. İ.Ü. Or-
man Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 2.

SAATÇIOĞLU, F. 1979. *Silvikültürün Tekniği*. İ.Ü. Orman Fakültesi
Yayınları No: 172.

SAATÇIOĞLU, F. 1976. *Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensi-
pleri*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 222.

SEVİMSOY, M. 1984. *Göle-Sarıkamış Yöresinde Saf Sarıçam (Pi-
nus silvestris L.) Ormanlarında Doğal Gençleştirme Yöntem-
lerinin Saptanması*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları,
Teknik Bülten Serisi No: 121.

TETİK, M. 1986. *Kuzeydoğu Anadolu'daki Saf Sarıçam Ormanları-
nın Ekolojik Şartları*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınla-
rı, Teknik Bülten Serisi No: 177.

TOSUN, S. 1984. *Bolu-Şerif Yüksel Araştırma Ormanında Toprak
Hazırlığı ve İşleme Şekillerinin Sarıçam (Pinus silvestris L.)
ve Uludağ Göknaarı (Abies bornmülleriana Mattf.) Gençlikleri-
nin Gelişine ve Gelişimine Olan Etkileri*. Ormancılık Araştır-
ma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 128.

VAROL, M. 1969. *Büyükdüz Araştırma Ormanında Sarıçam, Gök-
nar, Kayın Karışık Meşcerelerinde Sarıçamın Doğal Genleş-*

tirilmesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik
Bölten Serisi No: 40.

ZEDNIK, F. 1963. *Türkiye Ormanları, Bugüne Kadar Tatbik Edilen
ve Gelecekte Tatbiki Tavsiye Edilen Silvikltürel Muameleler.*
Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar
Serisi No: 14.

Ömer S. ERKULOĞLU

7 Sarıçamın Yapay Gençleştirilmesi



*Erzurum-Karíncadüzü Serisinde 1975 Yılı Sarıçam Dikim Sahası-
nın 1990 Yılındaki Görünüşü*

Foto: Ömer S. ERKULOĞLU

7. SARIÇAMIN YAPAY GENÇLEŞTİRİLMESİ

Ülkemizin daha ziyade Kuzey bölgesinde yayılış gösteren sarıçamın, saf olarak kapladığı alan 738192 hektardır. Bu alanın 262973 hektarı bozuk koru olup, bu bozuk sarıçam ormanlarının hemen hemen hepsi yapay gençleştirmeye konudur. Bunun dışında karışık ormanlarda ve orman dışı alanlarda sarıçamla ağaçlandırılacak alanlar da göz önüne alındığında, ülkemizde sarıçamla yapay olarak gençleştirilebilecek 500.000 ha.'a yakın alanın var olduğu söylenebilir. Kızılçam ve karaçam'dan sonra en geniş yayılış gösteren sarıçam da, yapay gençleştirme çalışmalarına konu olmuş ilk türlerimizden biridir. Bu nedenle, uzun bir uygulama tecrübesi ve tür üzerinde yapılan bazı araştırmalar sonucu, oldukça değerli bir bilgi birikimi oluşmuş ve başarılı sarıçam ağaçlandırmaları yapılır hale gelmiştir.

7.1. Arazi Hazırlığı

7.1.1. Diri Örtü Temizliği

Ağaçlandırma sahaları genellikle, maki bitkileri, böğürtlen, eğreli, orman gülü, bozuk baltalık gibi çeşitli diri örtüler ve kesim artıkları ile kaplıdır. Eğer mümkünse, diri örtünün tam alanda temizlenmesi ve kesim artıklarının sahadan uzaklaştırılması gereklidir. İnsan gücü ile diri örtü temizliğinde gürebi, balta, tahra, kazma, çapa ve motorlu testere vb. aletler kullanılır. Arazi meylinin çok fazla, diri örtünün çok boylu ve yoğun olduğu ve erozyon tehlikesinin bulunduğu sahalarda tam alan diri örtü temizliği yerine, şeritler halinde diri örtü temizliği yapılmalıdır. Saha içerisinde mevcut, değerlendirilebilecek emval çıkarıldıktan sonra, geriye kalan kesim artıklarının da, yangın tehlikesi ve böcek zararları yönünden topla-

nıp yakılması veya sahadan çıkarılması gereklidir. Yalnız diri örtü temizliği sırasında kolayca çürüyüp toprağa karışabilecek ince dal, kabuk ve artıkların sahada bırakılması, toprağın organik madde muhtevasının zenginleşmesi yönünden çok faydalı olacağı için, onların sahadada bırakılması uygun olur (Saatçioğlu, 1970; Keskin, 1986; Pamay, 1969 a; Ürgenç, 1986).

Diri örtü temizliği, mekanik ve kimyasal olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Kimyasal metod, otsu bitkilerde kesin sonuç verdiği halde, çalı ve maki elemanlarını öldürse bile, kuru gövdelerin ayrıca sahadan temizlenmesini gerektireceğinden pek tercih edilmemektedir. Mekanik olarak (elle) ise, kesme, kökleme, kırma ve parçalama ve yakma şeklinde yapılabilir (Pamay, 1969).

Şirin (1989), "Doğu Karadeniz yöresindeki ağaçlandırma işleri-ne ilişkin iş analizleri ve standard zamanların saptanması" adlı çalışmasında, çeşitli tip (grup) ve yoğunlukta diri örtünün elle kesilmesi ve şerit aralarına yığılması işinin, en az 7.0, en çok 72.8 işgünü/hektar olduğunu tesbit etmiştir. Diri örtü otsu, odunsu ve karışık olarak üç grupta ele alınmış, ayrıca yoğunluk da; az, orta ve çok olmak üzere gruplandırılmıştır. Şirin, çalışmasına temel olarak, 1 hektardaki (temizlenen 7000 m² deki) diri örtünün yaş ağırlığını almıştır (ton olarak).

Çizelge 1'de, her üç gruba ait standard zamanlar işgünü/hektar olarak özet biçimde verilmiştir (Şirin, 1989). Bu değerlerin kullanılmasına ait örnek "Doğu Ladini El Kitabı"nda mevcuttur (Bu serinin 5. kitabı). Ayrıca daha geniş bilgi almak isteyenler asıl esere de müracaat edebilirler.

Sarıçam Doğu Karadeniz yöresinde de yayılış gösterdiğinden,

Çizelge 1. Otsu, Odunsu ve Karışık Diri Örtünün Şeritler Haliñde Temizlenmesi İşine Ait Standart Zamanlar (Şirin 1989 dan özetlenerek alınmıştır).

Diri Örtü- nün Yaş Ağırlığı Ton/7000 m2	Otsu Diri Örtü			Odunsu Diri Örtü			Karışık Diri Örtü		
	Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok
	Yoğun	Yoğun	Yoğun	Yoğun	Yoğun	Yoğun	Yoğun	Yoğun	Yoğun
	İşgünü/hektar			İşgünü/Hektar			İşgünü/hektar		
3	6.98	10.48	19.03	13.80	--	--	--	--	--
8	13.48	15.01	20.65	16.08	--	--	14.81	--	--
12	18.68	18.64	21.95	17.90	--	--	17.23	26.24	--
17	--	23.17	23.56	20.17	--	--	20.24	28.08	--
20	--	--	24.53	21.55	36.88	--	22.06	29.20	34.98
30	--	--	27.77	26.10	37.82	59.16	--	32.90	36.48
50	--	--	--	--	39.68	59.86	--	40.30	39.48
70	--	--	--	--	41.55	60.56	--	--	42.49
90	--	--	--	--	--	61.26	--	--	45.49
120	--	--	--	--	--	62.31	--	--	50.00
150	--	--	--	--	--	63.36	--	--	54.40
200	--	--	--	--	--	65.12	--	--	--
300	--	--	--	--	--	68.63	--	--	--
400	--	--	--	--	--	72.14	--	--	--

benzer yetiştirme muhitlerinde yapılacak ağaçlandırmalarda, elle diri örtü temizleme işinde bu değerlerden yararlanılabilir.

Makina ile diri örtü temizleme ise, daha ziyade meyli müsait ve yarı kurak yetiştirme muhitlerinde yapılabilir. Yarı kurak mntıklarda, bozuk koru ve bozuk baltalık alanlarda örtü temizliğinin, uygun güçteki paletli bir traktöre önden monte edilmiş ağır iş örtü temizleme tırağı ile tam alanda yapılması, ağaçlandırmanın başarısını önemli düzeyde artırmaktadır. Diri örtü temizliğinin, üst toprak taşınmaları-

nı en düşük düzeye indirmek amacıyla, toprağın kuru olduğu İlkbahar-Sonbahar periyodunda yapılması uygun olacaktır. Tarak ile diri örtü temizliği, %60 eğime kadar olan alanlarda uygulanabilir. Daha yüksek eğimlerde, insan gücü ile diri örtü temizliği zorunludur. Tarak ile diri örtü temizliği, yapılan birim zaman analizlerine göre, 4.00 MC/ha zamanda tamamlanabilmektedir (Zoralıoğlu, 1990).

7.1.2. Toprak İşleme

Toprak işleme, fidan köklerinin gelişmesini kolaylaştırmak ve toprağın su tutma kapasitesini artırmak için, mutlaka yapılması gereken bir işlemdir. Toprak işleme, toprağın çok kuru ve sert olduğu Yaz devresi ile, çamurlu veya donlu olduğu Kış devresinde yapılmamalıdır. Genellikle yağışların başlayıp toprağın gevşemiş olduğu Sonbahar ve kar örtüsü kalktıktan sonra toprak suyunun iyice süzüldüğü ve toprağın tavadı görüldüğü İlkbahar, toprak işleme için en uygun mevsimlerdir (Saatçioğlu, 1970, Ürgenç 1986, Pamay, 1969 b). Kurak ve yarı kurak bölgelerde, diri örtü temizliğinden sonra, mutlaka bir toprak işleminin yapılması gerekmektedir (Zoralıoğlu, 1990).

Toprak işleme insan gücü ile yapılabileceği gibi, arazi meyli ve diğer özelliklerin müsait olduğu yerlerde makine ile de yapılabilir. İnsan gücü ile toprak işleme genellikle teraslar halinde yapılır. Mevcut diri örtünün yoğunluğu, arazi meyli, yağış miktarı ve toprak yapısı, açılacak terasların genişliğini, derinliğini ve mesafesini tayin eden hususlardır (Saatçioğlu, 1970).

Toprak işleme derinliği, herşeyden önce kültür metoduna ve ağaçlandırmada kullanılacak fidan yaşına, arazi yapısına ve toprak özelliklerine göre tayin edilmelidir (Pamay, 1969 b).

Makine ile toprak işleme, herhangi bir zorunlu durum yoksa, tam alanda yapılmalıdır. Zoralioğlu (1990) Eskişehir yöresindeyaptığı bir çalışmada, paletli traktöre önden bağlantılı tarak ile örtü temizliğinden sonra, tam alanda ripperleme ve daha sonra da diskaro ile toprağın tam alanda disklenmesinin karaçam ağaçlandırmalarında en başarılı sonucu verdiğini bildirmektedir. Benzer yarı kurak yetişme muhitlerinde, bu metodun sarıçam için de en iyi sonucu vereceği söylenebilir.

İnsan gücü ile teraslar halinde toprak işlemede; 60-80 cm. enindeki terasların, 141 saat/km ile 185 saat/km arasında; 80-100 cm enindeki terasların ise, 181 saat/km ile 238 saat/km arasında birim zamanlarında yapılabildiği bildirilmektedir (OGM, 1987). Buna karşılık, kesik teraslar halinde (80 cmx80 cmx35 cm), yine el ile Doğru karadeniz yöresinde yapılan terasların, eğim gruplarına ve diğer bazı özelliklere (köklülük, taşlılık) göre, 1000 adedinin yapımı için gerekli standart zamanlar, Çizelge 2'de verilmiştir (Şirin 1989).

Çizelge 2. İnsan Gücü İle Toprağın 80 x 80 cm Boyutunda ve 35 cm Derinlikte Kesik Teras Şeklinde İşlenmesi İşine Ait Standart Zamanlar (1000 adet için) (Şirin 1989'den özetlenerek alınmıştır)

Eğim %	Kaba Tekstürlü Topraklarda Standart Zamanlar (İşgünü/1000 adet)	İnce Tekstürlü Topraklarda Standart Zamanlar (İşgünü/1000 adet)
0-30	6.82-25.41	11.07-29.03
30-60	7.38-27.49	10.90-31.07
60	8.74-28.21	12.32-30.73

7.2. Dikim

Bugün aşığı yukarı pek az istisnasıyla dikim, ağaçlandırma çalışmalarına tamamen hakim olmuştur.Çünkü dikim yöntemleri, ekime oranla daha emniyetli, başarılı ve zaman kazandırıcıdır. Dikimlerde fidanlara düzenli ve eşit büyüme yeri isabet ettiğinden, fidanlar birbirleriyle de, özellikle başlangıçta, ışık, su ve gıda maddeleri rekabetine girmeden veya çok az girerek ilk etapta daha kuvvetli büyümekte ve bu suretle boşluksuz ve düzenli bir kapallık kısa zamanda kolayca gerçekleşmektedir. Dikimde başarı için, iyi bir arazi hazırlığından sonra, sağlıklı ve kuvvetli fidan kullanımı, uygun dikim zamanı ve uygun dikim tekniğı ile dikim aralık mesafesinin iyi seçilmesi gereklidir (Ürgenç, 1986, Saatçioğlu, 1970).

7.2.1. Fidan Çeşidi, Yaşı ve Boyu

Ağaçlandırmalarda çıplak köklü ve tüplü fidan kullanılabilir.Sarıçamın optimum yetiştirme muhitlerinde genel olarak çıplak köklü ve 2+0 yaşlı fidanlar, optimumdan uzaklaştığı ekstrem yetiştirme muhitlerinde ise tüplü fidanlar kullanılmalıdır. Kullanılacak fidanlar, sarıçam tohum transfer rejijyonlaması haritasına uygun olarak, fidanın kullanılacağı ağaçlandırma alanına uygun mınıtkadan toplanmalıdır (Ürgenç, 1967, Atalay, 1977).

Ağaçlandırmalarda kullanılacak fidanların, yaş, boy ve diğer özellikleri, bu kitabın "5.5 Fidan Özellikleri" bölümünde yer alan değerlere uygun olmalıdır.

Fidanın toprak üstünde kalan kısmından ziyade, kök durumu

büyük önem taşır. Köklerin uzunluk ve kısalıkları pek önemli değildir. Asıl önemli olan primer kök sistemine bağlı ince köklerdir. Kök sisteminin en uç kısımlarında oluşan sekonder, kısa ve ince olan bu kökler, emici besin kökleri olarak, kök yayılma zonunda toprak parçacıklarının en ince boşluklarına kadar girerek, toprak kitlesini entansif bir şekilde sarar. Bu emici kıl kökler sayesinde, fidanın tutması ve sağlıklı beslenmesi çok kolay olur. Bu şekildeki kök sistemi de, seyrek yetiştirme, yandan ve dipten kök budaması suretiyle elde edilir (Ürgenç, 1986).

Ülkemizde sarıçamla yapılan ağaçlandırmalarda kullanılan fidan çeşidi ve yaşları aşağıdaki Çizelge 3'de gösterilmiştir (Pamay, 1969 c).

Çizelge 3. Sarıçamla Ağaçlandırmada Kullanılan Fidan Çeşidi ve Yaşı (Pamay, 1969 c den alınmıştır)

Ağaçlandırma Çeşidi	Çıplak Köklü	Tüplü
Orman İçi	2+0	2+1
Orman Dışı	--	2+1, 2+2 2+3

Orman içi ağaçlandırmalarda kullanılacak 2+0 yaşlı fidanlar en az 10 cm, boyunda olmalı ve ekim yastığında 1. ve 2. yıl ikişer defa yapılmış olan kök kesimleriyle, saçak kök oluşması sağlanmış ve iyi bir kök/gövde dengesine sahip fidanlar olmalıdır (Pamay, 1969 c).

7.2.2. Dikim

Ağaçlandırmanın başarısında, iyi nitelikli fidan materyeli yanın-

da, bu fidanların söküm, depolama ve taşınmalarında gereken teknik hususlara riayet edilmesi de çok fazla önem taşımaktadır. Dolayısıyla, dikimden önce fidanların, tekniğine uygun sökölüp taşınması ve saklanması, gerekli ise gömüye alınması da mutlaka usulüne uygun yapılmalıdır. Sarıçamda Ocak - Mart arası sökölün fidanların en iyi başarıyı gösterdikleri araştırmalarla ile saptanmıştır (Ürgenç, 1986).

Sarıçamda ilkbahar dikimi uygulanmaktadır. Bu dikim zamanı, ağaçlandırma sahasının genel ve lokal iklim koşulları ve dikim esnasındaki hava hallerine göre, Mart ayından Nisan sonu hatta yüksek yörelerde Mayıs ortalarına kadar sürer. Yalnız her koşulda dikim, tomurcuklar patlamadan bitirilmiş olmalıdır. Bu nedenle de dikimler, mümkün olduğu kadar erken yapılmalıdır (Saatcioğlu, 1970, Ürgenç, 1986 Pamay, 1969 c). Kurak ve yarı kurak yetişme muhitlerinde de yapılan araştırma ve ilgili literatüre göre, en uygun dikim zamanı olarak erken ilkbahar önerilmektedir (Zoralioğlu, 1990).

Dikimden önce sarıçam fidanlarının Agricol ile muamele edilmesinin, tutma başarısını önemli ölçüde arttırmadığı tesbit edilmiş olup, yalnız çıplak köklü fidanların sökümden sonra en geç bir hafta içinde dikilmesi, başarıyı önemli ölçüde arttırmaktadır (Tosun, et all 1992, Tetik, 1992).

Sarıçamda dikim metodu olarak, plantuvar dikimi, çapa ile çukur kenarı dikimi ve adi çukur dikimi kullanılır (Pamay, 1969 c). Bunlardan plantuvar dikimi ile, çapa ile çukur kenarı dikimi, ancak sarıçamın optimum yetişme yörelerinde ve derin toprak şartlarında iyi sonuçlar vermektedir. Sarıçamın optimum yetişme alanlarından

uzaklaştıkça ve orman dışı alanlarda bu iki metod yerine adi çukur dikimi kullanılması ve mutlaka tüplü fidan dikilmesi, yapılan araştırmalar sonucu önerilmektedir (Tetik, et al 1992; Zoralıoğlu, 1990).

Sarıçam dikimlerinde ülkemizde halen aralık-mesafe olarak 2.50 x 1.25 m (hektara 3200 fidan) kullanılmaktadır (OGM, 1987). Dikimde aralık-mesafe, yetiştirilecek ormanın kalite ve kitle üretimine, tesis maliyetine etki yapan önemli bir konudur. Aralık-mesafe geniş olursa, yetiştirme ortamı özellikle başlangıç yıllarında tam kullanılmıyor demektir. Sık alınırsa, vaktinden evvel meşcere elemanları su, ışık ve gıda rekabetine sokularak büyüme duraklamalarına neden olunabilir. Bu sebeple yüksek verim, bu iki sınır arasında en uygun olanı saptanarak bulunabilir (Ürgenç, 1986).

Ülkemizde sarıçamda, son yıllara kadar 1x1 m'den 3x3 m'ye kadar varan aralık mesafeler kullanılmış olup, bunlarda hektara isa-

Çizelge 4. Sarıçam kültürlerinde Aralık-Mesafelere Göre Kullanılan Fidan Sayısı ve Kapalılığını Teessüsü (Pamay 1969 d'den alınmıştır)

Dikim Aralıkları	Hektardaki Fidan Sayısı (Adet)	Kapalılığın Teessüsü (Yıl)
1 m x 1 m	10000	6
1.5 m x 1.5 m	4450	10
2.5 m x 1.25 m	3200	12
2.0 m x 2.00 m	2500	15
2.5 m x 2.5 m	1600	19
3.0 m x 3.0 m	1110	25

bet eden fidan sayısı ile kapalılığın teessüs edeceği yıl Çizelge 4'de gösterilmiştir (Ürgenç, 1986; Pamay, 1969 d). Ülkemizde halen sarıçam ile ağaçlandırmalarda uygun aralık, mesafeler tesbit edilmemiş olmakla birlikte, dikim aralıklarına etki yapan bir çok faktörün mevcut olduğu da bilinmektedir. Ağaçlandırmanın amacı, türün irsel özellikleri, yetiştirme ortamı, idare süresi, saha hazırlığı, ağaçlandırma metodu ve işletmenin ekonomik koşulları ile mekanizasyon, aralık-mesafenin tesbitine etki eden en önemli faktörlerdir (Ürgenç, 1986).

Dikim işinde harcanan işgücü miktarı ise, sarıçam için özel bir araştırma ile henüz bulunamamıştır. Ancak Şirin (1989)'in doğu la-dini için 0.8 x 0.80 x 0.35 m boyutlarda işlenmiş toprağa çukur dikimi ile dikilecek fidanlar için, köklülük, taşlılık ve tekstüre göre tesbit ettiği standart zamanlar, Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Dikim İşine İlişkin Standart Zamanlar
(Şirin 1989'dan alınmıştır)

Köklülük	Taşlılık	Standart Zaman (İşgünü/1000 Adet)	
		Kaba Tekstür	İnce Tekstür
Az Köklü	Az	2.7	3.9
	Orta	5.2	7.6
	Çok	8.0	12.7
Orta Köklü	Az	3.9	5.5
	Orta	6.0	9.5
	Çok	8.9	14.0
Çok Köklü	Az	3.8	9.0
	Orta	5.8	10.1
	Çok	9.7	16.7

Zoralioğlu (1990), karaçamla kurak ve yarı kurak alanlarda, 2+0 yaşlı ve çıplak köklü fidanlar kullanılmak kaydıyla, 30 x 30 x 30 cm ebadındaki çukurlara bir insanın günde ortalama 130 adet fidan dikebildiğini bildirmektedir. Bu da 1000 adet için 7.7 işgününe teka-bül etmektedir. Bu değer de, görüldüğü gibi, Çizelge 5'in orta de-ğerlerine yakın bir rakamdır. Sarıçamla karaçam benzer iki tür ol-dukları için, bu değerler, sarıçamla yapılacak dikimlerde harcanacak zamanların tesbitinde de kullanılabilir.

7.3. Kültür Bakımı

Ağaçlandırmanın başarısı, önemli ölçüde, dikimden sonra yapı-lacak bakımlara bağlıdır. Ot alma, çapalama, sürgün kontrolü, şü-ceyrat temizliği ve teras onarımı gibi işlemleri kapsayan bakımın, zamanında ve yeterli sayıda yapılması önemlidir. Ayrıca kültür ba-kımlarının, fidanlar biyolojik açıdan müstakil hale gelip, ağaçlandır-ma sahası kapalılığa kavuşuncaya kadar devam etmesi gereklidir (Ür-genç, 1986; Keskin, 1986).

Kültür bakımı tedbirlerinin en önemlisi, ot alma ve sürgün kont-rolu ile şüceyrat temizliğini de kapsayan diri örtü mücadelesi ve ça-palama, yani toprak işlemesidir. Gerek kurak ve gerekse rutubetli reijyon ağaçlandırmalarında bu iki tedbir, kültür bakımında aynı önemle başta gelir (Ür-genç, 1986).

Yapılan ağaçlandırmaların başarılı olması için, bu iki önemli kültür bakımı tedbirinin vakit geçirilmeden uygulanmaları zorunlu-dur. Kültür bakımlarında harcanan zamanın hesap edilmesinde, şimdiye kadar bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu konuda yapılan 4 ça-lışmaya ait değerler çizelge 6'da özetlenerek verilmiştir.

Çizelge 6. Kültür Bakımlarında Harcanan Zaman.

Kültür Bakımının Türü	BİRLER ve Ark. (1979) Tarafından Yapılan Araştırmaya Göre	ATASOY (1979) Tarafından Hazırlanan Rapora Göre	ATASOY (1992) Tarafından Yapılan araştırmaya Göre	OGM'nin 4125 Sayılı Tamimine Göre
Fidan Etrafında Ot Alma ve Çapalama	4.7-14.6 Gün/ha.	13.1 Gün/ha.	0.9-4.6 gün/1000 Fidan Ort: 2.6/1000 Fidan 2.6x3.2 = 7.32 gün/ha.	31-33.3 Saat/1000 Adet 32x3.2 = 70.4 Saat/ha. 70.4:8 = 8.8 gün/ha.
Şerit Üzerinde Ot Alma ve	6.9-16.8 Gün/ha.	18.0 gün/ha.	2-34 gün/ha. Ort: 12.1 gün/ha.	90-96.75 Saat/ha. 93:8 = 11.6 gün/ha.
Fidan Etrafında Sürgün kontrolü	5.1-15.4 Gün/ha.	--	--	28 Saat/1000 Adet 28x3.2 = 89.6 Saat/ha. 89.6:8 = 11.2 gün/ha.
Şerit Üzerinde Sürgün Kontrolü	8.1 - 18.4 Gün/ha.	--	0.3-5.7 gün/km. Ort:1.8 gün/km. 1.8 x 4 = 7.20 gün/ha	--
Fidan Etrafında Ot Alma Çapalama ve Sürgün Kontrolü	6.3 - 19.6 Gün/ha.	--	--	--
Şerit Üzerinde Ot Alma Çapalama ve Sürgün kontrolü	9.5 - 22.9 Gün/ha.	41.6 gün/ha (Tamamlama için Toprak İşlemede Dahil)	--	105 Saat/1000 Adet 105 x 3.2=336 Saat /ha. 336:8 = 42 gün/ha.

Birler (1979) ve OGM (1987) nin verdikleri değerler, ülkenin ortalama koşulları için geçerli değerler olup, Atasoy (1979 ve 1992)'un verdiği değerler ise, Doğu Karadeniz yöresi için geçerli değerler olmaktadır. Çizelgedeki değerlerden yararlanırken, bu husus gözden uzak tutulmamalı ve kültür bakımının yapılacağı yörenin yetişme muhiti şartlarına uygun olan değerler alınmalıdır. Bu konuda daha fazla bilgi ve detaylar, ilgili literatüre müracaat edilerek elde edilebilir.

Dikimden sonraki yılın başlangıında (İlkbaharda), mutlaka tamamlama dikimleri yapılmalıdır. % 15'i aşan kurumlarda, tamamlama gereklidir. Ayrıca 2. yılda da kurumalar görüldüğü takdirde, tamamlama yapılması yine de düşünülmelidir (rge, 1969). Tamamlamaların, tesisten sonra ilk 2 yıl içerisinde bitirilmesi mutlaka gereklidir. Marmara ve Karadenizardı yörelerinde, genellikle 3. yılda sürgün kontrolü ve teras onarımı yapılmalı; 4.c yılda ise bakıma girilmemeli ve beşinci yılda saha gezilip, gerekli olan yerlerde sürgün kontrolü ve teras onarımı yapılarak, bakıma devam edilip edilmeyeceğine karar verilmelidir (Keskin, 1986).

KAYNAKÇA

- ATALAY, İ, 1977. *Türkiye'de Çam Türlerinde Tohum Transfer Rejyonlaması*, Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Enstitüsü Yayını No: 1.
- ATASOY, H, 1979. *Doğu Karadeniz Yöresinde Ağaçlandırma Çalışmalarında Birim Alan İşgücünün Saptanmasına İlişkin Rapor* (Basılmamıştır)
- ATASOY, H. 1992. *Doğu Karadeniz Bölgesinde El Araçlarıyla Kültür Bakımı Standart Zamanları*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Tek. Bülten Serisi, No. 235.
- BİRLER, A.S. et all. 1979. *Ağaçlama Çalışmalarına Ait birim Zaman Cetvelleri*. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araş. Enst. İZMİR.
- KESKİN, A.C. 1986. *İşçi ile Arazi Hazırlığı Dikim ve Bakım Metodları Ağaçlandırma*. OGM Yayını S: 55-68.
- OGM, 1987. 4125 Sayılı Tamim
- PAMAY, B. 1969 a. *Kültür Alanlarının Hazırlanması ile İlgili Esaslar*. Ağaçlandırma, Planlama-Etüd ve Proje Semineri, İ.Ü. Orman Fak. yayını No: 141 S: 327-346.
- PAMAY, B. 1969 b. *Toprak İşleme Tekniği ile İlgili Esaslar*. Ağaçlandırma, Planlama-Etüd ve Proje Semineri İ.Ü. Or. Fak. Yayını No: 141 s: 347-362.
- PAMAY, B. 1969 c. *Ağaçlandırmalarda Dikim ve Ekim Tekniği ile İlgili Esaslar*. Ağaçlandırma Planlama-Etüd ve Proje Semineri İ.Ü. Orman Fak. yayını No: 141 s: 363-394
- PAMAY, B. 1969 d. *Dikim Şekli ve Fidan Aralıkları ile İlgili Esaslar*. Ağaçlandırma, Planlama-Etüd ve Proje Semineri İ.Ü. Or. Fak. Yayını No: 141 s: 395-416.

- SAATCIOĞLU, F. 1970. *Sunî Orman Gençleştirilmesi ve Ağaçlandırma Tekniği*. İ.Ü. Orman Fak. Yayını No: 1532/152.
- ŞİRİN, G. 1989: *Doğu Karadeniz Yöresindeki Ağaçlandırma İşlerine İlişkin İş Analizleri ve Standart Zamanlar*. Or. Araş. Enst. tek. Bülten No: 209.
- TETİK, M. 1992. *Sarıçam Fidanlarının Dikiminden Önce Agricol İle Muamelesinin Tutma Başarısına Etkileri*. ERZURUM Or. Araş. Enst. T. Rapor No: 51.
- TETİK, M; S, BOZKUŞ. 1992. *Doğu Anadolu Bölgesinde Orman Dışı Alanların Sarıçamla Ağaçlandırılması Tekniğine İlişkin Bazı Denemeler*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını Teknik bülten seri No: 230.
- TOSUN, S; H, GÖRGÜN. 1992. *Sarıçam Fidanlarının Dikimden Önce Agricol İle Muamelesinin Tutma Başarısına Etkileri*. Bolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü T. Rapor No: 52.
- ÜRGENÇ, S. 1967. *Türkiye'de Çam Türlerinde Tohum Tedarikine Esas Teşkil Eden Problemlere Ait Araştırmalar*. OGM Yayını No: 468/44
- ÜRGENÇ, S. 1969. *Kültürlerde Bakım Tedbirleri ve Bunlarla İlgili Teknikler*. Ağaçlandırma, Planlama-Etüd ve Proje Semineri Or. Fak. Yayını No. 1432/141 s: 417-432.
- ÜRGENÇ, S. 1986. *Ağaçlandırma Tekniği*. İ.Ü. Orman Fak. yayını No: 1532/152
- ZORALIOĞLU, T. 1990. *Eskişehir Yöresi Kurak ve Yarıkurak Alanların Ağaçlandırılmasında Uygulanabilecek Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar*. Kavak ve H.G.Y.T.O.A. Araş. Enst. Teknik bülten No: 149.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

- ATAY, İ. 1970. *Genel ve Teknik Yönleri İle Türkiye'de Ağaçlandırma*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını No: 1543/158
- DÖNMEZ, E., 1986. *Türkiye'de Uygulanan Ağaçlandırma Teknikleri ve Birim Zaman Analizleri*. Ağaçlandırma OGM Yayını S: 123-142
- PAMAY, B. 1968. *Türkiye'de Çam (kızılçam, karaçam ve sarıçam) Kültürlerinde Dikim Aralıkları Problemi*. Or. Müh. Odası I. Teknik Kongre Tebliği
- KAYIN , N, T.L. DOW 1966. *Ağaçlandırmalarda Başarı ve Başarılı Etkileyen en Önemli Faktörlerden Aralık ve Mesafeler*. Or. Müh. I. Teknik Kongre Tebliği.
- ÖZDEMİR, Ö.L. 1980. *Türkiye'nin Önemli Kurak Mıntıkalarında Karaçamla Ağaçlandırma Tekniği Üzerine Bazı Denemeler*. Ormancılık Araş. Enst. Teknik Bülten No: 100.
- SAATCIOĞLU, F. 1966. *Türkiye'nin Ağaçlandırma Problemleri ve Prensipleri Çerçevesi İçinde Genel Planlama*. Or. Müh. Odası I. Teknik Kongre Tebliği
- SUNER, A; H. LOHBECK. 1976. *Kurak Bölgelerde Ağaçlandırmalarda Kimyasal Maddeler Yardımıyla Tutma Oranı Araştırma Olanakları Üzerine Araştırmalar*. Or. Araş. Enst. Teknik Bülten No: 89.
- ÜRGENÇ, S. 1990. *Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği (Arbori Kültür)*. İ.Ü. Or. Fak. Yayını No: 3644/407.

Burhanettin UMUT

8 Sarıçam Meşcerelerinin Bakımı



*Çamkoru Araştırma Ormanında Sarıçam Sıklıklarındaki Bakım Pa-
tikası*

Foto: Suat TOSUN

8. SARIÇAM MEŞCERELERİNİN BAKIMI

Meşcerelerin doğal ve yapay olarak kurulması ile, kesime olgunluk yaşına gelerek (idare süresini doldurarak) yeniden gençleştirilmesine kadar geçen uzun bir devre içinde uygulanan bütün silvikültürel işlemler, "Meşcere Yetiştirme" ya da "Orman Bakımı" olarak tanımlanır (Saatçioğlu, 1971; Atay, 1984). Sarıçam meşcereleri için uygulanabilecek silvikültürel bakım işlemleri aşağıda özetlenmiştir.

8.1. Gençlik Bakımı

Gençlik bakımı, gençlik çağında uygulanan bir silvikültürel işlemdir. Gençlik çağı, meşcerenin kurulmasından meşcere kapalılığının oluşmaya başlamasına kadar devam eden gelişme çağıdır (Saatçioğlu, 1971). Gençlik bakımının amacı, gelişme seyrini daha ilk yaşlardan itibaren kontrol altında tutarak gençliğin zarar görmekten büyüme ve gelişmesini emniyet altına almak, kuruluş ve karışım bakımından işletme amacına en uygun nitelikteki bir genç meşcerenin yetişmesini sağlamaktır (Alemdağ, 1967; Atay, 1984; Ceylan, 1980).

Gençlik bakımı aşağıdaki tedbirleri kapsar:

8.1.1. Gençliğin Zararlılardan Korunması

Gençlikte amaca yönelik bir gelişme, öncelikle onu her türlü zararlılardan korumayı gerektirir. Otlak hayvanları, özellikle keçi, gerekli koruma önlemleri alınmazsa, kısa zamanda sarıçam gençliklerini yok edebilirler. Zira bu hayvanlar fidanların daha ziyade teppe tomurcuklarını ve körpe sürgülerini ısırarak ve yemek suretiyle sarıçam için en büyük zararı yaparlar (Alemdağ, 1967; Atay, 1984).

Bu nedenle, gençlik çağındaki sarıçam meşcerelerinin etrafı tel örgüyle çevrilmelidir.

Bunun yanında böcek ve mantar zararlıları ile de zamanında mücadele edilmelidir.

8.1.2. Gençlikte Kontrol ve Zarar Görmüşlerin Alınması

Boşaltma kesiminden hemen sonra, kesim ve sürütme faaliyetleri sırasında zarar görmüş fertler ile böcek ve mantar etkisiyle hastalanmış olanlar ve ışık açlığı nedeniyle dejenere olmuş gençlikler sahadan uzaklaştırılmalıdır (Alemdağ, 1967; Atay, 1984; Saatçioğlu, 1971; Ceylan, 1980).

2 yaşında siper altındaki sarıçam gençliğinde kök savaşının kaldırılması, gelişmede (fidan ağırlıkları) 2-3 kat bir artış sağladığı halde; kök savaşının bertaraf edilmesiyle birlikte, ışık miktarının da maksimal seviyeye getirilmesi (açık saha) halinde, büyüme 10 misline çıkmaktadır (Aykırı, 1988).

8.1.3. Sık Doğal Gençliklerin Seyreltilmesi (Gevşetme)

Çam doğal gençlikleri genellikle seyreltme ihtiyacında değildir (Alemdağ, 1967; Atay, 1984). Yalnız çok sık teşekkül etmiş olan ince dallı ve sivri tepeli sarıçam ve karaçam gençliklerinde, gelişmeyi hızlandırmak maksadıyla bazen dikkatli gevşetme müdahaleleri yararlı olabilir (Atay, 1984).

8.1.4. Karışımın Düzenlenmesi

Karışımın düzenlenmesinde, karışıma dahil türlerin, sarıçam gençliği ile karşılıklı büyüme ilişkileri büyük önem taşır.

Gerek yaşam mücadelesi ve gerekse gençliğinde büyüme enerjisi bakımından, sarıçam gençliğinden daha zayıf ağaç türlerinin sarıçamdan daha evvel; bunun tersine daha kuvvetli olan türleri daha sonra tesbit etmek suretiyle, karışımda ağaç türlerine gerekli boy ve yaş üstünlüğü sağlanmalıdır. Kesin kararı bu konuda yapılacak araştırmalardan sonra vermek daha gerçekçi olacaktır.

Karışıma giren ağaç türlerinin, yetiştirme muhitine göre değişen karşılıklı büyüme ilişkilerini ve biyolojik mücadele kuvvetlerini yerinde araştırmak ve tesbit etmek şarttır.

8.1.5. Boğulma Tehlikesinin Önlenmesi

Gençliği boğma tehlikesi yaratan bitkileri, zararsız hale getirmek, gençlik bakımının bir görevidir (Alemdağ, 1967). Boğma tehlikesi denilince, gerek doğal gençleştirme ve gerekse kültür sahalarında, yabancı ot ve şüceyratın gençlik üzerinde yaptığı olumsuz etki akla gelmektedir.

Diri örtü, sarıçam gençliğine iki yönde zarar vermektedir. Birincisi, büyüme mevsimi içinde diri örtünün ışık, su ve besin maddelerine ortak olması ve böylece fidanları boğması; ikincisi ise, vejetasyon devresi dışında, diri örtünün kar baskısı ile fidanlar üzerinde yatarak onları ezmesi ve şekillerini bozması yönünde olan mekanik zarardır. İkinci tip zarar, yani mekanik zarar, daima birinci tip zarardan daha önemlidir. Bu nedenle, vejetasyon devresi sonunda, kar yağmadan önce, mutlaka diri örtünün (özellikle eğrelti ve böğürtlen), gençlik alanından uzaklaştırılması gerekir. Olanaklar elverdiği oranda, vejetasyon mevsimi içinde de gerekiyorsa birkaç kez diri örtü mücadelesi yapılmalıdır. Aksi halde, ışık ağacı türlerinden olan sarıçam gençlikleri, kuvvetli diri örtü içinde ışık azlığı nedeniyle yok

olurlar.

Diri örtü ile savaşım; elle mekanik savaşım ve herbisitlerle kimyasal savaşım şeklinde olabilir.

Bilindiği gibi, sarıçam gençliği, çimlenmeyi müteakip ilk 2-3 yıl, kök gelişimini tamamlar ve daha sonra sak gelişimine başlar.

Bu nedenle diri örtü mücadelesine, sarıçamın sürgün gelişmesine başlamasına kadar (en az 2-3 yıl) devam edilmelidir. Bu mücadeledeyi sürdürürken göz önünde bulundurulması gereken en önemli nokta, son iki yıl sürgününün daima serbest kalmasıdır (Pamay, 1962).

8.1.6. Toprağın İşlenmesi (Çapalama)

Toprağın çapa ile işlenmesi, sarıçam fide ve fidanlarının etrafında bulunan ve onlarla mücadele eden otların uzaklaştırılması bakımından yararlıdır. Kuvvetli çayır büyüyen yerlerde sık çayır, kök sistemiyle tamamen keçeleşir ve sonuçta gerek doğal ve gerekse yapay sarıçam fidanlarının büyümesini yavaşlatır ve duraklatır.

8.1.7. Boş Kalan Yerlerin Doldurulması (Tamamlama)

En müsait şartlar altında ve en isabetli gençleştirme metodunun uygulanması halinde bile, şu veya bu nedenle doğal gençleştirmede % 100 başarı elde edilmeyebilir. Normal şartlarda, doğal gençleştirme çalışmalarında, belli ölçülerde % 15-20, hatta 25'e varan başarısızlık ihtimalleri düşünülür ve bunun yapay yolla tamamlanması imkanları daima hazır bulundurulur (Alemdağ, 1967; Saatçioğlu, 1969; Saatçioğlu, 1971). Sarıçam gençleştirme alanlarındaki tamamlamalarda da, karışık meşcerelerin tesisinde olduğu gibi, ağaç türlerinin sarıçam ile karşılıklı büyüme ilişkileri, dai-

ma göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu konuda diğ er önemli bir nokta, tamamlamaların vakit geçirmeden yapılmasıdır. Aksi halde tamamlama ile getirilen fidanlar esas gençlik veya kültür ile kaynaşamazlar.

8.1.8. Azmanlarla Mücadele ve Dik kenarların Giderilmesi

Bir meşcerede, iyi istidatlı (düzgün gövdeli, dar ve simetrik tepeli, ince dallı) meşcere elemanlarının aleyhine olarak gelişen, onları ezen, gövdesi kalın ve bozuk, tepesi yayvan ve kaba fertlere "azman" denir (Alemdağ, 1967). Sarıçam azman yapma istidadındadır. Bu nedenle sarıçam gençliklerinde, azmanlarla mücadele etmek gerekir.

Sarıçamda gençlik bakımı tedbirleri uygulanırken, aşağıdaki önerilere mutlaka uyulmalıdır:

1- Gençlik bakımı tedbirleri, zamanında alınmalıdır. Gecikmeler hem arzu edilen faydayı sağlamaz, hem de masraflı olur.

2- Seyreltme, boğma tehlikesini  nleme gibi tedbirleri yıl içinde gelişi güzel yaymak yerine, vejetasyon süresi başlarında veya en geç ilk yarısı içinde almalıdır ki, kalan fidanlar yaratılan müsait şartlardan yararlınsın.

3- Bu işler için, yetiştirilmiş kaliteli işçi çalıştırılmalıdır (Alemdağ, 1967).

Sarıçamda gençlik bakımı konusunda yapılan "Aladağ (Bolu) Yöresinde Doğal Yolla Getirilmiş Saf Sarıçam Gençliklerinin Bakımı  zerine Araştırmalar" adlı çalışmada (Ceylan, 1980), saf sarıçam doğal gençliklerinde, gençlik bakımı ile yabancı ot ve s ceyrat sa-

vaşımı denemeleri uygulanmış; 3 yıl süreyle gözlenmiş ve elde edilen ölçü ve sayımlar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerin ışığında, aşağıdaki sonuçlar ve öneriler sunulmuştur:

A. 2-4 yaşlı saf sarıçam doğal gençliklerinde:

1) Değişik aletlerle (çapa ve bağ bıçağı ile) ve iki ayrı şiddette (seyrek ve sık) yapılan yabancı ot ve süceyratla savaşı;

- Fidan boyuna farklı etkileri görülmemiştir,
- Fidan kalitesine farklı etkileri görülmemiştir,
- Fidan yaşama yüzdesine farklı etkileri görülmemiştir,
- Fidan dip çapı üzerinde, 0.01 olasılık düzeyinde farklı etkileri saptanmıştır. En iyi etkiyi, çapa ile sık ot bakımı işlemi göstermiştir.

2) Fidan yaşama yüzdesi, Güneydoğuda, boy ve dip çap büyümesi ise, Kuzeydoğuda daha etkili olmuştur.

3) Çapa ile sık ot ve süceyrat savaşı işi için, 104 saat/ha'lık bir iş gücü gerektiği saptanmıştır.

4) Yukarıdaki sonuçların ışığında, yabancı ot ve süceyratla savaşımlar işlemlerinden, sık olarak çapa ile yapılanı önerilebilir. Bu işlemin, gençliğin gelişmesi üzerinde, olumlu etkisi olduğu saptanmıştır. Ancak kurak yetiştirme muhitlerinde ot ve süceyratın daha yoğun (öldürücü) olduğu yerlerde, olumlu etkinin daha da artacağı söylenebilir.

B. 5-9 yaşlı saf sarıçam doğal gençliklerinde:

1) Gençlik bakımının, dip çap ve boy büyümesi üzerinde olumlu etkisi saptanmıştır.

2) Bu yaşlardaki gençliklerde, azman, hastalıklı, eğri, çatal v.b. fena nitelikteki bireylerin çıkarılması şeklinde, ılımlı bir müdahale yapılmalıdır.

3) Bakım işlemlerinde, gençliğin el testereleri ile kesilmesi ve parsel kenarına taşınması için, 100 saat/ha'lık bir iş gücüne gerek olduğu saptanmıştır.

