

ÇAM KERESTELERİNİN MAVİ RENK MANTARLARINA KARŞI KORUNMASINA AİT BİR DENEME

Yazarlar :

Prof. Dr. Adnan BERKEL ve Dr. Yılmaz BOZKURT

(Asistan Yener GÖKER'in iştirâkiyle)

I. Mavi renk teşekkülüne ait genel bilgiler ve korunma tedbirleri.

Mavi renk meydana getiren mantarlar, gövde odunu ve kerestede iktisadî bakımdan en fazla zarar yapan mantarlardandır. Bunların fazla zarar yapmalarının sebepleri özellikle küf mantarlarından geri kalınarak çok fazla süratli bir gelişme ve yayılış göstermeleri ve kısa zamanda önemli renk değişimleri meydana getirmeleridir. Bundan başka odun içersinde geliştikleri rutubet sınırları da çok geniş bulunmaktadır.

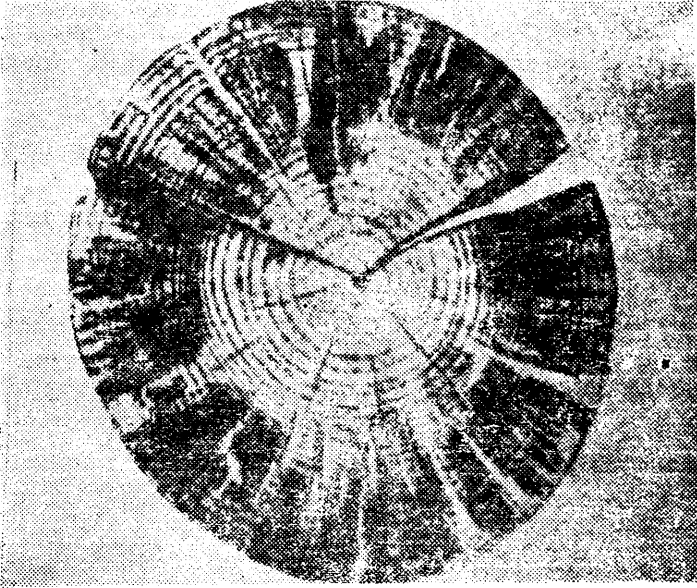
Mavi renk mantarları gerek iğne yapraklı ve gerekse yapraklı ağaçlarda renk değişmesi yapabilirler. Fakat özellikle çam türleri başta gelmektedir. Bu mantarlar Lâdin ve Gökvarda da renk değişimi yaptıkları halde, buradaki renklesme sathı olup, nadiren göze çarpıcıdır. Her ne kadar literatürde Lâdin ve Gökvarda mavi renk değişmesinin sathı bulunduğ'u zikrediliyorsa da, memleketimizde (*Ips sexdentatus*) un istilâsına maruz kalan Doğu lâdini (*Picea orientalis*) ormanlarında E. S e h i m i t s e h e k (1953) tarafından yapılan müşahedelere göre bu mantarın (*Ips sexdentatus*) tarafından odun içersine taşınarak derinlere kadar renk değişimine sebep olduğu anlaşılmıştır. 50 cm. çapa kalırlar olan gövdelerde renk değişiminin gövdenin ortasına kadar ilerlediği, 60 cm. ve daha yukarı çaplarda ise en içteki 5-10 cm. çaptaki olgun odun kısmı dışında kalan diri odunda yayıldığı bildirilmektedir.

Iğne yapraklı ağaçlardan başka yapraklı ağaçların bazılarında ve meselâ, Akçaağaç, İhlamur ve Sığla ağacında mavi renk husule gelmektedir.

Tomruk ve kerestenin mavileşmesi kalite ve dolayısıyla fiyat üzerinde düşürücü bir tesir yapmaktadır. Meselâ, K o l l m a n n (1957) a

göze mavi renk almış malın fiyatında % 14-50 nisbelinde bir düşüklük görülür. Bu suretle gerek tonruk ve gerekse kereste kıymetinden kaybetmektedir.

Mavi renk yapan mantarlar diri oduna arız olmaktadır (Resim 1). Zira bu mantarlar özellikle paranzim hücrelerinin muhteviyatı ile geçtiklerinden çoğunlukla öz ışınlarını sararlar. Fakat aynı zamanda seyrek olarak da traheidlerde de görülürler. Bunlar esas itibariyle hücre muhteviyatı ile geçinmekle beraber, kenarlı geçitler arasından geçtikleri ve bazı hallerde de hücre zarlarını deldikleri görülmektedir. Böylece, öz odun ve olgun oduna arız olmamalarının sebebi buradaki hücrelerin ölü ve faaliyetten kalmış olmaları dolayısıyla hücre muhteviyatlarını kaybetmiş bulunmalarıdır.



Resim 1 : Diri odunu mavi renk mantarları tarafından istilâ edilmiş ve kalitesi düşmüş bir çam gövdesi kesiti.

Mavi renk teşekkülüne sebep olan mantar ilk defa 1878'de R. H a r t i g tarafından yalnız bir adet ve (*Ceratostoma piliferum*) olarak gösterilmiştir. Sonraları M ü n e h'de 1907'de beş (*Ceratocystis*) ve (*Cladosporium*) türünün mavi renk değişimine sebep olduğunu belirtmiştir. Daha sonra L a g e r b e r g ve mesai arkadaşları 1927'de İsveç'te 16 adet mantar türü tespit etmişlerdir. G r o s s m a n n, M a t h i e s e n, H u n t v.s. gibi araştırmacılar tarafından bu mantar-

ların sayısı arttırılmıştır (C a r t w r i g h t and F i n d l a y, 1958 ve P e c h m a n n ve mesai arkadaşları, 1964). P e c h m a n n ve mesai arkadaşları (1964) tarafından mavi renk değişimine sebep olan mantarlardan 23 ü son olarak Güney Almanya'da tetkik edilerek araştırılmıştır. Bu mantarlar bir fikir elde edilmek bakımından aşağıda verilmiştir¹.

Mantar enfeksiyonları tabiatta çeşitli şekillerde meydana gelmektedir. V e r a l l (1941) bu mantarların yayılmasının hava hareketleri böcekler, kereste fabrikalarındaki biçme makineleri, yağmur suları ve transport ile olabileceğini belirtmektedir.

Mavi renk teşekkülünün kalite ve değer üzerine olan düşürücü tesiri özellikle budaksız ve gövdenin dış kısımlarından elde edilen kereste de kendisini göstermektedir. Zira budaksız olan bu tahtalar mavi renk teşekkülü bulunmaması halinde yüksek kalite sınıfına girebilmektedir.

Sıcak mevsimlerde de çabuk kuruma dolayısıyla meydana gelen çatlaklardan sporlar içeriye girebilmekte ve böylece zararlı tesir yapmaktadır. Zira bu mevsim mantar sporlarının yayılması için çok önemli ve elverişli bulunmaktadır. Keza bu mantarlar mülayim Sonbahar'da ve Kış aylarında gerek gövde odunu ve gerekse kerestelere arız olabilmektedirler.

