

EL KİTABI DİZİSİ : 2

KIZILÇAM

EDİTÖR
Dr. EROL ÖKTEM

ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ YAYINLARI

Muhtelif Yayınlar Serisi : 52

ÖNSÖZ

Ormanlık Araştırma Enstitüsünce gerçekleştirilen araştırma çalışmalarının, uygulamada kullanılmaması biz araştırmacıları ne kadar üzüyorsa, araştırma çalışmalarının uygulanması da o kadar mutlu etmektedir.

Araştırma sonuçlarının yurdun tamamına dağılmış uygulamacı arkadaşlara iletilmesinde, en büyük desteğimiz yayınlarımızdır. Seminer, simpozyum, tatbikat vb. isimler altında düzenlenen mesleki toplantı ve çalışmalar da, tüm meslektaşlarımızla beraber olmanın imkansızlığını yayınlarımızla telafi etmeye çalışıyoruz.

Elinizde bulunan "Kızılçam" kitabı Enstitümüzün El Kitapları dizisinden hazırladığı ikinci eserdir. İlk el kitabı olan "Kayın" için meslektaşlarımızdan gelen övgü ve teşekkürler bizi Kızılçam El Kitabını hazırlamaya teşvik etmiştir. Bu kitabı, ladin ve diğer doğal ağaç türlerimiz için hazırlanacak eserler izleyecektir.

Kızılçam El Kitabının hazırlanmasında emeği geçen Enstitümüz elemanlarına teşekkür eder, eserin uygulamacı arkadaşlara yararlı olmasını dilerim.

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

HAZIRLAYANLAR

1. Kızılçamın Botanik Özellikleri **Dr. Alp GÖKŞİN**
2. Kızılçamın Doğal Yayılışı **Dr. Tuncay NEYİŞÇİ**
3. Kızılçamın Ekolojisi **Dr. Tuncay NEYİŞÇİ**
4. Kızılçam Tohumunun Özellikleri **Doç.Dr. Salih ASLAN**
5. Kızılçamın Fidanlık Tekniği **Doç.Dr. Salih ASLAN**
6. Kızılçamın Doğal Gençleştirilmesi **Dr. Burhan CEYLAN**
7. Kızılçamın Yapay Gençleştirilmesi **Dr. Şemi İKTÜEREN**
8. Kızılçam Meşcerelerinin Bakımı **Dr. Ünal ELER -
Dr. Burhan CEYLAN**
9. Kızılçam Ormanlarının Zararlı Böcek-
lerden Korunması ve Mücadele **Dr. Oktay ÖZKAZANÇ**
10. Kızılçam Ormanlarında Yangından
Korunma ve Mücadele **Dr. Tuncay NEYİŞÇİ**
11. Kızılçamda Hasılat **Dr. Ünal ELER**
12. Kızılçamda Biyokütle ve Ürün Çeşidi
Hacim Oranları **Doç.Dr. Osman SUN**
13. Kızılçam Odununun Özellikleri, Kullanım
Yerleri, Korunması ve Reçine Üretimi **Pamir ERTEEN -
Sema ÖNAL**

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ	9
1. Kızılcamın Botanik Özellikleri	11
2. Kızılcamın Doğal Yayılışı	15
3. Kızılcamın Ekolojisi	23
3.1. Mevki Özellikleri	26
3.2. İklim Özellikleri	28
3.3. Toprak Özellikleri	36
4. Kızılcamın Tohumunun Özellikleri	57
5. Kızılcamın Fidanlık Tekniği	65
6. Kızılcamın Doğal Gençleştirilmesi	73
6.1. Büyük Saha Siper Metodu	75
6.2. Şerit Traşlama Metodu	79
7. Kızılcamın Yapay Gençleştirilmesi	83
7.1. Arazi Hazırlığı	85
7.2. Bölme Taksimatı	87
7.3. Dikim ve Fidan Araları	87
7.4. Bakım Tedbirleri	89
8. Kızılcam Meşçerelerinin Bakımı	93
8.1. Gençlik Bakımı	95
8.2. Sıklık Bakımı	97
8.3. Aralama	100
8.4. Budama	100
9. Kızılcam Ormanlarının Zararlı Böceklerden Korunması ve Mücadele	103
9.1. Kozalak ve Tohum Zararlıları	105

9.2. Tomurcuk, Sürgün ve İğneyaprak Zararlıları	107
9.3. Kabuk ve Odun Zararlıları	116
10. Kızılcım Ormanlarında Yangından Korunma ve Mücadele	123
10.1. Kızılcım Ormanlarının Yangın Karakteristikleri	125
10.2. Kızılcım Ormanlarında Yangına Karşı Koruyucu Tedbirler	127
10.3. Kızılcım Ormanlarında Yangınlara Karşı Önleyici Tedbirler	129
10.4. Kızılcım Ormanlarında Yangınların Söndürülmesi	130
11. Kızılcımda Hasılat	133
Kızılcım Bonitet Tablosu	141
Kızılcım Normal Hasılat Tablosu	142
12. Kızılcımda Biyo Kütle ve Ürün Çeşidi Hacım Oranları	149
12.1. Kızılcımın Biyokütlesi	151
12.2. Kızılcımda Ürün Çeşidi Hacım Oranları	151
13. Kızılcım Odununun Özellikleri, Korunması, Reçine Üretimi ve Kullanım Yerleri	169
13.1. Kızılcım Odununun Özellikleri	171
13.2. Kızılcım Odununun Korunması	173
13.3. Kızılcımlarda Reçine Üretimi	175
13.4. Kızılcım Odununun Kullanım Yerleri	178

GİRİŞ

Kızılçam, 3 milyon hektarı aşan yayılışı ile, ülkemiz ormanlarında en geniş alanı kaplayan bir ağaç türümüzdür. Bu yayılış alanı içerisinde, 161 milyon m³'ü aşan serveti, 5 milyon m³ den fazla artımı ve 4 milyon m³'e yaklaşan eta'sı ile, kızılçam meşcereleri ormancılığımızda ayrı bir yer ve öneme sahiptirler. Bu bakımdan kızılçam meşcerelerinde yapılacak her türlü ormancılık faaliyetinin, bilim ve tekniğin gereklerine göre yürütülmesi, bu önemli kaynağın devamlılığı yönünden özel bir önem kazanmaktadır. Bunun için ise, ormancılık eğitiminde kazanılan genel bilgiler yanında, ülkemiz ekolojik şartlarında gerçekleştirilmiş araştırma sonuçlarının bilinmesi ve uygulanması gerekmektedir.

Diğer taraftan, uygulamada çalışan ve her gün çok çeşitli işlerle yoğun olan ormancı teknik elemanların, Orman Fakülteleri ve Araştırma Enstitüleri tarafından sonuçlandırılmış olan yüzlerce araştırmayı günü gününe izlemeleri imkansızdır. Karışık formüller ve anlaşılması güç matematik istatistiksel değerlendirmelerle dolu bu uzun araştırmaların okunması ve anlaşılması da uygulamacı için ayrı bir problemdir.

Belirtilen bu noktalar dikkate alınarak, araştırma sonuçlarını, basit ve anlaşılabilir bir anlatımla uygulamacının ayağına götürmek üzere, Ormancılık Araştırma Enstitüsü tarafından, asli ağaç türlerimiz için "El kitapları" hazırlanmasına başlanmıştır. Bu seriden ilk kitap "Kayın" adı altında ve 1985 yılında yayımlanmıştır. Elinizde bulunan "Kızılçam" ise bu seriden hazırlanan ikinci yayın olup, bunu ladin ve diğer asli ağaç türlerimiz izleyecektir.

Kızılçam El Kitabının hazırlanmasında, bugüne kadar yapılan yayınlar esas alınmış ve her bölüm, konusunda yıllarca çalışarak uzmanlaşmış araştırmacılar tarafından kaleme alınmıştır.

Kitapta, uygulamacıyı bilimselliğe boğmadan, sade bir anlatımla, özlü bilgilerin verilmesine özen gösterilmiştir. Verilen bilgilerle yetinmeyerek daha fazla bilgilenmek isteyen meslektaşlarımız için ise, konu ile ilgili Türkçe kaynakça verilmiştir.

Kuşkusuz, kızılçam konusunda bu kitapta verilen bilgiler, uygulamacının problem ve sorularının tamamına cevap getiremeyecektir. Bu nedenledir ki; gerek Enstitümüz'ce ve gerekse diğer bilimsel kuruluşlarca araştırma çalışmalarına devam edilmektedir. Ancak, bu kitabın, bugüne kadar konuya ilişkin olarak yapılan binlerce sayfalık yayının çok kısa bir özeti olarak, uygulamacıya zaman kazandıracağı ve yarar sağlayacağı düşüncesi ve dileğindedir.

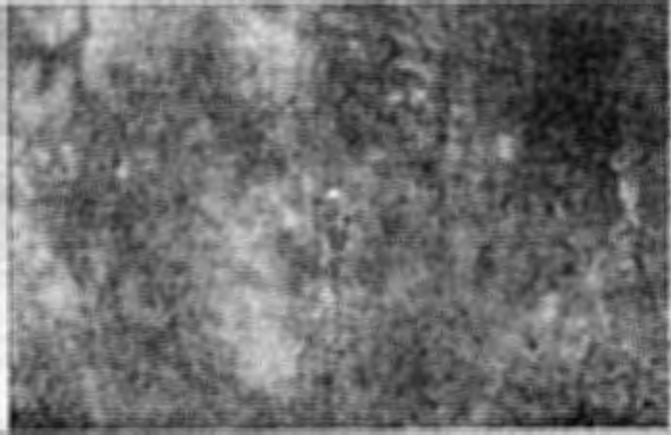
ANKARA, 1987

Editör

DR. Erol ÖKTEM

Dr. Alp GÖKŞİN

1
kızılçamın
botanik
özellikleri



1. KIZILÇAMIN BOTANİK ÖZELLİKLERİ

Pinaceae familyasına dahil olan Kızılçam (*P. brutia* Ten; Syn: *P. pityusa* Stev.) 20-25 m boy ve 60 cm'ye kadar çap yapabilen, genel görünümü ile Halep çamına benzeyen, kalın dallı ve genellikle düzgün olmayan gövdeye sahip önemli bir oran ağacımızdır. Diğer taraftan, boylu ve düzgün gövdeli ağaçlardan oluşan, kızılçam meşcereleri de mevcuttur.

Bu çam türünde genç sürgünler tüysüz, çoğunlukla önceleri kırmızımı, daha sonraları ise, yeşilimsi-kahverengi nadiren de kurşuni-boz renklidir. Bu tür, ismini taze sürgünlerinin kırmızı renginden almaktadır. Gençlikte sivri yapıdaki tepe ve boz renkli düzgün satırlı kabuk, ileri yaşlarda geniş dağınık tepe ile derin çatlaklı esmer kırmızımı renkli kalın kabuğa dönüşür. Düzgün dallar gövdeden dik bir açı ile çıkarlar ve uçlarında çoğu kere kısa sürgünler bulunur. Tomurcuklar, genel olarak yumurta biçiminde ve 15.0-20.0 mm uzunlukta olup tomurcuk pulları aşağıya doğru bakar ve kenarları kirpiklidir. İğne yapraklar, 10.0-18.0 cm ve daha yukarı boyutlarda olup yumuşak yapıda ve açık yeşil renkte, kenarları ince dişlidir. Çok kısa saplı kozalaklar, ince uzunca biçimli ve kahverengindedir. Çoğunlukla, 2 veya daha fazla sayıdaki kozalaklar, bir arada dik durumlu veya yatık halde bulunurlar ve hiçbir zaman sürgün üzerinde eğik olarak durmazlar. Kalkan yumuk biçiminde, göbek küt, basık ve boz renkte, tohum 7 mm uzunlukta, koyu esmer renkte ve kanatlıdır (1,2,3,4).

Toprak istekleri çok az olan bu sahil ağacımız, kışları ılıman, yazları sıcak ve kurak olan yerlerde, toprak bakımından kayalık, kireçli veya kumlu alanlarda yetişebildiği gibi, elverişli yetişme yeri koşullarında çok daha iyi bir gelişme gösterir. Kızılçam, asli ağaç türlerimizdendir. Büyümesi, gençlikte hızlı olup Güney Anadolu'da 1200 m'ye kadar çıkabilir. Kuzeye doğru çıkıldıkça daha aşağı yüksel-

tilerde yayılış gösterir.

Kendisine çok benzeyen Halep çamından (*Pinus halepensis* Mill.);

a. Kozalağının çok kısa saplı oluşu (Halep çamının kozalak sapı uzun ve kalındır),

b. Kozalak pulunun göbeğinin, Halep çamının aksine olarak büyük ve basık olması (Halep çamında göbek çıkıntılıdır),

c. Sürgünlerde kozalak uçlarının aşağıya bakmayışı (Halep çamında ise, kozalak aşağıya bakar),

d. Yetiştirme yeri isteklerinin Halep çamı kadar duyarlı olmayışı gibi özellikler ile ayrılır.

KAYNAKÇA

1. DAVIS, P. H. 1965: Flora of Turkey and East Aegean Island, Vol. I, p. 74-75. Univ. of Edinburgh Press, Edinburgh.
2. GÖKMEN, H. 1973: Gymnospermae (Açık tohumlular), Or. Gn. Md. Yayın No: 523, S. 286-291, Ankara.
3. KAYACIK, H. 1980: Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematığı, Gymnospermae (Açık tohumlular), Cilt I, s. 235-236, İ.Ü. Or. Fak. Yayını No: 281, İstanbul.
4. SELİK, M. 1963: Kızıldağ (*P. brutia* Ten)'ın Botanik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Or. Gn. Md. Yayını No: 353, İstanbul.

Dr.Tuncay NEYİŞÇİ

2 kızılçamın
doğal
yayılışı



(Saatçioğlu, 1969)

2. KIZILÇAMIN DOĞAL YAYILIŞI

Kızılçam kuzey yarıkürenin kabaca 15-45. doğu boylamları ile 32-45. kuzey enlem dereceleri arasında kalan bir bölgesinde doğal olarak yayılmış bulunmaktadır. Bu sınırlar içinde en batı ucu Kalabriya Yarımadası (14), en doğu noktası ise Irak'ın kuzeyindeki Zavita-Atrush Bölgesi (15) oluşturmaktadır. Kuzey Kırım'a (4, 9) kadar çıkabilen bu ağaç türü güneyde Lübnan ve Filistin'e (9) kadar inebilmektedir. En geniş yayılışını Akdeniz çukurunun doğusunda ve özellikle de Anadolu'da gerçekleştirdiğinden Doğu Akdeniz'in bir türü olarak kabul edilmektedir.

Ülkemizin Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinin özellikle kıyıya bakan yamaçlarında geniş ve saf ormanlar kurmuştur. Batı Karadeniz Bölgesinin Akdeniz iklimi özellikleri gösteren bazı mikroklima bölgelerinde küçük meşcereler biçiminde doğal olarak bulunmaktadır (1, 8). Kızılçamın Türkiye'deki yayılışı metin başındaki haritada gösterilmiştir.

Kızılçam, kapladığı 3.096.064 hektarlık alanla ülkemizin en geniş alana yayılmış ağaç türüdür (11). Orman Bölge Müdürlüklerine göre kızılçam ormanlarının alansal dağılımı Çizelge 1 de verilmiştir.

Akdeniz Bölgesi : Ülkemiz kızılçam orman alanlarının yaklaşık olarak yarısı (% 47) Akdeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır (7). 1.469.209 hektarı bulan bu yayılış alanının büyük bir bölümü Toros Dağlarının denize bakan yamaçlarında yoğunlaşmıştır. Kısa mesafelerde yüksek rakımlara ulaşan bu dağ silsilesi kızılçamın kıyından uzaklaşmasını engellemektedir. Ancak deniz etkisinin iç kısımlara kadar etkili olabildiği Aksu, Seyhan, Ceyhan v.b. akarsu vadilerinde daha içerilere sokulabilmektedir. Örneğin kızılçam Ceyhan Nehri vadisinde kıyından 200 km içerilere, Malatya yakınlarına kadar sokulabilmiştir (6, 12). Siirt çevresinde Erüh-Benetköy mevkiinde, ana yayılış alanından uzakta bozuk ve bodurlaşmış kızılçam meşcereleri-

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

Bölge Müdürlüğü	Normal Koru (ha)	Bozuk Koru (ha)	Toplam (ha)	Bulunduğu Orman İşletme Müdürlüğü
Adana	165161	128537	293698 (10)*	Tüm
Adapazarı	5121	2890	8011 (-)	Geyve (95), İzmit (5).
Amasya	33129	33413	66542 (2)	Vezirköprü (35), Niksar (17), Samsun (10), Amasya (8), Kargı (7), Çorum (6), İskilip (1).
Ankara	4611	6568	11179 (-)	Nallıhan (92), Beypazarı (7), Eskipazar (1).
Antalya	354574	131090	485664 (16)	Tüm
Balıkesir	48538	41662	90200 (3)	Tüm
Bolu	8549	3603	12152 (-)	Göynük (100).
Bursa	48473	44962	93435 (3)	Tüm
Çanakkale	96521	65448	161969 (5)	Tüm
Denizli	120090	82553	202643 (7)	Tüm
Elazığ	690	1322	2012 (-)	Elazığ (98), Siirt (2).
Eskişehir	25645	19273	44918 (1)	Çatacık (42), Gediz (27), Tavşanlı (26), Emet (3), Eskişehir (2), Domanic (-).
Kahraman Maraş	87595	104926	192521 (6)	Tüm
Kastamonu	11852	25992	37844 (1)	Boyabat (84), Taşköprü (9), Sinop (6), Tosya (1), Cide (0), Araç (0), Samatlar (0), Turkei (0).
İstanbul	337	30	367 (-)	İstanbul (100).
İzmir	180024	167624	347648 (11)	Tüm
Isparta	51116	19551	70667 (2)	Sütçüler (54), Eğridir (16), Burdur (15), Gölhisar (9), Isparta (7).
Mersin	234218	164936	399154 (13)	Tüm
Muğla	305173	266070	571243 (19)	Tüm
Zonguldak	2751	1546	4297 (-)	Karabük (96), Ulus (3), Yenice (1), Darginel (-).
TÜRKİYE TOPLAMI	1.784.168	1.311.996	3.096.164	

* Parantez içindeki değerler genel toplama oranla kalıtım yüzdelerini göstermektedir.

ri vardır (15). 42. Doğu boylamına denk gelen bu mevki dışında, kızılçamın Türkiye'nin güneyindeki en doğu yayılış noktası 39. Doğu Boylamı dolayındadır (1).

Akdenize bakan yamaçlarda kızılçam Akdeniz çalı örtüsünü de içine alan bir kuşak oluşturmakta ve genel sınır bakımından, kıydan başlayarak 1300 m'ye kadar olan yükseltilerde orman kurabilmektedir (6,12). Bu Bölgede tek ağaç olarak 1400-1500 m'ye kadar çıkabilmektedir. Örneğin, Pozanti-Fındıklıhan'da 1400 m (15) ve Kuruadağ'da 1450-1500 m'de tek ağaç olarak bulunmaktadır (12).

Ege Bölgesi : Türkiye toplamının yaklaşık olarak % 40 ı bu bölgede bulunmaktadır. Bu bölgede, 571.243 hektarlık alanla Muğla Orman Bölge Müdürlüğü ülkemizde en geniş kızılçam ormanlarına sahip bölgeyi oluşturmaktadır (11).

Akdeniz Bölgesinin tam aksine, dağ silsilelerinin kıyı şeridine dik uzanması nedeniyle, kızılçam oldukça içerilere kadar sokulabilmektedir. Örneğin, Gediz Vadisinde kıydan 300 km içerilere gidebilmiştir (12). Bu bölgede kızılçamın doğu yayılış sınırı kabaca 31. Doğu Boylamı olarak kabul edilebilir (2).

İç Batı Anadolu'da Eskişehir'in batısından itibaren görülmeye başlar ve Kirmasti Çayının açtığı vadiler boyunca alçak tepeler üzerinde yaygın olarak bulunur. Bozdağ Silsilesinin kuzeyi boyunca kızılçam doğuda Uşak ve Denizli'nin doğusuna kadar sokulabilmiştir (3).

Marmara Bölgesi : Kızılçam orman alanlarının yaklaşık % 10 u bu bölgenin sınırları içinde bulunmaktadır. Trakya'da Koru Dağının Saros Körfezine bakan yamaçları ile Gelibolu Yarımadasının güney yarısında yaygın olarak bulunmaktadır. Gelibolu'da Elikçi Dağının doğu ve güney yamaçlarında yaygın olarak kızılçam kuzey ve batı yamaçlarda, yerini meşcerelere bırakmaktadır. Biga Yarımadasının

batı bölümündeki tepelik alanlar parçalar halinde kızılçam ormanları ile kaplı bulunmaktadır (3). Ayrıca Boğaziçi ve Marmara Adalarında da kızılçama rastlanmaktadır.

Karadeniz Bölgesi : Bölgenin batı kıyılarında tek ve serpili bir yayılış gösterir. Buralarda kıyı bitki örtüsü içinde bulunabildiği gibi, akarsu vadilerinden yararlanarak, içerilere doğru girebilmektedir. Ayancık'ta, Sinop-Boyabat yolu üzerinde küçük meşcereler halinde, Kızılırmak ve kolları olan Dervez ve Gökırmak vadilerinde küçük orman artıkları ya da tek ağaç olarak görülebilmektedir (1,4,5). Ayrıca Zonguldak ve Yenice'de meşcereler kurmaktadır (4).

Kızılçamın Yeşilırmak vadisinde bulunduğunu ilk kez Krause (10) ileri sürmüş, daha sonra da Savaş (13) Erbaa'nın Kale Köyü yakınlarında da kızılçam bulunduğunu bildirmiştir. Bu vadiye kızılçamı ki değişik bölgede bulunmaktadır. Birincisi Yeşilırmak üzerinde Amasya-*Taşova arasında, ikincisi ise Yeşilırmak'ın Kelkit kolu üzerindedir.

Bu bölgede kızılçamın bulunabildiği en doğu uç denizden 70 km kadar içeride (15) ve Akdeniz Bölgesi'ndeki gibi, 37. Doğu Boylamı üzerine düşmektedir (1).

Dikey Yayılış : Kızılçam, deniz seviyesinden başlayarak, meşcere halinde 1300 m ve tek ağaç olarak 1500 m kadar çıkabildiği Akdeniz Bölgesinden kuzeye doğru gidildikçe bulunabildiği yükselti düşmektedir. Örneğin Ege Bölgesi'nde, bu değerler 800-900 m (12), Marmara Bölgesi'nde ise 600-700 m düşmektedir. Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde ulaştıkları en yüksek nokta Osmaniye'de 700 m dir. Ege Bölgesinde ise Uşak dolaylarında 1100-1150 m kadar çıkabilmektedir (3).

KAYNAKÇA

1. AKINCI, M. Y. 1963: Kızılçam Ormanlarının Doğu Karadeniz Mintikasındaki Dağılışı ve Yayılışı. Or. Müh. Derg. Sayı: 5,
2. ALEMDAĞ, Ş. 1962: Türkiye'deki Kızılçam Ormanlarının Gelişimi, Hasılatı ve Amenajman Esasları. Or. Araş. Enst. Tek. Bül. No: 11, 160 ss.
3. ATALAY, İ. 1983: Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş. E. Ü. Edebiyat Fak. Yay. No: 19.
4. DAVIS, P. H. 1965: Flora of Turkey and East Aegean Islands Vol. I. Univ. of Edinburgh Press, Edinburgh P. 74-75.
5. GÖKMEN, H. 1970: Açıktohumlular, Gymnospermae. Or. Gn. Md. Yay. No: 523/49.
6. KANTARCI, M. D. 1982: Akdeniz Bölgesinde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. İ.Ü.Or.Fak. Yay. No: 330.
7. KANTARCI, M. D. 1984: Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölümündeki Kızılçam Ağaçlandırmalarında Ekolojik Değerlendirmeler. İ. Ü. Or. Fak. Derg. A, Sayı: 2, 81-100 ss.
8. KASAPLIĞİL, B. 1952: Türkiye'de Akdeniz İklim Tipinin Hakim Olduğu Bölgelerde Orman Vegetasyonu. Or. Fak. derg. Seri A/2.
9. KAYACIK, H. 1967: Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. I. Cilt Gymnospermae, Dizerkonca Matbaası-İstanbul.
10. KRAUSE, K. 1936: Türkiye'nin Gimnospermleri (Çeviren: Selahattin FEHMİ). Yük. Ziraat Enst. Yayınları, Ankara.
11. O.G.M. 1980: Türkiye Orman Envanteri. Or. Gn. Md. Yay. No: 13.

12. SAATÇİOĞLU, F. 1976: Silvikültür I. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İ.Ü. Or. Fak. Yay. No: 222.
13. SAVAŞ, K. 1946: Antalya İşletmesi Ormanlarında Bazı Notlar ve Karadeniz Ardıç Mintikasında Sedir Meşcereleri. Akın Matbaası, Ankara.
14. SELİK, M. 1963: Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)'ın Botanik Özellikleri Üzerine Araştırmalar ve Bunların Halepçamı (*Pinus halepensis* Mill.) Vasıfları ile Mukayesesi. Or. Gn. Md. Yay. No: 353 (36) 88 ss.
15. ŞEFİK, Y. 1965: Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi İ.Ü. Or. Fak.). Or.Gn. Md. Yay. No: 420(41) 94 ss.

Dr. Tuncay NEYİŞÇİ

3

kızılçamın
ekolojisi



3. KIZILÇAMIN EKOLOJİSİ

Kızılçam orman ekosistemleri Akdeniz orman ekosistemlerinin özel bir bölümünü oluşturur. Bu sistemlerin başta gelen özelliklerinden biri; biyocoğrafik, iklimsel, fizyonomik, biyoklimatik, jeomorfolojik ve pedolojik farklılıklardan kaynaklanan floristik ve fotososyolojik bakımdan karmaşık (heterojen) bir yapıdır. Örneğin, Akdeniz orman ekosistemleri kırktan fazla asal bitki türü ve en azından elli alt türden oluştuğu halde, Orta Avrupa'da bu sayılar, sırasıyla, oniki ve yirmidir (28). Diğer özellik ise, bu sistemlerin denge bozulmalarına karşı toleranslarının çok az olmasından kaynaklanan hassaslıktır. Bir başka anlatımla, yapılabilecek herhangi yanlış bir müdahalenin neden olabileceği denge bozukluğunun, ekosistem içinde onarılabilme ve dengenin yeniden kurulabilme şansı çok azdır. Bu nedenle, bu ekosistemlere yapılacak her hangi bir müdahaleden önce, genel ve yöresel sınırlayıcı ekolojik özelliklerin dikkatle incelenmesi ve uygulamanın buna göre gerçekleştirilmesi kesin bir zorunluluktur.

Bu ekosistemlerde başlıca genel sınırlayıcı ekolojik özelliklere, yaz kuraklığı, denetim dışı orman yangınları ve otlatma, yöresel sınırlayıcı ekolojik özelliklere de erken don, şiddetli rüzgar, erozyon, anakaya tabakalanışı v.b. örnek olarak verilebilir.

Belirli bir bitki türü için, en iyi büyüme ve gelişme enerjisi gösterebildiği, her türlü doğal afet ve zararlılara karşı en dayanıklı olabildiği ve yetişme ortamının verim gücünün gelişmesine katkıda bulunabildiği en uygun ekolojik koşulların belirlenebilmesi için ,bitki türünün ekolojik istekleri ile yetişme ortamı özelliklerinin ayrıntılarıyla incelenmiş olması gerekir. Ancak, bu bilgilerle dayanılarak sıcaklık, ışık, nem, mineral besin maddeleri gibi birçok bağımsız ekolojik etkenin, bitki türünün özel istekleriyle uyuşup uyuşmadığının belirlenebilmesi de oldukça güçtür. Çünkü ekolojik

etkenler bitki türlerinin yetişme ve gelişmeleri üzerinde birbirlerinden bağımsız olarak değil, ancak topluca ve ortaklaşa etkili olurlar. Bitki türlerinin her türlü hayati faaliyeti bu toplu ve ortaklaşa etkilere bağlı olarak biçimlenir. Diğer yandan, bazı yetişme ortamı faktörlerinin birbirinin yerine geçebilme özelliği de vardır. Olumsuz etki yaratan bir yetişme ortamı özelliğinin ekolojik fonksiyonunun, diğer bir özellik tarafından üstlenmesiyle, (yüksek hava neminin kurak dönemdeki su açığını karşılayabilmesinde olduğu gibi), bu etkenin bitki büyümesi üzerindeki olumsuz etkisi kısmen ortadan kaldırılabilmektedir (33).

Bu nedenlerle, biyolojik bilimlerde genelleme yapmanın güçlüğü de göz önünde bulundurularak, aşağıda kızılçam türünün ekolojik özelliklerine ilişkin olarak verilen genel bilgilerin, uygulayıcılarca, değişen yöre koşullarına göre yeniden yorumlanma ve gözden geçirilme zorunluluğu akıldan çıkarılmamalıdır.

3.1. Mevki Özellikleri

3.1.1. Denizden Yükseklik: Kızılçam Batı Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde sahile kadar inebilmektedir. Üst sınır ise güneyden kuzeye doğru gidildikçe tedrici olarak azalmaktadır. Örneğin, Akdeiz Bölgesi'nin denize bakan yamaçlarında, meşcere olarak 1300 m (16), tek ağaç olarak da 1500 m (31,34) yetişebildiği halde bu yükselti Ege'de 800-900 m(2, 15, 31), Marmara ve Batı Karadeniz'de 600-700 m (1, 2,32, 34) düşmektedir.

Akdeniz Bölgesi'nde 600 - 800 metreler arasındaki kuşak kızılçamın optimum yükselti basamağını oluşturur. Kuzeye doğru gidildikçe bu basamağın alçalması doğaldır. Bu ağaç türü Girit Adası'nda 1200 m, Kıbrıs'da 1600 m ve Lübnan'da 1800 m kadar çıkabilmektedir (3).

Kızılçam alçak yükseltilerde rüzgar (15), otlatma ve insan

müdahalelerinin etkisi ile düzgün olmayan gövdeler geliştirebilmektedir. Selik (32), bunun kalıtsal bir özellik olmadığını ileri sürmektedir. Zech ve Çepel (38), denizden yükseklik ile boy artımı arasında bir ilişki bulamamışlardır.

Neyişçi (21), alçak yükseltilerin yükseklerle oranla çok daha sık yandığını ve buralarda çıkan yangınların, yamaç meyilinin de etkisi ile yüksek rakımlara ulaşabildiklerini belirlemiştir. Bu nedenle, özellikle hakim rüzgar yönüne açık alçak yükseltilerde, ek yangın denetim tedbirlerinin alınması ve uygulamalarda daha dikkatli olunması tavsiye edilir.

3.1.2. Bakı : Karasal iklimlerden kaçınan ve deniz etkisine bağlı bir tür olan Kızılcım, genel olarak denize bakan yamaçları tercih eder. Bu bakıyı, bir ölçüde, dağların denizlere göre uzanış durumları belirler. Örneğin; Akdeniz Bölgesi'nde bu, dağların güneybatı - kuzeydoğu yönünde uzandığı Kaş - Bucak hattında güneydoğu, dağların kuzeybatı - güneydoğu yönünde uzandığı Sütçüler - Anamur hattında ise güneybatıdır.

Işığın bol, buna karşılık büyüme döneminde suyun kıt olduğu kızılcım ormanlarında, daha serin ve daha nemli olan kuzey ve doğu bakılarda büyüme oranları, diğer bakılara oranla daha yüksektir (38). Alçak ve sıcak bölgelerin kuzey bakılarında yetişen kızılcımların, yüksek ve serin bölgelerin kuzey bakılarında yetişen kızılcımlardan daha iyi bir gelişme gösterdikleri belirlenmiştir (38). Daha yüksek ışık ve sıcaklık değerleri gösteren güney ve batı bakılar, özellikle alçak yükseltilerde, diğer bakılara oranla daha yoğun diri örtüye sahiptir. Bu durum hem tohumla (tabii) gençleştirmede ve hem de denetim dışı yangınlarla mücadelede özel bir önemi gerekli kılar.

3.2. İklim Özellikleri

Kızılçam, Akdeniz iklim zonunun ılıman ve sıcak bölgelerinin ağacıdır ve bu kıyı bölgelerinde iklim optimumunda bulunur (31).

Bu bölge, Koppen (1931)'in, (17) kurak yazları olan subtropik bir iklim (Cs) olarak tanımladığı tipik Akdeniz ikliminin tesiri altındadır.

Kızılçamın en büyük yayılışını gösterdiği Akdeniz ve Ege Bölgelerinde, Akdeniz iklim tipinin kontinental tipi egemendir. Bu tip, sıcaklık oynamalarının okyanus tipine oranla daha yüksek olması ile karakterize edilir (9). Arazi formları ve dağlık arazinin dağılımına bağlı olarak bu genel iklim içinde pek çok alt tipler oluşmuştur (36). Bu iklim tiplerinde kızılçam, semi-arid ve sub-humid zonların çoğunda yayılış gösterir. Hatta bazı durumlarda, humid ve arid zonlara da sokulur (28).

3.2.1. Sıcaklık : Kızılçam ısı isteği fazla ve dondan ender olarak zarar gören bir ağaç türüdür (30). Yayıldığı bölgelerde yıllık ortalama sıcaklık 10° - 25° C arasında değişmektedir.

Bir ve iki yaşındaki kızılçam fidanları, ocak ayında -14° C kadar düşen sıcaklık derecelerinden etkilenmeden sağlıklı büyümelerine devam edebilmektedirler (27). Hava sıcaklıklarının düştüğü yüksek rakımlar ve kuzey bakılar ile karasal iklim özellikleri gösteren dikim alanlarında, don atması bir sorun olarak ortaya çıkabilmektedir. Yine bu tip ağaçlandırma alanlarında ve özellikle çıplak toprak yüzeyinin aşırı derecede ısınabileceği güneşli bakılarda, fide yanığı tehlikesi görülebilir.

Kurak bir dönemle çakışan yüksek hava sıcaklıkları kızılçam ormanlarında, özellikle ince ve kuru yanicıların yüzey sıcaklıklarını son derecede yükselterek, denetim dışı orman yangını çıkma olasılığını artırabilmektedir. Sıcaklık derecelerinin çok yükseldiği dönemlerde

ek yangın tedbirlerinin alınması ve dikkatli olunması gerekir.

3.2.2. Yağış : Kızılçam ağaç türünün yayıldığı bölgelerin en başta gelen yağış özellikleri, yağışların yıl içindeki dağılımının düzensiz oluşu ve yağışın genellikle sağanaklar biçiminde düşmesidir. Örneğin Batı Akdeniz Bölgesi'nde, yağışların yarıdan fazlasının (% 65) kış aylarında düşmesine karşılık, yaz aylarında düşen yağışların oranı toplam yağışın ancak % 2 si seviyesindedir (9). Pratik olarak, kuzeye doğru gidildikçe yaz aylarında düşen yağışların payı artmaktadır. Bu oranlar Ege Bölgesi için % 4, Marmara Bölgesi için ise ortalama olarak % 10'un üzerindedir. Benzer bir durum yükselti artışı ile de izlenmektedir. Bir başka anlatımla, kızılçam yayılış alanlarında yükselti arttıkça yağışların yıl içindeki dağılımı daha dengeli bir durum alırken, yaz aylarında düşen yağışların oranı artmaktadır. Yağışların miktarı ve yıl içine dağılımında topoğrafik yapının da önemli etkisi vardır. Yağış getiren rüzgar yönlerine dik yamaçlarda yağış miktarı yüksek, buna karşılık yağışın yıl içindeki dağılımı daha düzensizdir (16).

Kızılçamın en geniş yayılımını yaptığı üç coğrafik bölgedeki yağışların mevsimlere dağılışı Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Çizelge 1. Kızılçam Yayılış Alanlarının Genel Yağış Özelliği (Çölaşan 1960).

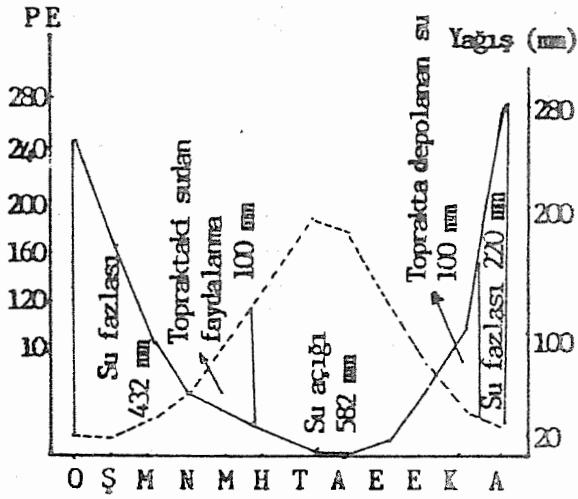
Bölgeler	Yıllık Ort. Yağış (mm)	Yağışlı Gün Sayısı	Yağışın Mevsimlere Dağılımı			
			Kış	Sonbahar	İlkbahar	Yaz
Marmara Bölgesi						
Trakya	-	-	35	27	25	13
Güney Marmara	611	88	41	26	24	9
Kocaeli	773	102	38	30	20	12
Ege Bölgesi	646	65	56	20	20	4
Akdeniz Bölgesi						
Batı Akdeniz	1000	70	65	18	15	2
Adana Çevresi	625	65	45	21	25	5
Hatay	1000	95	35	24	29	12

Görüldüğü gibi, aynı bölgenin çeşitli mevkilerinde toplam yağış miktarları ve bunların mevsimlere dağılımları arasında önemli farklar vardır. Akdeniz Bölgesi'ne ilişkin rakamlar incelendiğinde, yağışların topoğrafik konumlara göre ne ölçüde değişebildiği kolaylıkla anlaşılabilir.