4) Bakım işlemleri yapılırken, sayısal bir ön yargıyla hareket edilmemiş; işlemler silvikültürel düşünce ve bilgilere dayandırılmıştır. Yapılacak uygulamaların da aynı yönde olması önerilir.

Sarıçamda gençlik bakımı tedbirleri esnasında karşımıza sorun olarak çıkan bir konu da, faydalanılabilir öncü gençliklerin tesbitidir. "Sarıçamın Tabii Gençleşmesi Üzerine Araştırmalar" adlı çalışmada, yeni generasyona karıştırılması mümkün görülen sarıçam öncü gençliklerinin, aşağıdaki özelliklere sahip olmaları sonucuna varılmıştır (Pamay, 1962):

1) Yaş: İyi vasıflı gençlikler, umumiyetle ortalama 3-5 yaşında olmalıdır. Yaş hududu azamisi 10'u geçmemelidir. Daha yaşlı gençlik, büyük boylara sahiptir ve bu yaş ve boy fazlalığı, gençliğin plastisidite kabiliyetini azaltmakta ve yeni generasyonla kaynaşmasını güçleştirmektedir. Yaş ve boy üstünlüğü, ilerde de dik kenarların şekkölüne sebep olabilir.

2) Boy: Öncü gençliğin boyu, 30 cm yi geçmemelidir; en iyisi 5-10 cm dir. Daha fazla boylu gençlik, büyük bir ihtimalle ilerde daha büyük dimensiyonlara ulaşır; yeni gençliği ezer ve onunla güç kaynaşır.

3) Form: Yaş ve boydan daha önemli bir vasıftır. İyi formulu fi-

danların vasıfları şöyledir:

- Tepe tomurcukları; 3-5 adet, kuvvetli, iri, parlak kırmızı, sivri ve reçineli; uç tomurcuğu diğerlerinden daha büyüktür.

- Tepe sürgünü; düz, kuvvetli, sağlam, 2-3 cm den uzundur.

-İbreler; sürgün uçlarından itibaren, fidan yaşlarına göre, son senelerin 1, 2 veya 3. üncü sürgünlerinde olmak üzere, sık ve bol, sert koyu yeşil, uzun ve kalıncadır. Son 3 yılın sürgünlerinin ibre taşıması, iyi büyümeyi ifade eder.

- Sak; kalınca ve kuvvetli, düz, çatalsız veya ilerde çatallardan birinin bertarafı mümkündür. Son üç yılın sürgünlerinde kabuk rengi parlak sarımsıdır.

- Dallanma; oldukça muntazam 2 li veya 3 lüdür. Yan sürgünler tepe sürgününden daima kısadır ve yukarıya doğru kalkıktır.

4) Gelişme: Uç sürgününün uzunluğu, 1-2 cm den az olmamalıdır; 2 cm den küçük tepe sürgününe sahip fertlerde gelişme ağırdır, tepede dejenasyon başlamıştır veya vardır. Bariz bir kalınlık büyümesi ve dik bir gelişme dikkati çekmektedir.

5) Kabiliyet: Üstteki siper kaldırdığı takdirde, yani fidan ışığa kavuşturulduğu zaman, tekrar gelişme kabiliyetini gösterebilmelidir. Şu hale göre fidan, büyüme enerjisi tam, sıhhatli ve gürbüz (hastalıklı, yarasız vs.) bulunmalıdır.

6) Kök durumu: Fidanın kökleri tamamen madeni toprağa nüfuz etmiş olmalıdır. Humus veya çürüntü tabakaları üzerinde yerleşmiş ve köklerini madeni toprağa ulaştıramamış olan gençlik, kısa bir müddet sonra telef olmaya mahkumdur.

Yukarıda vasıfları verilen sarıçam gençliklerinden, yeni generasyon için istifade edebilmek, diğer bir şarta daha bağlı bulunmaktadır ki, bu şart, mevzubahis vasıfları haiz fertlerden, metrekarede asgari 5-10 adet (yaşlara göre)fidanın bulunması ve bu durumun bütün gençlik, küme, grup ve büyük grup sahalarında hakim olmasıdır.

Yeni generasyon için istifade edilmeyecek öncü gençliğin vasıfları ise aşağıdaki gibi tesbit edilmiştir:

1) Yaş: 10-15 den fazladır; 20,30,50 vs.

2) Boy: 30 cm den fazladır; 50, 100 cm ve daha büyük

3) Form: Umumiyetle bozuk.

- Tepe Tomurcuğu; çok küçük cılız, zor farkediliyor.

- Tepe Sürgünü; ince cılız, kısa yahut hiç yok veya kırılmış, yahutta çataldır.

- İbreler; kısa seyrek, ince cılız, açık yeşil renktedir. Azami son iki yılın sürgünü, üzerinde mevcut. Ne tepede ve ne de dallarda diğer yıllara ait sürgünler ibre taşımaz.

- Sak; çok ince, cılız, uzun, dik değil, kıvrık, çatal; meyilli veya yatık; bazen çok çatalı; yani esas çatal dal, tali çatalara ayrılmış; bazı kere de hiç dal yapmadan ip gibi uzamış. Sak rengi, açık sarı, ekseriya esmer, parlak değil; kabuk pul pul kendiliğinden soyulmaktadır.

- Dallanma; gayri muntazam, ışık istikametinde fazla uzamalar, aksi tarafta hiç dal yok. Tek taraflı veya kıvrık dallanma şekilleri. Yan sürgünler çok cılız ve yıllık boğumlar farkedilmiyor. 3 lü dallanma nadir.

4) Gelişme: Boy gelişmesi durmuş veya çok ağır; 1-2 cm den daha kısa sürgün boyları, hatta bazen, belli belirsiz. Çap gelişmesi çok az. Gövde cılızlığı dolayısıyla, dik gelişme yerine, meyilli veya yatık büyüme.

5) Kabiliyet: Üstteki siper kaldırıldığı takdirde fidan, hiç bir reaksiyon göstermeyecek durumda; gelişme kabiliyeti noksan ve bozuk formu asla tashih edemeyecek bir duruma sahip; ezilmiş ve tamamen dejenere olmuştur.

6) Kökler: Madeni toprağa iyice oturmamış veya humus ve çürüntü tabakaları üzerinde tutunmuş ve zayıftır.

Gençlik sahasında, bu vasıfları haiz fertlerin nisbeti, %50 den fazla ve m² de bunlardan, 3 iyiye mukabil 7 si fena vasıflı ise; yahut iyi vasıflı fertler, sahada muntazam bir dağılma göstermiyorlarsa, bu tip gençlikten istifade etmek asla caiz değildir.

8.2. Sıklık Bakımı (Ayıklama)

Ayıklama, meşçerenin gençlik çağından sıklık çağına geçişiyle başlayan, gerektiğinde yinelenerek sıklık çağına kadar devam eden silvikültürel bir işlemdir (Atay, 1984; Saatçioğlu, 1971).

Ayıklama müdahalelerinin en önemli amaç ve görevini, aşağıdaki noktalarda ifade edebiliriz (Saatçioğlu, 1971):

1) Aralarında müstakbel kıymet taşıyıcıları meydana gelecek olan iyi kalitedeki meşçere uzuvlarını, kolayca tanınır ve bulunur bir duruma getirmek ve bunlara yer, ışık ve hava temin etmek.

2) Tabakalı bir meşçere kuruluşu yaratmak ve bu kuruluşu de-

vam ettirmek için, yaşama kabiliyetinde bir alt ve ara tabakanın teşekkülünü emniyet altına almak. Yukarıda, saf çam örneklerinde belirtildiği gibi, sıklıkta gölgeye kafi derecede dayanıklı bir ağaç türü bulunmadığı takdirde, alt tabaka çoğunlukla kıymetsizdir.

3) Meşçere karışımını işletme amacına uygun surette düzenlemek.

4) Orman perdesinin bakımını sağlamak.

Sıklık çağı, meşçere kapılılığının teşekkülünden, kuvvetli tabii dal budamasının ve gövde ayrılmasının başlamasına kadar devam eden çağdır (Saatçioğlu, 1969). Sıklık bakımlarına başlama zamanı hakkında ortalama bir rakam vermek mümkünse de, dalların birbirine değip toprağın tamamen örtüldüğü ve meşçereyi temsil eden fertlerin ortalama bir insan boyunu aldığı zamanı, kıstas olarak kullanmak daha isabetli olur. Türkiye'deki sarıçam meşçerelerinde sıklık çağı, takriben iyi bonitette 10, orta bonitette 13 ve fena bonitette 16 yaşlarında başlamaya ve sırasıyla, 28, 33 ve 38 yaşları civarında sona ermektedir (Alemdağ, 1967).

Sıklık bakımları, matematiksel düşünceye değil, silvikültürel düşünceye yer verilerek yapılmalıdır. Birim alanda birim sayıda fert bırakmak gibi bir şablona bağlı kalınmamalı, sahada homojen dağılıştaki bir yapı oluşturulmalıdır. Bilindiği gibi sarıçam, kaliteli gövdeler elde edebilmek amacıyla yetiştirilen bir ağaç türümüzdür. Yüksek kıymette ağaçlar yetiştirmek için, sıklığın sık ve eşit kapalılıkta tutulması gerekir. Bu nedenle de müdahaleler, mümkün olduğunca mütevil olmalı ve sarıçam sıklığı fazla açılmamalıdır.

Sarıçamın ışık ağacı olması özelliğinden dolayı, ayıklamalarda göz önünde tutulması gereken diğer bir konu da, tek tabakalı bir

kuruluşun oluşturulmasıdır. Zira, alt tabakadaki gençliklerin dejene-re olmadan uzun yıllar gelişmelerini devam ettirebilmeleri söz konu-su değildir.

Sıklık çağında birey sayısı çok fazladır. Geleceğin kıymet ağaç-larını müdahale öncesi belirleyebilmek güçtür. Sıklık çağındaki ba-kımların ağırlık merkezini menfi seleksiyon teşkil etmektedir. Söz konusu iyi vasıflı fertleri korumak üzere öncelikle hasta, yaralı, cılız, ölmüş ve ölmek üzere olanlar çıkartıldıktan sonra, açık bir şekilde ayırdedilebilen, kıymetçe düşük, bütün fena gövde şekilli (kısa, ya-muk, çatalı, çalılışmış) fertlerle, üst tabakada meşçere kuruluşuna katılmaları arzu edilmeyen ağaç türlerine ait fertler, sıklıktan çıkarılır (Atay, 1971; Saatçioğlu, 1969). Bakımlarda işin süratini artırmak için azman olanların tepelerini almakla yetinilir.

Sarıçam meşçerelerinde ayıklama kesimleri, sıklığın durumuna göre, 2-3 veya 4 yıl aralıklarla, 2-3 defa tekrarlanmalıdır. Eğer bu müdahaleler zamanında tekrarlanmazsa, azman yapılı fertler üst tabakanın ekseriyetini oluşturabilir (Alemdağ, 1967).

Görüş ve kontrolü kolaylaştırmak üzere; 2 hektardan daha bü-yük, toplu sıklık alanlarını, 20-30 m'de bir, 1-1,5 m genişlikte ve bir-birine paralel şeritlerle bölmek yerinde olur. Bu şeritler, çalışmayı kolaylaştırdığı gibi, temizleme kesimleriyle çıkan materyalden, de-ğerlendirilmesi mümkün olanların meşçere dışına çıkarılmasını da kolaylaştırır (Alemdağ, 1967).

8.3. Aralama

Sıklık çağından sonra ve sıklık dolayısıyla kuvvetli tabii budan-manın başlamasından, meşçere gençleştirmeye girinceye kadar,

kapalılığı devamlı olarak kırmadan, ağaçların aralarında yaptıkları mücadeleye aktif müdahaleler yapan, devamlı ve planlı kesimlere "Aralama" veya "aralama kesimleri" denir (Saatçioğlu, 1971).

Aralamanın amaçları şöylece sıralanabilir:

1. Meşçerede istikbal gövdelerinin bakımını sağlamak, yani onlara daha iyi gelişme imkanı hazırlamak için, bütün hasta, fena şekilli meşçere elemanlarını çıkarmak (müsbet seleksiyon),
2. Meşçereyi birçok tehlikelere karşı dayanıklı hale getirmek,
3. Meşçereyi doğal gençleştirmeye uygun hale getirmek,
4. Ormanın görünümünü güzelleştirmek ve bunu yaparken de ormandan ara hasılat elde etmek.

Sıklık bakımlarında, kesimlerin ağırlık noktası, esas itibarıyla işe yaramayan fertler üzerinde toplandığı halde (menfi seleksiyon), aralamada istikbal vadeden en iyi gövdelerin yetiştirilmesi (müsbet seleksiyon) esas alınır.

Aralamalara başlama zamanı olarak, istikbal ağacı namzetlerinin tanınabildiği, meşçereye serbestçe girebilme imkanlarının mevcut ve toprak yüzeyinin hafif bir ibre tabakasıyla örtülmüş bulunduğu zamanı esas almak yerinde olur. Bu çağ, meşçerenin ekolojik durumuna, doğal veya yapay oluşuna, daha önce gençlik bakımı ve ayıklama müdahalesi görüp görmediğine ve bonitete göre değişebilmektedir. Türkiye'de sarıçam meşçereleri, ortalama olarak 30-40 yaşlarında direklik çağına ulaşmaktadır. Yine bir fikir verebilmek için, bu çağda meşçere orta boyu 30 yaşında, iyi bonitette 9.60 m, orta bonitette 7.36 m, kötü bonitette 5.68 m; 40 yaşında iyi bonitette 12.55 m, orta bonitete 9.68 m, kötü bonitette 7.50 m dir (Alemdağ, 1967).

Aralama kesimleri, genç sarıçam meşcerelerinde her 5 yılda bir, orta yaşlı meşcerelerde her 7 yılda bir, yaşlı meşcerelerde de her 10 yılda bir tekrarlanmalıdır (Alemdağ, 1967).

Sarıçamın ışık ağacı olması özelliğinden dolayı, sarıçam meşcerelerinde alçak aralama uygulanır. Meşcere boy artımının yavaşlamaya başladığı yaşa (iyi bonitette 70, orta bonitette 75, kötü bonitette 80 yaş) kadar ülkemizdeki sarıçam meşcereleri, mutedil alçak aralamaya ve bu yaşlardan sonra da kuvvetli alçak aralamaya tabii tutulmalıdır (Alemdağ, 1967).

Mutedil alçak aralamada bütün ölmüş, ölmekte ve toprağa doğru kıvrılmış gövdeler (sınıf 5) hemen uzaklaştırıldıktan sonra, büyük boşluklar meydana gelmediği takdirde, ezilmişlerin hepsi yahut bir kısmı (sınıf 4), nihayet 2. sınıfın kusurlu gövdelerinden kıymetsiz olanları, çıkarılır. Bunlar, özellikle kırbaçlayıcılar, hasta gövdeler ve budamak suretiyle zararsız bir hale sokulamayacak olan fena şekilli azmalardır (Saatçioğlu, 1969).

Kuvvetli alçak aralamada sınıf 5, sınıf 4, tedricen sınıf 3 (geri kalmışlar) ve yine tedricen boşluk yaratmayacak şekilde ve 1. sınıf ağaçlara zararlı olması koşulu ile sınıf 2 den gövdeler, varsa meşçerede arzu edilmeyen diğer ağaç türleri (titrekkavak, huş gibi) çıkarılır. Bunlardan başka, eğer 1. sınıf ağaçlar da, kendi aralarında kümelenmiş ve birbirlerini çok sıkıştırıyorsa, bunlardan da bir kısmı çıkarılır (Saatçioğlu, 1969).

Aralamalarda müdahale ölçüsü olarak, göğüs yüzeyi esas alınmalıdır. Kesin olmamakla birlikte her defasında mevcut servetin

%10-20 sini almak mümkündür (Saatçioğlu, 1969). Ancak, hiç bakım görmemiş meşçerelerde, özellikle ilk aralamalar esnasında, biraz daha ihtiyatlı davranmak gerekir.

F. Almanya'da ilk aralama çağındaki sarıçam meşçerelerinde, hektarda ortalama 300-400 adet fert, istikbal ağacı olarak seçilmekte ve idare müddetinin sonuna kadar, aralama müdahaleleri, bu istikbal ağaçlarını kayırıcı yönde uygulanmaktadır.

F. Almanya'nın Bavyera Eyaleti'ndeki Burglengenfeld Orman İşletmesi'nde, sarıçam meşçerelerinde ilk aralama müdahaleleri üzerine bir araştırma çalışması yapılmıştır (Huss, 1991). 1961 Haziran ayında, 1+0 yaşlı olarak, 1x0.34 m aralık mesafe ile hektara ortalama 30 bin civarında dikilen sarıçam plantasyonuna, 1976 yılından itibaren çeşitli yıllarda, çeşitli silvikültürel teknikler uygulanmıştır. Çalışmada uygulanan silvikültürel teknikler, deneme parsellerine göre aşağıdaki gibidir:

Parsel No.	İşlem Şekli
0 -	Kontrol parseli: Hiçbir işlem uygulanmadı. A- İstikbal ağaçlarını seçmeksizin galip ağaçlara müdahale parsellerinde (Menfi seleksiyon parselleri):
1 -	Azmanlar kesildi (ortalama 200 adet/ha).
2 -	1976, 1985 ve 1990 yıllarında kuvvetli alçak aralama müdahalesi uygulandı.
3 -	1976, 1985 ve 1990 yıllarında seçme müdahalesi uygulandı. B- Daha sonra istikbal ağaçlarının seçildiği şematik müdahale parseline:
4 -	1976 yılında, herbir üçüncü sıra çıkarıldı, 400 adet/ha istikbal ağacı seçilerek budandı ve bu istikbal fertlerine, 5 m ² lik alan-

da zarar veren iki fert aynı yılda, daha sonra 1985 ya da 1990 yılında, bir fert çıkarıldı.

C- Etrafları mutedil olarak açılan istikbal ağaçları parsellerinde:

- 6 - 1976 yılında 600 adet/ha istikbal ağacı seçilerek budandı. Bu istikbal fertlerine, 5 m² lik alanda zarar veren iki fert aynı yılda, iki fert 1981 yılında ve bir fert de 1985 ya da 1990 yılında çıkarıldı.
- 7 - 1976 yılında, 600 adet/ha istikbal ağacı seçildi ancak budanmadı. Daha sonra bu istikbal fertlerine zarar veren fertler, aynen 6 nolu parseldeki gibi müdahale gördü.
- 8 - 1976 yılında, 400 adet/ha istikbal ağacı seçilerek budandı. Bu istikbal fertlerine, 5 m² lik alanda zarar veren iki fert aynı yılda, bir fert de 1985 veya 1991 yılında çıkarıldı.

D- Etrafları kuvvetli olarak açılan istikbal ağaçları parsellerinde:

- 9 - 1976 yılında 600 adet/ha istikbal ağacı seçilerek budandı, etrafları kuvvetli olarak açılıp, 1200 adet galip ağaç bırakıldı. 1985 ve 1990 yıllarında, istikbal ağaçlarına zararlı olan birer fert daha çıkarıldı.
- 10 - 1976 yılında, 600 adet/ha istikbal ağacı seçilerek budandı, etrafları kuvvetli olarak açıldı. 1990 yılında istikbal ağaçlarının hektardaki adedi 300'e düşürüldü.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdadır.

Parsel No:	Çaptaki Artış		Göğüs Yüzeyindeki Artış	
	cm	%	cm ²	%
0	8.0	182	173	330
2	10.1	207	229	430
3	9.8	198	219	392
6	10.5	210	243	443
8	9.3	197	208	388
9	11.7	222	283	492
10	14.0	260	398	674

"Stebe Geçiş Zonundaki Sarıçam Meşçerelerinde Gecikmiş Aralamaların Etkileri" adlı bir araştırmada (Uğurlu; Özer, 1984), 65 yaşındaki saf sarıçam meşçerelerinde (hiçbir silvikültürel işlem görmemiş) mutedil ve kuvvetli müdahale uygulanmıştır. Bu müdahaleler 7 yıl ara ile tekrarlanmış ve çalışma 21 yıl sürmüştür. Son ölçmeler 1975 yılında yapılmıştır. Mutedil aralamada göğüs yüzeyinin %16-17 si, kuvvetli aralamada ise %23-24'ü çıkarılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar:

-Zamanında gerekli bakım yapılmamış ve uzun yıllar olduğu gibi bırakılmış meşçerelerde, geç kalınmış olsa bile, aralama kesimlerinin yapılması yararlıdır. Bu aralamaların, başlangıçta kuvvetli derecede olması gerektiği söylenebilir. Ancak meşçerenin birden gevşetilmesinin, kar zararlarına yol açabileceği de düşünülmelidir.

- Yapılan aralamalar, değerli ağaçların meşçeredeki oranını az da olsa yükseltmiş, aralama yapılmayan alanlarda ise bu oran oldukça düşmüştür. Müdahale parsellerinde değerli ağaç oranı; %14

den %16 ya yükselmiş, kontrol alanlarında ise %12 den %4 e düşmüştür.

- Başlangıçta kuvvetli aralama uygulanmış alanlar, başlangıçta mutedil aralama uygulanmış alanlara göre daha yüksek hacim artırmıyapmıştır.

- Hiç bir parselde rüzgar devriği, mantar ya da böcek zararı olmamış, fakat kar kırığı ve devriklere rastlanmıştır. Ancak, kar zararı, çevredeki meşçerelerden fazla değildir.

8.4. Budama

Sarıçamda aralamalar, yardımcı bakım tedbirleri çerçevesinde, yapay kuru budama ile tamamlanmalıdır. İnce yaş dalları almak suretiyle, yaş budama da mümkündür, fakat genellikle tavsiye edilmez. Sarıçamda 3 cm den kalın kuru dalları budamak doğru değildir. Sadece elit ağaçlar üzerinde durmak, mümkün olan hallerde 10 m ye ve hatta daha yukarılara kadar periyodik olarak budamak, budanan ağaçların sahaya oldukça homojen dağılımlarını (3-8 m aralıklarla) temin etmek ve hektarda ortalama 400-800 sarıçamı ele almak uygundur. Kötü bonitetlerdeki sarıçam meşçerelerinde budama doğru değildir. Buna mukabil iyi yetiştirme muhitlerindeki meşçereyi budamaya, direklik çağında başlanır. Kuru budama, bilhassa kalın çaplı odun yetiştirmek istenildiği zaman, önem kazanır (Alemdağ, 1967).

F. Almanya'da, ilk aralama çağındaki sarıçam meşçerelerinde istikbal ağacı olarak seçilen fertlerden hektarda ortalama 200-250 adedi, en az 5-6 m yüksekliğe kadar (ileriki yaşlarda 10-11 m yüksekliğe kadar) budanmaktadır. İleriki yıllarda bu istikbal ağaçları

içinden de, hektarda ortalama 50 adet ağaç seçilip, son hasılaya kadar meşçerede bekletilmektedir. Son hasılaya, 50 adetten elde edilen odun hasılası, amacı karşılamaktadır.

8.5. Alt Tesis

Yaşlıca bir meşçerenin altında genç bir meşçerenin tesisine alt tesis denir. Alt tesisin amacı bir tabakalı ve saf ışık ağacı meşçerelerini, tabakalı bir kuruluşa kavuşturmak ve toprak bakımını sağlamaktır (Saatçioğlu, 1971).

Asıl kıymet meşçeresinin (tek tabakalı meşçerenin) altında, alt tesis adı ile, gölge ağaçlarından, o yöre için tesis kabiliyeti olan bir tür ile bir alt tabakanın oluşu şu faydaları sağlar:

- Toprağı gölgeler, meşçere üst toprağının aşırı kurumasını önler,
- Meşçerede otlanmaya, yabanlaşmaya engel olur,
- Yaprak dökümü ile toprağın organik maddelerce zenginleşmesine katkıda bulunur,
- Ölü örtünün daha iyi ayrışmasına yardımcı olur,
- Tesadüfi olarak ışık boşlukları meydana gelirse aralara yükselerek meşçereyi karıştırabilir.

Alt tesis için genellikle, iyi yetiştirme muhitlerindeki, yeter sayıda istikbal adayları bulunan, sarıçam meşçereleri söz konusudur. Bu gibi sarıçam meşçerelerinde yapraklı türlerden kayın, saplı meşe, gürgen, ıhlamur veya ibrelerinden göknarın alt tesis olarak kullanılması önerilebilir. En uygun alt tesis zamanı, meşçerenin ortalama

30-35 yaşları arasında değişir. Alt yapı tesis edildikten sonra, bunun gelişmesini temin etmek için, üst tabakada gerekli bakımlar ihmal edilmemelidir (Alemdağ, 1967).

KAYNAKÇA

- ALEMDAĞ, Ş. 1967. *Türkiye'deki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar*. Or. Arş. Ens. Teknik Bülten Serisi No: 20.
- ATA, C. 1982. *Ormanda Diri Örtü İle Savaşım*. K.T.Ü. Or. Fak. Cilt: 5, Sayı: 1.
- ATAY, İ. 1971. *Tabii Gençleştirmenin Başarılı veya Başarısız Oluşuna Etki Yapan En Önemli Faktörler Üzerine Açıklamalar*. İ.Ü. Or. Fak. Yay. Cilt: 21, Sayı: 2.
- ATAY, İ. 1984. *Orman Bakımı*. İ.Ü. Or. Fak. Yayınları, Yayın No: 3196/356.
- AYKIRI, S. 1988. *Karışık Meşcerelerin Gençleştirilmesi ve Planlama Tekniği Üzerine Bir Görüş*. Orm. Müh. Dergisi Yıl. 25, Sayı: 7.
- CEYLAN, B. 1980. *Aladağ (Bolu) Yöresinde Doğal Yolla Getirilmiş Saf Sarıçam Gençliklerinin Bakımı Üzerine Araştırmalar*. Or. Arş. Ens. Teknik Bülten Serisi No: 111.
- CEYLAN, B. 1986. *Muğla Yöresindeki Genç Kızılçam Meşcerelerinde İlk Aralama Müdahaleleri Üzerine Silvikültürel Araştırmalar*. Or. Arş. Ens. Teknik Bülten Serisi No: 184.
- EYÜBOĞLU, A.K. 1980. *Ladin'de Gençlik, Sıklık ve Kültür Bakımları*. Orm. Müh. der. Sayı: 1.

- HUSS, J. 1991. *Kiefern. Jungdurchforstungsversuch Burglengenfeld.*
- ODABAŞI, T. 1981. *Korudağ Kızılçam Plantasyonlarında Meşçere Bakımı Üzerine Araştırmalar.* I.Ü. Or. Fak. Der. Seri A. Sayı: 1.
- PAMAY, B. 1962. *Türkiye'de Sarıçam (Pinus silvestris L.) ın Tabii Gençleşmesi İmkanları Üzerine Araştırmalar.* Tar. Bak. Orm. Gen. Müd. Sıra no: 337 Seri No: 31.
- SAATÇIOĞLU, F. 1969. *Silvikültür I.* I.Ü. Or. Fak. Yay. No: 1429/138.
- SAATÇIOĞLU, F. 1971. *Orman Bakımı.* I.Ü. Or. Fak. Yayınları Yay. No: 1636/160.
- SAATÇIOĞLU, F. 1979. *Silvikültür II.* I.Ü. Or. Fak. Yayınları Yay. No: 172.
- SANVER, A. 1953. *Bakım ve Tensil Kesimleri.* Orm. Umum. Müd. Yay. Sıra No: 144, Seri No: 25.
- UĞURLU, S.; ÖZER, E. 1984. *Stebe Geçiş Zonundaki Sarıçam Meşçerelerinde Gecikmiş Aralamaların Etkileri.* Or. Arş. Enst. Tek. Rap. Seri No: 10.
- KAYIN EL KİTABI, 1985. Or. Arş. Ens. Muh. Yay. Serisi, 42.
- KIZILÇAM EL KİTABI, 1987. Or. Arş. Ens. Muh. Yay. Serisi, 52.
- DOĞU LADİNİ EL KİTABI, 1989. Or. Arş. Ens. Muh. Yay. Serisi, 58.
- ÖZDEMİR, T.; ELER, Ü.; ŞIRLAK, U. 1985. *Antalya Bölgesi Doğal Kızılçam Ormanlarında Ayıklama Kesimleri (Sıklık Bakımı) ve Etkileri Üzerine Araştırmalar.* Or. Arş. Ens. Tek. Bül. Serisi No: 184.

Dr. Mehmet YÜCEL

9 Sarıçam Ormanlarının Zararlı Böceklerden Korunması ve Mücadelesi



Sarıçam Fidanlarından Zarar Yapan Diprion pini L. Kurdu

Foto: Ömer S. ERKULOĞLU

9. SARIÇAM ORMANLARININ ZARARLI BÖCEKLERDEN KORUNMASI VE MÜCADELESİ

Önemli orman ağacımız olan sarıçamda zarar yapan birçok zararlı böcek bulunmaktadır. Burada, bunların bazılarının zarar şekilleri, tanınmaları, biyolojileri ve mücadelelerine kısaca temas edilmiştir. Bu zararlı böcekler zarar yaptıkları yerlere göre:

- İğne Yaprakta Zarar Yapanlar
- Kozalakta Zarar Yapanlar
- Özsü Emenler
- Kabuk ve Kambiyum'da Zarar Yapanlar
- Odunda Zarar Yapanlar
- Köklerde Zarar Yapanlar

gibi altı ayrı grup altında incelenmiştir.

9.1. İğne Yapraklarda Zarar Yapanlar

9.1.1. *Acantholyda hieroglyphica* Christ (Çam Örücü Yaprak Arısı)

Örücü yaprak arısı (Lydidae) familyasından olan bu türün uzunluğu 12-17 mm dir. Kanatları parlak sarı renktedir. Kırmızımsı sarı renkteki antenleri iplik şeklinde ve 34 halkadan oluşur. Baş ve göğüs halkaları siyah olup, üzerlerinde yer yer çizgi şeklinde sarımsı lekeler vardır.

Larvası olgun anında 25 mm kadardır. Başları yeşilimtrak kahverengi göğüs ve karın halkaları zeytin yeşili rengindedir. Sırtlarında vücut boyunca uzanan kahverengimsi bir şerit bulunur.

Avrupa'da yaygındır. Bolu-Aladağ, Bursa-Orhaneli mıntıkasında tesbit edilmiştir. *Pinus silvestris*, *P. nigra* ve *P. strobus* türlerinde zarar yapar.

Tırtıllar önce Mayıs sürgünlerinin uç tomurcuğu etrafındaki taze ve yumuşak iğne yapraklarda zarar yapar. Sonra sürgünün alt tarafındaki iğne yaprakları yerler.

Uçma zamanı Haziran ayına rastlar. Dişiler kayık şeklindeki yumurtalarını Haziran ayının sonunda çamların olgunlaşmamış mayıs sürgünlerine genellikle birer ve ender olarak ikişer adet olarak koyar. Yumurtadan çıkan tırtıllar iğne yapraklarla beslenirler. Olgunlaşan larvalar Ağustos başında toprağa inerler ve Kış larva döneminde geçirirler.

İlkbaharda Mayıs ayında pupa (krizalit) haline geçerler. Pupa hali 9-10 gün sürer sonunda erginleşerek topraktan arı olarak çıkarak çiftleşir ve çamlara yumurta bırakırlar. Generasyonu bir yıllıktır.

Zararlı olduğu yerlerde larvalarına karşı çeşitli temas ve mide zehirleri kullanılarak mücadele yapılır.

9.1.2. *Diprion pini* L. (Çam Çalı Antenli Yaprak Arısı)

Dişi ve erkek erginler birbirinden farklıdır. Dişiler 8-11 mm büyüklüktedir. Antenleri kıl şeklinde, koyu kahverenkli, 2-3 mm uzunluğunda ve 20 halkadan oluşmuştur. Erkekler 6-9 mm büyüklüğünde olup, genellikle siyah renktedir. Antenleri 1.5-2.5 mm uzunluğunda ve iki taraflı tarak gibidir.

Larvaları olgun halde 23-26 mm dir. Başları kahverengimsi esmer, vücutları sarı ile sarımsı yeşil arasında değişir. Esmer renkli

olanlar da vardır. Vücutlarının yanlarında sıra halinde siyah noktalar bulunur.

Kuzey Amerika, Avrupa, Rusya ve Kuzey Afrika'da yayılmıştır. Türkiye'nin pek çok yerinde çam ormanlarında özellikle bozuk alanlarda, ağaçlama sahalarında tesbit edilmiştir. Bütün çam türlerinde olmasına rağmen, esas konukçusu sarıçamdır. İğne yapraklarını yemek suretiyle zarar yapar. Zarar yaptığı ağaçlar altında toprak karıştırılırsa kuzu pisliğine ve hap kapsülüne benzeyen kahverengi tüplerine rastlanır. Yılda iki nesil (generasyon) verir. Birinci neslin uçma zamanı Nisan, ikincisinin Temmuz'a rastlar.

Sürgünler üzerindeki iğne yaprakları yemekte olan genç tırtıllara mide ve temas zehirleri kullanılarak mücadele edilir.

9.1.3. Neodiprion sertifer Geoff. (Kırmızımtrak Sarı Çalı Antenli Yaprak Arısı)

Bu yaprak arısının dişileri daha kaba yapılıdır. Asıl rengi kırmızımtrak sarı olup, göğüs kısmında siyah lekeler vardır. Antenleri kıl şeklinde 23-24 halkadan oluşmuş ve 2-3 mm uzunluğundadır. Erkeklerin antenleri 3-4 mm uzunluğunda ve iki taraflı tarağımsıdır. Açık yeşil rengindeki tırtıllar olgunlaştığında 19-25 mm dir.

Dünya üzerinde geniş bir yayılım gösterir. Ülkemizde İstanbul, Balıkesir, Ankara (Beynam), Burdur, Muğla (Yılanlı) ve Eskişehir dolaylarında rastlanmıştır.

Primer karakterde bir zararlıdır. Tüm yaş sınıflarındaki çamların iğne yapraklarını yemek suretiyle zarar yapar. Özellikle kötü yetiştirme muhitindeki 10-15 yaşlarındaki çamları tercih eder. Yumurtadan

çıkan genç tırtıllar iğne yaprakları kenarlarından yerler, orta damar kalır. 2. ve 3. gömlek değişirildikten sonra bütün yaprakları yerler. Meşcerelerde önemli artım kaybına sebep olurlar. Hatta genç çamlarda ölümler bile meydana gelebilir.

Senede bir nesil verir. Uçma zamanı Eylül sonu ile Ekim'in ilkyarısına rastlar. Kışı yumurta döneminde geçirir. Mart sonu Nisan başında genç tırtıllar yumurtadan çıkarlar. Mücadelesi, Diprion pini'de olduğu gibidir.

9.2. Kozalak Zararlıları

9.2.1. *Pissodes validirostris* Gyll. (Çam Kozalak Hortumlu Böceği)

Hortumlu Böcekler familyasından olan bu böcek hortumu hariç 5-8 mm uzunluğundadır. Erginleri kırmızımtrak kahverengi ve sık pulludur.

Ukrayna ve Estonya'da yaygın olan bu böcek Türkiye'de Tavşanlı, Bolu, Mudurnu, Göynük, Nallıhan, Finike, Eğridir ve Ayancık dolaylarında tesbit edilmiştir.

Pinus silvestris, *P. brutia* ve *P. nigra* var. *caramanica*'larda bulunur. Larvalar kozalak içini yiyerek zarar yapar. Zararın yeni başladığı kozalakların tepe kısmı sararır. Kozalakların bir kısmı yere dökülür.

Dişi böcek yumurtalarını ilkbaharda çamların gelişmeye başlayan genç ve yeşil kozalakları içine veya üzerine koyar. Yumurtadan 7-10 gün içinde çıkan larvalar kozalağın içini yemeye başlarlar. Ağustos sonunda kozalak içinde pupa durumuna geçerler. Pupalara

erginleşerek kozalağı ya sonbaharda veya ertesi ilkbaharda terkederek.

- Böcekli kozalakları toplayıp yakmak suretiyle mücadele yapılır.

9.3. Özsü Emenler

9.3.1. Schizolachnus pineti Fabr. (Çam Yaprak Biti)

Kanatlı ve kanatsız erginleri (vivipar) 2-3.3 mm boyunda olup, baş, göğüs ve kanatları genellikle koyu gri-siyah renktedir. Vücutları ince uzun kılıdır. Yeni doğan yavrular kaverengidir.

Avrupa ve Birleşik Devletler Topluluğunda yaygındır. Türkiye'de İstanbul, Giresun, Bolu, Muğla ve Artvin dolaylarında mevcuttur. *P. silvestris*, *P. montana*, *P. nigra* ve *Juniperus communis* üzerinde bulunmuştur. Zararının iğne yaprağı emmesi sonucu belirgin bir sararma ve zamanla kuruma olmaktadır. İğne yapraklar üzerinde sıra halinde bulunurlar. Üzerleri grimsi-beyaz pudramsı bir tabaka ile örtülüdür. Bir iğne yapraktaki koloni, ergin (kanatlı ve kanatsız vivipar), yarı olgun ve genç yavrulardan oluşur. Kanatsız viviparlar sürekli yavru yaparlar.

9.4. Kabuk ve Kambiyumda Zarar Yapanlar

9.4.1. Blastophagus piniperda L. (Büyük Orman Bahçivani)

Erginleri 3.5-4.8 mm büyüklüğündedir. Baş ve boyun kalkanı siyah ve parlak, kanat örtüleri siyah ve koyu kahverengindedir.

Avrupa ve Asya'da yaygındır. Türkiye'nin her yerinde mevcuttur. Tüm çam türlerinde zarar yapar. Nadiren ladin ve melezde de

bulunur. Kabukta primer zarar yapar. Ayrıca, sürgünlerde sekonder olarak regenerasyon yiyimi yaparak sürgün uçlarının kırılmasına neden olur.

Yılda bir nesil verir. Uçma zamanı Şubat sonu ve Mart ayına rastlar. Erken uçan böceklerdendir.

Şubat ve Mart aylarında, uçma zamanından 2-3 hafta önce tuzak ağaçları hazırlanarak mücadele yapılır.

9.4.2. Blastophagus minor Htg. (Küçük Orman Bahçivanı)

Ergini 3.4-4 mm büyüklüğünde, başı ve boyun kalkanı siyah, kanat örtüleri kırmızımsıdır. Tüm Avrupa'da yayılmıştır. Türkiye'de İstanbul, Eskişehir, Ayancık, Daday ve Safranbolu yörelerinde yaygındır.

Tüm çam türlerinde nadiren de ladin ve melezde zarar yapar. Büyük orman bahçivanından daha tehlikelidir. Böceğin anayolu ağacın gövdesinde enlemesine olduğunda, ağacın çabuk ölmesine neden olur. Üreme, yiyim bakımından da daha fazla zararlıdır.

Uçma zamanı Mart ve Nisan aylarına rastlar. Böceğin uçma zamanından 2-3 hafta önce hazırlanacak tuzak ağaçları ile mücadele yapılır.

9.4.3. Ips sexdentatus Börner (Çam Onikidişli Kabuk Böceği)

Ips cinsinin en irilerinden olan bu kabuk böceği 5.5-8 mm büyüklüğündedir. Erginleri parlak kahverengi ve üzerlerinde uzun kıllar vardır. Çukur bir düzlük halindeki sağrılarının her iki yanında 6'şar tane diş vardır.

Finlandiya'nın Kuzeyinden, Kafkasya, Akdeniz ve Büyük Okyanus kıyılarına kadar yayılmıştır. Türkiye'de sarıçam, karaçam ve ladin mntıklarında yayılmıştır.

Sarıçam, karaçam, sahilçanı, ladin, göknar ve nadiren porsuk ağaçlarında zarar yapar. Zararı sekonderdir. Üremek için zayıf ve hastalıklı ağaçları tercih eder. Fakat kolaylıkla çoğalarak primer duruma geçer. Yılda iki generasyonu vardır. Birinci uçuş zamanı Nisan, ikincisi Haziran ve Temmuz aylarına rastlar. Dişi erginler yumurtalarını, kalın kabuklu ağaçların kabuklarından içeri girerek kambiyum'da açtıkları yollara bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar beslenip, büyür, krizalit ve ergin durumuna geçerler.

Mart ve Nisan ayında hazırlanan kalın kabuklu tuzak ağaçları ile mücadele edilir.

9.4.4. *Ips acuminatus* Cyll. (Çam Altıdişli Kabuk Böceği)

Ergini 2.2 -3.5 mm büyüklüğünde ve kahverengi sarımsak gri kıllıdır. Hafif meyilli olan sağrısının sağ ve solunda üçer tane diş vardır.

Avrupa'dan Sibirya'ya kadar yaygındır. Türkiye'de Daday, Ilgaz, Ayancık, Karabük, Eskişehir, Sarıkamış ve Elmalı dolaylarında yaygındır.

İnce kabuklu sarıçam ve karaçam, ladin ve sedir ağaçlarını tercih eder. Göknar, melez ve ardıçta da zarar yapar.

Yaşlı ağaçların tepe ve dallarında zarar yapar. Gövdelere de gittiği olur. Sekonder zararlıdır. Fakat kolaylıkla primer hale geçer.

Uçma zamanı Nisan sonu ve Mayıs rastlar. Yılda bir nesil verir. Dirî odunda bir beşik içinde pupa hale geçer.

Nisan başında hazırlanacak ince kabuklu tuzak ağaçları ile mücadele edilir.

9.4.5. Pityogenes bistridentatus Eichh. (İnce Dal Kabuk Böceği)

Ergini 1.8-2.6 mm dir. Genellikle siyahımsıtrak kahverengindedir. Erkeğin sağrısı kuvvetli dişli olup, dişler çengel gibi kıvrımlıdır. İkinci diş en büyük olanıdır.

Güney ve Orta Avrupa, Balkanlar ve Güney Rusya'da yaygındır. Türkiye'nin pek çok bölgesinde bulunur.

Sekonder zararlıdır. İnce dalları tercih eder. Yüksek yerlerde bir, düşük rakımlarda iki nesil verir.

Temiz işletme uygulanmalıdır. Tuzak ağaçları (dal olarak) ile mücadele edilir.

9.4.6. Pissodes notatus Fabr. (Çam Kültür Hortumlu Böceği)

Ergini kırmızımsıtrak kahverenginde 6-8 mm dir. Hortumu ile dikati çeker. Avrupa, Sovyetler ve Japonya'da yaygındır. Türkiye'de İstanbul, Gümüşhane, Bursa, Antalya, Sarıkamış ve Ayancık'da mevcuttur

Çam, bazen göknar ve ladinlerde zarar yapar.

Genç (3-15 yaş) çamlarda alt dallarının gövde ile birleştiği kısımlarda zarar yapar. Kötü yetiştirme muhitlerinde veya diğer böcek

ve mantar zararı görmüş çamlarda görülür. Bazen tüm kültürü yok edebilir.

Uçma zamanı Mayıs ve Haziran aylarına rastlar. Dişi yumurtalarını Yaz aylarında hortumlarıyla kabuklarda açtıkları deliklere bırakır. Çıkan yavrular Yaz sonunda veya gelecek ilkbaharda erginleşirler. Kışı ergin veya larva döneminde geçirir. Yılda bir nesil verirler.

Tüm sene boyunca küçük hastalıklı fidanlar sökülüp yakılarak daha büyük olanların ise zararlı kabukları açılıp tel fırça ile temizlenerek mücadele edilir.

9.4.7. *Pissodes piniphilus* Hrbst. (Genç Çam Hortumlu Böceği)

Kırmızımtrak kahverengidir. *P. notatus*'a benzer. 4-6 mm büyüklüğündedir. Çamlarda ve *Abies nordmannianalarda* zarar yaptığı tesbit edilmiştir. Sekonder zararlı bir böcektir. Fazla miktarda ürediği takdirde, primer zararlı hale gelir.

Uçma zamanı Haziran ve Temmuz aylarına rastlar. Yumurtalarını düz ve ince kabuklu çamlara koyar. Ağaçların dış kısımlarında reçine sızıntısı olur. İnce kabuklu tuzak ağaçları hazırlanarak mücadele yapılır.

9.4.8. *Pissodes pini* L. (Yaşlı Çam Hortumlu Böceği)

Kırmızımtrak kahve veya koyu kahverenginde olan bu hortumlu böcek 7-9 mm boyundadır. Kanat örtüsü üzerinde enlemesine açksarı renkli iki kuşak vardır. Tüm çamlara gider, Gökmar ve ladinlerde de yaşar. Yaşlı çamların tepelerinde zarar yapar. Kabuk içine konan yumurtadan çıkan larvalar kabuk altında yaşar. Pupa beşiği

tamamen diri oduna girmiş durumda olduğundan kabuk kaldırıldığı zaman pupa beşiği çok kere görünmez. Sadece beşiğe giden yol görünür.