Mavi renk teşekkülü hem ormanda dikili veya yatık gövdelerde ve hem de kereste de meydana gelmektedir. Dikili gövdelerde mavi renk mantarlarının yayılması böcekler yardımı ile vuku bulmaktadır. Bundan başka herhangi bir şekilde su durumu değişmiş ve azalmış bulunan hastalıklı gövdelere de bu mantarlar arız olabilmektedir. Kesimden sonra gövdedeki suyun az miktarda meselâ, L a g e r b e r g ve mesai arkadaşlarına göre % 10 azalması bu mantarların yeter derecede oksijen bulabilmesini sağlamakta ve böylece tasalluda yol açabilmektedir (P e c h m a n n ve mesai arkadaşları, 1964). Bu mantarların odun içersinde gelişebilmesi için bulunması gerekli en düşük rutubet dereceleri % 30 un altında olup % 18-20 ye kadar inmektedir. Mavi

1) *Ceratocystis pilifera*, *C. piceae*, *C. minor*, *C. coeruleascens*, *C. floccosa*, *C. penicillata*, *Scopularia Lundbergii*, *S. corsicana* v. *Beyma*, *Leptographium* (*Scopularia*) *phycomyces*, *Aureobasidium pullulans*, *Alternaria humicola*, *A. tenuis* auct. sensu lato, *A. consortiale*, *Cladosporium cladosporoides*, *C. herbarium*, *Phialephora fastigiata*, *Macrophoma pinea*, *Septonema chaetospina*, *Chalara* cf. *fusidioides*.

renk meydana getiren mantarların odun içerisinde yaşayabileceği en yüksek su miktarı ise % 135-140 olarak verilmektedir.

P e c h m a n n ve mesai arkadaşları (1964) tarafından elde olunan sonuçlara göre bu mantarların yaşadığı ve geliştiği ısı dereceleri optimal olarak bütün türlerde 20-28°C dır. Bununla beraber muhtelif mantar türlerinde farklar mevcuttur. Optimumun üzerindeki ısı dereceleri gelişmeyi fazla miktarda önleyici bir tesir yapmaktadır. Uzun müddet 40 derecede kalan mantarların öldüğü tespit edilmiştir. Bu mantarlar düşük ısı derecelerine 30 dereceden yüksek ısı derecelerinden daha iyi tahammül edebilmektedirler. —3° ile +40°C arasında gelişme gösterdikleri tespit edilmiştir. Ancak bir takım mantarlar 40°C ye dahi tahammül edebildikleri halde, bazıları daha düşük ısı derecelerinde ölmektedir.

A. Mavi renk teşekkülâtının mahzurları :

1. Mavi renk teşekkülâtı ağaç malzeme üzerinde bir renk ve güzellik kusuru olarak belirtmekte ve sadece ağacın tabii rengini muhafaza etmek suretiyle cilalanarak kullanılan yerlerde bir kusur sayılmayıp aynı zamanda üzerine yağlı boya veya vernik sürülmüş mavi çam tahtalarında mantar mycel'lerinin boya tabakası içersine doğru gelişmesi ile de menfi tesirini ortaya koymaktadırlar. Bununla beraber mavileşmiş kereste koyu rengi ve verniği de iyi kabul etmemektedir.

2. Mavileşmiş kerestelerde fiyat tabii ve beyaz renkteki keresteye nazaran daha düşük bulunmaktadır.

3. Mantar mycel'lerinin hücre boşluklarını ve hücreler arasındaki kenarlı geçitleri malzemeleri tıkaması dolayısıyla, mavi renk teşekkülâtını havi ağaç malzemelerin emprenye maddesinin odun içersine girmesini güçleştirdiği ileri sürülmekte ise de B e l l m a n n ve F r a n k e - G r o s s m a n n (1952) in tespitlerine göre lif doygunluğu rutubet derecesinden aşağı rutubetteki mavirenk teşekkülâtını havi odunun emprenye maddesini mantar arız olmamış bulunanlara nazaran daha iyi kabul etmektedir.

4. Mavi renk almış ağaç malzeme ekseriya diğer odunu tahrip eden mantarları da ihtiva ettiğinden şüpheli görülmekte ve mesela, uçak yapımında kabul edilmemektedir.

5. Findlay and Pettifor (1937) tarafından yapılan araştırmalara göre, statik mukavemet nevilerinde, yani meselâ basınç ve eğilme dirençle-

rinde önemli bir azalma tespit edilememiş, fakat dinamik eğilme direncinde mavi renk almamış malzemeye nazaran % 30 bir azalma meydana geldiği sonucuna varılmıştır. Buna mukabil T h u n e l l (1952) eğilme ve basınç dirençlerinde takriben % 10 nisbetinde, dinamik eğilme direncinde ise % 30 a kadar bir azalma bulunduğunu tespit etmiştir. P e c h m a n n ve mesai arkadaşları (1964) tarafından ise çeşitli mavi renk mantarı türler ile yaptıkları dinamik eğilme direnci denemelerinde yalnız bir mantar türünde (*Alternaria humicola*) da % 24,9 a kadar azalma vuku bulduğu ve bütün deneme serileri ortalaması olarak ta % 12,1 azalma olduğu belirtilmektedir.

B. Mavi renk teşekkülüne karşı koruyucu tedbirler :

1. Kerestelik kıymetli Çam gövdelerinin mavi renge karşı korunması bakımından alınacak tedbirler :

a. Bu hususta her şeyden evvel kesim zamanına dikkat edilerek ağaçların Sombaharda veya Kışın kesilmesi faydalı tesir etmektedir.

b. Bundan başka en önemli husus ise kesimden sonra kabuğun soyulmayarak gövde üzerinde bırakılmasıdır. Zira kabuk gövdede taze haldeki rutubeti uzun zaman muhafaza edebilmekte ve mavi renk mantarlarına karşı en iyi koruyucu bir tabaka teşkil etmektedir. Meselâ P e c h m a n n ve W u t z (1963) tarafından yapılan araştırmalarla yazın kesilen ve üç ay müddetle kabuklu olarak ormanda bekletilen çam uzun gövdelerinde başlangıçtaki taze haldeki rutubetin hemen hemen değişmediği tespit edilmiştir. Kesimden sonra ormandan kısa bir zaman içerisinde çıkarılmayacak gövdelerde gövdenin mümkün mertebe tomruklara ayrılmayarak imkân nisbetinde uzun bir şekilde bırakılması da keza faydalı bulunmaktadır. Zira mavi renk mantarları kabuklu gövdelerde enine kesitlerden içeriye doğru tesir ederek, P e c h m a n n ve W u t z (1963) un da belirttiği gibi, kalın uçtan 1,5-2,0 m içeriye kadar renk değişimi yapabilmektedir. Tomruklara ayırma dolayısıyla enine kesitlerin sayısı fazlalaşacağından mavi renk mantarlarının zararları da artmaktadır. Başkaca, kesim ve gövdenin çevrilmesi esnasında kabuğu mümkün mertebe zedelenmemesine dikkat edilmelidir. Zira gövde üzerinde kabuğun düştüğü kısımlardan da mantarlar içeriye kolayca girebilmektedirler. Ancak kabukların soyulmaması kabuk böceklerinin üremesi ve istilası bakımından önemli olduğundan kabuğun üzerine bir temas zehiri olan (Gesamol) püskürtülmesi gerekmektedir.

