

KAYIN TOMRUKLARINDA ARDAKLANMA VE ÇATLAMANIN ÖNLENMESİNE AİT BİR DENEME

Yazarlar :

Prof. Dr. Adnan BERKEL, Doçent Dr. Yılmaz BOZKURT

Asistan Yener GÖKER

(Orman Fakültesi Orman Mahsullerini
Değerlendirme Kürsüsü Çalışmalarından)

GİRİŞ

Çeşitli yapraklı ağaçlarda ve özellikle Kayında kesimden sonra tomrukların biçilip işlenmesine kadar, bilhassa ormanda ve depolarda bekleme esnasında, ekonomik bakımdan meydana gelen en önemli zararlar **ardaklanma** ve **çatlamadır**. F. Kollmann (1951) e göre Kayın odununda ardaklanma ile % 60 a kadar bir değer düşmesi görülmektedir. Ardaklanma yapraklı ağaçlardan Kayın, Akçağaç, Huş, Gürgen vb. gibi ağaçların odununda kesimden sonra meydana gelmektedir. Ardaklanma iki safhada olmaktadır. Bunlardan birisi **renk değişimi ve boğulma**, diğeri ise renk değişimi meydana gelen yerlerde şeritler halinde **beyaz çürüklük** teşekülüdür. Eskiden bu iki safha birbirinden ayırt edilmeksizin ardaklanmanın başlangıçtan itibaren ardak mantarlarının etkisi ile meydana geldiği zannedilmekte idi. H. Zycha (1948) yaptığı araştırmalarla ardaklanmanın birinci safhası olan renk değişimi ve boğulmanın ardak mantarları etkisi ile meydana gelmediğini, ikinci safha olan beyaz çürüklüğün ise mantarlar tarafından oluşturulduğunu ortaya çıkarmıştır. Kış veya kış sonunda kesilen ağaçlarda kesimden sonra gövde ve tomruklarda ilkbahar sonlarına doğru başlamak ve yaz süresince devam etmek üzere enine kesitlerden itibaren içeriye doğru düzensiz, dil şeklinde ve gövde içerisine doğru ilerlemek suretiyle, gri, grimsi kahverenkli veya kahverenkli bir renk değişimi görülmektedir. (Mayer - Wegelin 1932, 1950, 1953, E. Jahn 1932 ve H. Zycha 1948).

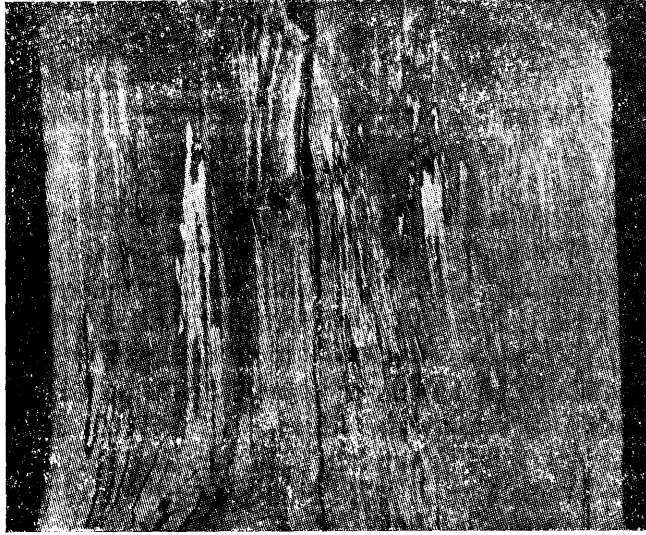
Ardaklanmanın birinci safhası olan renk değişimi ve boğulma safhasında, kesimden sonra hemen ölmeyen ve uzunca bir zaman canlı olarak kalan paranzim hücreleri kırmızı yürek teşekkülâtının dış tarafında bulunan Diri odunda traheeler içerisine doğru uzanan «Tül'ler» teşkil ederler. Başkaca, öz ışınları paranzimi ve boyuna paranzimlerle libriform lifleri civarındaki paranzimler içerisine kahverenkli öz odun maddeleri yerleşir. (H. Zycha 1948, H. v. Pechmann 1951). Tül teşekkülâtı odunda kuruma ile su kaybı dolayısıyla hücreler içersine bir miktar oksijenin girmesiyle odun rutubetinin % 35 - 75 arasında bulunduğu kısımlarda meydana gelmektedir. Bu kısımlarda «Tül» teşekkülâtı ile birlikte paranzim hücreleri muhtevasının oksidasyonu sonucu renk değişimi de oluşmaktadır. Kurumanın yavaş gidişi tüllerin ve renk değişiminin entansif bir şekilde, hızlı gidişi ise daha az ve seyrek meydana gelmesine sebep olmaktadır. Böylece, ardaklanmada renk değişimi ve tül teşekkülâtı tamamen mantarların etkisi dışında meydana gelen bir olaydır. Yaz sonlarında birinci safhayı takip eden ikinci safhada ise renk değişimi görülen kısımlarda ardak mantarlarının etkisi ile evvelâ beyaz lekeler ve beyaz şeritler ve nihayet yaygın halde beyaz çürüklük husule gelmektedir. Bu suretle Kayın odununda Kırmızı yürek dışındaki açık renkli odun kısmı tamamen ardaklanma gösterebilmekte ve bu ardaklanma enine kesitlerden dil şeklinde gövde içersine girmektedir. (Resim 1 ve 2). Keza kabu-



Resim 1 : Ardakların Kayın tomruğunun enine kesitinden düzensiz dil şeklinde gövde içersine doğru yayılışı.

ğün zedelendiği yerlerde veya kabuğu tamamen dökülmüş tomruklarda ardaklanmanın çevreden içeriye doğru girdiği müşahade edilmektedir. Beyaz çürüklüğün başlangıç ve ilerlemiş durumu esas ardaklanma safhasını teşkil etmektedir.

Ardaklanmaya sebep olan mantarlar çok çeşitli olup bunların en önemlileri : **Stereum purpureum** Pers., **Hypoxylon coccineum** Bull., **Bispora monilloides** Corda, **Tremella faginea**, çeşitli **Polyporus** türleri ve özellikle **Polyporus vaporarius**, **Polyporus adustus**, **Schizophyllum commune** Fr., **Coryne sarcoides**, **Xylaria hypoxylon** (L.), Grév., **Stereum**



Resim 2: Ardaklanmış bir Kayın tomruğunun boyuna kesitl.

hirsutum, **Polystictus hirsutus** ve **Polystictus versicolor**.