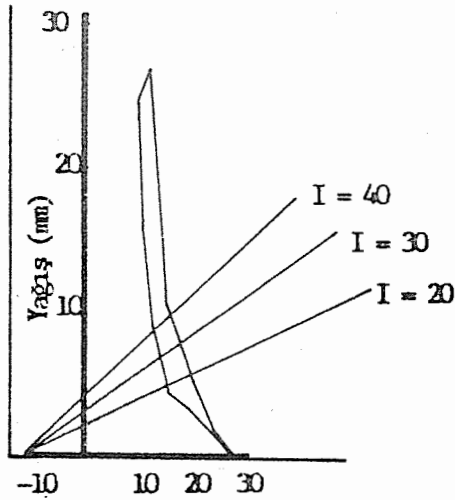
Thornhwaite yöntemine göre, örneğin, Antalya yöresinde toprağın su ekonomisi incelendiğinde bölgede haziran ayından ekim ayı sonuna kadar 582 mm lik bir su açığı görülmektedir (Şekil 1). Toprağın doygun duruma geçip yüzeysel akışın başladığı zaman; ocak, şubat ile kasım ve aralık ayları olmaktadır. Yöre, Thornhwaite'e göre önemli, üçüncü derecede mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde çok kuvvetli olan okyanus etkisine yakın iklim tipine girer. Sıcak ve kurak geçen nisan-ekim ayları arasındaki devrede düşen yağış miktarı 103.5 mm olmasına karşın, geriye kalan 927.5 mm lik yağış diğer aylarda düşmektedir. Haziran, temmuz ve ağustos aylarındaki üç aylık toplam yağış ancak 15.6 mm dir. Bu durum Antalya'nın klimogramında da açıkça belirmektedir (Şekil 2). Nisan - ekim dönemi 20 kuraklık indisinin altında kalırken, ocak, şubat, mart ile kasım ve aralık ayları 40 kuraklık indisinin üzerine çıkmaktadır.

Tüm bu açıklananların ortaya koyduğu ve ekolojik açıdan önemli ve sınırlayıcı gerçeklerden birincisi kızılçam ormanlarında 3-5 ay süren şiddetli kurak bir dönemin varlığıdır. İkincisi ise, oldukça yüksek sayılabilecek yıllık yağış miktarının çok kısa bir dönemde şiddetli sağnaklar biçiminde düşmesidir. Kızılçam bu yağış rejimi ve şiddetli yaz kuraklığına dayanabilmesini sağlayabilecek ekolojik uyum özellikleri geliştirmiş bir ağaç türüdür. Fidan çağında gövde boyunun 12 katına ulaşan uzunlukta kök geliştirebilmesi bu özelliğin kanıtıdır (15).

Çok meyilli topoğrafik yapı nedeniyle sağanak biçimindeki



Şekil 1: Thornthwaite göre Antalya'nın su bilançosu grafiği.



Şekil 2: Antalya'nın klimogramı

yağışların ancak küçük bir bölümü toprak tarafından tutulabildiğinden, bu tür yağışlar su açığının erken ortaya çıkabilmesinden de sorumludurlar.

Yaz kuraklığı daha çok alçak ve orta zondaki kızılçam ormanlarının gençleştirilmesinde kısıtlayıcı bir rol oynamaktadır. Gençleştirme başarısı yönünden en elverişli yetiştirme ortamı koşullarını yüksek zon sergilemektedir. Buralarda 2.5 - 3 ay süren kar örtüsü toprak nemini ilkbahar sonlarına kadar artırabilmektedir (26).

Zech ve Çepel (38) boy büyümesi ile toprakların faydalanılabilir su kapasitesi arasında özellikle köklerin yeteri derecede yayılmış olduğu A ve AB horizanlarında çok sıkı bir bağlantı bulmuşlardır. Bu sonuç yeter derecede kök yayılışına sahip olan AB horizonunun sınırlandırılmasının ekolojik çalışmalarımız için çok önemli olduğunu göstermektedir.

Akdeniz Bölgesi'ndeki subtropik sahalarda su temini meşçerenin artımı için önemli bir faktördür. Bu bölgede toprağın su depolama kapasitesi ve bunu uzun süre muhafaza edebilme gücü son derece önemlidir (38).

Kızılçam ormanlarında yapılacak uygulamalarda toprağın su tutma şansını artıracak ve gereksiz su kaybını önleyebilecek tedbirler mutlaka alınmalıdır.

Kızılçam ormanlarında kar kırma ya da rüzgar devirmesi nadiren görülür (31).

3.2.3. Nisbi Nem : Kızılçamın yayıldığı bölgelerde yıllık ortalama nisbi nem değerleri % 63 (Akdeniz) ile % 72 (Marmara) arasında değişmektedir. Genellikle nisbi nem oranı yaz aylarında düşüyorsa da, bu aylarda güneybatıdan nemli rüzgarlar alan Mersin, Adana ve Hatay'da nisbi nem oranı yılın en yüksek değerlerine ulaşmaktadır. Nisbi nemin en düşük olduğu aylar genellikle temmuz

ve ağustos, en yüksek olduğu aylar ise aralık ve ocaktır (9). Akdeniz ikliminin tipik bir özelliği olarak ilkbahar ve sonbaharda 3-4 gün ile 10-15 gün arasında değişen sürelerde kurutucu kuzey rüzgarları bölgeyi etkisi altına alır. Bu dönemlerde nisbi nem % 0'a kadar düşebilir. Nisbi nemin çok düştüğü bu gibi dönemlerde yangın tedbirlerini arttırmak hatta ormana giriş çıkışları bile kontrol altına almak yararlı olabilir.

Yaz kuraklığının kızılçam ormanları üzerindeki olumsuz etkisinin bir kısmı, yörel olarak yüksek olan nisbi nem tarafından giderilebilmektedir. Rüzgarsız gecelerde oluşan çiğ de, bu konuda önemli katkılarda bulunmaktadır (15).

3.2.4. Işık : Bitkilerin çimlenmesinden olgunlaşıp çiçek açma ve meyve vermesine kadar geçen çeşitli gelişim devrelerinde ışığa gerek vardır (34). Tipik bir ışık ağacı olan kızılçamın tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerinde ışığın belirgin bir olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır. Gençlikte daha az ışıkla yetinen kızılçamın ışık isteği yaşlandıkça artar. Ancak yine de gençlik normal bir siper altında bile 5-20 senede mahvolur (15). Özdemir (26) kızılçamın doğal gençleştirilmesi olanaklarını incelediği çalışmasında siper ağacı dibinden uzaklaştıkça yaşayan fidanların sayısının artmakta olduğuna dikkat çekmektedir. Bu durum herşeyden çok siper ağacının gölgeleme etkisi ile ilgilidir. Daha sonraki yıllarda ise siper ağacının altındaki fidanlarda büyüme farklılıkları da ortaya çıkmaktadır. Siper ağacından uzaklaştıkça fidanların boyları artmakta ve böylece siper ağacının çevresinde bir çanak teşekkül etmektedir. Özellikle ilk yaşlarda ışık kızılçamın büyümesi üzerinde etkili olmaktadır.

Demirel (10) kızılçam gençliklerinin % 55-60 ışık entansitesinde birinci yılın sonunda tümüyle kaybolduğunu % 60-65 ışık entansitesinde tutunduğunu ve normal bir gelişim gösterdiğini % 70 ve

daha yüksek ışık entansitelerinde ise optimal bir gelişme sergilediğini belirtmektedir.

Doğal ya da tohumla gençleştirme çalışmalarının tohumlama aşamasında kesimler ışık entansitesi % 65-70 olacak biçimde ayarlanmalıdır. Hazırlama kesimlerinde ise % 50-60 entansite yeterlidir. Tıraşlama şeritlerinde, şerit kenarlarında bile gençliğin gelmesine ve yaşamasına yetecek ışık (% 65 - 70) bulunmaktadır (26). Özdemir (26), özellikle siper kesimlerinin hektarda belli sayıda ağaç bırakmak yerine ışık entansitesine göre ayarlanarak yapılmasını önermektedir.

Açıklananlardan anlaşılacağı gibi kızılçam ağaç türü özellikle ilk yaşlarda optimum bir büyüme gerçekleştirebilmek için yüksek ışık entansitelerine ihtiyaç duymaktadır. Bu, özellikle gençleştirme aşamasında alanın hemen tümüyle açılmasını gerekli kılmaktadır.

3.2.5. Rüzgar : Topografik yapıya göre değişmekle birlikte, kızılçamın doğal olarak yayıldığı pek çok bölgede hakim rüzgar yönü batı ve güneybatıdır. Yazın rüzgarlar daha çok güneyden estiği halde ilkbahar ve sonbahar aylarında kuzey rüzgarları egemen duruma geçmektedir (26). Bu rüzgarlar çoğu zaman kuraklık getirir ve özellikle sonbaharda büyük yangınlara neden olurlar (5). Ülkemizde çıkan ve afet boyutlarına ulaşan yangınların büyük bölümü bu rüzgarların egemen olduğu dönemlerde çıkmışlardır.

Saatçioğlu (31), kızılçamı hızlı büyüyen ve rüzgara dayanıklılığı az olan bir tür olarak tanımlarken Hoffman (15), kızılçamın rüzgara dayanıklılığı konusunda "dikkat çekici" terimini kullanmaktadır. İfade ediliş biçimleri farklı olsa da, gerçekte her iki yazarın da anlatmak istediği kızılçamın rüzgardan etkilendiği ancak, rüzgar nedeniyle hayatini yitirmediğidir.

Rüzgar kızılçamın gelişiminde, gövde ve tepe şekillenmesinde

büyük rol oynamakta ve onun bonitetini etkileyebilmektedir (31). Rüzgardan korunmuş yerlerde kızılçamın ortalama meşcere boyu 16 m, maksimum boy 19 - 20 m dir. Orta derecede rüzgar alan yerlerde ortalama boy 14 m ye, maksimum boy da 17 m ye düşmektedir. Rüzgarlı yerlerde ise ortalama boy 10 m, maksimum boy ise 12 m de kalmaktadır. Rüzgarlı yerlerde yayvan taç şekli oluşumu ortaya çıkmakta ve tepe rüzgar yönünde uzayarak bayrak biçimini alabilmektedir. Bu gibi rüzgarlı yerlerde genç meşcereler kapalı ve sık, yaşlı meşcereler açık ve eğri gövdelidir (15). Gerçekten de rüzgar etkisi altındaki yerlerde ve sığ topraklar üzerindeki kızılçam meşcerelerinde yayvan tepeler, fena gövde şekilleri ve aralıklı kapalılık tipik görüntülerdir. Rüzgardan az ya da çok korunmuş, elverişli toprak şartları gösteren mıntikalarda ince dallı, küçük ve dar tepeli fertlerden meydana gelen ve geniş alanlar kaplıyan kızılçam meşcereleri görülmektedir (31). Kızılçamda rüzgar genç yaşlarda deformasyona neden olabilmektedir (30).

Kızılçamda rüzgar yönünde ölçülen kutur aksi yöne oranla % 30 daha büyüktür. Bununla birlikte rüzgarsız yerlerde de farklı yönlerde değişik çaplar ölçülebilmektedir. Dallılık, eğri büyüme ve taç teşekkülü doğrudan doğruya rüzgar şiddeti ile ilgilidir (15).

Derine giden kazık kök gelişimine imkan vermiyen traverten ya da yatay tabakalanışlı fillişler üzerindeki sığ topraklarda yetişen kızılçamlarda rüzgar devirmesine karşı dikkatli olmak gerekir.

Orman rüzgar hızını önemli ölçüde azaltır. Bu özellik, yaz kuraklığının ve denetim dışı yangınların ekolojik sınırlayıcılar durumunda olduğu kızılçam ormanlarında çok önemlidir. Rüzgar hızının orman tarafından düşürülmesi özellikle topraktan evaporasyon yolu ile meydana gelen su kayıpları üzerinde büyük bir etki yapmaktadır. Örneğin rüzgar hızının % 30 oranında düşürülmesi topraktan meydana gelecek evaporasyonu % 20 oranında azaltabilmektedir.

Bu durum aynı zamanda, denetim dışı yangınlar üzerinde de etkili olmaktadır. Bilindiği gibi rüzgar hızının artması yangının şiddeti ve yayılma hızını üssel olarak artırmaktadır. Meşcere kenarlarında ağaçların toprağa dek dallı kalmalarını sağlamak ve rüzgar yönünde dik gelecek biçimde meşcere içinde servilerden oluşan iki ya da üç sıralı rüzgar engelleri oluşturmak, rüzgar etkisini azaltabilmek bakımından tavsiye edilebilir. Rüzgar hızının son derece arttığı dar boğazların rüzgar perdeleriyle ihata edilmeleri de yararlı sonuçlar verebilir.

3.3. Toprak Özellikleri

3.3.1. Anataş ve Anamateryal : Kızılçamın yetişme ortamlarında jeolojik temel genel olarak Mesozoik devrinin Jura ve Krataze kalkerleridir (6). Ancak kızılçamın büyümesinde toprağın jeolojik orijinine bağlı önemli bir farklılık tespit edilememiştir (15). Marn, kalkerli kumtaşları, traverten, gibi tortul kayalar ile peridotit, diyabaz ve serpantin gibi magmatik kayalar kızılçam meşcerelerinin başlıca anakayalarını oluştururlar. Ayrıca filliş ve aluviyal depolar üzerinde de kızılçam meşcerelerine rastlanabilmektedir (6). Suyun toprak tabakalarına geçmesine izin vermeyen kesif serpantinli düz yüzeyler kızılçamın yetişmesine elverişsiz arazi şekilleridir (15). Benzer biçimde kömpakt metamorfik kayalar üzerinde de yetişemezler (28).

Anakayanın, kök nüfuzuna imkan verebilecek yeterlilikte çatlaklı olup olmaması ve tabakalanış biçimi, kızılçamın gelişmesinde anakayanın türünden daha önemli gibi görünmektedir. Çatlaklı olmayan kalker ve travertenler ile toprak yüzeyine paralel tabakalanış gösteren fillişler üzerinde ya hiç gelişmemekte ya da çok zayıf bir gelişim gösterebilmektedirler.

3.3.2. Toprak : Son derecede kanaatkâr olan kızılçam hemen hemen bütün toprak türlerinde yetişebilmektedir. Kökün madeni

toprağa ulaşmasına izin veren bir yarık, kızılçamın kayalık mahallerde bile yetişmesi için yeterlidir (15). Kızılçamın toprak konusunda özel bir isteği yoktur. Gevşek toprakta olduğu kadar yüzeyi çatlaklı ya da kırılmış kayalar üzerinde de yetişebilmektedir (28).

Özdemir (26), Antalya Bölgesi'nde kızılçamın yayılış alanlarında 9 büyük toprak grubu saptamıştır. Bu gruplar şunlardır :

1. Kırmızı Akdeniz toprakları - Terra rossa
2. Kırmızı kahverengi topraklar
3. Kestane rengi topraklar
4. Esmer orman toprakları
5. Kalkersiz orman toprağı
6. Redzina toprakları
7. Regosol toprakları
8. Alüviyal topraklar
9. Kolüviyal topraklar.

Kızılçam yayılış alanlarının başlıca anataş türlerinden birini oluşturan kalkerler ne kadar geniş ve fazla yarık ihtiva ederlerse ve bu yarıkların içi balçıkla dolarsa, bitkiler için o derece elverişli bir beslenme ortamı meydana gelir. Kızılçam en iyi gelişimini kalker, konglamera ve fillişler üzerinde gerçekleştirmektedir (6,28). Kalker anataşları üzerindeki meşcerelerin gelişimi ile özellikle toprak derinliği arasında bir ilişki kurulmak istenirse, yalnız mineral toprak tabakasının kalınlığına göre değil, anataşın çatlaklı olup olmadığına, çatlakların oranına ve bunların ince toprakla dolmalarının derinlik derecesine göre bir değerlendirme yapılmalıdır (14).

Kalkerli kumtaşı anakayaları üzerinde, bazı ekstrem durumlar dışında, fizik ve şimik özellikleri iyi olan gevşek ve derin topraklar oluşur. Bu kumtaşları şistik bir yapıda da olsalar tabakalar arasındaki çatlaklar köklerin yayılmasına izin verir . Su tutma kapasitesi yüksek olan bu topraklar üzerinde kızılçamlar üstün bir

gelişme gösterirler (6).

Derin ve saf marn üzerinde oluşan topraklar, karbonat muhvetaları yüksek olduğundan bazı beslenme güçlükleri doğururlar ve kızılcamlar için fakir yetiştirme ortamlarıdır. Bu tür topraklar ayrıca erozyona da son derece uygun bir yapı göstermektedirler.

Volkanik kayalar üzerinde meydana gelen toprakların en önde gelen özellikleri iskeletçe zengin ve sığ olmalarıdır. Bu nedenle su tutma kapasiteleri düşüktür. İçerdikleri ince materyal miktarı arttıkça verim güçleri de artmaktadır (6). Bu anakaya üzerindeki topraklarda yetişen kızılcamların büyüme oranları genellikle çok düşüktür.

Traverten anakaya üzerinde oluşan topraklar derinlik bakımından farklılıklar göstermektedirler. Bu toprakların tekstürü genel olarak balçıktan ağır balçığa kadar değişmektedir. Bol miktarda kalsiyum karbonat ihtiva ederler. Az çatlaklı kompakt bir yapı gösterdikleri yerlerde kızılcamlar çok yavaş bir gelişim gösterirler. Çatlaklı yerler nispeten elverişlidir. Traverten üzerindeki topraklar genellikle sığ olduklarından su tutma kapasiteleri düşüktür (6).

Zech ve Çepel (38)'e göre kızılcam, alt yamaç ya da düzlüklerdeki üst toprak tabakaları humusca zengin, kalın bir organik tabakaya sahip, derin topraklarda çok iyi bir gelişim göstermektedir. Bu toprakların iskelet miktarı azdır ve humusca zengin üst toprağın pH derecesi düşüktür. Alt toprağın kil içeriği de yüksek değildir. Aynı araştırmacılar kök yayılış derinliği ile boy büyümesi arasında sıkı bir ilişki bulmuşlardır.

Kızılcamın optimum pH derecesi 6.0 - 7.5 arasında değişmektedir (14). Ancak doğal yayılış alanında pH derecesi 5.6 - 7.8 arasında değişen topraklar üzerinde bulunabilmektedir (38). Kızılcamlarda çimlenme ortamının pH derecesinin düşmesi ile bir-

likte çimlenme hızı da düşme eğilimindedir.

Yamaç meyillerinin yüksekliği ve yağışların niteliği göz önünde bulundurularak, ormana yapılacak her müdahalede erozyona karşı tedbirler birlikte düşünülmelidir.

3.3.3. Ölü Örtü ve Humus : Orman ekosistemlerinde mineral toprağın üzerinde yatan ve çoğunluğu yıllık yaprak dökümü sonucunda oluşan organik madde tabakası, diğer bir deyimle ölü örtü ekolojik açıdan büyük bir önem taşımaktadır. Çünkü ölü örtü ve onun ayrışma ürünleri olan çeşitli organik ve inorganik maddeler, toprak genetiğinden toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine kadar çeşitli pedojenik ve biyolojik olaylarla doğal gençleştirme olanakları üzerinde çok yanlı etkilere sahiptir. Orman ölü örtüsü iyi ayrışma koşullarında humusa dönüşerek mineral toprağa karışır, iyi bir kırıntı strüktürü meydana getirir, böylece köklerin gelişimini ve toprağın su tutma kapasitesini artırır. Toprak yüzünü örterek evaporasyonla su kaybını azalttığı gibi erozyon yoluyla toprak taşınmasını da engeller. Diğer yandan besin maddesi dolanımının aktif bir parçasını oluşturur. Diğer elementler yanında toprak minerallerinin hiç birinde bulunmayan azot besin maddesinin önemli bir kısmı ölü örtü ayrışması ile sağlanır (8).

Ölü örtü, yaz kuraklığı ve erozyonun belli başlı ekolojik sınırlayıcıları, oluşturduğu kızılçam ekosistemlerinde, toprak yüzeyinde yalıtıcı bir tabaka oluşturup güneşlenme ve rüzgar yoluyla oluşan evaporasyonu azaltarak önemli bir ekolojik işlevi yerine getirir. Bu tabaka sağanak biçimindeki yağmurların darbe etkisini bertaraf ettiği gibi yüzeysel akışın yüzey altı akışa dönüşmesine ve böylece toprağın daha fazla su emebilmesine de yardımcı olmaktadır.

Kızılçam ormanlarında yılda alçak rakımlarda ortalama olarak 1800 kg/ha/yıl ve yüksek rakımlarda ortalama 1000 kg/ha/yıl iğne

yaprak dökülmektedir. Bu miktarın % 84'ü temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında gerçekleşmektedir (22). Bu dönem aynı zamanda tohum dökümünün de maksimuma ulaştığı dönemdir (37). Bir başka anlatımla tohumlar iğne yapraklarla birlikte dökülmektedir. Bu nedenle iğne yapraklarla gevşek bir biçimde örtülmüş çimlenme yatağının bu ağacın ekolojik bir özelliği olduğu sonucuna varılabilir. Aynı durum yangın alanlarında da gözlenmektedir.

Doğal ya da tohumla gençleştirme çalışmalarında, fideciklerin köklerinin mineral toprakla buluşmasını engellemeyecek kalınlıktaki ölü örtü tabakasının korunması, başarı için gerekli görülmeye başlanmıştır (35). Hoffman (15) kızılçamın çıplak topraklarda yaşlı meşcerelerin ibre örtüsünde doğal olarak kolaylıkla yetişebildiğini ileri sürmektedir.

Antalya'da saf kızılçam ormanlarında ölü örtü miktarları üzerinde araştırmalar yapan Çepel ve Tekerek (8) 700 m ye kadar olan rakımlarda ölü örtü kalınlığının bakılara göre bir farklılık göstermediğini ve ortalama kalınlığın 3 cm olduğunu saptamışlardır. Daha yüksek rakımlarda güneşli bakılarda (4 cm) gölgeli bakılara (5.5 cm) oranla daha ince bir ölü örtü tabakası bulunmaktadır. Yüksek bölgelerin gölgeli bakılardaki nispeten kalın ölü örtü tabakası gençleştirme çalışmalarında sorun yaratabilir. Ölü örtü kalınlığının yükseltiyeye göre artışı gölgeli bakılarda güneşli bakılardan daha yüksektir. Aynı yükseltideki saf kızılçam meşcerelerinden kuzey bakılı olanlar güney bakıda olanlara oranla iki kat daha fazla ölü örtü verebilirler. Güneşli bakılar genellikle daha az ölü örtü miktarına sahiptirler (8). Ham humus formu gösteren bu ölü örtünün ultra-bazik magmatik kayalar ya da silikat anataşları üzerindeki topraklarda potsolleşme meydana getirebileceği, toprak reaksiyonunu asit-leştirerek beslenme ilişkilerini bozabileceği, ilkbahar ve sonbahar yağışlarının büyük bir kısmının mineral toprağa

geçmesini engelleyebileceği, daima göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle bu özelliğe sahip kızılçam ekosistemlerinde, gençlik çağından itibaren bakımları aksatmadan normal bir sıklık sağlayarak, gençliğin daha ilk gelişim aşamalarında yeterli güneş enerjisinin ölü örtüye ulaşarak minimumda olan ayrıştırma faktörünün optimumuna çıkması sağlanmalıdır (8). Bu yolla, kesintiye uğradığı açık olan besin maddesi dolanımı da eski dengesine kavuşturulabilecektir. Toprağın azot ekonomisi bakımından ölü örtünün ve ayrışma derecesinin büyük bir önemi vardır (7).

Kızılçamın dökülen iğne yaprakları gevşek ve havalanması oldukça iyi bir ölü örtü oluşturur. Bu özellik çimlenme için olduğu kadar yanma için de iyi bir ortam yaratır. Bilindiği gibi yangınlar çoğunlukla ateş almaları kolay bu tür ince yanıcıların ateş alması ile başlar. Bu nedenle yangına hassas bölgelerde, yol kenarlarında birikmiş ölü örtüler konusunda dikkatli olmak gerekir. Tabii dal kurumalarının olduğu ve dökülen iğne yaprakları, bu dallar ya da diri örtü üzerinde biriktiği kızılçam ormanları son derecede tehlikeli yangın ortamları oluştururlar (18).

Özdemir (26)'e göre gençleştirme kesimleri uygulanacak alanlarda, tabii gençleşmenin oluşmasını engelleyebilecek ölü örtü birikimi ve ham humus oluşumlarının ortadan kaldırılmasında en kesin ve ucuz yöntem yakmadır. Bu durumda yangından kısa bir süre sonra alan tohum ağaçlarından dökülen yapraklarla kaplanmaktadır. Toprağı ince bir tabaka halinde örten iğne yapraklar, dallar ve kozalaklardan oluşan bu örtü gençlik için iyi bir ortam yaratmaktadır.

3.3.4. Diri Örtü : Kızılçam ormanları özellikle alçak rakımlarda tarihin çok eski çağlarından beri denetim dışı yangınlar, otlatma vb. pek çok etkenin tesirinde kalarak dejenere olmuşlar ve neticede dejenerasyonun şiddetine bağlı olarak maki, garig, otlak ya da

çıplak alanlara dönüşmüşlerdir (3, 5, 28). Kimi yerlerde kızılçam ormanlarının kendileri de klimaks bitki örtüsü olmayıp sekonder bir topluluk oluştururlar (11,28).

Kızılçam ormanlarından daha ileri dejenerasyon aşamalarını gösteren maki ve garig bitki örtüsü tipleri (3) saf ya da kızılçam ormanları ile karışık olarak bulunabilirler. Kızılçam meşcerelerinde kapalılık düştükçe alt tabakadaki diri örtünün yoğunluğu artmakta ve hem tohumla (doğal) hem de fidanla (suni) gençleştirme çalışmalarında sorun yaratmaktadırlar.

Kızılçam ile maki elemanlarının karışık olarak buldukları durumlarda bitki örtüsünün kökleri toprakta, tıpkı tepe çatılarındaki tabakalanmaya benzer bir tabakalanma gösterirler (36). Bir başka anlatımla en boysuz çalının kökleri en üst toprak tabakalarında, en boylu kızılçamın kökleri de en derin toprak tabakalarında bulunurlar.

Gençleştirme çalışmalarında bu çalıların mekanik yöntemlerle kökleri ile birlikte sökülüp alandan uzaklaştırılmaları köklerin toprak havalanması ve su koşulları üzerindeki etkisi ortadan kalktığıında, toprak özelliklerinde ciddi bozulmalara neden olabilir. Bu yolla alanın çölleşmesi bile söz konusu olabilmektedir (36).

Kızılçam ormanları alt tabakasında sıkça görülen *Quercus coccifera*, *Phyllyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Styrax officinalis*, *Arbutus andrachne*, *Spartium junceum* gibi fanerofit bitki türleri zorunlu olarak kök sürgünleriyle gençleştirir. Çoğu herdem yeşil, kuraklığa dayanıklı ve yaz aylarında aktif olan bu ağaççık ve çalılar derin ve iyi dallanmış kök sistemlerine sahip olduklarından, yaz ortalarında bile herhangi bir nedenle (yangın, kesme) hayatiyetlerini kaybettiklerinde, derhal sürgün vermeye başlayabilirler. Bu bitkiler bir kaç yıl içinde eski durumlarına ulaşabilirler (36). Bu nedenle, kesilerek ortamdaki uzaklaştırılmalarının su ekonomisi üzerinde olumlu bir etki yaratma

şansı azdır. Özellikle ağaçlandırma alanlarında bakım amacıyla yapılan diri örtü temizliği yanıcı yükünün fazlasıyla artmasına neden olarak, alanın yangın riskini artırmaktadır (5).

Quercus coccifera, *Erica spp.*, *Cistus spp.*, *Styrax officinalis* gi-bi kolay yanan maki elemanları kızılçam ormanlarında yangın tehlikesini ve örtü yangınlarının tepe yangınlarına dönüşme olasılığını artırır (23, 36). Akdeniz Bölgesi'nde doğal olarak yetişen 45 bitki türü üzerinde yapılan çalışmalar sonunda ağaççık türlerinin genellikle kolay yandıkları ve orman tabaniyle tepe çatisi arasındaki bağlantıyı sağlayarak, örtü yangınlarının tepe yangınlarına dönüşmesine neden oldukları tespit edilmiştir (23).

Maki ve garig bitki örtüsü tipleri yüksek yangın sıklığının belirtileri olarak kabul edilebileceklerinden, bu tür alanların ağaçlandırılmasında ek yangın koruma önlemlerinin alınması gerekebilir. Yaşlı makilerin yanma riski, gençlere oranla daha yüksek olduğundan maki-ağaçlandırma alanı sınırında makinin yaşı yangın koruma önlemleri bakımından önem taşır (5).

3.3.5. Yangın : Tüm Akdeniz ekosistemleri gibi, ülkemiz kızılçam orman ekosistemleri de tarihin çok eski çağlarından beri denetim dışı yangınların etkisinde kalmıştır. Yangın ve insan, ayrı ayrı ya da birlikte dünya bitki örtüsünün biçimlenişinde önemli rol oynamıştır. Kızılçam ormanları ve yangınlar arasındaki uzun süreli ve yakın ilişkinin doğal bir sonucu olarak ormanlar ve onları oluşturan ağaç türleri, evrim ve doğal seleksiyon yollarıyla yangınlara karşı az ya da çok adapte olmuşlar ve yangın bu ekosistemlerin bütünüleyici bir bileşeni durumuna gelmiştir (20).

Kızılçam örtü yangınlarında kambiyum ölümlerine engel olabilecek kalın ve yalıtıcı bir kabuğa sahiptir. Fidanlar 4 - 7 yaşlar arasında kozalak vermeye başlarlar (34). Bu süre Neyişçi'nin (21) yangın izi taşıyan ağaçlardan aldığı enine kesitlere dayanarak sap-

tadığı 9 yıllık ortalama yangın sıklığı süresinin altında kalmaktadır. Bir başka anlatımla genç kızılçam meşcereleri bile yangından sonra yenilenmelerini sağlayabilecek tohum kaynağını güvence altına almaktadırlar. Aynı güvence yaşlı ormanlarda her yıl yeterli kozalak ve tohum üretimi ile sağlanır (15, 26, 31, 34). Kızılçam kozalaklarından bir bölümü açılmadan ve tohumlarını dökmeden ağaç üzerinde yıllarca (8 - 9 yıl) kalabilmektedir (31, 34). Bu tür geç açılan kozalaklar yangın için ağaç üzerinde ek bir tohum deposu oluşturur (13) ve yangın koşullarında bu kozalakları kapalı tutan reçineli maddeler eriyerek tohumların kolayca dökülmesine izin verirler. Dökülen tohumlar ise çimlenmeden ve çimlenme yeteneklerini yitirmeden toprakta uzun süre - bir yıl ve daha fazla - yillayabilmektedirler (26). Tohuma ilişkin yangın koşullarına uyarlanışı açıklayan bir başka özellik de tohumların yangın mevsiminden önce, mart ayında olgunlaşmasıdır (34). Kızılçam ormanlarında denetim dışı orman yangınları, genellikle, sıcak ve kurak mevsimlerde çıkmaktadır (4). Bu dönem aynı zamanda tohum dökümünün % 92.5'unun ger-çekleştiği haziran - ekim dönemidir (26). Kızılçam tohumları 150°C gibi yüksek sıcaklık derecelerinin etkisinde kaldıklarında bile çimlenme yeteneklerini tümüyle yitirmemektedirler (25).

Diğer yandan kızılçamın tek yaşlı ve tek tabakalı ormanlar kurması (26, 30), bu ormanların bir yangın sonucunda gençleşmiş olabilecekleri varsayımını desteklemektedir. Nitekim, geçmişte yanan kimi kızılçam orman alanları bugün tek yaşlı ve tek tabakalı kızılçam ormanlarıyla kaplıdır.

Yangına karşı geliştirilen bu uyum özellikleri, yangının kızılçam ekosistemlerinin sadece yakılıp yıkılmasına neden olan bir afet olarak değil ancak yayılıp gelişmesine de yardımcı olan bütünleyici bir ekolojik bir bileşen olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymak-

tadır. Bu yaklaşımın ışığında, en azından kızılçam ekosistemlerinde, sadece çıkan yangınların söndürülmesiyle ilgilenen dar bir yangın anlayışından yangın kullanımını da içeren, yangın amenajmanı olarak adlandırabileceğimiz geniş kapsamlı bir anlayışa geçmek zorunluluğu vardır.

Kızılçam yangına karşı hassas bir ağaç türüdür. Tepe çatısının yarısından fazlasının yanması durumunda, yaşamını tümüyle yitirebilmektedir (5). Laboratuvar koşullarında yapılan bir çalışmada kızılçam kolay yanan bir tür olarak belirlenmiştir (23). Kolay yanma özelliği, yangına karşı geliştirilen ekolojik uyum özelliklerini tamamlar niteliktedir. Çünkü, özellikle gençleşme mekanizmalarıyla ilgili uyum özellikleri belirli aralıklarda yangın çıkmasına bağlı olarak geliştirilmişlerdir. Bir başka anlatımla yangına karşı önemli uyum özellikleri geliştirmiş sistemlerin kolay yanabilen sistemler oldukları varsayılmaktadır (19).

Kızılçam ormanlarının yangın sonrası koşullarında kolaylıkla ve başarıyla gençleştiği sık sık gözlenebilen bir durumdur. Özyiğit (27) gözlem ve denetimlerine dayanarak orman yangınlarının diğer faydalarına ilaveten, toprak sathını kaplıyan külün kızılçamalarda sonbahar çimlenmesini gerçekleştirebilecek en müsait zemini hazırladığını ileri sürmektedir. Yazara göre kızılçamın gençleştirilmesi için yangın esastır. Özdemir (26) "Yangın Kültürü'nü en uygun ve ucuz toprak hazırlama yöntemi olarak tavsiye ederken, Neyişçi (21) yangın izi taşıyan enine kesitlerle yaptığı bir çalışmada bazı denetim dışı yangınların kızılçam ormanlarının başarı ile gençleşmesine yardımcı olabileceği yargısına varmıştır. Denetimli yakma tekniği uygulanarak yapılan bir çalışmada yakılan alanlarda yetişen fidanların yakılmayan alanlardakilere oranla oldukça yüksek büyüme oranları gösterdikleri saptanmıştır (24). Yakılan alanlardaki kızılçam fidanlarının ortalama kuru ağırlıkları, yakılmayan alanlar-

dakilerden yaklaşık 4 kat daha fazla bulunmuştur. Denetim dışı yangın alanlarında çalışan Eron ve Gürbüzer'de (12) fidan tutma ve büyümesi bakımından en iyi sonuçları orta ve ağır derecede yanmış topraklarda elde etmişlerdir.

Yangınların toprak üzerinde neden olduğu değişiklikler büyük ölçüde yangın ya da yakmanın şiddeti ve dolaylı olarak toprak ısınması ile organik maddenin ayrıştırılması derecesine bağlıdır. Bu etkiler bitkilerin büyümesi üzerinde doğrudan etkili olurlar.

Kızılçam orman alanlarında yapılan denetimli yakma çalışmasında, 2.5 cm den daha derin toprak tabakalarında yakma sırasında ulaşılabilecek sıcaklık derecelerinin önemli bir etki yaratabilecek değerlerin altında kaldığı saptanmıştır (24).

Yakma sırasında mineral toprak yüzeyinde 250°C, 2.5 cm toprak derinliğinde 66°C, 5 cm de 46°C ve 10 cm de 40°C nin altında sıcaklık dereceleri ölçülmüştür (24). Denetimli yakma tekniği uygulanan alanlarda besin maddesi yararlanabilirliği bakımından hiç bir olumsuz etki gözlenmezken nitrat azotu, yararlanılabilir fosfor ve potasyum gibi bitki beslenmesi bakımından önemli besin maddelerinde 4 katına varan artışlar elde edilmiştir. Bu olumlu değişimler fidan büyümelerinde de izlenmiştir. Örneğin yakılan alanlarda yetişen fidanların kuru ağırlıkları, yakılmayan kontrol parsellerindekilerden yaklaşık 4 kat daha fazla bulunmuştur (24).

Eron ve Gürbüzer (12) Marmaris 1979 yılı orman yangının etkilerini hafif, orta ve ağır derecede yanmış alanlarda incelemişler. Bu çalışmada toprağın fiziksel ve biyolojik özelliklerinin artan yangın şiddeti ile olumlu yönde etkilendiği, toprağın bitki beslenmesi açısından önemli bir özelliği olan total azot miktarının ise yangın şiddetinden fazlaca etkilenmediği tespit edilmiştir. Total mantar sayısı da artan yangın şiddeti ile azalmıştır. Toprak özelliklerindeki bu değişimlere paralel olarak, en iyi fidan ve kök boy büyümesinin orta

ve özellikle de ağır derecede yanmış alanlarda gözlenmesi, bu alanların yangını izleyen üç yıl içinde en verimli alanlar olma niteliğini koruduğunu ve fidan tutma ve gelişmesini olumlu etkilediğini göstermektedir (12).

Yangının yarattığı bu olumlu etkiler yangından sonraki ilk aylar ve yıllarda süratle ortadan kalkmaktadır. Bu nedenle yangından hemen sonra gerekli çalışmalara başlanmalı ve mümkün olduğu kadar kısa bir sürede sona erdirilmelidir.

3.3.6. Otlatma : Akdeniz Bölgesi'nde geleneksel hayvan besiciliği hemen hemen tümüyle otlatmaya dayanmaktadır. Ormanlar özellikle sert bir damak ve dili ve çok kuvvetli dişleri olan kıl keçilerinin baskısı altındadırlar. Kıl keçileri sadece otları yemekle kalmaz, bunların kurduğu yaz aylarında çalı ve ağaççıkların taze sürgünlerini de kolaylıkla yiyebilirler. Özellikle bu kurak dönemde keçi otlatması kızılcım gençlikleri için sınırlayıcı bir etken durumuna gelebilir. Gerek tohumla ve gerekse fidanla gençleştirme çalışmalarında alanın otlatmaya karşı güvence altına alınması zorunludur.

Maki alanlarında başka bir yöntem uygulamadan otlatmanın engellenmesi yangın tehlikesini artırabilmektedir. Bu yönüyle otlatma yangın sıklığının azaltılmasına katkıda bulunabilmektedir (5).

KAYNAKÇA

1. AKINCI, M.Y. 1963: Kızılçam Ormanlarının Doğu Karadeniz Mintikasındaki Dağılışı ve Yayılışı. Or. Müh. Derg. Sayı: 5, 28-35 ss.
2. ALEMDAĞ, Ş. 1962: Türkiye'deki Kızılçam Ormanlarının Gelişimi, Hasılatı ve Amenajman Esasları. Or. Araş. Enst. Tek. Bül. No: 160.
3. ATALAY, İ. 1963: Türkiye Vejetasyon Coğrafyasına Giriş. E. Ü. Edebiyat Fak. Yay. No: 19.
4. BAŞ, R. 1965: Türkiye'de Orman Yangınları Problemi ve Bazı Klimatik Faktörlerin Yangınlara Etkisi Üzerine Araştırmalar. Or. Gnl. Md. Yay. No: 421/20, 97 ss.
5. CHENEY, N.P. 1975: Industrial Forestry Plantations, Turkey, Forest Fire Protection. FAO: DP/TUR/71/521, Working Document No: 14.
6. ÇEPEL, N. 1971: Antalya Orman Başmüdürlüğü Bölgesinde Yapılan Ağaçlandırmalarda Karşılaşılan Bazı Ekolojik Problemler Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Or. Fak. Yay. No: 56.
7. ÇEPEL, N. 1973: Antalya - Düzlerçamı Örnek Orman İşletmesinin Bazı Kızılçam Meşcerelerinde Çeşitli Jeolojik Temel Üzerinde Oluşmuş Toprakların Azot Rezervleri ve Boy Artımı Üzerindeki Etkileri. TÜBİTAK IV. Bilimsel Kongresi Ankara.
8. ÇEPEL, N.; TEKEREK, Ö. 1980: Antalya Orman Bölge Başmüdürlüğü Yöresinde Bazı Saf Kızılçam Meşcerelerinin Ölü Örtü Miktarı Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Or. Fak. Derg. A, Sayı: 1.