e. Enine kesitlerden ve kabuğun zedelendiği kısımlardan mantarın girmesini önlemek maksadı ile buralara mavi renk mantarlarına karşı koruyucu maddelerin sürülmesi veya püskürtülmesi önemlidir. Bu maddeler çok çeşitli olup bazıları aşağıda belirtilmiştir:

<u>Koruyucu maddenin adı :</u>	<u>Temin edileceği adres :</u>
Anti-sap stain	: Hickson's Timber Impregnation Co. (G.B.) LTD. Castleford, England.
Basilit PN	: Farbenfabriken Bayer, Leverkusen, Bayerwerk, Deutschland.
Blaueschutzmittel "Weyl"	: Chem. Fabrik Weyl A.G. Mannheim - Waldhof, Deutschland.
Fluralsil BS	: Desowag Chemie G.m.b.h., Düsseldorf.
Fungol	: Allgemeine Holzimpregnierung, Sinzheim. (Baden).
Osmol RS	: Osmose - Bauholzschutz, Berlin - Zehlendorf.
Sublimaform 201	: Chem. Fabrik, Markredwitz, Deutschland.

Kesimden sonra kabuğun soyulması zararlı tesir yapmakta süratli kuruma meydana getirerek ve koruyucu kabuk tabakasının bulunmaması dolayısıyla fazla miktarda mavi renk mantarlarının istilasına maruz kalmaktadır. Bu gibi gövdelerde mavi renk teşekkülünü önleyici koruyucu maddelerin gövde üzerine ve enine kesitlere sürülmesi de yeterli bulunmamaktadır. Zira dış tabakaların hızlı bir şekilde kuruması ve iç tabakaların nisbeten yaş kalması dolayısıyla yüzeyde çevrede meydana gelen çatlaklardan mantar sporları kolayca gövde içersine girebilmektedir. Bu gibi gövdelerde diri odunun iç kısımlarında dış tabakalara nazaran daha fazla rutubet bulunduğundan bu kısımlarda şerit halinde mavi renk teşekkül etmekte ve bu hal dışarıdan görünmeyip ancak gövdenin biçilmesinden sonra meydana çıkmaktadır.

d. Ayrıca güneşli yerlerden kaçınılarak gölgeli ve serin yerlerde bekletme faydalı tesir yapmaktadır.

e. İşleninceye kadar gövde veya tomrukların su içersinde depolanması, oksijen yokluğundan dolayı mantarların gelişmemesini sağladığından iyi bir korunma tedbiridir.

f. Bundan başka diğer bir tedbir olarak da ormandan çıkarılan gövde veya tomrukların fazla bekletilmeyerek bir an evvel biçilmesi ve havadar bir şekilde elde olunan kerestenin istif edilmesi tavsiye edilmektedir.

2. *Çam kerestelerinin mavi renk teşekkülâtına karşı korunmasına ait tedbirler :*

a. Kereste depolarında zeminin temiz tutulması, ot, yonga, destere talaşı v.s. gibi maddelerden arınması gerekmektedir. Ayrıca özellikle sulak yerlerde depo zemininin drenaj yapılarak kuru bir hale getirilmesi lazımlıdır.

b) Kereste istifleri altında ağaçtan altlıklar yerine taş veya beton ayaklar kullanılmalıdır.

c. Kerestenin biçilmesinden sonra istiften evvel tahtaların yüzeyindeki destere talaşının bir tel fırça veya talaş emici bir vantilatör yardımı ile temizlenmesi, mantar sporlarının tutunmasını güçleştirmek bakımından önemlidir.

d. Biçilmeyi müteakip yaş kereste hiç bir zaman, hattâ kısa bir müddet için dahî yığın halinde birbiri üstüne konarak bırakılmamalı ve mümkün mertebe çabuk açık havaya ve havadar istiflere alınmalıdır.

e. İstif lataları temiz, kusursuz ve kuru kereste veya tomruklardan elde edilmelidir. Rengi bozuk ve kalitesi düşük, çürük lataların kullanılması kurutulan kerestenin mantarlar tarafından enfekte edilmesine sebebiyet vererek malın değerini düşürür. Bilhassa yüksek kaliteli çam kerestesinin istifinde malın mavi renk mantarları tesiriyle renk almasını önlemek için istif latalarının evsafının yüksek olmasına dikkat edilmelidir. Bunun için iyi kalitedeki çam tomruklarından ve mümkün mertebe öz odun kısmından elde edilen latalar kullanılmalı veyahut diri odundan elde edilmiş ise kullanılmadan önce mavi renk teşekkülüne karşı koruyucu kimyasal maddelerle emprenye edilmelidir. Kayın ve Ladinden yapılan istif lataları herne kadar mavi renk mantarlarının istilasına maruz kalmazlarsa da, hava tesirleri ile meydana gelen rutubeti nisbeten daha uzun zaman tespit etmeleri ve bu rutubeti istiftteki tahtalara nakletmeleri dolayısıyla mavi renk teşekkülüne sebebiyet verirler. İstif lataları olarak Çamdan başka bir ağaç cinsi meselâ, Sedir kullanılabilir. Sedirin öz odunu alaha dayamkılı olduğundan tercih edilmelidir. Diri odundan yapılan is-

tif latalarının daha evvel koruyucu maddelerle emprenye edilmesi uygundur. Meşe istif lataları içerisindeki tanen asidi dolayısıyla kerestede lekeler meydana getirmesi mahzurundan dolayı kullanılmamalıdır. İstif lataları aynı zamanda kurutulmuş bulunmalıdır.

f. Mavi renk mantarlarına karşı koruyucu tedbirlerden olmak üzere istiflerin yeter derecede havadar bir şekilde kurulması da önemlidir. İstif edilecek tahtalar arasına konacak lataların kalınlıkları, çam kerestesinin kurutulmasında, en az 25 mm olmalıdır. İstiflerdeki tahtaların arasındaki boşluğun da yatay olarak en az 25 mm olması faydalıdır. İstifin alt kısmındaki hava cereyanını arttırmak için toprak yüzünden itibaren yüksekçe istif etmekte fayda vardır. Bu yükseklik en uygun olarak takriben 30 cm olmalıdır. İstif genişliklerinin 150 cm den fazla yapılmamasına ve istifler arasındaki açıklığın asgari 30 cm bulunmasına dikkat edilmelidir. İstife uygun bir meyil verilmelidir. Bu meyil % 2-8 arasında olabilmektedir. Keza çabuk kurumayı sağlamak maksadıyla istif ortasında istif boyunca devam etmek üzere 30 cm genişliğinde bir boşluğun (baca) meydana getirilmesi uygun görülmektedir.

g. İstif üzerine konulacak damın istiftteki keresteyi yağmurun ve güneşin menfi tesirlerinden koruyabilecek şekilde yapılması önemlidir. Özellikle kurulacak çatının yağmuru sızdırmaması gerekmektedir. Bu bakımdan çatı geriye doğru meyilli bulunmalı ve ön tarafta en az 30 cm. istifin arka tarafında ise 60 cm bir çıkıntı teşkil etmelidir. Damın yanlardan çıkıntısı ise en az 10-15 cm kadar olmalıdır. İstifin üst kısmı ile dam arasında da yeterli bir hava boşluğunun bulunması faydalıdır.