Ardak mantarları evvelâ destek doku hücreleri (lif traheidleri ve lib-riform lifleri) nin lümeden itibaren sekonder çeperini ve sonra orta lamel'e doğru diğer kısmını tahrip eder. Diğer çürüklük yapan mantarlarda, öz ışınları mantarlar tarafından en evvel tahrip edildiği halde ardak mantarlarında öz ışınları ve kuvvetli bir şekilde odunlaşmış olan trahee çeperleri beyaz çürüklüğün son safhalarına kadar önemli miktarda tahrip edilmeden kalmaktadır. Buna karşılık destek doku hücreleri gittikçe daha fazla tahrip edilmekte ve nihayet ya tamamen yok edilmekte veya hut yalnız orta lamel kalmaktadır.

Açıkta, direkt güneş etkisi altında ardaklanma, meşçere içersinde gölgelik yerlere nazaran daha çabuk ilerlemekte ve daha kuvvetli olmaktadır. Ardaklanma kuru ve sıcak aylarca, serin ve yağmurlu yazlara nazaran daha çabuk ve şiddetli olmaktadır. Liflere dik yönde liflere paralel yöne nazaran çok daha yavaş ilerler. Serin bir ilkbahar ardaklanmayı yavaşlatıcı bir etki yapmakta, buna karşılık ilkbaharın ve sıcaklığın erken başlaması ardaklanmanın başlamasını ve gidişini hızlandırmaktadır. Yazın kesilen Kayınlarda ardaklanma genel olarak çok hızlı ilerler. Kabuk-

lu Kayın tomrukları bir yaz esnasında 3 - 4 ay içersinde tamamen ardaklanmış bir duruma gelebilmektedir.

Ardaklanmanın odunun özellikleri üzerine etkisi

Ardaklanmanın birinci safhasında meydana gelen gövde veya tomrukların enine kesitlerinden içeriye doğru dil şeklinde olmak üzere uzanan yeknesak kahverenkli bir renk teşekkülünün mantarlar ile ilişkisi olmadığından odunun fiziksel ve mekanik özellikleri yani Özgül ağırlık, direnç ve işlenmesi üzerine hiçbir etkisi bulunmamaktadır. Ancak, ağaç malzemenin tabii renginin değişmesi dolayısıyla bu olay bir güzellik kusuru sayılmaktadır. Örneğin, Kontrplakların dış kapak soyma kaplama levhalarında görünüşü bozan bir kusurdur. Kayında tomrukların keresteye biçilmesinden sonra yapılan tekniğine uygun bir buharlama ile renk değişimi gösteren kısımlardaki kahverenkli görünüş oksidasyon dolayısıyla genel rengin kırmızımsı kahverenkli bir hal alarak koyulaşmasıyla hafifletilebilmekte ve yeknesaklaştırılabilmektedir. Bununla beraber buharlamada bu bakımdan iyi bir sonuç elde edilebilmesi için kereste mümkün mertebe taze halde olmalı ve ağacın kesimiyle biçilme ve buharlanması arasında uzun bir süre geçmemelidir.

Ardaklanmanın birinci safhası olan yeknesak kahverenkli renk teşekkülü ile birlikte odunda meydana gelen ve **boğulma** adı verilen olay ise çok mahzurlu olup, traheelerin içersinin tüllerle tıkanması dolayısıyla odunun emprenye edilebilme kabiliyetini azaltmakta, düzensiz bir hale getirmekte ve güçlük yaratmaktadır. Boğulma olayında traheeler içersinde meydana gelen tüller hernekadar Kayın odununun kırmızı yüreği içersindeki tüller kadar büyük değilse de, çok yoğun bir şekilde olması, odunun yüksek basınçlı kazanlarda dahi emprenye edilmesini imkânsız hale getirebilmektedir. Böylece özellikle Demir yolu traverslerinde kullanılan'acak Kayın odununun boğulma ve ardaklanma göstermemesi gerekmektedir.

Ardaklanmanın ikinci safhasının başlangıcında yeknesak kahverenkli ve tomruğun enine kesitlerinden içeriye doğru dil şeklinde uzanan renk değişimi üzerinde tanınabilecek bir şeritlilik meydana geldiği zaman özgül ağırlık hiç, basınç direnci hemen hemen hiç, dinamik eğilme direnci ise çok az miktarda bir azalma göstermektedir. Sonraları, başlangıçta kahverengi zemin üzerinde beyaz çürüklük lekeleri meydana gelmekte ve bu lekeler daha sonra liflere paralel yönde şeritler halinde yayılmakta ve beyaz çürüklüğün ileri safhalarına kadar ilerlemektedir. Ardaklanmanın direnç azalması üzerine yaptığı etki beyaz çürüklüğün ilerleme derecesine göre gittikçe artmaktadır. Beyaz çürüklüğün ilerlemesiyle dinamik

eğilme direncinde kuvvetli, buna karşılık basınç direncinde ise daha yavaş bir azalma görülmektedir. F. Kollmann (1950) a göre ardaklanmanın derecesiyle ilgili olarak statik direnç değerlerinde % 30 a kadar, dinamik eğilme direncinde ise ardaklanmanın başlangıç safhalarında ve az miktardaki ardaklamalarda dahi % 70 e kadar bir azalma meydana gelmektedir. Mayer - Wegelin (1953) e göre beyaz çürüklük enine kesitin 2/3 ünü kapladığı takdirde liflere paralel basınç direncinde, sağlam oduna nazaran % 10 dan fazla bir azalma, buna karşılık beyaz çürüklüğün enine kesitin 1/3 ünü kapladığı durumda ise dinamik eğilme direncinde % 50 den fazla bir azalma meydana gelmektedir. **Fagus sylvatica**'da sağlam ve normal Kayın ağacında, ortalama hava kurusu özgül ağırlık $r_{12} = 0,690 \text{ gr/cm}^3$ kabul edildiği takdirde, beyaz çürüklüğün enine kesiti % 100 kaplaması ve hava kurusu özgül ağırlığın $0,594 \text{ gr/cm}^3$ e düşmesi halinde liflere paralel basınç direncinde, sağlam oduna nazaran % 10 dan fazla bir azalma, buna karşılık beyaz çürüklüğün enine kesitin 1/3 ünü kapladığı durumda ise dinamik eğilme direncinde % 50 den fazla bir azalma meydana gelmektedir. **Fagus sylvatica**'da sağlam ve normal Kayın ağacında, ortalama hava kurusu Özgül ağırlık $r_{12} = 0,690 \text{ gr/cm}^3$ kabul edildiği takdirde, beyaz çürüklüğün enine kesiti % 100 kaplaması ve hava kurusu Özgül ağırlığın $0,594 \text{ gr/cm}^3$ e düşmesi halinde, liflere paralel basınç direnci 580 kg/cm^2 den 451 kg/cm^2 ye inmekte, dinamik eğilme direncinde ise $0,85 \text{ kgm/cm}^2$ den $0,18 \text{ kgm/cm}^2$ ye düşmektedir. Beyaz çürüklük ilerledikçe ve hücre çeperleri tahrip edilerek inceldikçe odunun özgül ağırlığı azalmakta ve bununla birlikte direnç değerlerinde de bir azalma görülmektedir. Bu suretle ardaklanmanın ilerleme derecesinin tesbitinde en iyi ölçü mantarların hücre çeperini tahrip etmesiyle gittikçe azalan özgül ağırlıktır.