9. ÇÖLAŞAN, Ü.E. 1960: Türkiye İklimi. T.C. Ziraat Bankası Matbaası, Ankara.
10. DEMİREL, H. 1969: Orman Ağaçları ve Işık. Or. Müh. Derg. Sayı: 6.
11. DÖNMEZ, Y. 1968: Trakya'nın Bitki Coğrafyası. İ. Ü. Coğrafya Enst. Yay. 51.
12. ERON, Z.; GÜRBÜZER, E. 1985: Marmaris 1979 Yılı Orman Yangını ile Toprak Özelliklerinin Değişimi ve Kızılçam Gençliğinin Gelişimi Arasındaki İlişkiler. Doğa Bilim Dergisi Seri: D 2, Cilt: 9/1.
13. GİLL, A. M. 1977: Plant Traits Adaptive to Fire in Mediterranean Ecosystems. USDA Forest Service General Technical Report PSM-58.
14. GÜNSUR, Ş. 1962: Toprak Reaksiyonu ve Bunun Bitki Besin Maddeleriyle Olan Münasebeti. Or. Araş. Enst. Derg. Sayı: 15, 22-33 ss.
15. HOFFMANN, A. 1939: Beitrage Zur Kenntnis der Hartkiefer (*P. brutia* Ten.) Zeitschrift für Weltforstwirtschaft VI-4.
16. KANTARCI, M. D. 1982: Akdeniz Bölgesinde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ormanı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. İ. Ü. Or. Fak. Yay. No: 330.
17. KOPPEN, W. 1931: Grundriss der Klimakunde, 2nd Ed. Walter de Gruyter and Co. Berlin.
18. LIACOS, L. G. 1977: Fire and Fuel Management in Pine Forest and Evergreen Brushland Ecosystems of Greece. USDA Forest Service, General Technical Report WD-3, 289-298.

19. MUTCH, R. W. 1970: Wildland Fires and Ecosystems-an hypothesis. Ecology 51, 1046 - 1051.
20. NAVEH, Z. 1975: The Evolutionary Significance of Fire in Mediterranean Region, Vegetatio Vol: 29, No: 3.
21. NEYİŞÇİ, T. 1985: Antalya Doyran Yöresi Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Ormanlarında Yangınların Tarihsel Etkileri. Or. Araş. Ens. Derg., Ocak 1986, 67 - 91 ss.
22. NEYİŞÇİ, T. -----: Antalya Bölgesi Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Ormanlarında Yıllık İğne Yaprak Döküm Miktarı, Bu Yolla Toprağa Dönen Önemli Besin Maddeleri ve Ölü Örtünün Ayrışma Hızı Üzerine Araştırmalar. Or. Araş. Enst. Teknik Bülten Serisi No: (Basımda).
23. NEYİŞÇİ, T. -----: Orman Yangınlarının Önlenmesinde Kullanılabilecek Yavaş Yanan Bitki Türleri Üzerinde Bir Çalışma. Doğa Bilim Dergisi, D2 (Basımda).
24. NEYİŞÇİ, T. -----: Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Ormanlarında Denetimli Yakmanın Toprak Kimyasal Özellikleri ve Fidan Gelişimi Üzerine Etkileri. Or. Araş. Enst. Teknik Bülten Serisi No: (Basımda).
25. NEYİŞÇİ, T.; CENGİZ, Y. 1985: Sıcaklık ve Külün Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Tohumlarının Çimlenme Yeteneği ve Fidan Büyümesi Üzerine Etkileri. Doğa Bilim Dergisi D2, 9, 1, 121-131 ss.
26. ÖZDEMİR, T. 1977: Antalya Bölgesi Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Ormanlarının Tabii Gençleştirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. İ. Ü. Or. Fak. Derg. A, Sayı: 2.
27. ÖZYİĞİT, A. 1974: Kızılçam Gençleştirme Çalışmalarında Bir Tat-

- bikatçının Gözlemleri. Or. Müh. Derg. Sayı: 3, 20 - 24 ss.
28. QUEZELL, P. 1977: Forest of the Mediterranean Basin in Mediterranean Forest and Maquis: Ecology, Conservation and Management, MAB Technical Notes: 2.
29. PEŞMEN, H. 1971: Ege Bölgesi Tabii Orman Yangın Alanlarında Bejiren İlk Vejetasyon Üzerine Fenolojik Araştırmalar. Ege Ü. Fen Fak. Yay. No: 115.
30. SAATÇİOĞLU, F.; PAMAY, B. 1967: Adana Bölgesinin Kalkınmasında Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.)'ın Önemi ve Silvikültürü. İ. Ü. Or. Fak. Derg. A, 12 (2): 88 - 89 ss.
31. SAATÇİOĞLU, F. 1976: Silvikültür I. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İ. Ü. Or. Fak. Yay. No: 222.
32. SELİK, M. 1963: Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.)'ın Botanik Özellikleri Üzerine Araştırmalar ve Bunların Halepçımı (*Pinus halepensis* Mill.) Vasıfları ile Mukayesesi. Or. Gn. Md. Yay. No: 353 (36) 88 ss.
33. SEVİM, M. 1960: Bazı Önemli Orman ve Kültür Ağaçlarının Yetiştirme Muhiti Münasebetleri Hakkında Genel Bilgiler. İ. Ü. Or. Fak. Derg. B, Sayı: 1.
34. ŞEFİK, Y. 1965: Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi İ. Ü. Or. Fak.), Or. Gn. Md. Yay. No: 420 (41) 94 ss.
35. TEMELLİ, Ö. 1985: Ölü Örtü ve Doğal Gençleştirme. Or. Müh. Derg. Sayı: 5, (Mayıs).
36. TOMASELLİ, R. 1977: Degradation of the Mediterranean Maquis. Mediterranean Forests and Maquis: Ecology, Conservation

and Management, MAB Technical Notes: 2.

37. ÜRGENÇ, S. 1977: Antalya Yöresi Alçak ve Yüksek Kademe Kızılçam Ormanlarının Tohum Veriminin Değişimi (5 Yıllık Araştırma Sonuçları). İ. Ü. Or. Fak. Derg. A, 27/2:80-114 ss.

38. ZECH, W.; ÇEPEL, N. 1972: Güney Anadolu'daki Bazı *Pinus brutia* Meşcerelerinin Gelişimi ile Toprak ve Relief Özellikleri Arasındaki İlişkiler. İ. Ü. Or. Fak. Yay. No: 1753/191.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

ACATAY, A. 1969: Ormanda Toprak Örtüsü Enkaz ve Şüceyrat Nasıl Yakılır. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi B/2.

ALBINI, F. A. and ANDERSON, E. B. 1981: Predicting Fire Behavior in U.S. Mediterranean Ecosystems. Proc. of Symp. on Dynamics and Management of Mediterranean-Type Ecosystems, USDA General Technical Report psw-58, 483-489.

ASHMANN, H. 1973: Distribution and Peculiarity of Mediterranean Ecosystems. In: Mediterranean Type Ecosystems, Origin and Structure. Eds. Di. Castri, F. and Mooney, H. A. Springer - Verlag Heidelberg, New York.

ATAY, İ. 1975: Silvikültürde "Yangın Kültürü". İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi B/1.

BARBERO, M. and QUEZEL, P. 1981: Classifying Mediterranean Ecosystems in the Mediterranean Rim Countries and in Southwestern U.S.A. Proc. of Symp. on Dynamics and Management of Mediterranean-Type Ecosystems.

General Technical Report psw-58, 69-74.

ÇEPEL, N. 1975: Orman Yangınlarının Mikroklima ve Toprak Özellikleri Üzerine Yaptığı Etkiler. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi B/1.

DEBANO, L. F. 1981: Assessing the Effects of Management Actions on Soils and Mineral Cycling in Mediterranean-Type Ecosystems. Proc. of Symp. on Dynamics and Management of Mediterranean-Type Ecosystems, USDA General Technical Report psw-58, 345-350.

DEBANO, L. F.; DUNN, P. H. and CONRAD, C. E. 1977: Fires Effect on Physical and Chemical Properties of Chaparral Soils. Proc. of Symp. on the Environmental Consequences of Fire and Fuel Management in Mediterranean Ecosystems. USDA General Technical Report WO-3, 65-74.

DELABRAZE, P. and VALETTE, J. Ch. 1981: The Use of Fire in Silviculture. Proc. of Symp. on Dynamics and Management of Mediterranean-Type Ecosystems, USDA General Technical Report psw-58, 475-482.

Dİ CASTRİ, F.; MOONEY, H. A. 1973: Mediterranean-Type Ecosystems: Origin and Structure. Heidelberg, Newyork, Berlin, Springer-Verlag.

HUNDER, S. C. 1981: Perspectives of Managing Mediterranean-Type Ecosystems: A Summary and Synthesis. Proc. of Symp. on Dynamics and Management of Mediterranean-Type Ecosystems. USDA General Technical Report psw-58, 64-68.

KNIGHT, H. 1966: Loss of Nitrogen from the Forest Floor by Burn-

ing. Forestry Chronicle Vol: 42/2.

- KUMMEROW, J. 1981: The Relation Between Root and Shoot Systems in Chaparral Shrubs. Proc. of Symp. on Dynamics and Management of Mediterranean-Type Ecosystems, USDA General Technical Report psw-58, 142-147.
- LE HOUEROU, H. N. 1973: Fire and Vegetation in Mediterranean Basin. Tall Timbers Fire Ecology Conf. 13 Tallahassee, Florida, U.S.A.
- LIACOS, L.G. 1977: Fire and Fuel Management in Pine Forest and Evergreen Brushland Ecosystems of Greece. Proc. of Symp. on the Environmental Consequences of Fire and Fuel Management in Mediterranean Ecosystems. USDA General Technical Report WO-3, 289-298.
- LOSSAINT, P. 1973: Soil-Vegetation Relationships in Mediterranean Ecosystems of Southern France. In Mediterranean-Type Ecosystems, Origin and Structure, Eds. Di Castri, F. and Mooney, H. A. Springer-Verlag Hiedelberg, New York.
- MARION, G. M. 1981: Nutrient Mineralization Processes in Mediterranean-Type Ecosystems. Proc. of Symp. on Dynamics and Management of Mediterranean-Type Ecosystems, USDA General Technical Report psw-58, 313-320.
- MILLER, P. C. 1981: Nutrients and Water Relations in Mediterranean-Type Ecosystems. Proc. of Symp. on Dynamics and Management of Mediterranean-Type Ecosystems, USDA General Technical Report psw-58, 325-332.
- NAVEH, Z. and DAN, J. 1973: The Human Degradation of Mediterranean Landscapes in Israel. In: Mediterranean-Type

Ecosystems. Eds. F. Di Castri and H. A. Mooney. *Ecolog. Studies* 7: 373-390. Springer Heidelberg New York.

- PAPANASTASIS, V. P. 1977: Fire Ecology and Management of Phrygana Communities in Greece. Proc. of Symp. on the Environmental Consequences of Fire and Fuel Management in Mediterranean Ecosystems. USDA General Technical Report WO-3, 476- 482.
- PASKOF, R. P. 1973: Geomorphological Processes and Characteristic Landforms in the Mediterranean Regions of the World. In: Mediterranean-Type Ecosystems. Eds. F. Di Castri and H. A. Mooney. *Ecolog. Studies* 7, Springer-Verlag Heidelberg, New York.
- PHILPOT, C. W. 1977: Vegetative Features as Determinants of Fire Frequency and Intensity. Proc. of Symp. on the Environmental Consequences of Fire and Fuel Management in Mediterranean Ecosystems. USDA General Technical Report WO-3, 12-16.
- PRITTCHE, W. L. 1979: Properties and Management of Forest Soils, John Wiley and Sons.
- RUNDEL, P. W. 1977: Water Balance in Mediterranean Sclerophyll Ecosystems. Proc. of Symp. on the Environmental Consequences of Fire and Management in Mediterranean Ecosystems. USDA General Technical Report WO-3, 95-106.
- SUSMEL, L. 1977: Ecology of Systems and Fire Management in the Italian Mediterranean Region. Proc. of Symp. on the Environmental Consequences of Fire and Fuel Management in Mediterranean Ecosystems. USDA General Technical

Report WO-3, 307-317.

- TRABAUD, L. 1981: Effects of Past and Present Fire on the Vegetation of the French Mediterranean Region. Proc. of Symp. on Dynamics and Management of Mediterranean-Type Ecosystems, USDA General Technical Report psw-58, 450-457.
- VELEZ, R. 1981: Fire Effects and Fuel Management in Mediterranean Ecosystems in Spain. Proc. of Symp. on Dynamics and Management of Mediterranean-Type Ecosystems, USDA General Technical Report psw-58, 458-463.
- VIRO, P. J. 1974: Effects of Forest Fire on Soil. In: Fire and Ecosystems. Eds. Kozlowski, T. T. and Ahlgren, C. E. Academic Press Inc. New York.
- VOGL, R. J. 1977: Fire Frequency and Site Degradation. Proc. of Symp. on the Environmental Consequences of Fire and Fuel Management in Mediterranean Ecosystems. USDA General Technical Report WO-3, 193-201.
- ZINKE, P. J. 1973: Analogies Between the Soil and Vegetation Types of Italy, Greece and California. In: Mediterranean Type Ecosystems: Origin and Structure. Eds. Di Castri, F. and Mooney, H. A. Springer-Verlag Hiedberg, New York.
- ZINKE, P. J. 1977: Mineral Cycling in Fire-Type Ecosystems. Proc. of Symp. on the Environmental Consequences of Fire and Fuel Management in Mediterranean Ecosystems. USDA General Technical Report WO-3, 85-94

Doç. Dr. Salih ASLAN

4 kızılçamın
tohum
özellikleri

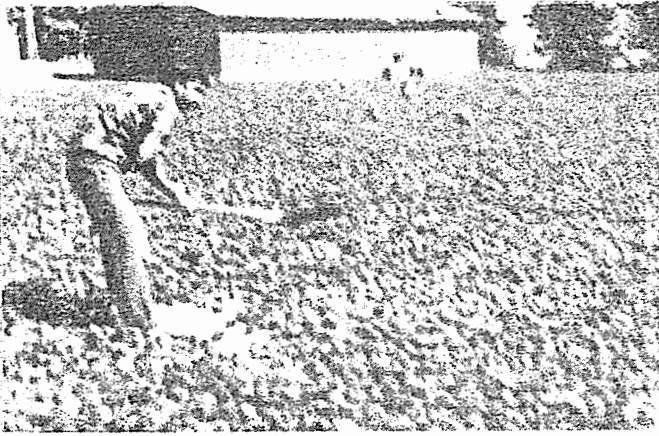


Foto: M. Toprak

4. KIZILÇAM TOHUMUNUN ÖZELLİKLERİ

Kızılçam bir cinsli, bir evcikli (erkek ve dişi çiçekleri aynı ağaç üzerinde), anemogam (tozlaşması rüzgarla olan), önemli ağaç türlerimizden birisidir. Erkek çiçek tomurcukları mart-nisan ayı başlarında şişmeye, bir hafta sonra tomurcuklar patlamaya ve 7-10 gün sonra da tomurcuk pulları dökülmeye başlar. Bunu müteakip 10-15 gün sonra polen saçımı başlayarak 15-20 gün devam ettikten sonra, rakıma bağlı olarak nisan ve mayıs aylarında sona ermektedir (4).

Dişi çiçekler mart ayında tomurcuk pullarının açılması ile görünmeye başlarlar. Sürgünlerin uzamasıyla uç tarafa gelen çiçek tomurcukları, öteki sürgünlere gelişecek olan tomurcuklardan, daha ince ve uzunca olmaları ile kolayca ayrılırlar (9). Dişi çiçekler, üstten başlayarak ve tedricen alttakilere doğru pulları açılarak, 7-10 gün içerisinde ortaya çıkar. Yukarıya doğru bakan ve viyole renginde olan dişi çiçeklerin pulları, orta rakımlarda nisan sonralarına doğru olan tozlaşmayı müteakip kapanarak, viyole rengini kaybeder. Genç kozalaklar, haziranda takriben bir fındık büyüklüğünde, soluk kahverenginde ve sertleşmeye başlayarak, sonbaharda 1.5-2 cm boy ve 1 cm genişliğinde olurlar. Kışı böylece geçiren kozalaklar, ilkbaharda süratle gelişir. Haziran sonu ile temmuz başında tabii büyüklüklerini alan kozalaklar, yeşil ve yumuşaktırlar. Sonbaharda yeknesak renkli olup, kışın, tabii olgunlaşmış kahverengini alırlar. Böylece nihai renklerini alan kozalaklar 2 yıllık olgun kozalak olarak ilkbaharda hasada elverişli duruma gelirler.

Kızılçam kozalakları genellikle, dip tarafları şişkin ve uca doğru daralan düz bir koni biçimindedir. Genel olarak kızılçamlar 4-5 yaşından itibaren normal gelişmiş kozalak verebilmektedir. Yöreye ve rakıma bağlı olarak değişmekle birlikte, her yıl veya her 2-3 yılda bir

zengin tohum yılı olabilir. Tohum, hemen hemen her ay ve en fazla da temmuz - ekim ayları arasında dökülmektedir (7, 9). Kozalaklar ağaç üzerinde 3-4 yıl kalabilmektedir. Kızılçamın tohum verimi sarıçama göre daha azdır (5). Hasat, kozalakların dikili ağaçlardan toplanması suretiyle olur. Hasatta olgun kozalakların seçilmesi önemlidir. Olgun kozalakların ışığa dönük tarafları boz, alt tarafları esmer renkte ve dalların üçüncü yıllık halkaları üzerinde bulunur. Ana hasat mevsimi mart-temmuz aylarıdır.

Kızılçam kozalakları geç ve güç açılırlar. Bu nedenle kozalakları güneşe sererek, üzerlerine bir kaç kez su serperek karıştırmak, açılmayı hızlandırır. Ayrıca kozalakları, 40 - 45 °C'ye kadar ısıtarak ve suda birkaç saat bırakarak tekrar ısıtmak suretiyle de tohumlarından ayırmak mümkündür. Ortalama kozalak boyu 7.2 cm (2.0 - 12.5 cm), ortalama kozalak genişliği 4.1 cm (1.9 - 5.6 cm) ve ortalama kozalak ağırlığı 40.7 gr (2.5 - 107.9 gr) olarak bulunmuştur (8). Taze kozalak ağırlığının % 4 - 5'i saf tohumdur (3).

28 orijinden elde edilen kızılçam tohumlarında ortalama binedane ağırlığı 51.94 gr (41.05 - 66.20 gr), tohum boyu 7.02 mm (6.09 - 7.92 mm), tohum eni 4.33 mm (4.05 - 4.94 mm) ve embriyo boyu 5.51 mm (4.84 - 6.38 mm) olarak tesbit edilmiştir (3).

Kızılçam tohumunu kanatlarından ayırmak için, genellikle kanat kırma makinası kullanılmaz. Bunun yerine tohumları bir çuvala doldurup sopa ile vurmak veya düz bir zemin üzerine yığarak ovmak suretiyle kanatlarından ayırmak mümkündür.

Genel olarak kızılçam tohumunda kabuktan ileri gelen bir çimlenme engeli bulunmaktadır (12). Bu nedenle tohumlar çimlendirme deneyinden önce 45 gün soğuk - ıslak katlamaya alınır veya derişik sulfirik asitle muamele edilir. Bunu müteakip tohumlar 21 veya 28 gün çimlenme aletinde bırakılarak çimlenme yüzdesi tesbit edilir.

Buna göre 28 orijinden elde edilen kızılçam tohumlarında ortalama çimlenme yüzdesi % 82.32 (% 27 - % 99) olarak tesbit edilmiştir (3).

Kızılçamda tohum büyüklüğü ile fidan kalitesi ve fidan verimi arasında olumlu bir ilişkinin bulunduğu, bu nedenle fidanlıklarda genellikle 7 mm'nin üzerindeki boya sahip tohumların ekilmeleri gerektiği tesbit edilmiştir (2). Kızılçam tohumları + 4°C de soğuk hava deposunda çimlenme enerjisi ve yüzdesinden büyük kayıplar olmaksızın 5-6 yıl saklanabilir (1). Ayrıca kızılçam tohumlarının oda sıcaklığında 6 ay süreyle saklanabileceği, tohumun kozalakten çıkmadan önceki rutubet muhtevasının % 20, kozalakten çıktığında % 10'un altında ve ekseriyetle % 5-8 arasında olduğu belirtilmektedir (10).

Öte yandan 1987 yılına kadar Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Enstitüsünce 49 adet tohum meşçeresi seçilmiş ve 195.3 hektarlık 28 adet kızılçam tohum bahçesi tesis edilmiştir (6).

Ancak tohum bahçelerinin büyük bir bölümünden henüz tohum istihali yapılmamaktadır. Bu nedenle tohumun, bu amaçla seçilmiş bulunan tohum meşçerelerinin üstün nitelikli fertlerinden toplanmasına titizlik gösterilmelidir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. ASLAN, S. 1972: Bazı İbrelî Ağaç Türlerimizin Tohumlarının Saklama Müddetlerinin Tayini Üzerine Denemeler. Or. Arş. Ens. Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 50.
2. ASLAN, S. 1975: Kızılçam Tohumlarının Çap-Boy İlişkileri ve Tohum Boyutlarının Çimlenme ve Fidan Yüzdeleri ile Fidan Kalitesine Olan Etkilerinin Araştırılması. Or. Arş. Ens. Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 64.

3. ASLAN, S. ve S. UĞURLU 1986: Kızılçam, Halepçami ve P. elderica Tür ve Orijinlerinin Tohum, Fidecik ve Fidan Özelliklerinin Araştırılması. Or. Arş. Ens. Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 165.
4. ALPACAR, K. 1981: Kızılçamın Fenolojisi ve Bazı Tohum Özelliklerinin Saptanması. Or. Arş. Ens. Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 105.
5. ODABAŞI, T. 1983: Kızılçamın Doğal Gençleştirme Tekniğindeki Gelişmeler. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 33, Sayı 1.
6. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Enstitüsü 1987 Yılı Çalışma Programı.
7. ÖZDEMİR, T. 1977: Antalya Bölgesinde Kızılçam Ormanlarının Tabii Gençleştirme Olanakları Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A Cilt 27, Sayı 2.
8. SAATÇIOĞLU, F. 1971: Orman Ağacı Tohumları. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 173.
9. SELİK, M. 1963: Kızılçamın Botanik Özellikleri Üzerine Araştırmalar ve Bunların Halepçami Vasıfları ile Mukayesesi. O.G.M. Yayını Sıra No: 353, Seri No: 36.
10. ÜRGENÇ, S. ve T. ODABAŞI 1971: Kızılçam Tohumlarının Uzun Süreli (7 yıl) Kozalak İçinde Saklanması ve Diğer Saklama Metodlarıyla Mukayeseli Sonuçları. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt 21, Sayı 2.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR:

1. BEŞKÖK, T. E. 1970: Kızılçam, Doğuladini, Uludağ Göknarı Tohumlarının Olgunlaşma Zamanı. Or. Arş. Ens. Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 42.
2. BEŞKÖK, T. E. 1966: Üstün Ağaçlar, Önemi, Seçim Esasları ve Kızılçam Üstün Ağaçlarının Seçiminde Gözönünde Bulundurulacak Esaslar. Or. Arş. Ens. Dergisi 12 (2).
3. ISTA, 1976: International Rules For Seed Testing. Rules and Annexes. International Seed Testing Association, Seed Sci. and Technol. 4.
4. NEYİŞÇİ, T. ve Y. CENGİZ 1984: Isı ve Külün Kızılçam Tohumlarının Çimlenme Yeteneği ve Fidan Büyümesi Üzerine Etkileri. Orm. Araşt. Enst. Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 126.
5. O. G. M. 1986: Fidanlık Çalışmaları. Fidanlık ve Tohum İşleri Daire Başkanlığı.
6. SCHOPMEYER, C. S. 1974: Seeds of Woody Plants in the United States. Forest Service. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook No 450. Washington D.C.
7. ŞEFİK, Y. 1965: Kızılçamın Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. O. G. M. Yayınları Sıra No: 420, Seri No: 41.
8. ÜRGENÇ, S. 1967: Türkiye'de Çam Türlerinde Tohum Tedarikine Esas Teşkil Eden Problemlere Ait Araştırmalar. O. G. M. Yayınları No: 468.
9. ÜRGENÇ, S. 1977: Antalya Yöresi Alçak ve Yüksek Kademe Kızılçam Ormanlarında Tohum Veriminin Değişimi (5 Yıllık

Araştırma Sonuçları). İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A,
Cilt 27, Sayı 2.

10. WILLAN, R. L. 1985: A guide to Forest Seed Handling. FAO Forestry Paper 20/2, Rome.

Doç. Dr. Salih ASLAN

5

kızılçamın fidanlık tekniği

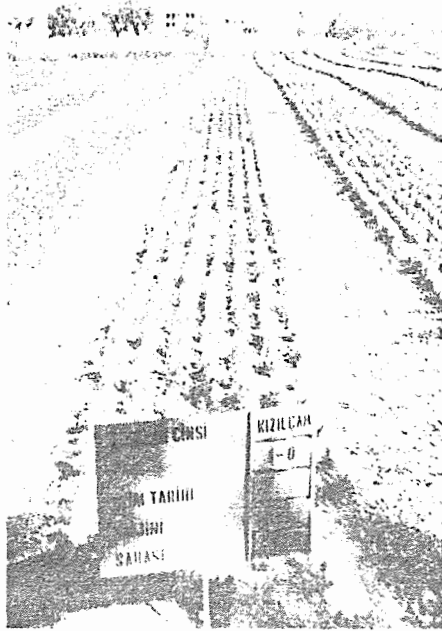


Foto: Ö. S. Erkuloğlu

5. KIZILÇAMIN FIDANLIK TEKNİĞİ.

Orman Genel Müdürlüğü'nce 1986 yılında üretilen 541.7 milyon adet fidanın 165.6 milyon adedini 1+0 yaşındaki çıplak köklü kızılçam fidanları oluşturmaktadır. Tüplü olarak yetiştirilen kızılçam fidanları bu sayıya dahil değildir.

Genel olarak fidanlıklarda iğne yapraklı türlerin yetiştirilmesinde, topraktaki organik madde miktarının rolü büyüktür. Bu nedenle, kızılçam fidanı yetiştirilecek fidanlıklarda ekim parsellerindeki toprak, organik madde yapısı bozulmadan, yani alt üst edilmeden, 25 - 30 cm derinlikte işlenmelidir. Gerektiğinde toprağa yeteri kadar yeşil gübre, ahır gübresi veya suni gübre verilmelidir. Yastıklar, standart genişlikleri 120 cm, yastık aralıkları 40 cm olacak biçimde "yüksek yastık" veya kurak mıntikalarda "alçak yastık" olarak düzenlenmelidir (6, 7). Düzeltile yastıklara merdane veya uygun başka ekipmanlarla 15 cm'de bir olmak üzere toplam 7 adet ekim çizgisi açılır. 1-2 cm derinlikte açılan bu çizgilere daha sonra elle veya makine ile ve m² de 200-250 fidan elde edilecek şekilde ekim yapılmalıdır (3, 4, 8, 10).

Ekimden önce tohumların 24 saat suda bırakılması, çimlenmeyi hızlandırmak ve tohumu boş ve çürük tanelerden ayırmak yönünden faydalıdır (4). Diğer taraftan, kaliteli fidan elde edilebilmesi için tohum boylarının 7 mm'nin üzerinde bulunması gerekir (1). Tohumları kuş zararlarından korumak için, Sülüyen'le boyamak veya Pomarsol Forte ile muamele etmek uygun koruma önlemleridir (8).

Ekimden sonra, ekim çizgileri uygun bir kapatma materyali ile (1/3 orman toprağı + 1/3 ahır gübresi + 1/3 elenmiş ince dere kumu) kapatılır ve bastırılarak sıkıştırılır. Çıkmalar başlayıncaya kadar günde 2 defa, çıkmalar bittikten sonra haftada 2-3, daha sonra haf-

tada bir, duruma, yöreye ve hava koşullarına göre de 2-3 haftada bire kadar indirilerek yağmurlama suretiyle sulama yapılır. Fidanlar geliştikçe, topraktaki rutubet derecesini azaltmamak şartıyla, sulamanın tekrerrü tedricen azaltılarak verilen su miktarı da uygun bir nisbette arttırılır. Kışa girerken fidanların odunlaşması için sonbaharda sulama kesilir (6).

Kızılçam için uygun ekim zamanı erken ilkbahardır (mart-nisan). Bunun için yastıklar sonbaharda hazırlanmalıdır. Erken ekim, fidecilerin daha uzun süre vejetasyondan faydalanmasını sağlar ve damping-off hastalığına karşı bir önlem olabilir. Kızılçam fidanları kuraklığa ve dona karşı daha az duygulu olduğundan, gölgelemeye ekstrem haller dışında ihtiyaç yoktur. Öte yandan kızılçam zengin yan köklere sahiptir. Ortalama olarak 5 cm'yi geçen yan kök sayısı 8.35 (5.30 - 12.70) adet olup, kök boyu da 1+0 yaşında ortalama 25.38 cm (23.09 - 32.05 cm) dolayında olduğundan kök kesimine gerek olmayabilir; ancak, bu olgu yöre şartlarına ve orijine bağlı olarak değişebilmektedir (2).

Ekimden itibaren tohumlar yastıklarda yaklaşık 21 günde çimlenmektedirler. Epigeik olarak çimlenen kızılçam fideciklerinde, 28 orijinde yapılan tesbitlere göre, ekimden 65 gün sonra ortalama hipokotil boyunun 2.99 cm (2.49 - 3.64 cm), ortalama kök boyunun 11.56 cm (9.44 - 14.18 cm), ortalama çenek yaprak sayısının 8.36 adet (7.70 - 9.28) olduğu, ancak en az 5, en fazla 12 adet çenek yaprağa sahip fertlerin de bulunduğu saptanmıştır (2). Benzer şekilde, 1+0 yaşındaki 28 orijinli kızılçam fidanlarında yapılan ölçmelerde, ortalama çap 3.90 mm (3.45 - 4.92 mm), boy 18.09 cm (14.02 - 21.96 cm), taze ağırlık 7.31 gr (4.07 - 15.57 gr), kuru ağırlık 2.89 gr (1.72 - 6.92 gr), dal sayısı 4.89 adet (1.97 - 8.13) olarak tesbit edilmiştir.

1 + 0 yaşındaki kızılçam fidanları +4°C de soğuk hava deposunda, rutubetli ince kum içerisinde % 95 - 98 nisbi hava rutubetinde, 40-50 gün saklanabilmektedir (9).

Fidanlıklarda şaşırtma masraflarını ve şaşırtma zararlarını önlemek amacıyla tüplü fidan yetiştirilirken, tüpe ekim yapılmalıdır. Bu amaçla içerisine bir kısım ince dere kumu, bir kısım orman toprağı ve bir kısım organik gübre karışımı konmuş 8x26 cm boyutlu polietilen (nylon) torba kullanılmalıdır. Ekim sırasında her tüpe 3-4 sağlam tohum konulmalıdır. Bu tohumların üzeri, aynı dolgu maddesiyle 1 cm kadar kalınlıkta örtülmelidir. Çimlenme tamamlandıktan uygun bir süre sonra, her tüpte en iyi gelişimi gösteren bir fidecik bırakılmalıdır (4). Tüplerin dip kısmında karşılıklı en az 6 delik aıllarık fazla suyun tahliyesi sağlanmalıdır.

Kızılçamda başarılı aşı çalışmaları da yapılabilir. Bunun için, 1 + 0 yaşlı tüplü kızılçam fidanlarının ana olarak kullanılması uygundur (5).

KAYNAKÇA

1. ASLAN, S. 1975: Kızılçam Tohumlarının ap-Boy İlişkileri ve Tohum Boyutlarının imlenme ve Fidan Yüzdeleri ile Fidan Kalitesine Olan Etkilerinin Araştırılması. Orm. Araşt. Enst. Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 64.
2. ASLAN, S. ve S. UğURLU 1986: Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), Halepamı (*Pinus halepensis* Mill.) ve Elderica amı (*Pinus elderica* Medwed.) Orijinlerin Tohum, Fidecik ve Fidan zellikleri. Orm. Araşt. Enst. Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 165.

3. GEZER, A. 1972: Kızılçam'da Ekim Derinliğinin Tesbiti. Orm. Araşt. Enst. Yayınları Teknik Bülten Serisi No. 51.
4. GEZER, A. ve S. ASLAN 1980: Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İyi Gelişim Gösteren Bazı İğne Yapraklı Ağaç Türlerinin Seçimi Üzerine Araştırmalar. Orm. Araşt. Enst. Yayınları Teknik Bülten Serisi No. 103.
5. İKTÜEREN, ř. 1975: Kızılçam'da Aşı Tekniği Üzerine Çalışmalar. Orm. Araşt. Enst. Yayınları Teknik Bülten Serisi No. 75.
6. O. G. M. 1986: Fidanlık Çalışmaları. Ankara.
7. PAMAY, B. 1955: Fidanlıklarda Alçak Yastık, Yüksek Yastık Problemi. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 5, Sayı 2, İstanbul.
8. SAATÇIOğLU, F. 1976: Fidanlık Tekniği İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 223.
9. SAATÇIOğLU, F. ve B. PAMAY. 1963: Küçük Orman Ağacı Fidanlarının Soğuk Hava Deposunda Saklanması Problemi. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A. Cilt V, Sayı 2. İstanbul.
10. şEFİK, Y. 1964: Kızılçam Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. O. G. M. Yayınları Sıra No: 420 Seri No: 41.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

1. ALDHOUS, J. R. 1972: Nursery Practice. Forestry Commission Bulletin No: 43. London.
2. FOREST NURSERY AND ESTABLISHMENT PRACTICE IN NEW ZEALAND 1981: Newzealand Forest Service. Forest Research Institute. FRI Symposium No: 22.

3. İKTÜEREN, Ş. 1976. Yerli Çam Türlerimizden Bazılarının Çelikle Üretimi. Orm. Araşt. Enst. Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 78.
4. İKTÜEREN, Ş. : Memleketimiz Yayılış Sahası İçinde Kızılçam ve Fıstık Çamının Menşe Denemeleri. T. O. A. G.
5. LIMSTRON, G. A. 1963: Forest Planting Practice in the Central States. U. S. Dept. of Agriculture. Agricultural Handbook No: 247.
6. PALMBERG, C. 1975: Geographic Variation and Early Growth in Southeastern Semiarid Australia of *Pinus halepensis* Mill. and the *Pinus brutia* Ten. Species Complex. *Silvae Genetica* 24, 5-6.
7. TACENUR, A. ve A. İ. EFEOĞLU 1979: Türkiye'nin Bazı Orman Fidanlıklarında Üretilen İğne Yapraklı Fidanların Aldığı Besin Maddeleri ve Gübreleme Gereksinimi Üzerine Araştırmalar. TOAG 237.

Dr. Burhan CEYLAN

6 kızılçamın
doğal
gençleştirilmesi



Foto: Ş. Şenergin

6. KIZILÇAMIN DOĞAL GENÇLEŞTİRİLMESİ

Kızılçam meşcerelerinin doğal gençleştirilmesinde, ilk planda kızılçamın biyolojisine uygun metodun seçimi düşünülmelidir. Ancak, sadece metod seçimi problemin çözümü için yeterli değildir. Yetiştirme muhiti özelliklerine göre, metodun uygulama esaslarında da bazı ayrıntıları gözönünde bulundurma zorunluluğu vardır (3).

Kızılçam doğal gençleştirilmesinde iki metod önerilmekte ve uygulanmaktadır. Bunlar :

- Büyük saha siper metodu,
- Şerit traşlama metodu'dur.

6.1. Büyük Saha Siper Metodu

Bu gençleştirme metodunun birbirini izleyen üç safhası (hazırlama, tohumlama, ışıklandırma), kızılçamın biyolojisi ve meşcere kuruluş özelliklerine uygun olarak yürütülür. Bu safhalar oldukça kısa ve birbiri içine girmiş durumdadır (3).

6.1.1. Hazırlama Safhası

Gençleştirme çağına ulaşmış kızılçam ormanlarımızın, genellikle yaşlı ve gevşek kapalılıkta olması, toprağın tava gelmesini ve tohum veriminin artmasını sağlayan hazırlama kesimlerine gerek göstermez. Bu özellikteki ormanlarda, amaca hizmet etmeyen hazırlama kesimleri adı altında yapılacak kesimler, doğal gençleştirmeyi güçleştirir, sahanın yabanlaşmasına, ormanın tahribine sebep olur (1, 3, 5).

Fakat bu durum, kızılçamda hazırlama kesimlerini tamamen reddetmeyi de gerektirmemelidir. Fazla yaşlı olmayan, normal ve sık kapalı meşcerelerde hazırlama kesimlerinin yararları vardır. Bu gibi meşcerelerde yapılacak hazırlama kesimleri, tohum verimini arttırdığı

gibi, ölü örtü ayrışmasına ve meşcere mukavemetinin artmasına da yardımcı olur (1, 3, 5). Hazırlama kesimlerinden yararlanabilmek için kesimlere erken başlamak gerekmektedir. Çünkü, hazırlama kesiminden sonra, özellikle 4. yıldan itibaren tohum veriminde büyük artış olduğu tesbit edilmiş bulunmaktadır (4).

Hazırlama kesimleri yapılmadığı takdirde, bakım kesimlerinin ihmalinden doğan hataları gidermek, çok yaşlı, hasta, kırık, kopuk ve kötü nitelikteki gövdeleri çıkarmak amacıyla, tohumlama kesiminden önce kaba temizlik mahiyetinde (kapalılığın aşırı kırılmaması şeklinde) bir kesim yapılması yararlıdır. Böyle bir işlem aynı zamanda, tohumlama kesiminde kesilen ağaçların kozalaklarından genetik - ıslah amacıyla yararlanmayı sağlar (3, 8).

6.1.2. Tohumlama Safhası

Tohumlama kesimi, genel kurala uygun olarak kızılcamda da bol tohum yılında yapılır. Fakat kızılcamda her yıl bol olmasa da, yeterli tohum bulunmaktadır. Zengin tohum yılları dışında da, gençleştirme alanına kozalaklı dal sermek suretiyle tohumlama kesimi yapılabilir (3).