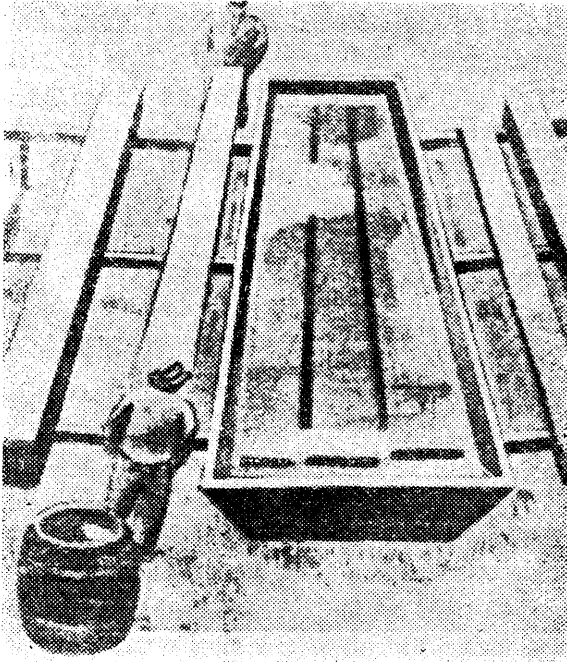
h. Yukarıda açıklanan tabii korunma çareleri her zaman başarı sağlamamaktadır. Meselâ bazı hallerde, kerestenin biçilmeyi müteakip derhal havadar bir şekilde istifi mümkün olamamakta veya kereste deposunun küçüklüğü dolayısıyla sık istif edilmek zorunda kalmaktadır. Böylece tabii korunma tedbirlerinin her zaman yeterli bulunmaması sebebiyle Çam kerestesinin biçilmeden sonra mavi renk mantarlarına karşı uygun bir kimyasal koruyucu madde ile emprenye edilmesi en emin bir çare teşkil etmektedir. Ancak bu koruyucu maddeler sular tarafından yıkanıldığından emprenye edilen kerestelerin istiflerde yağmura karşı esasi bir şekilde korunması gerekmektedir.

II. Çam kerestelerinin mavi renk teşekkülâtına karşı korunmasına ait bir deneme.

A. *Deneme materyali ve metod :*

Denemeler için Orman Fakültesi yakınında suni surette tesis edilmiş meşcereden 15.6.1964 tarihinde göğüs çapları 30-35 cm arasında bulunan

iki adet Karaçam (*Pinus nigra* var. *Pallasiana*) ve iki adet Fıstık çamı (*Pinus pinea*) ağacı kestirilerek bemen kesimi müteakip 24 mm kalınlık ve 250 m boyunda tahtalar biçirilmiştir. Böylece deneme ağaçlarının geniş olması dolayısıyla elde edilen tahtalar esas itibarıyla diri odundan müteşekkil bulunmakta idi. Bundan sonra tahtalar Belgrad Örnek Orman İşletmesi Beniler Bölgesi Deposunda dalia evvel deneme tahtalarının istifinde kullanılmak üzere hazırlanmış bulunan istif mahalline nakledilmiştir. Adı geçen istifin ayakları tuğladan olup yeter yükseklikte yapılmıştır ve üst tarafta ise yağmur ve güneşten korunmak üzere emniyethücum çatı meydana getirilmiştir.

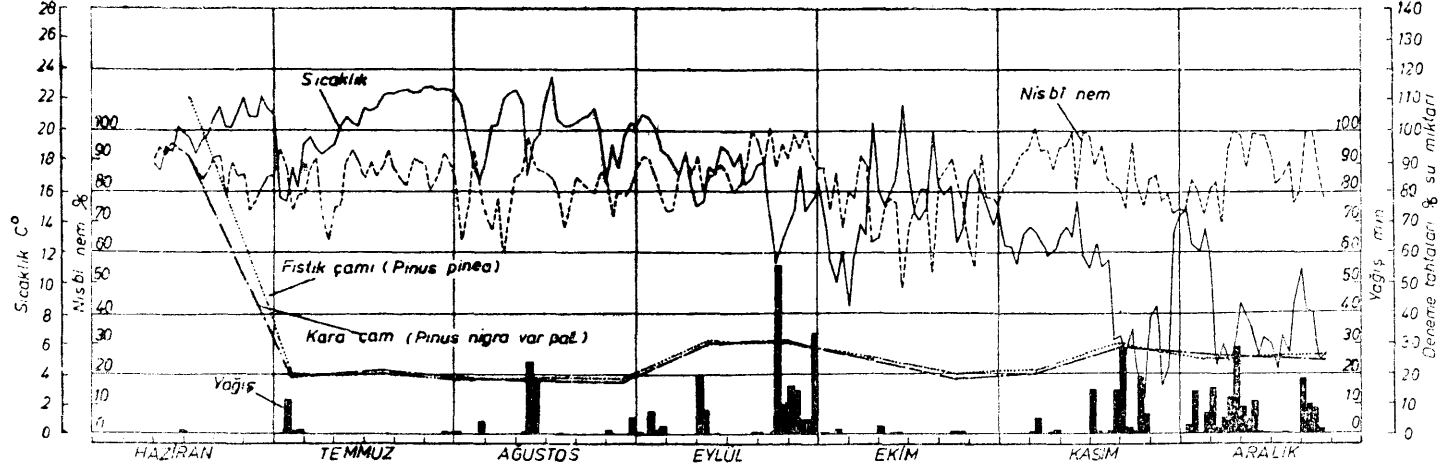


Resim 2 : Mavi renk teçekkülâtına karşı kerestenin korunmasında elle daldırma metoduyla kullanılan basit empenye tesisi.

16.6.1964 günü elde olunan Kara çam ve Fıstık çamı tahtalarının bir kısmı tabii halde, hiç bir muameleye tabi tutulmaksızın havadar bir şekilde istif edilmiş ve yüzeylerindeki destere talaşlarından temizlendikten sonra aralarına 25 mm kalınlığında düzenli bir şekilde istif lataları kon-

mustur. Diğer bir kısım kereste ise Hickson's Timber Impregnation Co. (G.B.) LTD. firmasının "Anti-sap stain" adlı mavi renk teşekkülüne karşı koruyucu maddesi ile emprenye edilmiştir. Emprenyenin yapılması için (Resim 2) de görüldüğü gibi tahtalardan ve sızdırmayacak şekilde bir emprenye teknesi kullanılmıştır. Anti-sap stain koruyucu maddesinin kimyasal bileşimi Sodyum pentaklorfenat ve Borax'tır. **Bu madde** ticaretle 5 kg. lık plastik torbalar içerisinde bulunmaktadır. Denemede tavsiye edildiği şekilde 100 litre suya 1.250 kg. emprenye maddesi karıştırılmak suretiyle % 1.25 lik bir eriyik kullanılmıştır. Emprenye maddesinin su içersine boşaltılması esnasında toz halinde havaya dağılması bakımından torbanın ağzı su içersine batırılarak açılmıştır. Bundan sonra iyice karıştırılarak her tarafta yeknesak bir yoğunluk sağlanmıştır. Yüzeyleri destere talasından temizlenmiş çam tahtaları emprenye teknesi içerisinde bulunan eriyiğe ellerinde lastik eldivenler bulunan iki işçi tarafından ayrı ayrı daldırılarak en az 15 saniye tutulduktan sonra çıkartılmış ve istifteki hiç bir muameleye tabi tutulmamış tahtaların yanına olmak üzere ve aynı şartlar altında havadar bir şekilde aynı aralıklarla 25 mm kalınlığında istif lataları kullanılmak suretiyle istif edilmiştir (Resim 3). Yukarıda da belirtildiği gibi, böylece tahtaların tomruklardan biçilmesi ile emprenye işlemi arasında tavsiye edildiği şekilde 24 saatten fazla bir zaman geçmemiş bulunmaktadır. Aynı zamanda tabii korunma tedbirlerinden olan kerestenin biçilmesinden sonra vakit gecirmeden derhal havadar bir şekilde istif edilmesi esasma da uygun hareket edilmiştir.