İnce kabuklu tuzak ağaçları hazırlamak ve bunları zamanında imha etmek suretiyle mücadele edilir.

9.5. Odunda Zarar Yapanlar

9.5.1. Urocerus gigas L. (Sarı Gövdeli Odun Arısı)

Erkekleri 15-30, dişileri 23-48 mm büyüklüğündedir. Çam, ladin, göknar, ve melez gibi iğneyapraklı, meşe, kavak ve dişbudak gibi yapraklı türlerin odunlarında zarar yapar.

Yeni kesilmiş veya zayıf düşmüş ağaçların odunları içinde yollar açmak suretiyle zarar yapar. Sekonder zararlıdır.

Uçma zamanı Haziran-Eylül aylarına rastlar. Böcekli materyaller yakılmak sureti ile mücadele yapılır.

9.6. Köklerde Zarar Yapanlar

9.6.1. Melolontha hippocastani Fabr. (Orman Mayıs Böceği)

Erginlelerinin boyun kalkanı ekseriya siyah bazen de kanat örtüleri kırmızımsı kahverengindedir. Larvaları sarımtırak beyaz renkte olup, 4,5-5 cm büyüklüklerindedir. Pupaları iki sivri uçla nihayetlenmiş olup, sarımtırak kahverengindedir. Larvaları ladin, göknar ve çam gibi iğne yapraklılarla, yapraklı ağaçların köklerini yiyerek onların ölmelerine sebep olurlar, larvalar büyüdükçe zarar artar. Erginleri ise, çamların iğne yapraklarını yerler. Ağaçlama alanları için çok tehlikelidirler. Uçma zamanı Nisan sonu Mayıs ayına rastlar. Dişi 70

kadar yumurtayı topluca bir araya koyar. Haziran ayında yumurta-
dan çıkan larvalar 3-5 yıl toprakta kalır ve ağaç köklerini yerler. Ge-
nerasyonu 3-5 yıllıktır. Toprak işlenirken çıkan larvalar öldürülerek
ve toprakta açılan deliklere metrekaresine 100 gr hesabıyla karbon-
sülfür dökülerek mücadele edilir.

9.6.2. Hylobius abietis L. (Büyük Kahverengi Hortumlu Bö- cek)

Ergini 8-14 mm büyüklüğünde mat koyu kaverengindedir. Ka-
nat örtüleri üzerinde uzunlamasına çizgiler ile enine olarak düzen-
siz bir şekilde dizilmiş sarımsı renkte lekeler vardır.

Çam, ladin ve göknarlarda zarar yapar. Larvalar köklerde kam-
bium tabakasında ve daha sonra diri odunda zarar yaparak içi
öğüntü dolu yollar açar. Genç erginler kültür alanlarında fidanların
kabuklarını kemirir.

Generasyonunu iki yılda tamamlar. Uçma zamanı nisandan
temmuza kadar sürer. Ağaçların toprak üzerine çıkmış köklerinin alt
kısımına bir dişi 60-100 kadar yumurta bırakır. Larvalar önce kambi-
yumda, sonra diri odunda yollar açar.

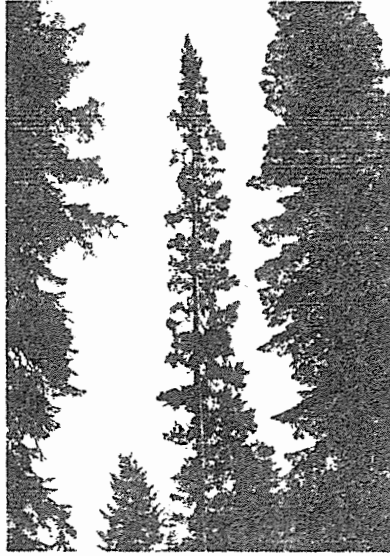
Genç fidanlara tuzak macunu sürmek, tuzak kabukları ve ince
çaplı tuzak odunları hazırlamak suretiyle mücadele yapılır.

KAYNAKÇA

- BESÇELİ, Ö., 1969. *Büyükdüz Araştırma Ormanı Zararlı Böceklerinin Biyolojisi, Koruyucu Tedbirleri ve Mücadelesi*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 33.
- ÇANAKÇIOĞLU, H. 1983. *Orman Entomolojisi*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları İ.Ü. Yayın No: 3152. O.F.Yay. No: 349.
- ERDEM, R. 1968. *Ormanın Faydalı ve Zararlı Böcekleri*. İ.Ü. Yayın No: 1265. Or. Fak. Yay. No: 118.
- ERDEM, R. 1947. *Sarıkamış Ormanlarında Entomolojik Mücadeleler*. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Özel Sayı: No: 52.
- YÜCEL, M. 1987. *Doğu Anadolu Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten Seri No: 191.

Nejat GİRAY

10 Sarıçamda Hasılat



*Büyükdüz Araştırma Ormanında Düzgün Gövdeli, Sivri Tepeli (Kar
Tipi) Bir Sarıçam*

Foto: Suat TOSUN

10. SARIÇAMDA HASILAT

Memleketimizdeki sarıçam ormanlarının alanı; 475 219 ha'ı iyi koru ve 262 973 ha'ı da bozuk koru olmak üzere toplam 738 192 ha'dır. 475 219 ha'lık bozuk koru alanındaki servet 4 088 072 m³ ve artım da 154 928 m³'tür. Böylece 738 192 ha'lık toplam sarıçam alanındaki toplam servet 1 005 536 580 m³ ve toplam artım da 2 773 671 m³ olmaktadır. Sarıçam ormanlarımızdan alınan yıllık eta ise; 77 094 m³'ü seçme, 645 893 m³'ü gençleştirme, 1 184 669 m³'ü bakım ve 69 032 m³'ü de temizleme etası olmak üzere toplam 1 976 688 m³'tür (O.A.E., 1987a).

Ancak bu değerler, sadece saf sarıçam ormanlarına ait olmayıp, aynı zamanda sarıçamın diğer ağaç türleri ile karışıklığa iştirak ederek oluşturduğu karışık ormanlara da ait olduklarından; servet, artım ve eta değerlerinin, alan değerlerine bölünmesi ile elde edilecek birim alana (ha'a) isabet eden değerler, saf sarıçam meşcerelerine ait değerler olamayacaklarından, burada bu genel toplam değerlere dayanılarak saf sarıçam meşcerelerinin hektardaki değerlerini verme yoluna gidilmemiştir.

Ancak saf sarıçam meşcerelerinin hektar değerleri konusunda gerçek bir fikir vermek bakımından; Alemdağ'ın çok sayıdaki ölçmelere dayanarak verdiği bir kaç rakamı buraya aynen almak yararlı görülmüştür;

"Saf sarıçam meşcerelerinde hektardaki servet; 125 m³ ile 1080 m³ arasında değişmekte olup, ortalama 477 m³ ve hektardaki artım ise; 1.31 m³ ile 26. 81 m³ arasında değişmekte olup, ortalama 10.34 m³'tür. Ve sarıçam meşcerelerinin ortalama yaşı ise 80 yıldır. Ayrıca sarıçamın, göğüs yüksekliğine eriştiği süre, genel orta-

lama olarak 12 yılı, kütük yüksekliğine eriştiği süre de 6 yılı bulmaktadır" (Alemdağ, 1967).

10.1. Sarıçamda Hasılat Değerlendirmeleri

"Türkiye'deki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar" (Alemdağ, 1967) konusunda yapılan araştırma çalışmasında; normal kuruluş-taki saf sarıçam meşcerelerinin bonitetlere göre ve yaş sınıfları itibarıyla ağaç serveti, ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, orta çapı, genel hasılatı, ayrılan meşcere hacmi, yıllık cari hacim artımı ve genel ortalama hacim artımı tablolar halinde ortaya konmuştur. Tablolardaki bütün bu değerler, 1 ha'daki değerlerdir.

Çalışmada bu meşcere karakteristiklerine ilişkin olarak:

"1. Normal kuruluştaki sarıçam meşcerelerinin ağaç serveti hacmi her 3 bonitette birbirine paralel bir gelişme göstermektedir. Asli meşcerenin hacmi ilk yıllarda hızla yükselmekte, 10-110 yaşları civarında hızını kaybederek, azalan bir biçimde artmaya devam etmektedir. Herhangi bir hacmin oluşmasında yıllar (süre) fena bonitete doğru artmaktadır. Örneğin 500 m³/ha hacim; iyi bonitette 66, orta bonitette 78 ve fena bonitette ise 108 yaşlarında gerçekleşmektedir. Türkiye'deki normal sarıçam meşcerelerinin asli hacimleri orta bonitette, Avrupa sarıçamlarına kıyasla çok daha fazladır. Bu durum, Türkiye sarıçam meşcerelerinin müdahale görmemiş meşcereler olmasından dolayıdır. Türkiye'deki normal karaçam meşcerelerinin ağaç servetleri ile sarıçam ağaç servetleri arasında çok büyük bir yakınlık vardır.

2. Hektardaki ağaç sayıları pek yükseklerden başlamakta ve

şiddetle azalarak yaklaşık 95-100 yaşlarından sonra azalan bir biçimde devam etmektedir. Pek ileri yaşlarda birbirine oldukça yaklaşan bonitet eğrileri, orta yaşlarda birbirinden ayrılmaktadır. Aynı sayıdaki ağaca sahip meşcerelerin bonitete bağlı olarak yaşları arasındaki farklar değişik bulunmaktadır. Örneğin, hektarında 1500 ağaç buluan bir meşcere; iyi bonitette 65, orta bonitette 95 ve fena bonitette 114 yaşını göstermektedir. Bu meşcerelerde gövde ayrılması ve azalması hızla gerçekleşmekte ve 20-150 yaşları arasındaki ölüm oranı, iyi bonitette % 96.4'e, orta bonitette % 92.6'ya ve fena bonitette ise % 89.1'e ulaşmaktadır. Ağaç sayıları genellikle yüksek görünüyorsa da, bunun sebeplerini yukarıda açıklandığı biçimde kabul etmek, yani çalışmanın oturdulduğu meşcerelerin, tabiatın sık olarak yetiştirdiği ve dokunulmamış normal kuruluştaki meşcereler olmalarında aramak gerekir. Saatçioğlu, "memleketimizde tabiat ormanlarında genç ve orta yaşlı sarıçam meşcerelerinin çok sık yetiştikleri bir çok yerlerde gözlenebilir" demektedir. Nitekim, kendisinin Bolu mıntıkasında yaptığı bazı tesbitlere göre, sarıçam meşcerelerinde hektardaki ağaç sayılarının 20 yaşında 42500 adetten, 115 yaşında 110 adede kadar değiştiği görülmektedir (Saatçioğlu, 1961). Bununla beraber, sarıçam normal hasılat tablosunda, 4.0-7.9 cm çaplara ait ağaç sayıları düşüldüğü takdirde, geri kalan ağaç sayılarının pek yüksek olmadıkları da görülecektir. Avrupa sarıçamına ait ağaç sayıları, daima Türkiye sarıçamlarınınkinden az bulunmaktadır.

Bu fark genç ve yaşlı meşcerelerde azalmakta, buna karşılık 45-100 yaşındaki meşcerelerde artmaktadır. Bu farklılık, Avrupa sarıçam meşcerelerinde silvikültürel müdahalelerin düzenli bir biçimde yapılmış olmasından ve bir de bizim ölçmelerimizde 4.0 cm çaptan başlanılmasından doğmuştur. Karaçam ağaç sayıları da

sarıçamdan az olmakla beraber ona yakın bir durum göstermektedir.

3. Hektardaki göğüs yüzeyi, ilk yaşlarda birbirine çok yakın değerler göstermekte, 75 yaşına kadar hızlı bir gelişim sergilemekte ve bundan sonra azalan bir biçimde seyredererek, yaklaşık 110-120 yaşlarında en yüksek değere ulaştıktan sonra düşmektedir. 50 m²/ha bir göğüs yüzeyi; iyi bonitette 51 yaşında, orta bonitette bundan 10 yıl sonra ve fena bonitette ise daha 19 yıl sonra oluşmaktadır. Bu, fena bonitette göğüs yüzeyi gelişiminin daha yavaş gerçekleştiğini göstermektedir. 100 yaşındaki bir meşcerede göğüs yüzeyinin 1 hektarlık alan içerisindeki oranı, her üç bonitet sınıfında sırasıyla % 0.57, % 0.54 ve % 0.51 kadar olmaktadır.

4. Meşcerelerin orta çap değerleri düşük görünmektedir. Bu, çap ölçmesinin 4.0 cm'den itibaren başlamış olmasından ileri gelmektedir. Orta çap gelişimi yaklaşık 125-130 yaşına kadar düzenli bir biçimde artış göstermekte ve bu yaşlardan sonra biraz yavaşlamaktadır. Bonitetler arasındaki farklılık ilk yaşlardan itibaren hissedilir şekilde başlamakta ve artarak devam etmektedir. Aynı meşcere orta çapı, her 3 bonitette de aşağı yukarı eşit yıl aralıklarıyla oluşmaktadır. Örneğin, 25 cm orta çapı; iyi bonitetteki meşcereler 79 yaşında, orta bonitettekiler 97 yaşında ve fena bonitettekiler ise 123 yaşında meydana getirmektedirler. Almanya sarıçamlarına kıyasla, orta bonitetteki orta çap gelişimi pek az fark göstermektedir. Bu durum; memleketimizdeki sarıçam meşcerelerinde çok sayıda ağaç bulunmasına rağmen orta ağaç göğüs yüzeyinin, düzenli aralama müdahaleleri görmüş ve dolayısıyla az sayıda ağaca sahip Almanya sarıçam meşcerelerinin orta ağaç göğüs yüzeyine yakın değerler taşımakta olmasından doğmaktadır. Fransa sarıçam

meşcerelerinin orta çapları, diğerlerinin üstünde görünmektedir. Türkiye karaçamları ile sarıçamları arasında meşcere orta çapı yönünden, ilk ve son yaşlar dışında, bir fark yok gibidir.

5. Türkiye sarıçamlarının genel hasılatı, yine diğer hasılat tablolarına kıyasla yüksek görünmektedir. Ancak Fransa sarıçamları ve Türkiye karaçamları ile arada bir yakınlık bulunmaktadır.

6. Ayrılan meşcerenin hacmi da, diğerlerine göre oldukça yüksektir. Bu, meşcerede esasen fazla bulunan ağaçların, normal ve düzenli bir teknik müdahale yapılmaması yüzünden, doğal yolla ve fazla miktarda ayrılmakta olduklarını göstermektedir. Yalnız, Türkiye karaçam meşcereleriyle de arada, bir farklılık bulunmaktadır. Fransa sarıçamlarında ayrılan meşcere hacmi, en yüksek değerleri taşımaktadır. Ayrılan meşcere hacmi toplamının genel hasılat içerisindeki oranı, orta bonitette 120 yaşındaki bir meşcere esas alındığı takdirde, Türkiye sarıçamlarında % 31.5, Almanya sarıçamlarında % 47.2 ve Türkiye karaçamlarında ise % 19.4'tür.

7. Meşcerelerin yıllık cari hacim artımlarının m³ olarak ifadeğinde, Türkiye sarıçamlarının, 105 yaşına kadar, diğerlerinden fazla değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bunun, meşcerede mevcut ağaç servetinin yüksekliğinden ileri geldiği tahmin edilmektedir. Yalnız 30 ile 70 yaşları arasında, Fransa sarıçamları daha yüksek değerler taşımaktadır. Almanya sarıçamı, Türkiye karaçamı ve kızılçamı birbirine yakın değerler göstermektedir.

8. Meşcerelerin genel ortalama hacim artımı da, Almanya sarıçamından yüksek değerler göstermekte ve fakat Fransa sarıçamı ile Türkiye karaçamına yakın bulunmaktadır" (Alemdağ, 1967) denilmektedir.

Ayrıca aynı çalışmada, saf sarıçam meşcerelerinin normal kuruluşları ile aktüel kuruluşları karşılaştırılmıştır. Ancak, karşılaştırmaların çap kademeleri itibariyle yapılabilmesi için, hasılat tablosunda toplam olarak verilen ağaç sayısı değerlerinin çap kademelerine dağılışları; kendine özgü biçimi ile optimal dağılışı gösteren Gauss eğrisini, doğrusal olarak veren "aritmetik olasılık taksimatlı koordinat kağıtları" (Akalp, 1978) üzerinde özel yöntemler ve hesaplarla oluşturulan "eklemeli dağılış yüzdesi doğrularından" faydalanılarak elde edilmiştir (Akalp, 1978; Alemdağ, 1962; Alemdağ, 1967; Erdemir, 1974; Kalıpsız, 1963).

Çap kademeleri itibariyle yapılan bu karşılaştırmalara göre; saf sarıçam meşcerelerinde hektardaki toplam aktüel ağaç sayılarının, olması lazım gelen (normal, optimal) ağaç sayısından az olduğu, ağaç sayılarının çap kademelerine düzenli bir dağılış (Gauss) göstermediği belirtilerek, bu durumun nedenleri şu şekilde açıklanmaktadır.

"Normal kuruluşla hiç bir benzerlik göstermeyen bu haller, düzensiz bir orman işletmeciliğinden doğmaktadır. Bu ormanlardan uzun bir süre gelişigüzel faydalanılmış ve olması lazım gelen yönde teknik müdahalelerde bulunulmamıştır. Örneğin bu ormanlara ait bölmelerden hiçbiri, gençleştirme çağına kadar getirilerek bütün ile gençleştirilmiş ve bir gençleştirme periyodu içinde ikinci generasyon meşcereleri olarak yeniden kurulmuş değildir. Kaldı ki böyle bir uygulama yapılmış olsa bile, bunun sonuçlarının ancak bir idare süresi sonunda görülebileceği pek doğaldır. Aslında, el değmiş yani içerisine şu ya da bu şekilde girilmiş ve düzenli ya da düzensiz biçimde faydalanılmış ormanların durumunun böyle olması gerekir. Bu arada, bazı meşcerelerin seçme ormanındaki ağaç dağılışını

göstermelerinin de sebebi açıktır. Bu gibi meşcereler, aslında seçme ormanı kuruluşunda olmamakla beraber, içlerinde küçük gruplar halinde mozaik manzarası gösteren meşcercikler bulunmaktadır. Bunlardan her biri, düzensiz işletmecilik sonucu olarak, uzun zaman içinde bir çok yıllarda gençleştirilmiş aynıyaşlı küçük gruplar olduğundan, bu meşcereler hemen her yaşta küçük meşcere gruplarını içermektedir. Böyle bir meşcere bütünü ile alınıp ta, bu küçük grupların ağaç sayılarının çap kademelerine göre noktalanması halinde, De Liocourt eğrisi (azalan geometrik dizi) ya da bunun benzeri bir eğrinin meydana geleceği bellidir" (Alemdağ, 1967).

Aktüel sarıçam meşcerelerindeki ağaç sayısı dağılışında, yukarıda açıklanan nedenlerden ileri gelen düzensizliğin bilincine erişmiş olarak, sarıçamın özelliklerine uygun gençleştirme ve bakım metodlarının ve düzenli bir işletmeciliğin uygulanması durumunda bile, teorik Gauss eğrisini elde etmek mümkün değildir. Ancak, buna en iyi biçimde yaklaşmak amaç olmalıdır. Bunun için, gerekli metodların uygulanması suretiyle, ağaç sayıları seviyesinin yükseltilmesi kaçınılmazdır.

Nihayet çalışmada yapılan diğer karşılaştırmalar sonunda ayrıca; saf sarıçam ormanlarındaki göğüs yüzeyi dağılışının da, ağaç sayılarınıninkinden farklı olmadığı, hektardaki ağaç servetinin çap kademelerine dağılışında da aynı düzensizliğin varolduğu ve aynı şekilde, aktüel hacim artımlarının çap kademelerine dağılışının da normale benzemeyen bir görünüm sergilediği ifade edilerek, "sarıçam ormanlarının bugünkü aktüel görünümüleri ile optimal kuruluştan çok uzak oldukları ve bu nedenle optimal duruma getirilmelerinin çok uzun bir zamana ihtiyaç gösterdiği" (Alemdağ, 1967) belirtilmektedir.

10.2. Sarıçamda Olgunluk ve İdare Süreleri

Ormancılıkta genellikle idare yılı, vejetasyon yılı ve üretim süresi gibi zaman kavramları vardır. Bu zaman kavramları içinde, orman işletmesinde sermayenin, hasılatın ve fayadalanmanın düzenlenebilmesi bakımından en fazla önem taşıyanı üretim süresidir. Üretim süresi, bir ağacın veya bir meşcerenin meydana gelmesinden ekonomik bir kıymet kazanıncaya kadar geçirdiği zamandır. Üretim süresinin uzunluğu; amaca, işletme şekline, ağaç türüne, yetişme muhiti şartlarına ve müdahale şekline göre değişmektedir. Üretim süresi, meşcerelerde, meşcerenin kesimlik çağa gelmesi için geçireceği zaman olarak alınmaktadır ki buna, "kesime olgunluk yaşı" ya da sadece "olgunluk süresi" denmektedir. Ormancılığın doğal prensipleri ve ekonomik amaçları çerçevesinde, meşcerelerin çeşitli olgunluk süreleri ortaya çıkmaktadır. Burada, sarıçam meşcereleri için bu çeşitli olgunluk sürelerinden, "en yüksek odun hasılatı veren olgunluk süresi" ile "teknik olgunluk süresi" (Alemdağ, 1967) incelenmektedir.

10.2.1. En Yüksek Odun Hasılatı Veren Olgunluk Süresi

En yüksek odun hasılatı veren olgunluk süresi, "ormanın yaşama kudreti ve kabiliyetine göre alınması mümkün olan en fazla fizik odun hacmi hasılatının alınabileceği üretim süresidir" (Alemdağ, 1967). Bu süre de, genel ortalama hacim artımının en yüksek olduğu zamandır. Buna göre, sarıçam normal hasılat tablosundan faydalanılarak yapılan çalışmalar sonunda, normal kuruluştaki sarıçam meşcerelerinin en yüksek odun hasılatı veren olgunluk süreleri; iyi bonitette 48 yıl, orta bonitette 59 yıl ve fena bonitette de 88 yıl olarak ortaya konmuştur. Yalnız, ortaya konmuş bulunan bu en yük-

sek odun hasılatı olguluk sürelerinden ziyade, teknik olgunluk sürelerine önem vermek daha yerinde olur. Zira, en yüksek odun hasılatı veren olgunluk süresi ancak, ayrılan meşcere hacminin gerçeğe en yakın şekilde hesaplanabilmesi halinde bir kıymet ifade edebilmektedir (Alemdağ, 1967).

10.2.2. Teknik Olgunluk Süresi

Teknik olgunluk süresi, "meşcerenin, belli bir kullanma yerinin istediği çap ve kalitedeki odun çeşitlerinden en fazla oranda verdiği çağdır" (Eraslan, 1982).

Bu süre, bir meşcerede istenilen herhangi bir kalitedeki ağacı yetiştirmek için geçmesi gereken süre olduğuna göre, hesabına geçmeden önce, yetiştirilecek ağacın karakteristiğini belirlemek gerekir.

Sarıçam odunu daha ziyade kerestelik, maden direkliği ve selüloz odunu olarak kullanıldığı ve piyasada yer bulduğu için, yetiştirme amacının bunlar arasından seçilmesi gereklidir. Sarıçam ormanlarını, sadece ve sadece maden direği ya da selüloz odunu yetiştirmek amacı ile işletmek uygun olamaz. Zira bu çeşit ürüne duyulan ihtiyaç, kerestelik oduna duyulan ihtiyaç yanında önemsiz kalmaktadır. Sarıçam ormanlarının kerestelik ağaç yetiştirilecek biçimde işletilmeleri halinde, hem piyasaya, ihtiyaç duyulan kalın çaplı ağaçlar verilmiş ve hem de meşcerelere uygulanacak bakım kesimlerinin sağlayacağı ara hasılatтан, maden direği ve selüloz odunu ihtiyacının karşılanmasına yardım edilmiş olunur. Bu nedenle, sarıçam ormanlarının işletilmesinde keresteliğe elverişli tomruk üretilmesi amaç olarak kabul edilmelidir. Bu keresteliğe elverişli tomruklar için kabul edilmiş olan standart orta çap, kabuksuz 25

cm'dir. Bu değer, kabuklu olarak 30 cm'ye ulaşmakta ve meşcere orta çapı olarak ta 32 cm'yi bulmaktadır. Sarıçam normal hasılat tablosuna göre, meşcerelerin bu orta çap değerine ulaştıkları süre (teknik olgunluk süresi); iyi bonitette 103 yılı, orta bonitette 133 yılı ve fena bonitette de 211 yılı bulmaktadır (Alemdağ, 1967).

Sarıçam ormanlarında işletme amacı her ne kadar kerestelik ağaç yetiştirmek olarak kabul edilmiş olsa da, burada bir de, maden direği amacına göre teknik olgunluk süresinin belirtilmesi yararlı olacaktır. Bu süre de; 8 cm kabuksuz orta çap için, iyi bonitette 47 yıl, orta bonitette 64 yıl ve fena bonitette ise 83 yıldır (Alemdağ, 1967).

10.2.3. İdare Süresi

İdare süresi, aynıyaşlı ormanlara uygulanan ve bu ormanların işletilmesini planlamaya ve sermaye ile gelir arasındaki düzeni kurmaya yarayan bir üretim süresidir. Bu süre, bir plan ünitesinde veya bir işletmede bulunması gereken ağaç serveti miktarı ile alınması mümkün olan hasılat miktarının belirlenmesine ve genellikle faydalanmanın planlanmasına yarayan yardımcı bir faktördür (Alemdağ, 1967).

İdare süresini etkileyen bazı ekonomik, teknik ve silvikültürel faktörler vardır ki bunlar; patalojik ve entomolojik olanlar, yetişme muhiti şartları ve de orman işletme amaçlarından yetiştirilecek malın cinsi, kalitesi ve nihayet pazar (piyasa) durumu olarak ifade edilebilirler.

Bu faktörlerden patalojik ve entomolojik olanlar, idare süresini kısıtlayıcı faktörlerdir. Sarıçam ormanlarında bu iki faktörün etkileri

yok denebilecek kadar azdır.

Yetiştirme muhiti faktörleri ise, bu ormanlar bonitet sınıflarına ayrılarak, idare süresi üzerinde etkili duruma getirilmiş olmaktadır.

Alınacak malın cinsi ve kalitesi faktörünün etkisine gelince; sarıçam ormanları esas itibarıyla odun hasılatı alınacak biçimde işletildiklerinden, olgunluk sürelerinin hesabında da belirtildiği üzere, sarıçam odunu keresteliğe elverişli çapta ve iyi kalitede bir odun olarak benimsendiğinden, bu nitelikte ağaç yetiştirilmesi halinde, hem piyasanın asıl ihtiyaç maddesi olan kerestelik odun, bu ormanların kapasiteleri ölçüsünde karşılanmış olacak ve hem de bu kalitedeki ağaçların yetiştirileceği süre içerisinde yapılacak düzenli aralama kesimleriyle sağlanacak ara hasılat, kullanma yerlerinin durumuna göre çeşitli ihtiyaçları karşılayacaktır.

Nihayet, yukarıda idare süresini etkileyen faktörlerin sonunda pazar durumu olarak ifade edilen, piyasada bir doygunluk veya aşırı mal isteği gibi durumlar olmadıkça, idare süresinin, olması gerekenden daha uzun veya kısa tutulması da söz konusu olmamalıdır.

Idare süreleri de olgunluk sürelerinde olduğu gibi, üretim amaçlarına göre isim almaktadır. Meşcerelerin olgunluk süreleri hesaplandıktan sonra, ya bunlardan herhangi biri doğrudan doğruya, ya da bunlar arasında kalan ve uygun görülecek olan herhangi bir süre idare süresi olarak alınmaktadır.

Sarıçam ormanlarının idare süreleri de, başlangıçta en yüksek odun hasılatı veren olgunluk süresi ile teknik olgunluk süresi gözönünde tutularak hesaplanmış ancak, bonitet sınıflarına ait idare süreleri belirlenirken, kerestelik teknik olgunluk sürelerinin idare süre-

si olarak alınması uygun görülmüştür. Ve sonuç olarak, memleketimizdeki doğal yolla yetişmiş aynı yaşlı normal sarıçam meşcerelerine uygulanacak idare sürelerinin; iyi bonitet sınıfında 100 yıl, orta bonitet sınıfında 120 yıl ve fena bonitet sınıfında ise 140 yıl olması kararlaştırılmıştır (Alemdağ, 1967).

Özellikle maden direği ve selüloz odunu yetiştirmek amacıyla işletilen sarıçam ormanlarında idare süreleri; iyi bonitet sınıfı için 40 yıl, orta bonitet sınıfı için 60 yıl ve fena bonitet sınıfı için 80 yıl olarak alınmalıdır (Alemdağ, 1967).

Kuşkusuz, sarıçam meşcerelerinde düzenli biçimde tekniğine uygun bakım kesimleri uygulanarak, meşcere orta çapı gelişmesinin hızlandırılması, yani amaç çapına daha erken yaşlarda ulaşılmasının sağlanması halinde, yukarıda verilmiş bulunan bu idare süreleri yıllarında bir miktar indirim yapmak mümkün olabilecektir.

10.3. Sarıçam Tabloları

Bu bölümde görüleceği üzere, sarıçam hasılat tablolarının yanı sıra, sarıçama ilişkin diğer tablolara da yer verildiğinden, bölümün başlığını "sarıçam hasılat tabloları" yerine "sarıçam tabloları" biçiminde koymak daha uygun görülmüştür.

Nitekim burada; Alemdağ'ın ve Erdemir'in müdahale görmemiş sarıçam meşcereleri için düzenledikleri (Alemdağ, 1967 ve Erdemir, 1974) bonitet, çift girişli ağaç hacım tabloları ile hasılat tabloları Çizelge 1-7 ve Küçük'ün sarıçam odunu için ster ağırlıklarını, ster som hacımlarını ve ster çevirme faktörlerini veren yerel ve bölgesel değerleri Çizelge 8-10 (Küçük, 1981 ve 1987) yer almaktadır.

Yukarıda adı geçen hasılat tablolarına ilişkin önemli bir açıklama olarak; Alemdağ'ın 3 bonitet sınıfı itibariyle ortaya koyduğu hasılat tablolarının, Türkiye'deki müdahale görmemiş tüm sarıçam meşcereleri için geçerli genel tablolar oldukları halde, Erdemir'e ait 5 bonitet sınıfı itibariyle düzenlenmiş yerel hasılat tablolarının, sadece Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde müdahale görmemiş sarıçam meşcereleri için geçerli olduğunu vurgulamakta yarar vardır.

Zira, Kuzeydoğu Anadolu'da geniş yayılış gösteren sarıçam ormanları, ayrı bir yetiştirme muhiti özelliğine sahiptirler. Ve bu ormanlar için idare süreleri; I. bonitette 110, II. bonitette 120, III. bonitette 130, IV. bonitette 140 ve V. bonitette ise 150 yıl olarak kararlaştırılmıştır (Erdemir, 1974).

Çizelge 1.

HERHANGİ BİR YAŞTAKI BİR SARIÇAM MEŞCERESİNİN
BONİTET SINIFINI TAYİNE YARAYAN, MEŞCERE
ÜST BOYLARI

STAND TOP HEIGHTS TO DETERMINE THE SITE CLASS OF
SCOTCH PINE STAND AT ANY AGE

Meşcere yaşı Stand age	Fena bonitet Poor site	Orta bonitet Medium site	İyi bonitet Good site
	En yüksek boy Maximum height	Boylar arası Between of heights	En düşük boy Minimum height
	m		
20	4.86	4.87 — 6.27	6.28
21	5.11	5.12 — 6.60	6.61
22	5.36	5.37 — 6.93	6.94
23	5.62	5.63 — 7.25	7.26
24	5.86	5.87 — 7.57	7.58
25	6.11	6.12 — 7.88	7.89
26	6.35	6.36 — 8.20	8.21
27	6.59	6.60 — 8.52	8.53
28	6.83	6.84 — 8.82	8.83
29	7.07	7.08 — 9.12	9.13
30	7.30	7.31 — 9.43	9.44
31	7.54	7.55 — 9.73	9.74
32	7.76	7.77 — 10.03	10.04
33	7.99	8.00 — 10.32	10.33
34	8.22	8.23 — 10.61	10.62
35	8.44	8.45 — 10.91	10.92
36	8.67	8.68 — 11.20	11.21
37	8.90	8.91 — 11.49	11.50
38	9.12	9.13 — 11.79	11.80
39	9.35	9.36 — 12.08	12.09
40	9.58	9.59 — 12.37	12.38
41	9.80	9.81 — 12.65	12.66
42	10.01	10.02 — 12.94	12.95
43	10.23	10.24 — 13.22	13.23
44	10.45	10.46 — 13.50	13.51
45	10.67	10.68 — 13.78	13.79
46	10.89	10.90 — 14.06	14.07
47	11.10	11.11 — 14.33	14.34
48	11.31	11.32 — 14.60	14.61
49	11.51	11.52 — 14.88	14.89
50	11.72	11.73 — 15.15	15.16
51	11.93	11.94 — 15.42	15.43
52	12.14	12.15 — 15.69	15.70

Meşecere yaşı Stand age	Fena bonitet Poor site	Orta bonitet Medium site	İyi bonitet Good site
	En yüksek boy Maximum height	Boylar arası Between of heights	En düşük boy Minimum height
	m		
53	12.35	12.36 — 15.98	15.97
54	12.56	12.57 — 16.23	16.24
55	12.76	12.77 — 16.49	16.50
56	12.96	12.97 — 16.75	16.76
57	13.16	13.17 — 17.01	17.02
58	13.36	13.37 — 17.27	17.28
59	13.56	13.57 — 17.51	17.52
60	13.75	13.76 — 17.76	17.77
61	13.94	13.95 — 18.01	18.02
62	14.13	14.14 — 18.26	18.27
63	14.32	14.33 — 18.51	18.52
64	14.52	14.53 — 18.76	18.77
65	14.71	14.72 — 19.00	19.01
66	14.90	14.91 — 19.25	19.26
67	15.08	15.09 — 19.49	19.50
68	15.27	15.28 — 19.72	19.73
69	15.45	15.46 — 19.98	19.99
70	15.63	15.64 — 20.20	20.21
71	15.82	15.83 — 20.43	20.44
72	15.99	16.00 — 20.66	20.67
73	16.16	16.17 — 20.89	20.90
74	16.34	16.35 — 21.11	21.12
75	16.51	16.52 — 21.34	21.35
76	16.69	16.70 — 21.56	21.57
77	16.86	16.87 — 21.79	21.80
78	17.04	17.05 — 22.01	22.02
79	17.20	17.21 — 22.23	22.24
80	17.37	17.38 — 22.44	22.45
81	17.53	17.54 — 22.66	22.67
82	17.70	17.71 — 22.87	22.88
83	18.87	18.88 — 23.08	23.09
84	18.03	18.04 — 23.30	23.31
85	18.20	18.21 — 23.51	23.52
86	18.35	18.36 — 23.72	23.73
87	18.51	18.52 — 23.92	23.93
88	18.67	18.68 — 24.12	24.13
89	18.83	18.84 — 24.32	24.33
90	18.98	18.99 — 24.53	24.54
91	19.14	19.15 — 24.73	24.74
92	19.30	19.31 — 24.93	24.94
93	19.45	19.46 — 25.14	25.15
94	19.61	19.62 — 25.34	25.35
95	19.76	19.77 — 25.53	25.54

Megeçer yaşı Stand age	Fena bonitet Poor site	Orta bonitet Medium site	İyi bonitet Good site
	En yüksek boy Maximum height	Boylar arası Between of heights	En düşük boy Minimum height
	m		
96	19.01	19.92 -- 25.72	25.73
97	20.06	20.07 -- 25.91	25.92
98	20.20	20.21 -- 26.11	26.12
99	20.35	20.36 -- 26.30	26.31
100	20.50	20.51 -- 26.49	26.50
101	20.64	20.65 -- 26.67	26.68
102	20.78	20.79 -- 26.87	26.88
103	20.92	20.93 -- 27.03	27.04
104	21.10	21.11 -- 27.21	27.22
105	21.20	21.21 -- 27.39	27.40
106	21.33	21.34 -- 27.56	27.57
107	21.46	21.47 -- 27.63	27.64
108	21.59	21.60 -- 27.90	27.91
109	21.72	21.73 -- 28.07	28.08
110	21.85	21.86 -- 28.24	28.25
111	21.97	21.98 -- 28.40	28.41
112	22.10	22.11 -- 28.55	28.56
113	22.22	22.23 -- 28.71	28.72
114	22.34	22.35 -- 28.87	28.88
115	22.46	22.47 -- 29.03	29.04
116	22.58	22.59 -- 29.17	29.18
117	22.69	22.70 -- 29.32	29.33
118	22.80	22.81 -- 29.47	29.48
119	22.92	22.93 -- 29.61	29.62
120	23.03	23.04 -- 29.76	29.77
121	23.14	23.15 -- 29.91	29.92
122	23.26	23.27 -- 30.05	30.06
123	23.36	23.37 -- 30.19	30.20
124	23.47	23.48 -- 30.32	30.33
125	23.57	23.58 -- 30.46	30.47
126	23.68	23.69 -- 30.59	30.60
127	23.78	23.79 -- 30.73	30.74
128	23.88	23.89 -- 30.87	30.88
129	23.99	24.00 -- 31.00	31.01
130	24.09	24.10 -- 31.14	31.15
131	24.20	24.21 -- 31.27	31.28
132	24.29	24.30 -- 31.40	31.41
133	24.39	24.40 -- 31.52	31.53
134	24.49	24.50 -- 31.64	31.65
135	24.57	24.58 -- 31.76	31.77
136	24.66	24.67 -- 31.87	31.88
137	24.75	24.76 -- 31.98	31.99
138	24.84	24.85 -- 32.09	32.10

Meydare yaşı	Fena bonitet	Orta bonitet	İyi bonitet
	Poor site	Medium site	Good site
	En yüksek boy	Boylar arası	En düşük boy
	Maximum height	Between of heights	Minimum height
Stand age	m		
139	24.92	24.03 — 32.21	32.22
140	25.01	25.02 — 32.32	32.33
141	25.10	25.11 — 32.43	32.44
142	25.18	25.19 — 32.55	32.56
143	25.17	25.18 — 32.66	32.67
144	25.36	25.37 — 32.77	32.78
145	25.45	25.46 — 32.88	32.80
146	25.53	25.54 — 33.00	33.01
147	25.61	25.62 — 33.10	33.11
148	25.69	25.70 — 33.20	33.21
149	25.77	25.78 — 33.30	33.31
150	25.85	25.86 — 33.40	33.41

Çizelge 2.