Tohumlama kesimine en erken ağustos - eylül aylarında başlanılarak, çimlenme zamanından önce sahadan çıkılmalıdır (3, 8). Kızılcam fideciklerinin çıkma zamanı; alçak zonlarda kasım, orta zonlarda şubat ve yüksek zonlarda nisan ayından itibaren başlamakta ve çıkmalar en çok haziran sonuna kadar sürebilmektedir (3).

- Tohumlama kesimiyle çimlenme zamanı arasındaki zaman periyodu ne kadar kısa olursa başarı o derecede fazla olmaktadır (3, 8).

- Çimlenme zamanı, zonlara ve yörelere bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. En doğru ve uygun olanı, uygulayıcının kendi yö-

resinde tesbit ettiği çimlenme zamanıdır. Kesim, sürütme, dal serme, toprak hazırlığı gibi işlemlerin çimlenme zamanından önce bitirilmiş olması, başarının en önemli şartıdır.

- Tohumlama kesiminden sonra çimlenmesi beklenen tohumlar; daha önceki yıllarda dökülerek sağlam olarak sahada kalmış (yatan), kesilen ağaçların o sene döküldüğü ve dallardan kesimden sonra dökülecek tohumlarla, bırakılacak siper ağaçlarının tohumlarıdır.

Kapalılık: Kızılçam biyolojisi itibarıyla kritik bir ışık ağacıdır. Gençlikte, bilhassa çimlendiği ilk yıl, yaşaması ve gelişmesi için ışığa çok ihtiyacı vardır. Tohumlama kesimleriyle maksimum ışığı sahaya vermek gerekir. Meşcere kapalılığı 0,2 - 0,3'e kadar düşürüldüğünde, ancak yeterli ışık verilebilmektedir (3, 8). Kapalılık daha fazla bırakıldığı takdirde çimlenmeler az olur. Çimlenme olsa bile, gençlik ya gelişemez veya ölür. 0.2 - 0.3 kapalılıkta bile siper ağaçlarının tepe taçı altında fidanlar yaşayamamakta veya zayıf kalmaktadır (8).

Toprak hazırlığı : Çimlenme ancak uygun bir ortamda meydana gelir. Toprağın 1-3 cm kalınlığındaki ibre tabakasıyla örtülmesi en iyi bir çimlenme ortamıdır (3, 8). İnce ibre tabakasının, tırmıkla çekilerek madensel toprağın açığa çıkarılması, elverişli çimlenme koşullarının bozulmasına ve yatan tohumların da toplanarak ölü örtü yığınları arasına karışmasına neden olur (3). Kesim sahasındaki her türlü enval (odunlar dahil) saha dışına çıkarıldıktan sonra, kesim artığı ince dalların (bilhassa kozalaklı dallar) üst üste gelmeyecek şekilde homojen ince bir tabaka halinde saha üzerine serilmesi, hem toprağın su tutma kapasitesini artırır, hemde tohumlamayı takviye eder (3, 7). Ayrıca, dal serme işlemi aşırı otlanmayı önler. İşte bu nedenle, dal serme, gençleştirme çalışmalarında vazgeçilmez bir işlem olarak kabul edilmelidir. Sahada biriken fazla

dallar ise ince şeritler halinde saha içersinde toplanır.

Toprak işleme, ancak çayırlaşmış alanlarda ve fazla ölü örtü birikmesi olan yerlerde yüzeysel olarak yapılmalı ve toprağın üzerine kozalaklı ince dallar serilerek, tekrar ince bir örtü oluşumu sağlanmalıdır. Seyrek ve zararsız durumda olan diri örtü tabakasına müdahale edilmeyebilir. Ancak, diri örtü fazla gölge yapacak şekilde boylu ise üstten tepesi ve dalları kesilmelidir (3, 8).

1-2 Yaşından daha büyük ve dejenere olmuş öncü gençlikler, sahadan çıkarılmalıdır. Kızılçamın doğal gençleştirmesinde en büyük sorun ottur. Amaç, sahaya ot gelmeden gençliği getirmek olmalıdır. Tüm gençleştirme çalışmalarında, sahayı ottan kaçırmamasına planlayıp, ilk fırsatta gençliği getiremez isek saha yabancılaşmaktadır (3, 8).

6.1.3. Işık ve Boşaltma Safhası : Kızılçamda boşaltma kesimlerinden önce, bir ışık kesimi yapmaya genellikle gerek yoktur (3, 8). Işık ve boşaltma kesimi birleştirilerek, bir kesimle sahadan çıkılır (3, 5). Boşaltma kesimi, normal olarak bir yıl, en geç iki yıl sonra yapılabilir (3, 8). Kızılçam kuvvetli bir ışık ağacıdır; siperin daha fazla bekletilmesi halinde fidanlar dejenere olur (1, 3, 6).

Boşaltma kesimleri, vejetasyon mevsimi dışında yapılmalı, kesimden sonra gençliğin üzerindeki dallar ve odunlar hemen kaldırılmalı, sürütmeler gençliğe az zarar verecek şekilde yapılmalıdır.

Kızılçamın büyük saha siper metodu ile gençleştirilmesi halinde, hazırlama kesimine çok nadir hallerde ihtiyaç vardır. İki kesim ile gençleştirme tamamlanmış olmaktadır (tohumlama ve boşaltma). Buna göre, özel gençleştirme süresi 2 veya 3 yıldır (8).

- Tohumlama kesimi ve sahadan çıkma zamanlarına tam uyularak, gençleştirme şartlarının da eksiksiz hazırlanması suretiyle,

hiç siper ağacı bırakmadan da, kızılçamın doğal gençleştirilmesinin başarı ile yapıldığı örnekler vardır. Ancak, tatbikatta bu tezi kuvvetlendirecek bazı örnekler olmasına rağmen, bu tür çalışmaların küçük sahalarda yapılması ve yaygınlaştırılmaması gereklidir.

6.2. Şerit Traşlama Metodu

Şerit traşlama da kızılçamın doğal gençleştirilmesi için uygun bir metod olup, başarı ile uygulanmaktadır. Uygulamayı engelleyen en önemli faktör, gençleştirme alanlarında kesim materyalini taşımaya gerçekleştirecek yeterli yolun olmamasıdır. Ayrıca, diri örtü istila tehlikesi olan yerlerle, erozyon tehlikesi bulunan dik ve sarp alanlarda, prensip olarak bu metodla çalışılmaz (3).

Kesim zamanı ve toprak hazırlığı için geçerli esaslar, büyük saha siper metodunda belirtildiği şekilde yapılmalıdır (3). Şerit genişlikleri 40 m olmalıdır ve kesimden sonra alana kozalaklı ince dallar serilmelidir (3, 8).

Tamamlama : Normal başarılı bir gençleştirme alanında, gençliğin oluşumundan ancak 2-3 yıl sonra tamamlama çalışmalarına gidilmesi uygun olur (çimlenmeler 2-3 yıl devam edeceğinden). Gençliğin homojen bir dağılım gösterdiği alanlarda ve entansif çalışma imkanlarının bulunmadığı yerlerde, dağınık olmak ve gençleştirme alanının % 20 'sini geçmemek kaydıyla, 10-15 m²'ye kadar olan boşluklar ihmal edilebilir (3). Tamamlamalar; kızılçam, servi veya uygun yetişme muhitlerinde fıstıkçami ile yapılabilir. Tamamlamalar 2x2 metre aralıklarla ve 1/1 yaşında topraklı fidanlarla yapılmalıdır (3).

- Kızılçam ormanlarımızda, tabii gençleştirmedeki başarısızlıkların en büyük nedenlerinden birisi, çimlenme döneminde ormanda yapılan kesim ve sürütme faaliyetleridir. Biyolojisini en kötü

döneminde ormanda yapılan kesim ve sürütme faaliyetleridir. Biyolojisini en kötü şartlara göre (kuraklık, yangın, otlatma, kötü toprak şartları vb.) geliştiren ve çoke üstün bir direnme gücüne sahip olan bu ağaç türümüzün, onu daha çimlenirken yok etmekten başka hiçbir eylemin gücü yetmez (2).

KAYNAKÇA

1. ATAY, İ. 1982: Doğal Gençleştirme Yöntemleri II. İ. Ü. Or. Fak. Yayınları No: 320.
2. AYAN, Ş. 1983: Kızılçamın Doğal Gençleştirmesinde Gözlemlerin Bilimsel Bulgular Işığında Yorumu. Orman Mühendisliği, Sayı: 10, Ekim.
3. ODABAŞI, T. 1983: Kızılçam Doğal Gençleştirme Tekniğindeki Gelişmeler. İ. Ü. Or. Fak. Dergisi, Seri: B, Cilt: 33, Sayı: 1.
4. ÖZDEMİR, T. 1977. Antalya Bölgesinde Kızılçam (Pinus brutia Ten.) Ormanlarının Tabii Gençleştirme Olanakları Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Or. Fak. Dergisi, Seri: A, Sayı: 2.
5. SAATÇIOĞLU, F. 1976: Silvikültür I. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İ. Ü. Or. Fak. Yayını, No: 1429/138.
6. SAATÇIOĞLU, F. 1979: Silvikültür II. Silvikültür Tekniği (ikinci baskı). İ. Ü. Or. Fak. Yayını, No: 2490/268.
7. TEMELLİ, Ö. 1985: Ölü Örtü ve Doğal Gençleştirme. Orman Mühendisliği Sayı: 5, Mayıs.
8. YAKA, M. : Silvikültür Seminer Notları (Teksir).

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

1. ATAY, İ. 1982: Doğal Gençleştirme Yöntemleri I. İ.Ü. Or. Fak. Yayın No: 306.
2. ÇEPEL, N; TEKEREK, Ö. 1980: Antalya Orman Bölge Müdürlüğü Yöresinde Bazı Saf Kızılçam Meşcerelerinin Ölü Örtü Miktarı Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Or. Fak. der. Seri. A, Sayı: 1
3. ÇEPEL, N. 1982: Doğal Gençleştirmenin Ekolojik Koşulları İ.Ü. Or. Fak. Der. Seri B, Sayı: 2.
4. KANTARCI, M. D. 1982: Ağaçlandırma Alanlarında Arazi Hazırlığı ve Toprak İşlemesinin Orman Yetiştirme Ortamı Üzerine Et-kileri. İ.Ü. Or. Fak. Der. Seri: B, Sayı: 2.
5. ÖZDEMİR, T. 1968: Yaş Sınıfları Esasına Göre Düzenlenen Amenajman Planları, Antalya Orman Bölge Müdürlüğünde Tatbikatı, Tatbikattan Çıkarılan Sonuç ve Temenniler. Orman Mühendisliği Sayı: 9.
6. ÖZTÜRK, İ. 1968: Kızılçam Ormanlarında Tabii Gençleştirme Çalışmaları. Orman ve Av, Sayı: 4.
7. PAMAY, B. 1966: Türkiye'de Yaş Sınıfları Metodunun Uygulan-masında Doğal Gençleştirme Problemleri (Silvikültürel Planlama)
8. SAATÇIOĞLU, F. 1955: Antalya Mintikası Ormanlarında Yapılan Tatbikatların Ana Neticeleri. İ.Ü. Or. Fak. Der. Seri: B, Sayı: 2.
9. SAATÇIOĞLU, F. 1971: Orman Ağacı Tohumları İ.Ü. Or. Fak. Yayını, No: 395/66.
10. SAATÇIOĞLU, F. 1967: Kızılçam Ormanlarının İşletme ve

Gençleştirme Prensipleri. Teknik Haberler Bülteni, Sayı: 23.

11. SAATÇİOĞLU, F. 1979: Türkiye Ormancılığının Bazı Güncel Sorunları. İ.Ü. Or. Fak. Der. Seri: B, Sayı: 1.
12. SELÇUK, H. 1968: Kızılçam Ormanlarının Özelliği, Orman ve Av, Sayı: 9.
13. ŞEFİK, Y. 1965: Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. Or. Gn. Md. Yayını, No: 420/41.
14. SOLAK, M. 1982: Batı Toros Kızılçam Ormanlarında Doğal Gençleştirme Metodlarının Araştırılması. Orm. Araş. Enst. Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 108.
15. ÜRGENÇ, S. 1967: Türkiye'de Çam Türlerinde Tohum Tedarikine Esas Teşkil Eden Problemlere Ait Araştırmalar. Or. Gn. Md. Yayını, No: 468/44.
16. ÜRGENÇ, S. 1977: Antalya Yöresi Alçak ve Yüksek Kademe Kızılçam Ormanlarında Tohum Veriminin Değişimi (5 yıllık Araştırma Sonuçları) İ.Ü. Or. Fak. Der. Seri: A, Sayı: 2.
17. ZECK, W. ve ÇEPEL, N. 1972: Güney Anadolu'daki Bazı *Pinus brutia* Meşcerelerinin Gelişimi ile Toprak ve Relief Özellikleri Arasındaki İlişkiler. İ.Ü. Or. Fak. Yayını, No: 1753/191.

Dr. Őem'i İKTÜEREN

**7 kızılçamın
yapay
gençleştirilmesi**



Foto: Ő. Şenergin

7. KIZILÇAMIN YAPAY GENÇLEŞTİRİLMESİ

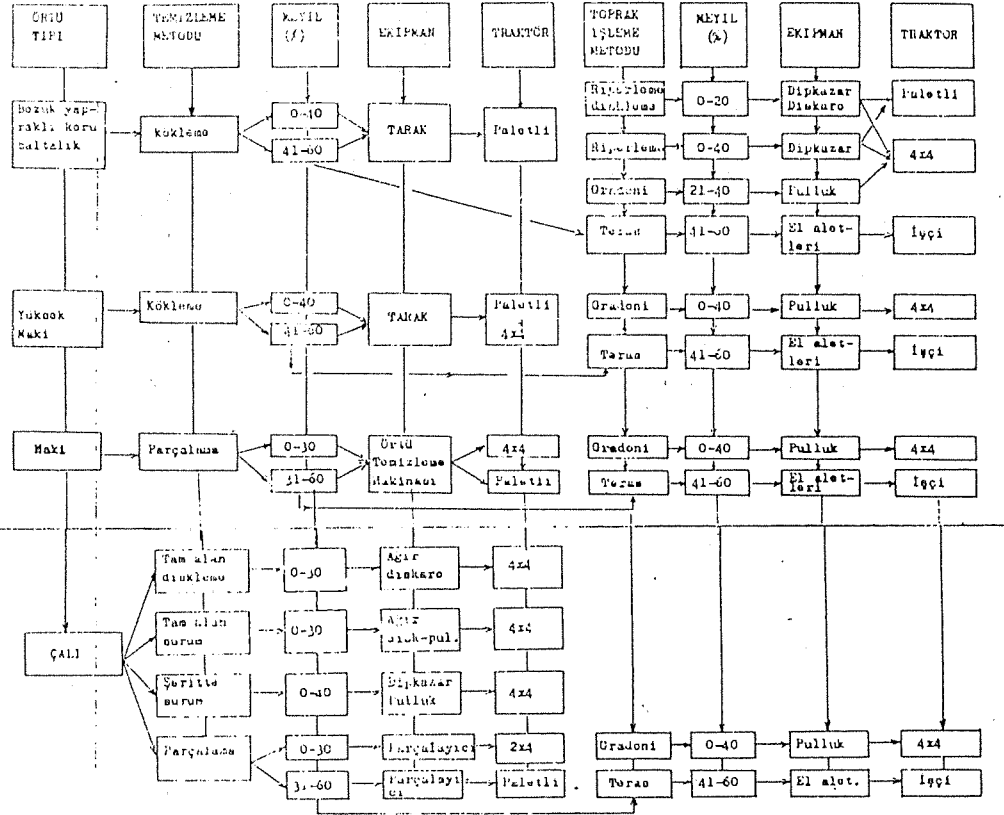
Güney ve Batı Anadolu'nun asal ağaç türü olan kızılçam; memleketimizde, meşeden sonra yaklaşık olarak 3.1 milyon hektarla en geniş yayılışı gösterir ve insan etkilerinden veya doğal afetlerden çok zarar görmüş ormanlarımızı oluşturur. Bilinçli olarak başlatılan ağaçlandırma çalışmalarına da konu olmuş olan ilk türümüzdür. Bu nedenle uygulama, bu konuda bir çok merhaleden geçerek ve tecrübe ile bilgi birikimini değerlendirerek, mükemmele yakın bir teknikle çalışır duruma gelmiştir.

Kızılçam yapay gençleştirme çalışmaları, orman Genel Müdürlüğü'nün 117-A sayılı tebliğinde (4) yapay gençleştirme kriterleri başlığı altında verilen ağaçlandırılması gerekli, kapalılıkları % 0-10 olan çok bozuk koru ormanları ile, çok bozuk baltalık ormanları ve amenajman planlarında gençleştirme periyoduna alınmış fakat doğal gençleştirmede başarı elde edilememiş veya doğal gençleştirme koşulları olmıyan yapay gençleştirme alanlarından, kızılçam yetiştirme muhiti içinde kalanlarda söz konusudur.

7.1. Arazi Hazırlığı

Arazinin topoğrafik yapısına ve örtü tipine göre Şekil 1'de verilen (Ek 1) metodlar uygulanarak bir örtü temizliği ve bunu takiben de toprak işleme yapılarak arazi hazırlığı tamamlanır. Genelde toprak yapısının uygun olması halinde, toprak işleme tam alanda yapılır. Sökülen diri örtü tesviye eğrilerine paralel olarak 24-42 metrelik sekiler oluşacak şekilde yığılır. Toprak işleme sonbaharda yağışlarla beraber başlar. Kuraklığın başlamasına kadar devam eder. Traktör ve pullukla işlemede bu süre uzar, dozerle ise yıl boyunca çalışılabilir. Toprak hazırlığında, asgari 0,70 - 0,80 metre genişliğinde arazi bantları, 0,25 - 0,30 metre derinlikte işlenir.

Şekil 1 – Örtü Temizliği ve Toprak İşleme Metodları



Pamay (6), kızılçam ağaçlandırmalarında temizlenecek sahalardaki iyi vasıflı yapraklı ağaçlarla, kızılçamın en fazla orta ağaçlık devresindeki iyi vasıflı doğal fertlerinin 2-3 hektardan büyük gruplarının; 3-5 yaşında, metre karede 1-2 fidandan oluşan 15-30 metre çaptan daha büyük doğal gençlik gruplarının bırakılıp bunların dışındaki bütün ağaç ve ağaçcıkların uzaklaştırılmasını önermiştir. Bunun yanında ölü örtünün toprağa karıştırılmasını, karıştıranların ise sahadan çıkması gereğini belirtmiştir.

7.2. Bölme Taksimatı

Orman Genel Müdürlüğü 261 sayılı tebliği (2) esaslarına göre, ağaçlandırma sahalarda iç taksimat şebekesi yapılarak dikimlere geçilmektedir. Bölme alanı 40 hektar civarında ise bölme sınırında veya yayvan sırtlarda 10-12 metrelik yangın emniyet şeritleri bırakılır. Bu şeritlerin iki yanında 3x6 metre aralık mesafeyle yerli yapraklı türlerle veya 3x3 metre servi dikimiyle yeşil bir bant oluşturulur. Bölme alanı 40 hektardan büyükse tercihan ana sırtlardan ve/veya hakim rüzgar yönüne dik bırakılan yangın emniyet şeritleriyle 20-30 hektarlık bölmecikler tesis edilir.

7.3. Dikim ve Fidan Araları

Kızılçamın yapay gençleştirilmesi sadece dikimle yapılmakta olup, 1 +0 yaşlı çıplak köklü fidan kullanılır. Dikim mevsimi; toprak tavına (30 cm derinlikte yeterli rutubet bulunması) ve fidanlıktan, fidan söküme başlangıcına bağlı olarak kış aylarının tamamını kapsar. Genellikle bu devre aralık ayı ilk haftasından şubat ayı ortalarına kadar sürer. Pamay (7) ve Güven (1) dikim zamanı olarak hemen hemen aynı tarihleri önermişlerdir.

Orman Genel Müdürlüğü 263 sayılı tebliğine (3) göre 3x1.5 metre aralık mesafe kullanılarak, ortalama hektara 2220 fidan dikilir ve sıklık

Dikim için fidanlıktan 2000 adetlik balyalar halinde gelen fidanlar serin ve gölge bir yerde muhafaza altına alınır. Bu fidanlardan, işçiler fidan tablalarına (kutularına) yeterince fidan alarak normalde plantuvarla dikim yapılır. Taşlı alanlarda olduğu gibi plantuvarla çalışılmayan yerlerde kazma ve küçük çapa kullanılarak çukurda kenar dikimi uygulanır. Fidanın dikim yeri terasta, teras iç şevinin ortasıdır. Fidan, kökleri kıvrılmadan, hava boşluğu bırakılmadan, taş kaya üzerine gelmeyecek şekilde dikilir ve ayakla toprak yeterince sıkıştırılır. Dikimi takip eden yıl, başarı sağlanıyan yerler, tamamlama dikimiyle doldurulur.

Dikim aralığı konusunda çeşitli görüşler bulunmaktadır. Saatçioğlu (9) 2.00x1.00 metre aralık, mesafe önerirken, Pamay (5) 1,50x1,50 metre kare dikimiyle, 2,30x2,30x2,30 metre üçgen dikimi önermiştir. Pamay (8) bu önerisini, yapılan kızılçam ağaçlandırmalarında 0,75x2,00 , 1,00x1,50 , 1,00x1,75, 1,00x2,00, 1,00x3,00 , 1,20x2,00, 1,25x2,00 , 1,50x1,60 , 1,50x2,00 , 1,65x2,00 , 2,00x2,00 ve 2,00x2,50 metreler gibi değişik aralık mesafeler kullanıldığını ve kapalılık teessüsü için 0,50x0,50 de 2 yıl, 1,00x1,00 de 4 yıl, 1,50x1,50 de 7 yıl, 2,00x2,00 de 12 yıl, 2,50x2,50 de 16 yıl ve 3,00x3,00 te 22 yıl geçmesi gereğini belirterek, ekonomik sık dikimin kare dikimi olarak 1,50x1,50 ve üçgen dikimi düşünüldüğünde de 1,60x1,60x1,60 olacağını ortaya koymuştur. Buna ilave olarak Pamay tarafından bonitete göre uygun olarak önerilen dikim şekli ve fidan aralıkları şöyledir ;

Dikim Şekli	Bonitet Sınıfı		
	İyi	Orta	Düşük
Kare	1.80	1.50	1.00
Sıra	2.00x2.65	2.00x1.15	1.30x0.80
Üçgen	2.00	1.70	1.10

7.4. Bakım Tedbirleri

Dikimi takip eden ilkbaharda, yaz mevsimine girmeden, ot ve diğer süceyratın tohumlarını dökmesinden önce, aşırı buharlaşma sonucu su açığını ve otlanmayı önlemek üzere kültür bakımı adı altında, fidan çevresinde bir kaç santimetre derinlikte tırmık veya çatal uçlu çapayla çapalama yapılır. Ayrıca fidanlar ve fidan sıraları arasında vejetasyon mevsimi ortalarında diri örtü ile mücadele edilir. Bunun için sürgün kontrolü yapılır. Bozulan teraslar onarılır. Bu bakım işleri üç yıl tekrar edilir.

KAYNAKÇA

1. GÜVEN, E. 1976: Kızılcım Fidanlarının Alanlarda Dikim ve Fidanlıklarda Söküm Zamanı. Or. Araş. Enst. Teknik Bülten No: 85
2. OGM 1979: 261 sayılı Tebliğ (Yangın Emniyet Yolları ile İç Tak-simat Şebekesi)
3. OGM, 1979: 263 Sayılı Tebliğ (Ağaçlandırma Sahalarının Bakım ve Koruma İşlemleri)
4. OGM , 1983 : 177-A sayılı Tebliğ (Gençleştirme, İmar-İslah, Bakıma ait Silvikültürel Esaslar).
5. PAMAY, B. : 1966: Türkiye'de Çam Kültürlerinde Dikim Aralıkları Problemi. Orman Mühendisleri İ. Teknik Kongresi, Cilt: 2 (Ağaçlandırma(:411-425.
6. PAMAY, B. 1969: Kültür Alanlarının Hazırlanmasıyla İlgili Esaslar. Ağaçlandırma, Planlama-Etüt ve Proje Semineri: 327-345 İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 141.

7. PAMAY, B. 1969: Aaçlandırmalarda Ekim ve Dikim Teknięiyle İlgili Esaslar. Ağaçlandırma, Planlama-Etüt ve Proje Semineri: 363-393 İ.Ü. Orman Fakóltesi Yayın No: 141.
8. PAMAY, B. 1969: Aaçlandırmalarda Dikim Şekli ve Fidan Aralıklarıyla İlgili Esaslar. Ağaçlandırma, Planlama-Etüt ve Proje Semineri: 395-415 İ.Ü. Orman Fakóltesi Yayın No: 141.
9. SAATçIOğLU, F. 1966: T¼rkiye'nin Aaçlandırmasında Hızlı B¼y¼yen Yerli ve Yabancı T¼rler erevesi İçinde Kızılçam ve Tesis Problemleri. Orman M¼hendisleri I. Teknik Kongresi Cilt: 2 (Ağaçlandırma): 323-334.

KONU İLE İLGİLİ DİğER KAYNAKLAR

1. BOYDAK, M. 1982: Keşan Y¼resi Saf Kızılçam Aaçlandırmalarında Uygulanan K¼lt¼r Y¼ntemleri ile Doğal Fakt¼rlerin Gelişim Üzerindeki Etkileri ve Dikim Aralıklarının Saptanması. İ.Ü. Orman Fakóltesi Yayın No: 325.
2. B¼Y¼KYILDIRIM, L. 1968: Sahil Kumul Aaçlandırmalarında Ağaç T¼rlerinin ve Ağaçlandırma Tekniğinin Tesbiti Denemesi Ara G¼zlemleri. Or. Araş. Enst. Muhtelif Yayın No: 28 (Teknik Rapor No: 10): 1-34).
3. B¼Y¼KYILDIRIM, L. 1968: Burdur Dolaylarındaki Aaçlandırmalarda Toprak İŐlemesi ve Ekim dikim Metodlarıyla T¼rlerin Başarısı Üzerindeki Tesirlerin Tesbiti Denemesi Ara Raporu. Or. Araş. Enst. Muhtelif Yayın No: 28 Teknik Rapor No: 19: 105-140.
4. ÇEPEL, N. 1971: Antalya Orman BaŐm¼d¼rl¼ę¼ B¼lgesinde

Yapılan Aaçlandırmalarda Karşılaşılan Bazı Ekolojik Problemler Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 56.

5. KANTARCI, M. D. 1982: Ağaçlandırma Alanlarında Arazi Hazırlığı ve Toprak İşlemesinin Orman Yetiştirme Ortamı Üzerine Etkileri.
6. KANTARCI, M. D. 1984: Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölümündeki Kızılçam Aaçlandırmalarında Ekolojik Değertedirmeler. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Cilt: 2, 81-100.
7. KANTARCI, M. D. ve S. KOPARAL 1984: Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölümündeki Kızılçam Aaçlandırmaları. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Cilt: 2, 58-77.
8. ODABAŞI, T. 1981: Korudağ Kızılçam Plantasyonlarında Meşcere Bakımı Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 1, 75-127.
9. OGM, Ağaçlandırma ve Silvikültür Dairesi (1986). Ağaçlandırma OGM. Ağaçlandırma Silvikültür Dairesi.
10. SAATÇIOğLU, F. 1970: Sun'i Orman Gençleştirmesi ve Ağaçlandırma Tekniği. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 152.
11. SAATÇIOğLU, F. ve T. ODABAŞI, 1979: Türkiye Ormancılığında Bakım Sorunları, Bazı Doğal ve Yapay Kızılçam Genç Meşcerelerinde Yapılan Bakım Müdahalelerine Aıt Bulgular. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı: 1, 51-82.
12. ÜRGENÇ, S. 1986: Ağaçlandırma Tekniği. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 375.

Dr. Ünal ELER
Dr. Burhan CEYLAN

8 kızılçam
meşcerelerinin
bakımı



Foto: B Ceylan

8. KIZILÇAM 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 (1.5). Kızılçam meşcereleri için uygulanacak bakım işlemleri aşağıda özetlenmiştir.

8.1. Gençlik Bakımı

Gençlik bakımı, gençlik çağında uygulanan silvikültürel işlemlerdir. Amacı, gençliğin gelişme şartlarını iyileştirmek, genç fidanların daha ilk yaşlarından itibaren zarar görmeden büyümelerini ve işletme amacına uygun nitelikteki bir genç meşcerenin yetişmesini sağlamaktır. Yüksek kıymette ormanlar yetiştirmek, ancak maksada uygun gençlik bakımı ile mümkündür. Gençlik bakımı işlemleri zamanında yapılmalıdır. Gecikmeler hem arzu edilen faydayı sağlamaz, hem de bakım masrafları artar.

Bakım işlemlerinde, yetiştirilmiş kaliteli işçiler çalıştırılmalıdır.

8.1.1. Gençliğin Zararlılardan Korunması

Korumanın yapılmadığı yerlerde gençleştirme çalışmalarında başarılı olunamayacağı tartışmasız bir gerçektir. Büyük emek ve para sarfedilerek getirilen kızılçam gençliği her türlü zararlılardan korunmalıdır. Çeşitli böcek ve mantarlar gençlikler üzerinde çok zararlı olabilirler. Bunları zamanında ve etkin bir şekilde mücadele edilmelidir. Otlatmaya karşı tel örgü ve bekçi ile bir koruma sağlanmalıdır. Otlak hayvanlarının ve bilhassa keçilerin dolaştığı gençliklerden herhangi bir istikbal beklenemez.

8.1.2. Gençlikte Kontrol ve Zarar Görmüşlerin Alınması

Boşaltma kesimlerinden hemen sonra kesim ve sürütmeden zarar görmüş fertler ile böcek ve mantar etkisiyle hastalanmış olanlar fare, vb. tarafından kemirilmiş fidanlarla çatallı ve yamuk büyüyen fidanlar çıkarılmalıdır. Ayrıca, boşaltma kesimleri sonucu kalan dal artıkları (değerlendirilemeyen) vejetasyon mevsiminden önce gençliğin üzerinden hemen kaldırılmalıdır.

8.1.3. Gençliklerin Seyreltilmesi (gevşetme)

Kızılçam doğal gençlikleri özellikle yangından sonra, çoğu kez, alanın tümünde ya da büyük ölçüde yer yer istenilenin üzerinde, çok sık olarak bulunmaktadır. Sık olarak kendi hallerine bırakılan gençlikler, normal gelişmelerini sürdürememekte, zayıf yetişme yerlerinde sararmakta, kurumalar ve ölmeler olmaktadır. Diğer taraftan, ilk yıllarda çap ve boy büyümesi için harcayacakları besin ve suyu, aralarında bölüştüklerinden, gerekli artım ve büyümeyi yapamamakta, dejenere olmakta ve büyümeleri duraksamaktadır.

Kızılçam doğa gençliklerinde gençliğin durumu ve yetişme muhiti şartları gözönünde tutularak, 2-3 yaşlarında, bir seyreltme yapılması gerekmektedir. Silvikültürel işlemlerde sayısal bir ön yargıyla hareket etmek doğru değildir. Verilecek ölçü ve şablon her yere ve yöreye uymayabilir. Ancak gerek uygulamalardan ve gerekse bu yönde devam etmekte olan araştırma projelerine göre fertler arasında 1-1.5 m kalacak biçimde bir seyreltmenin uygun olacağı görüşü hakimdir.

8.1.4. Karışımın Düzenlenmesi

Kızılçam doğal gençliklerinde bu tedbirin yerine getirilmesi ancak tamamlamalar ile ifadesini bulur. Dikimle getirilen meşcerelerde karışıklık başlangıçta belirlenip işlemler bu yönde sürdürülür.

8.1.5. Boğma Tehlikesinin Önlenmesi

Kızılçam doğal gençliklerinde yabancı ot ve süceyratla mücadele önem kazanmaktadır. Mücadele edilmezse gençlik kısa zamanda ot ve süceyrat tarafından yok edilmektedir. Ot ve süceyratın gençliğin tutunması ve gelişmesi için tehlikeli olabileceği yörelerde, mücadele yapılmalıdır. Mücadele fidanların etrafındaki ot ve süceyratın kesilmesi, temizlenmesi şeklinde olmalıdır.

Bütün fidanların etrafındaki otların temizlenmesi ekonomik düşünceler ile pahalı ve zordur. Bu nedenle yalnızca seyreltme yapıldığında kalacağı düşünülen (1-1,5 metre aralıkla) fidanların etrafındaki otların ve süceyratın kesilmesi daha pratik ve ekonomik görülmektedir.

8.1.6. Toprağın İşlenmesi (çapalama)

Toprağın çapalanması işi, ot ve süceyratın uzaklaştırılması amacıyla yapılan sathi bir işlem olarak uygulanmalıdır. Derin çapalama hem ekonomik değildir, hem de genç fidanlar için (özellikle geçirgen hafif topraklarda) zararlı olabilir.

8.1.7. Boş Kalan Yerlerin Doldurulması (tamamlama)

Kızılçam gençliğinin gelmediği büyük boşluklarda, uygun yetiştirme muhitlerinde fıstıkçanı ve servi fidanları ile tamamlama yapılmalıdır.

8.1.8. Azmanlarla Mücadele ve Dik Kenarların Giderilmesi

Kızılçam hızlı gelişen bir tür olduğundan azman yapma eğilimindedir. Gençlik bakımı işlemlerini yaparken azman yapma eğiliminde olan fertlerin ya dalları ve tepeleri kesilerek, zararları azaltılır ya da bunlar çıkarılırlar.

8.2. Sıklık Bakımı (ayıklama)

Sıklık çağında birey sayısı çok fazladır. Geleceğin kıymet

ağaçlarını bugünden belirleyebilmek güçtür. Bu nedenle, kesimlerde dikkat daha çok fena şekilli ve kıymetçe düşük bireyler üzerinde toplanır.

- Ölmüş veya ölmek üzere olan bireyler ile hasta, yaralı, cılız gövdeler,

- Kıymetçe düşük fena şekilli gövdeler,

- İstenmeyen türler,

- Zararlı olan azmanlar çıkarılır.

Yukarıda belirtilen işlemten sonra, meşcerede iyi nitelikliler seçilebilir ve bir aralık mesafe verilebilir.

Yeni sonuçlandırılmış olan bir araştırma çalışmasında (3) elde edilen bulgulara göre, sıklık çağındaki doğal kızılçam meşcerelerinde sıklık bakımı (ayıklama) kesimleri aşağıdaki prensiplere göre yapılmalıdır.

- Çap gelişmesi geri kalmış ağaçlar (ince fertler), boşluklar nedeniyle, zorunlu durum dışında, sahada bırakılmamalıdır. Gelişmesi geri kalmış bu fertler, etrafı açılrsa da yapılan işleme yeterli cevap verememektedirler.

- Alanda daima gelişmesi iyi, ancak azman durumda bulunmayan, olabildiğince kalın çaplı elit gövdelerin bırakılmasına özen gösterilmelidir. Sahayı homojen bir dağılımla kapatabilmek şartıyla, yukarıda belirtilen durumdaki fertlerle meşcere kurulmalıdır.

- Sıklık bakımının şekli ve şiddetini meşcerenin evvelce gördüğü müdahale, bugünkü durumu ve meşcerenin yetiştirilme amacı belirler.

Karşılaşılabilecek durumlar ve ortaya çıkmış olan tablolara göre yapılacak işlemler üç ana başlıkta toplanabilir:

a. Gençlik bakımı ve seyreltme yapılıp, fertler serbest bü-

yütölerek sıklık çağına ulaşmış ise; azman ve fena şekilli bireyler dışında, alanı homojen olarak kapatabilecek, gelişmesi iyi, kalın gövdeler kalacak biçimde, selektif bir işlem yapılmalıdır.

Kalacak fert sayısı için ağaçlar arasında 3m x 3m dolayında aralık mesafe bırakılması ölçü olarak verilebilir.

b. Gençlik çağında seyreltme dışında, bakım işlemleri yapılmış, abiyotik etkenlere (rüzgar, kar baskısı) yeterince dayanıklı fertlerden oluşan meşcerelerde; yine azman ve fena şekilli gövdeler dışında, alanı homojen olarak kapatabilecek, çap gelişmesi iyi, elit ağaçlar kalacak biçimde selektif bir müdahale yapılmalıdır. 1.5x1.5 m dolayında aralık mesafe bırakılması ölçü olabilir.

c. Gençlik bakımı yapılmamış ve çok sayıda fert bir arada kendi haline büyüyerek sıklık çağına ulaşmış meşcerelerde çok dikkatli olmak gerekir. Bu gibi yerlerde boya oranla gövdeler ince, fertlerin dış etkenlere dayanıklılığı zayıf olmaktadır. Tepe tacı küçük ve dardır. Bilhassa yüksek zonda, daha da dikkatli olmak gerekir. Rüzgar, kar gibi abiyotik faktörler geçmişteki uzun yıllar için incelenmelidir.

Tehlike olabileceği kuşkusunu bulunan alanlarda, önce klasik işlem uygulanmalıdır (tepeler birbirine değecek biçimde, yalnız ara ve alt durumdakiler çıkarılarak, meşcere biraz gevşetilmelidir). Meşcerayı oluşturan fertlerin dayanıklılığı ve kapalılığın oluşma durumuna göre, bir ya da iki yıl ara ile gevşetme derecesi artırılarak bu işlem bir kaç kez tekrarlanmalıdır.

Tehlike pek büyük görülüyorsa, meşcere biraz daha açılabilir. Bu işlem için iki tepe arasında bir tepe sığacak biçimde uygulama, ölçü olarak verilebilir.

Tepe tacı genişliğine göre meşcere kısa sürede kapanır müdahale yetersiz duruma düşerse işlem aynı şekilde tekrarlanmalıdır.

8.3. Aralama (Ferahlandırma)

8.3.1. Doğal Meşcerelerde : Kızılcım ormanlarında, biyolojisine uygun olarak alçak aralama metodu uygulanır (5,1). Yeni sonuçlandırılmış olan bir araştırma çalışmasından elde edilen bulgulara göre:

Doğal meşcerelerde uygulanan değişik aralama işlemlerinde en fazla çap büyümesi, kuvvetli alçak aralama işleminde olmuştur. Kızılcım hızlı büyüyen bir ağaç türüdür. İdare süresi kısadır. Kızılcım doğal meşcerelerinde erken yaştan itibaren uygulanacak ilk aralama müdahalelerinin *kuvvetli alçak aralama şeklinde yapılması uygundur* (tehlikeli dış etkilerin bulunması halinde mutedil müdahaleleri ön-görmek gerekir (2).