Deneme 16.6.1964 tarihinden 24.12. 1964 tarihine kadar olmak üzere takriben beşbuçuk ay devam etmiştir. **Bu müddet zarfında emprenye edil-**memiş tabii halde bulunan Kara çam ve Fıstık çamı istifi arasına yerleştirilmiş olan kontrol tahtaları her iki haftada bir tartılmak suretiyle ihtiva ettikleri su yüzdeleri her bir ağaç türü için ayrı ayrı olmak üzere hesaplanmış ve bu suretle su miktarı değişimini takip edilmiştir. Bundan başka denemenin devam ettiği müddetçe aynı zamanda Orman Fakültesi yakınındaki Bahçeköy Meteoroloji İstasyonundan yağış miktarları, nisbi rutubet ve ısı değerleri alınmıştır. Buna göre (Resim 4) de görülen grafikte Karaçam ve Fıstık çamı kontrol tahtalarındaki su miktarı değişimi ile yağış, nisbi rutubet ve ısı değerleri gösterilmiştir. Yukarıda belirtilen şartların tespiti ile beraber aynı zamanda deneme tahtalarında mavi renk teşekkülü de devamlı olarak takip edilmiştir.

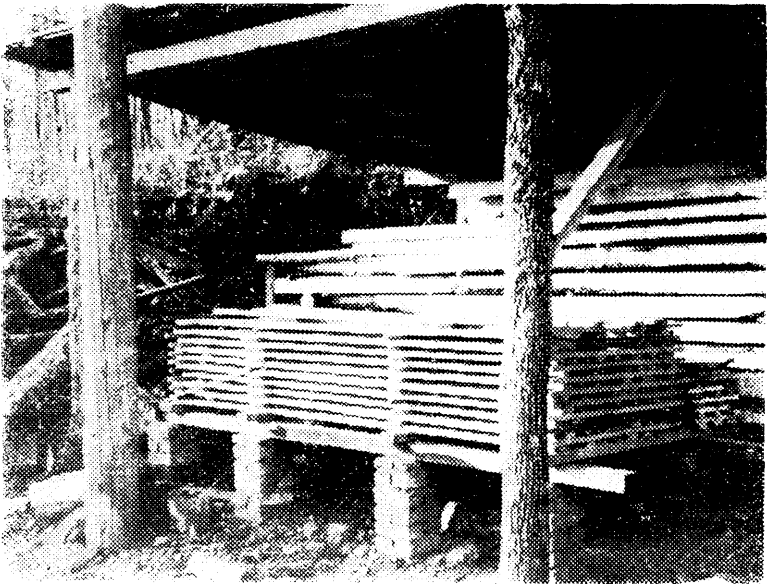


Resim 3 : Çam kerestelerinin mavi renk mantarlarına karşı korunmasına ait yapılan denemelerin devam müddeti olan 16.6.1964 ile 24.12.1964 tarihleri arasında deneme tahtaları su miktarı yüzdeleri, yağış, sıcaklık ve nisbi nem değişimleri.

B. Deneme sonuçları :

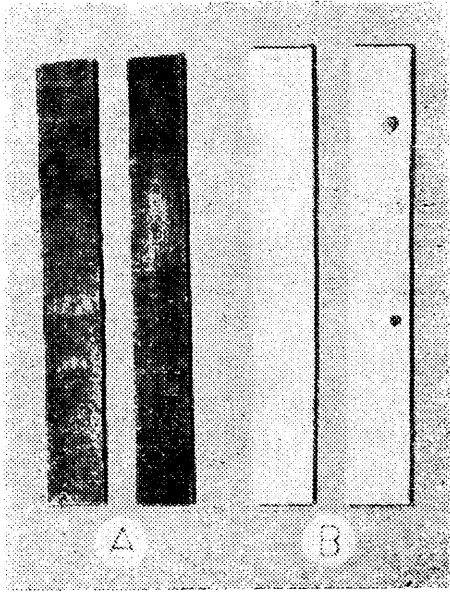
1. % 1,25 lik "Anti-sap stain" eriyiği ile emprenye edilmiş ve yağmurdan koruyucu bir dam altında havadar bir şekilde istifle alınmış Kara çam (Pinus nigra var. Pallasiana) ve Fıstık çamı (Pinus pinea) tahtalarında deneme süresi boyunca mavimsi renk teçekküllüğü görülmemiş ve renk her hangi bir değişim göstermeyerek beyaz olarak kalmıştır (Resim 5B ve 6B). Böylece % 1,25 lik bir "Anti-sap stain" eriyiğinin yağmurdan koruduğu takdirde kerestenin mavimsi renk mantarlarına karşı korunması bakımından tamamen yeterli bulunduğu anlaşılmıştır.

2. Deneme tahtaları istifle alındığı zaman başlangıçtaki rutubet miktarı diri odunda ortalama Kara çam'da % 90 ve Fıstık çamında ise % 110 bulunmaktaydı. Mevsimin yaz olması, havaların kurak gitmesi ve tahtaların kesimi müteakip hemen biçilerek ertesi gün havadar bir şekilde ve aralarına 25 mm kalınlığında istif lataları konulmak suretiyle istif edilmesi dolayısıyla (Resim 4) deki grafikte görüldüğü gibi hızlı bir kuruma meydana gelmiş ve takriben iki hafta sonra tahtalardaki rutubet Kara çamında % 18 ve Fıstık Çamında ise % 18'4 e düşmüştür. Böylece rutubetin bu şekilde düşüşü ve takriben Eylül ayı başına kadar % 17-18 ara-



Resim 4 : Kara çam ve Fıstık çamı deneme tahtalarının istifi ve denemelerin yapıldığı istifiyeri.