Ardak mantarları tarafından hücre çeperinin tahrip edilerek inceltmesi ile dinamik eğilme direnci basınç direncine nazaran daha fazla bir azalma göstermektedir. Zira ince çeperli olan yapraklı ağaç türleri odunlarında da esasen dinamik eğilme direnci, kalın çeperlilere nazaran daha düşüktür (F. Kollmann, 1951). Ardak mantarlarının tahribatı odun içersinde kümeler halinde ilerlediğinden bu durum, şok şeklindeki etkilere karşı koyma gücünü azaltmakta ve bu küme şeklindeki tahribatın etkisi malzeme içersine açılmış kertik şeklindeki oyuklara eşit bulunmaktadır. İşte bu hal özellikle dinamik eğilme direnci ile çekme direncinin daha fazla azalmasına sebep olmaktadır.

Ardaklanmayı ve çatlamayı önleyici tedbirler

Ardaklanmayı önleyici tedbirlerden birincisi kış kesimlerinin uygulanması ve tomrukların ormandan mümkün merteye çabuk çıkarılarak

biçilmesi ve havadar bir şekilde istif edilmesidir. Yazın kesilen, ormanda veya depolarda bekletilen gövdeler özellikle hızlı bir şekilde ardaklanma gösterirler. Ormanda bekletilme zorunluğu bulunan hallerde tomrukların otları, yosunları ihtiva etmeyen kuru ve gölge yerlere çekilmesi faydalıdır. En emin korunma şekillerinden birisi tomrukların bu maksatla tesis edilmiş, tomruk havuzlarında ve su içersinde muhafazasıdır. Su içersinde mantarların gelişmesi için gerekli hava bulunmadığından ağaç malzeme her türlü mantar etkilerinden korunmuş olur. Ancak bu tesisler pahalıya malolmaktadır. Dikkat edilecek diğer bir husus ise tomrukların ardaklanma başlamadan su içersine atılmasının sağlanmasıdır. Keza tomruk depolarında devamlı su püskürtme (sun'î yağmurlama tesisatı) tomrukların taze haldeki rutubet derecesinin muhafazası bakımından iyi bir koruma tedbiridir. Diğer bir koruma şekli ise çeşitli koruyucu maddelerin kullanılmasıdır. Pratikte ardaklanmaya karşı koruyucu çeşitli maddelerin enine kesitlere ve kabuğun zedelendiği yerlere sürülmesi geniş ölçüde uygulanmakta ve iyi sonuçlar vermektedir. Ancak bu hususta kullanılacak maddenin kesimden sonra vakit geçirmeden enine kesitlere sürülmesi gerekmektedir. Koruyucu maddenin sürülmesi yağmursuz havada ve fırça ile veya püskürtmek suretiyle yapılmakta ve kesitlerdeki yabancı maddeler daha evvel temizlenmektedir. Bu maddelerin içersinde aynı zamanda kurumayı önleyici bir maddenin bulunması faydalı görülmektedir. Pratikte kullanılan ve ardaklanmayı önleyici koruyucu maddelerin en önemlileri 1) Immutol «B», 2) Wolmanol - Buchenschutz, 3) Xylamon ASR ve 4) Basileum V.S. dir.

Çatlamaya karşı enine kesitlere sürülen koruyucu maddelerin en önemlileri ise şunlardır: 1) 0,5 kg deri tutkalı, 5 litre su, 1,5 litre sönmüş kireç bulamacı karışımı, 2) 1 litre cam suyu (Sodyum silikat), 10 litre sönmüş kireç bulamacı ve su ile hazırlanan karışım, 3) % 85 Maden kömürü zifti ve % 15 petrol asfaltının ısıtılması ile elde olunan karışımın sıcak halde sürülmesi, 4) 60 - 70 derecede eriyen parafinin eritilerek sürülmesi ve 5) Petrolden elde olunan mumun eritildikten sonra bir film tabakası kalınlığında pülverize edilmesi. Bundan başka çatlamaya karşı alınacak diğer tedbirler ise Kış kesiminin uygulanması, kesimden sonra gövde ve tomrukların gölge yerlere çekilmesi, kuvvetli rüzgârlara maruz yerlerden kaçınma, gövdelerin mümkün mertebe uzun bırakılması, kesimden sonra ağacın dalları ve yaprakları ile birkaç hafta bekletilerek kurumaya terk edilmesi vb. dir.

Kayında Ardaklama ve çatlamanın önlemesine ait denemelerin maksadı

Memleketimiz, Kayın ormanlarının genel orman yüzölçümündeki iş-tirak oranı % 8,5 dur. Ortalama olarak yıllık Kayın tomruk ve Maden di-reği istihsal miktarı 350 000 m³ civarında bulunmaktadır. Doğu Kayını (Fagus orientalis Lypsky) teknolojik özellikleri iyi olan bir ağaç türü olup çok geniş kullanım imkânlarını haizdir. Özellikle Kayınlarımızın en geniş kullanım yerleri ; Kayın kerestesi ve parke imalâtı, travers ve Kont-plâk ile Maden direğidir.

Memleketimizde çoğunlukla orman yollarının kış mevsiminde trans-porta elverişli bulunmaması zorunluğu dolayısıyla yaz kesimleri uygu-lanmakta ve bu kesimlerden en fazla zarar gören ağaç türü Kayın olmak-tadır. Daha önce belirtildiği gibi Kayın mantar enfeksiyonlarına ve çürü-meye karşı çok hassas bir ağaç türü olup yaz kesimlerinden sonra çeşit-li ardak mantarlarının istilâsına uğramakta ve bir kaç ay içersinde or-manda veya depolarda önemli miktarda ardaklanarak kullanım değerini büyük ölçüde kaybetmektedir. Bu suretle meydana gelen ekonomik ka-yıp çok büyüktür. Memleketimiz, kerestelik tomruklarından, Kontrplâk endüstrisinde, Demir Yolu Traverslerinde, Maden direklerinde bu bakı-mdan çok önemli mahzurlar doğmaktadır. Kerestelik tomrukların ardak-lanması ile bu tomruklardan elde edilen kerestenin kalitesi ve değeri bü-yük ölçüde düşmektedir. Kontrplâk endüstrisinin başlıca ham maddesi-ni teşkil eden Kayın tomrukları çoğunlukla ardaklanmış bulunmakta ve bunlardan imâl edilen kontrplâklar ardaklı soyma levhaların konoplâ-ğın iç kısımlarına gizlenmesi ve hatta kapak levhalarında kullanılması dolayısıyla mekanik özellikleri düşük evsafa bulunmaktadır. Böylece Kontrplâk endüstrisinde en yüksek kalite sınıfı olan 1. sınıf mala hemen hemen rastlanmamaktadır.