Kızılcım doğal meşcerelerinde gençlik ve sıklık bakımı yapmak şartıyla 15, bakım görmemiş meşcerelerde 20 yaşındaki ilk aralama müdahaleleri yapılabilecektir (2).

8.3.2. Yapay Meşcerelerde : Yapay ormanlarda uygulanacak aralamalarda da prensip olarak yine alçak aralama metodu uygulanır, sıralar üzerinde bir alınıp bir bırakılmak suretiyle yapılacak müdahaleler selektif düşünce ile birleştirilmelidir (4). Olabildiğince iyi gövdeler bırakılmaya çalışılmalıdır. Gerekliyorsa yanyana iyi gövdeler kalabilir. Buna karşılık sırada boşluk kalacak biçimde ardarda bir kaç fena gövde çıkarılabilir. Uygulamada çok değişik kuruluş ve özellikleri olan meşcerelerde çalışmak zorunluluğu vardır. Bu bakımdan yapılacak işlemlerin dozu ve şekli bu esaslar çerçevesinde uygunlayıcının takdirine bırakılmalıdır (4).

İşiklandırma ve alt tesis gibi bakım işlemlerine, kızılcım ormanlarında uygulanma imkanı pek olmadığı için değinilmemiştir.

8.4. Budama :

Kızılcımda budama işinin bilhassa yangına hassas bölgelerde

ve yol kenarlarında kuru budama şeklinde yapılması uygundur. Bunun dışında kuru ve yaş budamanın tomruğun kalitesinde olumlu etkisi büyüktür. Ancak, fena şekilli gövdelerden oluşan meşcerelerde kalite amacıyla budama yapılmamalıdır. Çok iyi gövdelerin oluşturduğu meşcerelerde yapılmak istenirse :

- Kural olarak ölmüş, kuru dallar ve yeşil tepenin altındaki gölge dalları budanır,

- Budama vejetasyon dönemi dışında yapılmalıdır,

- Kusursuz, galip gövdelerle müşterek galip gövdeler budamaya tabi tutulur.

- Budamalarda testere kullanılmalı, kesim dipten gövdeyi yaralamayacak biçimde, gövdeye paralel olarak düz bir satıh bırakacak şekilde yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

1. ATAY, İ. 1984: Orman Bakımı İ.Ü. Or. Fak. Yayınları, Yayın No: 3136/356.
2. CEYLAN, B. 1986: Muğla Yöresindeki Genç Kızılcım Meşcerelerinde İlik Aralama Müdahaleleri Üzerine Silvikültürel Araştırmalar (Doktora çalışması henüz basılmadı).
3. ÖZDEMİR, T., ELER, Ü. ŞIRLAK, U. 1987: Antalya Bölgesi Kızılcım Ormanlarında Ayıklama Kesimleri (Sıklık Bakımı) ve Etkileri Üzerine Araştırmalar. Or. Araş. Ens. Teknik Bülten Serisi No: 184.
4. ODABAŞI, T. 1981: Korudağı Kızılcım Plantasyonlarında Meşcere Bakımı Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Or. Fak. Dergisi Seri A, Sayı: 1.

5. SAATÇIOĞLU, F. 1971: Orman Bakımı İ. Ü. Or. Fak. Yayınları
Yayın No: 1636/160.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

1. ALEMDAĞ, Ş. 1962: Türkiye'deki Kızılçam Ormanlarının Gelişimi, Hasılatı ve Amenajman Esasları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 11.
2. BOYDAK, M. 1982: Keşan Yöresi Saf Kızılçam (Pinus brutia Ten.) Ağaçlandırmalarında Uygulanan Kültür Yöntemleri ile Doğal Faktörlerin Gelişim Üzerindeki Etkileri ve Dikim Aralıklarının Saptanması. İ. Ü. Orman Fak. Yayınları No: 325.
3. CEYLAN, B. 1980: Aladağ (Bolu) Yöresinde Doğal Yolla Getirilmiş Saf Sarıçam Gençliklerinin Bakımı Üzerine Araştırmalar. Or. Araş. Ens. Teknik Bülten Serisi No: 111.
4. PAMAY, B. 1967: Türkiye'de İnce Çaplı Odunların Kıymetlendirilmesi Şartları ve Bu Şartların Gerektirdiği Silvikültürel Problemler. İ.Ü.Orman Fak. Dergisi Seri A, Sayı: 2.
5. SAATÇIOĞLU, F., ODABAŞI, T. 1979: Türkiye Ormancılığında Bakım Sorunları, Bazı Doğal ve Yapay Kızılçam (Pinus brutia Ten.) Genç Meşcerelerinde Yapılan Bakım Müdahalelerine Ait Bulgular. İ.Ü. Orman Fakültesi.
6. ÜRGENÇ, S., BOYDAK, M., ÖZDEMİR, T., CEYLAN, B. 1983: Antalya Bölgesi Doğal Kızılçam Ormanlarında Hazırlama ve Aralama Kesimlerinin Tepe Gelişimi ve Tohum Verimine Etkileri Üzerine Araştırmalar (3 yıllık ara sonuçlar). İ.Ü. Orman Fak. Dergisi Seri: A, Cilt: 33, Sayı: 2.

Dr. Oktay ÖZKAZANÇ

9 kızılçam ormanlarının
zararlı böceklerden
korunması ve mücadele



Foto: Ü. Eler

9. KIZILÇAM ORMANLARININ ZARARLI BÖCEKLERDEN KORUNMASI VE MÜCADELE

Kızılçamın zararlı böceklerini incelerken tohumundan köküne, tohum evresinden kesimlik çağına kadar uzanan bir sıralama esas kabul edilerek ekonomik zararlı böcekler, koruma önlemleri ve mücadele şekilleri hakkında bilgi verilmesi gerekmektedir birlikte, bir el kitabı kapsamında burada en yaygın ve önemli türler üzerinde durulmuştur.

9.1. Kozalak ve Tohum Zararlıları

Kızılçamın ormanda ve tohum bahçelerinde kozalaklarına ve tohumlarına zarar veren en önemli türler aşağıda verilmiştir.

9.1.1. *Pissodes validirostris* Gyll. (Coleoptera, Curculionidae)

Erginleri 5-8 mm boyunda olan bu hortumlu böceğin kanat örtüleri kırmızımtrak kahverengidir ve üzerinde portakal renginde enine iki kuşak bulunmaktadır.

Dışilerin, ilkbaharda kızılçamın gelişmeğe başlamış ikinci yılındaki yeşil kozalaklarına koyduğu yumurtalardan çıkan kurtları, kozalağın iç kısmını tahrip ederek gelişmesini önler. İlkbahar sonu ve yaz içinde kurdun tahribatı sonucu yeşil kozalağın üzerinde, dipleri kemirilen karpellerin kurumasından dolayı esmer sarı-kahverengi lekeler meydana gelir. Bu lekeler böcekli kozalakların tanınması için tipik bir görüntüdür. Bu zarar sonucunda zarar gören tarafı gelişemediği için kozalak genellikle bu yöne doğru eğri bir hal alır. Zararının belirlenmesinde bu da tipik bir özelliktir. İç kısmının kemirilmesi nedeniyle kozalak olgunlaşmadan kurur ve ekseriyetle de ağaçtan düşer. Herbir kozalakta bulunan 1-3 kurt yaz boyunca gelişerek ağustos başından itibaren krizalite geçer ve erginleşir. Erginlerin kozalak üzerindeki yuvarlak uçma deliklerinin çapı 3 mm

kadardır. Çanakçioğlu (4) tarafından bir ağaçtaki kozalak zararının % 37'ye varabildiği tespit edilmiştir.

Ağaçlar üzerindeki ve yere dökülmüş böcekli kozalakların temmuz ayında toplanarak yakılması suretiyle mücadelesinin yapılabileceği bildirilmektedir (1,4,5).

9.1.2. *Laspeyresia (Cydia) conicolana* Heyl. (Lepidoptera, Tortricidae)

Gerilmiş vaziyetteki kanat açıklığı 11-15 mm kadar olan bu kelebeğin kurtları, gelişmekte olan kızılçam kozalağı içindeki tohumları yemek suretiyle zarar yapar, kozalak eksenine dokunmazlar. Kozalaklarda şekil ve renk değişikliğine neden olmadıklarından sağlam görünüşlü kozalaklarda da bulunabilirler. Bir yıllık bir generasyona sahip olan zararlının uçma zamanı mevkî ve iklim şartlarına göre değişmekle birlikte mayıs ayı sonu - haziran ayı ortalarına rastlamaktadır. Terkettiği kozalaklarda, kozalaktan yarıya kadar çıkmış olarak bıraktığı krizalit gömlekleri ile tanınmaları mümkündür.

Uçma zamanından önce böcekli kozalakların toplanıp yakılması ile mücadelesinin yapılması mümkün olmaktadır. Ayrıca ilk larvaların görüldüğü günlerde *Dioryctria mendacella*'da belirtildiği şekilde kimyasal mücadele uygulanabilir.

9.1.3. *Dioryctria mendacella* Stgr. (Lepidoptera, Pyralidae)

Tırtılının yaptığı zarar sonucu kozalak dışına atılan dışkı, kemirinti ve reçinenin karışmasından kozalak üzerinde kırmızı et renkli tipik reçine toprakları meydana gelmektedir. Bu zararlı son zamanlarda özellikle tohum bahçelerinde çok büyük zararlara neden olmaktadır.

Yumurtalarını o yıl teşekkül etmiş kızılçam kozalaklarına koyan zararlının tırtılları ikinci yılın ilkbaharında fındık büyüklüğündeki bu

kozalakların içini yemek suretiyle zarar yaparlar. Küçük kozalak çok kısa zamanda tahrip edilerek kurutulduğundan, tırtıl en yakındaki taze kozalağa geçerek onun da içini yeyip tahrip eder. Bu kozalak-tan kozalağa geçiş kozalak pullarının sertleşmeye başladığı temmuz ayı ortalarına kadar devam etmektedir. Tırtıl kozalağın iç kısmında körpe olan kısımları yiyerek zararını sürdürür, reçine ve öğüntü ile kısmen dolu olan genişçe bir oyuk açar. Daha sonra büyümesi tamamlanan tırtıl kozalak içinde veya dışında ördüğü gevşek bir ağ içinde krizalitleşir. Temmuz ve ağustos aylarında erginleşir (kelebek olur), uçar.

Ormancılık Araştırma Enstitüsü tarafından *D. mendacella* ile mücadele konusunda sürdürülmekte olan bir araştırmadan elde edilen ön bilgilere göre erken ilkbaharda, iklim bölgelerine göre mart ve nisan aylarında DİMİLİN 25 WP (100 litre suya 40 gr) veya Decis (100 litre suya 50 cc) ile yapılacak ilaçlamaların zararlı popülasyonun % 70'inden fazlasını öldürdüğü tespit edilmiştir.

9.2. Tomurcuk, Sürgün ve İğneyaprak Zararlıları

Tosun (7) tarafından oldukça ayrıntılı olarak incelenmiş bulunan kızılçam zararlılarından sürgün ve iğneyapraklara zarar veren önemli türler de şunlardır :

9.2.1. *Poecilimon hamatus* Brunner (*Orthoptera, Tettigonidae*)

Bir yaprak çekirgesi olan bu türün dişilerinin pala şeklindeki yumurta koyma borusu tipik özelliklerinden biridir. Esmerimtrak kahverengindeki bu çekirgenin erkeklerinin boyu 15-20 mm, dişilerinin ise yumurta koyma borusu dahil 25-30 mm kadardır (7). Kitle halinde üremeleri halinde özellikle ağaçlandırma ve gençleştirme alanlarında fidanların iğneyapraklarını yemek ve ince dallarını da kemirmek suretiyle önemli zarar yaparlar.

Mücadelesi için, zarar yaptıkları alanlardaki fidanların çekirgeler kaybolmadan önce mide ve temas zehirleri ile ilaçlanması gerekir.

9.2.2. *Cinara palaestinensis* Hille Ris Lambers (Homoptera, Lacinidae):

Kızılçam dal ve sürgünlerine batırdıkları hortumları ile öz suyunu emerek zarar yapan 2,5 - 3 mm uzunluğundaki bu bitki bitinin baş, göğüs ve karınları kahverengi, bacakları sarımsak-kahverengi, antenleri sarı renktedir. Kanatlı ve kanatsız formları dallar üzerinde genellikle toplu halde bulunurlar (7).

Mücadelesinde temas ve sistemik etkili mücadele ilaçları kullanılır.

9.2.3. *Leucapsis pini* (Hartig) (Homoptera, Diaspididae)

Kızılçamın iğneyaprakları ve sürgünleri üzerine yapışıp batırdıkları kıl şeklindeki hortumları ile bitkinin öz suyunu emerek iğneyaprak ve sürgünlerini kurutabilen bu kalkanlı bitin (koşnil) erginleri 2-3 mm uzunluğunda 1 mm genişliğindedir. Üzerlerinde kalkan şeklinde bir kabuk bulunur.

Mücadelelerinde sistemik etkili mücadele ilaçları kullanılır. *Coccinellidae* (uç uç veya gelin böcekleri) familyasından bazı türlerin larva ve erginleri bu bitleri yediklerinden, bunların üretilerek biyolojik mücadelede kullanılmaları da mümkün olabilir.

9.2.4. *Marchalina hellenica* (Genn.) (Homoptera, Margarodidae)

Çam pamuklu biti denilen bu koşnil, kızılçam yayılış alanlarının sıcak mıntıkaları ve sahil kısımlarındaki ağaçlarda daha fazla görülür. Beyaz, pamuğu andıran bir örtü altında yaşayan bit, sarı renkli olup bir mercimek büyüklüğündedir. Salgıları bal arıları tarafından toplanarak bal yapımında kullanılır. Ağaçların kabukları

üzerinde genellikle bir arada bulunan bu koşnil de iplik şeklindeki hortumunu ağacın kabuğuna sokarak öz suyunu emer. Bugüne kadar ağaçlarda öldürücü bir tahribatına rastlanmamıştır. Arıcılıkta önemi büyük olduğu için bu koşnil ile mücadele yapılmamaktadır.

9.2.5. *Rhyacionia* (= *Evetria*) *buoliana* Schiff. (*Lepidoptera*, *Tortricidae*)

Gerilmiş ön kanatlarının arasındaki uzunluk 18-25 mm olan bu kelebeğin kanat örtüleri kiremit kırmızısı-portakal renginde olup üzerinde enine gri-gümüşü çizgiler bulunmaktadır.

Diğer çamlarda olduğu gibi kızılçamın da en önemli bir tomurcuk-sürgün zararlısıdır.

Mayıs ayının yarısından itibaren erginleşen zararlı, iklim şartlarına göre mayıs sonu ve haziran içinde yaklaşık 0,5 mm çapındaki disk şeklinde olan kirlili sarı yumurtalarını çamların son yıl sürgünlerinin tomurcuklarına yakın bir yerde sürgün üzerine koyar. Yumurtalardan 5-10 gün içinde çıkan tırtıllar öncelikle çevrelerindeki iğneyaprakların kınları içinde bulunan körpe kısımlarını kemirerek beslenirler. Daha sonra tomurcuk tabanında veya yan tarafından kemirerek açtıkları bir yuvanın içine girerek üzerlerini reçine ile kapatırlar. İlk zamanlarda bu reçineli kısımların üzerine güneş ışınları vurunca parlar ve bu şekilde dikkat çekerek tespitleri mümkün olur. Daha sonraları reçine donar, öğüntü ve tırtılın dışkıları ile karışır ve kuruyarak matlaşır, sarımsı bir renk alır. Çoğu zaman tırtıl yanyana birkaç tomurcuğu ve birkaç sürgünü birleştirir kemirerek tek bir yuva yapar.

Fidanlarda tepe tomurcuğu ve sürgünün tahrip edilmesi sonucu komşu yan sürgünlerden biri bükülerek onun yerini alır. Bir boynuz şeklini andıran bu oluşuma postacı boynuzu denilmektedir.

Zararlı, kışı tırtıl halinde yuvası içinde geçirir. Yeni senenin

mayıs ayına kadar fidan ve genç ağaçlardaki yoğun zararı sonucu kemirdiği tomurcukları kurutur. Mayıs ayında yuvası içinde krizalite geçerek mayıs sonu - haziran ayında erginleşir.

Çok önemli bir çam zararlısı olan *Rh. buoliana* ile çeşitli mücadele şekilleri söz konusudur.

Mekanik Mücadele : İnsan boyunu aşmayan fidanların bulunduğu genç ormanlarla ağaçlandırma alanlarında uygulanabilen bu mücadele şeklinde Besçeli (3), "Tırtılın içinde bulunduğu tomurcuklar mayıs ayında sararması, kuruması veya bükülmesi suretiyle dikkati çeker ve bariz olarak görülürler. İşte tasalluta (zarara) uğramış bu tomurcukların uçma zamanı göz önünde bulundurularak böcek tomurcuğu terk etmezden önce toplanıp yakılması lazımdır. Bu işin mayıs ortasına kadar mutlaka bitirilmiş olması gerekir. Bu gibi tomurcuklar parmaklar arasında tutularak kökünden kopartılır. Her işçinin yanında bulundurduğu bir kabın içersine toplanan (böcekli tomurcuklar) o günkü iş bitiminden evvel topluca müsait bir yerde yakılır. Başlarındaki kontrolör her işçinin günlük çalışacağı sahayı belirtip gösterdikten sonra, işçi muntazam fidan sıralarını takip ederek her fidanı gözden geçirir ve bunları böcekli tomurcuklardan temizler. Çalışmanın dikkatli yapılması iyi bir mücadele için şarttır" diyerek metodu açıklamaktadır.

Rh. buoliana oldukça geniş bir parazit kompleksine sahip bulunmaktadır. Toplanan tomurcuklardaki tırtıl ve krizalitlerde bulunan parazitlerin tekrar tabiata dönmelerini sağlamak amacıyla toplanan böcekli tomurcukların yakılmayarak, ergin kelebeklerin çıkamayacağı, ancak daha dar gövdeli olan parazit erginlerinin çıkmasına imkan veren, kafes teliyle örtülmüş kutular içinde ormanın muhtelif yerlerine bırakılmaları mekanik mücadele ile biyolojik mücadelenin birlikte yürütülmesini sağlamaktadır. Ancak bu yöntem bu konuda eğitilmiş bir mücadele elemanı tarafından

yönetilmelidir.

Biyolojik Mücadele : Parazitlerinin üretilerek tekrar böcekli alanlara salınması, zararlı tırtıllarında hastalık yapan bakteri ve mantarların ormanda üremelerini sağlamak suretiyle yapılan bir mücadele şeklidir. Ancak ülkemiz koşullarında bu yöntemlerin uygulanmasını sağlayacak laboratuvarlar ve yeterli sayıda yetişmiş uygulayıcı elemanlar bulunmamaktadır.

Zararlıya karşı Dimilin % 25 WP. ilacı ile yapılacak mücadele de bir yerde biyolojik mücadele kapsamına girmektedir. Dimilin, genç larvaların vücudunda kitin oluşumunu önleyerek gömlek değiştirme sırasında ölmelerine neden olan diflubenzuron bileşiminde fizyolojik bir insektisitdir. Dimilin'in zehir etkisinin bulunmaması, çevre kirlenmesi yapmaması, parazit ve faydalı böceklerle arılara etki etmemesi önemli avantajlarındandır.

Toz halindeki Dimilin % 25 WP. 100 litre suya 24-40 gr arasında karıştırılarak kelebeklerin yumurtlama döneminden hemen sonra yani haziranın ilk haftasında birkez, son haftasında da bir kez olmak üzere *Rh. buoliana* zararı bulunan ormandaki ağaçlara iki kez motorlu atomizörlerle düzgün bir dağılım sağlanacak biçimde atılmalıdır. Burada en önemli husus larva yumurtadan çıkıp ilk yeyimi yaptığında ağacın ilaçlanmış olmasıdır. Bu nedenle ilk ilaçlama tarihinin çok isabetli belirlenmesi ve larvaların ilk çıkışları anında ilk ilaçlamanın süratle ve tüm böcekli alanda yapılması şarttır.

Kimyasal Mücadele : Çok mecbur kalınmadıkça başvurulması gerekmeyen bir mücadele şeklidir. Tabiata zarar veren, çevre kirlenmesine neden olan, faydalı böcek ve canlı fauna üzerinde zararlı hatta öldürücü etki yapan zehir karakterli mücadele ilaçları kullanılarak yapılan bu mücadele de yumurta döneminden hemen sonra larvalar yuva yapmadan uygulandığı takdirde daha etkili ol-

maktadır. İlaçlamada Supracide R. 40, Metasystox-R ve benzeri sistemik ilaçların kullanılması ve ilaçlama tarihlerinin uygun olarak seçilmesi halinde kesin sonuç alınmaktadır (3).

9.2.6. *Thaumetopea pityocampa* (Schiff.) (Lepidoptera, Thaumetopoeidae) (Çam keseböceği)

Erginlerinin gerilmiş ön kanatları arasındaki açıklık 35-40 mm olup rengi erkekte gri, dişide gri kül rengindedir. Üzerinde üç adet esmer kırık çizgi vardır. Beyaz renkli arka kanatlarında birer adet gri renkli leke bulunur (7).

Çam keseböceği kızılçamın en yaygın zararlılarından biridir. Generasyonu bir yıllıktır. Akdeniz iklimi ve bu iklimin etkisi altında kalan yörelerin tipik çam zararlısıdır (5).

Diğer zararlı böceklerle benzemeyen ilginç bir yaşam şekli (biyolojisi) vardır. Kışı tırtıl halinde, yazı diapoz^(x) halinde geçirir. Yüksek rakımlarda ve soğuk yerlerde alçak rakım ve sıcak yerlere kıyasla daha erken yumurta koyar, daha uzun bir tırtıl dönemi geçirir ve krizalite geçmek için daha geç toprağa iner.

İki iğneyaprağı birleştirerek bir mısır koçanı gibi bunun üzerine dizdiği yumurtalarından oluşan 4-6 cm boyunda ve 3-4 mm çapındaki yumurta koçanında 100-300 yumurta bulunur. Bunların üzeri kiremit örtüsünü andıracak şekilde açık gri pullarla kaplanarak diş tesirlerden korunmuştur. Kelebeklerin yüksek ve serin yerlerde yumurtalarını eylül başlarından itibaren koymaya başlamalarına rağmen Akdeniz sahili gibi sıcak ve alçak yerlerde ilk yumurta koyuş ekim ayı ve hatta kasım başlarına kadar gecikmektedir. Yumurtalar, koyuluşundan 15-30 gün sonra çatlayarak tırtıllar görülmeye başlar. Çam keseböceği tırtılları toplu halde yaşar. Yumur-

(*) Diapoz: Bir böceğin hayat faaliyetlerini en düşük, ancak yaşamını sürdürebilecek düzeyde tutmak suretiyle geçirdiği dinlenme ve duraklama halidir.

tadan çıkan tırtıllar öncelikle yumurta koçanının çevresindeki iğne yaprakların kınına yakın kısımlarını kemirerek yediklerinden bu iğneyapraklar solarak aşağı doğru bir tutam mısır püskülü gibi sarkar. Bu görüntü zararın ilk tespiti için çok önemlidir. Beslenerek büyüyen tırtıllar kısa bir süre sonra salgıladıkları ipeğimsi bir dokudan kendilerine bir yuva örerler. Kış gelene kadar yeyim yaparak büyüyen ve üç kez gömlek değiştiren tırtıllar yuvalarına sığmadıklarından daha büyük yeni yuvalar, en sonunda da kışlık yuvalarını yaparlar. Kışın, sıcaklığın 0°C'in altına düşmesi halinde yuvadan çıkıp yeyim yapamazlar. İlbahardan itibaren beslenmelerini artırarak ve tırtılların büyümesi nedeniyle önemli miktarda iğneyaprağı yiyerek ağaçları çıplaklaştırırlar. Bu zarar özellikle gençlik ve ağaçlandırma alanlarında fidanların ölümüne dahi neden olmakta, çoğu kez de form bozukluğuna ve sekonder karakterli böceklerin fidanlara yerleşmesine sebep teşkil etmektedir.

Alçak ve sıcak yerlerde nisan, yüksek ve serin yerlerde haziran ayı başlarına kadar katarlar halinde toprağın içine girerek krizalite geçerler ve erginleştikleri ağustos sonu-ekim sonuna kadar toprakta *diapoz* halinde beklerler. Ancak topraktaki diapoz safhasını bazı krizalitler dört yıl uzatabilir. Bu nedenle bir yerde mücadele gerekirse o alanın dört yıl kadar kontrol altında bulundurulmasında yarar vardır.

Çam keseböceğinin çok kalabalık bir parazit (asalak) ve predatör (yırtıcı-avcı böcek) kompleksi vardır. Bu özelliği, mücadelesinde çok önemlidir. Özellikle kimyasal mücadelesinde bu komplekse zarar vermemeye büyük özen göstermek gerekir. Çam keseböceğine karşı çok değişik mücadele şekilleri söz konusudur.

Mekanik Mücadele : Bu mücadele şekli tırtılların kese ördüğü dönemlerde uygulanmakta olan gecikmiş bir mücadele şeklidir. Dallar üzerinde görülen çam keseböceği keseleri, kesenin hemen altından dal kesilmek suretiyle toplanır ve gün sonunda hazırlanan kuvvetli ateşte yakılır. Keselerin kesilmesi için uzun sırkalar ucuna monte edilmiş dal makasları kullanılır. Bu mücadele şeklinin, tepe sürgünündeki keselerin alınamaması (tepe sürgününün kesilmesi sakıncalı olacağından) gibi mahsurları yanında terkedilmiş keselerin farkına varılmadığı için kesilmesi, keselerle birlikte içinde bulunan parazit ve predatörlerin de yakılması gibi önemli mahzurları bulunmaktadır.

Biyolojik Mücadele : Thuricide HP, Bactospeine, Dipel gibi (*Bacillus thuringiensis*) "bakteri" preparatları ve Dimilin % 25 WP (*diflubenzuron*-fizyolojik preparat) gibi biyolojik mücadele ilaçları ile tırtıllarda hastalık ve fizyolojik bozukluk meydana getirmek suretiyle yapılan mücadele şeklidir.

Ormançılık Araştırma Enstitüsünce yapılan iki deneme ile *Thuricide* HP'nin 1000 gr/ha, Dimilin % 25 WP'nin 300 gr/ha dozları orta boyu 190 cm olan bir kızılçam ağaçlandırma alanında yaygın bulunan birinci gömlek dönemindeki çam keseböceğine uygulanmış ve % 100 öldürme sağlanmıştır. Aynı yerde aynı şartlarda *Thuricide* HP'nin 500 gr/ha dozu % 95.1, Dimilin % 25 WP'nin 200 gr/ha dozu ise % 96 etkili olmuştur.

Bu duruma göre çam keseböceği ile mücadelede yumurtalar izlenerek ve yumurtalardan ilk tırtılların çıktığı günlerde 200 gr/ha dozunda (100 litre suya 16 gr ilaç) Dimilin veya 500 gr/ha dozunda *Bacillus thuringiensis* preparatı (100 litre suya 40 gr) ile yapılacak ilaçlamalar etkili olmaktadır.

Kimyasal Mücadele : Mide ve temas zehiri karakterindeki ilaçlarla yapılan mücadeledir. Parazit ve yırtıcı faydalı böcekleri

öldürdüğünden sakıncaları bulunur.

Ağaçlandırma alanlarında fidanların insan boyunu aşmadığı yerlerde çam keseböceği keseleri üst kısmından açılarak içine ibriklerle bir miktar gazyağı dökülmek suretiyle yapılan mücadele çok pratik bir metottur. Bu mücadelenin uygulanmasında yetişkin bir mücadele elemanına da gerek yoktur.

Çam keseböceğinin yoğun olduğu ağaçlandırma alanlarında her işçiye bir fidan sırası verilir. İşçi fidanları teker teker inceler ve içinde tırtıl bulunan keseleri üst kısmından bir çubukla açar. Yanında taşıdığı içi gazyağı dolu ibriğin ucunu bu deliğin içine sokarak yarım fincan kadar gazyağını kesenin içine akıtır. Gazyağı tırtılların stigmalarını tıkamak ve derilerini etkilemek suretiyle ölmelerine sebep olur. İzlediği fidan sırasını tamamlayan işçiler diğer ilaçlanmamış fidan sıralarına geçerek mücadeleyi sürdürürler.

Bu mücadelenin başlamasından itibaren yangın tehlikesini önlemek için ağaçlama sahası içinde ve çevresinde kesinlikle sigara içilmemeli ve ateş yakılmamalıdır.

**9.2.7. *Diprion pini* (Linnaeus) (Hymenoptera, Diprionidae)
Neodiprion sertifer (Geoffr.) (Hymenoptera, Diprionidea) (İğneyaprak Arıları)**

Her iki türün yalancı tırtılları kızılçam iğneyapraklarında zarar yaparlar. Kemirdikleri iğneyaprakların orta kısmında bıraktıkları damarları, kıvrılmış sarı kahverengi iplik ve yumaklar şekliinde görülür.

Dişi erginleri büyük ve açık kirli sarı renkli olan bu zararlıların yalancı tırtılları sarı, sarı-yeşil renktedir, sırtları boyunca koyu renk bantları bulunur. Buldukları dala dokununca veya vurulunca başlarını geriye çekerek S halinde kıvrılırlar, bazen de kendilerini yere atarlar.

Diprion pini'in yılda iki, *Neodiprion sertifer*'in ise bir generasyonu tespit edilmiştir.

D. pini'in ilk generasyonunun uçuş zamanı nisan, ikinci generasyonunun uçuş zamanı ise haziran sonu - temmuz aylarına rastlamaktadır (5).

Neodiprion sertifer'in uçuş zamanı eylül - ekim aylarına rastlar. Kışı yumurta halinde geçirir ve ilkbaharda yumurtadan çıkan yalancı tırtılları iğneyaprakları yemek suretiyle zarar yaparlar.

Mücadelesi : Dimilin % 25 WP ilacı ile 300 gr/ ha (100 litre suya 24 gr) dozda yumurtaların çatlama döneminde yapılacak ilaçlama özellikle genç meşcereler için tavsiye edilir.

9.3. Kabuk ve Odun Zararlıları

Bu zararlılar genellikle sekonder karakterlidir. Başka bir deyişle zayıf düşmüş ağaçlara gelerek zarar yaparlar. Ancak ormanda fazla üremeleri halinde salgın yaparak sağlıklı ağaçlara da gelip önemli zararlara neden olduklarından ormanda temiz bir işletme uygulanarak bunların üremeleri önlenmelidir.

Değişik takım ve familyalara ait kabuk ve odun zararlıları, odunda üreyen *Sirex* türleri gibi birkaç tür hariç genellikle kabuk ve odun arasındaki kambium ve soymuk tabakası içinde ürer ve bu tabakaları yemek suretiyle gelişirler. Büyümeyi sağlayan bu dokuların zarar görmesi ağaçların veya böcek zararı bulunan gövdenin üst kısmının kurummasına neden olur. Oduna giren böcekler ise odunun önemli ölçüde değer kaybetmesine ve kullanılmayacak hale gelmesine sebep olurlar (7).

Kabuk böcekleri (*Scolytidae*) türleri kızılçamın kambium ve soymuk tabakalarında ürerler. Ana böceklerin aştığı ana yollar ve kurtların açtığı kurt yolları ile bu dokuların tahrip edilmesi sonucu

canlı ağaclar kuruyabilmektedir. Genellikle kabuğu soyulmadan ormanda birakılan ağaclar da gelişen bu sekonder karakterli böceklerin fazla üremeleri sonucu sağlıklı ağaclar a arız oldukları ve primer zarar yaptıkları görülür.

9.3.1. *Orthotomicus erosus* (Woll.).

Bu kabuk böceği 1973 yılında Silifke, Mut, Gülnar ve Anamur ormanlarının büyük bir kısmını içine alan 5351 ha alanda kısa bir sürede 116768 adet kızılçam ağacının kurummasına neden olmuş ve yapılan mücadeleye rağmen kurumalar bir süre devam etmiştir.

Ormancılık Araştırma Enstitüsü tarafından salgın alanlarında 4 yıl süreyle yapılan araştırmalarda zararının mevki ve iklim şartlarına göre yılda üç ile beş generasyona sahip olduğu anlaşılmıştır. 3 - 3,5 mm uzunluğunda ve kahverenginde olan bu kabuk böceğinin sağrısında sağlı sollu dörder adet diş şeklinde çıkıntı bulunur. Üçgen şeklindeki ikinci dişin türün tanınmasında önemi büyüktür.

Ağacın soymuk tabakasında açtıkları genellikle 1 veya 2 kollu ana yolları az çok ağaç lifleri yönünde uzanır. Kurt yolları ise ana yola diktir.

Normal şartlarda sekonder karakterli bir böcek olan *O. erosus* kurak, sıcak ve uzun yazların hüküm sürdüğu sığ topraklar üzerindeki kızılçam meşcereleri için her an tehlikeli bir zararlı olarak kabul edilmelidir. Su ekonomisi bozulmuş ağacları tercih etmektedir.

Bu böceğe karşı alınacak koruyucu önlemler şöyle belirtilmiştir (6):

- Ormanda temiz bir işletme uygulanması
- Kurak kışların ve yılların izlenmesi
- Böcek ocağı oluşturacak her türlü iğneyapraklı malın kabuğunun soyulması ve ormana 10 km mesafede tesis

edilecek depolarda saklanması

Ağaçlarda sararma, kuruma ve fizyolojik zayıflık görülmesi ve fidanlarda kurumaların belirlenmesi halinde tuzak ağaçları hazırlanarak popülasyonun zararsız düzeyde tutulması gerekmektedir.

Zararlı ile mücadele, tuzak ağaçları ve feromon tuzakları ile mümkündür (6).

9.3.2. *Myelophilus corcicus* Eggers (Küçük Orman Bahçivani)

3,5 - 4 mm boyunda olan bu böceğin boyun kalkanı siyah, kanat örtüleri kestane rengindedir. Şubat sonu - nisan arasında çamların kabuğunu delip diri oduna oldukça gömülmüş olarak kabuk altında açtığı ana yolu, ağaç liflerine diktir ve iki kolludur. Ana yolu martı kanadı şeklindedir. Ana yolun iki tarafına koyulan yumurtalardan çıkan kurtların beslenmeleri için yaptıkları yeyim sonucu meydana gelen kurt yolları ana yola dik ve kısadır (2-3 cm).

Bu böcek fazla hastalanmamış dikili ağaçları tercih etmektedir. Ana yolunu enine (liflere dik olarak) yapmakta olduğundan birkaç yuva bir ağacı halkalayarak kurutulabilmektedir. Bu yönüyle büyük orman bahçivani *My. piniperda*'dan daha tehlikelidir.

Genç erginleri olgunlaşma yeyimi, yaşlı erginleri regenerasyon yeyimi yapmak için ağaçların son yıl sürgünlerinin öz kısmına girerek içini oyup sürgünü kuruturlar. Bu zararı primer karakterlidir.

9.3.3. *Myelophilus piniperda* Linnaeus (Büyük Orman Bahçivani)

Bir önceki türden biraz büyük, 4-5 mm boyunda olan bu türün rengi de diğerinden biraz koyudur. Kanatlarının sağrı kısmında büyütle görülebilen 2 çukurluğun bulunması diğer türden olan önemli farkıdır.

En erken uçan böceklerden olup şubat sonu - mart ayında uçar (yumurta koyar). Kambium ve soymuk tabakasında açtıkları ana yolları 10 cm kadar olup ağaç liflerine paralel ve diri oduna girmemiştir. Bu özellikleri ile de diğer türden ayrılır.

Erginleri diğer türde olduğu gibi primer karakterli olgunlaşma ve regenerasyon yeyimi yaparlar.

Koruma Tedbirleri ve Mücadelesi : Erdem (5) tarafından belirtildiği gibi aşağıdaki şekildedir.

- Ormanda temiz bir işletme uygulanmalı, zayıf ağaçlar çıkarılmalıdır.
- Marttan itibaren ormanda kabuklu odun bırakılmamalı, kesilen ağaçların kabukları aynı gün soyulmalı, odunlar ise orman dışına çıkarılmalıdır.
- Böceğin fazla ürediği ormanlarda mart başında 20-30 cm çapındaki ağaçlardan tuzak ağaçları hazırlanıp bu ağaçlarda böcek olgun larva dönemine gelince kabukları soyulup yakılarak kaldırılmalıdır.
- Salgın yaptığı yerlerde orman zararlılarıyla mücadele teşkilatına duyuru yapılarak mücadelesi sağlanmalıdır.

9.3.4. *Dioryctria sylvestrella* (Ratzeburg) (Lepidoptera, Pyralidae)

Gerilmiş ön kanat açıklığı 30-32 mm olan bu kelebeğin arka kanatları açık gri ve uçları saçaklıdır. Ön kanatları üzerinde grimsi kahverengi enine zikzaklı üçer beyaz şerit vardır (7).

Bu zararlı ağaçlandırma ve gençleştirme alanlarındaki fidanlar ile sırkılık ve ince direklik çağında aralama ve budamaya tabi tutulmuş kızılçamların gövdesinde zarar yapmaktadır.

Mayıs ayında kızılçamın kabuk çatlaklarına koyulan yumurtalar-

dan çıkan tırtıllar kabuk altında muntazam olmayan yollar açarak yeyim yapar. Kambium ve soymuk tabakaları zarar gören genç fidanları kuruttuğu da görülmüştür. Gövde kabuğu üzerinde birkaç santimetre büyüklükte pembe ve sonraları mat sarıya dönüşüp sertleşen reçine topaklarının meydana gelişi bu zararlının tanınmasında en belirgin özelliklerinden biridir. Tırtıl nisan ayında bu reçine topakları içindeki galerisinde krizalite geçerek mayıs ayında erginleşip uçar.

Koruma ve Mücadelesi : Türkiye’de ilk olarak Tosun (7) tarafından tespit edilen bu türün, zararı görülen mıntıklalarda ağaçların budanmaması, budanan ağaçlarda ise budak yerinin katran veya beyaz tutkal ile kapatılması koruyucu bir önlem olacaktır.

Zararının geniş alanlara yayıldığı yerlerde mücadele şarttır. Oleokorlin gibi sistemik yağlı ilaçların gövde üzerine püskürtülmesi suretiyle mücadelesi düşünülür ise de bu şekil, tırtılın reçine topağını henüz yapmağa başladığı devrede ve kabuğu kısmen kalınlaşmış ağaçlarda uygulanabilir. Aksi halde ilacın genç fidanlarda fitotoksik zarar yapması mümkündür. Reçine topağı içine girmiş tırtıla da ilacın ulaşabilmesi uzak bir ihtimaldir.