SARIÇAM ÇİFT GİRİŞLİ KABUKLU GÖVDE HACMI TABLOSU

SCOTH PINE STANDARD VOLUME TABLE

(Kütük hacmi dahil)

(Stump volume is included)

Ağaç boyu Tree height m	Göğüs hizası çapı -- cm -- Diameter at breast height									
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Kabuklu gövde hacmi -- dm ³ --					Stem volume including bark volume				
5	26.1	28.0	30.2	32.8	35.7	39.0	42.6	46.6	50.9	55.5
6	27.0	29.2	31.9	35.0	38.5	42.4	46.8	51.5	56.7	62.3
7	27.8	30.5	33.6	37.2	41.3	45.9	50.9	56.5	62.5	69.0
8	28.7	31.7	35.3	39.4	44.1	49.3	55.1	61.4	68.3	75.7
9	29.6	33.0	37.0	41.6	46.9	52.8	59.3	66.4	74.1	82.5
10	30.4	34.2	38.7	43.8	49.7	56.2	63.4	71.3	79.9	89.2
11	31.3	35.4	40.4	46.0	52.5	59.6	67.6	76.3	85.7	96.0
12	32.1	36.7	42.0	48.2	55.2	63.1	71.8	81.2	91.6	102.7
13	33.0	37.9	43.7	50.4	58.0	66.5	75.0	86.2	97.4	109.4
14	33.9	39.1	45.4	52.6	60.8	70.0	80.1	91.1	103.2	116.2
15	34.7	40.4	47.1	54.8	63.6	73.4	84.2	96.1	109.0	122.9
16	35.6	41.6	48.8	57.0	66.4	76.8	88.4	101.1	114.8	129.7
17	36.4	42.9	50.5	59.2	69.2	80.3	92.6	106.0	120.6	136.4
18	37.3	44.1	52.1	61.4	72.0	83.7	96.7	111.0	126.4	143.1

Ağaç boyu Tree height m	Göğüs hizası çapı -- cm -- Diameter at breast height									
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Kabuklu gövde hacmi -- dm ³ --					Stem volume including bark volume				
8	83.7	92.2	101.3	111.0	121.1	131.9	143.1	155.0	167.4	180.3
9	91.5	101.1	111.3	122.1	133.6	145.6	158.3	171.6	185.6	200.1
10	99.2	109.9	121.2	133.2	146.0	159.4	173.5	188.3	203.7	219.0
11	106.9	118.7	131.1	144.4	158.4	173.1	188.7	204.9	221.9	239.7
12	114.7	127.5	141.1	155.5	170.8	186.0	203.8	221.6	240.1	259.5
13	122.4	136.3	151.0	166.7	183.2	200.7	219.0	238.2	258.3	279.3
14	130.1	145.1	161.0	177.8	195.6	214.4	234.2	254.9	276.5	299.2
15	137.9	153.9	170.9	189.0	208.0	228.2	249.3	271.5	294.7	319.0
16	145.6	162.7	180.8	200.1	220.5	241.9	264.5	288.1	312.9	339.8
17	153.4	171.5	190.8	211.2	232.9	255.7	279.7	304.8	331.1	358.6
18	161.1	180.3	200.7	222.4	245.3	269.4	294.8	321.4	349.3	378.4
19	168.8	189.1	210.7	233.5	257.7	283.2	310.0	338.1	367.5	398.2
20	176.6	197.0	220.6	244.7	270.1	297.0	325.2	354.7	385.7	418.0
21	184.3	206.7	230.5	255.8	282.5	310.7	340.3	371.4	403.9	437.8
22	192.1	215.5	240.6	267.0	295.0	324.5	355.5	388.0	422.1	457.6
23	199.8	224.3	250.4	278.1	307.4	338.2	370.7	404.7	440.3	477.4
24	207.5	233.1	260.4	289.2	319.8	352.0	385.8	421.3	458.5	497.2

Ağaç boyu Tree height m	Göğüs hizası çapı -- cm -- Diameter at breast height									
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	Kabuklu gövde hacmi --- dm ³ ---					Stem volume including bark volume				
9	215.3	231.1	247.5	264.5	282.1	300.4	319.3	338.8	358.9	379.6
10	236.8	254.3	272.5	291.4	311.1	331.3	352.3	374.0	396.3	419.4
11	258.3	277.6	297.6	318.4	340.0	362.3	385.4	409.2	433.8	459.1
12	279.8	300.8	322.7	345.4	368.9	393.2	418.4	444.4	471.2	498.9
13	301.2	324.1	347.7	372.3	397.8	424.2	451.5	479.6	508.7	538.7
14	322.7	347.3	372.8	399.3	426.7	455.2	484.5	514.9	546.2	578.4
15	344.2	370.5	397.9	426.3	455.7	486.1	517.6	550.1	583.6	618.2
16	365.7	393.8	423.0	453.2	484.6	517.1	550.6	585.3	621.1	657.9
17	387.2	417.0	448.0	480.2	513.5	548.0	583.7	620.5	658.5	697.7
18	408.7	440.3	473.1	507.2	542.4	579.0	616.7	655.7	696.0	737.4
19	430.2	463.5	498.2	534.1	571.4	609.9	649.8	690.9	733.4	777.2
20	451.7	486.8	523.2	561.1	600.3	640.9	682.8	726.2	770.9	817.0
21	473.2	510.0	548.3	588.0	629.2	671.8	715.9	761.4	808.3	856.7
22	494.7	533.3	573.4	615.0	658.1	702.8	748.9	796.6	845.8	896.5
23	516.2	556.5	598.5	642.0	687.1	733.7	782.0	831.8	883.2	936.2
24	537.7	579.8	623.5	668.9	716.0	764.7	815.0	867.0	920.7	976.0
25	559.2	603.0	648.6	695.9	744.9	795.6	848.1	902.2	958.1	1015.7
26	580.7	626.3	673.7	722.0	773.8	826.6	881.1	937.5	995.6	1055.5
27	602.2	649.5	698.8	749.8	802.8	857.5	914.2	972.7	1033.0	1095.3

Ağaç boyu Tree height m	Göğüs hizası çapı -- cm -- Diameter at breast height									
	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	Kabuklu gövde hacmi --- dm ³ ---					Stem volume including bark volume				
12	527.4	556.7	586.8	617.8	649.5	682.1	715.6	749.8	784.9	820.8
13	569.5	601.3	633.0	667.4	701.8	737.2	773.4	810.5	848.5	887.4
14	611.6	645.8	681.0	717.1	754.2	792.2	831.2	871.2	912.1	954.0
15	653.8	690.4	728.1	766.7	806.5	847.2	889.0	931.8	975.7	1020.6
16	695.9	735.0	775.1	816.4	858.8	902.2	946.8	992.5	1039.3	1087.1
17	738.0	779.5	822.2	866.1	911.1	957.3	1004.6	1053.2	1102.9	1153.7
18	780.2	824.1	869.3	915.7	963.4	1012.3	1062.4	1113.8	1166.4	1220.3
19	822.3	868.7	916.4	965.4	1015.7	1067.3	1120.3	1174.5	1230.0	1286.9
20	864.4	913.3	963.5	1015.1	1068.0	1122.4	1178.1	1235.2	1293.6	1353.5
21	906.5	957.8	1010.6	1064.7	1120.3	1177.4	1235.4	1295.8	1357.2	1420.1
22	948.7	1002.4	1057.6	1114.4	1172.6	1232.4	1293.7	1356.5	1420.8	1486.6
23	990.8	1047.0	1104.7	1164.0	1224.9	1287.4	1351.5	1417.2	1484.4	1553.2
24	1032.9	1091.5	1151.8	1213.7	1277.3	1342.5	1409.3	1477.8	1548.0	1619.8
25	1075.1	1136.1	1198.0	1263.4	1329.6	1397.5	1467.1	1538.5	1611.6	1686.4
26	1117.2	1180.7	1246.0	1313.0	1381.0	1452.5	1525.0	1599.2	1675.2	1753.0
27	1159.3	1225.3	1293.0	1362.7	1434.2	1507.5	1582.8	1659.8	1738.8	1819.6
28	1201.5	1269.8	1340.1	1412.4	1486.5	1562.6	1640.6	1720.5	1802.4	1886.1
29	1243.6	1314.4	1387.2	1462.0	1538.8	1617.6	1698.4	1781.2	1865.9	1952.7
30	1285.7	1359.0	1434.3	1511.7	1591.1	1672.6	1756.2	1841.8	1929.5	2019.3
31	1327.9	1403.5	1481.4	1561.3	1643.4	1727.7	1814.0	1902.5	1993.1	2085.9

Ağaç boyu Tree height m	Göğüs hizası çapı — cm —				Diameter at breast height					
	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	Kabuklu gövde hacmi — dm³ —				Stem volume including bark volume					
13	927.2	967.9	1009.4	1051.9	1095.3	1139.6	1184.7	1230.8	1277.7	1325.5
14	996.8	1040.6	1085.4	1131.2	1177.9	1225.5	1274.2	1323.8	1374.3	1425.8
15	1066.5	1113.4	1161.4	1210.4	1260.4	1311.5	1363.6	1416.8	1470.9	1526.1
16	1136.1	1186.2	1237.4	1289.6	1343.0	1397.5	1453.1	1509.7	1567.5	1626.4
17	1205.8	1259.0	1313.3	1368.9	1425.6	1483.5	1542.5	1602.7	1664.1	1726.7
18	1275.4	1331.7	1389.3	1448.1	1508.2	1569.5	1632.0	1695.7	1760.7	1827.0
19	1345.0	1404.5	1465.3	1527.4	1590.7	1655.4	1721.4	1788.7	1857.3	1927.3
20	1414.7	1477.3	1541.3	1606.6	1673.3	1741.4	1810.9	1881.7	1954.0	2027.6
21	1484.3	1550.1	1617.2	1685.8	1755.9	1827.4	1900.3	1974.7	2050.6	2127.8
22	1554.0	1622.8	1693.2	1765.1	1838.5	1913.4	1989.8	2067.7	2147.2	2228.1
23	1623.6	1695.6	1769.2	1844.3	1921.0	1999.4	2079.2	2160.7	2243.8	2328.4
24	1693.3	1768.4	1845.1	1923.6	2003.6	2085.3	2168.7	2253.7	2340.4	2428.7
25	1762.9	1841.2	1921.1	2002.8	2086.2	2171.3	2258.2	2346.7	2437.0	2529.0
26	1832.6	1913.0	1997.1	2082.0	2168.8	2257.3	2347.6	2439.7	2533.6	2629.3
27	1902.2	1986.7	2073.1	2161.3	2251.3	2343.3	2437.1	2532.7	2630.2	2729.6
28	1971.8	2059.5	2149.0	2240.5	2333.9	2429.3	2526.5	2625.7	2726.8	2829.0
29	2041.5	2132.2	2225.0	2319.8	2416.5	2515.2	2616.0	2718.7	2823.4	2930.1
30	2111.1	2205.0	2301.0	2399.0	2499.1	2601.2	2705.4	2811.7	2920.0	3030.4
31	2180.8	2277.8	2376.9	2478.2	2581.6	2687.2	2794.9	2904.7	3016.6	3130.7
32	2250.4	2350.6	2452.9	2557.5	2664.2	2773.2	2884.3	2997.7	3113.2	3231.0

Ağaç boyu Tree height m	Göğüs hizası çapı — cm —				Diameter at breast height					
	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
	Kabuklu gövde hacmi — dm³ —				Stem volume including bark volume					
16	1686.4	1747.5	1809.6	1872.9	1937.3	2002.8	2069.4	2137.1	2205.8	2275.7
17	1790.4	1855.3	1921.4	1988.6	2057.0	2126.6	2197.3	2269.3	2343.3	2416.6
18	1894.5	1963.2	2033.1	2104.3	2176.7	2250.4	2325.3	2401.5	2478.8	2557.5
19	1998.5	2071.0	2144.9	2220.0	2296.5	2374.2	2453.3	2533.7	2615.3	2698.3
20	2102.5	2178.9	2256.6	2335.7	2416.2	2498.0	2581.3	2665.9	2751.9	2839.2
21	2206.6	2286.7	2368.3	2451.4	2535.9	2621.8	2709.2	2798.1	2888.4	2980.1
22	2310.6	2394.6	2480.1	2567.1	2655.6	2745.7	2837.2	2930.3	3024.9	3120.9
23	2414.6	2502.4	2591.8	2682.8	2775.3	2869.5	2965.2	3062.5	3161.4	3261.8
24	2518.7	2610.3	2703.6	2798.5	2895.1	2993.3	3093.2	3194.7	3297.9	3402.7
25	2622.7	2718.1	2815.3	2914.2	3014.8	3117.1	3221.1	3326.9	3434.4	3543.6
26	2726.7	2826.0	2927.0	3029.9	3134.5	3240.0	3349.1	3459.1	3570.9	3684.4
27	2830.8	2933.9	3038.8	3145.6	3254.2	3364.7	3477.1	3591.3	3707.4	3825.3
28	2934.8	3041.7	3150.5	3261.3	3373.9	3488.5	3605.0	3723.5	3843.9	3966.2
29	3038.9	3149.6	3262.1	3377.0	3493.7	3612.3	3733.0	3855.7	3980.4	4107.0
30	3142.9	3257.4	3374.0	3492.7	3613.4	3736.2	3861.0	3987.9	4116.9	4247.9
31	3246.9	3365.3	3485.7	3608.3	3733.1	3860.0	3989.0	4120.1	4253.4	4388.8
32	3351.0	3473.1	3597.5	3724.0	3852.8	3983.8	4116.9	4252.3	4389.0	4529.6
33	3455.0	3581.0	3709.2	3839.7	3972.5	4107.6	4244.9	4384.5	4526.4	4670.5
34	3559.0	3688.8	3821.0	3955.1	4092.2	4231.1	4372.9	4516.7	4662.9	4811.4

Ağaç boyu Tree height m	Göğüs hizası çapı — cm —					Diameter at breast height				
	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
	Kabuklu gövde hacmi — dm ³ —					Stem volume including bark volume				
18	2637.3	2718.4	2800.8	2884.3	2969.1	3055.2	3142.5	3231.0	3320.8	3411.8
19	2782.6	2868.2	2955.1	3043.4	3132.9	3223.7	3315.8	3409.3	3504.0	3600.1
20	2927.9	3018.0	3109.5	3202.4	3206.6	3392.2	3489.2	3587.6	3687.3	3788.4
21	3073.2	3167.9	3263.9	3361.4	3460.4	3560.8	3662.6	3765.9	3870.6	3976.8
22	3218.6	3317.7	3418.3	3520.4	3624.1	3729.3	3836.0	3944.2	4053.9	4165.1
23	3363.0	3467.5	3572.7	3679.5	3787.8	3897.8	4009.3	4122.4	4237.1	4353.4
24	3509.2	3617.3	3727.1	3838.5	3951.6	4066.3	4182.7	4300.7	4420.4	4541.7
25	3654.5	3767.1	3881.5	3997.5	4115.3	4234.8	4356.1	4479.0	4603.7	4730.1
26	3799.8	3916.9	4035.8	4156.6	4279.1	4403.4	4529.4	4657.3	4787.0	4918.4
27	3945.1	4066.7	4190.2	4315.6	4442.8	4571.9	4702.8	4835.6	4970.2	5106.7
28	4090.4	4216.5	4344.6	4474.6	4606.5	4740.4	4876.2	5013.9	5153.5	5295.1
29	4235.7	4366.3	4499.0	4633.6	4770.3	4908.9	5049.5	5192.2	5336.8	5483.4
30	4381.0	4516.2	4653.1	4792.7	4934.0	5077.4	5222.9	5370.5	5520.1	5671.7
31	4526.3	4666.0	4807.8	4951.7	5097.8	5246.6	5396.3	5548.7	5703.3	5860.1
32	4671.6	4815.8	4962.2	5110.7	5261.5	5414.5	5569.7	5727.0	5886.6	6048.4
33	4816.9	4965.6	5116.5	5269.8	5425.2	5583.0	5743.0	5905.3	6069.9	6236.7
34	4962.2	5115.4	5270.6	5428.8	5589.0	5751.5	5916.4	6083.6	6253.2	6425.1
35	5107.5	5265.2	5425.3	5587.8	5752.7	5920.0	6089.8	6261.9	6436.4	6613.4
36	5252.8	5415.0	5579.7	5746.8	5916.5	6088.6	6263.1	6440.2	6619.7	6801.7

Ağaç boyu Tree height m	Göğüs hizası çapı — cm —					Diameter at breast height				
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
	Kabuklu gövde hacmi — dm ³ —					Stem volume including bark volume				
20	3890.0	3991.7	4100.0	4206.6	4314.6	4424.0	4534.7	4646.9	4760.3	4875.2
21	4084.4	4193.4	4303.9	4415.9	4529.3	4644.1	4760.4	4878.1	4997.3	5117.9
22	4277.8	4392.0	4507.8	4625.1	4743.9	4864.2	4986.0	5109.4	5234.2	5360.6
23	4471.3	4590.1	4711.7	4834.4	4958.5	5084.3	5211.7	5340.6	5471.1	5603.2
24	4664.7	4789.3	4915.7	5043.6	5173.2	5304.4	5437.3	5571.9	5708.1	5845.9
25	4858.2	4988.0	5119.6	5252.8	5387.8	5524.5	5663.0	5803.1	5945.0	6088.6
26	5051.6	5186.6	5323.5	5462.1	5602.5	5744.6	5888.6	6034.4	6181.9	6331.2
27	5245.1	5385.3	5527.4	5671.3	5817.1	5964.8	6114.3	6265.6	6418.8	6573.9
28	5438.6	5583.9	5731.3	5880.6	6031.7	6184.9	6339.9	6496.9	6655.8	6816.6
29	5632.0	5782.6	5935.2	6089.8	6246.4	6405.0	6565.5	6728.1	6892.7	7059.2
30	5825.5	5981.2	6139.1	6299.0	6461.0	6625.1	6791.2	6959.4	7129.6	7301.9
31	6018.9	6179.8	6343.0	6508.3	6675.7	6845.2	7016.8	7190.6	7366.5	7544.6
32	6212.4	6378.5	6546.9	6717.5	6890.3	7065.3	7242.5	7421.9	7603.5	7787.3
33	6405.8	6577.1	6750.9	6926.8	7104.9	7285.4	7468.1	7653.1	7840.4	8029.9
34	6599.3	6775.8	6954.8	7136.0	7319.6	7505.5	7693.8	7884.4	8077.3	8272.6
35	6792.7	6974.4	7158.7	7345.2	7534.2	7725.6	7919.4	8115.6	8314.2	8515.3
36	6986.2	7173.1	7362.6	7554.5	7748.9	7945.7	8145.1	8346.0	8551.2	8757.0

Ağaç boyu Tree height m	Göğüs hizası çapı — cm — Diameter at breast height									
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
m	Kabuklu gövde hacmi — dm ³ —					Stem volume including bark volume				
22	5488.4	5617.8	5748.7	5881.1	6015.0	6150.5	6287.4	6425.9	6565.9	6707.3
23	5736.9	5872.2	6009.0	6147.4	6287.5	6429.0	6572.2	6717.0	6863.3	7011.2
24	5985.4	6126.5	6269.3	6413.8	6559.9	6707.6	6857.0	7008.1	7160.8	7315.1
25	6233.9	6380.0	6520.6	6680.1	6832.3	6986.2	7141.8	7299.2	7458.2	7619.0
26	6482.4	6635.3	6790.0	6946.4	7104.7	7264.8	7426.6	7590.3	7755.7	7922.9
27	6730.8	6889.6	7050.3	7212.8	7377.1	7543.3	7711.4	7881.3	8053.1	8226.8
28	6979.3	7144.0	7310.6	7479.1	7649.5	7821.9	7996.2	8172.4	8350.6	8530.7
29	7227.8	7398.3	7570.9	7745.4	7922.0	8100.5	8281.0	8463.5	8648.1	8834.6
30	7476.3	7652.7	7831.2	8011.8	8194.4	8379.1	8565.8	8754.6	8945.5	9138.4
31	7724.8	7907.1	8091.5	8278.1	8466.8	8657.6	8850.6	9045.7	9243.0	9442.3
32	7973.2	8161.4	8351.5	8544.4	8739.2	8936.2	9135.4	9336.8	9540.4	9746.2
33	8221.7	8415.8	8612.1	8810.8	9011.6	9214.8	9420.2	9627.9	9837.9	10050.1
34	8470.2	8670.2	8872.5	9077.1	9284.1	9493.4	9705.0	9919.0	10135.3	10354.0
35	8718.7	8924.5	9132.8	9343.4	9556.5	9771.9	9989.8	10210.1	10432.8	10657.9
36	8967.2	9178.0	9393.1	9609.8	9828.9	10050.5	10274.6	10501.2	10730.2	10961.8

Ağaç boyu Tree height m	Göğüs hizası çapı — cm — Diameter at breast height					
	95	96	97	98	99	100
m	Kabuklu gövde hacmi — dm ³ —			Stem volume including bark volume		
24	7471.1	7628.8	7788.1	7949.0	8111.6	8275.9
25	7781.5	7945.7	8111.7	8279.3	8448.7	8619.8
26	8091.9	8262.7	8435.3	8609.6	8785.8	8963.7
27	8402.3	8579.6	8758.9	8939.9	9122.9	9307.7
28	8712.7	8896.6	9082.5	9270.2	9459.9	9651.6
29	9023.1	9213.6	9406.1	9600.5	9797.0	9995.5
30	9333.4	9530.5	9729.6	9930.8	10134.1	10339.4
31	9643.8	9847.5	10053.2	10261.1	10471.2	10683.3
32	9954.2	10164.4	10376.8	10591.4	10808.2	11027.3
33	10264.6	10481.4	10700.4	10921.7	11145.3	11371.2
34	10575.0	10798.3	11024.0	11252.0	11482.4	11715.1
35	10885.4	11115.3	11347.6	11582.3	11819.5	12059.0
36	11195.8	11432.3	11671.2	11912.6	12156.6	12402.9

SARIÇAM NORMAL HASILAT TABLOSU
(Müdahale görmemiş meşcereler)

Yaş Age	Asli meşcerenin Of main stand					Ayrılan meşcerenin hacmi Volume of removed stand
	Ağaç sayısı Number of trees	Üst boyu Top height	Göğüs yüzeyi Basal area	Orta çapı Average diameter	Hacmi Volume	
	adet	m	m ²	cm	m ³	m ³
1	2	3	4	5	6	7
IVİ BONİTER (I. BONİTER) --- GOOD SITE (SITE I)						
Üst boy : 29.50 (26.50 — 32.50) m : Top height						
20	8052	6.09	19.70	3.5	153.09	---
25	7185	8.79	27.16	5.2	213.60	19.16
30	6272	10.51	33.85	7.2	264.65	20.73
35	5307	12.15	39.43	9.1	307.49	22.07
40	4314	13.78	44.00	11.1	345.55	25.92
45	3413	15.35	47.20	13.1	377.02	25.70
50	2776	16.87	49.50	14.9	409.19	21.66
55	2265	18.37	51.22	16.8	439.57	20.75
60	1834	19.78	52.55	18.6	468.06	19.65
65	1488	21.16	53.73	20.4	496.14	18.40
70	1217	22.50	54.68	22.1	521.95	17.00
75	995	23.76	55.52	23.7	547.18	15.50
80	828	24.09	56.15	25.2	571.06	12.36
85	693	26.19	56.68	26.8	592.42	10.60
90	586	27.32	57.04	28.4	612.10	9.01
95	521	28.43	57.31	29.9	628.68	5.79
100	487	29.50	57.48	31.2	642.67	4.30
105	448	30.50	57.56	32.5	654.21	3.73
110	419	31.45	57.61	33.7	663.51	2.85
115	395	32.32	57.64	34.8	671.66	2.39
120	370	33.14	57.63	35.8	678.29	1.95
125	351	33.92	57.57	36.6	684.24	1.61
130	339	34.67	57.48	37.1	688.85	1.51
135	333	35.36	57.37	38.0	692.72	1.38
140	319	35.99	57.23	38.6	695.82	1.32
145	303	36.62	57.07	39.2	698.82	1.28
150	291	37.20	56.87	39.7	701.39	1.25

Bütün değerler 1.30 m çapı 4.0 cm ve daha büyük olan ağaçlar içindir.
All figures are for trees of 4.0 cm (1.57 inches) d.b.h. and larger.

Hacimler, kütük hacmi da dahil olmak üzere, kabuklu gövde hacmidir.
Volumes are stem volumes including stump and bark volumes.

Çizelge 3.

NORMAL YIELD TABLE FOR SCOTCH PINE
(Untreated stands)

Yıllık cari hacim artımı	Ayrılan meşcerenin hacim toplantı	Genel hasılat hacim	Ayrılan meşcere toplaminin oranı	Ortalama hacim artımı	Yaş		
Current annual volume increment	Cumulated volumes of removed stand	Volume of total yield	Portion of cumulated removed stand	Mean annual volume growth	Age		
				Asli meş- cerenin Of main stand	Genel hasılatın Of total yield		
m ³	%	m ³	%	m ³	m ³		
8	9	10	11	12	13	14	15
İYİ BONİTET (I. BONİTET) — GOOD SITE (SITE I)							
Üst boy: 29.50 (26.50 - 32.50) m : Top height							
--	--	--	153.09	--	7.65	7.65	20
15.93	7.46	19.16	232.76	8.23	8.54	0.31	25
11.36	5.43	39.89	304.54	13.10	8.82	10.15	30
13.16	4.28	62.86	370.35	16.97	8.79	10.58	35
12.80	3.70	88.78	434.33	20.44	8.64	10.86	40
11.61	3.07	114.48	492.40	23.25	8.40	10.94	45
10.59	2.59	136.14	545.33	24.96	8.18	10.91	50
10.23	2.33	156.89	596.46	26.30	7.99	10.84	55
9.63	2.06	176.54	644.60	27.39	7.80	10.74	60
9.30	1.87	194.94	691.08	28.21	7.63	10.63	65
8.56	1.64	211.94	733.80	28.88	7.46	10.48	70
8.15	1.49	227.44	774.62	29.36	7.30	10.33	75
7.25	1.27	239.80	810.86	29.57	7.14	10.14	80
6.39	1.08	250.40	842.82	29.71	6.97	9.92	85
5.74	0.94	259.41	871.51	29.77	6.80	9.68	90
4.47	0.71	265.20	893.88	29.67	6.62	9.41	95
3.66	0.57	269.50	912.17	29.54	6.43	9.12	100
3.05	0.47	273.23	927.44	29.46	6.23	8.83	105
2.43	0.37	276.08	939.59	29.38	6.03	8.54	110
2.11	0.31	278.47	950.13	29.31	5.84	8.26	115
1.72	0.25	280.42	958.71	29.25	5.65	7.99	120
1.52	0.22	282.06	966.30	29.19	5.47	7.73	125
1.23	0.18	283.60	972.45	29.16	5.30	7.48	130
1.05	0.15	284.08	977.70	29.15	5.13	7.24	135
0.88	0.13	286.30	982.12	29.15	4.97	7.02	140
0.86	0.12	287.58	986.40	29.15	4.82	6.80	145
0.76	0.11	288.83	990.22	29.17	4.68	6.60	150

Bütün değerler 1 hektardaki değerlerdir.
All figures are on 1 hectare (2.47 acres) basis.

Yaş	Aslı meşcerenin Of main stand					Ayrılan meşcerenin hacmı
	Ağaç sayısı	Üst boyu	Göğüs yüzeyi	Orta çapı	Hacmı	
Age	Number of trees	Top height	Basal area	Average diameter	Volume	Volume of removed stand
	adet	m	m ²	cm	m ³	m ³
1	2	3	4	5	6	7
ORTA BONİTET (II. BONİTET) — MEDIUM SITE (SITE II)						
Üst boy : 23.50 (20.50 — 26.50) m : Top height						
20	8484	5.57	18.53	2.3	118.92	—
25	7850	7.00	25.62	3.7	170.90	12.74
30	7227	8.37	31.06	5.1	216.22	13.00
35	6619	9.68	37.24	6.6	254.70	13.30
40	6020	10.98	41.57	8.2	289.28	13.70
45	5461	12.23	44.59	9.8	318.06	14.20
50	4914	13.44	46.76	11.2	347.65	14.76
55	4393	14.63	48.37	12.7	375.78	15.58
60	3919	15.76	49.63	14.2	402.13	16.40
65	3481	16.86	50.73	15.7	428.07	16.91
70	3068	17.92	51.64	17.1	452.05	17.55
75	2689	18.93	52.44	18.5	475.43	17.55
80	2348	19.91	53.05	20.0	497.63	18.05
85	2037	20.88	53.55	21.5	517.56	18.39
90	1751	21.76	53.90	23.0	535.93	18.65
95	1510	22.65	54.15	24.4	551.26	14.48
100	1315	23.50	54.31	25.7	564.12	12.23
105	1154	24.30	54.39	27.0	574.48	10.55
110	1025	25.05	54.43	28.1	582.87	8.71
115	928	25.75	54.46	29.1	589.94	6.75
120	843	26.40	54.44	30.1	595.74	5.00
125	784	27.02	54.38	30.9	600.73	4.22
130	731	27.62	54.28	31.7	604.65	3.84
135	698	28.17	54.16	32.3	607.87	2.43
140	672	28.67	54.02	32.9	610.51	1.91
145	646	29.17	53.86	33.5	613.06	1.91
150	631	29.63	53.66	33.9	615.10	1.10

Bütün değerler 1.30 m çapı 4.0 cm ve daha büyük olan ağaçlar içindir.

All figures are for trees of 4.0 cm (1.57 inches) d.b.h. and larger.

Hacimler, kütük hacmi de dahil olmak üzere, kabuklu gövde hacmidir.

Volumes are stem volumes including stump and bark volumes.

Yıllık cari hacim artımı	Ayrılan meşcerenin hacim toplamı	Genel hasılat hacmi	Ayrılan meşcere toplamının oranı	Ortalama hacim artımı	Yag		
Current annual volume increment	Cumulated volumes of removed stand	Volume of total yield	Portion of cumulated removed stand	Mean annual volume growth	Age		
Asıl meş- cerenin Of main stand	Genel hasılalatın Of total yield						
m³	%	m³	%	m³	m³		
8	9	10	11	12	13	14	15
ORTA BONİTET (II. BONİTET) — MEDIUM SITE (SITE II)							
Üst boy : 23.50 (20.50 — 26.50) m : Top height							
—	—	—	118.02	—	5.95	5.95	20
12.04	7.57	12.74	183.64	6.94	6.83	7.35	25
11.66	5.39	25.74	241.06	10.64	7.21	8.07	30
10.36	4.07	39.04	293.74	13.29	7.28	8.39	35
9.66	3.34	52.74	342.02	15.42	7.23	8.55	40
8.78	2.75	66.04	385.90	17.35	7.09	8.58	45
8.69	2.50	81.70	429.35	19.03	6.95	8.59	50
8.74	2.33	97.28	473.06	20.56	6.83	8.60	55
8.55	2.13	113.68	515.81	22.04	6.70	8.60	60
8.57	2.00	130.59	558.66	23.38	6.59	8.59	65
8.31	1.84	148.14	600.19	24.68	6.46	8.57	70
8.19	1.72	165.60	641.12	25.84	6.34	8.55	75
7.83	1.57	182.64	680.27	26.85	6.22	8.50	80
7.26	1.40	199.03	716.59	27.77	6.09	8.43	85
6.80	1.27	214.68	750.61	28.60	5.95	8.34	90
5.96	1.08	229.16	780.42	29.36	5.80	8.21	95
5.02	0.89	241.39	805.51	29.97	5.64	8.05	100
4.18	0.73	251.94	826.42	30.49	5.47	7.87	105
3.42	0.59	260.65	843.52	30.90	5.30	7.67	110
2.76	0.47	267.40	857.34	31.19	5.13	7.46	115
2.36	0.40	273.39	869.13	31.46	4.96	7.24	120
1.84	0.31	277.61	878.34	31.61	4.81	7.03	125
1.55	0.26	281.45	886.10	31.76	4.65	6.82	130
1.13	0.19	283.88	891.75	31.83	4.50	6.61	135
0.91	0.15	285.79	896.30	31.89	4.36	6.40	140
0.89	0.15	287.70	900.76	31.94	4.23	6.21	145
0.63	0.10	288.80	903.90	31.95	4.10	6.03	150

Bütün değerler 1 hektardaki değerlerdir.

All figures are on 1 hectare (2.47 acres) basis.

Yaş Age	Aslı meşcerenin Of main stand					Ayrılan meşcerenin hacmi Volume of removed stand
	Ağaç sayısı Number of trees	Üst boyu Top height	Göğüs yüzeyi Basal area	Orta çapı Average diameter	Hacmi Volume	
	adet	m	m ²	cm	m ³	m ³
1	2	3	4	5	6	7
FENA BONİTET (III. BONİTET) --- POOR SITE (SITE III)						
Üst boy : 17.50 (14.50 --- 20.50) m : Top height						
20	8917	4.15	17.37	1.0	84.81	--
25	8515	5.21	24.10	2.1	128.28	3.75
30	8181	6.23	30.09	3.0	167.88	4.70
35	7931	7.21	35.08	4.1	202.00	5.83
40	7725	8.18	39.16	5.3	233.12	7.13
45	7509	9.11	42.01	6.5	260.11	8.00
50	7052	10.01	44.03	7.5	286.24	10.47
55	6521	10.89	45.54	8.6	312.12	11.95
60	6004	11.74	46.73	9.8	336.32	12.98
65	5473	12.56	47.77	11.1	360.13	14.28
70	4923	13.34	48.62	12.2	382.29	15.73
75	4382	14.10	49.39	13.4	403.82	16.45
80	3867	14.83	49.96	14.7	424.34	16.69
85	3381	15.53	50.45	16.1	442.85	16.86
90	2915	16.20	50.79	17.5	459.85	16.95
95	2499	16.87	51.04	18.9	473.97	16.31
100	2143	17.50	51.19	20.2	485.72	14.74
105	1860	18.10	51.25	21.4	494.90	12.20
110	1630	18.65	51.28	22.5	502.38	10.33
115	1462	19.18	51.29	23.5	508.18	7.76
120	1316	19.66	51.27	24.4	513.35	6.83
125	1214	20.12	51.20	25.2	517.38	4.91
130	1122	20.57	51.10	26.0	520.60	4.48
135	1064	20.98	50.98	26.6	523.18	2.87
140	1024	21.35	50.83	27.2	525.37	2.00
145	989	21.72	50.67	27.7	527.46	1.75
150	971	22.06	50.47	28.1	528.96	0.90

Bütün değerler 1.30 m çapı 4.0 cm ve daha büyük olan ağaçlar içindir.
All figures are for trees of 4.0 cm (1.57 inches) d.b.h. and larger.

Hacimler, kütük hacmi de dahil olmak üzere, kabuklu gövde hacmidir.
Volumes are stem volumes including stump and bark volumes.

Yıllık cari hacim artımı	Ayrılan meşcerenin hacim toplamı	Genel hasılat hacmi	Ayrılan meşcere toplamının oranı	Ortalama hacim artımı	Yaş
Current annual volume increment	Cumulated volumes of removed stand	Volume of total yield	Portion of cumulated removed stand	Mean annual volume growth	Age
m ³	%	m ³	%	m ³	m ³
8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19
FENA BONİTET (III. BONİTET) — POOR SITE (SITE III)					
Üst boy : 17.50 (14.50 — 20.50) m : Top height					
—	—	—	81.81	—	4.24
0.44	7.36	3.75	132.03	2.84	5.13
8.86	5.28	8.45	176.33	4.79	5.88
7.99	3.96	14.28	216.28	6.60	6.18
7.65	3.28	21.41	254.53	8.41	6.36
7.12	2.74	30.01	290.12	10.34	6.45
7.32	2.56	40.48	326.72	12.39	6.53
7.57	2.43	52.43	364.55	14.38	6.63
7.44	2.21	65.41	401.73	16.28	6.70
7.62	2.12	79.69	439.82	18.12	6.77
7.58	1.98	95.42	477.71	19.97	6.82
7.60	1.88	111.87	515.60	21.65	6.88
7.44	1.75	128.56	552.90	23.25	6.91
7.07	1.60	145.42	588.27	24.72	6.92
6.79	1.48	162.37	622.22	26.10	6.91
6.00	1.28	178.68	652.65	27.38	6.87
5.30	1.09	193.42	679.14	28.48	6.79
4.28	0.86	205.62	700.52	29.35	6.67
3.56	0.71	215.95	718.33	30.06	6.53
2.71	0.53	223.71	731.89	30.57	6.36
2.40	0.47	230.54	743.89	30.90	6.20
1.79	0.35	235.45	752.83	31.28	6.02
1.54	0.30	239.93	760.53	31.55	5.85
1.09	0.21	242.80	765.98	31.70	5.67
0.84	0.16	244.80	770.17	31.79	5.50
0.77	0.15	246.59	774.01	31.85	5.34
0.48	0.09	247.45	776.41	31.87	5.18

Bütün değerler 1 hektardaki değerlerdir.

All figures are on 1 hectare (2.47 acres) basis.

Çizelge 4.

NORMAL SARIÇAM MEŞCERELERİNDE AĞAÇ SAYILARININ ÇAP KADEMELERİNE
DAĞILIŞI YÜZDELERİ

DISTRIBUTION PERCENTS OF NUMBER OF TREES PER HECTARE TO DIAMETER
CATEGORIES IN NORMAL SCOTCH PINE STANDS

Meşcere orta çapı	1.30 m çap kademelerinin hektardaki ağaç sayısı — % Number of trees per hectare of dbh categories — %										
Average stand diameter cm	0-1.9	2-3.9	4-5.9	6-7.9	8-9.9	10-11.9	12-13.9	14-15.9	16-17.9	18-19.9	20-21.9
6	36.70	14.40	14.30	12.40	9.40	6.25	3.55	1.79	0.77	0.31	0.09
8	24.80	13.05	14.55	14.80	12.10	8.80	5.90	3.50	1.45	0.70	0.24
10	14.50	10.60	13.50	14.40	16.40	12.60	8.90	5.80	3.00	1.40	0.60
12	7.90	7.10	9.85	13.40	14.35	14.75	12.15	8.95	5.55	3.20	1.45
14	3.65	3.85	6.90	9.80	12.55	14.75	14.00	12.30	9.05	6.40	3.70
16	2.25	2.55	4.10	6.50	9.10	11.20	13.00	12.70	11.90	9.40	7.30
18	1.55	1.60	2.60	4.25	6.15	8.25	10.35	11.10	11.95	11.10	9.85
20	1.18	1.12	1.95	3.15	4.60	6.40	8.35	9.25	10.80	10.55	10.45
22	0.93	0.82	1.40	2.35	3.30	4.85	6.25	8.10	8.80	10.00	9.95
24	0.62	0.58	0.95	1.65	2.50	3.80	5.05	6.50	7.55	9.00	9.90
26	0.35	0.35	0.65	1.05	1.70	2.65	3.65	5.10	6.65	7.60	8.90
28	0.21	0.24	0.40	0.75	1.20	1.90	2.80	3.85	5.15	6.50	7.70
30	0.13	0.14	0.25	0.58	0.73	1.32	1.95	2.90	4.00	5.15	6.15
32	0.09	0.10	0.19	0.33	0.56	0.88	1.55	2.15	3.05	4.20	5.25
34	0.06	0.07	0.12	0.25	0.40	0.65	1.15	1.50	2.30	3.30	4.20
36	0.06	0.07	0.11	0.21	0.35	0.60	0.85	1.40	1.90	2.75	3.70
38	0.06	0.07	0.08	0.21	0.30	0.50	0.78	1.10	1.75	2.25	3.05
40	0.05	0.05	0.07	0.14	0.23	0.38	0.58	0.80	1.30	1.80	2.40
42	0.04	0.04	0.05	0.09	0.18	0.29	0.41	0.65	1.05	1.20	1.80

Meşecere orta gapi	1.20 m çap kademelerinin hektardaki ağaç sayısı — % Number of trees per hectare of dbh categories — %									
Average stand diameter cm	22-23.9	24-25.9	26-27.9	28-29.9	30-31.9	32-33.9	34-35.9	36-37.9	38-39.9	40-41.9
6	0.04									
8	0.08	0.03								
10	0.21	0.07	0.02							
12	0.69	0.25	0.08	0.03						
14	1.80	0.78	0.32	0.11	0.03	0.01				
16	4.65	2.75	1.39	0.71	0.32	0.12	0.04	0.02		
18	7.60	5.45	3.70	2.15	1.20	0.64	0.30	0.13	0.05	0.03
20	9.20	7.50	5.50	4.00	2.70	1.55	0.90	0.44	0.24	0.10
22	9.85	8.75	7.15	5.75	4.35	2.90	2.00	1.10	0.70	0.38
24	9.75	9.35	8.25	6.90	5.70	4.10	2.95	1.90	1.23	0.69
26	9.35	9.50	9.35	8.15	7.00	5.65	4.25	3.05	2.05	1.32
28	8.80	9.30	9.20	9.00	7.90	6.95	5.55	4.20	3.15	2.10
30	7.70	8.50	8.90	9.20	8.80	8.10	6.50	5.75	4.25	3.20
32	6.45	7.70	8.20	8.90	9.10	8.30	7.50	6.75	5.25	4.35
34	5.30	6.55	7.45	7.95	8.75	8.60	8.40	7.25	6.55	5.20
36	4.50	5.70	6.50	7.30	8.00	8.25	8.00	7.75	7.00	6.00
38	4.05	4.80	5.75	6.40	7.35	7.75	7.75	7.70	7.30	6.50
40	3.20	3.85	4.65	5.35	6.45	6.95	7.15	7.60	7.15	7.10
42	2.40	3.10	3.80	4.60	5.30	6.00	6.85	7.00	7.15	7.20

Meşcere orta çapı	1.30 m çap kademelerinin hektardaki ağaç sayısı — %									
Average stand diameter cm	Number of trees per hectare of dbh categories — %									
	42-43.9	44-45.9	46-47.9	48-49.9	50-51.9	52-53.9	54-55.9	56-57.9	58-59.9	60-61.9
20	0.04	0.03								
22	0.17	0.08	0.05	0.02						
24	0.40	0.21	0.09	0.05	0.02	0.01				
26	0.78	0.44	0.25	0.11	0.07	0.02	0.01			
28	1.28	0.84	0.51	0.26	0.13	0.07	0.03	0.03		
30	2.30	1.45	0.85	0.56	0.32	0.16	0.09	0.04	0.02	0.01
32	3.15	2.25	1.50	0.92	0.61	0.34	0.18	0.11	0.05	0.02
34	4.15	3.35	2.20	1.65	1.02	0.66	0.37	0.26	0.11	0.07
36	5.15	3.95	3.13	2.42	1.55	1.05	0.70	0.47	0.27	0.14
38	5.75	4.75	3.95	3.00	2.25	1.70	1.10	0.75	0.52	0.31
40	6.50	6.05	4.70	4.00	3.30	2.50	1.85	1.35	0.85	0.65
42	7.05	6.15	5.60	4.90	4.20	3.50	2.70	2.00	1.60	1.05

Meşcere orta çapı	1.30 m çap kademelerinin hektardaki ağaç sayısı — %									
Average stand diameter cm	Number of trees per hectare of dbh categories — %									
	62-63.9	64-65.9	66-67.9	68-69.9	70-71.9	72-73.9	74-75.9	76-77.9	78-79.9	80-81.9
32	0.02									
34	0.03	0.02	0.01							
36	0.08	0.05	0.02	0.02						
38	0.20	0.10	0.05	0.03	0.02	0.02				
40	0.40	0.25	0.15	0.09	0.05	0.03	0.02	0.01		
42	0.72	0.51	0.32	0.21	0.13	0.07	0.04	0.03	0.01	0.01

Çizelge 5.