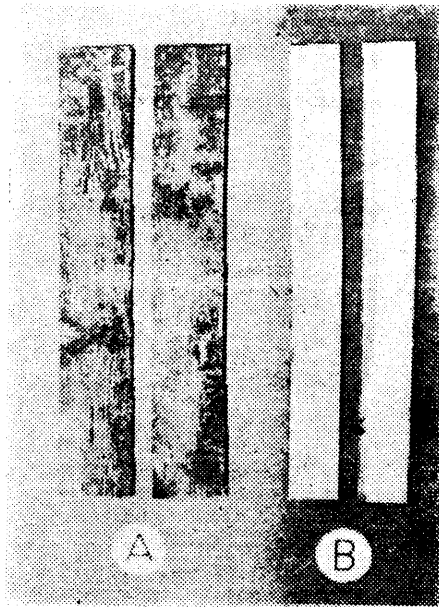
sında kalması mavi renk mantarları için tutunma ve gelişme imkânlarını vermemiştir. Zira yukarıda da belirtildiği gibi bu mantarların asgari rutubet ihtiyaçları % 18 civarındadır. Ağustos sonu ile Eylül ayı başlarındaki oldukça sık yağmurlar sebebiyle daha önce belirtilen grafikte de görüleceği üzere rutubet % 20 nin üzerine çıkmış ve ilk defa olarak tabii haldeki tahtalar'da 4.9.1964 tarihinde hafif mavi renk değişimi tespit edilmiştir. Ancak başlangıçta istifin üst kısmındaki tahtalarda mavileşme görüldüğü halde sonraları bütün tahtalarda mavi renk teşekkülâtı çoğalarak 2.10.1964 tarihinde yapılan tespitte emprenye edilmemiş Karaçam tahtalarının yüzeyini sathi olarak tamamen kaplamış ve (Resim 5A) da görül-



Resim 5 : (A) Anti-sap stain maddesi ile mavi renk mantarlarına karşı emprenye edilmemiş Karaçam deneme tahtaları. (B) Anti-sap stain maddesi ile muamele edilmiş Karaçam deneme tahtaları.

düğü gibi siyaha yakın bir renk değişimi meydana getirmiştir. Fıstıkçam deneme tahtalarında aynı şartlar altında renk değişimi Karaçam'da olduğu kadar fazla olmamış ve (Resim 6A) da görüldüğü üzere Fıstıkçam tahtaları daha az ve yüzeyde her tarafta yeknesak olmayan bir mavileşme göstermişlerdir. Bu fark bütün tahtalarında iki çam türü arasında belirli olarak görülmektedir. Bu müşahede Karaçamın Fıstıkçama nazaran mavi renk mantarlarına karşı daha hassas olduğunu göstermektedir.

3. Deneme sonuna kadar yapılan tespit ve müşahedelerde mavi renk değişiminin enine kesitlerden içeriye doğru yavaş yavaş ilerlediği görülmüştür. Denemenin sona erdiği tarih olan 24.12.1964 de tahtaların enine kesitlerinden itibaren içeriye doğru mavileşme Kara çam'da 2-3 cm ve Fıstık çamında 1 cm kadar derine nüfuz ettiği tespit edilmiştir. Yüzeylerde mevcut çok hafif çatlaklardan dahi mavi renk mantar sporları içeriye girerek öz ışınlarına paralel yönde dil şeklinde ilerlemektedir.

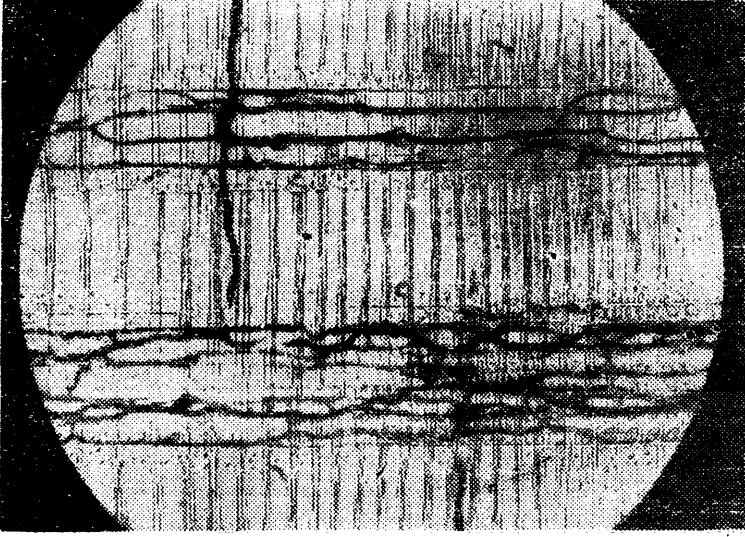


Resim 6 : (A) Anti-sap stain maddesi ile mavi renk mantarlarına karşı emprenye edilmemiş Fıstık çamı deneme tahtaları. (B) Anti-sap stain maddesi ile emprenye edilmiş Fıstık çamı deneme tahtaları.

4. Mavi renk almış Kara çam deneme tahtalarından elde olunan numunelerinden mikrotom yardımı ile 16 m kalınlığında mikroskopik kesitler alınmış ve bu kesitler (Picro aniline mavisi) ve (Baumwolleblau) ile boyandıktan sonra kanada balzamu ile monte edilerek (Resim 7, 8, 9 ve 10) da görülen mikrofotolar hazırlanmıştır. Yukarıda belirtilen boyama metodları mantar mycel'lerinin resimlerinin belirli bir şekilde görülebilmesi için en uygun olup bu boyaların hazırlanmasına ait tafsilat aşağıda belirtilmiştir¹.

2) Picro aniline mavisinin hazırlanması ve tatbiki : 100 cm³ damıtık su içersine 3,5 gr. Aniline mavisi ilâve edilerek karıştırılır. Başka bir kaptaki

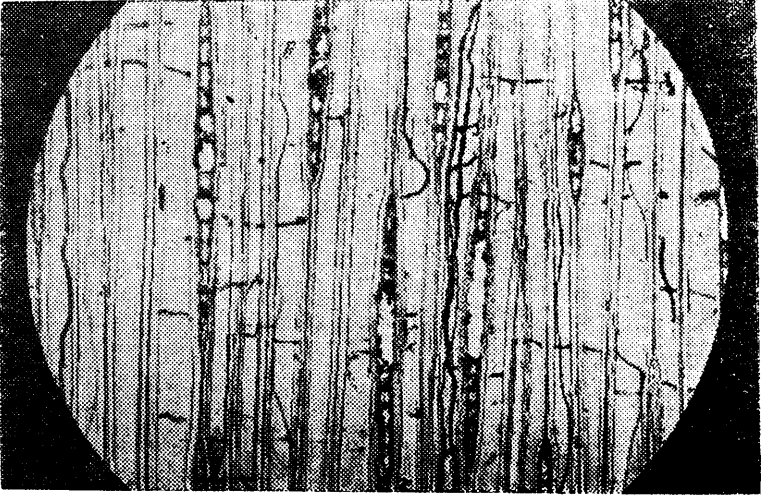
Resimlerde görüldüğü üzere mavi renk mantar mycel'leri özellikle öz ışını paranzim hücreleri ile reçine kanalı etrafındaki paranzimleri sarmakta fakat aynı zamanda seyrek olarak traheidlerde de görülmektedir. Bu