Ağaçlandırma alanlarında her ağaç sırasına bir işçi vererek gövde üzerindeki yuvalarının (reçine topaklarının) kazınması ve gövde altındaki yollarının da kazınarak içindeki tırtılların bulunup ezilmesinden sonra yara üzerinin ağaç macunu veya beyaz tutkal ile kapatılması suretiyle yapılacak mücadele en emin mücadele şeklidir. Ancak bu yapılacak mücadelenin nisan ayı ortalarına kadar, yani böcek uçmadan bitirilmesi şarttır.

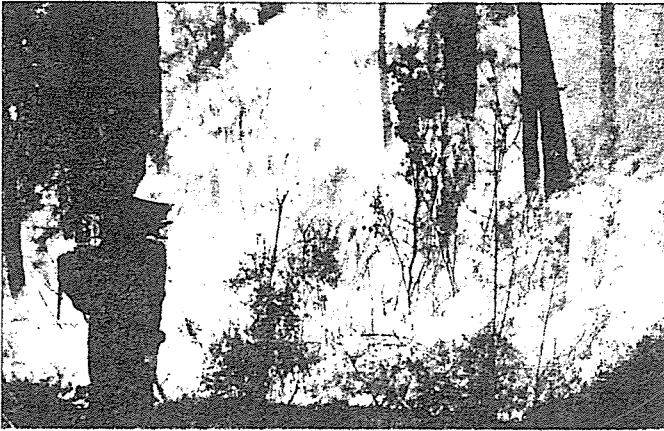
KAYNAKÇA

1. ACATAY, A. 1969: Tatbiki Orman Entomolojisi. İstanbul Üniversitesi Yayın No. 1359. Orman Fakültesi Yayın No. 133: XVI + 182 s.
2. BAŞ, R. 1973: Türkiye'de Orman Ağaçlarında Zarar Yapan Zar Kanatlılar (*Hymenoptera*) Üzerine Araştırmalar. Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları Sıra No. 570 Seri No. 23: VIII + 169 s.
3. BEŞÇELİ, Ö. 1969: Çam Tomurcuk Bükücüsü (*Evetria Buoliana* Schiff.)'nün Biyolojisi ve Mücadelesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. Teknik Bülten Serisi No. 29: V + 18 s.
4. ÇANAKÇIOĞLU, H. 1963: Orman Ağaçlarımızın Tohumlarına Arız Olan Böcekler ve Bazı Önemli Türlerin Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları Sıra No. 343, Seri No. 17: 100 s.
5. ERDEM, R. 1968: Ormanın Faydalı ve Zararlı Böcekleri. İstanbul Üniversitesi Yayın No. 1265, Orman Fakültesi Yayın No. 118: X + 182 s.
6. ÖZKAZANÇ, O - İKTÜEREN, Ş - YÜCEL, M. 1985: Akdeniz ve Ege Bölgelerinde *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten Serisi No: 152, 56 s.
7. TOSUN, İ. 1975: Akdeniz Bölgesi İğneyapraklı Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerine Araştırmalar. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları Sıra No: 612 Seri No. 24: VI + 201 s.

Dr. Tuncay NEYİŞÇİ

10

kızılçam
ormanlarında
yangından korunma
ve mücadele



10. KIZILÇAM ORMANLARINDA YANGINDAN KORUNMA VE MÜCADELE

10.1 Kızılçam Ormanlarının Yangın Karakteristikleri

Kızılçamın ekolojik özellikleri bölümünde de açıklandığı gibi, kızılçam ormanlarının yayıldığı bölgelerde yaz aylarında yüksek sıcaklık dereceleri ve nispeten düşük nem miktarları ile karakterize edilen uzunca bir kurak dönem söz konusudur. Bu dönemde gerekli örtü ve gerekse ölü örtünün nem içeriği önemli ölçüde azaldığından yangın tehlikesi son derece yükselmektedir. Her yıl özellikle Akdeniz Bölgesi'nde, eylül ya da ekim aylarında kuzey yönünden gelen ve bir hafta ya da on gün devam eden kuru rüzgarların hakim olduğu dönemlerde nisbi hava rutubeti sifıra kadar düşebilmektedir. Büyük yangınların pek çoğu bu tür rüzgarların hakim olduğu dönemlerde çıkmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde yağışlı geçen günler dışında haziran ayı başından ekim ayı sonuna kadar her gün yangın tehlikesi söz konusudur (1).

Ayrıca Neyişçi (6) kızılçam da dahil olmak üzere Akdeniz Bölgesi'nde yetişen 45 bitki türünün yanmaya karşı gösterdikleri direnci belirlemiş ve bir kaç dışında, türlerin genellikle kolay yanabilen türler oldukları sonucuna varmıştır. Örneğin 650°C deki yakma fırınında kızılçam iğneyaprakları ortalama olarak 4.82 (± 0.29) saniyede ateşlenirken, *Phillyrea media* yaprakları 3.59 (± 0.20) ve *Accacia cyanophylla* yaprakları 10.58 (± 0.61) saniyede ateşlenebilmektedir.

İklim ve bitkiye ait bu özellikler, sarp topoğrafyanın da katkısı ile kızılçam orman ekosistemlerinin yanma olasılığını hayli yükseltmektedir. Nitekim Neyişçi (7) Antalya Doyran yöresi ormanlarında gerçekleştirdiği bir araştırma çalışmasında kızılçam ormanlarında ortalama yangın sıklıklarını küçük yangınlar (bir kaç hektar için 9 yıl, büyük yangınlar için (10 hektardan fazla) 25 yıl olarak

hesaplamıştır.

Kuruluşundan, idare süresi ya da doğal ömrünün sonuna kadar olan gelişim süreci içinde bir kızılçam ormanı yangın tehlikesi bakımından birbirinden farklı aşamalardan geçer. Bu farklı aşamalarda yangınlara karşı alınacak tedbirler ile mücadele yöntemleri de farklı olmak durumundadır. Örneğin tohumla ya da fidanla yeni kurulmuş bir ormanda yanıcı miktarı çok az olduğundan yangın tehlikesi en düşük düzeydedir. Kapalılığın sağlandığı ve tabii dal budanmasının başlayarak ilerlediği bir dönemde tehlike en yüksek noktasına çıkar. Kuruyan dalların yerden güvenilir bir yüksekliğe kadar çıktığı daha sonraki bir aşamada yangın tehlikesi yeniden en aza iner. Kar kırması, doğal ölüm, hastalık vb. nedenleriyle meşcere yatay ve dikey kuruluşu içinde kuru yanıcıların artması ile yangın tehlikesi yeniden en üst noktaya çıkar. Bu haliyle orman kendisini gençleştirebilecek bir yangını davet eder gibidir. Kızılçam ekosistemlerinde yangın tehlikesi bakımından birbirinden farklı dönemler ard arda gelmektedir. Her farklı aşamada yangına karşı alınacak tedbirlerin birbirinden farklı olmalarının gerekliliğine karşın dikkatin büyük bölümünün meşcere içindeki kuru ve özellikle ince kuru yanıcıların miktar ve dağılımı üzerinde yoğunlaştırılması en uygun yaklaşımdır. Olgun bir kızılçam meşceresinde yangının yayılma hızı doğrudan doğruya ince yanıcı miktarı ile ilgilidir. Söndürme çalışmalarını güçleştirmesine karşın kalın yanıcılar genellikle yangın tavrı üzerinde çok sınırlı bir etkiye sahiptirler (3). İnce yanıcılar, ibreler ve 6 mm den daha ince çaplı dallardan oluşur. Yeşil ibreler ve dallar, genellikle, ince yanıcı olarak kabul edilmezler.

Diğer yanıcı tiplerine oranla çam ormanı yangınları, görel olarak daha kısa "nokta yangını" mesafesine sahiptirler. Çam kozalakları üzerindeki dikencikler nokta yangınlarına neden olan

kıvılcım kaynağıdır ve yangın cephesinden 100 - 200 m uzakta nokta yangını yaratabilirler. Bu mesafe tepe yangınlarında 400 - 600 m ye, fırtına durumunda ise 2 km ye kadar çıkabilir (3).

10.2 Kızılçam Ormanlarında Yangınlara Karşı Koruyucu Tedbirler

Bu tedbirler, çıkacak yangınların sayısını azaltmaya yönelik uygulamaları kapsar (4). Bu tür uygulamalarda başarılı olabilmek büyük ölçüde yangın nedenlerinin iyi etüd edilmesine bağlıdır. Ülkemizde 1960 - 1980 yılları arasında çıkan orman yangınlarının % 0.73'ü yıldırım, % 21,33'ü ihmal (lokomotif, kamp, çoban, izmarit, çocuk vb.), % 33.30'u kasıt ve % 44.64'ü bilinmeyen nedenlerden çıkmıştır (4). Görüldüğü gibi, nedenlerin büyük bir bölümü insanla doğrudan ilgilidir. Bu durumda koruyucu tedbirlerin alınmasında ağırlığı insan unsuruna vermek en akıllıca yoldur. Bu yönde şu adımlar atılabilir :

1. Halkın eğitimi ve motivasyonu
2. Halkın orman kullanımının düzenlenmesi
3. Yasal düzenlemeler

Halkın eğitimi ve motivasyonu konusunda kitap, dergi, gazete yazıları, radyo konuşmaları, televizyon programları, video ve sinema gösterileri, tabelalar, posterler, sergiler, broşürler, dia gösterileri ve konferanslar gibi olası tüm iletişim teknikleri ile en ileri pazarlamacılık tekniklerinden yararlanılmalıdır. Bu teknikler uygun zaman, yer ve kişiler ustaca seçildiği zaman etkili olurlar.

Bu arada, orman yangınları konusunu doğa koruma kavramının önemli bir bileşeni olarak ele alan programların uygulanması da etkili bir yöntem olabilir.

Günümüzde gittikçe artan orman içi rekreasyonunun orman yangınlarının artmasına neden olması kaçınılmazdır. Bu konudaki

kullanımların, en az yangına neden olabilecek biçimde düzenlenmesinde geç kalınmamalıdır.

Yangın çıkma olasılığının azaltılması da koruyucu tedbirlerden biridir. Yangın çıkma olasılığını en aza indirebilecek koruyucu tedbirleri almak ormancı teknik elemanın başta gelen görevlerinden biridir. Yangınlara karşı korumada temel ilke, toplam yangın sayısında bir azalmadan çok, büyük ve denetlenmesi çok zor yangınları önlemektir (2). Bu konuda şunlar yapılabilir.

1. Demiryolu kenarları gibi özel tehlike bölgelerindeki yanabilecek tüm yanıcıların uzaklaştırılması.

2. Yangını belirli bir alanda sınırlayabilmek için karayolu kenarı gibi tehlike kaynağının çevresi ya da yakınındaki bir şerit içindeki tüm yanıcıların uzaklaştırılması.

3. Ağaçlandırma alanı gibi yüksek değerli ya da yüksek derecede tehlikeli bir alandan yangını uzak tutmak için çevresindeki bir şerit içindeki yanıcıların uzaklaştırılması.

4. Denetim dışı yangınların denetlenmesini kolaylaştırabilmek için doğal yangın engellerinin desteklenmesi ve bir alanı bloklara bölen, yangın güvenlik yol ve şeritleri gibi, yanıcılardan arındırılmış engeller oluşturulması.

5. Belirli alanlardan, özellikle ince yanıcıları güvenle ortadan kaldırmak amacıyla, kaba ve orta büyüklükteki yanıcılar nemli iken, denetimli yakma tekniğinin kullanılması.

6. İğneyapraklı ormanlarda budama, aralama ve alt tabakanın uzaklaştırılması gibi tekniklerle yanıcıların dikey ve tepe çatılarının yatay devamlılığının kırılması.

7. Ateşlendiklerinde kıvılcım atabilen dikili kuruların uzaklaştırılması (4).

8. Tehlikenin yüksek olduğu orman kenarlarının *Accacia cyanophylla*, *Nerium oleander*, *Capparis spinosa*, *Cupressus sempervirens* gibi güç yanan bitkilerle ihata edilmesi (6).

10.3 Kızılçam Ormanlarında Yangınlara Karşı Önleyici Tedbirler

Bu tedbirler yangın çıkmadan önce alınan ve söndürme çalışmalarında yararı olan tedbirlerdir (4). Bu tür tedbirlerin alınmasına ormanların ilk kurulma aşamasında başlanmalı ve geçmişte daha sık yanmış alanlara öncelik verilmelidir. Alçak rakımlardaki kızılçam ormanları genellikle daha sık yandıklarından, önceliğin bu alanlara verilmesi alınan tedbirlerin etkinliğini artıracaktır (7). Karışık meşcereler kurmak, ormanı bakımlı bulundurmak ve temiz bir işletmecilik uygulamak gibi silvikültürel tedbirlerin yangınların önlenmesi bakımından büyük önemi vardır. Örneğin iğneyapraklı ormanlara belirli oranlarda yapraklı ağaç karıştırmanın yangın çıkma ve genişleme olasılığını önemli ölçüde düşürdüğü bilinen bir gerçektir. İğneyapraklı bir tür olmasına karşın, yangın tehlikesini azaltmak bakımından en uygun türlerden biri *Cupressus sempervirens*'tir (5,6). Hoffmann (5) % 20 oranında *Cupressus sempervirens* karıştırılmış mütecanis bir kızılçam meşceresinin hacim veriminin % 50 oranında artabileceğini ileri sürmektedir.

Yangın güvenlik yolları ve şeritlerinin, sınırlı da olsa, kızılçam ormanlarında yangınların önlenmesinde belirli bir etkisi vardır. Neyişçi (6) yangın mevsimindeki hakim rüzgar yönüne dik ve tesviye eğrilerine paralel biçimde, kızılçam ormanları içinde 100 - 200 m aralıklarla tesis edilecek 2-5 sıralı *Cupressus sempervirens* var. pramidalis kuşakarının yangınların belirli sınırlar içinde tutulabilmesi ve etkinliklerinin azaltılmasında son derecede etkili olabileceğini ve yangın güvenlik şerit ya da yollarının inşa edilmesi zorunluluğunu ortadan kaldırdığını ileri sürmektedir. *Cupressus sempervirens*

hem güç yanan (650°C de 7.83 ± 0.44 saniye) ve hemde kompakt yapısı nedeniyle hava hareketlerini etkili bir biçimde engelliyen bir ağaç türüdür (6).

Özellikle Antalya Bölgesi'nde nisbi hava rutubetini düşürerek yangın tehlikesini son derece artıran kuzey rüzgarlarına karşı aynı ağaç türü ile inşa edilecek rüzgar perdelerinin afet boyutuna ulaşabilecek yangınların önlenmesinde önemli yararları olabilir.

Mevcut yangın güvenlik yol ve şeritlerinin her iki kenarına 1-2 sıralı *Cupressus sempervirens* şeritlerinin getirilmesi bu tesislerin etkinliğini artıracaktır. Uygun yerlerde *Accacia cyanophilla*, *Nerium oleander*, *Capparis spinosa*, *Calicotome villosa* gibi bitki türlerinden oluşan şeritlerin tesisi de aynı yönde etkili olabilir.

Özellikle ağaçlandırma alanlarında ağaçlar yerden 2.4 m mesafeye kadar budanmalıdır. Çünkü budanmamış bir ağaçlandırma alanında yangının yayılma hızı budanmamış bir alandakinin en az iki katı kadar daha hızlıdır. Budanmamış alanlarda söndürme işi de yaklaşık 4 kat daha zordur (3). Kızılcım türü yeşil tepe çatısının 1/3 nün kesilerek uzaklaştırılmasından etkilenmez (3).

Yangına karşı koruyucu ve önleyici tedbirlerin başarısı her şeyden çok söz konusu ekosistemin ilgili özellikleri ile yanma ve yangına ilişkin temel ilkelerin iyi etüd edilmesine bağlıdır.

10.4 Kızılcım Ormanlarında Yangınların Söndürülmesi

Gerek kızılcım ağaç türü ve gerekse ona eşlik eden maki bitki örtüsü oldukça kolay ve yüksek enerji ağaçta çıkararak yanar. Bu durum bu ekosistemlerde yangın söndürme çalışmalarını güçleştirmektedir. Ancak yine de kızılcım orman ekosistemleri için uygulanacak özel bir yangın söndürme tekniğinden söz edilemez. Bu ekosistemlerde, erken haber alma ve erken müdahale etme, diğer ekosistemlerde olduğundan çok daha önemlidir. Gecikilecek her

saniyenin yangının denetlenmesini güç boyutlara ulaştıracağı akıldan hiç çıkarılmamalıdır. Bu nedenle özellikle yangın çıkma olasılığının daha yüksek olduğu alçak rakımlarda, % 40 dan meyilli ağaçlandırma alanlarında, maki ağaçlandırma alanı sınırında, diri örtünün yaşlı ve yoğun olduğu alanlarda ilk müdahale ekiplerinin yoğunluğu artırılmalı ve alana uygun biçimde dağıtılmalıdır.

Bu ekosistemlerde yangınla savaşmada zamanın kısıtlayıcı özelliği, ilk müdahale ekiplerinin iyi eğitilmiş olmasını, kullanılan araçların iş verimi yüksek ve çok amaçlı kullanıma uygun bulunmasını zorunlu kılmaktadır.

KAYNAKÇA

1. BAŞ, R. 1965: Türkiye'de Orman Yangınları Problemi ve Bazı Klimatik Faktörlerin Yangınlara Etkisi Üzerine Araştırmalar. Or. Gnl. Md. Yay. No: 421/20, 97 ss.
2. BROWN, A. A. and DAVIS, K. P. 1973: Forest Fire. Control and Use. Mc Grow-Hill Book Company.
3. CHENEY, N. P. 1975: Industrial Forestry Plantations, Turkey, Forest Fire Protection. FAO: DP/TUR/71/521, Working Document No: 14.
4. ÇANAKÇIOĞLU, H. 1985: Orman Koruma. İ.Ü. Or. Fak. Yay. No: 3315/376.
5. HOFFMAN, A. 1939: Beitrage Zur Kenntnis der Hartkiefer (*P. brutia* Ten.), Zeitschrift für Weltforstwirtschaft VI-4.
6. NEYİŞÇİ, T. -----: Akdeniz Bölgesinin Kimi Bitki Türlerinin Yanmaya Karşı Gösterdikleri Direncin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Or. Araş. Enst. Tek. Bül. Serisi (Basımda).
7. NEYİŞÇİ, T. -----: Antalya Doyran Yöresi Kızılcım Ormanlarında Yangınların Tarihsel Etkileri. Or. Araş. Enst. Tek. Bül. Serisi (Basımda).

Dr. Ünal ELER

11

kızılçamda
hasılat



FOTO: O. Sun

11. KIZILÇAMDA HASILAT

Kızılçam hızlı gelişen bir türümüzdür. Ülkemizde geniş bir yayılış alanı bulunduğundan, uygun biçimde yetiştirilirse, önemli bir kaynak oluşturabilecek potansiyele sahiptir.

Kızılçam ışık ağacıdır. Bu türün ülkemizde yayılış alanında, sıcak ve güneşli günlerin sayısı fazladır. Işık kızılçam için meşcere kurma konusunda bir sorun yaratmaz. Fakat bu yayılış alanında su, kızılçamın büyümesini kısıtlayıcı önemli bir etkidir.

Kızılçam çimlendikten sonra 2-4 yaşına kadar normal büyür, bundan sonra hızlanarak çok sür'atli bir gelişme gösterir. Bu büyüme enerjisini yeterince kullanmak gerekir. Kızılçam sık büyütüldüğünde, belirli alanı çok sayıda birey kullandığından, bunlar yeterli su ve bitki besin maddesi alamamakta ve potansiyel gelişmeye ulaşamamaktadır. Bu durum ortaya çıktıktan sonra, yapılacak aralamalarda beklenen karşılık alınamamaktadır.

Bu nedenle, yetiştirme amacı dikkate alınarak, kızılçam türü başlangıçtan itibaren, birim alandaki normal göğüs yüzeyi dikkate alınarak, olabileceği ölçüde seyrek yetiştirilmelidir.

Elde edilen araştırma sonuçları ve bugün ulaştığımız bilgi düzeyi, kızılçamın kısa idare süreleri ile ve seyrek yetiştirilmesinin, daha fazla hasılat sağlayacağını ortaya koymaktadır.

Bir yerin yetiştirme gücüne göre, birim alanda yapabileceği göğüs yüzeyi bellidir. Alana giren ve çıkan organik ve inorganik madde miktarı dengesi sağlanabildiği sürece de pek değişmez. Bu hasılat kuralı, kızılçam türü için gözönünde tutulması gereken, önemli bir konudur. Kızılçamda, birim alandaki fert miktarı optimal sayıya kadar azaltıldığında; kalanların tüm sahayı kullanıp, göğüs yüzeyini kendi üzerlerinde toplayarak, potansiyel göğüs yüzeyine oldukça yakın bir büyüme ve çaplarda ortaya çıkacak önemli farklar

nedeniyle de daha fazla hasılayı yapabilme yeteneği vardır (3).

Kızılçamın, yayılış alanında yetişebilen yerli ve yabancı türlerle yapılan karşılaştırmalarda; birçoğundan daha iyi ve bir bölümüne göre de eşdeğerde hasılat verdiği görülmüştür. Bu bakımdan, kızılçamın çamlar başlığı altında düşünülüp, buna göre yetiştirilmesi; çok güçlü bir potansiyeli olan bu türün gereğince kullanılamaması sonucunu doğurur.

Kaliteli gövde elde edebilmek amacıyla, kızılçamı olabildiğince sık yetiştirmek düşüncesi de üzerinde dikkatle durulması gereken bir konudur. Kızılçam genellikle kaliteli gövde yapmaz. Daha çok 600 - 1000 m yükseklik kuşağında, iyi bonitetli alanlarda, düzgün gövdeler yapabilmektedir. Bu gibi yerlerde biraz daha sık yetiştirilip kuru ve yeşil budama yapılarak, daha uzun idare süresiyle işletilip, olabildiğince kaliteli gövde elde etme yoluna gidilebilir (2); ancak, kızılçamın kullanım alanı bellidir. Bu türü kullanan sanayi çok iyi kalitede tomruk istememektedir. İyi kalitede tomruk yetiştirebilmek için gerekli idare süresi, işin ekonomisini etkilemekte ve bu amaca yönelinse dahi ancak bir ölçüde kalite sağlanabilmektedir. Özellikle alçak zonda (0 - 400 m) kızılçam ormanlarında kalite düşüktür. Başlangıçtan beri çok sık büyümüş doğal meşcerelerde, bu durum açığa görülmektedir. Nedeni şu şekilde açıklanabilir :

Birçok fert bir arada büyürken, gövdeler genellikle incedir. Abiyotik etkenlerden kolaylıkla zarar görebilmekte ve eğilmektedir. Ayrıca, kızılçam fototropizma olayına karşı son derecede duyarlıdır. Bireyler arasında oluşan küçük boşluklardan, derhal ışığa yönelmeler olmakta ve gövdeler eğri duruma gelmektedir.

Başlangıçtan beri seyrek yetiştirilen meşcerelerde ağaçlar komşu fertlerle dayanışma imkanını pek bulamadıklarından, gövdesini sağlamlaştırmak zorunluğunu duymaktadırlar. Birbirlerinin ışığını önemli ölçüde kesemediklerinden, fototropizma olayı da pek söz

konusu olmamaktadır.

Kızılçamın hasılatı konusunda önemli görülen noktalara aşağıda özetle değinilmiştir :

Doğal gençlik getirildikten sonra, genç fidanlar kendilerini kurтарыp alanda kalıcı duruma geçtiğinde (2 - 3 yaşında), homojen bir dağılım sağlanacak, sıkışık durumlar giderilecek biçimde seyreltme yapılmalıdır. Büyümenin hızlanmağa başladığı devreden önce, fertler serbest duruma getirilmiş olmalıdır. Dikimde kullanılan, hektarda fidan sayısı, seyreltmede bırakılacaklar için ölçü olarak verilebilir.

Bu yaştan itibaren elde edilecek hızlı büyüme ile boğma tehlikesinden kurtulmuş, kendisini dış etkenlere uyarlamış, sağlam ve düzgün gövdeler elde edilebilecektir. Aynı zamanda sıklık çağına ulaşma süresi de kısaltılmış olur.

Doğal kızılçam meşcerelerinde, sıklık bakımlarının, artım ve büyüme üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, birim alandaki fert sayısının, meşcere durumu ile doğrudan ilişkisi görülmüştür (3).

Çok sayıda fert bulunan meşcerelerde, gövdeler ince, boylar kısa ve sıklık çağı tarifi dikkate alındığında, bu çağa ulaşma yaşı, daha fazla olmaktadır.

Sıklık çağında yapılacak işlemlerle, meşcerenin kuruluşu ortaya çıkmağa başlamaktadır. Burada yapılacak işlemlerde de alanda en fazla hasılatı sağlayabilecek fertlerin oluşturduğu çap kademesinin kalmasına dikkat edilmelidir. Azman ve fena şekilli olanlar dışında, homojen bir dağılımla sahayı kapatabilecek, mümkün olan en kalın çaplı ağaçların bırakılması uygun olur.

Aynı deneme deseni içinde, alanda büyümesini hızla sürdüren fertlerin periyot sonunda çok yüksek bir gelişme gösterdiği; buna karşılık işlemlerde objektif olabilmek amacıyla (mekanik aralamada) bırakılan, gelişmesi geri kalmış zayıf fertlerin, etrafı açıldığında, ken-

disini toplayıp beklenen artımı veremediği görülmüştür (3).

Aralama işlemlerinde de olabildiğince şiddetli müdahale edilmelidir. Alanda kalan fertler, potansiyel artımı kendi üzerlerinde toplamakta ve yüksek bir gelişme göstermektedirler. Etrafı açılan ağaçlar, komşularıyla olan dayanışma büyük ölçüde ortadan kalktığından; hızla, devrilmemek için dip çapını; bu arada tepe tacını taşıyabilmek ve gövdenin kırılmaması için de orta kısmını kalınlaştırmağa yönelmektedir (1).

Yukarıda açıklanan olgunun sonucunda, daha fazla artım ve daha dolgun gövde elde edilebileceği anlaşılmaktadır.

Günümüze kadar ulaşılan bilgi düzeyi, elde edilen gözlem ve deneyimler, sonuçlanmış ya da yürütülmekte olan araştırmaların bulguları ve "Kızılcım Meşcerelerinin Bakımı" bölümünde ayrıntısı açıklanan işlemlerin ışığında, meşcerenin uygulamaya girildiği andaki durumuna göre, biyotik ve abiyotik faktörler önemle dikkate alınarak, yapılacak işlemler aşağıdaki biçimde özetlenebilir :

Meşcere henüz gençlik çağında ise seyreltme yapılmalı ve daha o çağdan itibaren serbest büyümesi sağlanmalıdır. Kalacak fidan sayısı için dikimde kullanılan adet ölçü olarak verilebilir.

Gençlik çağında seyreltme yapılmış, sıklık çağına ulaşmış durumda ise derhal sıklık bakımı yapılmalı ve istenmeyen fertler dışında, mümkün olan en kalın çap kademesi üzerine meşcere kurulmalıdır. Gençlik çağında seyreltme yapılmamış, sıklık çağına ulaşmış meşcerelerde, gövdeler dış etkenlere dayanıksız olduğundan, abiyotik etkenler dikkate alınarak, meşcere yavaş yavaş açılmalıdır. Yeterli gövde dayanıklılığına ulaşıldıktan sonra, yine alanı homojen biçimde kapatabilecek, istenmeyen fertler dışında, en kalın çap üzerine meşcere kurulmalıdır.

Daha önce hiç bakım görmemiş aralama çağına ulaşmış ya da

bu durumda beklemiş ise abiyotik etkenler dikkate alınarak, buna göre müdahale yapılmalı ve alanı tümü ile kullanıp sömürebilecek gövdeler seçilerek, uygun bir ağaç sayısı bırakılmalıdır.

Kızılçamın yetiştirilmesinde uygulanacak silvikültürel işlemlerin ayrıntısı, "Kızılçamın Bakımı" bölümünde verilmiştir.

Buraya kadar açıklanmağa çalışılan konular, en uygun biçimde yerine getirilebildiği ölçüde, kızılçam türümüzde yüksek hasıla alınabilir.

Zamanında gerekli işlemler yapılmayarak günümüze ulaşmış ve istenmeyen tablolar olarak karşımıza çıkmış bulunan meşcerelerde, dikkatli bir uygulama ile elde edilebilecek en fazla hasılanın alınmasına çalışılmalıdır. Bu konuda yapılabilecek olan kısıtlıdır ve yitirilen yılları geri kazanmak, kayıpları kapatabilmek önemli ölçüde mümkün olamamaktadır; ancak, yeni yetiştirilen ormanlar için durumun bilincinde olmak, kızılçamı, zamanında, uygun ve yeterince işlem yaparak büyütmek gerekmektedir.

KAYNAKÇA

1. ELER, Ü. 1984: Antalya Bölgesi Doğal Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Meşcerelerinde Aralama ve Hazırlama Kesimlerinin Artım ve Büyüme Yönünden Etkilerinin Araştırılması. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayını. Teknik Raporlar Serisi No: 21.
2. ELER, Ü. 1985: Antalya Bölgesi Doğal Kızılçam Meşcerelerinde Kuruluş Biçimi ve Yaş Dağılımı. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayını. Teknik Bülten Serisi No: 142.
3. ÖZDEMİR, T. - ELER, Ü. - ŞIRLAK, U. 1984: Antalya Bölgesi Doğal Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Ormanlarında Ayıklama Kesimleri (Sıklık Bakımı) ve Etkileri Üzerine Araştırmalar.

Teknik Raporlar Serisi No: 20.

4. SUN, O. - UĞURLU, S. - ÖZER, E. 1980: Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Türüne Ait Biyolojik Kütlenin Saptanması. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını. Teknik Bülten Serisi No: 104.
5. UĞURLU, S. - ÖZER, E. 1976: Bük Yöresi Kızılcımlarında Çap - Çift Kabuk Kalınlığı İlişkisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. Sayı: 2.
6. YAPRAK, K. 1977: Kızılcımda Ekonomik Analizler. Orman Genel Müdürlüğü Yayını. Sıra No: 618.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

1. ALEMDAĞ, Ş. 1962: Türkiye'deki Kızılcım Ormanlarının Gelişimi, Hasılatı ve Amenajman Esasları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını. Teknik Bülten Serisi. No: 11.
2. KALIPSIZ, A. 1982: Orman Hasılat Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını. No: 328.
3. SUN, O. 1977: Bir Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Ağacının Simulasyonu İçin Büyüme Modeli. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını. Teknik Bülten Serisi. No: 119.

KIZILÇAM BONİTET TABLOSU

Bonitet Sınıflarında Boylar (m)

Meşcere Yaşı	Fena Bonitet (LLL)	Orta Bonitet (II)	İyi Bonitet (I)
	En Yüksek Boy	Boylar Arası	En Az Boy
20	6.14	6.15 - 7.78	7.79
25	8.02	8.03 - 10.17	10.18
30	9.55	9.56 - 12.11	12.12
35	10.75	10.76 - 13.63	13.64
40	11.78	11.79 - 14.95	14.96
45	12.60	12.61 - 15.98	15.99
50	13.33	13.34 - 16.91	16.92
55	13.91	13.92 - 17.65	17.66
60	14.37	14.38 - 18.24	18.25
65	14.81	14.82 - 18.79	18.80
70	15.19	15.20 - 19.27	19.28
75	15.51	15.52 - 19.68	19.69
80	15.79	15.80 - 20.04	20.05
85	16.06	16.07 - 20.37	20.38
90	16.31	16.32 - 20.69	20.70
95	16.53	16.54 - 20.97	20.98
100	16.75	16.76 - 21.25	21.26
105	16.94	16.95 - 21.49	21.50
110	17.08	17.09 - 21.67	21.68
115	17.21	17.22 - 21.84	21.85
120	17.35	17.36 - 22.01	22.02
125	17.45	17.46 - 22.14	22.15
130	17.54	17.55 - 22.25	22.26
135	17.63	17.64 - 22.36	22.37
140	17.71	17.72 - 22.47	22.48
145	17.80	17.81 - 22.58	22.59
150	17.86	17.87 - 22.66	22.67

(Şeref Alemdağ - 1962)

KIZILÇAM NORMAL HASILAT TABLOSU

Yaş	Aslı Meşcerenin					Ayrılan Meşcerenin Hacmı	Yıllık Cari			Ayrılan Meşcerenin Hacmı Toplamı	Genel Hasılat Hacmı	Ayrılan Meşcerenin Nispeti	Ortalama Hacım Artımı		Yaş
	Ağaç Sayısı	Üst Boyu	Göğüs Yüzeyi	Orta Çapı	Hacmı		Hacmı	Hacım Artımı					Aslı Meşcerenin	Genel Hasılatın	
								m3	%						
Adet	m	m ²	cm	m ³	m ³	m ³	%	m ³	m ³	%	m ³	m ³			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

İYİ BONİTET (I. BONİTET)

Üst Boy : 23.50 (21.25 - 25.75)

25	1790	11.25	22.32	12.6	132.20	-	-	-	-	132.20	-	5.29	5.29	25
30	1408	13.39	25.87	15.3	160.00	5.90	6.74	5.10	5.90	165.90	3.56	5.33	5.53	30
35	1112	15.08	27.98	17.9	183.60	10.94	6.91	4.32	16.84	200.44	8.40	5.25	5.73	35
40	884	16.53	29.18	20.5	203.75	14.27	6.88	3.75	31.11	234.86	13.25	5.09	5.87	40
45	711	17.67	29.30	23.1	220.00	17.20	6.69	3.28	48.31	268.31	18.01	4.39	5.96	45
50	588	18.70	30.24	25.6	234.05	17.89	6.39	2.90	66.20	300.25	22.05	4.68	6.01	50
55	489	19.52	30.56	28.2	245.65	18.53	6.03	2.58	84.73	330.38	25.65	4.47	6.01	55
60	418	20.17	30.71	30.6	255.40	18.57	5.66	2.30	103.30	358.70	28.80	4.26	5.98	60
65	364	20.78	30.72	32.8	263.50	18.57	5.33	2.09	121.87	385.37	31.62	4.05	5.93	65
70	322	21.31	30.62	34.8	269.90	18.85	5.05	1.92	140.72	410.62	34.27	3.86	5.87	70
75	293	21.77	30.50	36.4	275.50	18.42	4.80	1.78	159.14	434.64	36.61	3.67	5.80	75
80	270	22.16	30.30	37.8	279.70	18.75	4.59	1.67	177.89	457.59	38.88	3.50	5.72	80
85	252	22.53	30.14	39.0	283.80	17.85	4.39	1.57	195.74	479.54	40.82	3.34	5.64	85
90	237	22.89	29.96	40.1	287.15	17.80	4.23	1.49	213.54	500.69	42.65	3.19	5.56	90
95	225	23.19	29.77	41.0	289.45	18.18	4.10	1.43	231.72	521.17	44.46	3.05	5.49	95

100	217	23.50	29.60	41.7	291.30	18.06	3.98	1.38	249.78	541.08	46.16	2.91	5.41	100
105	208	23.77	29.41	42.4	292.70	18.01	3.88	1.33	267.79	560.49	47.78	2.79	5.34	105
110	201	23.97	29.23	43.0	293.55	18.15	3.80	1.30	285.94	579.49	49.34	2.67	5.27	110
115	195	24.15	29.05	43.5	293.70	18.50	3.73	1.27	304.44	598.14	50.90	2.55	5.20	115
120	191	24.34	28.85	43.9	293.85	18.18	3.67	1.25	322.62	616.47	52.33	2.45	5.14	120
125	188	24.48	28.67	44.1	293.80	18.09	3.61	1.23	340.71	634.51	53.70	2.35	5.08	125
130	185	24.61	28.48	44.3	293.50	18.11	3.56	1.21	358.82	652.32	55.01	2.26	5.02	130
135	183	24.73	28.30	44.4	292.25	18.83	3.52	1.20	377.65	669.90	56.37	2.16	4.96	135
140	181	24.85	28.10	44.4	291.00	18.64	3.48	1.19	396.29	687.29	57.66	2.08	4.91	140
145	180	24.98	27.90	44.4	289.55	18.70	3.45	1.19	414.99	704.54	58.90	2.00	4.86	145
150	179	25.06	27.70	44.4	287.55	19.17	3.43	1.18	434.16	721.71	60.16	1.92	4.81	150

Bütün değerler 1.30 m deki çapı 8.0 cm ve daha büyük olan ağaçlar içindir. Bütün değerler 1 hektardaki değerlerdir.

Hacımlar, kütük hacmı da dahil olmak üzere, kabuklu gövde hacmıdır.

KIZILÇAM NORMAL HASILAT TABLOSU

Yaş	Aslı Meşcerenin					Ayrılan Meşcerenin Hacmi	Yıllık Cari Hacim Artışı	Ayrılan Meşcerenin Hacim Toplamı	Genel Hasılat Hacmi	Ayrılan Meşcerenin Nispeti	Ortalama Hacim Artışı		Yaş	
	Ağaç Sayısı	Üst Boyu	Göğüs Yüzeji	Orta Çapı	Hacim						Aslı Meşcerenin	Genel		
														m3
Adet	m	m2	cm	m3	m3	m3	%	m3	m3	%	m3	m3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

ORTA BONİTET (II. BONİTET)

Üst Boy : 19.00 (16.75 - 21.25)

25	2221	9.10	19.60	10.6	104.78	-	-	-	-	104.78	-	4.19	4.19	25
30	1760	10.83	23.00	12.9	126.70	7.34	5.85	5.58	7.34	134.04	5.48	4.22	4.47	30
35	1433	12.19	25.32	15.0	144.64	12.05	6.00	4.74	19.39	164.03	11.82	4.13	4.69	35
40	1157	13.36	26.88	17.2	159.63	14.89	5.98	4.13	34.28	193.91	17.68	3.99	4.85	40
45	946	14.29	27.96	19.4	171.38	17.29	5.81	3.64	51.57	222.95	23.13	3.81	4.95	45
50	786	15.12	28.54	21.5	181.44	17.67	5.55	3.24	69.24	250.68	27.62	3.63	5.01	50
55	657	15.78	28.85	23.6	189.43	18.16	5.23	2.88	87.40	276.83	31.57	3.44	5.03	55
60	559	16.31	29.00	25.7	195.79	18.23	4.92	2.60	105.63	301.42	35.04	3.26	5.02	60
65	481	16.80	29.00	27.7	200.67	18.27	4.63	2.36	123.90	324.57	38.17	3.09	4.99	65
70	421	17.33	28.97	29.6	204.63	17.97	4.39	2.19	141.87	346.50	40.94	2.92	4.95	70
75	375	17.60	28.85	31.3	208.34	17.14	4.17	2.04	159.01	367.35	43.29	2.78	4.90	75
80	342	17.92	28.70	32.7	211.55	16.68	3.98	1.91	175.69	387.24	45.37	2.64	4.84	80
85	312	18.21	28.53	34.1	214.00	16.61	3.81	1.80	192.30	406.30	47.33	2.52	4.78	85
90	290	18.50	28.38	35.3	216.00	16.36	3.67	1.71	206.66	424.66	49.14	2.40	4.72	90

95	271	18.75	28.22	36.4	217.20	16.58	3.56	1.65	225.24	442.44	50.91	2.29	4.66	95
100	256	19.00	28.09	37.4	218.20	16.28	3.46	1.59	241.52	459.72	52.54	2.18	4.60	100
105	244	19.22	27.92	38.2	218.90	16.15	3.37	1.54	257.67	476.57	54.07	2.08	4.54	105
110	234	19.38	27.77	38.9	219.12	16.28	3.30	1.51	273.95	493.07	55.56	1.99	4.48	110
115	225	19.53	27.61	39.5	219.00	16.31	3.24	1.48	290.26	509.26	57.00	1.90	4.43	115
120	219	19.68	27.46	40.0	218.92	15.99	3.18	1.45	306.25	525.17	58.31	1.82	4.38	120
125	213	19.80	27.30	40.4	218.65	15.94	3.13	1.43	322.19	540.84	59.57	1.75	4.33	125
130	209	19.89	27.12	40.6	218.46	15.65	3.09	1.41	337.84	556.30	60.73	1.68	4.28	130
135	206	19.99	26.96	40.8	217.82	15.90	3.05	1.40	353.74	571.56	61.39	1.61	4.23	135
140	204	20.09	26.80	40.9	217.41	15.51	3.02	1.39	369.25	586.66	62.94	1.55	4.19	140
145	202	20.19	26.63	41.0	216.73	15.66	3.00	1.38	384.91	601.64	63.98	1.49	4.15	145
150	200	20.26	26.48	41.1	215.84	15.79	2.98	1.37	400.70	616.54	64.99	1.44	4.11	150

Bütün değerler 1.30 m deki çapı 8.0 cm ve daha büyük olan ağaçlar içindir. Bütün değerler 1 hektardaki değerlerdir.