Kayın traverslerinde ise ardaklanmanın mahzurlu etkileri iki türlü olup, ardaklanmanın birinci safhası olan boğulma olayında traheeler içe-risinde meydana gelen tül teşekülâtı dolayısıyla yeter derecede empren-ye edilememesi, ikincisi safhasında ise ardak mantarlarının tahribatı so-nucu direnç özelliklerinin düşmesidir.

Maden ocaklarında emprenye edilmeden kullanılan Kayın maden di-reklerinde ise ocaklar içersinde ısı ve rutubet şartlarının ardak mantar-larının gelişmesine çok elverişli olması dolayısıyla bu kullanım yerinde ağaç malzeme çok kısa zamanda direnç özelliklerini kaybetmekte ve bö-yüce malzemenin israfına yol açmaktadır.

Kayında ardaklanmadan başka en önemli diğer bir mahzur ise bu ağacın fazla miktarda çatlamaya elverişli oluşudur. Burada memleketimizde uygulanan yaz kesimlerinin de rolü büyük olmaktadır. Enine kesitlerden derin bir şekilde tomruk içersine doğru ilerleyen çatlaklar kullanış imkânlarını azaltmakla, odun kaybına meydan verdiği gibi, aynı zamanda bu çatlamlar ardak mantarlarının tomruğun derinliklerine girmesini kolaylaştırıcı bir etki yapmakta ve böylece ardaklanmanın hızı ve yayılışı artmaktadır.

Orman işletmelerimizde ardaklanma ve çatlamayı önleme bakımından alınan en esaslı tedbirlerden olmak üzere tesis edilen tomruk havuzlarında Kayın tomruklarının su içersinde depo edilmesi ve Kereste Fabrikaları tomruk depolarında tomruklar üzerine devamlı su püskürtülmek suretiyle taze halin muhafazası tedbirleri yer yer uygulanmaktadır. Bu tedbirler esaslı olmakla beraber, bunlardan özellikle tomruk havuzlarının tesis masrafı yüksek bulunmakta, örneğin 2000 m³ tomruk alabilecek bir havuzun tesisi için ortalama olarak 150 000 TL. masrafa ihtiyaç bulunmaktadır. Başkaca işletme masrafları ile tomruk havuzlarına boşaltma ve yükleme masrafları da ayrıca önemli bir yer almaktadır. Bunun dışında kesimden sonra derhal su içersinde muhafaza edilmediği takdirde arada geçen zaman zarfından tomruklar ardak mantarları tarafından enfekte edilebilmekte veya bir miktar ardaklanmış tomruklar havuza girmektedir. Su püskürtme tesisleri ise ancak Kereste Fabrikası depolarında uygulanabilmektedir. Kesimle Kereste Fabrikası tomruk deposuna nakledilme arasında geçen süre içersinde tomrukların ardaklanma ihtimali, bu koruma metodunda da mevcut bulunmaktadır. Buna karşılık ormanda hemen kesimden sonra ardaklanmaya karşı koruyucu maddelerin tomruk başlarında ve kabuğun zedelendiği yerlere sürülmesi pratik, basit, ucuz ve daha emniyetli bir koruma metodu teşkil etmektedir. Çatlamanın ardaklanmanın tomruk içersine doğru ilerlemesi üzerine önemli etkisi dolayısıyla ardaklanmayı önleyici maddeden başka aynı zamanda çatlamayı engelleyici bir maddenin de kullanılması gerekli bulunmaktadır.

Daha önce belirtilmiş bulunan ve büyük ekonomik kayıplara yol açan Kayınlarımızdaki ardaklanma ve çatlamanın önlenmesi maksadıyla Belgrad Örnek Orman İşletmesinde bu bakımdan denemeler yapılmış ve başarılı sonuçlar elde olunmuştur.

Deneme Materyâli ve Metod

Denemeler için Belgrad Örnek Orman İşletmesinden boyları 2 - 4 m. kabuksuz orta çapları 30 - 50 cm arasında olan 18 adet Doğu Kayını de-

neme tomruğu alınmıştır. Bu tomruklar kesimden hemen sonra taze halde denemeye tabi tutulmuştur. Tomruklardan 9 tanesi orman içinde gölgelik bir ortama ve doğrudan doğruya orman toprağı üzerine yerleştirilmiş, bunlardan 3 adedi hiçbir muameleye tâbi tutulmaksızın tabii bir şekilde bırakılmış, diğer üç adet tomruğun enine kesitlerine ve kabuğun düşmüş bulunduğu yerlere % 4 lük Immutol «B» ardak önleyici maddesi pülverize edilmiştir. Geri kalan diğer 3 tomruğun enine kesitlerine ve kabuğun düşmüş bulunduğu yerlere evvelâ % 4 lük Immutol «B» ardak önleyici maddesi ve bunun üzerine % 85 maden kömürü zifti ve % 15 petrol asfaltının ısıtılması ile elde olunan sıcak haldeki karışım bir fırça yardımı ile 1 - 2 mm lik bir kalınlıkta bir tabaka teşkil edecek şekilde sürülmüştür (Resim 3).



Resim 3: Ardaklama ve çatlamaı önleme bakımından yapılan denemelerde ormandaki denemeler için kullanılmış Kayın deneme tomruklarından bir kısım.

desi püskürtülmüş, geriye kalan diğer 3 adet tomruğun enine kesitleri ve kabuğun düşmüş olduğu yerlerine ise evvelâ % 4 lük Immutol «B» ve sonra bunun üzerine ayrıca % 85 maden kömürü zifti ve % 15 petrol asfaltının ısıtılması ile elde edilen karışım sıcak halde bir fırça yardımı ile yeterli kalınlıkta sürülmüştür.

Denemelere 2.6.1965 tarihinde başlanmış ve 20.10.1965 tarihine kadar olmak üzere 4 ay 18 gün devam ettirilmiştir.

Denemelerde ardaklanmayı önleyici olarak kullanılan Immutol «B» maddesinin özellikleri ve uygulama şekli

Immutol «B» su içersinde kolaylıkla eriyen koruyucu bir madde olup

Belgrad Örnek Orman İşletmesi Bentler Bölgesi Tomruk deposuna nakledilen ve orada güneşli bir ortama istif edilen 9 adet Kayın deneme tomruğundan ise 3 ü hiçbir işleme tâbi tutulmayarak tabii şekilde bırakılmış, diğer 3 ünün enine kesitleri ve kabuğun zedelenmiş olduğu kısımlar üzerine yalnız % 4 lük Immutol «B» ardak önleyici mad-

kesimden sonra kurumakta olan tomrukların ardaklanmaya çürüklük-
lere ve böceklere karşı korunması için uygulanmaktadır. Bu maddenin
koruyucu etkisini yapabilmesi için % 4 lük bu çözeltinin kullanılması ge-
rekmetedir.