Bonitet sınıfını tayine yarayan Meşcere üst boyları

Meşcere yaşı	V Bonitet		IV Bonitet		III Bonitet		II. Bonitet		I Bonitet	
	En yüksek boy	Boylar arası			Boylar arası		Boylar arası		En düşük boy	
	m									
20	2.82	2.83 - 3.20			3.21 - 3.57		3.58 - 3.95		3.96	
21	3.07	3.08 - 3.48			4.49 - 3.88		3.89 - 4.20		4.21	
22	3.32	3.33 - 3.76			3.77 - 4.20		4.21 - 4.65		4.66	
23	3.57	3.58 - 4.05			4.06 - 4.51		4.52 - 4.99		5.00	
24	3.82	3.83 - 4.33			4.34 - 4.83		4.84 - 5.34		5.35	
25	4.07	4.08 - 4.61			4.62 - 5.14		5.15 - 5.69		5.70	
26	4.38	4.39 - 4.97			4.98 - 5.54		5.55 - 6.13		6.14	
27	4.70	4.71 - 5.32			5.33 - 5.94		5.95 - 6.57		6.58	
28	5.01	5.02 - 5.68			5.69 - 6.35		6.36 - 7.02		7.03	
29	5.33	5.34 - 6.03			6.04 - 6.75		6.76 - 7.46		7.47	
30	5.64	5.65 - 6.39			6.40 - 7.15		7.16 - 7.90		7.91	
31	5.97	5.98 - 6.77			6.78 - 7.57		7.58 - 8.36		8.37	
32	6.30	6.31 - 7.14			7.15 - 7.99		8.00 - 8.83		8.84	
33	6.64	6.65 - 7.52			7.53 - 8.41		8.42 - 9.29		9.30	
34	6.97	6.98 - 7.89			7.90 - 8.83		8.84 - 9.76		9.77	
35	7.30	7.31 - 8.27			8.28 - 9.25		9.26 - 10.22		10.23	
36	7.63	7.64 - 8.65			8.66 - 9.67		9.68 - 10.68		10.69	
37	7.96	7.97 - 9.02			9.03 - 10.09		10.10 - 11.15		11.16	
38	8.30	8.31 - 9.40			9.41 - 10.51		10.25 - 11.61		11.62	
39	8.63	8.64 - 9.77			9.78 - 10.93		10.94 - 12.08		12.09	
40	8.96	8.97 - 10.15			10.16 - 11.35		11.36 - 12.54		12.55	
41	9.26	9.27 - 15.49			10.50 - 11.73		11.74 - 12.93		12.97	

(Ek : II'nin devamı)

Bonitet sınıfını tayine yarayan Meşcere üst boyları					
	V Bonitet	IV Bonitet	III Bonitet	II. Bonitet	I Bonitet
Meşcere yaşı	En yüksek boy	Boylar arası	Boylar arası m	Boylar arası	En düşük boy
42	9.56	9.57 - 10.83	10.84 - 12.11	12.12 - 13.38	13.39
43	9.85	9.86 - 11.17	11.18 - 12.48	12.49 - 13.79	13.80
44	10.15	10.16 - 11.51	11.52 - 12.86	12.87 - 14.21	14.22
45	10.45	10.46 - 11.85	11.86 - 13.24	13.25 - 14.63	14.64
46	10.70	10.71 - 12.13	12.14 - 13.56	13.57 - 14.98	14.99
47	10.95	10.96 - 12.41	12.42 - 13.87	13.88 - 15.33	15.34
48	11.20	11.21 - 12.70	12.71 - 14.19	14.20 - 15.68	15.69
49	11.45	11.46 - 12.98	12.99 - 14.50	14.51 - 16.03	16.04
50	11.70	11.71 - 13.26	13.27 - 14.82	14.83 - 16.38	16.39
51	11.92	11.93 - 13.50	13.51 - 15.09	15.10 - 16.68	16.69
52	12.13	12.14 - 13.75	13.76 - 15.36	15.37 - 16.98	16.99
53	12.35	12.36 - 13.99	14.00 - 15.64	15.65 - 17.29	17.30
54	12.56	12.57 - 14.24	14.25 - 15.91	15.92 - 17.59	17.60
55	12.78	12.79 - 14.48	14.49 - 16.18	16.19 - 17.89	17.90
56	12.98	12.99 - 14.71	14.72 - 16.43	16.44 - 18.17	18.18
57	13.18	13.19 - 14.93	14.94 - 16.68	16.69 - 18.45	18.46
58	13.37	13.38 - 15.16	15.17 - 16.94	16.95 - 18.72	18.73
59	13.57	13.58 - 15.38	15.39 - 17.19	17.20 - 19.00	19.01
60	13.77	13.78 - 15.61	15.62 - 17.44	17.45 - 19.28	19.29
61	13.94	13.95 - 15.80	15.81 - 17.65	17.66 - 19.51	19.52
62	14.10	14.11 - 15.99	16.00 - 17.86	17.87 - 19.74	19.75
63	14.27	14.28 - 16.17	16.18 - 18.08	18.09 - 19.98	19.99

(Ek : II'nin devamı)

Bonitet sınıfını tayine yarayan Meşcere üst boyları					
Meşcere yaşı	V Bonitet	IV Bonitet	III Bonitet	II. Bonitet	I Bonitet
	En yüksek boy	Boylar arası	Boylar arası	Boylar arası	En düşük boy
m					
64	14.43	14.44 - 16.36	16.37 - 18.29	18.30 - 20.21	20.22
65	14.60	14.61 - 15.55	16.56 - 18.50	18.51 - 20.44	20.45
66	14.77	14.78 - 16.74	16.75 - 18.71	18.72 - 20.67	20.68
67	14.93	14.94 - 16.93	16.94 - 18.92	18.93 - 20.90	20.91
68	15.10	15.11 - 17.11	17.12 - 19.13	19.14 - 21.14	21.15
69	15.26	15.27 - 17.30	17.31 - 19.34	19.35 - 21.37	21.38
70	15.43	15.44 - 17.49	17.50 - 19.55	19.56 - 21.60	21.61
71	15.56	15.57 - 17.64	17.65 - 19.72	19.73 - 21.79	21.80
72	15.70	15.71 - 17.79	17.80 - 19.89	19.90 - 21.97	21.98
73	15.83	15.84 - 17.94	17.95 - 20.05	20.06 - 22.16	22.17
74	15.97	15.98 - 18.09	18.10 - 20.22	20.23 - 22.34	22.35
75	16.10	16.11 - 18.24	18.25 - 20.39	20.40 - 22.53	22.54
76	16.23	16.24 - 18.39	18.40 - 20.56	20.57 - 22.72	22.73
77	16.36	16.37 - 18.54	18.55 - 20.73	20.74 - 22.90	22.91
78	16.50	16.51 - 18.69	18.70 - 20.89	20.90 - 23.09	23.10
79	16.63	16.64 - 18.84	18.85 - 21.06	21.07 - 23.27	23.28
80	16.76	16.77 - 18.99	19.00 - 21.23	21.24 - 23.46	23.47
81	16.88	16.89 - 19.12	19.13 - 21.38	21.39 - 23.62	23.63
82	16.99	17.00 - 19.25	19.26 - 21.52	21.53 - 23.79	23.80
83	17.11	17.12 - 19.39	19.40 - 21.67	21.68 - 23.95	23.96
84	17.22	17.12 - 19.52	19.53 - 21.81	21.82 - 24.12	24.13
85	17.34	17.35 - 19.65	19.66 - 21.96	21.97 - 24.28	24.29

(Ek : II'nin devamı)

Bonitet sınıfını tayine yarayan Meşecere üst boyları					
Meşecere yaşı	V Bonitet	IV Bonitet	III Bonitet	II. Bonitet	I Bonitet
	En yüksek boy	Boylar arası	Boylar arası	Boylar arası	En düşük boy
	m				
86	17.44	17.45 - 19.76	19.77 - 22.09	22.10 - 24.42	24.43
87	17.54	17.55 - 19.88	19.89 - 22.21	22.22 - 24.56	24.57
88	17.64	17.65 - 19.99	20.00 - 22.34	22.35 - 24.69	24.70
89	17.74	17.75 - 20.11	20.12 - 22.46	22.47 - 24.83	24.84
90	17.84	17.85 - 20.22	20.23 - 22.59	22.60 - 24.97	24.98
91	17.94	17.95 - 20.33	20.34 - 22.72	22.73 - 25.11	25.12
92	18.04	18.05 - 20.44	20.45 - 22.84	22.85 - 25.25	25.26
93	18.14	18.15 - 20.56	20.57 - 22.97	22.98 - 25.39	25.40
94	18.24	18.25 - 20.67	20.68 - 23.09	23.10 - 25.53	25.54
95	18.34	18.35 - 20.78	20.79 - 23.22	23.23 - 25.67	25.68
96	18.42	18.43 - 20.87	20.88 - 23.33	23.34 - 25.79	25.80
97	18.50	18.51 - 20.97	20.98 - 23.43	23.44 - 25.90	25.91
98	18.59	18.60 - 21.06	21.07 - 23.54	23.55 - 26.02	26.03
99	18.67	18.68 - 21.16	21.17 - 23.64	23.65 - 26.13	26.14
100	18.75	18.76 - 21.25	21.26 - 23.75	23.76 - 26.25	26.26
101	18.83	18.84 - 21.34	21.35 - 23.86	23.87 - 26.37	21.38
102	18.91	18.92 - 21.44	21.45 - 23.96	23.97 - 26.48	26.49
103	19.00	19.01 - 21.53	21.54 - 24.07	24.08 - 26.60	26.61
104	19.08	19.09 - 21.63	21.64 - 24.17	24.18 - 26.71	26.72
105	19.16	19.17 - 21.72	21.73 - 24.28	24.29 - 26.83	26.84
106	19.24	19.25 - 21.81	21.82 - 24.38	24.39 - 26.95	26.96
107	19.33	19.34 - 21.91	21.92 - 24.49	24.50 - 27.06	27.07

(Ek : II'nin devamı)

Bonitet sınıfını tayine yarayan Meşcere üst boyları					
Meşcere yaşı	V Bonitet	IV Bonitet	III Bonitet	II. Bonitet	I Bonitet
	En yüksek boy	Boylar arası	Boylar arası	Boylar arası	En düşük boy
			m		
108	19.41	19.42 - 22.00	22.01 - 24.59	24.60 - 27.18	27.19
109	19.50	19.51 - 22.10	22.11 - 24.70	24.71 - 27.29	27.30
110	19.58	19.59 - 22.19	22.20 - 24.80	24.81 - 27.41	27.42
111	19.65	19.66 - 22.27	22.28 - 24.88	24.89 - 27.50	27.51
112	19.71	19.72 - 22.34	22.35 - 24.97	24.98 - 27.60	27.61
113	19.78	19.79 - 22.42	22.43 - 25.05	25.06 - 27.69	27.70
114	19.84	19.85 - 22.49	22.50 - 25.14	25.15 - 27.79	27.80
115	19.91	19.92 - 22.57	22.58 - 25.22	25.23 - 27.88	27.89
116	19.98	19.99 - 26.64	22.65 - 25.30	25.31 - 27.97	27.98
117	20.04	20.05 - 22.72	22.73 - 25.39	25.40 - 28.06	28.07
118	20.11	20.12 - 22.79	22.80 - 25.47	25.48 - 28.16	28.17
119	20.17	20.18 - 22.87	22.88 - 25.56	25.57 - 28.25	28.26
120	20.24	20.25 - 22.94	22.95 - 25.64	25.65 - 28.34	28.35
121	30.21	20.32 - 23.02	23.03 - 25.72	25.73 - 28.43	28.44
122	20.38	20.39 - 23.09	23.10 - 25.81	25.82 - 28.53	28.54
123	20.44	20.45 - 23.17	23.18 - 25.89	25.90 - 28.62	28.63
124	20.51	20.52 - 23.24	23.25 - 25.98	25.99 - 28.72	28.73
125	20.58	20.59 - 23.32	23.33 - 26.06	26.07 - 28.81	28.82
126	20.65	20.66 - 23.39	23.40 - 26.14	26.15 - 28.90	28.91
127	20.71	20.72 - 23.47	23.48 - 26.23	26.24 - 28.99	29.00
128	28.78	20.79 - 23.51	23.55 - 26.31	26.32 - 29.09	29.10
129	20.84	20.85 - 23.62	23.63 - 26.40	26.41 - 29.18	29.19

(Ek : II'nin devamı)

Bonitet sınıfını tayine yarayan Meşcero üst boyları					
Meşcero yaşı	V Bonitet	IV Bonitet	III Bonitet	II. Bonitet	I Bonitet
	En yüksek boy	Boylar arası	Boylar arası	Boylar arası	En düşük boy
m					
130	20.91	20.92 - 23.69	23.70 - 26.48	26.49 - 29.27	29.28
131	29.98	20.99 - 23.77	23.78 - 26.56	26.57 - 29.36	29.37
132	21.04	21.05 - 23.84	23.85 - 26.65	26.66 - 29.45	29.46
133	21.11	21.12 - 23.92	23.93 - 26.73	26.74 - 29.55	29.56
134	21.17	21.18 - 23.99	24.00 - 26.82	26.83 - 29.64	29.65
135	21.24	21.25 - 24.07	24.08 - 26.90	26.91 - 29.73	29.74
136	21.29	21.30 - 24.13	24.14 - 26.96	26.97 - 30.00	30.01
137	21.34	21.35 - 24.18	24.19 - 27.03	27.04 - 30.07	30.08
138	21.39	21.40 - 24.24	24.25 - 27.09	27.10 - 30.14	30.15
139	21.44	21.45 - 24.22	24.30 - 27.16	27.17 - 30.21	30.22
140	21.49	21.50 - 24.35	24.36 - 27.22	27.23 - 30.08	30.09
141	21.54	21.55 - 24.41	24.42 - 27.28	27.29 - 30.15	30.16
142	21.59	21.60 - 24.47	24.48 - 27.34	27.35 - 30.22	30.23
143	21.64	21.65 - 24.52	24.53 - 27.41	27.41 - 30.29	30.30
144	21.69	21.70 - 24.58	24.59 - 27.47	27.48 - 30.36	30.37
145	21.74	21.75 - 24.64	24.65 - 27.53	27.54 - 30.43	30.44
146	21.79	21.80 - 24.70	24.71 - 27.59	27.60 - 30.50	30.51
147	21.84	21.85 - 24.75	24.76 - 27.66	27.67 - 30.57	30.58
148	21.89	21.90 - 24.81	24.82 - 27.72	27.73 - 30.64	30.65
149	21.94	21.95 - 24.86	24.87 - 27.79	27.80 - 30.71	30.72
150	21.99	22.00 - 24.92	24.93 - 27.85	27.86 - 30.78	30.79
151	22.04	22.05 - 24.98	24.99 - 27.91	27.92 - 30.85	30.86

(Ek : II'nin devamı)

Bonitet sınıfını tayine yarayan Meşcere üst boyları					
Meşcere yaşı	V Bonitet	IV Bonitet	III Bonitet	II Bonitet	I Bonitet
	En yüksek boy	Boylar arası	Boylar arası	Boylar arası	En düşük boy
	m				
152	22.09	22.10 - 25.03	25.04 - 27.97	27.98 - 30.92	30.93
153	22.13	22.14 - 25.09	25.10 - 28.04	28.05 - 30.99	31.00
154	22.18	22.19 - 25.14	25.15 - 28.10	28.11 - 31.06	31.07
155	22.23	22.24 - 25.20	25.21 - 28.16	28.17 - 31.13	31.14
156	22.26	22.27 - 25.24	25.25 - 28.20	28.21 - 31.18	31.19
157	22.30	22.31 - 25.28	25.29 - 28.24	28.25 - 31.22	31.23
158	22.33	22.34 - 25.31	25.32 - 28.29	28.30 - 31.27	31.28
159	22.37	22.38 - 25.35	25.36 - 28.33	28.34 - 31.31	31.32
160	22.40	22.41 - 25.39	25.40 - 28.37	28.38 - 31.36	31.37
161	22.43	22.44 - 25.43	25.44 - 28.41	28.42 - 31.41	31.42
162	22.47	22.48 - 25.47	25.48 - 28.45	28.46 - 31.45	31.46
163	22.50	22.51 - 25.50	25.51 - 28.50	28.51 - 31.50	31.50
164	22.54	22.55 - 25.54	25.55 - 28.54	28.55 - 31.54	31.55
165	22.57	22.58 - 25.58	25.59 - 28.58	28.59 - 31.59	31.60
166	22.60	22.61 - 25.62	25.63 - 28.62	28.63 - 31.64	31.65
167	22.63	22.64 - 25.65	25.66 - 28.66	28.67 - 31.69	31.70
168	22.67	22.68 - 25.69	25.70 - 28.71	28.72 - 31.73	31.74
169	22.70	22.71 - 25.72	25.73 - 28.75	28.76 - 31.78	31.79
170	22.73	22.74 - 25.76	25.77 - 28.79	28.80 - 31.83	31.84
171	22.76	22.77 - 25.80	25.81 - 28.83	28.84 - 31.88	31.89
172	22.80	22.81 - 25.84	25.85 - 28.87	28.88 - 31.92	31.93
173	22.83	22.84 - 25.87	25.88 - 28.92	28.93 - 31.97	31.98

(Ek : II'nin devamı)

Bonitet sınıfını tayine yarayan Meşcere üst boyları					
Meşcere yaşı	V Bonitet	IV Bonitet	III Bonitet	II Bonitet	I Bonitet
	En yüksek boy	Boylar arası	Boylar arası	Boylar arası	En düşük boy
	m				
174	22.87	22.88 - 25.91	25.92 - 28.96	28.97 - 32.01	32.02
175	22.90	22.91 - 25.95	25.96 - 29.00	29.01 - 32.06	32.07
176	22.92	22.93 - 25.97	25.98 - 29.02	29.03 - 32.08	32.09
177	22.93	22.94 - 25.99	26.00 - 29.04	29.05 - 32.10	32.11
178	22.95	22.96 - 26.01	26.02 - 29.07	29.08 - 32.13	32.14
179	22.96	22.97 - 26.03	26.04 - 29.00	29.10 - 32.15	32.16
180	22.98	22.99 - 26.05	26.06 - 29.11	29.12 - 32.17	32.18
181	23.00	23.01 - 26.07	26.08 - 29.13	29.14 - 32.19	32.20
182	23.01	23.02 - 26.09	26.10 - 29.15	29.16 - 32.22	32.23
183	23.03	23.04 - 26.10	26.11 - 29.17	29.18 - 32.24	32.25
184	23.04	23.05 - 26.12	26.13 - 29.19	29.20 - 32.27	32.28
185	23.06	23.07 - 26.14	26.15 - 29.21	29.22 - 32.29	32.30
186	23.08	23.09 - 26.16	26.17 - 29.23	29.24 - 32.31	32.32
187	23.10	23.11 - 26.18	26.19 - 29.25	29.26 - 32.34	32.35
188	23.11	23.12 - 26.19	26.20 - 29.28	29.29 - 32.36	32.37
189	23.13	23.14 - 26.21	26.22 - 29.30	29.31 - 32.39	32.40
190	23.15	23.16 - 26.23	26.24 - 29.32	29.33 - 32.41	32.42
191	23.17	23.18 - 26.25	26.26 - 29.34	29.35 - 32.43	32.44
192	23.18	23.19 - 26.27	26.28 - 29.36	29.37 - 32.45	32.46
193	23.20	23.21 - 26.29	26.30 - 29.38	29.39 - 32.48	32.49
194	23.21	23.22 - 26.31	26.32 - 29.40	29.41 - 32.50	32.51
195	23.23	23.24 - 26.33	26.34 - 29.42	29.43 - 32.52	32.53

Çizelge 6.

Erzurum Orman Baş. Md. lüğü Sarıkamış, Göle ve Oltu Mıntıkları Sarıçam Ormanlarının çift girişli
Kabuklu Gövde Hacmi Tablosu

Ağaç boyu baumhöhe m	Göğüs çapları cm (Brusthöhendurchmesser)													
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Kabukluk Gövde Hacmi dm ³ (vorratsfesmeter m.R.)													
3	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	11.0	13.0	15.0	18.0	21.0	26.0			
4	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	13.0	15.0	17.0	20.0	23.0	28.0			
5	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	15.0	17.0	19.0	22.0	25.0	30.0			
6	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	17.0	19.0	21.0	24.0	27.0	32.0			
7	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	19.0	21.0	23.0	26.0	29.0	34.0	39.0	45.0	52.0
8	14.8	16.0	17.5	19.5	21.8	25.0	28.3	31.3	35.0	39.0	45.3	51.5	58.5	66.5
9	16.5	18.0	20.0	23.0	26.5	31.0	35.5	39.5	44.0	49.0	56.5	64.0	72.0	81.0
10	18.3	20.0	22.5	26.5	31.3	37.0	42.8	47.8	53.0	59.0	67.8	76.5	85.5	95.5
11	20.0	22.0	25.0	30.0	36.0	43.0	50.0	56.0	62.0	69.0	79.0	89.0	99.0	110.0
12		24.0	28.0	34.0	41.0	48.8	56.8	64.0	71.5	79.8	90.3	101.0	112.8	125.0
13	26.0	26.0	31.0	38.0	46.5	54.5	63.5	72.0	81.0	90.5	101.5	113.0	126.5	140.0
14		28.0	34.0	42.0	51.0	60.3	70.3	80.0	90.5	101.3	112.8	125.0	140.3	155.0
15		30.0	37.0	46.0	56.0	66.0	77.0	88.0	100.0	112.0	124.0	137.0	154.0	170.0
16					62.5	73.5	85.3	98.0	111.0	124.0	137.3	151.3	168.5	185.5
17					69.0	81.0	93.5	108.0	122.0	136.0	150.5	165.5	183.0	201.0
18					75.5	88.5	101.8	118.0	133.0	148.0	163.8	179.8	197.5	216.5
19					82.0	96.0	110.0	128.0	144.0	160.0	177.0	194.0	212.0	232.0
20					88.5	103.5	118.5	137.5	154.0	171.5	189.8	208.0	227.3	248.5
21					95.0	111.0	127.0	147.0	165.0	183.0	202.5	222.0	242.5	265.0
22					101.5	118.5	135.5	156.5	175.5	194.5	215.3	236.0	257.8	281.5
23					108.0	126.0	144.0	166.0	186.0	206.0	228.0	250.0	273.0	298.0
24														
25														

		Göğüs çapları cm (Brusthöhendurchmesser)												
Ağaç boyu Baumhöhe	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
m	Kabuklu gövde hacmi cm ³ (vorratsfesmeter m.R.)													
6														
7	61.0	71.0	81.0	93.0	109.0	126.0	144.0	162.0	181.0					
8	76.5	88.0	99.5	113.0	130.0	148.3	167.0	186.5	206.8					
9	92.0	105.0	118.0	133.0	151.0	170.5	190.0	211.0	232.5					
10	107.5	122.0	136.5	153.0	172.0	192.8	213.0	235.5	258.3					
11	123.0	139.0	155.0	173.0	193.0	215.0	236.0	260.0	284.0	309.0	344.0	360.0	387.0	
12	139.5	156.8	174.3	193.3	213.8	237.3	260.0	285.0	310.3	336.8	363.8	392.0	420.8	
13	156.0	174.5	193.5	213.5	234.5	259.5	284.0	310.0	336.5	364.5	393.5	424.0	454.5	
14	172.5	192.3	212.8	233.8	255.3	281.8	308.0	335.0	362.8	392.3	423.3	456.0	488.3	
15	189.0	210.0	232.0	254.0	276.0	304.0	332.0	360.0	389.0	420.0	453.0	488.0	422.0	
16	205.5	227.0	250.0	273.0	296.3	325.0	354.0	383.3	414.3	447.5	482.3	518.5	554.5	
17	222.0	244.0	268.0	292.0	316.5	346.0	376.0	406.5	439.5	475.0	511.5	549.0	587.0	
18	238.5	261.0	286.0	311.0	336.8	367.0	398.0	429.8	464.8	502.5	540.8	579.5	619.5	
19	255.0	278.0	304.0	330.0	357.0	388.0	420.0	453.0	490.0	530.0	570.0	610.0	652.0	
20	272.2	296.3	323.0	349.8	378.0	410.0	443.0	477.5	515.8	556.8	598.0	639.5	683.0	
21	289.5	314.5	342.0	369.5	399.0	432.0	466.0	502.0	541.5	583.5	626.0	669.0	714.0	
22	306.7	332.8	361.0	389.3	420.0	454.0	489.0	526.5	567.3	610.0	654.0	698.5	745.0	
23	324.0	351.0	380.0	409.0	441.0	476.0	512.0	551.0	593.0	637.0	682.0	728.0	776.0	
24	340.5	369.5	399.5	430.3	463.3	499.0	536.5	576.3	618.8	663.3	709.3	756.8	806.0	
25	357.0	388.0	419.0	451.5	485.5	522.0	561.0	601.5	644.5	689.5	736.5	785.5	836.0	
26	373.5	406.5	438.5	472.8	507.8	545.0	585.5	626.8	670.3	715.8	763.8	814.3	866.0	
27	390.0	425.0	458.0	494.0	530.0	568.0	610.0	652.0	696.0	742.0	791.0	843.0	896.0	
28							632.5	675.5	721.0	768.5	818.5	871.3	925.5	
29							655.0	699.0	746.0	795.0	846.0	899.5	955.0	
30							677.5	722.5	771.0	821.5	873.5	927.8	984.5	
31							700.0	746.0	796.0	848.0	901.0	956.0	1014.0	

Ağaç boyu Baumhöhe	Göğüs çapları cm (Brusthöhendurchmesser)												
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
m	Kabukluk Gövde Hacmi dm ³ (vorratsfesmeter m.R.)												
10	—	—	—	—									
11	420.0	454.0	490.0	528.0									
12	455.0	490.5	527.5	566.5									
13	490.0	527.0	565.0	605.0									
14	525.0	563.5	602.5	643.5									
15	560.0	600.0	640.0	682.0	724.0	766.0	801.0	854.0	898.0	943.0	988.0	1034.0	1080.0
16	594.0	635.3	676.5	719.5	762.5	805.8	850.5	895.3	940.3	986.3	1032.5	1079.5	1126.5
17	628.0	670.5	713.0	757.0	801.0	845.5	891.0	936.5	982.5	1029.5	1077.0	1125.0	1173.0
18	662.0	705.8	749.5	794.5	839.5	885.3	931.5	977.8	1024.8	1072.8	1121.5	1170.5	1219.5
19	696.0	741.0	786.0	832.0	878.0	925.0	972.0	1019.0	1067.0	1116.0	1166.0	1216.0	1266.0
20	728.5	775.0	821.5	869.3	917.3	966.3	1015.5	1064.3	1114.3	1165.3	1217.3	1269.5	1321.8
21	761.0	809.0	857.0	906.5	956.5	1007.5	1059.0	1109.5	1161.5	1214.5	1268.5	1323.0	1377.5
22	793.5	843.0	892.5	943.8	995.8	1048.8	1102.5	1154.8	1208.8	1263.8	1319.8	1376.5	1433.3
23	826.0	877.0	928.0	981.0	1035.0	1090.0	1146.0	1200.0	1256.0	1313.0	1371.0	1430.0	1489.0
24	857.0	909.3	962.0	1017.5	1073.5	1130.3	1188.0	1244.8	1303.3	1362.5	1422.5	1483.5	1544.8
25	888.0	941.5	998.0	1054.0	1112.0	1170.5	1230.0	1289.5	1350.5	1412.0	1474.0	1537.0	1600.5
26	919.0	973.8	1033.0	1090.5	1150.5	1210.8	1272.0	1334.3	1397.8	1461.5	1525.5	1590.5	1656.3
27	950.0	1006.0	1068.0	1127.0	1189.0	1251.0	1314.0	1379.0	1445.0	1511.0	1577.0	1644.0	1712.0
28	981.3	1039.0	1102.0	1162.8	1226.8	1290.8	1355.8	1422.5	1490.3	1558.3	1627.3	1697.3	1768.0
29	1012.5	1072.0	1136.0	1198.5	1264.5	1330.5	1397.5	1466.0	1535.5	1605.5	1677.5	1750.5	1824.0
30	1043.0	1105.0	1170.0	1234.3	1302.3	1370.3	1439.3	1509.5	1580.8	1652.8	1727.8	1803.8	1880.0
31	1075.0	1138.0	1204.0	1270.0	1340.0	1410.0	1481.0	1553.0	1626.0	1700.0	1778.0	1857.0	1936.0
32													

		Göğüs çapları cm (Brusthöhendurchmesser)											
Ağaç boyu Baumhöhe	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
m	Kabukluk Gövde Hacmi dm ³ (vorratsfsmeter m.R.)												
15	1126.0	1173.0	1221.0	1270.0	1320.0								
16	1173.5	1221.3	1270.0	1320.0	1370.5								
17	1221.0	1269.5	1319.0	1370.0	1421.0								
18	1268.5	1317.8	1368.0	1420.0	1471.5								
19	1316.0	1366.0	1417.0	1470.0	1522.0	1575.0	1630.0	1685.0	1740.0	1795.0	1850.0		
20	1374.0	1426.3	1479.3	1533.8	1587.5	1641.8	1697.8	1753.8	1810.0	1866.3	1922.5		
21	1432.0	1486.5	1541.5	1597.5	1653.0	1708.5	1765.5	1822.5	1880.0	1937.5	1995.0		
22	1490.0	1546.8	1603.8	1661.3	1718.5	1775.3	1833.3	1891.3	1950.0	2008.8	2067.5		
23	1548.0	1607.0	1666.0	1725.0	1784.0	1842.0	1901.0	1960.0	2020.0	2080.0	2140.0	2200.0	2260.0
24	1606.0	1667.8	1729.5	1791.3	1853.0	1914.0	1975.8	2037.8	2100.5	2163.3	2226.0	2288.8	2352.5
25	1664.0	1728.5	1793.0	1857.5	1922.0	1986.0	2050.5	2115.5	2181.0	2246.5	2312.0	2377.5	2445.0
26	1722.0	1789.3	1856.5	1923.8	1991.0	2058.0	2125.0	2193.3	2261.5	2329.8	2398.0	2466.3	2537.5
27	1780.0	1850.0	1920.0	1990.0	2060.0	2130.0	2200.0	2271.0	2342.0	2413.0	2484.0	2555.0	2630.0
28	1838.8	1911.0	1982.5	2055.0	2127.5	2200.3	2273.8	2348.3	2422.8	2497.3	2571.8	2646.3	2725.0
29	1897.5	1972.0	2045.0	2120.0	2195.0	2270.5	2347.5	2425.5	2503.5	2581.5	2659.5	2737.5	2820.0
30	1956.3	2033.0	2107.5	2185.0	2262.5	2340.8	2421.3	2502.8	2584.3	2665.8	2747.3	2828.8	2915.0
31	2015.0	2094.0	2170.0	2250.0	2330.0	2411.0	2495.0	2580.0	2665.0	2750.0	2835.0	2920.0	3010.0
32			2238.7	2318.7	2400.5	2483.3	2571.3	2660.5	2750.0	2839.8	2931.2	3020.0	3114.0
33			2307.5	2387.5	2471.0	2555.5	2647.5	2741.0	2835.0	2929.5	3027.5	3120.0	3218.0
34			2376.2	2456.2	2541.5	2627.8	2728.8	2821.5	2920.0	3019.3	3123.7	3220.0	3222.0
35			2445.0	2525.0	2612.0	2700.0	2800.0	2902.0	3005.0	3109.0	3220.0	3320.0	3426.0

		Göğüs çapları cm (Brusthöhendurchmesser)												
Ağaç boyu Baumhöhe	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
m	Kabuklu gövde hacmi cm ³ (vorratsfessmeter m.R.)													
21														
22														
23	2320.0	2378.0	2436.0	2495.0	2553.0	2616.0	2679.0	2745.0	2710.0	2875.0				
24	2415.0	2475.8	2536.5	2598.5	2661.5	2725.3	2791.0	2859.0	2851.5	2994.0				
25	2510.0	2573.5	2637.0	2702.0	2768.0	2834.5	2903.0	2973.0	2993.0	3113.0				
26	2605.0	2671.3	2737.5	2805.5	2874.5	2943.8	3015.0	3087.0	3134.5	3232.0				
27	2700.0	2769.0	2838.0	2909.0	2881.0	3053.0	3127.0	3201.0	3276.0	3351.0	3426.0	3501.0	3576.0	3652.0
28	2799.0	2873.0	2947.3	3022.3	3097.8	3173.8	3251.5	3330.0	3409.5	3489.0	3570.0	3650.3	3730.5	3811.5
29	2898.0	2977.0	3056.5	3135.5	3214.5	3294.5	3376.0	3459.0	3543.0	3628.5	3714.0	3799.5	3885.0	3971.0
30	2997.0	3081.0	3165.8	3248.0	3331.3	3415.3	3500.5	3588.0	3676.5	3767.3	3858.0	3948.8	4039.5	4130.5
31	3096.0	3185.0	3275.0	3362.0	3448.0	3536.0	3625.0	3717.0	3810.0	3906.0	4002.0	4098.0	4194.0	4290.0
32	3205.0	3294.0	3386.5	3486.5	3486.5	3672.0	3766.3	3862.8	3960.0	4059.5	4159.0	4258.5	4358.0	4457.5
33	3315.0	3415.0	3513.0	3611.0	3709.0	3808.0	3907.0	4008.5	4110.0	4213.0	4316.0	4419.0	4522.0	4625.0
34	3424.5	3530.0	3632.0	3735.5	3839.5	3944.0	4048.0	4154.3	4260.0	4366.5	4473.0	4579.5	4686.0	4792.5
35	3534.0	3645.0	3751.0	3860.0	3970.0	4080.0	4190.0	4300.0	4410.0	4520.0	4630.0	4740.0	4850.0	4960.0

Ağaç boyu Baumhöhe m	Göğüs çapları cm (Brusthöhendurchmesser)									
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	Kabukluk Gövde Hacmi dm ³ (Vorratsfesmeter m.R.)									
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	3728.0	3805.0	3882.0	3960.0	4040.0	4120.0	4200.0	4282.0	4365.0	4449.0
28	3892.5	3974.3	4056.0	4138.5	4225.5	4306.8	4391.0	4477.0	4564.0	4652.0
29	4057.0	4143.5	4230.0	4317.0	4405.0	4493.5	4582.0	4672.0	4763.0	4855.0
30	4221.5	4312.8	4404.0	4495.5	4587.5	4680.3	4773.0	4867.0	4962.0	5058.0
31	4386.0	4482.0	4578.0	4674.0	4770.0	4867.0	4964.0	5062.0	5161.0	5261.0
32	4557.0	4656.5	4756.0	4855.5	4955.3	5056.0	5157.0	5259.0	5362.0	5466.0
33	4728.0	4831.0	4934.0	5037.0	5140.5	5245.0	5350.0	5456.0	5563.0	5671.0
34	4899.0	5005.5	5112.0	5218.5	5325.8	5434.0	5543.0	5653.0	5764.0	5876.0
35	5070.0	5180.0	5290.0	5400.0	5511.0	5623.0	5736.0	5850.0	5965.0	6081.0

Çizelge 7.

Sarıcaş, Göle ve Otta muntlakları saf sarıcaş ormanları için normal hasat tablosu
(müdahale görmemiş meşcereler için)
Ertragsstafel für Kiefer

Yaş Alter Yd	Aali Meşcerenin Verbleibender Bestand				Ayrılan Meşcerenin Auscheidender Bestand			Yıllık cari hacim artımı		Ayrılan meşcere hacim toplamı Summe der vorrträge	Genel hasat hacmi G.W.L.	Ayrılan meşcere toplamının nispeti Verhältnissage prozent	Ortalama Artım		
	Ağaç sayısı Stamm- zahl Adet	Öst boyu Ober- höhe m	Göğüs yüzeyi Grund fläche m²	Orta çapı M. d. messer cm	Hacmi Schafftholz- masse m,lt,m³	Ağaç sayısı Stamm- zahl Adet	Orta çapı M. d. messer cm	Hacmi Schafftholz- masse m³	Jauf, jährliche zuwachs	%	m³	%	Aali meşcerenin verbl. best. m³	Genel hasatın G. masse m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. HONİFET Öst boy : 27.50 (28.75 - 26.25m)															
20	11.434	4.14	21.83	4.7	128.04		2.1				128.04			6.40	6.40
25	10.051	5.96	28.31	6.2	170.28	1383	3.4	11.29	10.71	6.29	11.29	181.57	6.22	6.81	7.26
30	8.863	8.27	38.45	7.4	220.70	1168	4.2	12.61	12.61	5.71	23.90	233.31	10.24	7.36	7.78
35	7.553	10.71	45.50	8.9	283.88	1330	5.3	18.01	16.24	5.72	41.91	301.89	13.88	8.11	8.63
40	6.253	13.14	50.20	9.8	351.60	1300	5.9	21.57	17.86	5.08	63.48	373.17	17.01	8.79	9.33
45	4.062	15.33	53.54	11.0	404.25	1291	6.6	26.56	15.84	3.92	90.04	430.81	20.90	8.98	9.57
50	4.182	17.16	55.99	12.2	445.46	780	7.4	19.70	12.18	2.73	109.74	465.16	23.59	8.91	9.30
55	3.745	18.74	57.84	13.4	481.56	437	8.1	13.95	10.01	2.08	123.89	495.51	24.96	8.78	9.01
60	3.344	20.20	59.32	14.7	515.56	401	8.8	15.91	19.98	1.94	139.60	531.47	26.27	8.59	8.86
65	2.980	21.42	60.45	15.9	548.45	364	9.4	17.21	10.02	1.82	156.81	556.66	28.17	8.44	8.56
70	2.632	22.63	61.39	17.2	579.52	348	10.0	19.48	10.11	1.74	176.29	569.00	29.43	8.28	8.56
75	2.316	23.61	62.17	18.3	609.80	314	10.6	20.21	10.10	1.66	196.50	630.01	31.19	8.13	8.40
80	2.034	24.58	62.93	19.5	637.36	284	11.2	19.52	9.42	1.48	216.02	656.88	32.89	7.97	8.21
85	1.850	25.43	63.56	20.7	662.71	184	11.8	15.37	8.14	1.23	231.39	676.08	34.12	7.80	7.98
90	1.714	26.16	64.08	21.8	686.05	136	12.3	12.76	7.22	1.05	244.15	698.81	34.94	7.62	7.76
95	1.591	26.89	64.60	22.9	706.86	123	12.9	12.35	6.63	0.94	256.50	719.21	35.66	7.44	7.57
100	1.456	27.50	65.11	24.1	724.85	135	13.5	15.92	6.78	0.94	272.42	740.77	36.78	7.25	7.41
105	1.316	28.11	65.54	25.1	741.72	140	14.0	18.16	7.01	0.95	290.58	759.88	38.24	7.06	7.24
110	1.187	28.72	65.95	26.3	756.88	129	14.5	18.32	6.70	0.89	308.90	775.20	39.85	6.88	7.05
115	1.060	29.20	66.37	27.3	770.52	127	15.0	19.72	6.67	0.87	328.62	790.24	41.58	6.70	6.87
120	951	29.69	66.78	28.5	782.30	109	15.5	18.48	6.05	0.77	347.10	800.78	43.35	6.52	6.67
125	854	30.18	67.00	29.5	792.98	97	15.9	17.64	5.66	0.71	364.74	810.62	45.00	6.34	6.48
130	766	30.66	67.29	30.6	802.00	88	16.4	17.27	5.26	0.66	382.01	819.27	46.63	6.17	6.30
135	701	31.15	67.47	31.6	810.13	65	16.8	13.59	4.34	0.54	395.80	823.72	48.03	6.00	6.10
140	644	31.52	67.63	32.7	817.06	57	17.3	12.81	3.95	0.48	408.41	829.87	49.21	5.84	5.93
145	596	31.88	67.76	33.8	822.90	48	17.8	11.57	3.48	0.42	419.95	834.47	50.33	5.68	5.75
150	559	32.25	67.73	34.8	827.22	37	18.2	9.43	2.75	0.33	429.41	836.65	51.32	5.51	5.58
155	526	32.61	67.69	35.7	830.14	33	18.5	8.46	2.28	0.27	437.87	838.00	52.21	5.36	5.41
160	503	32.85	67.56	36.5	832.06	23	18.8	6.39	1.66	0.20	444.26	838.45	52.99	5.20	5.24
165	475	33.10	67.35	37.2	833.58	28	19.0	8.02	1.91	0.23	452.28	841.60	53.74	5.05	5.10
170	458	33.34	67.08	37.9	834.79	17	19.2	5.01	1.24	0.15	457.29	839.80	54.45	4.91	4.94
175	440	33.58	66.73	38.5	836.01	18	19.4	5.44	1.33	0.16	462.73	841.45	54.99	4.78	4.81
180	429	33.71	66.33	39.0	837.22	8	19.5	2.55	0.75	0.09	465.28	839.77	55.41	4.65	4.67

Sarıçam, Gülsu ve Oltu mülkleri saf sarıçam ormanları için normal hasulat tablosu
(müdahale görmemiş meşcereler için)
Ertragsstafel für Kiefer

Yay Alter Yıl	Ağaç sayısı Stamm- zahl Adet	Aşıl Meşcerenin Verbleibender Bestand		Orta çapı M. d. messer cm	Hacmi Schaffholz- masse m.R.m. ³ G	Ayrılan Meşcerenin Ausscheidender Bestand			Yıllık cari hacim artımı		Ayrılan meşcere hacim toplamı Summe der vorratige m ³	Genel hasulat hacmi G.W.L. m ³	Ayrılan meşcere toplamının nispeti Verhältniss prozent %	Ortalama Artım	
		Üst boyu Ober- höhe m	Güçlüs yüzeyi Grund fläche m ²			Ağaç sayısı Stamm- zahl Adet	Orta çapı M. d. messer cm	Hacmi Schaffholz- masse m ³	Janf, jaarliche zuwachs m ³	%				Aşıl meşcerenin verbl. hast. m ³	Genel hasulatın G. masse m ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
II. BONITET (üst boy: 25.00 (26.25 - 23.75) m															
20	13.366	3.76	19.14	4.4	109.69		2.0					109.59		5.48	5.48
25	11.849	5.42	25.14	5.7	144.45	1517	3.1	10.13	9.09	6.23	10.13	154.58	6.55	5.78	6.18
30	10.497	7.52	34.92	6.8	188.44	1352	3.9	12.33	11.26	5.95	22.46	200.77	11.19	6.28	6.69
35	9.097	9.73	41.71	8.2	246.21	1190	4.9	17.43	15.04	6.11	39.89	263.64	15.13	7.03	7.53
40	7.567	11.95	46.20	9.0	308.49	1150	5.4	20.13	16.48	5.34	60.02	328.62	18.26	7.71	8.22
45	6.128	13.94	49.39	10.1	359.77	1429	6.1	23.55	14.07	4.16	83.57	383.32	21.80	7.69	8.52
50	5.217	15.60	51.71	11.2	398.53	911	6.8	18.33	11.42	2.87	101.90	416.66	24.44	7.97	8.34
55	4.655	17.01	53.59	12.3	432.24	562	7.4	13.78	9.50	2.20	115.68	446.62	26.94	7.88	8.11
60	4.136	18.36	54.92	13.5	463.90	519	8.1	15.84	9.50	2.05	131.52	479.74	27.41	7.73	8.00
65	3.660	19.47	55.99	14.6	494.52	476	8.6	17.60	9.64	1.95	149.12	512.12	29.12	7.61	7.88
70	3.207	20.58	56.89	15.8	523.45	453	9.2	20.28	9.81	1.88	169.40	543.73	31.16	7.48	7.77
75	2.801	21.46	57.61	16.8	551.53	406	9.7	20.98	9.81	1.76	190.38	572.51	33.25	7.35	7.63
80	2.438	22.35	58.37	18.0	577.07	363	10.3	21.66	9.44	1.64	212.04	598.73	35.41	7.21	7.48
85	2.142	23.12	58.98	19.1	600.41	256	10.9	17.55	8.18	1.36	229.59	617.96	37.15	7.06	7.27
90	1.886	23.78	59.49	20.2	621.86	195	11.4	15.15	7.32	1.18	244.74	637.01	38.42	6.91	7.09
95	1.810	24.45	59.98	21.2	641.03	167	11.9	11.47	6.73	1.06	269.21	655.50	39.54	6.75	6.90
100	1.654	25.00	60.49	22.4	657.51	163	12.5	15.89	6.47	0.98	275.10	673.40	40.85	6.58	6.73
105	1.491	25.55	60.91	23.1	673.05	160	13.0	17.20	6.55	0.97	292.30	690.25	42.35	6.41	6.57
110	1.348	26.11	61.31	24.5	686.95	146	13.5	17.33	6.25	0.91	309.63	704.28	43.06	6.25	6.40
115	1.210	26.65	61.72	25.5	699.52	138	14.0	17.85	6.08	0.87	327.48	717.37	43.65	6.08	6.24
120	1.089	26.99	62.11	26.6	719.61	121	14.4	16.80	5.90	0.79	344.37	727.50	44.34	5.92	6.06
125	980	27.43	62.33	27.7	729.66	109	15.0	16.58	5.33	0.74	360.95	737.24	45.00	5.77	5.90
130	884	27.88	62.62	28.8	729.56	96	15.4	15.84	4.95	0.68	376.79	745.39	50.55	5.61	5.71
135	809	28.32	62.79	29.8	737.43	75	15.9	13.37	4.25	0.58	390.16	750.80	51.97	5.46	5.57
140	744	28.65	62.95	30.9	744.11	65	16.3	12.35	3.61	0.51	402.51	756.46	53.21	5.32	5.43
145	688	28.98	63.06	31.9	749.69	56	16.8	11.40	3.40	0.45	413.91	761.09	54.38	5.17	5.28
150	645	29.31	63.02	32.9	753.93	43	17.2	9.27	2.68	0.36	423.18	763.10	55.46	5.03	5.14
155	606	29.65	62.97	33.8	756.56	39	17.5	8.83	2.31	0.31	432.01	765.39	56.44	4.88	4.99
160	577	29.87	62.84	34.6	758.65	29	17.8	6.88	1.79	0.24	438.89	765.53	57.33	4.74	4.85
165	544	30.09	62.62	35.3	759.74	33	18.0	8.10	1.84	0.24	446.99	767.84	58.21	4.60	4.71
170	522	30.31	62.31	36.0	760.83	22	18.3	5.62	1.34	0.18	452.61	766.45	59.05	4.48	4.59
175	500	30.53	61.99	36.6	761.92	22	18.4	5.94	1.41	0.19	458.55	767.86	59.72	4.35	4.46
180	488	30.64	61.60	37.0	763.01	12	18.5	3.18	0.85	0.11	461.73	766.19	60.26	4.24	4.35

Sarıkamış, Göl ve Ölü muntakaları saf sarıçam ormanları için normal hasılat tablosu
(müdahale görmemiş meşcereler için)
Eryraghtafel für Kiefer

Yaş Alter Yıl	Aşıl Meşcerenin Verbleibender Bestand				Ayrılan Meşcerenin Ausscheidenher Bestand			Yıllık cari hacim artımı		Ayrılan meşcere hacim toplamı Summe der vorerträge		Genel hasılat hacmi G.W.L. m³	Ayrılan meşcere toplamlarının nispeti Verhältnisse prozent		Ortalama Ayrılan Aşıl meşcerenin verbleib. best. m³		Genel hasılatın G. nasee m³
	Ağaç sayısı Stamm- zahl Adet	Üst boyu Ober- höhe m	Güçlüs yüzeyi Grund- fläche m²	Orta çapı M. d. messer cm	Hacmi Schaffholz m.K.m³	Ağaç sayısı Stamm- zahl Adet	Orta çapı M. d. messer cm	Hacmi Schaff- holzmasse m³	Jauf, jährliche zuwachs m³	%	m³		%	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
III. BONTET Üst Boy : 22.50 (23.75 - 21.25) m																	
20	15.240	3.38	16.82	4.0	93.76		1.8					93.76			4.00		
25	13.000	4.88	22.43	5.1	122.31	1631	2.1	4.00	0.51	5.32	4.00	126.31	3.17		4.89	5.05	
30	12.077	6.77	31.90	6.1	160.79	1532	3.5	11.95	10.09	6.28	15.95	172.74	9.23		5.36	5.76	
35	10.429	8.76	38.46	7.4	213.92	1648	4.4	16.68	13.96	6.53	32.63	230.60	14.15		6.11	6.59	
40	8.833	10.75	42.78	8.1	274.03	1596	4.8	19.09	15.84	5.78	51.72	293.12	17.64		6.85	7.33	
45	7.269	12.54	45.83	9.1	321.65	1561	5.5	21.55	13.83	4.30	73.27	343.20	21.35		7.15	7.63	
50	6.230	14.04	48.09	10.1	358.29	1039	6.1	16.42	10.61	2.06	89.69	374.71	23.94		7.17	7.49	
55	5.546	15.33	49.78	11.1	389.96	664	6.7	12.73	8.88	2.28	102.42	402.68	25.43		7.09	7.32	
60	4.910	16.53	51.15	12.1	419.62	636	7.3	14.09	8.75	2.09	116.51	433.71	26.86		6.99	7.23	
65	4.326	17.52	52.16	13.1	448.30	584	7.7	15.07	8.75	1.95	131.58	463.37	28.40		6.90	7.13	
70	3.770	18.52	53.04	14.2	475.39	556	8.3	17.75	8.97	1.89	149.33	493.14	30.28		6.79	7.04	
75	3.274	19.31	53.75	15.2	501.57	496	8.8	18.75	8.99	1.79	168.08	520.32	32.30		6.69	6.94	
80	2.834	20.11	54.47	16.3	525.39	410	9.4	19.87	8.74	1.66	187.95	545.26	34.47		6.57	6.82	
85	2.506	20.81	55.04	17.4	547.00	328	9.9	17.36	7.79	1.42	205.31	564.36	36.38		6.44	6.64	
90	2.251	21.40	55.54	18.4	566.83	255	10.4	15.31	7.03	1.24	220.62	582.14	37.90		6.30	6.47	
95	2.042	22.00	56.02	19.4	584.59	209	10.9	14.21	6.39	1.09	234.83	598.50	39.22		6.15	6.30	
100	1.847	22.50	56.52	20.5	599.78	165	11.4	14.80	6.00	1.00	249.03	614.58	40.62		6.00	6.15	
105	1.667	23.00	56.94	21.5	614.19	180	12.0	14.47	5.78	0.94	264.10	628.66	42.01		5.85	5.99	
110	1.506	23.50	57.34	22.5	627.01	161	12.4	15.17	5.60	0.89	279.27	642.18	43.40		5.70	5.84	
115	1.356	23.89	57.74	23.6	638.66	150	12.9	15.53	5.44	0.85	294.80	654.19	45.06		5.55	5.69	
120	1.224	24.29	58.11	24.7	649.16	132	13.4	14.94	5.09	0.78	309.74	664.10	46.64		5.41	5.53	
125	1.104	24.69	58.33	25.7	658.67	120	13.9	14.71	4.84	0.73	324.45	673.38	48.18		5.27	5.39	
130	998	25.09	58.61	26.8	667.45	106	14.4	14.12	4.58	0.69	338.75	681.57	49.68		5.13	5.24	
135	915	25.49	58.78	27.8	675.11	83	14.8	11.89	3.89	0.58	350.37	686.91	51.01		5.00	5.09	
140	842	25.79	58.93	28.9	681.58	73	15.3	11.24	3.54	0.52	361.61	692.82	52.19		4.87	4.95	
145	778	26.09	59.03	29.9	686.94	64	15.7	10.51	3.17	0.46	372.12	697.45	53.35		4.74	4.81	
150	728	26.38	58.99	30.9	690.91	50	16.1	8.73	2.54	0.37	380.85	699.64	54.44		4.61	4.66	
155	683	26.68	58.83	31.8	693.49	45	16.4	8.23	2.16	0.31	389.08	701.72	55.45		4.47	4.53	
160	640	26.88	58.78	32.6	695.47	34	16.8	6.56	1.71	0.25	395.64	702.03	56.36		4.35	4.39	
165	612	27.08	58.56	33.3	696.45	37	17.0	7.37	1.67	0.24	403.01	703.82	57.26		4.22	4.27	
170	585	27.28	58.28	34.0	697.43	27	17.2	5.85	1.31	0.19	408.66	702.98	58.12		4.10	4.14	
175	568	27.48	57.92	34.6	698.42	27	17.4	5.72	1.34	0.19	414.28	704.14	58.63		3.99	4.02	
180	542	27.58	57.52	35.0	699.40	16	17.5	3.46	0.89	0.13	417.74	702.86	59.43		3.88	3.90	