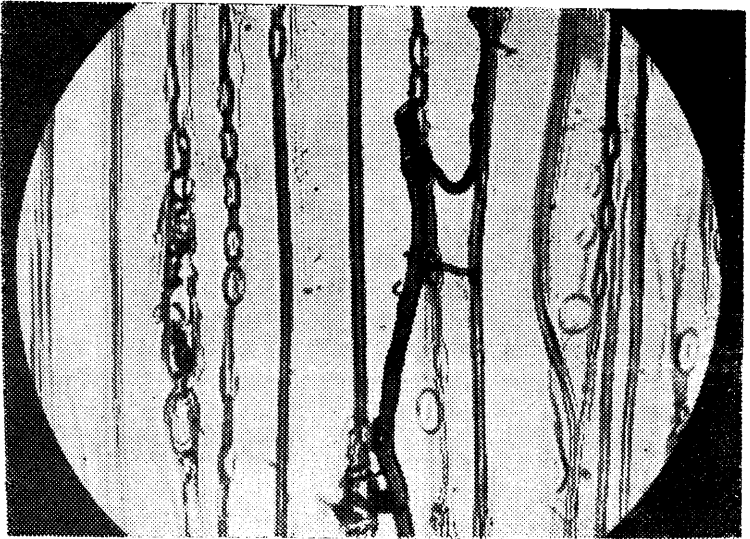
Resim 7 : Kara çam (Pinus nigra var. Pallasiana) da mavi renk meydana getiren mantar mycel'lerinin öz ışını paranzim hücrelerini sarması ve bazı traheidlerde görünüşü. Radyal kesit (300 x).

100 cm³ damıtık su içersine 25 gr. Picric asit kristali ilâve edilir ve eritilir. Bundan sonra evvelce hazırlanmış bulunan 25 cm³ anilin mavisi eriyiği içersine 100 cm³ picric asit eriyiği karıştırılarak Piero aniline mavisi hazırlanmış olur. Evvela Piero aniline mavisi eriyiği bir lam üzründe bulunan odun kesiti üzerine damlatılır ve hafif bir ısıtma üzerinde kabarcıklar hâsıl oluncaya kadar bekletildikten sonra damıtık su damlatılarak yıkanır, alkol derecellerinden ve ksilol'den geçirildikten sonra kanada balzamu ile monte edilir.

Baumwolleblau'n hazırlanması ve tatbiki : 20 gr. Karbol asidi kristalleri, 20 gr. Lâktik asit, 20 gr. damıtık su ve 40 gr. saf gliserin karıştırılır ve hafif bir alev üzerinde beyaz dumanlar çıkıncaya kadar ısıtılır. Bundan sonra mikrotomla alınan kesitler ufak bir cam kaptaki boya içersine atılır ve burada bir kaç dakika bekletilir. Sonra kesitler boya içersinden alınarak damıtık su ile yıkanır. Bu boya alkolde eridiği için kesitler alkol derecellerinden geçirilmeksizin bir lam üzerine konarak ve üzerine de bir lamel kapatılarak kurutma dolabında yavaş bir kurumaya tâbi tutulur. Kurutmayı müteakip ksilol ilâve edilerek kanada balzamu ile kesitler monte edilir.

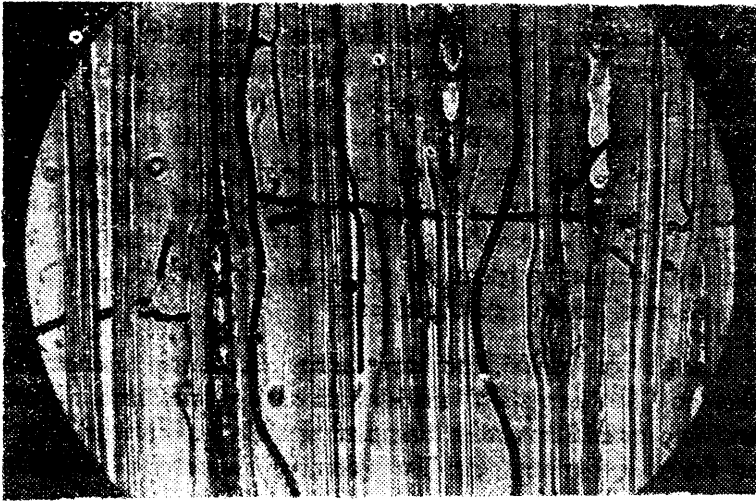


Resim 8 : Kara çam (*Pinus nigra* var. *Pallasiana*) da mavi renk meydana getiren mycel'lerin öz ışını paranzim hücreleri ve traheidlere âruz olmasına ait genel görünüş. Teğet kesit (300 x).



Resim 9 : Kara çam (*Pinus nigra* var. *Pallasiana*) da mavi renk meydana getiren mantar mycel'lerinin kenarlı geçitlerden geçerek bitişikteki traheide ulaşması. Teğet kesit (600 x).

mycel'lerin bazen kenarlı geçitlerden geçerek bitişikteki traheidlere atladığı oralardan da tekrar paranzim hücrelerine geçtiği müşahade edilmiştir. Bazı hallerde ise mantar mycel'leri doğrudan doğruya traheid zarını delmekte ve bitişikteki traheide geçebilmektedir. Traheid zarlarını delerek geçişte mantar mycel'li genellikle ince bir hal almaktadır (Resim 10). Boyanmamış kesitlerle mantar mycel'lerinin renkleri koyu kahverengi ile siyaha yakın bir renk göstermektedir. Yapılan ölçmelerde bu mycel'lerin kalınlıkları 1-6 mikron arasında değiştiği tespit edilmiştir. Traheid zarını delerek geçen mycel'lerde ise zar içerisinde kalan mycell kısmının esas mycel kalınlığına oranlandığı takdirde 1/4-1/2 kadar bir incelmeye gösterdiği müşahade edilmiştir.



Resim 10 : Kara çam (*Pinus nigra* var. *Fallasiana*) da mavi renk meydana getiren mantar mycel'lerinin bazı yerlerde traheid zarlarını delerek bitişikteki traheidler içersine ulaşması. (Resimde görüldüğü gibi micell traheid zarı içersinden geçişte incelmektedir. Teğet kesit (600 x)).

5. Mikroskopik kesitler üzerinde yapılan incelemelerde deneme tahtalarından alınan numunelerden Kara çamlara ait olanlarda mantar mycel'lerinin Fıstık çamına nazaran daha kesif bir şekilde yayıldığı tespit edilmiştir.

6. Denemenin nihayete erdiği 27.12.1964 tarihinden sonra istiflerden alınan deneme tahtaları yağmurdan korunmaksızın Fakülte yanında açıkta havadar bir şekilde istif edilmiş ve "Anti-sap stain" ile empenye

edilmiş tahtalar müşahade altında bulundurulmuştur. Yağmur tesiriyle istifin üst kısmındaki tahtalarda mavi renge karşı koruyucu madde yandıktan sonra, mavi renk teşekkülâtının belirlediği görülmüş ve bu renk değişimi zamanla artmıştır. Buna karşılık dört aylık bir zaman geçiminden sonra istifin üst kısmındaki tahtalar hariç alt taraftaki tahtalarda herhangi bir renk değişimi müşahade edilmemiş ve beyaz renklerini muhafaza ettikleri görülmüştür.