Immutol «B» esas itibariyle toz halinde olan renksiz bir madde ise
de bununla muamele edilen ağaç malzemenin belli olabilmesi için içeri-
sine kırmızı renkli bir boya ilâve edilmiştir. Immutol «B» nin % 4 lük
bir çözeltisinin 20° C de cam elektrotlarla bir pH değeri tayin edildiğinde
bu değer 8,5 dan aşağı ve 9,5 dan yukarı bulunmamalıdır. Çözelti suda
erimiyen kısmın bu maddenin tam kuru ağırlığına oranı % 0,15 i geçme-
melidir. Bu koruyucu madde hem mantarlara, hem de böceklere karşı
odunu koruyabilmekte ve pratikte uzun zamandan beri kullanılmaktadır.

Bu maddenin bileşiminde Fluor - Krom - Arsenat - Dinitrophenol bu-
lunmaktadır.

% 4 lük Immutol «B» çözeltisi tomrukların enine kesitlerine ve ka-
buğun düştüğü yerlere püskürtme veya fırça ile sürülme suretiyle uygu-
lanmaktadır. Bu koruyucu madde aynı zamanda kerestenin biçilmesin-
den sonra çözelti içersine daldırılması suretiyle de kullanılabilir. Kurumakta olan kereste istiflerinin bir dam ile örtülmesi koruyucu mad-
denin yağmur suları tarafından yıkanmasını önlemektedir. Ormanda tom-
ruklara uygulanmasında yağmurdan hemen sonra tekrar püskürtülmesi
veya sürülmesi suretiyle tekrarlanmalıdır. 300 m² lik bir yüzey için 100
litre % 4 Immutol «B» çözeltisi sarfedilmektedir.

Bu denemenin özelliği Kayın tomruklarını ardaklanmaya karşı ko-
ruyan Immutol «B» maddesinin sürülmesinden başka aynı zamanda eni-
ne kesitlerden ve kabuğun düştüğü yerlerden kurumayı, çatlamayı ve bu
maddenin yağmur suları vasıtasıyla yıkanmasını önlemek üzere ayrıca
ikinci bir koruyucu maddenin yani zift ve asfalt karışımının da tatbiki
ile daha esaslı bir korumanın sağlanmış olmasıdır.

Immutol «B» maddesi İngilterede Hickson and Welch (Holdings)
Ltd. firması mamülü olup Türkiyede de imâl edilmektedir.

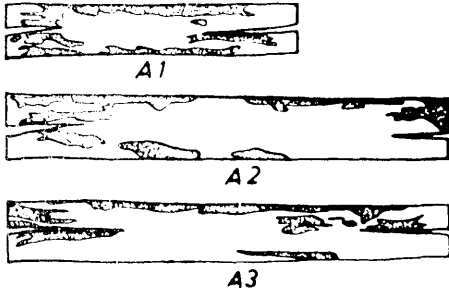
Denemelerin uygulanması

Orman içinde ve depoda deneme tomrukları devamlı bir şekilde mü-
şahade altında bulundurulmuştur. Haftada bir yapılan müşahedelerde ar-
daklanmanın dışarıdan görülebilen gidişi çatlamaların başlaması ve iler-
leyişi, kabukların güneş ve ısı etkisi ile düşmesi takip edilerek herbir
tomruk için ayrı notlar tutulmuştur. Başkaca yağmurdan sonra ve ka-
buklar düştükçe açılan odun yüzeyine Immutol «B» çözeltisi sürülmüş-
tür.

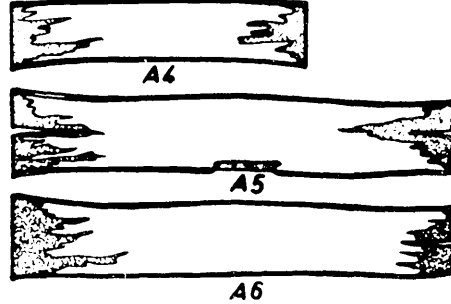
ARDAKLANMA VE ÇATLAMAYA KARŞI KAYIN TOMRUKLARININ KORUNMASI

TABİİ HALDEKİ TOMRUKLAR

Depoda

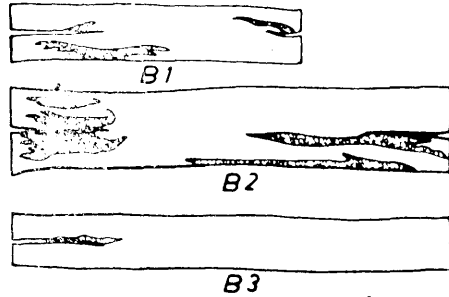


Ormanda

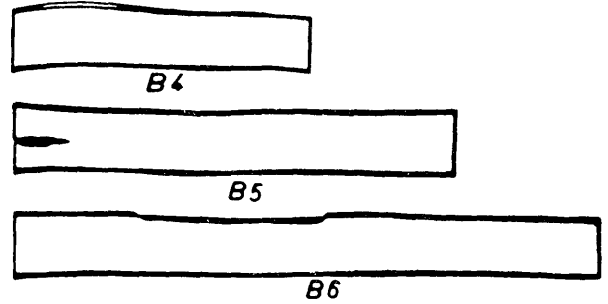


„IMMUTOL B„ SÜRÜLMÜŞ TOMRUKLAR

Depoda

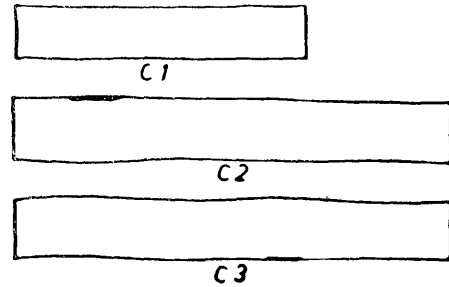


Ormanda

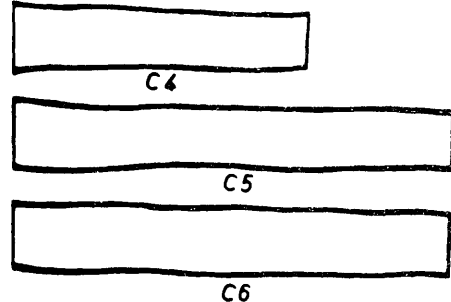


„IMMUTOL B„+ ZİFT VE ASFALT SÜRÜLMÜŞ TOMRUKLAR

Depoda



Ormanda



Resim 4: Ardaklanma ve çatlama karşı Kayın tomruklarının korunmasına ait yapılmış olan denemeler sonunda ormanda ve depoda yaklaşık olarak 4,5 ay bekletilmiş deneme tomruklarının ardaklanma ve çatlama durumları (Ölçek 1/50).