Sarımsık, Güle ve Oltu muntakaları sat sarımsık ormanları için normal hasat tablosu
(müdahale görünümü meşcereler için)
Ertragstafel für Kiefer

Aşıl Meşcerenin Verbleibender Bestand					Ayrılan Meşcerenin Auscheidender Bestand				Yıllık artı hacim artımı		Ayrılan meşcere hacim toplamı	Ayrılan meşcere toplamının nispeti	Ortalama Artım		
Yaş Alter Yıl	Ağaç sayısı Stamm- zahl Adet	Öst boyu Ober- höhe m	Gölüs yüzeyi Grund fläche m ²	Orta çapı M. d. messer cm	Hacim Schaftholz masse m,Rm ³	Ağaç sayısı Stamm- zahl Adet	Orta çapı M. d. messer cm	Hacim Schaftholz masse m ³	Jahrl. jährliche zuwachs m ³	%	Summe der vorstränge m ³	Genel hasat hacim G.W.L. m ³	Verestänge prozent %	Aşıl meşcerenin verbl. m ³	Genel hasatın G. masse m ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IV. BONTET Öst Boy : 20.00 (21.25 - 18.75) m															
20	19622	3.01	14.90	3.5	80.58		1.0					80.58		4.03	4.03
25	17636	4.34	29.16	4.0	103.88	1986	2.5	3.48	5.35	5.15	348	107.34	3.24	4.15	4.29
30	15682	6.02	29.38	5.4	137.75	1944	3.1	12.64	9.31	6.76	16.12	150.39	10.72	4.59	5.01
35	13684	7.79	35.75	6.5	167.01	1886	3.8	16.87	13.23	7.07	32.99	203.68	16.18	5.34	5.83
40	11753	9.56	39.93	7.1	244.20	1931	4.3	19.46	15.33	6.28	52.45	263.66	18.89	6.11	6.59
45	9880	11.15	42.80	7.9	289.80	1873	4.8	21.84	13.49	4.66	74.29	311.64	23.84	6.44	6.93
50	8548	12.48	45.05	8.8	324.77	1332	5.3	17.77	10.55	3.24	92.06	342.54	26.88	6.50	6.85
55	7586	13.63	46.08	9.7	354.72	962	5.9	14.48	8.89	2.51	106.54	369.20	28.86	6.45	6.71
60	6681	14.69	48.01	10.6	382.72	905	6.4	15.59	8.72	2.28	122.13	398.31	30.66	6.38	6.64
65	5851	15.58	48.98	11.5	400.78	536	6.8	16.37	8.69	2.12	135.50	426.15	32.50	6.30	6.56
70	5058	16.46	49.82	12.5	435.34	703	7.3	18.37	8.79	2.02	156.87	453.71	34.57	6.22	6.48
75	4356	17.17	50.52	13.4	459.95	702	7.8	18.91	8.70	1.89	175.78	478.86	36.71	6.13	6.38
80	3741	17.88	51.22	14.4	482.32	615	8.3	19.57	8.39	1.74	195.35	501.89	38.92	6.03	6.27
85	3247	18.50	51.77	15.4	502.49	494	8.8	18.11	7.66	1.52	213.46	520.60	41.00	5.91	6.12
90	2859	19.03	52.26	16.4	520.97	398	9.3	17.01	7.10	1.36	230.47	537.98	42.84	5.79	5.98
95	2551	19.56	52.72	17.3	537.57	308	9.7	15.30	6.38	1.19	245.77	552.87	44.45	5.66	5.82
100	2290	20.00	53.22	18.4	551.67	261	10.3	14.87	5.79	1.05	260.64	568.54	46.01	5.52	5.67
105	2063	20.44	53.63	19.3	565.14	227	10.7	14.26	5.55	0.98	274.90	579.40	47.45	5.38	5.52
110	1867	20.89	54.03	20.4	577.06	196	11.2	13.72	5.13	0.89	288.62	590.78	48.85	5.25	5.37
115	1691	21.24	54.41	21.4	587.94	170	11.7	13.60	4.90	0.83	302.22	601.54	50.24	5.11	5.23
120	1533	21.59	54.79	22.5	597.96	158	12.2	13.44	4.60	0.78	315.66	611.39	51.63	4.98	5.09
125	1387	21.95	55.00	23.4	607.01	146	12.6	13.51	4.51	0.74	329.17	620.52	53.05	4.86	4.96
130	1261	22.30	55.27	24.5	615.70	128	13.2	12.71	4.28	0.70	341.88	628.41	54.46	4.74	4.83
135	1157	22.65	55.44	25.5	623.18	104	13.6	11.42	3.78	0.61	353.30	634.60	55.67	4.62	4.70
140	1067	22.92	55.58	26.8	629.47	90	14.1	10.71	3.40	0.54	364.01	640.18	56.86	4.50	4.57
145	984	23.19	55.67	27.6	634.65	83	14.5	10.53	3.14	0.49	374.51	645.18	58.05	4.38	4.45
150	920	23.45	55.83	28.6	638.49	64	14.9	8.62	2.49	0.39	383.16	647.11	59.21	4.26	4.31
155	860	23.72	55.56	29.5	640.93	60	15.2	8.53	2.19	0.34	391.69	649.46	60.31	4.14	4.19
160	814	23.89	55.41	30.3	642.82	46	15.3	6.99	1.78	0.28	398.68	649.81	61.35	4.02	4.06
165	767	24.07	55.16	31.0	643.71	47	15.8	7.43	1.66	0.26	406.11	651.14	62.37	3.90	3.95
170	729	24.25	54.90	31.8	644.00	38	16.0	6.22	1.42	0.22	412.33	650.82	63.36	3.79	3.83
175	692	24.42	54.53	32.2	645.50	37	16.2	6.30	1.44	0.22	418.63	651.80	64.23	3.69	3.72
180	665	24.51	54.12	32.6	646.39	27	16.3	4.06	1.11	0.17	423.29	651.05	65.02	3.59	3.62

Sarıçam, Güle ve Ölü muntkalari saf sarıçam ormanları için normal hasat tablosu
(müdahale görmemiş meşcereler için)
Ertugutafel für Kiefer

Yas Alter Yıl	Ağaç sayısı Stamm- zahl Adet	Asli Meşcerenin Verbleibender Bestand		Ayrılan Meşcerenin Auscheidender Bestand			Yıllık cari hacim arını		Ayrılan meşcere hacim toplamı Summe der Vorrträge	Genel hasat hacmi G.W.L.	Ayrılan meşcere toplamının nispeti Verhältnis prozent	Ortalama Asli meşcerenin verb. best.	Artan Genel hasatın G. masası		
		Öst boyu Ober- höhe m	Göğüs yüzeyi Grund fläche m ²	Orta çapı M. d. messer cm	Hacmi Schaffholz- masse m ³ , Rm ³	Ağaç sayısı Stamm- zahl Adet	Orta ç M. d. messer cm	Hacmi Schaff- holzmasse m ³						Jauf, jährliche zuwachs m ³	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
V. BONITET Öst Boy : 17.50 (18.75 - 16.25) m															
20	26375	2.63	13.10	3.0	68.27		1.3				68.27			3.41	3.41
25	23853	3.79	18.05	3.9	86.64	2522	2.1	2.77	4.23	4.88	89.41	3.10	2.77	3.47	3.58
30	21273	5.27	27.02	4.6	116.25	2585	2.6	4.90	6.90	5.94	121.15	6.38	7.67	3.58	4.04
35	18708	6.81	33.22	5.6	161.89	2565	3.3	16.16	16.36	7.63	178.05	13.38	23.83	4.63	5.09
40	16261	8.36	37.28	6.0	216.35	2447	3.6	20.38	14.97	6.91	236.73	18.68	44.21	5.41	5.92
45	13911	9.76	40.69	6.7	280.22	2350	4.0	21.67	13.11	5.04	281.89	23.37	65.89	5.78	6.26
50	12125	10.92	42.22	7.4	293.48	1786	4.5	19.18	10.49	3.57	312.66	27.21	85.06	5.87	6.25
55	10734	11.92	43.79	8.1	321.83	1391	4.9	17.00	9.07	3.57	338.83	30.12	102.06	5.85	6.16
60	9416	12.85	45.08	8.9	348.28	1318	5.3	18.00	8.89	2.55	366.28	32.78	120.06	5.80	6.10
65	8204	13.63	46.00	9.7	373.82	1212	5.7	18.41	8.79	2.35	392.23	35.20	138.47	5.75	6.03
70	7045	14.40	46.83	10.6	397.06	1159	6.2	19.85	8.80	2.21	417.81	37.89	158.32	5.69	5.97
75	6025	15.02	47.50	11.4	421.10	1020	6.6	20.02	8.63	2.05	441.12	40.43	178.34	5.61	5.84
80	5140	15.64	48.18	12.3	442.13	885	7.1	19.92	8.19	1.85	462.05	42.91	198.28	5.53	5.78
85	4392	16.18	48.71	13.3	460.06	748	7.6	19.55	7.68	1.67	480.51	45.33	217.81	5.42	5.65
90	3797	16.65	49.19	14.1	478.18	595	8.0	17.83	7.01	1.47	496.01	47.51	235.64	5.31	5.51
95	3339	17.11	49.64	15.0	493.68	458	8.4	15.76	6.25	1.27	509.44	49.35	251.40	5.20	5.38
100	2974	17.50	50.13	16.0	500.78	365	8.9	14.48	5.52	1.09	521.26	51.01	265.88	5.07	5.21
105	2676	17.89	50.51	17.0	519.36	296	9.4	13.45	5.21	1.00	532.61	52.43	270.33	4.95	5.07
110	2423	18.27	50.03	18.0	530.44	253	9.9	12.86	4.79	0.90	543.30	53.79	292.19	4.82	4.94
115	2208	18.58	51.32	18.9	540.61	215	10.4	12.10	4.45	0.82	552.71	55.05	304.29	4.70	4.81
120	2010	18.89	51.69	20.0	550.15	198	10.9	12.25	4.36	0.79	562.40	56.29	316.54	4.58	4.69
125	1825	19.20	51.89	20.9	558.79	185	11.3	12.41	4.21	0.75	571.20	57.59	328.95	4.47	4.57
130	1667	19.51	52.16	22.0	567.40	158	11.8	11.57	4.04	0.71	578.97	58.81	340.32	4.36	4.45
135	1531	19.82	52.32	23.0	574.72	136	12.3	10.83	3.63	0.63	585.00	60.00	351.35	4.26	4.34
140	1413	20.06	52.45	24.1	580.83	118	12.7	10.09	3.24	0.56	590.92	61.17	361.41	4.15	4.22
145	1302	20.29	52.54	25.0	585.85	111	13.2	10.28	3.06	0.52	596.13	62.36	371.72	4.04	4.11
150	1216	20.52	52.49	26.0	589.56	86	13.6	8.50	2.44	0.41	598.06	63.58	380.22	3.93	3.99
155	1134	20.75	52.41	26.9	591.87	82	13.9	8.53	2.17	0.37	598.75	64.75	388.75	3.82	3.87
160	1068	20.91	52.26	27.7	593.68	60	14.2	7.22	1.81	0.30	599.97	65.90	395.97	3.71	3.76
165	1005	21.06	52.03	28.4	594.49	63	14.5	7.21	1.60	0.27	601.70	67.01	403.18	3.60	3.65
170	952	21.22	51.74	29.0	595.30	53	14.7	6.26	1.41	0.24	601.56	68.06	409.44	3.50	3.54
175	899	21.37	51.37	29.0	596.10	53	14.9	6.45	1.45	0.24	602.55	69.02	415.89	3.41	3.44
180	856	21.45	50.96	30.0	596.91	43	15.0	5.33	1.23	0.21	602.24	69.94	421.22	3.32	3.35

Sarıçam odunu ile aynı bölgede yetişen diğer ağaç türü odunlarının her sterindeki yarma ve yuvarlak odun sayıları ile ağırlıkları, bunların toplam değerleri ve ster çevirme faktörleri, Doğu Karadeniz Bölgesin'deki bazı yöreler itibariyle aşağıda verilmiştir:

Çizelge 8. Örnek Sterlerde Saptanan Özellikler

Yöre ve Odun Türü		Ö r n e k S t e r l e r i n						
		Yarma		Yuvarlak		Toplam		Çevirme
		Odun		Odun				Faktörü
		Adet	Kg	Adet	Kg	Odun	Ster	Ortalama
						Adedi	Kg	
Gümüş- Sarıçam hane Göknar	21	300	24	144	45	444	0.758	
	13	149	47	294	60	443	0.834	
Artvin Sarıçam Merkez Ladin Göknar	75	306	23	58	98	364	0.679	
	5	42	50	-	55	299	0.633	
	51	464	-	257	51	464	0.829	
Maçka Kızılağaç Meryem-Kayın ana Ladin Ormangülü	62	525	3	33	65	558	0.716	
	24	516	8	124	32	640	0.736	
	14	146	128	256	142	402	0.528	
	-	-	239	300	239	300	0.324	
Artvin Kızılağaç Borçka Kayın	69	435	3	23	72	458	0.554	
	74	406	3	15	77	421	0.606	
Artvin Ormangülü Göktaş	-	-	187	291	187	291	0.386	
Rize Kayın	34	614	-	-	34	614	0.716	

Yakacak ve yarma sanayii odunlarının, sarıçam başta olmak üzere, ağaç türleri itibariyle ortaya konan ster çevirme faktörleri ile hava kurusu ve tam kuru ster ağırlıkları, yörelerin ortalaması alınarak Doğu Karadeniz Bölgesi için ortalama, en az ve en fazla değerler halinde aşağıda verilmiştir:

Çizelge 9. Çevirme Faktörleri ve Ster Ağırlıkları

Tür ve Nev'i	Çevirme Faktörü		S t e r A ğ ı r l ı ğ ı (k g)			
	Ortalama	Sınır değerleri	Hava kurusu (kg)		Tam kuru (kg)	
			Ortalama	Sınır değerleri	Ortalama	Sınır değerleri
Sarıçam-Y.	0.707	0.659-0.755	345	314-375	305	278-332
Sarıçam-S.	0.779	0.703-0.853	364	329-398	322	291-352
Ladin-Y.	0.667	0.598-0.736	311	288-332	275	255-294
Ladin-S.	0.797	0.710-0.884	338	303-372	299	268-329
Kayın-Y.	0.651	0.612-0.690	391	358-423	364	317-374
Kayın-S.	0.712	0.678-0.746	444	406-481	393	359-426
Kızılağaç-Y.	0.647	0.601-0.693	334	314-355	296	278-314
Kızılağaç-S.	0.701	0.634-0.768	354	326-381	313	289-337
Ormangülü	0.337	0.278-0.396	225	187-262	199	166-232
Gökna-Y.	0.709	0.665-0.753	317	287-348	281	254-308
Gökna-S.	0.746	0.686-0.806	320	281-358	283	249-317

(Y): Yakacak, (S): Sanayi

Çizelge 10. Sarıçam Odunlarında Üretimden Sonra Geçen Süre İçinde Rutubet ve Ster Ağırlıkları

Üretimden sonra geçen zaman (gün)	Yakacak odun				Sanayi odunu			
	Or. içinde (Rampa)		Or. dışında (Depo)		Or. içinde (Rampa)		Or. dışında (Depo)	
	Rutubet	Ağırlık	Rutubet	Ağırlık	Rutubet	Ağırlık	Rutubet	Ağırlık
1	63	498	63	498	63	524	63	524
20	57	484	58	481	58	509	55	500
40	54	470	52	464	53	492	47	475
60	49	455	46	447	49	476	39	449
80	44	441	41	430	42	460	31	324
100	40	426	35	413	37	443	23	399
120	35	412	29	395	33	427	16	374
140	30	397	24	378	28	411	13	364 ⁽²⁾
160	25	383	18	361	22	394	-	-
180	21	368	13	345 ⁽¹⁾	17	378	-	-

(1) : 179. günde hava kurusu.

(2) : 128. günde hava kurusu.

Üretimden sonra geçen süre ile periyodik ster ağırlıkları arasında bulunan kuvvetli doğrusal ilişki, zamanla ster ağırlıklarının (yağışın etkilerine rağmen) düzenli biçimde azaldığını göstermektedir.

KAYNAKÇA

- AKALP, T. 1978. *Türkiye'deki Doğu Ladini (Picea orientalis Lk. Carr.) Ormanlarında Hasılat araştırmaları*. I.Ü. Orman Fakültesi yayını, No. 2483/261, 145 s.
- ALEMDAĞ, Ş. 1962. *Türkiye'deki Kızılçam Ormanlarının Gelişimi, Hasılat ve Amenajman Esasları*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü yayını, Teknik Bülten, No. 11, 16 s.
- ALEMDAĞ, Ş. 1967. *Türkiye'de Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü yayını, Teknik Bülten No. 20, 160 s.
- ERASLAN, İ. 1982. *Orman Amenajmanı*. I.Ü. Orman Fakültesi yayını, No. 3010/318, 582 s.
- ERDEMİR, Ö. 1974. *Sarıkamış, Göle ve Oltu Mintikaları Saf Sarıçam meşcerelerinde Hasılat Araştırmaları*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü yayını, No. 349/8, 141 s.
- KÜÇÜK, Y. 1981. *Doğu Karadeniz Bölgesinde Yuvarlak ve Yarma Odunların Ster Ağırlıkları, Ster Som Hacimleri ile Türlerle Göre Ster Emsallerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü yayını, Teknik Bülten No. 116, 12 s.
- KÜÇÜK, Y. 1987. *Doğu Karadeniz bölgesi Yakacak ve Yarma Sany Odunlarının Ster Çevirme Faktörleri ile Zamana Bağlı Olarak Ster Ağırlıkları*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü yayını, Teknik Bülten No. 182, 27 s.
- ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ. 1987a. *Türkiye Orman Varlığı*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü yayını, Muhtelif Yayın No. 48, 6 s.
- SAATÇIOĞLU, F. 1961. *Orman Bakımı*. I.Ü. Orman Fakültesi yayını, No. 928/74, 313 s.

Sıtkı UĞURLU

11 Sarıçamda Biyokütle



Kastamonu-Samatlar İşletmesinde Bir Sarıçam Ormanı

Foto: Ömer S. ERKULOĞLU

11. SARIÇAMDA BİYOKÜTLE

Çağımızda doğal kaynakların tükenmeye yüz tutması, üzerinde en çok durulması gereken konuların başında gelmektedir. Ulusal çıkarlarımız açısından, kaynaklarımızı en ekonomik ve akılcı bir yol ile değerlendirmek, ürün savurganlığını önlemek gerekmektedir. Bugüne değin, yurdumuzda, ormanlardan üretilen odun hammaddesine ağacın kullanılabilir gövdesi boyut vermiştir. Gerçekte bu biçim değerlendirme, hızla artan nüfus ve gelişen teknolojiye göre yeterli görülmemektedir. Ormancılığı ileri ülkeler, bu nedenle entansif bir işletmeciliğe başlangıç olarak tüm ağaç ve biyokütle kavramlarını ortaya atmışlardır. Ormanın odunsu lif potansiyelini incelemede yeni bir bakış açısı getiren *tüm ağaç kavramı*, ağacın bir bütün halinde -kök ucundan yaprak ucuna kadar- ele alınması ve yine tümünden (kök+kütük+gövde+dal+yaprak ya da ibre) yararlanma olanaklarının biyolojik ve teknolojik yönlerden araştırılmasıdır. *Biyokütle* ise, belirli büyüklükteki bir orman alanında bulunan ağaç ve ağaçcık topluluğunun tümüyle biriğın ya da yaşayan bir kütle halinde algılanmasıdır.

Türkiye ormancılığında biyokütle konusunda yapılan ilk araştırma sarıçam türü için gerçekleştirilmiştir (Uğurlu, et.al., 1976). Daha sonra benzer bir çalışma da kızılçam türü için yapılmıştır (Sun, et.al., 1980). El kitabının bu bölümünde, sarıçam için yapılan araştırmada uygulanan yöntem ve bulgulardan söz edilecektir.

11.1. Biyokütlenin Saptanması Yöntemi

Stepe geçiş yöresi olarak kabul edilen Kızılcahamam-Çamkoru Dr. Fuat ADALI Araştırma Ormanı çalışma sahası olarak seçilmiştir. Bu yörede belirlenen 21.0 ha. büyüklüğündeki saf sarıçam meşce-

resi iyi koru niteliğinde, tam kapalı (0.8-1.0) olup, ortalama yaşı 80 olarak tesbit edilmiştir.

Seçilen meşcereye sistematik örnekleme ile 10 adet, 20x20 m boyutlarında ve kare şeklinde 400 m² lik örnek alanlar yerleştirilmiştir. Örnek alanların tümünde ağaçlar tek tek numaralanmıştır. Yine alanlardaki tüm ağaçların göğüs çapları, ağaç boyları ve taç boyları ölçülmüştür. Ölçülen göğüs çapları yardımıyla göğüs yüzeyleri hesaplanmıştır. Her örnek alanın göğüs yüzeyi orta ağacı örnek ağaç olarak seçilmiştir.

Böylelikle seçilen 10 adet örnek ağaç kesilmiştir. Kesilen örnek ağaçlarda tüm ağaç boyu, en alttaki yeşil dala ve en alttaki kuru dala kadar olan taç boyları, ağaç yaşı, ortalama taç çapı, tacı oluşturan yeşil dalların sayısı, tacın alt-orta-üst bölümlerinden seçilen üç dalın kalınlığı ölçmeleri yapılmıştır. Ortalama dal çapı üç dal kalınlığının ortalaması olarak bulunmuştur. Örnek ağaçlara ilişkin olarak saptanan bu değerler Çizelge 1'de görülmektedir.

Bu işlemlerin bitiminden sonra, kesilmiş olan örnek ağacın dalları gövdeden ayrılmış; tacın alt-orta-üst bölümlerindeki dallar ayrı ayrı kümelenecek; kuru dallar ise yine ayrıca bir kümede toplanmıştır. Üç küme halindeki yeşil dallar ile kuru dallar ayrı ayrı tartılmıştır. Üç dal kümesinin her birinden yeteri kadar alt örnek raslantıyla seçilerek, bu alt örneklerdeki dallar ibrelerden ayıklanmış, dallar ve ibreler ayrı ayrı tartılarak yaş ağırlıkları bulunmuştur. Bu alt örnekler ayrı torbalara konularak etiketlenmiştir.

Gövde, dipten başlamak üzere 2.10 m'lik seksiyonlara ayrılmıştır. Kesilen seksiyonlar tartılarak yaş ağırlıkları bulunmuştur. Daha sonra her seksiyonun orta kısmından 10 cm'lik bir disk kesilerek

Çizelge 1. Örnek Ağaçlara İlişkin Özellikler

Örnek Ağaç No	Göğüs Çapı m	Çağ Sınıfı	Ağaç Boy m	Ağaç Yaşı	Taç Boyu		Ortalama Taç Çapı m	Dal Sayısı	Ortalama Dal Çapı cm
					Yeşil m	Kuru m			
1	23.0	c	22.00	82	9.20	12.88	3.33	74	3.7
2	23.2	c	21.03	82	10.60	13.35	2.60	68	3.3
3	31.0	c	21.30	87	12.60	14.60	6.50	95	4.5
4	27.2	c	21.10	82	8.40	11.50	4.50	74	3.0
5	25.3	c	19.50	80	7.20	11.80	3.80	64	2.6
6	25.8	c	18.60	79	10.90	13.60	4.50	61	2.4
7	21.5	c	16.10	80	5.50	9.40	3.30	37	2.8
8	19.5	b	15.40	78	8.90	10.70	3.00	50	2.1
9	23.0	c	20.43	85	7.15	11.50	4.70	69	3.6
10	23.0	c	19.20	82	7.40	14.20	2.80	55	1.9

ıkartılmıştır. Ayrı ayrı tartılarak yaş ağırlıkları tesbit edilen disklerin bir yüzüne örnek ağaç ve seksiyon numarası yazılarak torbalara konulmuştur.

Seksiyonların yaş ağırlıkları toplanarak gövde yaş ağırlığı, dal kümelerinin yaş ağırlıkları toplanarak ta kısmının yaş ağırlığı bulunmuştur. Tüm ağaç yaş ağırlığı gövde ve ta yaş ağırlıkları toplanarak elde edilmiştir. Örnek ağaçların böylelikle tesbit edilen yaş ağırlıkları izelge 2'de görölmektedir.

Arazi çalışmasının sonuçlanmasından sonra gövde, dal ve ibre alt örnekleri laboratuvara taşınmıştır. Alt örnekler kurutma fırının-da +105°C'de -değişmez ağırlık elde edinceye kadar- belli bir süre (24-48 saat) kurutulmuştur. Yapılan tartı işlemleriyle alt örneklerin fırın kurusu ağırlıkları belirlenmiştir. Seksiyon/alt örnek yaş ağırlık oranı alt örnek kuru ağırlığı ile çarpılarak seksiyon kuru ağırlığı bulunmuş ve buradan örnek ağaın gövde fırın kurusu ağırlığı elde edilmiştir. Dal ve ibreler için de benzer işlem yürütölmüştür. Hesaplanan dal ve ibre kuru ağırlığı toplanarak ta kısmının fırın kurusu ağırlığı bulunmuştur. Tüm ağaç fırın kurusu ağırlıkları ise gövde ve ta kuru ağırlıkları ile -arazide saptanmış olan- kuru dalların ağırlığı toplanarak elde edilmiştir.

Arazide öölölmüş bulunan en alttaki yeşil dala kadar olan ta boyu ile ortalama ta çapı değerlerinden yararlanılarak ta hacmi, göğüs çapı ve ağaç boyu değerleri kullanılarak da D^2H değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler ile örnek ağaçların belirlenen fırın kurusu ağırlıkları izelge 3'de görölmektedir.

Çizelge 2. Örnek Ağaçların Yaş Ağırlıkları

Örnek Ağaç No	Gövde Yaş Ağırlığı kg	Taç Yaş Ağırlığı kg	Tüm Ağaç Yaş Ağırlığı kg	Kuru Dal Ağırlığı kg
1	393.100	89.575	482.675	0.260
2	356.500	49.700	406.200	0.400
3	606.800	247.925	854.725	6.300
4	523.700	114.050	637.750	3.400
5	448.500	83.800	532.300	2.000
6	363.600	102.700	466.300	2.200
7	227.000	53.400	280.400	4.000
8	193.200	67.800	261.000	1.400
9	397.500	72.400	469.900	2.700
10	281.000	43.900	324.900	3.330

Çizelge 3. Örnek Ağaçların Hesaplanan Fırın Kuru Ağırlıkları

Örnek Ağaç No	D2H Değerleri	Taç Hacmi m3	Gövde Fırın Kuru- su Ağırlığı kg	Taç Fırın Kurusu Ağırlığı kg	Dal Fırın Kurusu Ağırlığı kg	İbre Fırın Kurusu Ağırlığı kg	Tüm Ağaç Fırın Kuru Ağırlığı kg
1	1163.80	26.708	193.895	41.686	26.387	15.299	235.841
2	1131.92	18.760	160.058	21.638	14.779	6.859	182.096
3	2046.93	139.369	293.265	124.103	93.946	30.157	423.668
4	1561.06	44.532	261.741	52.414	39.625	12.789	417.555
5	1248.18	27.219	210.362	39.369	27.834	11.535	251.731
6	1238.09	57.786	168.162	47.712	35.593	12.119	218.074
7	744.22	15.709	110.319	24.413	18.676	5.737	138.732
8	585.59	20.970	96.832	29.899	20.062	9.837	128.131
9	1080.75	41.350	189.583	32.059	26.160	5.899	224.342
10	1015.68	15.189	134.532	17.150	11.096	6.054	155.012

11.2. Bulgular

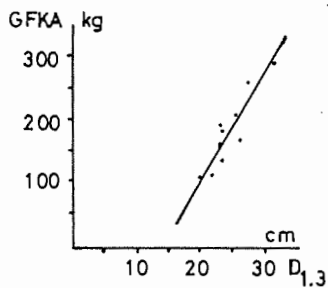
Ağacı simgeleyen ögelerin (gövde, dal, ibre, taç ve tüm ağaç) fırın kurusu ağırlıklarının tek ağaç boyutları (göğüs çapı, ağaç boyu, dal sayısı, ortalama dal çapı, taç çapı, taç boyu, taç hacmi ve D^2H) ile olan ilişkilerini dile getirebilmek için çeşitli hesap işlemleri yürütülmüştür. Özellikle regresyon işlemlerinde,bağlı ve bağımsız değişkenlere ait veriler, daha önce koordinat eksenlere taşınarak, bunların simgeledikleri bağıntıların çoğunlukla doğrusal oldukları saptanmıştır.

Bu bağlamda gövde, dal, ibre, taç ve tüm ağaç fırın kurusu ağırlıkları göğüs çapı ile (sırasıyla Şekil 1,2,3,4 ve 6); gövde ve tüm ağaç fırın kurusu ağırlıkları ağaç boyu ile; dal ve ibre fırın kurusu ağırlıkları dal sayısı ile; dal fırın kurusu ağırlığı ortalama dal çapı ile; ibre ve taç fırın kurusu ağırlıkları taç çapı ile; taç fırın kurusu ağırlığı taç boyu ve taç hacmi (Şekil 5) ile; tüm ağaç fırın kurusu ağırlığı D^2H (Şekil 7) ile doğrusal ilişki vermiştir. Bunların dışında ibre fırın kurusu ağırlığı ile dal fırın kurusu ağırlığının, taç fırın kurusu ağırlığı ile gövde fırın kurusu ağırlığının ve örnek alanın gövde fırın kurusu ağırlığı ile örnek alandaki ağaç sayısının da doğrusal bir ilişki gösterdikleri saptanmıştır.

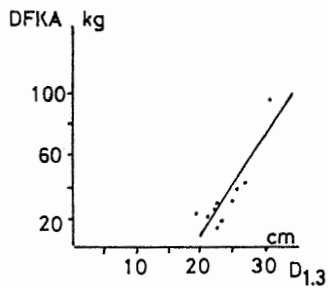
Ancak ögelere ait fırın kurusu ağırlıkların hesabında, orman içinde kolayca ölçülebilen göğüs çapının kullanılması uygun bulunmuştur. Yine de taç fırın kurusu ağırlığının hesabında taç hacminin, tüm ağaç fırın kurusu ağırlığının hesabında ise D^2H değerinin kullanılması daha sağlıklı sonuç vermektedir. Bu ilişkilere ait hesaplanan eşitlikler ve ilişkinlik katsayıları ile standard hatalar Çizelge 4'te görülmektedir.

Çizelge 4. Ağacın Çeşitli Öğelerinin Fırın kurusu Ağırlıkları ile Ağaç Boyutları Arasındaki İlişkisi.

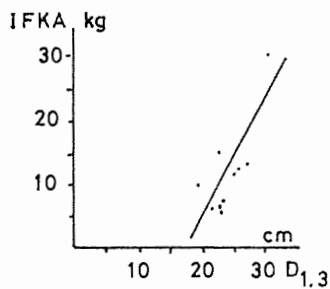
Eşitlik No	İlişki Kurulan Özellikler	Hesapla Bulunan Eşitlikler	İlişkinlik Katsayısı	Standard Hata
1	Gövde fırın kurusu ağırlığı/ Göğüs çapı	$GFKA = -246.33506 + 17.65814 D1.3$	0.912	28.90
2	Dal fırın kurusu ağırlığı/ Göğüs çapı	$DFKA = -122.26086 + 6.33718 D1.3$	0.863	13.52
3	İbre fırın kurusu ağırlığı/ Göğüs çapı	$IFKA = -31.96482 + 1.79766 D1.3$	0.781	5.33
4	Taç fırın kurusu ağırlığı/ Göğüs çapı	$TFKA = -154.22569 + 8.13484 D1.3$	0.855	17.99
5	Taç fırın kurusu ağırlığı/ Taç hacmi	$TFKA = -10.51025 + 0,79820 (TV)$	0.972	8.09
6	Tüm ağaç fırın kurusu ağırlığı/Göğüs çapı	$TAFKA = -406.27916 + 26.13597 D1.3$	0.941	32.45
7	Tüm ağaç fırın kurusu ağırlığı/D2H	$TAFKA = -24.7109 + 0.21346 (D2H)$	0.967	24.09



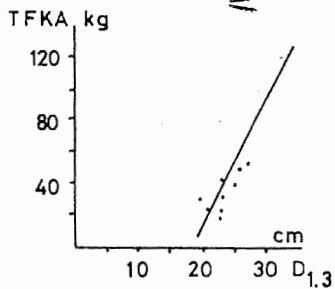
Şekil 1. Gövde fırın kurusu ağırlığı/
göğüs çapı ilişkisi



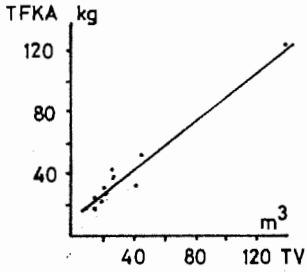
Şekil 2. Dal fırın kurusu ağırlığı/
göğüs çapı ilişkisi



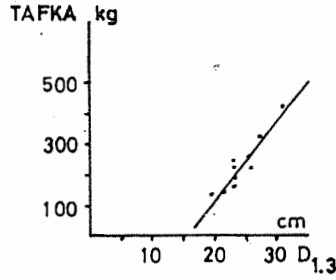
Şekil 3. İbre fırın kurusu ağırlığı/
göğüs çapı ilişkisi



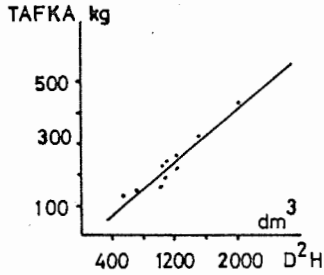
Şekil 4. Taç fırın kurusu ağırlığı/
göğüs çapı ilişkisi



Şekil 5. Taç fırın kurusu ağırlığı /
taç hacmi ilişkisi



Şekil 6. Tüm ağaç fırın kurusu ağırlığı /
göğüs çapı ilişkisi



Şekil 7. Tüm ağaç fırın kurusu ağırlığı /
 D^2H ilişkisi

Son olarak birim alandaki biyokütle miktarı hesaplanmıştır. Buna göre 80 yaşındaki sarıçam meşceresinde hektarda fırın kurusu ağırlık olarak 146 ton toprak üstü biyokütle olduğu saptanmıştır. Bunun 119 tonu gövde, 27 tonu ise taç kütesinden; taç kütesinin 20 tonluk bölümü dal odunu, 7 tonluk bölümü ise ibrelerden oluşmaktadır.

Görüldüğü üzere artık konumundaki dal ve ibre kütesi, tüm ağacın %18.5'ini oluşturmaktadır. Bu kaynağın üretime sokulması ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- SUN, O., UĞURLU, E. ÖZER. 1980. *Kızılçam Türüne Ait Biyolojik Kütlenin Saptanması*. OAE Teknik Bülten No: 104.
- UĞURLU, S., B. ARASLI, O. SUN. 1976. *Stepe Geçiş Yörelerindeki Sarıçam Meşcerelerinde Biyolojik Kütlenin Saptanması*. OAE Teknik Bülten No: 80.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

- ATTIWILL, P. M., J.D. OVINGTON. 1968. *Determination of Forest Biomass*. For. Sci. 14: 13-15.
- BASKERVILLE, G.L. 1965. *Dry-matter Production in Immature Balsam Fir Stands*. For. Sci. Monograph 9, 42 pp.
- OVINGTON, J.D., H.A.I. MANGWICK. 1959. *Distribution of Organic Matter and Plant Nutrients in a Plantation of Scots Pine*. For. Sci. 5: 344-355.

- YOUNG, H.E. 1967. *Symposium on Primary Productivity and Mineral Cycling in Natural Ecosystems*. Univ. of Maine press. Orono. 245 pp.
- YOUNG, H.E., P.M. CARPENTER. 1967. *Weight, Nutrient Element and Productivity Studies of Seedlings and Saplings of Eight Tree Species in Natural Ecosystems*. Maine Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. 28: 39 pp.
- YOUNG, H.E. 1971. *Forest Biomass Studies*. Life Sci. and Agr. Exp. Sta. Misc. Publ. 132: 205 pp.

Doç. Dr. Osman SUN

12 Sarıçamda Ürün Çeşidi Hacim Oranları



*Çayıralan İşletmesi, Yahyasaray Bölgesi 1990 Yılı Tohumlama
Kesiminden Elde Edilen Ürünler*

Foto: Ömer S. ERKULOĞLU

12. SARIÇAMDA ÜRÜN ÇEŞİDİ HACİM ORANLARI

Önemli ağaç türlerimizden olan sarıçam ormanlarından, boyutları/standartları belirlenmiş hangi ürün çeşitlerinin elde edilebileceği, Enstitümüz liderliğinde yapılan "Temel Ağaç türlerimizde Tek Ağaç ve Birim Alandaki Odun Çeşidi Oranlarının Saptanması" adlı araştırma ile ortaya konmuştur (Sun, Eren, Orpak, 1978). Özellikle parasal değerleri ve kullanım yerleri birbirinden önemli derecede farklı olan çeşitli ürünlerin, tek ağaç ve hektardaki dağılımlarının önceden bilinmesi, kaynağa ilişkin olarak yapılacak planlamalara önemli katkılar sağlayacaktır.

Sarıçamda tomruk (Sınıf: 1, 2, 3 ve toplamı), maden direği, sanayi odunu ve yakacak odun olarak ürün çeşitlerinin tek ağaç ve hektardaki hacim oranları, göğüs çapı ($d_{1.3}$) ve ortalama göğüs çapına ($d_{1.3}$) dayalı hesaplanmıştır. Kabuklu ve kabuksuz olarak elde edilen bu değerler, Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Ayrıca, sarıçam tek ağaçların hacimlendirilmesinde kullanılacak "Çift Girişli Hacim tablosu" ve kütük/göğüs çapı/ağacın yarı boydaki çapı ve göğüs çapı/ağacın yarı boydaki çaplarına ilişkin değerleri içeren Çizelge 3 ve 4'te verilmiştir.

Çizelge 1.

Ek 2.4. Sarıçam Türünde d_{1.3} Çapına Bağlı Tek Ağaştaki Kabuklu/Kabuksuz Ürün Çeşidi Hacim Oranları

Kütükle d _{1.3} Çapı	K a b u k l u - m ³						K a b u k s u z - m ³						Kabuk Oranı		
	Tomruk Sınıfları			Toplam	Maden Direk	Sanayi Odunu	Yakacak	Tomruk Sınıfları			Toplam	Maden Direk		Sanayi Odunu	Yakacak
	%V ₁	%V ₂	%V ₃	%V	%V ₄	%V ₅	%V ₆	%V ₁	%V ₂	%V ₃	%V	%V ₄	%V ₅	%V ₆	%V _X
16					58.5	19.4	20.6					37.0	12.2	14.1	36.7
17					56.4	16.7	21.0					36.6	12.1	16.2	35.1
18					54.5	17.9	21.4					36.1	11.8	15.4	33.7
19					52.7	17.2	21.7					35.6	11.6	20.4	32.4
20			10.4	10.4	51.0	16.6	22.0			7.1	7.1	35.0	11.4	15.3	31.2
21		1.7	12.3	14.0	49.3	15.9	20.8		1.1	6.5	9.6	34.4	11.0	15.0	30.0
22		2.3	14.2	16.5	47.6	15.3	20.4		1.6	10.0	11.6	33.8	10.7	14.9	29.0
23		2.6	16.0	18.6	46.3	14.8	20.1		2.0	11.4	13.4	33.2	10.5	14.8	28.1
24		3.3	17.6	20.9	44.8	14.2	20.1		2.3	12.7	15.0	32.8	10.3	14.7	27.2
25		3.9	19.3	23.2	43.4	13.7	19.7		2.6	14.1	16.9	31.9	10.0	14.6	26.6
26		4.3	20.8	25.1	42.1	13.2	19.6		3.1	15.4	18.5	31.4	9.6	14.5	25.8
27		4.8	22.3	27.1	40.9	12.7	19.3		3.5	16.6	20.1	30.9	9.4	14.4	25.2
28		5.2	23.8	29.0	39.6	12.2	19.2		3.9	17.9	21.8	30.0	9.3	14.3	24.6
29		5.7	25.2	30.9	38.5	11.6	18.8		4.3	19.1	23.4	29.5	8.9	14.2	24.0
30		6.1	26.5	32.6	37.3	11.3	18.8		4.0	20.9	24.9	28.2	8.8	14.1	23.0
31		6.5	27.8	34.3	36.2	10.9	18.6		5.0	21.4	26.4	26.0	8.7	14.0	22.9
32		6.9	29.1	36.0	35.1	10.5	18.4		5.3	22.6	27.9	27.3	8.6	13.8	22.4
33	0.1	7.3	30.3	37.7	34.3	10.1	17.9		5.7	23.9	29.6	27.0	8.0	13.7	22.0
34	0.6	7.7	31.5	39.8	33.2	9.8	17.2	0.4	6.0	24.7	31.1	26.3	7.8	13.5	21.3
35	1.2	8.0	32.7	41.9	32.1	9.5	16.5	0.9	6.3	25.8	33.0	25.5	7.6	13.0	20.9
36	1.8	8.3	33.8	43.9	31.2	9.0	15.9	1.4	6.6	26.9	34.9	24.8	7.1	12.8	20.4
37	2.2	8.6	34.8	45.8	30.4	8.7	15.1	1.7	7.0	27.8	36.5	24.3	6.9	12.3	20.0
38	2.8	9.0	35.9	47.7	29.4	8.3	14.6	2.2	7.2	28.6	38.2	23.6	6.6	11.9	19.7
39	3.2	9.4	36.9	49.5	28.6	8.0	13.9	2.5	7.5	29.7	39.7	23.0	6.4	11.6	19.3
40	3.7	9.7	37.9	51.3	27.7	7.7	13.3	2.9	7.8	30.6	41.3	22.4	6.2	11.1	19.0

Çizelge 1'in devamı

41	4.1	10.0	38.9	53.0	26.9	7.3	12.8	3.3	8.1	31.6	43.0	21.8	5.9	10.7	16.6
42	4.5	10.3	39.9	54.7	26.1	7.0	12.2	3.6	8.4	32.5	44.5	21.3	5.7	10.2	16.3
43	4.9	10.5	40.9	56.3	25.2	6.8	11.7	4.0	8.6	33.5	46.1	20.6	5.5	9.8	16.0
44	5.3	10.8	41.8	57.9	24.5	6.5	11.1	4.3	8.8	34.4	47.5	20.1	5.3	9.4	17.7
45	5.8	11.1	42.6	58.5	23.8	6.1	10.6	4.7	9.1	35.1	48.9	19.6	5.0	9.1	17.4
46	6.1	11.4	43.6	61.1	22.9	5.9	10.1	5.0	9.4	36.1	50.5	18.9	4.8	8.7	17.1
47	6.6	11.7	44.3	62.6	22.2	5.7	9.5	5.4	9.7	36.8	51.5	18.4	4.7	8.1	16.9
48	6.9	11.9	45.2	64.0	21.6	5.4	9.0	5.7	9.9	37.6	53.2	18.0	4.5	7.7	16.6
49	7.2	12.3	46.0	65.5	20.9	5.1	8.5	6.0	10.2	38.4	54.6	17.4	4.2	7.4	16.4
50	7.7	12.4	46.8	66.9	20.2	4.9	8.0	6.4	10.4	39.2	55.0	16.9	4.1	6.9	16.1
51	8.0	12.7	47.6	68.3	19.6	4.6	7.5	6.7	10.6	40.0	57.3	16.4	3.8	6.6	15.9
52	8.3	12.9	48.5	69.7	18.8	4.4	7.1	6.9	10.8	40.8	58.5	15.8	3.7	6.3	15.7
53	8.8	13.1	49.1	71.0	18.2	4.1	6.7	7.4	11.0	41.4	59.6	15.3	3.4	6.0	15.5
54	9.0	13.4	49.9	72.3	17.6	3.8	6.3	7.6	11.3	42.2	61.1	14.9	3.2	5.5	15.3
55	9.3	13.7	50.6	73.6	16.9	3.6	5.9	7.8	11.6	42.9	62.3	14.3	3.0	5.3	15.1
56	9.7	13.8	51.3	74.8	16.5	3.3	5.4	8.2	11.7	43.6	63.5	14.0	2.8	4.8	14.9
57	10.0	14.0	52.1	76.1	15.9	3.1	4.9	8.5	11.9	44.4	64.8	13.5	2.6	4.4	14.7
58	10.3	14.2	52.8	77.3	15.2	2.9	4.6	8.8	12.1	45.1	66.0	12.9	2.4	4.2	14.5
59	10.7	14.4	53.4	78.5	14.6	2.7	4.2	9.1	12.3	45.7	67.1	12.5	2.3	3.8	14.3
60	10.9	14.7	54.1	79.7	14.1	2.4	3.8	9.3	12.6	46.4	68.3	12.1	2.0	3.5	14.1
61	11.2	14.9	54.8	80.9	13.5	2.2	3.4	9.6	12.8	47.1	69.5	11.6	1.8	3.1	14.0
62	11.6	15.1	55.3	82.0	13.0	2.0	3.0	9.9	13.0	47.6	70.5	11.2	1.7	2.8	13.8
63	11.9	15.2	56.0	83.1	12.5	1.8	2.6	10.2	13.1	48.3	71.6	10.7	1.5	2.5	13.7
64	12.1	15.4	56.7	84.2	11.9	1.6	2.3	10.4	13.3	49.0	72.7	10.2	1.3	2.3	13.5
65	12.4	15.7	57.2	85.3	11.4	1.4	1.9	10.7	13.5	49.5	73.7	9.8	1.2	1.9	13.4
66	12.7	15.9	57.8	86.4	10.9	1.2	1.5	11.0	13.8	50.1	74.9	9.4	1.0	1.5	13.2
67	12.9	16.1	58.5	87.5	10.4	1.0	1.1	11.2	13.9	50.8	75.9	9.0	0.8	1.2	13.1
68	13.2	16.3	59.0	88.5	9.8	0.9	0.8	11.4	14.1	51.3	76.8	8.5	0.7	1.1	12.9

Çizelge 2.