Hacımlar, kütük hacmı da dahil olmak üzere, kabuklu gövde hacmıdır.

KIZILÇAM NORMAL HASILAT TABLOSU

Yaş	Asli Meşcerenin					Ayrılan Meşcerenin Hacmı	Yıllık Cari Hacmın Artımı	Ayrılan Meşcerenin Hacmı Toplamı	Genel Hasılat Hacmı	Ayrılan Meşcerenin Nispeti	Ortalama Hacmın Artımı		Yas	
	Ağaç Sayısı	Üst Boyu	Göğüs Yüzeyi	Orta Çapı	Hacmı						Asli Meşcerenin	Genel Hasılatın		
	Adet	m	m ²	cm	m ³						m ³	m ³		%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FENA BONİTET (III. BONİTET)

Üst Boy : 14.50 (12.25 - 16.75)

25	2909	6.94	15.74	8.3	80.32	-	-	-	-	80.32	-	3.23	3.23	25
30	2348	8.26	18.81	10.1	97.60	10.39	5.43	6.72	10.39	107.99	9.62	3.25	3.60	30
35	1906	9.30	21.20	11.9	110.59	14.37	5.57	5.71	25.26	135.55	18.59	3.16	3.38	35
40	1556	10.20	22.94	13.7	121.07	17.27	5.55	5.02	42.53	163.60	26.00	3.03	4.09	40
45	1280	10.90	24.15	15.5	128.90	19.14	5.39	4.45	61.67	190.57	32.36	2.86	4.23	45
50	1068	11.54	25.10	17.3	135.46	19.20	5.15	4.00	80.87	216.33	37.38	2.71	4.33	50
55	893	12.04	25.86	19.2	140.30	19.45	4.86	3.59	100.32	240.62	41.69	2.55	4.37	55
60	758	12.44	26.25	21.0	143.70	19.44	4.57	3.26	119.76	263.46	45.46	2.40	4.39	60
65	652	12.82	26.37	22.7	146.60	18.60	4.30	2.99	138.36	284.96	48.55	2.25	4.38	65
70	565	13.15	26.40	24.4	148.90	18.07	4.07	2.78	156.43	305.33	51.23	2.13	4.36	70
75	493	13.43	26.35	26.1	150.70	17.56	3.87	2.60	173.99	324.69	53.59	2.01	4.33	75
80	439	13.67	26.24	27.6	152.00	17.18	3.70	2.46	191.17	343.17	55.71	1.90	4.30	80
85	393	13.90	26.15	29.1	152.90	16.80	3.54	2.33	207.97	360.87	57.63	1.80	4.25	85

90	359	14.12	26.05	30.4	153.40	16.55	3.41	2.23	224.52	377.92	59.41	1.70	4.20	90
95	331	14.31	25.96	31.6	153.75	16.17	3.30	2.15	240.69	394.44	61.02	1.62	4.15	95
100	308	14.50	25.87	32.7	153.37	15.93	3.21	2.09	256.62	410.49	62.52	1.54	4.10	100
105	289	14.67	25.76	33.7	153.96	15.57	3.13	2.03	272.19	426.15	63.87	1.47	4.06	105
110	274	14.79	25.65	34.5	154.09	15.19	3.06	1.99	287.38	441.47	65.10	1.40	4.01	110
115	262	14.90	25.54	35.2	153.72	15.41	3.01	1.95	302.79	456.51	66.33	1.34	3.97	115
120	251	15.02	25.45	35.9	153.45	15.05	2.96	1.93	317.84	471.29	67.44	1.24	3.93	120
125	242	15.11	25.35	36.5	152.98	15.01	2.91	1.90	332.85	485.83	68.51	1.22	3.89	125
130	235	15.18	25.23	37.0	152.89	14.45	2.87	1.88	347.30	500.19	69.43	1.18	3.85	130
135	229	15.26	25.12	37.4	152.45	14.62	2.84	1.86	361.92	514.37	70.36	1.13	3.81	135
140	224	15.33	25.01	37.7	152.15	14.32	2.80	1.84	376.24	528.39	71.20	1.09	3.77	140
145	220	15.41	24.90	38.0	152.00	14.06	2.78	1.83	390.30	542.30	71.97	1.05	3.74	145
150	216	15.46	24.79	38.2	151.85	14.00	2.77	1.82	404.30	556.15	72.70	1.01	3.71	150

Bütün değerler 1.30 m deki çapı 8.0 cm ve daha buyk olan ağaşlar içindir. Bütün değerler 1 hektardaki değerlerdir.

Hacımlar, kütük hacmı da dahil olmak üzere, kabuklu gövde hacmıdır.

(şeref Alemdağ - 1962)

Doç. Dr. Osman SUN

12

**kızılçamda
biyokütle ve
ürün çeşidi
hacim oranları**



FOTO. O. Sun



12. KIZILÇAMDA BİYOKÜTLE VE ÜRÜN ÇEŞİDİ HACİM ORANLARI

12.1. Kızılçamın Biyokütlesi

Biyolojik Kütle, belirli büyüklükte bir orman alanındaki ağaç ve ağaççık topluluğunun yaşayan bir kütle, bir yığın halinde düşünlmesidir. Birim alandaki biyolojik kütle, yaş ya da fırın kurusu ağırlık (Kg, Ton) olarak belirtilir.

Tüm ağaç kavramı, ağacın bir bütün halinde -kök ucundan yaprak ucuna kadar- ele alınması ve kök + kütük + dal + yaprak ya da ibre olmak üzere tümünden yararlanılmasına ilişkin bir düşüncedir. Tüm ağaç kavramı ile, ormanın odun ya da lif potansiyeli anlatılmaktadır.

Ormanlarımızda, ağacın kullanılabilir odunu yanında, kök, kütük, dal, ibre ve kabuk gibi artıkların miktarının bilinmesi, bunlardan faydalanma açısından önem kazanmaktadır.

Bu amaçla, bazı ağaç türlerimiz için olduğu gibi, kızılçam için de Biyo-Kütle çalışmaları yapılmıştır (1). Bu çalışmalar sonucunda, kızılçamda ağacın çeşitli kısımlarının hektardaki kuru ve yaş ağırlıkları Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

12.2. Kızılçamda Ürün Çeşidi Hacim Oranları

Önemli ağaç türlerimizden biri olan kızılçam ormanlarından, boyut ve özellikleri belirlenmiş hangi ürün çeşitlerinin sağlanabileceği, tek ağaç ve birim alandaki odun oranlarının ne olduğu, Enstitümüz liderliğinde yapılan bir çalışma ile ortaya konulmuş bulunmaktadır (2). Özellikle parasal değerleri ve kullanım yerleri birbirinden önemli derecede farklı olan çeşitli ürünlerin tek ağaç ve hektardaki dağılımlarının önceden bilinmesi, kaynağa ilişkin olarak yapılacak planlara önemli katkılar sağlayacaktır.

Kızılçamda tomruk, maden direği, sanayi odunu ve yakacak

odun olarak ürün çeşitlerinin tek ağaçtaki oranları, çaplara bağlı olarak, kabuklu ve kabuksuz değerler itibariyle Çizelge 3'de verilmiştir.

Ayrıca, göğüs çapı ile kütük çapı, ağaç yarı boydaki çap ile kütük ve göğüs çapı arasındaki ilişkiler Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Kızılçamda, çeşitli ürünlerin hektardaki hacim oranları, göğüs çapları itibariyle verilmiştir (Çizelge 5). Böylece, meslekdaşlarımızın birim alandan elde edebilecekleri tomruk, maden direği, sanayi odunu ve yakacak odun miktarlarını belli bir yaklaşımla hesaplamaları mümkün olabilecektir.

Yukarıda sözü edilen araştırmanın bir bölümünde gerçekleştirilmiş bulunan, Kızılçam Çift Girişli Hacim Çizelgelerinin (Çizelge 6), Amenajman Planlarında (1963 - 1972) hesap işlemlerine temel alınan, el ile dengelenmiş eğrilerden saptanan hacim değerlerinden daha sağlıklı değerler vereceği belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

1. SUN, O. S. UĞURLU, E. ÖZER, 1978: Kızılçam Türüne Ait Biyolojik Kütlenin Saptanması. Or. Araş. Anst. Yayını.
2. SUN, O. M. EREN, M. ORPAK, 1978: Temel Ağaç Türlerimizde Tek Ağaç ve Birim Alandaki Odun Çeşidi Oranlarının Saptanması TÜBİTAK.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

ALEMDAĞ, Ş. 1967: Türkiye'deki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 20.

BARTOS, D. L. ve R. S. JOHNSTON, 1978: Biomass and Nutrient of

Quaking Aspen at Two Sites in The Western United States. For. Sci. Vo. 24/Number 2/June 1978, 173-279 p.

BASKERVILLE, G. E. 1965: Dry Matter Production in Immature Balsam Fir Stands. For. Sci. Monograph 9, 42 pp.

BURKHART, H. E., R.C. PARKER and S.R. MILLER, 1971: A Technique For Predicting Proportions of Tree Volume by Log Position. J. of Forestry, Vol 69, Number: 9, pp. 580-583.

FREDERICK, D. J. ve M. S. COFFMAN, 1978: Red Pine Plantation Biomass Exceed Sugar Maple on Northern Hardwood Sites. J. of Forestry, January 1978/Vol. 76/Number 1, 13-15 p.

JORGERSEN, J. R., C. G. WELLS ve L. J. METZ, 1975: The Nutrient Cycle: Key to Continuous Forest Production. J. of Forestry. July 1975/Vol. 73/Number 7, 400-403 p.

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

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 Experiment Station. Applied Forestry Note No. 75. 2p.

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

SEEGRIST, D.W. 1974: Statistical Models and Estimators of the Proportion of Volume by Log Position. Forest Science, Vol. 20, Number: 4, pp. 357-362.

SWANK, W. T. ve H.T. SCHREUDER, 1974: Comparison of Three Methods of Estimating Surface Area and Biomass for a Forest of Young Eastern White Pine. For. Sci. Vol. 20/Number 1, 91-99 p.

UĞURLU, S.; B. ARASLI ve O. SUN, 1976: Step'e Geçiş Yörelerindeki Sarıçam Meşcerelerinde Biyolojik Kütleinin Saptanması. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 80, 48 pp.

WELLNER, C. A. and R. HANSEN, 1941: Volume Distribution in Ponderosa Pine Trees. U.S. Forest Service, Rocky Mountain and Range Experiment Station Research Note No. 17, 2p.

YOUNG, H.E. 1971: Forest Biomass Studies. Life Sci. and Agr. Exp. Sta. Misc. Publ. 132: 205 pp.

Çizelge 1. Kızılcam'da Ağaç Ögelerinin Hektarda Fırın KurusuAğırlıkları

GöğüsYüzeyi OrtaAğacı d1.3	TümAğaç Ton/ha	Gövde Ton/ha	Taç Ton/ha	Dal Ton/ha	İbre Ton/ha
5	27.004	20.507	5.4471	4.339	1.382
6	31.712	24.253	6.304	5.038	1.506
7	36.328	27.949	7.107	5.716	1.619
8	40.865	31.603	7.884	6.377	1.724
9	45.336	35.121	8.641	7.024	1.823
10	49.748	38.806	9.378	7.657	1.915
11	54.108	42.363	10.100	8.279	2.003
12	58.421	45.895	10.807	8.891	2.087
13	62.692	49.402	11.501	9.494	2.167
14	66.923	52.889	12.183	10.089	2.244
15	71.120	56.355	12.855	10.676	2.319
16	75.283	59.803	13.516	11.255	2.390
17	79.415	63.234	14.169	11.829	2.459
18	83.518	66.649	14.812	12.396	2.526
19	87.595	70.048	15.449	12.958	2.592
20	91.646	73.433	16.077	13.514	2.655
21	95.673	76.805	16.699	14.065	2.717
22	99.678	80.164	17.314	14.612	2.777
23	103.661	83.511	17.923	15.154	2.836
24	107.624	86.846	18.526	15.692	2.893
25	111.567	90.170	19.123	16.226	2.949
26	115.491	93.484	19.716	16.756	3.004
27	119.397	96.787	20.303	17.282	3.058
28	123.287	100.081	20.885	17.805	3.111
29	127.160	103.365	21.463	18.325	3.163
30	131.017	106.640	22.036	18.841	3.214
31	134.859	109.907	22.605	19.354	3.264
32	138.686	113.165	23.170	19.864	3.313
33	142.499	116.415	23.731	20.371	3.362
34	146.299	119.657	24.289	20.876	3.409
35	150.085	122.891	24.842	21.378	3.456
36	153.858	126.119	25.393	21.877	3.502
37	157.619	129.338	25.939	22.374	3.548

Çizelge 1 (Devam)

Göğüs Yüzeyi	Orta Ağacı	Tüm Ağaç	Gövde	Taç	Dal	İbre
	d1.3	Ton/ha	Ton/ha	Ton/ha	Ton/ha	Ton/ha
	38	161.368	132.551	26.483	22.868	3.593
	39	165.105	135.758	27.023	23.360	3.637
	40	168.831	138.957	27.560	23.850	3.680
	41	172.546	142.151	28.095	24.338	3.724
	42	176.250	145.338	28.626	24.823	3.766
	43	179.944	148.519	29.155	25.306	3.808
	44	183.627	151.694	29.681	25.788	3.850
	45	187.301	154.863	30.204	26.267	3.890
	46	190.965	158.027	30.724	26.745	3.931
	47	194.619	161.186	31.243	27.220	3.971
	48	198.265	164.338	31.758	27.694	4.011
	49	201.901	167.486	32.271	28.166	4.050
	50	205.529	170.629	32.782	28.636	4.088
	51	209.147	173.766	33.291	29.105	4.127
	52	212.758	176.899	33.798	29.571	4.165
	53	216.360	180.027	34.302	30.037	4.202
	54	219.954	183.150	34.804	30.500	4.239
	55	223.541	186.268	35.304	30.962	4.276
	56	227.119	189.382	35.802	31.423	4.313
	57	230.691	192.492	36.299	31.882	4.349
	58	254.254	195.597	36.793	32.340	4.385
	59	237.811	198.698	37.285	32.796	4.420
	60	241.360	201.794	37.776	33.251	4.455
	61	244.902	204.887	38.264	33.704	4.490
	62	248.437	207.936	38.751	34.157	4.525
	63	251.966	211.060	39.236	34.607	4.559
	64	255.488	214.141	39.720	35.057	4.593
	65	259.003	217.218	40.201	35.505	4.620
	66	262.512	220.291	40.682	35.952	4.660
	67	266.015	223.360	41.160	36.398	4.693
	68	269.512	226.426	41.637	36.843	4.726
	69	273.002	229.488	42.112	37.286	4.758
	70	276.487	232.546	42.586	37.728	4.791

Çizelge 2. Kızılcam'da Ağaç Ögelerinin Hektardaki Yaş Ağırlıkları

GöğüsYüzeyi OrtaAğacın d _{1,3}	TümAğaç Ton/ha	Gövde Ton/ha	Taç Ton/ha
5	54.171	42.367	11.588
6	63.231	49.662	13.248
7	72.064	56.801	14.837
8	80.707	63.810	16.365
9	89.187	70.707	17.844
10	97.525	77.506	19.280
11	105.738	84.218	20.678
12	113.837	90.852	22.042
13	121.835	97.415	23.377
14	129.740	103.913	24.684
15	137.559	110.352	25.967
16	145.300	116.735	27.228
17	152.968	123.068	28.467
18	160.567	129.353	29.688
19	168.103	135.593	30.891
20	175.578	141.790	32.076
21	182.997	147.949	33.247
22	190.363	154.069	34.402
23	197.678	160.154	35.544
24	204.945	166.205	36.672
25	212.166	172.223	37.788
26	219.343	178.211	38.893
27	226.479	184.169	39.986
28	233.574	190.099	41.068
29	240.632	196.001	42.140
30	247.652	201.878	43.203
31	254.637	207.729	44.256
32	261.588	213.556	45.300
33	268.506	219.360	46.335
34	275.392	225.141	47.362
35	282.248	230.900	48.382

Çizelge 2 (Devam)

Göğüs Yüzeyi

Orta Ağacın

d_{1.3}

Tüm Ağaç

Ton/ha

Gövde

Ton/ha

Taç

Ton/ha

36	289.074	236.638	49.393
37	295.871	242.356	50.397
38	302.640	248.052	51.394
39	309.383	253.732	52.384
40	316.099	259.392	53.367
41	322.789	265.033	54.343
42	329.456	270.677	55.314
43	336.098	276.264	56.278
44	342.716	281.854	57.236
45	349.312	287.428	58.189
46	355.886	292.986	59.136
47	362.438	298.528	60.077
48	368.968	304.055	61.013
49	375.479	309.568	61.944
50	381.969	315.065	62.870
51	388.439	320.549	63.791
52	394.890	326.019	64.707
53	401.323	331.476	65.619
54	407.737	336.919	66.526
55	414.133	342.349	67.429
56	420.511	347.767	68.327
57	426.872	353.172	69.221
58	433.216	358.565	70.111
59	439.544	363.946	70.996
60	445.855	369.315	71.878
61	452.151	374.673	72.756
62	458.431	380.019	73.630
63	464.695	385.355	74.500
64	470.945	390.697	75.367
65	477.179	395.993	76.230
66	483.399	401.297	77.090
67	489.605	406.590	77.946
68	495.797	411.872	78.799
69	501.975	417.145	79.648
70	508.139	422.408	80.494

Çizelge 3. Kızılçamda d_{1,3} Çapına Bağlı Tek Ağaçtaki Kabuklu/Kabuksuz Ürün Çeşidi Hacim Oranları (% - 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		
	Tomruk Sınıflar			Toplam	Maden Direk	Sanayi Odunu	Yakacak	Tomruk Sınıflar			Toplam	Maden Direk		Sanayi Odunu	Yakacak
	%V ₁	%V ₂	%V ₃					%V ₄	%V ₅	%V ₆					
16				33.9	34.9	31.2					23.0	23.7	21.3	32.0	
17				32.7	33.8	33.5					22.6	23.4	23.4	30.6	
18				31.6	32.9	35.5					22.3	23.2	25.2	29.3	
19				30.6	31.9	37.5					22.0	22.9	27.0	28.1	
20		1.8	1.8	29.6	31.0	37.6		1.3	1.3	21.5	22.5	27.6	27.1		
21		3.6	3.6	28.6	30.1	37.5		2.6	2.6	21.1	22.2	28.0	26.1		
22		5.2	5.2	27.7	29.3	37.8		3.8	3.8	20.7	21.9	28.4	25.2		
23		6.8	6.8	26.8	28.5	37.9		5.1	5.1	20.2	21.5	28.8	24.4		
24		8.3	8.3	26.0	27.7	38.0		6.3	6.3	19.8	21.1	29.2	23.6		
25		9.7	9.7	25.2	27.0	38.1		7.4	7.4	19.4	20.8	29.5	22.9		
26		11.1	11.1	24.4	26.3	38.2		8.6	8.6	18.9	20.4	29.8	22.3		
27		12.4	12.4	23.7	25.7	38.2		9.7	9.7	18.5	20.1	30.1	21.6		
28		13.7	13.7	23.0	25.0	38.3		10.8	10.8	18.1	19.7	30.3	21.1		
29		14.9	14.9	22.3	24.4	38.4		11.8	11.8	17.7	19.3	30.7	20.5		
30		16.1	16.1	21.6	23.8	38.5		12.8	12.8	17.2	19.0	31.0	20.0		
31	1.9	17.4	19.3	21.0	23.3	36.4	1.5	14.0	15.5	16.9	18.7	29.4	19.5		
32	2.3	0.9	18.5	21.7	20.4	22.8	1.8	0.7	14.9	17.4	16.5	18.4	28.6	19.1	
33	2.8	1.7	19.5	24.0	19.8	21.7	2.2	1.3	15.8	19.3	15.1	17.6	28.4	18.6	
34	3.1	2.4	20.4	25.9	19.2	21.1	2.5	1.9	16.6	21.0	15.7	17.2	27.9	18.2	
35	3.5	3.2	21.7	28.4	18.9	20.8	2.8	2.6	17.8	23.2	15.5	17.0	26.5	17.8	
36	3.9	4.0	22.6	30.5	18.3	20.3	3.2	3.3	18.6	25.1	15.0	16.7	25.7	17.5	
37	4.2	4.8	23.5	32.5	17.8	19.8	3.4	3.9	19.4	26.7	14.7	16.4	25.1	17.1	
38	4.6	5.4	24.5	34.5	17.2	19.4	3.8	4.4	20.3	28.5	14.3	16.1	24.3	16.8	
39	4.9	6.1	25.5	36.5	16.7	18.9	4.0	5.0	21.2	30.2	13.9	15.7	23.7	16.5	
40	5.3	6.8	26.3	38.4	16.2	18.5	4.4	5.7	22.0	32.1	13.5	15.5	22.8	16.1	

Çizelge 3 (Devam)

41	5.6	7.4	27.2	40.2	15.9	18.0	25.9	4.7	6.2	22.8	33.7	13.3	15.1	22.0	15.9
42	5.9	8.1	28.0	42.0	15.4	17.7	24.0	4.9	6.8	23.6	35.3	12.9	14.9	21.3	15.6
43	6.2	8.7	28.9	43.8	14.9	17.1	24.2	5.2	7.3	24.4	36.9	12.6	14.4	20.8	15.3
44	6.6	9.2	29.7	45.5	14.3	16.8	23.4	5.6	7.8	25.2	38.6	12.1	14.2	20.1	15.0
45	6.9	9.9	30.4	47.2	13.9	16.4	22.5	5.8	8.4	25.9	40.1	11.8	13.9	19.4	14.8
46	7.1	10.5	31.2	48.8	13.4	15.9	21.9	6.0	8.9	26.6	41.5	11.4	13.5	19.1	14.5
47	7.5	11.0	32.0	50.5	12.9	15.7	20.9	6.4	9.4	27.4	43.2	11.0	13.4	18.1	14.3
48	7.8	11.5	32.7	52.0	12.7	15.4	19.9	6.7	9.8	28.0	44.5	10.9	13.2	17.3	14.1
49	8.0	12.1	33.5	53.6	12.2	14.9	19.3	6.8	10.4	28.8	46.6	10.5	12.8	16.8	13.9
50	8.3	12.7	34.1	55.1	11.8	14.6	18.5	7.1	10.9	29.4	47.4	10.1	12.5	16.3	13.7
51	8.6	13.1	34.9	56.6	11.8	14.3	17.8	7.4	11.3	30.1	48.8	9.7	12.3	15.7	13.5
52	8.8	13.7	35.5	58.0	10.9	14.2	16.9	7.6	11.8	30.7	50.1	9.4	12.3	14.9	13.3
53	9.0	14.2	36.3	59.5	10.4	13.9	16.2	7.8	12.3	31.5	51.6	9.0	12.0	14.3	13.1
54	9.3	14.7	36.9	60.9	10.1	13.5	15.5	8.1	12.8	32.1	53.0	8.7	11.7	13.7	12.9
55	9.6	15.1	37.5	62.2	9.8	13.1	14.9	8.3	13.1	32.7	54.1	8.5	11.4	13.3	12.7
56	9.8	15.7	38.1	63.6	9.4	12.9	14.1	8.5	13.7	33.2	55.4	8.2	11.2	12.6	12.6
57	10.0	16.0	38.9	64.9	9.0	12.6	13.5	8.7	14.0	34.0	56.7	7.8	11.0	12.1	12.4
58	10.2	16.6	39.4	66.2	8.7	12.2	12.9	8.9	14.5	34.5	57.9	7.6	10.7	11.6	12.2
59	10.4	16.8	39.8	67.0	8.5	11.9	12.6	9.1	14.7	34.9	58.7	7.4	10.4	11.4	12.1
60	10.7	17.4	40.6	68.7	8.0	11.7	11.6	9.4	15.3	35.7	60.4	7.0	10.3	10.4	11.9
61	10.9	17.9	41.2	70.0	7.8	11.3	10.9	9.6	15.7	36.3	61.6	6.8	9.9	9.9	11.8
62	11.1	18.1	41.6	70.8	7.5	11.2	10.5	9.8	16.0	36.7	62.5	6.6	9.7	9.6	11.6
63	11.3	18.8	42.3	72.4	7.1	10.8	9.7	10.0	16.6	37.4	64.0	6.2	9.5	8.8	11.5
64	11.6	19.1	42.9	73.6	6.8	10.5	9.1	10.2	16.9	38.0	65.1	6.0	9.3	8.2	11.4
65	11.8	19.5	43.4	74.7	6.5	10.2	8.6	10.4	17.3	38.5	66.2	5.7	9.0	7.9	11.2
66	11.9	19.9	44.1	75.9	6.3	9.9	7.9	10.5	17.6	39.2	67.3	5.6	8.8	7.2	11.1
67	12.1	20.3	44.6	77.0	5.8	9.6	7.6	10.7	18.0	39.6	68.3	5.1	8.5	7.1	11.0
68	12.3	20.8	45.0	78.1	5.6	9.4	6.9	10.9	18.5	40.0	69.4	4.9	8.3	6.5	10.9

Çizelge 4. Kızılcam'da Göğüs Çapı/Kütük Çapı, Ağaç Yarı Boydaki Çap/Kütük ve Göğüs Çapı İlişkileri

Ort. Kütük Çapı (cm)	d _{1,3} (cm)	h _{1/2d} (cm)	d _{1,3} (cm)	h _{1/2d} (cm)
15	8,3	3,9	15	8,1
20	13,2	6,9	20	11,2
25	18,1	10,0	25	14,3
26	19,0	10,6	26	15,0
27	20,0	11,2	27	15,6
28	21,0	11,8	28	16,2
29	21,9	12,4	29	16,9
30	22,9	13,1	30	17,5
31	23,9	13,7	31	18,1
32	24,9	14,3	32	18,7
33	25,8	14,9	33	19,4
34	26,8	15,5	34	20,0
35	27,8	16,1	35	20,6
36	28,7	16,7	36	21,3
37	29,7	17,3	37	21,9
38	30,7	17,9	38	22,5
39	31,7	18,6	39	23,2
40	32,6	19,2	40	23,8
41	33,6	19,8	41	24,4
42	34,6	20,4	42	25,0
43	35,6	21,0	43	25,7
44	36,5	21,6	44	26,3
45	37,5	22,3	45	26,9
46	38,5	22,8	46	27,5
47	39,4	23,5	47	28,1
48	40,4	24,1	48	28,8
49	41,4	24,7	49	29,4
50	42,4	25,3	50	30,1
51	43,3	25,9	51	30,7
52	44,3	26,5	52	31,3
53	45,3	27,2	53	31,9
54	46,2	27,8	54	32,6
55	47,2	28,4	55	33,2
60	52,1	31,4	60	36,3
65	56,9	34,5	65	39,5
70	61,8	37,5	70	42,6
75	66,7	40,6	75	45,8
80	71,5	43,9	80	48,9

Çizelge 5. Kızılcımda Ortalama d_{1,3} Çapına Bağlı Hektardaki Kabuklu/Kabuksuz Ürün Çeşidi Çeşidi Hacim Oranları (% - 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
	Tomruk Sınıfları			Toplam	Maden Direk	Sanayi Odunu	Yakacak	Tomruk Sınıfları			Toplam	Maden Direk	Sanayi Odunu	Yakacak	
	%V ₁	%V ₂	%V ₃					%V ₄	%V ₅	%V ₆					
13					37.6	31.5	30.9					26.5	22.2	21.7	29.6
14					36.1	30.3	33.6					25.6	21.5	23.9	29.0
15					34.8	29.2	36.0					24.8	20.9	25.8	28.5
16					33.5	28.1	38.4					24.1	20.2	27.9	28.0
17					32.3	27.1	40.6					23.4	19.7	29.5	27.4
18					31.2	26.1	42.7					22.8	19.1	31.2	26.9
19					30.2	25.2	44.6					22.2	18.5	32.9	26.4
20					29.1	24.4	46.5					21.6	18.1	34.4	25.9
21	0.8	1.1	22.3	24.2	26.2	23.5	24.1	0.6	0.8	16.6	18.0	21.0	17.5	18.1	25.4
22	1.1	1.6	23.7	26.4	27.3	22.8	23.5	0.8	1.2	17.8	19.8	20.5	17.1	17.7	24.9
23	1.5	2.1	24.9	28.5	26.4	22.0	23.1	1.1	1.6	18.8	21.5	19.9	16.6	17.6	24.4
24	1.8	2.7	26.2	30.7	25.6	21.3	22.4	1.4	2.0	19.9	23.3	19.4	16.2	17.1	24.0
25	2.2	3.2	27.3	32.7	24.8	20.6	21.9	1.7	2.4	20.9	25.0	18.9	15.7	16.0	23.5
26	2.5	3.6	28.4	34.5	24.0	20.0	21.5	1.9	2.8	21.8	26.5	18.4	15.4	16.6	23.1
27	2.8	4.1	29.5	36.4	23.3	19.3	21.0	2.2	3.2	22.8	28.2	18.0	14.9	16.3	22.6
28	3.1	4.5	30.6	38.2	22.5	18.7	20.6	2.4	3.5	23.8	29.7	17.5	14.5	16.1	22.2
29	3.4	4.9	31.6	39.9	21.8	18.2	20.1	2.6	3.8	24.7	31.1	17.0	14.2	15.9	21.8
30	3.6	5.3	32.5	41.4	21.2	17.6	19.8	2.8	4.2	25.6	32.6	16.7	13.8	15.6	21.3
31	3.9	5.7	33.5	43.1	20.5	17.0	19.4	3.1	4.5	26.5	34.1	16.2	13.4	15.4	20.9
32	4.2	6.1	34.4	44.7	19.9	16.5	18.9	3.3	4.8	27.3	35.4	15.8	13.1	15.2	20.5
33	4.4	6.5	35.3	46.2	19.3	16.0	18.5	3.5	5.2	28.2	36.9	15.4	12.6	14.9	20.2
34	4.7	6.8	36.1	47.6	18.7	15.5	18.2	3.8	5.4	28.9	38.1	14.9	12.4	14.8	19.8
35	4.9	7.2	37.0	49.1	18.2	15.0	17.7	3.9	5.8	29.8	39.5	14.7	12.0	14.4	19.4
36	5.1	7.5	37.8	50.4	17.6	14.5	17.5	4.1	6.1	30.6	40.8	14.2	11.7	14.3	19.0
37	5.3	7.8	38.5	51.6	17.1	14.1	17.2	4.3	6.3	31.3	41.9	13.9	11.5	14.0	18.7
38	5.6	8.2	39.3	53.1	16.5	13.6	16.8	4.6	6.7	32.1	43.4	13.5	11.1	13.7	18.3

Çizelge 5 (Devam)

39	5.8	8.5	40.1	54.5	16.0	13.2	16.4	4.7	6.9	32.9	44.5	13.1	10.8	13.6	16.0
40	8.0	8.8	40.8	55.6	15.5	12.8	16.1	4.9	7.2	33.6	45.7	12.8	10.5	13.4	17.6
41	6.2	9.1	41.5	56.8	15.1	12.4	15.7	5.1	7.5	34.3	46.9	12.5	10.2	13.1	17.3
42	6.4	9.4	42.2	58.0	14.6	12.0	15.4	5.3	7.8	35.1	48.2	12.1	9.9	12.9	16.9
43	6.5	9.6	42.9	59.1	14.1	11.6	15.2	5.5	8.0	35.8	49.3	11.7	9.7	12.7	16.6
44	6.7	9.9	43.5	60.1	13.7	11.2	15.0	5.6	8.3	36.4	50.3	11.5	9.4	12.5	16.3
45	6.9	10.2	44.2	61.3	13.2	10.8	14.7	5.8	8.6	37.1	51.5	11.1	9.1	12.3	16.0
46	7.1	10.4	44.8	62.3	12.8	10.5	14.4	5.9	8.8	37.8	52.5	10.8	8.8	12.2	15.7
47	7.3	10.7	45.4	63.4	12.4	10.1	14.1	6.2	9.0	38.4	53.6	10.5	8.5	12.0	15.4
48	7.4	10.9	46.0	64.3	12.0	9.8	13.9	6.3	9.2	39.0	54.5	10.2	8.3	11.9	15.1
49	7.6	11.1	46.4	65.1	11.6	9.5	13.8	6.5	9.4	39.5	55.4	9.9	8.1	11.6	14.8
50	7.8	11.5	47.3	66.6	11.0	9.0	13.4	6.6	9.7	40.4	56.7	9.4	7.7	11.7	14.5
51	7.9	11.7	47.7	67.3	10.8	8.7	12.2	6.8	10.0	40.9	57.7	9.3	7.5	11.3	14.2
52	8.1	11.9	48.3	68.3	10.4	8.4	12.9	6.9	10.2	41.5	58.6	8.9	7.3	11.2	14.0
53	8.3	12.1	48.6	69.2	10.0	8.1	12.7	7.2	10.4	42.1	59.7	8.6	6.9	11.1	13.7
54	8.4	12.4	49.4	70.2	9.7	7.8	12.3	7.3	10.7	42.8	60.8	8.4	6.7	10.7	13.4
55	8.6	12.5	49.9	71.1	9.3	7.5	12.1	7.5	10.9	43.3	61.7	8.1	6.5	10.5	13.2
56	8.7	12.8	50.4	71.9	8.9	7.2	12.0	7.6	11.1	43.9	62.6	7.7	6.4	10.4	12.9
57	8.8	13.0	50.9	72.7	8.6	6.9	11.8	7.7	11.3	44.9	63.4	7.5	6.1	10.3	12.7
58	9.0	13.2	51.4	73.6	8.3	6.6	11.5	7.9	11.6	45.0	64.5	7.3	5.6	10.2	12.4
59	9.1	13.4	51.9	74.4	7.9	6.3	11.4	8.0	11.8	45.5	65.3	6.9	5.5	10.1	12.2
60	9.2	13.6	52.4	75.3	7.6	6.0	11.1	8.2	11.9	46.1	66.2	6.7	5.3	9.8	12.0
61	9.4	13.8	52.9	76.1	7.3	5.8	10.8	8.3	12.2	46.7	67.2	6.4	5.1	9.6	11.7
62	9.5	14.0	53.3	76.8	6.9	5.5	10.8	8.4	12.4	47.2	68.0	6.1	4.9	9.5	11.5
63	9.7	14.2	53.8	77.7	6.6	5.2	10.5	8.6	12.6	47.7	68.9	5.8	4.6	9.4	11.3
64	9.8	14.4	54.2	78.4	6.3	5.0	10.3	8.7	12.8	48.2	69.7	5.6	4.4	9.2	11.1
65	9.9	14.6	54.7	79.2	6.0	4.7	10.1	8.8	13.0	48.7	70.5	5.3	4.2	9.1	10.9
66	10.0	14.7	55.1	79.8	5.7	4.4	10.1	8.9	13.1	49.2	71.2	5.1	4.0	9.0	10.7
67	10.1	14.9	55.6	80.6	5.4	4.2	9.8	9.0	13.3	49.8	72.1	4.8	3.7	8.9	10.5
68	10.3	15.1	56.0	81.4	5.1	3.9	9.6	9.2	13.5	50.2	72.9	4.6	3.5	8.7	10.3

Çizelge 6. Kızılçam Çift Girişli Hacım Tablosu (Kabuklu: m³)