Denemelerin sonunda gerek ormanda, gerekse depoda bekletilmiş olan deneme tomruklarının herbirinden özden geçmek üzere ortadan ve tomruk boyunca 3 cm kalınlığında 2 şer adet tahta biçilmiştir. Bu tahtalardan birer tanesi ardaklanmanın tomruk içersindeki yayılışını tesbit etmek üzere kullanılmış ve ardaklı kısımların sınırları belirtilerek buradan ölçekle temsili olarak (Resim 4) de görüldüğü gibi çizilmiştir. Her bir tomruktan alınan ikinci tahta denemelerde Immutol «B» koruyucu maddesi üzerine sürülmüş bulunan zift ve asfalt karışımı tabakasının tomrukların kuruması üzerine ne derecede önleyici bir etki yaptığını anlamak ve her bir tomruk içersindeki yüzde su miktarlarının dağılışını göstermek amacıyla kullanılmıştır.

Denemelerin sonuçları

1) Tabii halde ve hiçbir muameleye tabi tutulmadan ormanda ve depoda 2.6.1965 tarihinden 20.10.1965 tarihine kadar bekletilmiş olan kayın deneme tomruklarında yapılan devamlı incelemeler sonuna aşağıdaki hususlar tesbit olunmuştur :

Depodaki deneme tomruklarında denemenin başlangıcından 15-20 gün sonra kuvvetli güneş ışınları ve ısı etkisiyle tomrukların kabukları çatlamaya ve yer yer dökülmeye başlamıştır. Bu hal çevre çatlaklarının meydana gelmesine ve çevredeki kurumanın düzensiz bir şekilde gidişine yol açmıştır. Ayrıca bu tomruklarda enine kesitten içeriye doğru kuvvetli öz ve çevre çatlaklarının meydana geldiği de müşahade edilmiştir. Bu durumdaki tomruklarda ardaklanma kabuğun düzensiz olarak dökülmesi ve aynı zamanda enine kesitlerin hızlı kuruması sebebiyle mantarların daha ziyade meydana gelen çatlaklar yardımı ile derine giderek iç kısımlara doğru ardaklanmalar husule getirdiği görülmüştür. Böylece tomruklar içersinde ardaklanmanın ilerleyişi orman içersinde bekletilen tomruklardakilere nazaran düzensiz bir hal almış bulunmaktadır.

Ormandaki deneme tomruklarında ormanın gölgeleyici etkisi ve ısının daha az oluşu dolayısıyla kabuklar dökülmiyerek tomruklar üzerinde kalmış ve çevre çatlaklarının meydana gelmesini önlemiştir. Böylece kabuğun ardak mantarları enfeksiyonuna karşı kuvvetli koruyucu etkisi dolayısıyla kabuğun bulunduğu yerlerden ardak mantarlarının içeriye giremediği, ancak kabuğun zedelenerek düştüğü kısımlarda çevreden içeriye girdiği görülmüştür. Burada tomruklar üzerindeki kabuğun, ardaklanmanın çevreden içeriye doğru girmesi bakımından çok önemli koruyucu bir etki yaptığı meydana çıkmaktadır. Ormandaki kabuklu tomruk-

larda ardaklanma esas itibariyle enine kesit yüzeylerinden tomruk içersine doğru düzensiz ve dil şeklinde ilerlemektedir. Enine kesitlerde 2 - 2,5 ay sonra meydana gelen çatlamlar ardak mantarlarının tomruk içersine daha hızlı bir şekilde yayılmasını kolaylaştırmaktadır. Denemelerin başlama tarihinden yaklaşık olarak 2,5 ay sonra enine kesitler üzerinde beyaz çürüklük lekeleri belirdiği müşahede edilmiştir (Resim 5). Denemeler sonunda tomrukların biçilmesiyle ardaklanmanın enine kesitlerinden itibaren tomruğun içersine doğru yayılma derinliği tesbit olunmuş ve bu derinliğin denemelerin devam ettiği 4,5 aylık bir süre içerisinde en fazla 80 cm olduğu görülmüştür. (Resim 4).



Resim 5 : Tabii halde ormanda bekletilen bir Kayın deneme tomruğunda 2,5 ay sonra enine kesitte beyaz çürüklük lekelerinin meydana gelişi.

2) Ormanda ve depoda yalnız ardaklanmaya karşı koruyucu Immutol «B» maddesinin enine kesitlere ve kabuğun düştüğü kısımlara püskürtülmesi suretiyle korunmuş tomruklarda aşağıdaki müşahedeler yapılmıştır :

Depodaki deneme tomruklarında güneş ısı etkisi ile 15 -20 gün sonra kabuklar çatlamaya ve dökülmeye başlamış ve vakit geçirmeksizin tomruğun bütün çevre yüzeylerine % 4 lük Immutol «B» koruyucu maddesi püskürtülmek suretiyle kabuk tabakasının ardak mantarlarına karşı koruyucu etkisi yerine Immutol «B» nin faydalanılma yoluna gidilmiştir. Fakat kabukların düzensiz bir şekilde dökülmesi ve çevredeki rutubetin düzensiz oluşu ve bazı kısımlarda mantarların gelişebilmesi için uygun rutubet şartlarının bulunması ve meydana gelen çevre çatlakları dolayısıyla koruyucu maddenin püskürtülmesine rağmen çevrede yer yer bazı ardaklanmalar müşahede edilmiştir. Enine kesitlere koruyucu madde püskürtülmüş olması dolayısıyla ardak mantarları özellikle enine kesitlerden içeriye derine giden çatlaklardan girerek tomruğun iç kısımlarına doğru yayılmış, ardaklanma ve çürümelere sebebiyet vermiştir. Böylece yalnız Immutol «B» ardak koruyucu maddesinin enine kesitlere sürülme-

siyle iyi bir korunma sağlanamamakta ve çatlaklarını önleyici Zift + Asfalt karışımının da sürülmesi gerekmektedir. (Resim 6) Yalnız Immutel «B» sürülmüş bir deneme tomruğunda kuvvetli çatlakların meydana geldiğini göstermektedir.



Resim 6 : Depoda tabii halde 4,5 ay müddetle bırakılan bir Kayın deneme tomruğunda kuvvetli öz ve çevre çatlaklarının meydana gelişini ve kabuğun dökülmesini.