Ek 3.2. Sarıçam Turunda Ortalama d_{1,3} Çapına Bağlı Hektardaki Kabuklu/Kabuksuz Ürün Geçidi: Hacim Oranları (K - m³)

KABUKLU d _{1,3} Çapı	K a b u k l u - m ³							K a b u k s u z - m ³							Kabuk Oranı
	Tonluk Sınıflar			Toplam	Maden Sarayı Direk Odunu			Toplam	Maden Sarayı Direk Odunu			Yakacak	Yakacak		
	KV ₁	KV ₂	KV ₃		KV ₄	KV ₅	KV ₆		KV ₁	KV ₂	KV ₃			KV ₄	KV ₅
13					39.2	31.6	29.0					27.6	22.6	20.6	29.0
14					37.6	30.6	31.8					26.9	21.9	22.7	26.5
15					36.2	29.5	34.3					26.0	21.2	24.7	28.1
16					34.6	28.5	36.6					25.2	20.6	26.6	27.6
17					33.5	27.5	39.0					24.4	20.0	26.4	27.2
18					32.3	26.5	41.2					23.6	19.4	30.2	26.8
19					31.2	25.7	43.1					22.9	18.9	31.8	26.4
20					30.1	24.6	45.1					22.3	18.4	33.4	25.9
21		3.3	26.1	29.4	29.1	24.1	17.4		2.4	19.4	21.6	21.7	17.9	13.1	25.5
22		3.9	27.2	33.1	28.1	23.3	17.3		2.9	20.4	23.3	21.1	17.5	13.1	25.1
23	0.5	4.4	28.3	33.2	27.2	22.6	17.0	0.4	3.3	21.3	25.0	20.5	17.0	13.0	24.7
24	0.9	4.9	29.4	35.2	26.3	21.9	16.6	0.7	3.7	22.2	26.6	19.9	16.5	12.8	24.4
25	1.3	5.4	30.4	37.1	25.5	21.2	16.2	0.9	4.1	23.1	28.1	19.4	16.1	12.6	24.0
26	1.7	5.8	31.4	38.9	24.7	20.6	15.8	1.3	4.5	23.9	29.6	18.9	15.7	12.4	23.6
27	2.1	6.3	32.4	40.8	23.9	20.0	15.3	1.6	4.6	24.9	31.3	18.3	15.4	12.2	23.2
28	2.5	6.7	33.3	42.5	23.1	19.4	15.0	1.9	5.2	25.7	32.6	17.8	14.9	11.8	22.6
29	2.8	7.1	34.2	44.1	22.4	18.9	14.6	2.2	5.5	26.5	34.2	17.4	14.6	11.6	22.5
30	3.2	7.5	35.0	45.7	21.7	18.3	14.3	2.5	5.8	27.3	35.6	16.9	14.2	11.3	22.1
31	3.5	7.9	35.8	47.2	21.0	17.6	14.0	2.7	6.2	28.0	36.9	16.4	13.9	11.2	21.8
32	3.6	8.3	36.6	48.7	20.3	17.3	13.7	2.9	6.5	28.7	38.1	15.9	13.6	11.0	21.5
33	4.1	8.7	37.4	50.2	19.7	16.8	13.3	3.2	6.9	29.5	39.6	15.5	13.0	10.9	21.1
34	4.4	9.0	38.2	51.6	19.0	16.3	13.1	3.5	7.1	30.2	40.8	15.0	12.9	10.6	20.8
35	4.7	9.4	38.9	53.0	18.4	15.8	12.8	3.7	7.4	30.9	42.0	14.6	12.6	10.5	20.5
36	5.0	9.7	39.6	54.3	17.9	15.4	12.4	3.9	7.7	31.6	43.2	14.3	12.3	10.3	20.1
37	5.3	10.0	40.3	55.6	17.3	14.9	12.2	4.2	8.0	32.3	44.5	13.9	11.9	10.1	19.8
38	5.6	10.4	41.0	57.0	16.7	14.5	11.8	4.7	8.4	33.0	45.9	13.4	11.7	9.9	19.5

Çizelge 2'nin devamı

39	5.8	10.7	41.6	58.1	16.2	14.1	11.6	4.8	8.5	33.6	46.9	13.1	11.4	9.5	19.2
40	6.1	11.0	42.2	59.3	15.6	13.7	11.4	4.9	8.9	34.2	48.0	12.6	11.2	9.4	18.9
41	6.3	11.3	42.9	60.5	15.1	13.3	11.1	5.1	9.2	34.9	49.2	11.9	10.8	9.3	18.6
42	6.6	11.5	43.5	61.6	14.6	12.9	10.9	5.4	9.4	35.5	50.3	11.6	10.5	9.1	18.3
43	6.8	11.8	44.1	62.7	14.1	12.5	10.7	5.6	9.7	36.2	51.5	11.6	10.2	8.7	18.0
44	7.0	12.1	44.6	63.7	13.7	12.1	10.5	5.8	9.9	36.7	52.4	11.3	10.0	8.6	17.7
45	7.3	12.4	45.2	64.9	13.2	11.8	10.1	6.0	10.2	37.3	53.5	10.9	9.7	8.4	17.5
46	7.5	12.6	45.8	65.9	12.7	11.4	10.0	6.2	10.4	37.9	54.5	10.5	9.5	8.3	17.2
47	7.7	12.9	46.3	66.9	12.3	11.1	9.7	6.4	10.7	38.5	55.6	10.2	9.2	8.1	16.9
48	7.9	13.1	46.8	67.8	11.8	10.8	9.6	6.6	10.9	38.9	56.7	9.8	9.0	8.0	16.7
49	8.1	13.4	47.3	68.8	11.4	10.4	9.4	6.8	11.2	39.5	57.5	9.5	8.7	7.9	16.4
50	8.3	13.6	47.8	69.7	11.0	10.1	9.2	6.9	11.4	40.1	58.4	9.2	8.5	7.8	16.1
51	8.5	13.8	48.3	70.6	10.6	9.6	9.2	7.1	11.6	40.6	59.3	8.9	8.2	7.7	15.9
52	8.7	14.1	48.6	71.4	10.2	9.4	9.0	7.3	11.9	41.0	60.2	8.6	8.0	7.6	15.6
53	8.9	14.3	49.3	72.5	9.8	9.1	8.6	7.5	12.1	41.7	61.3	8.3	7.7	7.3	15.4
54	9.1	14.5	49.8	73.4	9.4	8.6	8.4	7.7	12.3	42.2	62.2	7.9	7.5	7.2	15.2
55	9.3	14.7	50.2	74.2	9.0	8.5	8.3	7.9	12.5	42.7	63.1	7.6	7.3	7.1	14.9
56	9.5	15.0	50.7	75.2	8.6	8.3	7.9	8.1	12.8	43.2	64.1	7.3	7.1	6.8	14.7
57	9.7	15.2	51.1	76.0	8.2	8.0	7.8	8.3	13.0	43.7	65.0	7.0	6.9	6.7	14.4
58	9.8	15.4	51.6	76.8	7.9	7.7	7.6	8.4	13.2	44.3	65.9	6.8	6.6	6.5	14.2
59	10.0	15.6	52.0	77.6	7.5	7.4	7.5	8.6	13.4	44.7	66.7	6.4	6.5	6.4	14.0
60	10.2	15.8	52.4	78.4	7.2	7.1	7.3	8.8	13.6	45.2	67.6	6.2	6.1	6.3	13.8
61	10.3	16.0	52.8	79.1	6.8	6.9	7.2	8.9	13.8	45.6	68.3	5.9	6.0	6.2	13.6
62	10.5	16.2	53.2	79.9	6.5	6.6	7.0	9.1	14.0	46.1	69.2	5.6	5.8	6.1	13.3
63	10.7	16.4	53.7	80.8	6.1	6.4	6.7	9.3	14.2	46.7	70.2	5.2	5.6	5.9	13.1
64	10.8	16.5	54.0	81.3	5.8	6.1	6.8	9.4	14.4	47.0	70.8	5.0	5.5	5.8	12.9
65	11.0	16.7	54.4	82.1	5.5	5.9	6.5	9.6	14.6	47.5	71.7	4.8	5.1	5.7	12.7
66	11.1	16.9	54.8	82.8	5.2	5.6	6.4	9.7	14.8	47.9	72.4	4.5	5.0	5.6	12.5
67	11.3	17.1	55.2	83.6	4.9	5.4	6.1	9.9	15.0	48.4	73.3	4.3	4.7	5.4	12.3
68	11.4	17.3	55.6	84.3	4.6	5.1	6.0	10.0	15.2	48.9	74.1	4.0	4.5	5.3	12.1

Çizelge 3.

Ek : 1.4. Barışan Türü İçin Çift Girişli Kocin Tablosu (Kabuklu : m³)

Çap	B o y l a r (m)											
d	8	9	10	11	12	13	13	15	16	17	18	19
10	0.0432	0.0512	0.0533	0.0556	0.0581	0.0608	0.0635	0.0664	0.0694	0.0725	0.0757	0.0790
11	0.0509	0.0612	0.0638	0.0666	0.0694	0.0727	0.0760	0.0795	0.0830	0.0867	0.0906	0.0945
12	0.0694	0.0721	0.0751	0.0784	0.0819	0.0856	0.0895	0.0936	0.0978	0.1021	0.1066	0.1113
13	0.0806	0.0838	0.0873	0.0911	0.0952	0.0995	0.1040	0.1087	0.1136	0.1187	0.1239	0.1293
14	0.0927	0.0964	0.1003	0.1047	0.1094	0.1143	0.1195	0.1250	0.1306	0.1364	0.1424	0.1486
15	0.1055	0.1096	0.1142	0.1192	0.1245	0.1302	0.1362	0.1422	0.1482	0.1553	0.1621	0.1692
16	0.1190	0.1237	0.1289	0.1345	0.1405	0.1469	0.1536	0.1605	0.1676	0.1753	0.1830	0.1910
17	0.1334	0.1386	0.144	0.1507	0.1575	0.1645	0.1721	0.1799	0.1880	0.1964	0.2050	0.2139
18	0.1385	0.1442	0.1507	0.1577	0.1653	0.1734	0.1818	0.1905	0.1992	0.2086	0.2186	0.2281
19	0.1643	0.1707	0.1778	0.1856	0.1940	0.2028	0.2120	0.2215	0.2316	0.2414	0.2515	0.2619
20	0.1837	0.1909	0.1988	0.2074	0.2163	0.2255	0.2351	0.2449	0.2549	0.2653	0.2760	0.2870
21	0.1982	0.2059	0.2145	0.2239	0.2340	0.2446	0.2557	0.2673	0.2793	0.2916	0.3040	0.3179
22	0.2162	0.2246	0.2341	0.2434	0.2533	0.2666	0.2790	0.2916	0.3046	0.3183	0.3324	0.3468
23	0.2350	0.2441	0.2544	0.2655	0.2774	0.2900	0.3031	0.3164	0.3312	0.3460	0.3614	0.3770
24	0.2545	0.2644	0.2755	0.2876	0.3004	0.3141	0.3283	0.3432	0.3587	0.3747	0.3912	0.4080
25	0.2747	0.2854	0.2974	0.3104	0.3244	0.3390	0.3542	0.3700	0.3864	0.4034	0.4205	0.4386
26	0.2956	0.3071	0.3205	0.3340	0.3484	0.3634	0.3790	0.3954	0.4124	0.4300	0.4477	0.4659
27	0.3173	0.3296	0.3434	0.3575	0.3724	0.3879	0.4039	0.4204	0.4374	0.4549	0.4729	0.4911
28	0.3396	0.3520	0.3676	0.3837	0.4007	0.4181	0.4362	0.4540	0.4726	0.5000	0.5280	0.5561
29	0.3727	0.3750	0.3925	0.4099	0.4281	0.4475	0.4679	0.4891	0.5111	0.5339	0.5573	0.5811
30	0.3884	0.4014	0.4183	0.4366	0.4552	0.4749	0.4955	0.5161	0.5378	0.5599	0.5824	0.6054
31	0.4104	0.4260	0.4447	0.4642	0.4840	0.5040	0.5241	0.5442	0.5649	0.5862	0.6079	0.6300
32	0.4360	0.4529	0.4719	0.4926	0.5147	0.5370	0.5595	0.5824	0.6059	0.6299	0.6544	0.6793
33	0.4618	0.4798	0.4999	0.5218	0.5445	0.5679	0.5918	0.6162	0.6411	0.6664	0.6921	0.7182
34	0.4883	0.5073	0.5286	0.5517	0.5765	0.6026	0.6300	0.6586	0.6882	0.7189	0.7506	0.7833
35	0.5155	0.5355	0.5580	0.5825	0.6086	0.6362	0.6651	0.6952	0.7265	0.7589	0.7924	0.8269

Çizelge 3'ün devamı

Çap	B o y l a r (m)											
d _{1.3}	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
20	0.3026	0.3154	0.3285	0.3420	0.3558	0.3700	0.3845	0.3993	0.4144	0.4299	0.4457	0.4619
21	0.3315	0.3456	0.3600	0.3747	0.3897	0.4051	0.4213	0.4375	0.4541	0.4711	0.4884	0.5061
22	0.3617	0.3770	0.3927	0.4089	0.4245	0.4403	0.4566	0.4733	0.4904	0.5140	0.5329	0.5522
23	0.3931	0.4098	0.4266	0.4443	0.4623	0.4807	0.4995	0.5188	0.5384	0.5586	0.5791	0.6001
24	0.4257	0.4430	0.4622	0.4812	0.5006	0.5206	0.5409	0.5619	0.5831	0.6049	0.6272	0.6479
25	0.4590	0.4770	0.4959	0.5194	0.5404	0.5619	0.5835	0.6064	0.6294	0.6525	0.6770	0.7015
26	0.4946	0.5155	0.5370	0.5590	0.5816	0.6047	0.6284	0.6526	0.6774	0.7027	0.7282	0.7549
27	0.5308	0.5532	0.5763	0.5999	0.6241	0.6490	0.6744	0.7004	0.7269	0.7541	0.7819	0.8102
28	0.5681	0.5922	0.6168	0.6421	0.6681	0.6947	0.7216	0.7497	0.7781	0.8072	0.8365	0.8672
29	0.6067	0.6323	0.6587	0.6857	0.7134	0.7418	0.7708	0.8005	0.8309	0.8620	0.8937	0.9261
30	0.6469	0.6737	0.7018	0.7306	0.7601	0.7904	0.8213	0.8530	0.8853	0.9184	0.9522	0.9867
31	0.6883	0.7164	0.7462	0.7766	0.8082	0.8403	0.8732	0.9069	0.9314	0.9765	1.0124	1.0491
32	0.7293	0.7602	0.7919	0.8243	0.8576	0.8917	0.9267	0.9624	0.9989	1.0362	1.0744	1.1113
33	0.7745	0.8052	0.8363	0.8723	0.9084	0.9446	0.9815	1.0194	1.0581	1.0976	1.1380	1.1792
34	0.8169	0.8514	0.8819	0.9233	0.9606	0.9988	1.0379	1.0779	1.1188	1.1606	1.2033	1.2469
35	0.8624	0.8998	0.9363	0.9747	1.0141	1.0544	1.0957	1.1368	1.1811	1.2252	1.2704	1.3164
36	0.9090	0.9474	0.9865	1.0274	1.0689	1.1114	1.1549	1.1994	1.2449	1.2915	1.3390	1.3877
37	0.9567	0.9972	1.0388	1.0814	1.1251	1.1698	1.2156	1.2625	1.3104	1.3594	1.4093	1.4604
38	1.0058	1.0482	1.0918	1.1366	1.1825	1.2296	1.2777	1.3270	1.3773	1.4288	1.4814	1.5351
39	1.0556	1.1003	1.1461	1.1932	1.2414	1.2907	1.3413	1.3930	1.4456	1.4998	1.5555	1.6114
40	1.1068	1.1536	1.2017	1.2510	1.3015	1.3532	1.4062	1.4604	1.5150	1.5725	1.6304	1.6895
41	1.1590	1.2080	1.2594	1.3100	1.3629	1.4171	1.4726	1.5294	1.5874	1.6467	1.7370	1.7892
42	1.2124	1.2637	1.3163	1.3703	1.4257	1.4824	1.5404	1.5998	1.6605	1.7225	1.7859	1.8507
43	1.2669	1.3204	1.3755	1.4319	1.4897	1.5490	1.6096	1.6717	1.7351	1.7999	1.8662	1.9338
44	1.3224	1.3804	1.4390	1.4987	1.5591	1.6169	1.6802	1.7450	1.8112	1.8789	1.9480	2.0187
45	1.3791	1.4373	1.4975	1.5588	1.6217	1.6862	1.7523	1.8198	1.8889	1.9594	2.0315	2.1052
46	1.4369	1.4977	1.5601	1.6241	1.6897	1.7569	1.8257	1.8960	1.9680	2.0415	2.1167	2.1934

Çizelge 3'ün devamı

Çap	B o y l a r (m)											
d ₁₋₃	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
47	1.4858	1.5390	1.6240	1.6906	1.7509	1.8239	1.9005	1.9737	2.0405	2.1252	2.2034	2.2832
48	1.5357	1.6215	1.6891	1.7504	1.8294	1.9022	1.9767	2.0520	2.1307	2.2104	2.2917	2.3740
49	1.6130	1.7332	1.7534	1.8273	1.9012	1.9768	2.0542	2.1334	2.2144	2.2971	2.3816	2.4560
50	1.5703	1.7439	1.8228	1.8976	1.9743	2.0528	2.1332	2.2154	2.2995	2.3853	2.4732	2.5620
51	1.722	1.8130	1.8913	1.9691	2.0406	2.1301	2.2145	2.2988	2.3860	2.4752	2.5663	2.6593
52	1.804	1.8828	1.9613	2.0417	2.1222	2.2007	2.2952	2.3836	2.4741	2.5655	2.6510	2.7574
53	1.8718	1.9510	2.0323	2.1136	2.2011	2.2866	2.3702	2.4699	2.5636	2.6593	2.7573	2.8572
54	1.9403	2.0202	2.1044	2.1907	2.2792	2.3699	2.4626	2.5576	2.6546	2.7538	2.8552	2.9506
55	2.0058	2.0906	2.1777	2.2670	2.3536	2.4524	2.5404	2.6466	2.7471	2.8497	2.9646	3.0617
56	2.0743	2.1521	2.2522	2.3446	2.3493	2.5363	2.6355	2.7371	2.8410	2.9472	3.0663	3.1664
57	2.1440	2.2346	2.3270	2.4233	2.5211	2.6214	2.7240	2.8290	2.9364	3.0461	3.1582	3.2727
58	2.2147	2.3084	2.4045	2.502	2.6034	2.7079	2.8139	2.9233	3.0332	3.1446	3.2624	3.3806
59	2.2864	2.3810	2.4824	2.5843	2.6887	2.7956	2.9050	3.0170	3.1315	3.2405	3.3561	3.4701
60	2.3593	2.4500	2.5615	2.6666	2.7743	2.8846	2.9976	3.1131	3.2312	3.3520	3.4753	3.5013
61	2.4331	2.5360	2.6417	2.7501	2.8611	3.0749	3.0714	3.2106	3.3324	3.4569	3.5841	3.7140
62	2.5080	2.6141	2.7230	2.8347	2.9492	3.0665	3.1866	3.3094	3.4350	3.5644	3.6945	3.8244
63	2.5840	2.6933	2.8045	2.9206	3.0366	3.1594	3.2831	3.4096	3.5390	3.6713	3.8064	3.9443
64	2.6610	2.7736	2.8891	3.0076	3.1291	3.2536	3.3807	3.5113	3.6445	3.7807	3.9198	4.0619
65	2.7391	2.9543	2.9738	3.0938	3.2209	3.3490	3.4801	3.6142	3.7515	3.8916	4.0348	4.1810
66	2.8182	2.9373	3.0597	3.1853	3.3139	3.4457	3.5806	3.7186	3.8597	4.0039	4.1513	4.3017
67	2.8983	3.0209	3.1467	3.2755	3.4081	3.5437	3.6824	3.8244	3.9695	4.1178	4.2594	4.4241
68	2.9795	3.1055	3.2348	3.3675	3.5036	3.6429	3.7855	3.9314	4.0806	4.2331	4.3888	4.5430
69	3.0617	3.1911	3.3241	3.3604	3.6002	3.7434	3.8900	4.0399	4.1932	4.3499	4.5100	4.6734
70	3.1449	3.2779	3.4144	3.5545	3.6981	3.8452	3.9957	4.1497	4.3070	4.4601	4.6194	4.7831
71	3.2291	3.3657	3.5039	3.6438	3.7872	3.9452	4.1028	4.2609	4.4226	4.5873	4.7567	4.9291
72	3.3134	3.4526	3.5965	3.7452	3.8975	4.0525	4.2111	4.3734	4.5394	4.7090	4.8822	5.0593
73	3.4007	3.5445	3.6922	3.8427	3.9990	4.1560	4.3208	4.4873	4.6576	4.8316	5.0094	5.1910

Çizelge 3'ün devamı

Çap d	B o y l a r (m)											
1.3	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
74	3.4588	3.6356	3.7371	3.9424	4.1017	4.2648	4.4317	4.6026	4.7772	4.9557	5.1381	5.3243
75	3.5763	3.7277	3.8030	4.0423	4.2065	4.3739	4.5440	4.7191	4.8982	5.0812	5.2683	5.4532
76	3.6658	3.8208	3.9309	4.1433	4.3106	4.4821	4.6575	4.8371	5.0206	5.2082	5.3999	5.5958
77	3.7662	3.9150	4.0781	4.2455	4.4159	4.5926	4.7724	4.9563	5.1444	5.3366	5.5330	5.7336
78	3.8476	4.0103	4.1774	4.3488	4.5244	4.7043	4.8885	5.0769	5.2696	5.4665	5.6677	5.8731
79	3.9300	4.1066	4.2777	4.4532	4.6331	4.8173	5.0059	5.1958	5.3962	5.5978	5.8038	6.0142
80	4.0334	4.2040	4.3793	4.5588	4.7429	4.9016	5.1246	5.3222	5.5241	5.7305	5.9414	6.1468
81	4.1278	4.3024	4.4816	4.6655	4.8540	5.0470	5.2447	5.4467	5.6334	5.8647	6.0805	6.3009
82	4.2233	4.4019	4.5853	4.7734	4.9662	5.1663	5.3659	5.5727	5.7841	6.0003	6.2211	6.4466
83	4.3197	4.5124	4.6900	4.8824	5.0796	5.2816	5.4884	5.699	5.9162	6.1373	6.3631	6.5938
84	4.4172	4.6030	4.7958	5.0025	5.1902	5.4007	5.6122	5.8285	6.0497	6.2757	6.5067	6.7425
85	4.5156	4.7066	4.9027	5.1038	5.3099	5.5211	5.7373	5.9584	6.1945	6.4156	6.6517	6.8958
86	4.6159	4.8102	5.0106	5.2162	5.4269	5.6427	5.8636	6.0896	6.3207	6.5569	6.7922	7.0446
87	4.7155	4.9149	5.1197	5.3297	5.5347	5.7555	5.9912	6.2222	6.4583	6.6996	6.9461	7.1979
88	4.8169	5.0210	5.2296	5.4444	5.6643	5.8896	6.1201	6.3560	6.5972	6.8337	7.0956	7.3538
89	4.9193	5.1274	5.3410	5.5601	5.7847	6.0147	6.2502	6.4911	6.7375	6.9856	7.2464	7.5091
90	5.0227	5.2352	5.4533	5.6770	5.9063	6.1412	6.3816	6.6276	6.8792	7.1352	7.3988	7.6670

Çizelge 3'ün devamı

Çap d	B o y l a r (m)								
1.3	32	33	34	35	36	37	38	39	40
40	1.7498	1.8113	1.8742	1.9382	2.0035	2.0701	2.1379	2.2070	2.2774
41	1.8324	1.8969	1.9626	2.0297	2.0981	2.1678	2.2388	2.3112	2.3849
42	1.9168	1.9842	2.0520	2.1203	2.1891	2.2586	2.3299	2.4017	2.4747
43	2.0029	2.0733	2.1452	2.2185	2.2933	2.3695	2.4471	2.5262	2.6068
44	2.0907	2.1643	2.2394	2.3159	2.3939	2.4734	2.5545	2.6371	2.7212
45	2.1804	2.2571	2.3353	2.4151	2.4965	2.5795	2.6640	2.7501	2.8378
46	2.2717	2.3516	2.4332	2.5163	2.6011	2.6875	2.7757	2.8653	2.9567
47	2.3648	2.4480	2.5329	2.6194	2.7077	2.7976	2.8893	2.9827	3.0778
48	2.4596	2.5461	2.6344	2.7244	2.8162	2.9098	3.0051	3.1023	3.2012
49	2.5561	2.6460	2.7378	2.8313	2.9263	3.0240	3.1231	3.2240	3.3268
50	2.6543	2.7477	2.8430	2.9401	3.0392	3.1402	3.2431	3.3479	3.4547
51	2.7543	2.8512	2.9500	3.0508	3.1536	3.2584	3.3652	3.4740	3.5848
52	2.8559	2.9564	3.0589	3.1634	3.2700	3.3787	3.4894	3.6022	3.7170
53	2.9593	3.0634	3.1696	3.2779	3.3884	3.5006	3.6156	3.7325	3.8516
54	3.0643	3.1721	3.2821	3.3943	3.5086	3.6252	3.7440	3.8650	3.9883
55	3.1710	3.2826	3.3964	3.5125	3.6308	3.7515	3.8744	3.9996	4.1272
56	3.2794	3.3948	3.5125	3.6326	3.7550	3.8797	4.0069	4.1364	4.2683
57	3.2895	3.5088	3.6395	3.7755	3.9080	4.0400	4.1744	4.2752	4.4116
58	3.5013	3.6245	3.7502	3.8783	4.0090	4.1422	4.2779	4.4162	4.5571
59	3.6148	3.7419	4.0712	4.0040	4.1389	4.2764	4.4166	4.5593	4.7047
60	3.7299	3.8611	3.9950	4.1315	4.2707	4.4126	4.5572	4.7045	4.8546
61	3.8467	3.9820	4.1201	4.2609	4.4044	4.5508	4.6993	4.8516	5.0065
62	3.9651	4.1046	4.2469	4.3920	4.5400	4.6909	4.8446	5.0012	5.1607
63	4.0852	4.2289	4.3755	4.5251	4.6775	4.8330	4.9913	5.1527	5.3170
64	4.2069	4.3549	4.5059	4.6599	4.8169	4.9770	5.1401	5.3062	5.4753

Çizelge 3'ün devamı

Şarj	B u s l a r (m)								
d	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1.3									
65	4.3303	4.2527	4.1801	4.1036	4.0262	3.9430	3.8508	3.7418	3.6360
66	4.3353	4.2521	4.1720	4.0951	4.0121	3.9209	3.8235	3.7195	3.6193
67	4.3402	4.2533	4.1707	4.0954	4.0165	3.9206	3.8204	3.7134	3.6037
68	4.3404	4.2561	4.1752	4.0978	4.0134	3.9246	3.8252	3.7142	3.6137
69	4.3403	4.2506	4.1703	4.0915	4.0122	3.9243	3.8249	3.7151	3.6098
70	4.3419	4.2568	4.1753	4.0972	4.0140	3.9220	3.8247	3.7111	3.6110
71	4.3451	4.2647	4.1819	4.0945	4.0153	3.9234	3.8235	3.71391	3.6144
72	4.3499	4.2723	4.1824	4.0942	4.0157	3.9231	3.8222	3.71391	3.6193
73	4.3564	4.2855	4.1985	4.1054	4.0159	3.9205	3.8209	3.7112	3.6175
74	4.3644	4.3005	4.2064	4.1062	4.0141	3.9228	3.8236	3.7154	3.6172
75	4.3741	4.3130	4.2160	4.1229	4.0240	3.9251	3.8262	3.7115	3.6190
76	4.3854	4.3293	4.2273	4.1304	4.0357	3.9362	3.8309	3.7208	3.6229
77	4.3983	4.3472	4.2402	4.1454	4.0503	3.9553	3.8555	3.7450	3.6298
78	4.4123	4.3668	4.2552	4.1608	4.0656	3.9702	3.8720	3.7623	3.6493
79	4.4289	4.3881	4.2715	4.1756	4.0802	3.9851	3.8865	3.7765	3.6617
80	4.4466	4.4010	4.2858	4.1892	4.0938	3.9981	3.8990	3.7890	3.6793
81	4.4659	4.4255	4.3097	4.2126	4.1171	4.0204	3.9234	3.8211	3.7136
82	4.4866	4.4417	4.3213	4.2237	4.1279	4.0309	3.9334	3.8311	3.7236
83	4.5082	4.4635	4.3426	4.2446	4.1485	4.0513	3.9538	3.8511	3.7436
84	4.5313	4.4890	4.3679	4.2696	4.1732	4.0759	3.9784	3.8758	3.7733
85	4.5560	4.5090	4.3873	4.2886	4.1919	4.0941	3.9966	3.8941	3.7916
86	4.5824	4.5328	4.4105	4.3116	4.2145	4.1166	4.0191	3.9166	3.8141
87	4.6104	4.5574	4.4346	4.3353	4.2379	4.1395	4.0421	3.9396	3.8371
88	4.6400	4.5832	4.4599	4.3602	4.2625	4.1641	4.0666	3.9641	3.8616
89	4.6712	4.6108	4.4870	4.3879	4.2895	4.1911	4.0936	3.9911	3.8886
90	4.7040	4.6422	4.5180	4.4185	4.3202	4.2218	4.1243	4.0218	3.9193

Çizelge 4. Sarıçam Türünde Oğuş Çapı/Kütük Çapı, Ağaç Yarı Boydaki Çap/Kütük ve Oğuş Çapı İlişkilerinden Üretilen Veriler

Ort. Kütük Çapı (cm)	S a r ı ç a m			
	d _{1.3} (cm)	b _{1/2d} (cm)	d _{1.3} (cm)	b _{1/2d} (cm)
15	9.9	8.2	15	11.1
20	14.4	10.8	20	13.9
25	19.0	13.3	25	16.7
26	19.9	13.8	26	17.3
27	20.8	14.4	27	17.8
28	21.7	14.9	28	18.4
29	22.6	15.4	29	19.0
30	23.5	15.9	30	19.5
31	24.4	16.4	31	20.1
32	25.3	16.9	32	20.7
33	26.2	17.4	33	21.2
34	27.1	17.9	34	21.8
35	28.0	18.5	35	22.4
36	28.9	19.0	36	22.9
37	29.8	19.5	37	23.5
38	30.7	20.0	38	24.1
39	31.6	20.5	39	24.6
40	32.5	21.0	40	25.2
41	33.5	21.5	41	25.8
42	34.4	22.0	42	26.3
43	35.3	22.6	43	26.9
44	36.2	23.1	44	27.5
45	37.1	23.6	45	28.0
46	38.0	24.1	46	28.6
47	38.9	24.6	47	29.2
48	39.8	25.1	48	29.7
49	40.7	25.6	49	30.3
50	41.6	26.1	50	30.9
51	42.5	26.7	51	31.4
52	43.4	27.2	52	32.0
53	44.3	27.7	53	32.6
54	45.2	28.2	54	33.1
55	46.1	28.7	55	33.7
60	50.7	31.3	60	36.5
65	55.2	33.8	65	39.3
70	59.7	36.4	70	42.2
75	64.2	38.9	75	45.0
80	68.8	41.5	80	47.8

KAYNAKÇA

SUN, O.; M.E. EREN ve M. ORPAK. 1978. *Temel Ağaç Türlerimizde Tek Ağaç ve Birim Alandaki Odun Çeşidi Oranlarının Saptanması*. TÜBİTAK, Proje No. TOAG 28.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

KIR, A. ve H. SUTTER. 1972. *Türkiye'de Yetişen Altı Ağaç Türünden Sağlanacak Optimum Endüstriyel Odun Verimi Çalışması* SF/TUR 26, Tek. Rapor.

ROTHACHER, J.S. 1948. *Percentage Distribution of Tree Volume*. by Logs. J. of F. 46, 115-118.

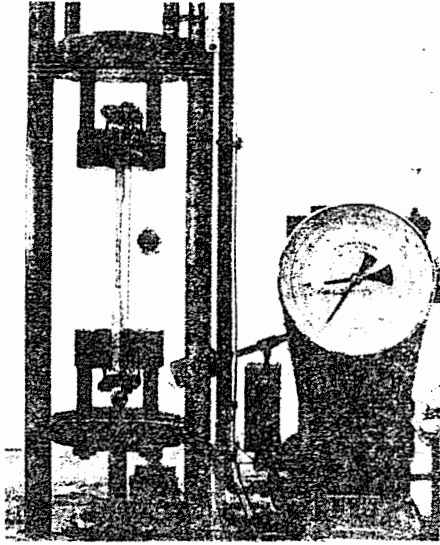
SEEGRIST, D.W. 1974. *Statistical Models and Estimator of The Proportion of Volume by Log Position*. Forest Science, Vol., Number 4, pp. 357-362.

RAPRAEGER, E.F. 1936. *What Percent of Tree Volume is in each Log of a Western White Pine Tree?* U.S. Forest service, Rocky mountain Forest and Range Experiments Station, Applied Forestry Note. 752p.

WELNER, C.A. ve R. HANSEN. 1941. *Volume Distribution in Ponderosa Pine Trees*. U.S. Forest Service, rocky Mountain Forest and Range Experiments Station. Research Note no. 17, 2 p.

Dr. Erol ÖKTEM

13 Sarıçam Odununun Özellikleri ve Kullanım Yerleri



Sarıçam Odununda Liflere Paralel Çekme Direnci Testi

13. SARIÇAM ODUNUNUN ÖZELLİKLERİ VE KULLANIM YERLERİ

13.1. Sarıçam Odununun Anatomik ve Teknolojik Özellikleri

13.1.1. Sarıçam Odununun Makroskopik Özellikleri

Sarıçamda diri odun geniş, sarımsı veya kırmızımsı beyaz renkte olup, enine kesitte gövde yarıçapının yaklaşık üçtebirini kapsar (Berkel, 1950). Özodun sınırı belirgin olup, genellikle yuvarlak, bazı ağaçlarda diri odundan daha koyu renkte kırmızımsı kahverengidir. Kesildikten sonra uzun süre bekletilen ağaçlarda bu renk daha da koyulaşmaktadır. Yıllık halka sınırları her üç kesitte de çok göze çarpıcı ve hafif dalgalıdır. Yıllık halkalar içinde, ilkbahar odunu ile yaz odunu sınırları belirgin ise de, bazı ağaçlarda bu geçiş ani değildir. Yaz odunu parlak kahverengidir ve teğet kesitte geniş sarımsı şeritler oluşturur. Yaz odununun yıllık halka içindeki iştirak oranı %2-73 arasında değişmektedir (Toker, 1960).

Sarıçam odunu boyuna ve teğet kesitte parlaktır. Bol miktardaki reçine kanalları genellikle geniş olup, enine kesitte ve özellikle yaz odunu tabakası içerisinde açık renkte noktacıklar halinde görülür. Boyuna kesitte ise liflere paralel oyuk çizgicikler oluşturur. Özışınları zengin ve dardır. Kaba lifli odunu reçinece zengin, oldukça hafif, orta ağırlıkta ve yumuşaktır. Kolaylıkla ve düz satırlar halinde yarılr.

Kabuk, ağacın yukarı kısımlarında ince, kırmızı sarımsı kahverengidir. İnce tabakalar halinde soyulur. Gövdenin aşağıda kalan kısımlarında kabuk kalınlaşır; kül rengimsi gri kahverengli derin yarıntıları bulunan kalın kabuk pulları halinde görülür.

13.1.2. Sarıçam Odununun Mikroskopik Özellikleri

13.1.2.1. Kabuk

Kabukta skleranşim hücresi bulunmaz. Oldukça bariz tabakalıdır. Kabuk tabakalarının derinliği içten dışa doğru artar.

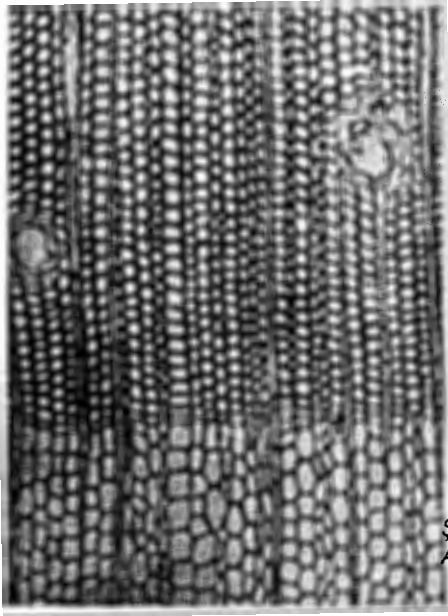
13.1.2.2. Odun

- Enine Kesit

Yıllık halkanın nisbeten az bir bölümünü meydana getiren yaz odunu tabakası keskin bir sınırla ayrılmıştır. Yaz odunundan ilkbahar odununa geçiş ise tedricidir. Kalın çeperli yaz odunu traheidleri, ince çeperli ilkbahar traheidleri içine diller halinde uzanmıştır (Toker, 1960). Bir araştırmada enine kesitteki traheidlerin teğetsel yöndeki boyları 28.325 (22.54-37.03) mikron olarak bulunmuştur. Çok az miktarda ikiz reçine kanalına raslanmaktadır (Eliçin, 1971). Düzensiz bir biçimde serpilmiş bulunan reçine kanalları, en çok yaz odunu tabakası içinde toplanmışlardır. Reçine kanallarının çapları 80-125 mikron arasında değişmektedir (Eliçin, 1971). Bu kanallar basık yuvarlak, yuvarlak ve girintili çıkıntılı olmak üzere çeşitli biçimdedirler. Özışınları yalnız bir sıra paranşim hücrelerinden yapılmıştır (Şekil 1).

- Radyal Kesit

İlkbahar odununda daha çok ve büyük, yaz odununda ise daha seyrek ve küçük kenarlı geçit vardır. Bunlar traheidlerin içinde tek sıra halinde dizilmiş olup, iç içe girmiş 6 adet daireden ve merkezde içi dolu, koyu renkte por'dan oluşmuştur. Traheidlerin uç uca birleştikleri yerlerde hücre çeperleri erimiştir ve yer yer çıkıntılar

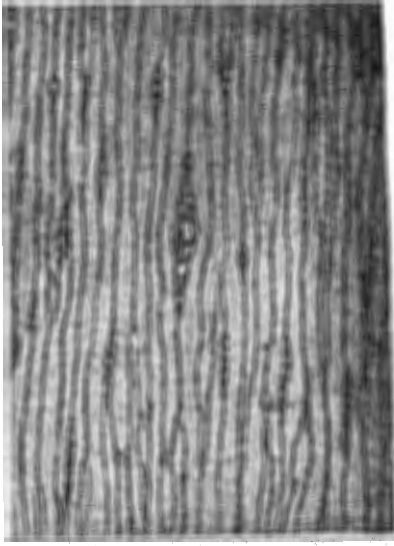


*Şekil 1. Sarıçam Odununun
Anatomik Yapısı- Enine Kesit*

vardır. Kesit içerisinde kısım kısım özışınları traheidleri odun traheidlerine dik olarak seyretmekte olup, bunların içindeki kenarlı geçitler daha küçüktür. Traheidlerin boyları, genişliklerinin 5-6 katıdır (Şekil 2) (Toker, 1960). Radyal yöndeki traheid boyları 36.208 (28.98-41.86) mikron olarak bulunmuştur (Eliçin, 1971).

- Teğet Kesit

Odunların teğet kesitlerindeki kenarlı geçitlerin büyüklüğü 15.745 (11.27-19.32), özışını hücrelerinin yüksekliği 25.711 (22.54-29.98), bu hücrelerin genişliği 11.688 (9.66-14.49) mikron olarak bulunmuştur. Paransım hücreleri birkaç sıra halinde dizilmiştir (Şekil 3). Özışınlarındaki ortalama hücre sayısı 7.6 ve azami hücre sıra-



Şekil 2. Sarıçam Odununun Anatmik Yapısı- Teğet Kesit



Şekil 3. Sarıçam Odununun Anatmik Yapısı- Radyal Kesit

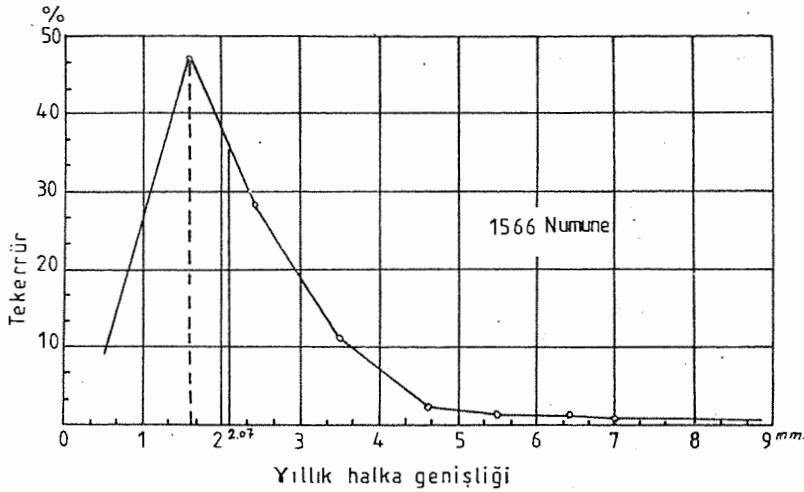
sı 16 dır. Daha fazla hücre sırasına raslanılamamıştır. Reçine kanalı bulunan özışınları dışında, diğer özışınları genellikle tek sıralıdır. 300 adet özışınından yalnızca ikisinde çift sıralıya raslanmıştır. Bunlar da devamlı sıra halinde değildir.