Çap d _{1.3}	B o y l a r (m)											
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	0.0081	0.0091	0.0100	0.0109	0.0118	0.0127	0.0135	0.0144	0.0152	0.0160	0.0169	0.0177
6	0.0108	0.0121	0.0133	0.0145	0.0157	0.0169	0.0180	0.0191	0.0203	0.0214	0.0225	0.0236
7	0.0139	0.0155	0.0171	0.0187	0.0202	0.0217	0.0231	0.0245	0.0260	0.0275	0.0289	0.0303
8	0.0174	0.0194	0.0214	0.0233	0.0252	0.0271	0.0289	0.0308	0.0325	0.0343	0.0361	0.0378
9	0.0212	0.0237	0.0262	0.0285	0.0309	0.0331	0.0354	0.0376	0.0398	0.0420	0.0441	0.0463
10	0.0255	0.0285	0.0315	0.0343	0.0371	0.0398	0.0425	0.0452	0.0478	0.0504	0.0530	0.0556
11	0.0302	0.0338	0.0373	0.0406	0.0439	0.0472	0.0504	0.0535	0.0576	0.0597	0.0628	0.0658
12	0.0354	0.0395	0.0436	0.0475	0.0514	0.0555	0.0589	0.0626	0.0663	0.0699	0.0735	0.0770
13	0.0409	0.0458	0.0505	0.0550	0.0595	0.0639	0.0682	0.0725	0.0767	0.0809	0.0850	0.0892
14	0.0470	0.0525	0.0579	0.0631	0.0682	0.0733	0.0782	0.0831	0.0880	0.0928	0.0976	0.1023
15	0.0534	0.0593	0.0659	0.0719	0.0777	0.0834	0.0890	0.0946	0.1001	0.1056	0.1110	0.1164
16	0.0604	0.0675	0.0744	0.0812	0.0879	0.0942	0.1006	0.1069	0.1132	0.1193	0.1254	0.1315
17	0.0678	0.0758	0.0836	0.0911	0.0986	0.1058	0.1130	0.1201	0.1271	0.1340	0.1409	0.1477
18	0.0757	0.0847	0.0933	0.1015	0.1101	0.1182	0.1262	0.1341	0.1419	0.1495	0.1573	0.1649
19	0.0842	0.0941	0.1037	0.1131	0.1223	0.1313	0.1402	0.1490	0.1577	0.1663	0.1748	0.1833
20	0.0931	0.1041	0.1147	0.1251	0.1353	0.1452	0.1551	0.1648	0.1744	0.1839	0.1933	0.2027
21	0.1025	0.1146	0.1264	0.1378	0.1490	0.1600	0.1708	0.1815	0.1921	0.2026	0.2129	0.2233
22	0.1125	0.1258	0.1387	0.1514	0.1635	0.1755	0.1874	0.1992	0.2108	0.2223	0.2337	0.2450
23	0.1230	0.1375	0.1515	0.1653	0.1787	0.1919	0.2049	0.2178	0.2304	0.2430	0.2555	0.2679
24	0.1341	0.1499	0.1652	0.1802	0.1949	0.2100	0.2233	0.2373	0.2512	0.2649	0.2784	0.2919
25	0.1457	0.1629	0.1796	0.1958	0.2117	0.2273	0.2427	0.2579	0.2729	0.2878	0.3026	0.3172
26	0.1579	0.1765	0.1945	0.2122	0.2294	0.2463	0.2630	0.2795	0.2957	0.3119	0.3279	0.3437
27	0.1707	0.1907	0.2103	0.2293	0.2479	0.2662	0.2843	0.3021	0.3197	0.3371	0.3544	0.4715
28	0.1840	0.2057	0.2268	0.2473	0.2673	0.2871	0.3065	0.3257	0.3447	0.3635	0.3821	0.4006
29	0.1980	0.2213	0.2439	0.2650	0.2856	0.3060	0.3267	0.3470	0.3670	0.3867	0.411	0.4310
30	0.2125	0.2376	0.2617	0.2855	0.3087	0.3315	0.3540	0.3761	0.3980	0.4198	0.4413	0.4626

Çizelge 6 (Devam)

Yapı	A r a ş t ı r m a (m)											
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
20	0.2120	0.2212	0.2304	0.2396	0.2488	0.2576	0.2668	0.2756	0.2848	0.2938	0.3028	0.3117
21	0.2335	0.2437	0.2538	0.2639	0.2739	0.2839	0.2939	0.3036	0.3137	0.3236	0.3335	0.3433
22	0.2562	0.2674	0.2785	0.2895	0.3006	0.3115	0.3225	0.3334	0.3442	0.3551	0.3659	0.3767
23	0.2801	0.2924	0.3045	0.3164	0.3286	0.3406	0.3526	0.3645	0.3764	0.3882	0.4001	0.4119
24	0.3053	0.3186	0.3319	0.3451	0.3592	0.3713	0.3843	0.3973	0.4102	0.4231	0.4360	0.4489
25	0.3316	0.3462	0.3598	0.3735	0.3872	0.4004	0.4136	0.4267	0.4400	0.4530	0.4660	0.4789
26	0.3595	0.3752	0.3908	0.4073	0.4228	0.4372	0.4525	0.4678	0.4830	0.4983	0.5134	0.5286
27	0.3886	0.4055	0.4224	0.4392	0.4559	0.4725	0.4891	0.5056	0.5221	0.5385	0.5549	0.5713
28	0.4190	0.4372	0.4554	0.4735	0.4915	0.5095	0.5273	0.5452	0.5629	0.5806	0.5983	0.6160
29	0.4507	0.4704	0.4899	0.5094	0.5288	0.5481	0.5673	0.5865	0.6056	0.6247	0.6437	0.6627
30	0.4839	0.5050	0.5262	0.5462	0.5676	0.5884	0.6090	0.6296	0.6501	0.6706	0.6910	0.7114
31	0.5184	0.5410	0.5635	0.5859	0.6082	0.6304	0.6525	0.6745	0.6965	0.7185	0.7403	0.7622
32	0.5544	0.5786	0.6025	0.6265	0.6504	0.6741	0.6978	0.7213	0.7449	0.7683	0.7917	0.8150
33	0.5916	0.6176	0.6433	0.6688	0.6943	0.7197	0.7449	0.7700	0.7951	0.8202	0.8451	0.8701
34	0.6307	0.6582	0.6856	0.7128	0.7399	0.7669	0.7938	0.8206	0.8474	0.8741	0.9007	0.9272
35	0.6711	0.7003	0.7294	0.7584	0.7873	0.8150	0.8426	0.8702	0.9016	0.9300	0.9583	0.9866
36	0.7130	0.7441	0.7750	0.8058	0.8364	0.8669	0.8974	0.9277	0.9579	0.9881	1.0182	1.0482
37	0.7564	0.7894	0.8222	0.8549	0.8874	0.9198	0.9520	0.9842	1.0163	1.0483	1.0802	1.1121
38	0.8014	0.8364	0.8711	0.9057	0.9402	0.9745	1.0087	1.0428	1.0767	1.1106	1.1445	1.1782
39	0.8480	0.8850	0.9217	0.9584	0.9948	1.0311	1.0673	1.1034	1.1393	1.1752	1.2110	1.2467
40	0.8962	0.9353	0.9741	1.0128	1.0513	1.0897	1.1279	1.1661	1.2041	1.2420	1.2798	1.3175
41	0.9460	0.9872	1.0283	1.0691	1.1098	1.1503	1.1906	1.2309	1.2710	1.3110	1.3509	1.3908
42	0.9975	1.0409	1.0842	1.1273	1.1701	1.2128	1.2554	1.2978	1.3401	1.3823	1.4244	1.4664
43	1.0506	1.0964	1.1420	1.1874	1.2325	1.2774	1.3223	1.3670	1.4115	1.4559	1.5003	1.5445
44	1.1054	1.1536	1.2015	1.2493	1.2968	1.3441	1.3913	1.4383	1.4852	1.5319	1.5786	1.6251
45	1.1619	1.2126	1.2630	1.3132	1.3631	1.4129	1.4624	1.5119	1.5611	1.6103	1.6593	1.7083
46	1.2202	1.2734	1.3264	1.3790	1.4315	1.4837	1.5356	1.5877	1.6394	1.6910	1.7425	1.7939

Çizelge 6 (Devam)

Çap d	B o y l a r (m)											
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
47	1.2803	1.3361	1.3916	1.4469	1.5019	1.5567	1.6113	1.6656	1.7201	1.7743	1.8283	1.8822
48	1.3421	1.4006	1.4590	1.5167	1.5744	1.6319	1.6872	1.7422	1.8032	1.8599	1.9156	1.9731
49	1.4057	1.4670	1.5290	1.5906	1.6511	1.7093	1.7692	1.8290	1.8885	1.9421	2.0074	2.0556
50	1.4712	1.5353	1.5991	1.6626	1.7259	1.7880	1.8516	1.9142	1.9766	2.0365	2.1009	2.1628
51	1.5301	1.6055	1.6723	1.7387	1.8048	1.8707	1.9353	2.0017	2.0670	2.1321	2.1970	2.2618
52	1.6076	1.6777	1.7475	1.8159	1.8859	1.9540	2.0234	2.0917	2.1599	2.2279	2.2958	2.3635
53	1.5767	1.7519	1.8247	1.8972	1.9693	2.0412	2.1123	2.1842	2.2554	2.3254	2.3973	2.4680
54	1.7517	1.8281	1.9040	1.9796	2.0549	2.1299	2.2047	2.2792	2.3535	2.4276	2.5015	2.5752
55	1.8256	1.9062	1.9855	2.0643	2.1428	2.2210	2.2990	2.3766	2.4541	2.5314	2.6083	2.6854
56	1.9035	1.9865	2.0690	2.1512	2.2330	2.3145	2.3957	2.4767	2.5574	2.6379	2.7183	2.7984
57	1.9823	2.0688	2.1548	2.2404	2.3255	2.4104	2.4950	2.5793	2.6643	2.7472	2.8309	2.9144
58	2.0632	2.1532	2.2427	2.3317	2.4204	2.5087	2.5966	2.6845	2.7720	2.8593	2.9463	3.0332
59	2.1451	2.2397	2.3328	2.4254	2.5176	2.6095	2.7011	2.7924	2.8834	2.9742	3.0647	3.1551
60	2.2310	2.3283	2.4251	2.5214	2.6173	2.7128	2.8080	2.9029	2.9975	3.0919	3.1850	3.2800
61	2.3121	2.4191	2.5197	2.6197	2.7194	2.8186	2.9175	3.0161	3.1144	3.2125	3.3103	3.4079
62	2.4072	2.5121	2.6165	2.7204	2.8239	2.9270	3.0297	3.1320	3.2341	3.3360	3.4375	3.5396
63	2.4954	2.6072	2.7157	2.8235	2.9309	3.0379	3.1445	3.2507	3.3567	3.4624	3.5676	3.6730
64	2.5913	2.7040	2.8172	2.9290	3.0404	3.1514	3.2620	3.3722	3.4821	3.5918	3.7011	3.8103
65	2.6873	2.8045	2.9210	3.0370	3.1525	3.2676	3.3822	3.4965	3.6105	3.7242	3.8376	3.9507
66	2.7830	2.9064	3.0272	3.1474	3.2671	3.4064	3.5052	3.6236	3.7418	3.8596	3.9771	4.0944
67	2.8929	3.0107	3.1358	3.2603	3.4043	3.5079	3.6409	3.7136	3.8760	3.9980	4.1190	4.2413
68	2.9871	3.1173	3.2469	3.3750	3.5022	3.6321	3.7555	3.8655	4.0132	4.1396	4.2656	4.4914
69	3.0915	3.2223	3.3503	3.4938	3.6266	3.7590	3.8909	4.0224	4.1535	4.2843	4.4147	4.5449
70	3.1981	3.3376	3.4763	3.6143	3.7518	3.8887	4.0252	4.1612	4.2968	4.4321	4.5671	4.7017
71	3.3071	3.4513	3.5947	3.7375	3.8796	4.0212	4.1523	4.3030	4.4432	4.5831	4.7227	4.8619

Çizelge 6 (Devam)

Yapı	Z o y l a r (m)											
d.1.3	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
72	3.4134	3.5674	3.7157	3.8632	4.0102	4.1505	4.3024	4.4477	4.5927	4.7373	4.8816	5.0235
73	3.5320	3.6826	3.8392	3.9915	4.1435	4.2947	4.4454	4.5956	4.7454	4.8948	5.0430	5.1926
74	3.6280	3.8071	3.9653	4.1227	4.2795	4.4357	4.5914	4.7465	4.9012	5.0555	5.2095	5.3631
75	3.7664	3.9306	4.0939	4.2565	4.4184	4.5795	4.7403	4.9005	5.0603	5.2196	5.3785	5.5371
76	3.8872	4.0536	4.2252	4.3930	4.5601	4.7265	4.8924	5.0577	5.2225	5.3870	5.5510	5.7147
77	4.0104	4.1852	4.3592	4.5323	4.7046	4.8763	5.0474	5.2180	5.3881	5.5577	5.7270	5.8959
78	4.1361	4.3162	4.4956	4.6743	4.8521	5.0291	5.2056	5.3815	5.5569	5.7319	5.9064	6.0806
79	4.2642	4.4501	4.6351	4.8191	5.0024	5.1850	5.3667	5.5483	5.7291	5.9095	6.0894	6.2690
80	4.3949	4.5865	4.7771	4.9668	5.1557	5.3430	5.5313	5.7183	5.9046	6.0905	6.2760	6.4611

Çizelge 6 (Devam)

Çap d. 1,3	B o y l a n r (m)					
	29	30	31	32	33	34
40	1.28552	1.3928	1.4304	1.4678	1.5053	1.5427
41	1.4305	1.4708	1.5099	1.5499	1.5889	1.6284
42	1.5083	1.5502	1.5920	1.6337	1.6754	1.7170
43	1.5887	1.6328	1.6768	1.7207	1.7646	1.8085
44	1.6716	1.7180	1.7643	1.8105	1.8567	1.9028
45	1.7571	1.8058	1.8545	1.9031	1.9517	2.0002
46	1.8452	1.8964	1.9475	1.9986	2.0496	2.1005
47	1.9360	1.9877	2.0424	2.0969	2.1504	2.2038
48	2.0295	2.0850	2.1420	2.1982	2.2542	2.3102
49	2.1257	2.1847	2.2436	2.3024	2.3611	2.4198
50	2.2247	2.2864	2.3480	2.4096	2.4710	2.5324
51	2.3235	2.3910	2.4555	2.5198	2.5841	2.6483
52	2.4311	2.4985	2.5659	2.6331	2.7003	2.7674
53	2.5385	2.6090	2.6793	2.7495	2.8196	2.8897
54	2.6499	2.7224	2.7958	2.8690	2.9422	3.0151
55	2.7622	2.8388	2.9153	2.9917	3.0681	3.1443
56	2.8774	2.9583	3.0380	3.1177	3.1972	3.2766
57	2.9977	3.0808	3.1639	3.2468	3.3296	3.4124
58	3.1200	3.2065	3.2930	3.3793	3.4665	3.5516
59	3.2453	3.3354	3.4253	3.5150	3.6047	3.6943
60	3.3738	3.4674	3.5608	3.6542	3.7474	3.8405
61	3.5053	3.6026	3.6927	3.7967	3.8935	3.9903
62	3.6401	3.7411	3.8419	3.9426	4.0432	4.1436
63	3.7780	3.8829	3.9875	4.0520	4.1964	4.3007
64	3.9192	4.0280	4.1365	4.2451	4.3532	4.4614
65	4.0637	4.1764	4.2890	4.4014	4.5137	4.6258
66	4.2114	4.3283	4.4450	4.5615	4.6778	4.7940
67	4.3625	4.4836	4.6044	4.7251	4.8456	4.9660
68	4.5170	4.6423	4.7674	4.8924	5.0172	5.1418
69	4.6748	4.8046	4.9341	5.0634	5.1925	5.3215
70	4.8362	4.9703	5.1043	5.2381	5.3717	5.5052
71	5.0009	5.1397	5.2782	5.4166	5.5547	5.6927
72	5.1692	5.3126	5.4558	5.5988	5.7417	5.8843
73	5.3410	5.4892	5.6372	5.7849	5.9325	6.0799
74	5.5164	5.6696	5.8223	5.9749	6.1273	6.2796
75	5.6954	5.8535	6.0112	6.1688	6.3262	6.4833
76	5.8781	6.0412	6.2040	6.3666	6.5290	6.6912
77	6.0644	6.2327	6.4007	6.5684	6.7360	6.9033
78	6.2545	6.4280	6.6013	6.7743	6.9471	7.1197
79	6.4482	6.6272	6.8058	6.9842	7.1623	7.3403
80	6.6458	6.8302	7.0143	7.1982	7.3818	7.5652

Pamir ERTEN

Sema ÖNAL

13

kızılçam odununun
özellikleri, korunması
reçine üretimi ve
kullanım yerleri



FOTO: S. Önal

13. KIZILÇAM ODUNUNUN ÖZELLİKLERİ, KORUNMASI, REÇİNE ÜRETİMİ VE KULLANIM YERLERİ

13.1 Kızılçam Odununun Özellikleri

13.1.1 Odun Yapısı

Kızılçam odununun makroskopik yapısında, diri odun doğal halde kırmızımsı beyaz renkte, öz odun kırmızımtrak kahverengidir. Yıllık halka sınırları belirgindir. Gövdenin alt kısımları genellikle oluklu bir yapıdadır. Kabuğu kalın ve derin yarıntılı, kırmızımsı kahverengindedir (4).

Mikroskopik yapısında, epine kesitte, yaz odunu tabakası yıllık halka içerisinde çok az bir yer kaplar. Reçine kanalları yıllık halkaların içerisinde dağınık vaziyette noktalar halinde görülürler. Radyal kesitte, traheidler arasında bordürlü geçitler yer alırlar. Bunlar ilkbahar odunu içerisinde büyük, yaz odununda ise küçüktür. Özışını paransim hücreleri çok miktarda basit geçitler ihtiva ederler. Teğetsel kesitte özışınları tek sıralıdır. Ancak yatık reçine kanalı ihtiva eden özışınları birkaç sıralıdırlar. Traheidlerin teğetsel çeperlerinde bordürlü geçitlere rastlanmaz (4). Odunun lif uzunluğu, 4.27 - 4.70 mm, lif genişliği 47.85 - 48.17 mikron, çeper kalınlığı 8.99 - 9.77 mikron ve lümen genişliği 28.14 - 30.34 mikrondur (17).

13.1.2 Fiziksel Özellikleri

Kızılçam ülkemizde yayılış gösteren çam türleri içerisinde odunu en ağır olanıdır. Özgül ağırlığı tam kuru halde 0.53 gr/cm^3 , hava kurusu halde (% 12 rutubet) 0.57 gr/cm^3 ve hacim yoğunluk değeri 478 kg/m^3 tür (4). Kızılçamın diri odunu % 79 - 126 oranında rutubet ihtiva eder (8).

Kızılçam odununun daralma yüzdeleri boyuna yönde % 0.5; radyal yönde % 4.9; teğet yönde % 6.8 ve hacim olarak % 12.2 dir (4). Kalori değeri ise, gövde odununda 4781 cal/gr , dal odununda

4752 cal/gr, gövde kabukta 4771 cal/gr ve dal kabukta 4216 cal/gr'dır (14).

13.1.3 Mekanik Özellikleri

Kızılçam odununun mekanik özellikleri aşağıdaki gibidir;

Liflere paralel basınç direnci 447 kg/cm²

Eğilme direnci 821.5 kg/cm²

Liflere dik çekme direnci 19.6 kg/cm²

Yarılma direnci

Teğet yönde 5.7 kg/cm²

Radyal yönde 5.1 kg/cm²

13.1.4 Kimyasal Özellikleri

Kızılçam odunu % 65 holoselüloz, % 27.5 lignin, % 10 pentozan ve % 0.5 kül ihtiva etmektedir. Eterde % 4.59 - 5.46, alkol - benzolde % 5.04 - 9.27, sıcak suda % 2.10 - 3.65 ve % 1'lik NaOH te % 8.40 - 17.04 oranında çözünür (17).

13.1.5 Kızılçamın Biçilmesi

Kızılçam tomruklarının şerit ve katrakla biçilmesinde muhtelif çaplardaki artık ve randıman miktarlarına ilişkin olarak bir fikir vermek üzere diğer çam türlerine ait bilgiler aşağıda verilmiştir (20);

Katrakta Biçmede Artık ve Randıman Miktarı.

Çap (cm)	Artıklar (%)				Randıman (%)
	Kapak	Yan	Baş	Talaş	
20	7.34	18.39	1.40	11.23	57.81
30	5.84	16.06	1.18	12.11	59.34
40	4.34	13.73	0.96	13.00	60.87
50	2.84	11.40	0.75	13.89	62.40
60	1.34	9.07	0.53	14.77	63.93

Şeritle Biçmede Randıman Miktarı

<u>Çap (cm)</u>	<u>Randıman (%)</u>	<u>Çap (cm)</u>	<u>Randıman (%)</u>
20	61.25	50	67.55
30	63.35	60	69.65
40	65.45	70	71.75

13.1.6 Kızılçamın Doğal ve Yapay Kurutulması

Genelde çam keresteleri doğal olarak çabuk kururlar. Kereste istiflerinin havadar bir şekilde yapılarak, istif aralarında bol miktarda hava akımının sağlanması gerekir (8).

13.2 Kızılçam Odununun Korunması

13.2.1 Mavirenk Oluşumu ve Alınacak Önlemler

Mavirenk oluşumuna neden olan mantarlar, özellikle iğne yapraklıların dikili, tomruk ve kereste halinde iken yalnızca diri odun kısmına arız olurlar. Kesimden sonra gövdenin bir miktar su kaybetmesi veya biçme işleminden sonra kerestelerin havadar bir şekilde istiflenmemesi mantarların faaliyete geçmesine neden olmaktadır. Diri odun hücre içi maddeleriyle geçirirler, beslenme ortamı bulamadıklarından öz oduna arız olmazlar.

Mavirenk oluşumu renk ve görünüm kusurudur. Odunun basınç ve eğilme direnç değerlerinde % 10, dinamik eğilme direncinde % 30 azalmaya neden olduğu saptanmıştır. Ancak bu değerler odunun yapı malzemesi olarak kullanılmasında sakınca teşkil etmezler (2, 5, 15, 22).

Mavirenk oluşumuna karşı alınacak en etkili önlemler, ormandaki kesimlerin sonbahar ve kış aylarında yapılması, kesimden sonra tomrukların ormandan hemen çıkarılması ve kısa zamanda biçilerek

kerestelerin havadar bir şekilde istiflenmesi veya odunun doğal rengini bozmayan emprenye maddeleriyle kısa süreli daldırma yöntemi ile emprenye edilerek istiflenmesidir. Emprenye maddesi olarak % 1.5 konsantrasyondaki sodyum pentaklorafenat + boraks, kerestelerde mavirenk oluşumuna karşı etkili olmaktadır (5, 7,15). İstiflemeye, istif çıtalarının çam öz odunundan yapılmış, istiflerin yerden yüksekte ve üzerlerinin dam ile örtülmesi gerekir (5,15).

13.2.2 Kızılçamın Emprenyesi

Kızılçam odunu özellikle toprakla temas halinde dayanıksızdır. Bu nedenle özellikle kızılçam teldirek ve çitkazıklarının emprenye edilmeden kullanılmaması gerekir. Çeşitli emprenye yöntemleriyle emprenye edilmiş 1m^3 kızılçam çit kazığının emprenyesinde tüketilen madde miktarı aşağıda verilmiştir (16):

Emprenye Yöntemi	Emprenye Maddesi	Tüketilen Miktar kg/m ³
1. Basit Diffuzyon	Tanalit - CBC	21.0
2. Sıcak-Soğuk Tank	Triolith-CB	10.71
3. Uzun Süreli Daldırma	Tanalit-CB	2.15
4. Dolu Hücre (Bethell)	Fermol-C	13.78

Kızılçam odunu dolu hücre yöntemi ile çok kolay emprenye edilmektedir. Besi suyunu çıkarma yöntemine (Boucherie) göre de kızılçam teldirekleri uzun sürede emprenye edilmektedir. Ortalama emprenye süresi 73 saat 15 dakikadır. Kızılçam sıcak-soğuk açık tank yöntemine göre en iyi emprenye edilen ağaç türümüzdür. Bu nedenle ormanda yapılan çalışmalarda kullanılan kızılçam

çitkazıklarının empenyesinde özellikle bu yöntemin uygulanması önerilir (16).

13.3 Kızılçalarda Reçine Üretimi

13.3.1 Reçine Üretim Metodları

Bugün endüstride önemli bir hammadde olan reçinenin dikili ağaçlardan üretimi, Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerindeki kızılçam ormanlarımızda yaklaşık 100.000 hektarlık bir alanda yapılmaktadır (28).

Klasik bir sıralamaya göre, dikili ağaçlardan reçine elde etmede, yaralamanın şekline göre şu metodlar uygulanmaktadır (21) :

1. Açık Yara Metodları

A - Çizgi Metodu (Alman, Avusturya ve Amerikan çizgi metodu)

B - Büyük Yara Metodları (Eski Avusturya Keser Metodu, Mazek'in Pisting Rendesesi ve Mazek-Fiella Çizgi Metodu, Fransız Metodu, Sofiko Metodu)

C - Kabuk Yontma ve Asit Tatbiki Metodu.

2 . Kapalı Yara Metodu (Oyma Delik Metodları)

Büyük Yara Metodları, reçine üretiminden sonra, odunun özelliklerini ve kalitesini olumsuz yönde etkilediğinden önerilmemektedir. Bu metodlardan bugün genellikle Mazek Çizgi ve Kabuk Yontma ve Asit Tatbiki Metodları geçerlidir (3,10).

13.3.2 Mazek Metodu ile Reçine Üretimi

Ülkemizdeki reçine üretiminde 161-A sayılı tebliğde belirtilen esaslara göre, Mazek'in Oluklu Çizgi Metodu kullanılmaktadır. Bu metodla bir üretim sezonunda, ağaç başına ortalama 1 kg. reçine alınmaktadır. Metodun uygulanmasında, kızılçama aleti, Mazek'in üniversal rendesi, oluk çakma keski, akıtma oluğu, reçine toplama

saksısı ve sıyırma kaşığı kullanılmaktadır. İlkbaharda ağacın gövdesinde yara açılacak yerde 30 cm genişlik ve 40 cm uzunluğundaki yüzeyin kabukları, kızılaltma aletiyle kabuk kalınlığı 3 mm kalıncaya dek yontularak temizlenir. Temizlenen yüzeyin ortasından kızılaltma aletinin keskin köşesiyle, aşağıdan yukarıya doğru 40 cm uzunluk 1 cm derinlik ve 1.5 cm genişliğinde (veya pratikte işçinin başparmağının genişliği ve derinliğinde) ana kanal açılır. Mazek'in rendesiyle ana kanalla 45° lik açı yapacak şekilde sağlı sollu kılavuz çizgiler çekilir. Oluk takma keskinin yardımı ile ana kanalın altına gelecek şekilde reçine akıtma oluğu takılır ve toplama saksısı yerleştirilir. Bu işler bitirildikten sonra Mazek'in rendesi ile kılavuz çizgilerin hemen üzerinden bıçak sırtı şeklinde bir oluk yapmak suretiyle çizgi çekmeye başlanır. 5 günde bir yeni çizgi çekilirken, bir önceki çizgi tazelenir. Çizgi derinliği ilk çekişte 3-4 mm, tazelemede ise 5-7 mm'yi geçmemelidir. Genişliği ise yine ilk açılan çizgilerde 7-8 mm, tazelemede 9-10 mm olmalıdır (1,10,25).

Saksılar doldukça, sıyırma kaşığı ile reçine, taşıma kovalarına oradan da büyük bidonlara boşaltılır ve bidonlardan da traktör, pikap gibi araçlarla beton havuzlara taşınır. Bir üretim sezonunda toplamının en az 5 kez yapılması, terebantinin uçmaması ve verimli bir çalışma için şarttır.

Bir reçine üretim mevsiminde gerekli çizgiler açıldıktan sonra gelecek yıllarda, birinci reçine yarasının üstünde ve daima gövde üzerinde yukarıya doğru yükselmek suretiyle reçine yaraları açılmaktadır (10).

13.3.3 Uyarıcı Maddeler Kullanılarak Yapılan Reçine Üretimi

Reçine üretimi yapılan ülkelerde, değişik şekillerde ve boyutlarda açılan reçine yaralarına, çeşitli uyarıcı maddeler uygulanarak, reçine akış süresi uzatılmakta ve reçine verimi artırılmaktadır. Bu

konuda ülkemizde araştırmalar yapılmıştır. % 25'lik hidroklorik asitin kullanıldığı Asitli Mazek Çizgi Metodu, Sophiko Metodu, Mazek Saha Metodu ve Mazek Çizgi Metodunun denendiği bir çalışmada en yüksek verimi Asitli Mazek Çizgi metodu vermiştir. Mazek Çizgi Metodunun verimi % 100 olarak kabul edildiğinde, Asitli Mazek Çizgi Metodundan % 134'lük bir verim elde edilmiştir (18). Asitli Mazek Çizgi Metodu ve Asitli Amerikan Metodların denendiği diğer bir çalışmada, en uygun metodun % 50 konsantrasyonda sülfirik asitin kullanıldığı Mazek Çizgi Metodu olduğu tesbit edilmiştir (19).

Uyarıcı madde olarak maya çözeltisi (% 2.5 ve % 5'lik), % 50'lik Sülfirik asit çözeltisi ve % 60'lık asit pastanın kullanıldığı başka bir araştırma çalışmasında, ağaca verdiği zarar, işçilik ve reçine verimi açasından yapılan karşılaştırmalarda en uygun metodun Amerikan Kabuk Yontma ve Asit Pasta Metodu olduğu bulunmuştur (27). Bu metotda, kabuk yontma aleti ile kabuk yontularak odun yüzeyi açağa çıkarılmakta, odunda mekanik bir yaralama yapılmamaktadır. Açılan yara yüzeyinde, odunla kabuk arasında kalan kısma asit pasta ince bir tabaka halinde sürölmektedir (12,23,27).

13.3.4 Ekstrakt Reçinesi

Ormanda üretim artığı olarak bırakılan kızılçam dip kütük ve kökleri, ekstrakt reçinesi üretiminde önemli bir hammadde kaynağıdır. 1-10 yıl arası toprakta beklemiş dip kütüklerdeki ortalama reçine miktarı % 14.44, köklerdeki ise % 13.55 dir. Yurdumuzda bulunan bir reçine ekstraksiyon fabrikası bu hammaddeyi kullanarak reçine üretmektedir. Bu metotda, hammadde yongalandıktan sonra, yongalar ekstraktörlerde organik çözücülerle 5-8 saat ekstraksiyon işleminden geçirilmekte ve elde edilen ekstrakt, su buharı veya yüksek vakumda destile edilerek terebantın, pine-oil

(çam yağı), kolofan ve çam katranı elde edilmektedir (26).

13.4 Kızılçam Odununun Kullanım Yerleri

Kızılçam odunu, inşaat malzemesi, ambalaj sandığı, tarım aletleri, ağaç teldireği, maden direği, çit kazığı, deniz taşıtlarının yapımında kullanılır (9,11). Ayrıca kağıt sanayiinde sülfat metodu ile değerlendirme imkanı vardır (13). Kızılçam kabukları ise tanen üretiminde kullanılır. Ağacın 0.30 metresindeki kabukta % 18.13, 1.30 metresinde % 13.45 ve 6.0 metresinde ise % 12.6 oranında tanen vardır (13).

KAYNAKÇA

1. BERKEL, A. 1954: Meşcereyi ve Ağacın Teknik Vasıflarını Koruyan Yeni ve Modern Metodlarla Ormanlarımızdan Reçine İstih-sali İmkanları. Orman Umum Müd. Yayınları, Sıra No: 142, Seri No: 12.
2. BERKEL, A. 1954: Çam Gövdelerini ve Kerestelerini Mavirenk Husule Getiren Mantarlara Karşı Nasıl Korumalıyız. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi Cilt 4, Sayı: 2, Seri: B.
3. BERKEL, A. 1957: Ekonomik Bir Faktör Olarak Reçine İstih-sali. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi Seri: B, Cilt: 7, S. 2
4. BERKEL, A. 1957: Kızılçamda (*Pinus brutia*) Teknolojik Araş-tırmalar. İ.Ü. Orm. Fak. Dergisi Cilt: 7, Seri: A, Sayı: 1.
5. BERKEL, A., BOZKURT, Y., GÖKER, Y. 1965: Çam Kerestelerini Mavirenk Mantarlarına Karşı Korunmasına Ait Bir Deneme. İ.Ü.Orm. Fak. Dergisi Cilt: 15, Seri: A, Sayı: 2.
6. BERKEL, A. 1970: Ağaç Malzeme Teknolojisi. İ.Ü. Orm. Fak. Yay. No: 117, C: 1.

7. BERKEL, A. 1972: Ağaç Malzeme Teknolojisi, İ.Ü. Orm. Fak. Yay. No: 183: C: II.
8. BERKEL, A. 1978: Kerestenin Doğal ve Hızlandırılmış Doğal Kurutulması Tekniği. İ.Ü. Orm. Fak. Yay. No: 266.
9. BOZKURT, Y. 1971: Önemli Bazı Ağaç Türleri Odunlarının Tanımı Teknolojik Özellikleri ve Kullanış Yerleri. İ. Ü. Orm. Fak. Yay. No: 177.
10. BOZKURT, Y., GÖKER, Y. 1981: Orman Ürünlerinden Faydalanma. İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 297.
11. BOZKURT, Y. 1982: Ağaç Teknolojisi. İ.Ü. Orm. Fak. Yayın No: 296.
12. CLEMENT, R. W. 1974: Modern Gum Naval Stores Methods. USDA. Forest Service General Technical Report SE-7.
13. ERTEN, P., TAŞKIN, O. 1985: Kızılcım (*Pinus brutia* Ten) Kabuklarında Tanen Miktarının Saptanmasına İlişkin Araştırmalar. Or. Arşt. Enst. Yay. Teknik Bülten Serisi No: 135.
14. ERTEN, P., ÖNAL, S. 1985: Ağaç Türlerimiz Odun ve Kabuklarının Kalori Değerlerinin Saptanmasına İlişkin Araştırmalar. Orm. Araşt. Enst. Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 147.
15. ERTEN, P., ÖNAL, S. 1985: Önemli Bazı Ağaç Türleri Tomruklarının Çeşitli Kimyasal Maddelerle Korunmasına İlişkin Araştırmalar. Orm. Araşt. Enst. Yay. Teknik Bülten Serisi No: 151.
16. ERTEN, P. 1986: Kızılcımın Çeşitli Yöntemlerle Emprenyesi. Orm. Arşt. Enst. Yay. Teknik Bülten Serisi No: 159.
17. GÖKSEL, E. 1981: Kızılcım Lif Morfolojisi ve Odunundan Sülfat

Selülozu Elde Etme Olanakları Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Orm. Fak. Der. Seri: A, V. 31, No: 1.

18. GÜRSU, İ. 1965: Kızılçamlarımızda Rasyonel Reçine İstihsal Metodu Üzerinde Araştırmalar. Orm. Arşt. Enst. Teknik Bülten No: 16.
19. GÜRSU, İ. 1966: Bük Araştırma Ormanında Asitli Reçine İstihsal Metodları ile Kızılçamlarda Yapılan Reçine İstihsal Araştırmaları. Orm. Arşt. Enst. Teknik Bülten No: 17.
20. GÜRSU, İ., ÖKTEM, E. 1975: Asli Ağaç Türlerinin Bıçkı Sanayiinde (Şerit ve Katrak Testerelede) Çap Kademelerine Göre Randımanlarının ve Artıklarının Saptanmasına İlişkin Araştırmalar. Orm. Arşt. Enst. Teknik Bülten Serisi: 70.
21. HUŞ, S. 1984: Ormanlarımız ve Reçine. Abojoli Matbaası, İzmir.
22. İLHAN, R., TAŞKIN, O., ERTEN, P. 1976: Mavirenk Oluşumunu Kimyasal Yoldan Önlemeye İlişkin Araştırmalar. Orm. Arşt. Enst. Yayınları Tek. Bülten Serisi No: 83.
23. İQBAL, M. S. 1978: More Efficient Resin Production From Pinus Roxburghii (chir pine). Pakistan Journal of Forestry, Vol: 28, No: 1.
24. Ormancılık Araştırma Enstitüsü: 1982. Temel Ağaçlarımızın Ürün Çeşidi. Orm. Arşt. Ens. Bülteni Haziran sayısı.
25. Orman Genel Müdürlüğü, 1982: Orman Ürünlerinin Üretim İşlerine Ait 161-A Sayılı Tebliğ.
26. ÖNAL, S., FERAH, O. 1986: Kızılçam Dipkütük ve Köklerinden Ekstraksiyon Metoduyla Reçine Üretimi Üzerine Araş-

ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ, 1985: Reçine Üretiminde
Önemli Konular. Araştırma Bülteni Sayı: Mayıs 1985.

SELİK, M. 1965: Kızılcam (*P. brutia* Ten.) da Reçine Teşekkülü
Salgılanması ve Bunlara Tesir Eden İç ve Dış Faktörler
Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı O.G.M. Yayını
Sıra No: 406, Seri No: 17.

TOPÇUOĞLU, A. 1971: Yurdumuzda Reçine Üretim Potansiyeli,
Üretim, Tüketim Miktarı ve Üretim Maliyeti Üzerine
Eleştirme. Orm. ve Av Dergisi Sayı: 9.

TOPÇUOĞLU, A. 1972: Türkiye Kızılcam Ormanlarında Ham Reçine
Üretimi. Orm. Gn. Md. Tek. Hab. Bült. Sayı: 41 (Mart).

YILDIRIM, E. 1979: Kızılcam Kabuğu ile İlgili Sevindirici Bir Haber ve
Kızılcam Kabuğunun Öyküsü. Orm. Müh. Dergisi. Sayı: 5.

tırmalar. Orm. Araşt. Enst. Yayınları Tek. Bülten Serisi No: 171.

27. ÖNAL, S. 1987: Bazı Uyarıcı Maddelerle Kızılçam ve Karaçamlar-
da Reçine Üretimi. (Yayımlanmadı).
28. ŞAD, H. C. 1976: Türkiye'de Reçine Üretimi Yapılan Ormanların
Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar. İ.Ü. Orm.
Fak. Yay. No: 214.

KONU İLE İLGİLİ DİĞER KAYNAKLAR

- ACAR, İ. 1984: Kızılçam (*P. brutia*), Karaçam (*P. nigra*), Fıstıkçamı
(*P. pinea*) Reçinelerinin Terebantın ve Kolofan Analizleri.
İ. Ü. Orm. Fak. Derg. B, Sayı: 1.
- AKKAYAN, C. 1983: Sarıçam, Kızılçam ile Doğu Kayını, Kavak,
Okalıptus Odunlarından Elde Edilen Selüloz Karışımları,
Özellikleri ve Kağıt Üretiminde Kullanılabilme Olanakları.
Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Orm. Fak. Derg. A, Sayı: 1.
- BERKEL, A., HUŞ, S. 1951: Türkiye Çam Türlerinden Kızılçam (*P.
brutia*) Ve Karaçam (*P. nigra* var. *Pallasiana*) Gövde
Odunu İçerisindeki Ham Terebantın Miktarları Ve Yayılışı
Hakkında Araştırmalar. İ.Ü. Orm. Fak. Der.A., Sayı: 1-2.
- GÜRSU, İ. 1959: Kızılçam Ormanlarımızda Reçine İstihali ile Tensil
Tekniği ve Gayelerimiz Ne Olmalıdır? Orman ve Av Dergisi
Sayı: 11.
- HUŞ, S. 1947: Reçine ve Sığlayağı Elde Etme Metotları. Orman
Genel Müdürlüğü Yayınları No: 36.
- OKAY, M. İ. 1940: Türkiye'de Kızılçam (*P. brutia*) Terebantını Üzerine
Araştırmalar. Y.Z.E. Çalışmaları, Sayı: 106.