Resim 7 : Kayın deneme tomruklarının ormanda bekletilmesi esnasında tabii haldeki tomruktaki enine kesitte beyaz çürüklük lekelerinin meydana gelmesi (soldaki tomruk). Enine kesitlerine %4 lük Immutel «B» koruyucu maddesi sürülmüş bulunan bir Kayın deneme tomruğunda aynı süre içerisinde ardaklanma görülmemesi (sağdaki tomruk).

rın meydana geldiği yerlerden tomruk içersine az miktarda girebilmiştir. (Resim 7) ormanda tabii halde ve enine kesitlere Immutel «B» sü-

Ormandaki deneme tomruklarında kabuklar daha evvel zedelenecek kısımlar hariç dökülmeden yüzeyde kalmış ve ardaklanmaya karşı koruyucu etkisini yapmıştır. Kabuğun zedelendiği yerlere Immutel «B» koruyucu maddesi sürülmüş bulunmasına rağmen bu kısımlarda çok sathi bir ardaklanma görülmesi, kabuğun bulunmaması ve kuruma dolayısıyla meydana gelen ince çatlaklardan mantarların sathi olarak içeriye girebildiğini göstermiştir. Tomrukların enine kesitlerinden koruyucu maddenin bulunması dolayısıyla ardaklanma ancak çatlaklıkların

rülmüş iki deneme tomruğunu göstermektedir. Soldaki tabii halde bulunan tomruk enine kesitinde ardaklanmanın başladığı görüldüğü halde, sağda bulunan ve enine kesitlerine Immutol «B» sürülmüş tomrukta ise hiç bir ardaklanma belirtisi görülmemektedir.

3) Deneme tomruklarından enine kesitlerine Immutol «B» koruyucu maddesi ve bunun üzerine kurumaya ve çatlama karşı koruyucu Zift ve Asfalt karışımı sürülmüş olanlarda ormanda ve depoda yapılan devamlı incelemelerde aşağıdaki hususlar tesbit olunmuştur :

Depodaki tomruklarda enine kesitlere ardaklanmaya karşı koruyan Immutol «B» maddesinden başka Zift ve Asfalt karışımı sürülmüş bulunduğundan, bu tomruklarda kurumunun gidişi çok daha yavaş olmuştur. Direkt girmesi etkisiyle bu tomruklarda da kabuklar dökülmüştür. Fakat enine kesitlerde Zift ve Asfalt karışımı tabakası bulunması dolayısıyla tomrukların kurummasının gidişi yavaşlatıldığından kabukların düşmesi de gecikmiş bulunmaktadır. Böylece kabuğun koruyucu etkisi bu grup tomruklarda Zift ve Asfalt sürülmeyen tomruklara nazaran daha uzun bir süre devam etmiştir. Kabuğun düştüğü kısımlara Immutol «B» koruyucu maddesi sürülmüş

olduğundan bütün bu faktörler çevre yüzeyinden ardak mantarlarının girmesi büyük ölçüde önlenmiş, ancak sathi ve az miktarda olmak üzere yağın olmasına önemsiz ardaklanmalar müşahade edilmiştir. (Resim 8) de soldaki tomrukta yalnız



Immutol «B» maddesi sürülmüş bulunan enine kesitte çatlama görüldüğü halde, sağ tarafta bulunan ve enine kesitine evvelâ Immutol «B» ve sonra

Resim 8: Yalnız %4 lük Immutol «B» ardak koruyucu maddesi sürülmüş bir Kayın deneme tomruğunda depoda bekletime esnasında meydana gelmiş kuvvetli öz ve çevre çatlama (soldaki tomruk). %4 lük Immutol «B» ve Zift + Asfalt karışımı sürülmüş bir deneme tomruğunun ardaklanma ve çatlama önlemesi (sağdaki tomruk).

Zift - Asfalt karışımı sürülmüş olan deneme tomruğunda ise hiç bir çatlaklık bulunmamaktadır.

Ormandaki deneme tomruklarında ise kabuklar dökülmeyerek kalmış ve koruyucu etkileri görülmüş olup çevre yüzeylerinden hiçbir ardaklanmaya rastlanmamıştır. Enine kesitlere evvelâ ardak mantarlarına karşı koruyucu % 4 lük Immutol «B» maddesi ve bunun üzerine kurumayı ve çatlamayı önleyici Zift ve Asfalt karışımı sürülmüş olduğundan bu kısımlardan da hiç bir ardaklanma ve çatlama olmamıştır (Resim 9).

Yukarıdaki deneme sonuçlarından anlaşıldığına göre Kayın tomruk-



Resim 9: Enine kesitlerine evvelâ % 4 lük Immutol «B» ardak koruyucu maddesi ve daha sonra çatlamaya karşı koruyan Zift + Asfalt karışımı sürülmüş ve ormanda 4,5 ay bekletilmiş Kayın deneme tomruklarının durumu (Ardaklanma ve çatlama olmamıştır).

bekleme zorunluğu ile ardaklanma suretiyle meydana gelen büyük ekonomik kayıpları önlemek ve Kayın ağacı işleyen endüstri dallarında ardaklanmanın doğurduğu büyük mahzurları gidermek amacı ile bu koruyucu maddelerin kesimden hemen sonra uygulanması faydalı görülmektedir.

Immutol «B» koruyucu maddesi sarfiyatı ve bunun için gerekli masraf hesaplanmış 300 m² lik bir tomruk yüzeyi için 100 litre % 4 lük ardaklanmaya karşı koruyucu Immutol «B» maddesi sarfedildiğine ve 1 kg kuru haldeki Immutol «B» maddesi fiyatı yaklaşık olarak 10 TL. olduğuna göre 300 m² lik bir odun yüzey için 4 TL. masrafa ihtiyaç bulunmaktadır 1 m² lik tomruk yüzeyi için ise 1,3 kuruşluk bir masraf gerekmektedir. Çatlamayı önleyici Zift ve Asfalt karışımından ibaret madde için yapılan masraf ise 1 m² lik tomruk enine kesit yüzeyi için 1,5 TL. olarak hesaplanmıştır.

larında kesimden hemen sonra enine kesitlere evvelâ % 4 lük Immutol «B» maddesi ve bunun üzerine % 85 Zift ve % 15 Asfalt karışımının sıcak olarak sürülmesi ardaklanma ve çatlamayı çok iyi bir şekilde önlediği görülmektedir.