Odunların ışınsal kesitlerinde traheid çeperlerinde kenarlı geçitlerin hepsi tek sıralı olup, çift sıralıya raslanmamıştır. Bu geçitlerin büyüklüğü 20.994 (17.71-24.15) mikrondur. Karşılaşma yerlerindeki geçitler genellikle tek tek olarak bulunurlar. Geçitler "pinoid" tipindedirler. Traheidlerin boyu 2.9 (1.525-3.656) mm., eni 34.5 (17.5-52.5) mm ve traheid çeperlerinin kalınlığı 6.3 (1.61-14.49) mikrondur (Eliçin, 1971).

13.1.3. Sarıçamda Yıllık Halka Yapısı ve Lif Kıvrıklığı

- Yıllık Halka Genişliği

Batı Karadeniz sarıçamları üzerinde yapılan bir araştırmaya göre, yıllık halka genişliği 0.54-8.79 mm arasında değişmektedir (Şekil 4). Yaz odunu iştirak oranı ise %7-86 arasında olup, genel ortalaması %26 dır (Şekil 5).

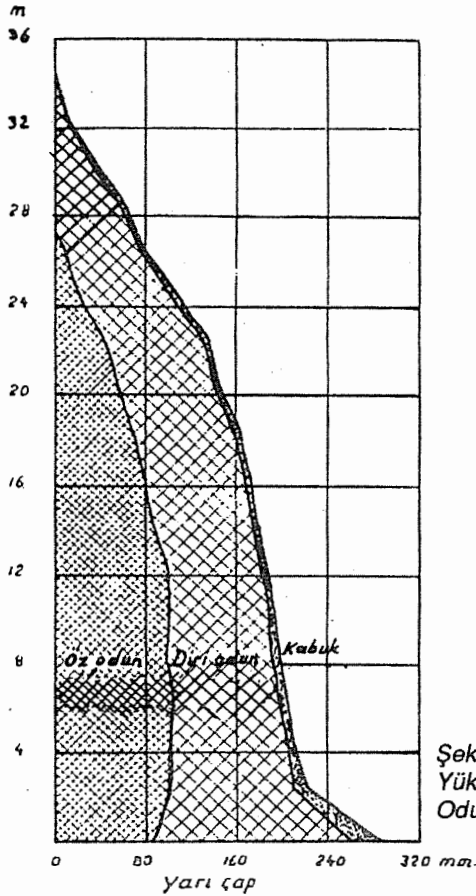


Şekil 4. Sarıçam Odununda Ortalama Yıllık Halka Genişlikleri Varyasyonu

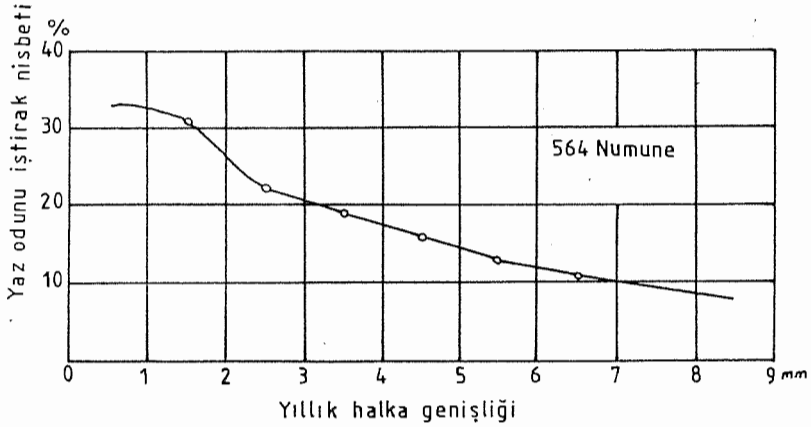
- Özodun ve Diri Odun

Özodun mantarlara karşı diri oduna oranla daha dayanıklı olması nedeniyle, pek çok kullanım yerinde tercih edilmektedir. Sarıçamda özodununun sınırı belirgin, rengi kırmızı ile kahverengi ara-

Gövde yüksekliği



sında değişmektedir. Diri odun gövdenin dip taraflarında en geniş-
tir. Diri odun yukarıya doğru yükseldikçe daralmakta ve bir süre
sonra aynı genişlikte devam etmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Sarıçam Odununda Ortalama Yıllık Halka Genişliği ile Yaz Odunu Katılım Oranı Arasındaki İlişki

- Lif Kıvrıklığı

Sarıçam odununda lifler ağacın eksenine yönünde uzanmayıp, kıvrıklık yapmaktadır. Kıvrıklık genç yaşlarda sola doğrudur. Toker (1960), Bolu-Aladağ mıntıkası sarıçamlarında lif kıvrıklığı miktarının 21°'ye kadar yükseldiğini ve lif kıvrıklığının ağacın yaşlanması ile arttığını belirlemiştir.

13.1.4. Sarıçamda Lif Uzunluğu ve Selüloz Verimi

Yapılan araştırmalara göre (Trendelenburg, 1955) sarıçam odunu traheidlerinin uzunluğu en az 1.6 mm, en çok 5.7 mm ve ortalama 3.7 mm dir. Selüloz, heksozan, pantozan, lignin, yağlar ve kül miktarları ağırlık üzerinden % olarak Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Sarıçam Odununda Kimyasal Maddeler (%)

Selüloz	Heksozan	Pentozan	Lignin	Yağlar	Kül
41.9	12.8	8.7	29.5	3.2	1.3

Bu kimyasal maddeler, ağacın çeşitli kısımlarında farklı miktarda bulunmaktadır. Sarıçam odununun diri odun, özodun, dal ve kökündeki lignin, pentozan ve selüloz miktarları ağırlık üzerinden % olarak Çizelge 2'de verilmiştir (Trendelenburg, 1955).

Çizelge 2. Kimyasal Maddelerin Odunun Çeşitli Kısımlarındaki Miktarları (%)

Kimyasal Madde	Diri Odun	Özodun	Dal	Kök
Lignin	27.86	27.38	22.14	21.79
Pentozan	9.66	10.44	9.45	9.80
Selüloz	47.11	46.68	32.83	31.32

13.1.5. Sarıçam Odunundaki Ham Reçine Miktarı

Yapılan araştırmalara göre (Berkel ve Huş, 1952) sarıçamın ve karşılaştırma amacıyla karaçam, kızılçam ve fıstıkçamının öz ve diri odunlarındaki ham reçine miktarları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Özodun ve Diri Odunda, Kuru Odunun %si Olarak Terebantin Miktarları

Çam Türleri	Diri Odun %	Özodun %	Gövde Odunu %
SARIÇAM	4.19	9.17	6.81
Karaçam	3.20	10.30	4.68
Kızılçam	2.70	19.00	7.32
Fıstıkçamı	3.47	14.16	7.75

13.2. Sarıçam Odununun Teknolojik Özellikleri

Sarıçam odununun teknolojik özellikleri konusunda ülkemizde en geniş araştırma, 1960 yılında, Batı Karadeniz sarıçamları üzerinde Dr. Rahmi TOKER tarafından yapılmıştır. Bu bölümde yer alan bilgiler, anılan araştırmadan yararlanılarak düzenlenmiştir.

13.2.1. Özgül Ağırlık

Batı Karadeniz sarıçamının tam kuru ve hava kurusu özgül ağırlık değerleri, karşılaştırmayı sağlamak üzere, ülkemizdeki diğer iki çam türü ile birlikte Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Özgül Ağırlık

Tamkuru Özgül Ağırlık (gr/cm ³)				Hava Kurusu Özgül Ağırlık (gr/cm ³)		
TÜRLER	Minimum	Ortalama	Maksimum	Minimum	Ortalama	Maksimum
SARIÇAM	0.336	0.496	0.823	0.366	0.526	0.853 Toker
Kızıлчаam	0.39	0.53	0.69	0.43	0.57	0.73 Berkel
Karaçam	0.335	0.520	0.804	0.346	0.560	0.815 Gökçer

13.2.2. Hacim Yoğunluk Değeri

Hacim Yoğunluk Değeri, 1 m³ odun içerisindeki tam kuru odun maddesini Kg olarak vermektedir. Batı Karadeniz sarıçamının ve ülkemizdeki diğer bazı çam türlerinin hacim yoğunluk değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Hacim Yoğunluk Değeri

TÜRLER	Hacim Yoğunluk Değeri (Kg/m ³)			
	Minimum	Ortalama	Maksimum	
SARIÇAM	289	426	726	Toker
Kızılcım	403	478	614	Berkel
Karaçam (Dursunbey)	298	456	594	Göker
Karaçam (Elekdag)	287	450	734	Göker

13.2.3. Hücre Çeperi (Odun Kütlesi) ve Hava Boşluğu Hacim Oranları

Odun, tam kuru durumda, hücre çeperi ile hava boşluğundan oluşur. Bunların katılım oranı, odunun hafif ya da ağır olmasını belirler. Sarıçam odununda Tam Kuru Özgöl Ağırlık, Hücre Çeperi ve Hava Boşluğu ilişkileri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Hücre Çeperi ve Hava Boşluğu

	Tam Kuru Özgöl Ağırlık (gr/cm ³)	Hücre Çeperi Hacmi (%)	Hava Boşluğu Hacmi (%)
Minimum	0.34	21.7	78.3
Ortalama	0.49	31.4	68.6
Maksimum	0.82	52.5	47.5

13.2.4. Sarıçam Odununun Higroskopik Özellikleri

13.2.4.1. Daralma

Odunsu hücre çeperi, tam kuru hal olan %0 ile, lif doygunluğu rutubet derecesi olan ortalama %30 rutubet miktarları arasında

bünyesine su almakla hacmini genişletmekte, bünyesinden su kaybetmekle hacmini daraltmaktadır. Daralma ve genişleme miktarları odunun heryönünde aynı değildir. En büyük değişme yıllık halkalara teğet yönde meydana gelmektedir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Daralma Miktarları

TÜRLER	D a r a l m a (%)			
	Lif Yönü	Çap Yönü	Teğet Yön	Hacmen
SARIÇAM	0.3	4.3	8.3	12.7 Toker
Kızılçam	0.5	4.9	6.8	12.9 Berkel
Karaçam (Dursunbey)	0.23	5.58	8.19	13.9 Göker

13.2.4.2. Denge Rutubeti

Odun higroskopik bir maddedir ve belirli bir denge meydana gelinceye kadar çevresindeki atmosferden su buharı alma ve bunu iç yüzeylerine kondense etme kabiliyetindedir. Lif Doygunluğu Rutubet Derecesi olan %20-40 ve ortalama %30 rutubet derecesinin altındaki rutubetlerde, odunun rutubeti ile çevresindeki havanın rutubeti arasında belirli bir denge meydana gelmektedir. Ormancılık Araştırma Enstitüsünce yapılan "Türkiye'nin Değişik İklim Bölgelerinde Denge Rutubetinin Saptanmasına İlişkin Araştırmalar" adlı çalışmada (Topçuoğlu, 1986) sarıçamda en yüksek denge rutubetinin %22 (İstanbul) ve en düşük denge rutubetinin %4.99 (Diyarbakır) olduğu belirlenmiştir. Bölgelere göre sarıçamda denge rutubeti değerleri Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Sarıçam Odununda Bölgelere Göre Denge Rutubeti Değerleri

Bölgeler	Denge Rutubeti (%)	
	Kapalı Yerde	Açıkta
İzmir	9 - 15	9 - 17
Ankara	9 - 13	8 - 17
Bolu	8 - 13	12 - 18
İstanbul	8 - 13	13 - 21
Antalya	8 - 12	6 - 15
Erzurum	6 - 13	8 - 18
Trabzon	11 - 16	12 - 16

13.2.4.3. Yaşayan Bir Ağaç Gövdesindeki Su Miktarı

Mayıs ayı içinde Kızılcahamam'da (Çamkoru) göğüs çapı 20-30 cm olan ağaçlarda gövde içerisindeki su miktarı %54-79 bulunmuştur. Bolu'da (Aladağ) ise 7-13 m çaplı ağaçlarda bu değer %84-145 dir (Toker, 1960).

13.2.4.4. Lif Doygunluğu Rutubet Derecesi

Sarıçamda Lif Doygunluğu Rutubet Derecesi %29.8 olarak hesaplanmıştır.

13.2.4.5. Odunun İçerisine Alabileceği En Yüksek Su Miktarı

Bu özellik, odunun dayanma süresini arttırmak için yapılan emprenye işlemi için önemlidir. Yapılan araştırmalara göre sarıçam odununun içine alabileceği en yüksek su değerleri; minimum %68.8, maksimum %280.9 ve ortalama %170.6 dır (Toker, 1960).

13.2.5. Basınç Direnci

Batı Karadeniz sarıçamının ve karşılaştırma için Türkiye'de bulunan diğer çam türlerinin basınç direnci değerleri Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Basınç Direnci

TÜRLER	Basınç Direnci (Kg / cm ²) U= %15			
	Minimum	Ortalama	Maksimum	
SARIÇAM	516	649	919	Toker
Kızılcıam	511	821	1334	Berkel U= %12
Karaçam (Dursunbey)	202	479	854	Göker U= %12

13.2.6. Eğilme Direnci

Batı Karadeniz sarıçamının ve karşılaştırma için kızılçam ve karaçamın eğilme dirençleri Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Eğilme Direnci

TÜRLER	Hava Kuruğu Eğilme Direnci (kgf/cm ²)			
	Minimum	Ortalama	Maksimum	
SARIÇAM	516	649	919	Toker U= %15
Kızılcıam	511	821	1334	Berkel U= %12
Karaçam (Dursunbey)	460	1096	1753	Göker U= %12

13.2.7. Liflere Dik Yönde Çekme Direnci

Sarıçamın hava kurusu haldeki ($U = \%15$) liflere dik yöndeki çekme direnci minimum 14.2 kg/cm^2 , ortalama 21.1 kg/cm^2 ve maksimum 29.2 kg/cm^2 dir.

13.2.8. Yarılma Direnci

Sarıçam kolay yarılan ağaçlardandır (Berkel, 1970). Sarıçamın radyal ve liflere dik yönde yarılma direnci değerleri Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11. Yarılma Direnci

Yarılma Direnci Yönü	Rutubet %	Yarılma Direnci (Kg/cm^2)		
		Minimum	Ortalama	Maksimum
Radyal	4.2-6.2	8.1	9.1	10.3
Yıllık Halkalara Teğet	3.1-6.2	8.0	9.5	10.7

13.2.9. Sertlik

Ağacın belirli amaçlar için teknik bakımdan kullanılabilirliği ve işlenme yeteneği, sertliği ile ilgilidir. Sarıçamın hava kurusu ($U = \%15$) rutubetteki Brinell Sertlik Değeri ortalama olarak liflere paralel yönde 2.36 kg/mm^2 ve liflere dik yönde 0.77 kg/mm^2 dir. Bu değerlere göre sarıçam odunu, ağaç cinsleri itibariyle "Çok Yumuşak"tan, "Taş Gibi Sert"e kadar yapılan 8 kademeli bir sınıflamanın ilk kademesinde yer almaktadır.

13.3. Sarıçamın Kullanma Yerleri

13.3.1. Odunun Yapısını Değiştirmeyen Kullanma Yerleri

13.3.1.1. Çit Kazığı, Tel Direği ve Maden Direği

Sarıçam mantarlara karşı dayanma bakımından diğer ağaç türlerine göre üstünlük gösterir. Sarıçamın eğilme direnci, elektrik direkleri için istenen sınırın üzerindedir. Ayrıca, odunu oldukça geniş bir özodun kısmına (%10-55) sahip olduğundan, dayanma süresi uzundur. Bu özellikleri nedeniyle sarıçam; elektrik, telgraf ve telefon direği ile, teldireği, maden direği, çit ve iskele kazığı yapımında kullanılır.

Sarıçam odununun özgül ağırlığı, yapraklı ağaçlara oranla daha düşük ise de, eğilme ve basınç direnci oldukça yüksektir. Ayrıca, kolay işlenir ve haber verme özelliği iyidir. Bu bakımdan maden direği için uygun bir malzemedir.

13.3.1.2. Yapı İskelesi

İskele olarak kullanılacak ağaç malzemede, sütun ve basınç direncinin yüksek olması, hafiflik, kolay işlenme ve iyi çivi tutma gibi özellikler aranır. Sarıçam, bu özelliklerde bir malzeme olup, onarım işlerinde kullanılan basit iskelelerin, betonarme yapılarda kullanılan büyük portatif iskelelerin yapımına uygun bir oduna sahiptir.

13.3.1.3. Travers

Hafifliğine oranla basınç direncinin iyi olması, emprenye maddesini iyi kabul etmesi, reçineli olması nedeniyle doğal dayanım süresinin uzun oluşu gibi özelliklerinden dolayı, sarıçam odunu travers yapımına uygundur. Ancak, diğer kullanma yerlerinde yoğun

olarak tercih edildiği dikkate alınarak, travers yapımında kullanılması önerilmemektedir.

13.3.1.4. Bina İnşaatı

İğne yapraklı ağaçların odunları özgül ağırlıklarına oranla yüksek dirence sahiptirler. Ayrıca, paslandırıcı maddelere karşı, demire oranla daha dayanıklıdırlar. Kolay işlenirler. Isıyı kötü naklettikleri için yapıyı kışın sıcak,yazın serin tutarlar. Çivilenme kabiliyeti, ses dalgaları üzerine olan iyi etkisi, depreme karşı güvenli oluşu gibi diğer nedenlerle, sarıçam odunu bina inşaatı için uygun bir malzemedir. Binalarda, özellikle taban,duvar, taban kırış ve kaplamalarında, köşe duvar ve kapı direkleri, çatı konstrüksiyonları, gergi, dikme, destek, kuşaklama, yanlama, aşık ve mertekler yapımında kullanılır. Marangoz işlerinde ise, kapı ve pencerelerin kasa ve pervazlarının yapımında kullanılır. Reçineli olduğundan dayanması iyidir ve bu nedenle dış etkilere açık pencere ve kapı yapımında ladin ve göknar kerestesine tercih edilir. Bu kullanma yerinde genel olarak ağaçta aranan özellikler, özürsüz, budaksız ve ince yıllık halkalı olmasıdır.

13.3.1.5. Köprü İnşaatı

Köprü inşaatında çam birinci derecede kullanılır. Sarıçam reçineli olduğundan diğer ağaç türlerine oranla daha çok dayanır. Uzun ve düzgün gövdeler vermesi, hafifliğine oranla basınç ve eğilme dirençlerinin yüksek oluşu, bu ağaç türünün köprü yapımında tercih edilmesini sağlar.

13.3.1.6. Deniz Araçları

Bu kullanma yerinin ağaçtan aradığı özellikler; sağlam, budaksız ve yeknesak halkalı olmasıdır. Sarıçam elastik olması, hafifliği, kolay işlenmesi, çivi ve vidayı iyi tutması, aşınmasının az olması gibi nedenlerle deniz araçları yapımında başarı ile kullanılır. Sarıçamın uzun, düzgün, dolgun ve budaksız gövdeleri büyük ve küçük deniz araçlarında seren olarak kullanılır. Bundan başka büyük gemi, kayık, sandal ve mavnaların iç kısımlarında ve bölmelerde kullanılır.

13.3.1.7. Ambalaj Sandığı

İğne yapraklı ağaç odunları, hafifliklerine oranla dirençlerinin yüksek oluşu, kolay işlenmeleri ve çivilenme kabiliyetlerinin iyi olması nedenleriyle ambalajlık olarak tercih edilirler. Ayrıca, sarıçam ağacının düzgün lifli, az reçineli olanları, yarma suretiyle tahtalar elde edilmesine ve dolayısıyla yuvarlak ambalaj kapları ve kuru maddeler taşımak için kullanılan fıçıların yapımına uygundur. Ancak, reçineli olması nedeniyle, kokudan zarar görecektir üzüm ve incir gibi kuru yemişlerin ambalajlarında kullanılmaz. Buna karşılık yaş meyve, makine vs. sandıkları yapılmasına uygundur.

13.3.1.8. Mobilya

Sarıçam ağacından masa, sandalye, mutfak vb. yerlerde kullanılan basit mobilyalar yapılır. Kaplama mobilya yapımında kullanılır.

13.3.1.9. Tarım İşleri

Sarıçam sırıkları, fasulye sırığı, şerbetçi otu vb. sarıcı bitkilerin sırığı, bağ herekleri, çit kazıkları olarak kullanmaya uygundur. Sür-

gü, saban ve düğen yapımında tercih edilir. Bundan başka, meyva toplama merdiveni, meyva kurutma ızgaraları vb. daha pek çok tarım aracının yapımında kullanılır.

13.3.1.10. Yonga Levha ve Kontrplak

Sarıçam odunu, yonga levha üretimi ve özellikle okal tipi yonga levha üretimi için kullanılabilir. Memleketimizde çamdan kontrplak da üretilmektedir.

13.3.1.11. Diğer Kullanım Yerleri

Yukarıda belirtilen kullanım yerlerinden başka sarıçam odunu, oyuncak imalî, yakacak odun gibi çeşitli kullanım yerlerine sahiptir.

13.3.2. Odunun Yapısını Değiştiren Kullanma Yerleri

13.3.2.1. Kağıt Hamuru

Sarıçam odununun lif uzunluğu ortalama olarak 3.7 mm dir ve bu özelliği ile odun hamuru üretimine uygun bir hammaddedir. Ancak reçineli oluşu kağıt hamuru üretiminde özel teknolojilerin kullanılmasını gerektirir.

13.3.2.2. Lif Levha

Lif levha üretiminde kullanılacak odunun liflerinin iyi keçeleşmesi ve uzun lifli olması tercih edilir. Bu bakımdan diğer iğneyapraklılar gibi sarıçam odunu da uygun bir hammaddedir.

13.3.2.3. Selüloz

Çamdan selüloz üretimi için alkali metotları olan soda ve sülfat metotları kullanılır. Bu amaçla kullanılacak sarıçam odununun sağ-

lam olması, kırmızı ve beyaz çürüklük taşımaması istenir. Budaksız, yıllık halkaları dar ve düzgün gövde odunu tercih edilir. Sarıçam odununun selüloz verimi %42 kadardır.

13.3.2.4. Destilasyon Ürünleri

Sarıçam odunundan destilasyon yolu ile katran ve nef t üretilir. Bu amaçla, çoğunlukla ormanda kalmış dip kütüklerinin çıralanmış odunlarından ve gövdelerin çıralı kısımlarından yararlanılır. Elde edilen katran, gemi, mavna ve halatların ziftlenmesinde, antiseptik maddeleri içerdiği için emprenye işlerinde, madencilik flotasyon işlerinde, kauçuk üretiminde ve tababette kullanılır.

13.3.3. Sarıçamın İkincil Ürünleri

13.3.3.1. Sarıçam Kabuğu

%10-17 ve ortalama olarak %13.5 oranında sepi maddesi içeren sarıçam kabuğu debagatta kullanılır. Kabuk bazı yerlerde yakacak olarak da kullanılır.

13.3.3.2. Sarıçam Reçinesi

Sarıçam odunundaki reçine oranı %6.8 dir. Ülkemizde sarıçamlarda verim az olduğundan, bunlardan reçine üretilmemektedir. Bir ağaca iki taraflı açılan çizgi metodu ile 0.8-1.5 kg, ortalama 1 kg reçine alınabilir. Reçinesi, Kapalı Şişe Metodu ile üretilmesi durumunda %65-68 kolofan ve %30-35 terebantın, Açık Yara Metodu ile üretilmesi durumunda ise %73 kolofan ve %24 terebantın içerir.

KAYNAKÇA

- BERKEL, A. 1970. *Ağaç Malzeme Teknolojisi*. I.Ü. Orman Fak. Yay. No: 147.
- BERKEL, A. ve HUŞ, S. 1952. *Türkiye Çam Türlerinden Sarıçam (Pinus silvestris) ve Fıstık Çamı (Pinus pinea) Gövde Odunu İçerisindeki Ham Terebantın Miktarları ve Yayılışı Hakkında Araştırmalar*. I.Ü. Orman Fak. Dergisi Seri A. Cilt: 2, Sayı: 2. 3-18.
- BOZKURT, A.Y. 1971. *Önemli Bazı Ağaç Türleri Odunlarının Tanımı, Teknolojik Özellikleri ve Kullanım Yerleri*. I.Ü. Orman Fak. Yay. No: 177.
- ELİÇİN, G. 1971. *Türkiye Sarıçam (Pinus silvestris L.) larında Morfogenetik Araştırmalar*. I.Ü. Orman Fak. Yay. No: 180.
- GÖKER, Y. 1969. *Dursunbey ve Elekdağ Karaçamları (Pinus nigra var. Pallasiana) nın Fiziksel, Mekanik Özellikleri ve Kullanış Yerleri Hakkında Araştırmalar*. I.Ü. Orman Fak. Dergisi Seri A. Cilt 19. Sayı 2. 91-135 s.
- TOKER, R. 1960. *Batı Karadeniz Sarıçamının Teknik Vasıfları ve Kullanım Yerleri Hakkında Araştırmalar*. Orman Araş. Ens. Yay. Tek. Bül. Seri No: 10.
- TOPÇUOĞLU, M.Y. 1986. *Türkiye'nin Değişik İklim Bölgelerinde Denge Rutubetinin Saptanmasına İlişkin Araştırmalar*. Orman Araş. Ens. Yay. Tek. Bül. Seri No: 159.
- TRENDELENBURG, R. 1955. *Das Holz als Rohstoff*. Carl Hanser Verlag, München. 541 s.

A. Pamir ERTEN

14 Sarıçam Odununun Korunması



Sarıçam Odununun Boucherie Metodu ile Emprenye Edilmesi

14. SARIÇAM ODUNUNUN KORUNMASI

Ağaç malzemenin korunması denince, gerek yuvarlak ve gerekse işlenmiş halde, kullanış yerindeki dayanma süresinin uzatılması ile ilgili tedbirler anlaşılmaktadır.

Ağaç malzemenin çok çeşitli kullanım yerleri vardır. Buna karşılık organik yapıda olması nedeniyle mantar ve böcekler tarafından kolayca tahrip edilerek kullanım ömürleri azalmaktadır. Buna ağaç malzemenin doğal dayanımı denir. Doğal dayanım süreleri ağaç türlerine göre değişmekte olup, meşede 14-15 yıl, kayında 2.6 yıl, karaçamda 8 yıl ve sarıçamda 9 yıl olarak belirlenmiştir (Göker, 1985).

Genel olarak ülkemizde ağaç malzemenin kullanım ömrünü azaltan unsurlar mantar ve böceklerdir.

14.1. Mantarların Meydana Getirdiği Zararlar

Mantarın ağaç malzemede meydana getirdiği zararları üç kısımda toplamak mümkündür;

- 1- Renklenme yapan mantarlar
- 2- Küflenme yapan mantarlar
- 3- Çürüklük yapan mantarlar.

14.1.1. Renklenme Yapan Mantarlar

Odunda renklenme yapan mantarların meydana getirdikleri renkler ağaç türüne ve mantarın türüne göre değişir. Bunların en önemlileri mavi renk oluşumuna neden olanlardır. Mavi renk mantarları özellikle iğne yapraklı ağaçların odunlarına; dikili, tomruk ve

kereste halinde iken yalnızca diri odun kısmına arız olurlar. Kesimden sonra gövdenin bir miktar su kaybetmesi veya biçme işleminin sonra kerestelerin havadar bir şekilde istif edilmemesi mavi renk mantarlarının faaliyete geçmesine neden olmaktadır. Mantarlar diri odundaki paranzim hücrelerinin içerisinde bulunan besin maddeleri ile geçirirler. Beslenme ortamı bulamadıkları öz odun kısmına arız olmazlar.

Mavi renk oluşumu renk ve görünüm kusurudur. Odunun basınç ve eğilme direncinde %10, dinamik eğilme direncinde ise %30 azalmaya neden olduğu saptanmıştır. Ancak bu değerlerin, kullanım yerleri üzerine önemli bir etkisi yoktur (Berkel, 1954; Berkel et al., 1965; Erten, Önal, 1985; İlhan et al., 1976).

14.1.2. Küflenme Yapan Mantarlar

Küflenme yapan mantarlar, odunda yüzeysel olarak renk değişimine neden olurlar. Mantarların faaliyeti odunun derinliklerin kadar işlemez. Küfler ağaç malzemenin yüzeyinden fırçalanarak veya planyalanarak uzaklaştırılırlar (Erten, 1985).

14.1.3. Çürüklük Yapan Mantarlar

Çürüklük yapan mantarlar oduna, dikili halde, kesimden sonra depolama esnasında veya kullanım yerlerinde arız olurlar. Çürüklük yapan mantarlar gelişmeleri için uygun ortam buldukları zaman odunun bileşiminde bulunan maddeleri çabuk parçalar ve odunun mukavemetinin azalmasına neden olurlar.

Bunlardan esmer çürüklük yapan mantarlar, odunun selüloz ve hemiselülozunu parçalarlar, geriye lignin kalır. Ligninden dolayı

odunun rengi kahverengi (esmer) bir hal alır. Bu çürüklük odunun mukavemet özelliklerini önemli derecede azaltır. Genellikle iğne yapraklılarda görülmektedir.

Beyaz çürüklük yapan mantarlar ise daha çok yapraklı ağaçlara arız olmakta, hem lignini hem de holoselülozu tahrip etmektedirler. Sonuçta, kalan selülozdan dolayı odunun rengi beyaz bir hal alır. Odunun mukavemet özellikleri bir dereceye kadar azalmakta fakat şok direnci kısa süre içinde düşmektedir.

Diğer bir tip çürüklük de yumuşak çürüklüktür. Yakın zamana kadar bu tip çürüklük hakkında bilgi yoktu. Yumuşak çürüklük yapan mantarlar, hücrenin sekonder çeperini tahrip etmektedirler. Bu çürüklük daha çok su soğutma kuleleri gibi ıslak halde bulunan tesislerde görünürler (Berkel, 1972; Bozkurt, Erdin, 1985; Erten, 1985).

14.2. Böceklerin Meydana Getirdiği Zararlar

Ağaç malzeme üzerinde tahribat yapan zararlılardan bir diğeri böceklerdir. Böcekler hem yaş, hem de kuru oduna arız olarak zararlar meydana getirmektedirler.

Himenopteralar ve *Ambrosia* böcekleri yaş haldeki malzemeye; *Hylotrupes bajulus*, *Annobium punctatum* ve *Lyctuslar* kuru haldeki malzemeye arız olurlar. Bunlardan *Annobium punctatum* mobilya, parke, doğrama ile dekorasyon malzemelerine arız olur (Bozkurt, Erdin, 1985).

14.3. Emprenye Maddeleri, Uygulama Yöntemleri ve Sarıçamın Emprenyesi

Ağaç malzeme, mantar ve böcek tahribatına karşı korunabilmesi için emprenye edilmelidir. Emprenyeden amaç, ağaç malzemenin içerisine çeşitli yöntemlerle mantar, böcek vb. zararlılara karşı, bazı kimyasal maddelerin nüfuz ettirilmesidir. Kullanılan bu kimyasal maddelere de emprenye maddeleri adı verilir.

14.3.1. Emprenye Maddeleri

Emprenye maddeleri TS 788 emprenye maddeleri standardına göre 3 gruba ayrılırlar:

- 1- Yağlı emprenye maddeleri
- 2- Suda çözünen emprenye maddeleri
- 3- Organik çözücüde çözünen emprenye maddeleri.

14.3.1.1. Yağlı Emprenye Maddeleri

Bu gruba giren emprenye maddelerinin en önemlisi kreozottur. Kreozotun özelliklerinin, TS 4329 Kreozot Standardına uygun olması gerekir. Ağır kokusu vardır, bu nedenle kapalı yerlerde kullanılması sakıncalıdır. Kreozot, ağaç malzemenin yüzeyinde yağlı bir tabaka oluşturması nedeniyle boyanması ve yapıştırılması çok zordur.

14.3.1.2. Suda Çözünen Emprenye Maddeleri

Suda çözünen emprenye maddeleri inorganik kökenli olup, bakır, krom, arsenik, bor, çinko, sodyum, potasyum gibi maddelerin tuzlarının karışımından meydana gelirler. Ülkemizde Bakır/Krom/Arsenik bileşimindeki Tanalith-C ve Bakır/Krom/Bor bileşimindeki

Tanalith -CBC ve Wolmanit-CB adlı emprenye maddeleri en yaygın olarak kullanılanlarıdır. Bu tip emprenye maddeleri kokusuzdur, boyanabilir ve yapıştırılabilirler. Emprenye işleminden sonra ağaç malzemenin kurutulması gerekir.

14.3.1.3. Organik Çözücülü Emprenye Maddeleri

Organik çözücülü emprenye maddeleri, bakırnaftanat, çinko-naftanat, tributil-tin-oksit, pentaklorofenol gibi maddelerdir. Organik çözücü olarak terebantin, tiner ve mineral spirit gibi maddeler kullanılır. Bu maddeler kolay yanan maddelerdir. Emprenye işleminden sonra hemen uçarlar ve koruyucu madde ağaç malzemenin içerisinde kalır. Bu tip emprenye maddelerinin içerisinde dieldrin, lindane gibi böcek öldürücüler ile parafin ve sentetik reçine gibi su geçirmez maddeler ilave edilebilir. Bu emprenye maddeleri ile emprenye edilen ağaç malzemeler boyanır ve yapıştırılabilir (TS 788, Berkel, 1972, Erten, 1985).

14.3.2. Uygulama Yöntemleri

Emprenye maddeleri ağaç malzemenin içerisine 3 şekilde nüfuz ettirilirler. Bunlar:

- 1- Basınç uygulamayan yöntemler
- 2- Basınç uygulayan yöntemler
- 3- Vakum yöntemleridir.

14.3.2.1. Basınç Uygulamayan Yöntemler

14.3.2.1.1. Fırça ve Püskürtme Yöntemleri

Bu yöntemlerde hazırlanan emprenye maddesi, ağaç malzemenin yüzeyine fırça ve pülverizatörle püskürtülerek uygulanır.

14.3.2.1.2. Kısa ve Uzun Süreli Daldırma Yöntemleri

Bu yöntemlerde ağaç malzemeler, içerisinde emprenye maddesi bulunan kaplara birkaç saniye ile birkaç hafta arasında değişen süreler ile batırılırlar.

14.3.2.1.3. Sıcak-Soğuk Açık Tank Yöntemi

Bu yöntemde, ağaç malzeme, içerisinde soğuk emprenye maddesi bulunan kazana yerleştirilir. Kazanın altındaki ocak yakılarak emprenye çözeltisi 85 °C ye kadar ısıtılmaktadır. Bu durumda 4 saat bekletilir ve daha sonra kazan soğumaya bırakılır. Çift kazanlı uygulamada ise, birinci kazanda ağaç malzeme ısıtılıp, daha sonra içerisinde soğuk emprenye çözeltisi bulunan ikinci kazana yerleştirilir. Bu yöntemin uygulanmasında, organik çözücülü emprenye maddelerinin, çabuk tutuşabilme özelliklerinden dolayı kullanılmaları sakıncalıdır. Basınç uygulamayan yöntemler içerisinde, emprenye maddesinin ağaç malzemeye en iyi nüfuz etmesini sağlayan bu metoddur.

14.3.2.1.4. Diffüzyon Yöntemi

Diffüzyon yöntemi, yeni kesilmiş ağaç malzemelere uygulanır. Ağaç malzeme kabukları soyulduktan sonra, yüksek konsantrasyonda hazırlanmış emprenye maddesinin içerisine dikey olarak konur. Emprenye maddesi, ağaç malzemenin yarısına kadar yükseldikten sonra, ters çevrilerek diğer uç emprenye maddesinin içerisine batırılır. Böylece ağaç malzemenin tamamen emprenyesi sağlanır. Emprenye işleminde, birtek emprenye maddesi kullanılırsa, bunun adı basit diffüzyon; iki emprenye maddesi kullanılırsa, çift diffüzyon yöntemi olur.

14.3.2.2. Basınç Uygulayan Emprenye Yöntemleri

Bu yöntemlerle, emprenye maddesi ağaç malzemenin içerisine istenen miktarda emdirilebilmektedir. Bunların en önemlileri; Dolu Hücre (Bethell) yöntemi ile Boş Hücre (Rueping) yöntemidir.

14.3.2.2.1. Dolu Hücre (Bethell) Yöntemi

Bu yöntemde emprenye edilecek ağaç malzemenin rutubetinin %28 den fazla olmaması gerekir. Emprenye silindirinin içerisine emprenye edilecek malzemeler konduktan sonra, 63.5 cm cıva basıncına eşdeğerde ilk vakum uygulanır. Vakum devam ederken, silindirin içerisi emprenye maddesi ile doldurulur. Vakum işlemine son verilir ve 15 atmosfere kadar basınç uygulanır. Basınç işlemine son verdikten sonra emprenye maddesi boşaltılır. Son vakum işlemi uygulanır. Daha sonra emprenyeli ağaç malzemeler dışarı çıkarılır.

14.3.2.2.2. Boş Hücre (Rueping) Yöntemi

Bu yöntemde, ağaç malzeme emprenye silindiri içerisine yerleştirildikten sonra ilk vakum uygulanmaz. Emprenye maddesi silindire doldurulduktan sonra 7-10 atmosfer basınç uygulanır. Arzu edilen miktarda emprenye maddesi, ağaç malzemeye emdirildikten sonra, silindir boşaltılır ve vakum işlemi uygulanır. Daha sonra emprenyeli ağaç malzemeler dışarı çıkarılır (Berkel, 1972; Erten, 1985).

14.3.2.3. Vakum Yöntemi

Vakum yöntemi, organik  emprenye maddeleri ile uygulanır. Ağaç malzeme emprenye kazanına yerleştirildikten sonra vakum uygulanır. Vakum devam ederken emprenye maddesi kaza-

na doldurulur. Vakum işlemine son verilir. Emprenye maddesinin ağaç malzemeye nüfuzu ya normal atmosfer basıncı ile sağlanır veya bazen de 1-2 atmosfer basınç uygulanır. Emprenye maddesi kazandan boşaltıldıktan sonra son vakum uygulanır. Bu yöntemle Çift Vakum veya Vac-vac yöntemi de denir.

14.3.3. Sarıçamın Emprenyesi

Sarıçam odunundaki mavi renk mantarlarına karşı alınacak en etkili önlemler; ormanda kesimlerin sonbahar ve kış aylarında yapılması, kesimden sonra tomrukların ormandan hemen çıkarılması ve kısa zamanda biçilerek elde edilen kerestelerin havadar bir şekilde istiflenmesidir. Bu mümkün olmadığı zaman, odunun doğal halini bozmayan emprenye maddeleri ve kısa süreli daldırma yöntemi ile, 15 saniye süre ile emprenye edilmelidirler. Emprenye maddesi olarak sodyum pentaklorofenat+boraksın, %1.5 konsantrasyondaki çözeltisi, mavi renk mantarlarına karşı etkili olmaktadır (Berkel et al., 1965; İlhan et al., 1976). Emprenye işleminden sonra keresteler hemen istiflenmelidir. İstiflemede kullanılan çitalar çam öz odundan elde edilmelidir. İstiflerin yerden yüksekte olması ve üzerlerinin güneş ve yağmur etkilerinden korunması için dam ile örtülmesi gerekir.

Sarıçam çit kazıklarının çift diffüzyon yöntemi ile %4 lük sodyum florür ve %9 luk bakır sülfat eriyikleri kullanılarak emprenye edildiği zaman iyi sonuç alınabilmekte, diri odun tabakası tamamen emprenye edilebilmektedir. 1 m³ çit kazığı için 4.356 kg sodyum florür ve 12.051 kg bakır sülfat tüketilmektedir (Berkel et al., 1968).

Yine sarıçam çit kazıkları, sıcak-soğuk açık tank yöntemi uygulanarak kreozot, Tanalith-U ve Hicksons -CBC adlı emprenye mad-

deleri ile iyi bir şekilde emprenye edilebilmektedir. 1 m³ çit kazığı için 228 kg kreozot, 4.140 kg Tanalith -U ve 4.140 kg Hicksons CBC tüketilmektedir (Berkel et al, 1968).

Yukarıda anlatılan metodlarla emprenye edilen sarıçam çit kazıkları 18 yıldan fazla süre ile kullanılabilir (Göker, 1985).

Besi suyunu çıkarma (Boucherie) yöntemi ile sarıçam tel direklerinde iyi sonuçlar elde edilebilmekte, diri odun tabakası tamamen emprenye edilebilmektedir. Ortalama emprenye süresi 71 saattir (İlhan 1973). Ancak bu yöntemin en sakıncalı tarafı, direkler kesildikten hemen sonra rutubetlerini kaybetmeden emprenye edilmele-
rinin zorunlu oluşudur. Ancak bu kusur da, kesimden sonra, direk başları, budak yerleri ve kabukların yaralandığı kısımlara rutubet kaybını önleyici maddelerin sürülmesi ile giderilebilir.

Sarıçam odunu basınç uygulayan yöntemlerle de çok kolay emprenye edilebilmektedir. Dolu hücre (Bethell) yöntemi ile sarıçam tel direk ve traversleri emprenye edildiği zaman; sırasıyla ortalama 66.3 mm ve 100.7 mm emprenye nüfuz derinliği elde edilmiş ve 11.6 kg/m³ ve 8.2 kg/m³ Wolmanit-CB emprenye maddesi tüketilmiştir. Boş hücre (Rueping) yöntemi ile, yine ağaç tel direk ve traverslerde ise, sırasıyla 55 mm ve 85.3 mm emprenye nüfuz derinliği ve 85.9 kg/m³ ve 84 kg/m³ kreozot emprenye maddesi tüketilmiştir (İlhan, 73).

Sonuç olarak sarıçam kolay emprenye edilen bir ağaç türümüdür.

KAYNAKÇA

- BERKEL, A. 1954. *Çam Gövdelerini ve Kerestelerini Mavi Renk Husule Getiren Mantarlara Karşı Nasıl Korunmalıyız*. I.Ü. Orm. Fak. Der. Cilt 4, Sayı 2, Seri B.
- BERKEL, A., BOZKURT, Y., GÖKER, Y. 1965. *Çam Kerestelerini Mavi Renk Mantarlarına Karşı Korunmasına Ait Bir Deneme*. I.Ü. Orm. Fak. Dergisi, Cilt 15, Seri A, Sayı 2.
- BERKEL, A. 1972. *Ağaç Malzeme Teknolojisi*. I.Ü. Orm. Fak. Yay. No. 183, Cilt II.
- BERKEL, A., BOZKURT, Y., GÖKER, Y. 1968. *Çit Malzemenin Dayanmasını Arttırmak Bakımından Çeşitli Yerli Ağaçlarımızda Pratik Metodlarla Emprenye Araştırması*. I.Ü. Orm. Fak. Yay. no. 125.
- BOZKURT, Y., ERDİN, N. 1985. *Ağaç Malzemenin Korunması ve Önemi*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 338.
- ERTEN, P., ÖNAL, S. 1985. *Önemli Bazı Ağaç Türleri Tomruklarının Çeşitli Kimyasal Maddelerle Korunmasına İlişkin Araştırmalar*. Or. Arşt. Enst. Yay. Tek. Bült. Serisi No: 151.
- ERTEN, P. 1985. *Ağaç Malzemeden Yapılacak Binalarda Çürümeye Karşı Alınması Gereken Önlemler*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 338.

GÖKER, Y. 1985. *Çeşitli Metodlarla Emprenye Edilmiş Çit Direklerinin Dayanma Süreleri*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 338.

ILHAN, R., TAŞKIN, O., ERTEN, P. 1976. *Mavi Renk Oluşumunu Kimyasal Yoldan Önlemeye İlişkin Araştırmalar*. Orm. Arş. Enst. Tek. Bül. Seri No: 83.

ILHAN, R. 1973. *Türkiye'nin Ekonomik Bakımından Önemli Bazı Ağaç Türlerinin Emprenyesine Ait Araştırmalar*. Orm. Arş. Ens. Tek. Bül. Serisi No: 56.