Bu bakımdan Orman İşletmelerimizde yaz kesimleri, ormanda ve depolarda

L I T E R A T Ü R

1. **JAHN, E.** : Über die Wirkung giftiger Anstrichmittel auf das Buchenholz und auf die Pilze des Buchenstochens. Der Deutsche Forstwirt. Bd. 14, Nr. 96, S. 664, 1932.
2. **KOLLMANN, F.** : Die Eigenschaften von verstocktem Rotbuchenholz. Forstwiss. Centralbl. Bd. 69, S. 125, 1950.
3. **KOLLMANN, F.** : Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. 2. Aufl. 1. Bd. Berlin/Göttingen/Heidelberg. Springer, 1951.
4. **LIESE, J.** : Zerstörung des Holzes durch Pilze und Bakterien. In: Mahlke/Troschel/Liese: Handbuch der Holzkonservierung. Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer, 1950.
5. **MAYER —
WEGELIN, H.** : Die Verfärbung eingeschlagenen Buchenholzes. Der Deutsche Forstwirt. Bd. 14 × No. 96, S. 661, 1932.
6. **MAYER —
WEGELIN, H.** : Vom Einfluss des Verstockens auf die Eigenschaften des Holzes. Holz. Zentralbl. Jg. 76, No. 54, S. 581, 1950.
7. **MAYER —
WEGELIN, H.** : Die Festigkeit verstockten Rotbuchenholzes. Holz als Roh- und Werkstoff. 11, Jg., Heft 5, S. 175, 1953.
8. **V. PECHMANN, H.:** Über den Schutz gefällten Buchenholzes gegen Verfärbung und Pilzangriff. Forstwiss. Centralbl. Bd. 70, S. 676, 1951.
9. **V. PECHMANN, H.
und D. SCHAILE :** Über die Änderung der dynamischen Festigkeit und der chemischen Zusammensetzung des Holzes durch den Angriff holzerstörender Pilze. Forstwiss. Centralbl. Bd. 69, S. 441, 1950.
10. **ZYCHA, H.** : Über die Kernbildung und verwandte Vorgänge im Holz der Rotbuche. Forstwiss. Centralbl. Bd. 67, S. 80, 1948.
11. **ZYCHA, H.** : Der Schutzanrich für lagerndes Buchenholz. Holz-Zentralbl. Jg. 78, Nr. 136, S. 1965, 1952. a

A Study on the Prevention Dote and End Checks in Beech Logs

Introduction

Beech forest lands in Turkey are estimated to be 8.5 per cent of the total forests. A large part of bech wood goes to industry and especially used as lumber in furniture, plywood, rail road tie and mine timber. As it is known the wood of beech is very susceptible to «d o t e» and «e n d - c h e c k i n g». Dote is an early stage of decay and has two generally recognized phases, slight and advanced. The first may have a little effect on the strength of wood, whereas the latter weakens it generally. Mayer-Wegelin (1953) carried out an experiment to determine how far density, compressive strength and work to maximum load are reduced as dote progresses. He found no reduction in density until 10 per cent of the cross area of the test pieces showed incipient decay but the impact strength was reduced to 0.18 from 0.85 Kg m/cm² and specific gravity (volume and wt. air dry) to 0.594 from 0.690 gr/cm³ as white flecks covered all the cross section area of samples.

In the first stage of dote there is no fungal attack, but the discoloration of sapwood occurs with oxidation of cell contents and the tyloses obstruct the vessels since parenchyma cells may live after felling as well. In advanced dote fungal effect begins and secondary walls of fibre-tracheids and libriform fibres are destroyed. This stage of dote is caused by fungi; **Stereum purpureum**, **S. hirsutum**, **Hypoxylon coccineum**, **Bispora monilloides**, **Tremella faginea**, **Polyporus vaporarius**, **P. adustus**, **Schizophyllum commune**, **Coryne sarcoides**, **Xylaria hypoxylon**, **Polystictus hirsutus** and **P. versicolor**.

Beech logs are also subject to sever damage from end checking. For preventing of dote and end-checking logs sohuld be rapidly converted into lumber, stored in ponds, lakes or treated with chemicals and end-coatings.

Materials and methods

Rapidly after felling 18 sound beech logs were choosed for the study which were 30 - 50 cm in diam. and 2 - 4 m in length. In this study 4 % of

Immutol «B» solution has been used for control of dote in beech logs. Immutol «B» chemicals are made Hicksons and Welch (Holdings) Ltd. in Great Britain and consist of fluoride, arsenate, chromate and dinitrophenol. Furthermore the mixture of 85 % coal-tar pitch and 15 % petroleum asphalt were also applied to the log ends for protection of end-checks.

First 4 % Immutol «B» solution was sprayed to the end surfaces of 12 beech logs by a hand-operated graden sprayer. 6 of these chemicals sprayed logs were also end-coted by coal-tar pitch and petroleum asphalt in hot condition with a brush. The latter six logs other than 12, neither chemicals sprayed nor end-coated are used as representatives. 9 of the study logs, (3 representatives, 3 only chemicals sprayed and 3 both chemicals sprayed and end-coated) were left in the woods and the rest brought to a log yard near Belgrad Forest and piled there to determine the effects of current environmental conditions. Study logs were not protected from rain and therefore given periodic secondary sprays to replace chemicals lost by leaching.

At the end of test period all the logs were sawed by a band saw and taken some samples for determining doted places in logs. Diagrams obtained from studies are shown in fig. 4.

Results and conclusions

At the end of study period taken about 4 1/2 months between June and October, 1965 results obtaining in the woods and log yard are shown below respectively :

1. Logs left in the woods :

- a) The best results were obtained in the logs both chemicals sprayed and end-coated. These logs were perfectly sound and showed no end-checks.
- b) In the logs sprayed only Immutol «B» solution some doted places and end-checks were observed. It was seen that these doted parts entered to the inside of logs especially from end-checks. However there were also some other doted places on a few logs because of the lack of bark peeled during felling operations.
- c) Representative logs appeared with deeply advanced dote and end-checks.

- d) All the logs in the woods were completely covered with original bark and they were adequately sound.

2. Logs piled in the log yard :

- a) Almost in all the logs the bark shelled - off in patches or sometimes completely.
- b) Both chemicals sprayed and end - coated logs showed quite good condition as far as dote and end - checking are concerned. However some parts of logs under bark had little incipient decay.
- c) Logs only Immutol «B» solution sprayed appeared with deep end - checks and advanced dote along checks.
- d) Representative logs completely with advanced dote and fungal attack had taken place both from end - checks and sides.

3. Consequently it may be said that if the end surfaces of beech logs are treated by 4 % Immutol «B» solution and coated with the mixture of coal - tar pitch and petroleum asphalt it will be possible to obtain good results in order to prevent from dote and end - checks considerably.

4. The cost of two pounds of dry Immutol «B» chemicals is about 10 Turkish Lira (TL.) in this country and 100 litres of 4% Immutol «B» solution were used for an area of 300 sq. meter. On the other hand the cost of the mixture, 85 % coaltar pitch and 15 % petroleum asphalt, is amounted to 1,5 TL. a litre. One litre of mixture in hot condition could be applied for an area of 1 sq. meter.