7. Yukarıdaki tespit ve müşahadelerden anlaşıldığına göre, bu deneme yaz başlangıcında yapılmaya başlanmış, ağaçların kesiminden sonra derhal tahtalar biçilmiş ve vakit geçirmeden havadar bir şekilde istif edilmiş, ayrıca bir dam yardımı ile yağmurdan korunmuş bulunan tabii haldeki Kara çam ve Fıstık çamı tahtalarında bütün bu korunma tedbirlerine rağmen mavi renk teşekkülâtı meydana gelmiştir. Bu müşahade ve tespitler çam kerestesinde tabii korunma tedbirlerinin mavi renk meydana gelmesini önleyemediği ve yetersiz bulunduğunu ortaya koymaktadır. Böylece meydana gelen kalite düşüşü önemli olup, bundan başka mavileşmiş kerestelerin dış görünüşünü iyileştirmek üzere sathî olarak rendelenmenin de mavi rengin bertaraf edilmesine imkân görülmemektedir. Bu mahzurlarından ötürü aşağıda belirtileceği gibi ucuz olan bir emprenye işlemi ile mavi renk teşekkülâtının önlenmesi cihetine gidilmesi faydalı görülmektedir.

8. Mavi renk teşekkülüne karşı koruyucu olarak denemelerimizde kullanılan "Anti-sap stain" maddesinin sarfiyat miktarını ve emprenye işlemi için gerekli masrafın hesaplanması ile bu hususta fikir elde edilmesi önemli bulunmaktadır. Bu bakımdan denemede kullanılan çam keresteleri için sarf edilen koruyucu madde miktarı ile yapılan masraf hesaplanmış ve böylece beher kg. "Anti-sap stain" maddesi fiyatı 10.00 Lira ve % 1,25 lik eriyik kullanılması esas alınarak beher metre küp Çam kerestesinin mavi renge karşı emprenye edilmesi için gerekli masrafın takriben 3.50 Lira olduğu sonucuna varılmıştır. Bu masrafa işçilik dahil edilmemiştir.

9. Memleketimizde çam kerestesinde geniş ölçüde tabii kurutma tatbik edildiğine göre istiflerde kuruma esnasında mavi renk teşekkülâtının meydana geleceği aşikârdır. Bu mahzurun önlenmesi, tomruklardan kereste biçilmesini müteakip yapılacak basit ve ucuz bir emprenye işlemi ile mümkün olabilecektir. Kereste fabrikalarında çam keresteleri için bu işlemin tatbiki iyi kalitede biçilmiş mal elde edilebilmesi bakımından önemli görülmektedir.

A STUDY ON BLUE STAIN CONTROL OF PINE LUMBER

By

Prof. Dr. Adnan BERKEL and Dr. Yılmaz BOZKURT
(In cooperation with assistant Yener GÖKER)

Introduction.

Blue stains are caused by minute, thread-like organisms known as fungi, the chief of which are species of *Ceratocystis*, *Scopularium*, *Alternaria*, *Leptographium*, *Cladosporium*, *Phialophora* *Macrophoma* etc. Blue stain fungi that attack the sapwood of freshly cut and stored wood products are responsible for a heavy annual financial loss particularly in softwoods in this country. The discoloration of wood occurs as spots, streaks or patches of varying intensities of color. Under favourable moisture and temperature conditions staining fungi may develop rapidly.

Since blue stain fungi do not attack the cell-wall appreciably, they affect the strength of the wood only slightly. Their greatest effect is usually confined to the shock resistance or toughness. One of the important effects of blue stain is also to reduce the grade of certain classes of timber.

Blue stain spreads both along and across grain, especially the wood rays. Blue staining fungi get their nourishment from food materials stored chiefly in parenchyma cells in cross sections. These fungi can grow at temperatures between -3 to 40°C, but most quickly develop at 20 to 28°C. The minimum moisture content for the growth of blue stain fungi is from 18 to 20 percent, whereas the maximum may be up to 135 to 140 per cent, based on oven dry weight.

Therefore, the development of blue stain in the log can largely be prevented by converting into lumber as soon after felling as possible. A better method is however to keep the logs submerged in a log pond until they can be sawn up. If the logs are to be waited for some time

before conversion, temporary protection can be given by an antiseptic end coating applied immediately after felling.

Blue stain in pine lumber can greatly be protected by rapid surface drying which diminishes the moisture content of wood to less than 18 to 20 per cent. Kiln drying of lumber immediately after its conversion into boards is, of course, the ideal way of ensuring that the lumber remains bright and clear.

Material and methods :

For the study, two trees of austrian pine (*Pinus nigra* var. *Pallastana* Lamb.) and two of stone pine (*Pinus pinea* L.) growing in an artificial stand near the Faculty of Forestry, Istanbul were felled in the middle of June, 1964 and then converted into boards of about 24 mm in thickness. The trees selected were about the same age and size, with a diameter of 30 to 35 cm. at breast height, and contained a heigher proportion of sapwood. The next day, the lumber cut freshly were treated by dipping in the unheated solution in a long, shallow wooden vat for at least 15 seconds. The solution was prepared by mixing 5 kg. of the Hickson's Anti-sap stain chemicals with 400 lt. of water which made 1.25 percent of solution. The chemicals used were Sodium Pentachlorophenate and Borax.

After dipping, the pine lumber were properly piled on sticks of 25 mm in thickness to provide circulation of air for ensuring good drying. In order to check up the samples attacked by blue stains, some pine representatives of untreated boards were also piled next to the treated pile in the same way. Piles were stored in a shed open on all sides to prevent the boards from rain. During the study period of about 5 and a half months, moisture sample boards in the pile were, every two weeks, weighed for determining the course of moisture content of wood. Besides, the blue staining of lumber were also examined throughout the study.

Results and conclusions :

1. At the end of study period no signs of blue stains in treated pine boards were observed, and the lumber remained completely bright and clear. If the lumber can be protected from the rain, Anti-sap stain chemicals solution of 1.25 per cent will definitely be adequate for the control of blue stain fungi on freshly sawn timber.

2. As long as the moisture content of wood stayed below 20 per cent, blue stains did not distinctly develop on the representative sample boards. Due to the high relative humidity of atmosphere in the beginning of September, the moisture content of wood increased up to 25 per cent and more, and consequently a slight blue stain appeared on the untreated austrian pine boards. At the end to December, the blue staining of piled lumber of both austrian and stone pine became much darker in color. Austrian pine boards were found much darker than those of stone pine.

3. Although the cost of chemicals for dipping lumber vary with the thickness of the stock, in this study it was found that the amount of chemicals used was calculated as about 350 gr. per cubic meter of 24 mm lumber by using experimental data. The cost of 1.25 per cent solution was found to be 3.50 Turkish Liras per cubic meter of pine lumber.

4. Since the air seasoning in softwood lumber has been practiced it is believed that the use of Hickson's Anti-sap stain chemicals for the treatment of pine lumber will be quite profitable.

L I T E R A T Ü R

- Belmann, H. und Franke - Grossman, H.** 1952 : Versuche zur Trankaarkeit verblauten Kiefernspiltholzes. Erste Mitteilung Trankung mit 3%igen Impregniermitteln. Holz als Roh- und Werkstoff.
- Berkel, A.** 1954 : Çam gövdelerini ve kerestesini, mavi renk husule getiren mantarlara karşı nasıl korumalıyız. Orman Fakültesi Dergisi, cilt IV, Sayı 2, Seri B, 1954.
- Cartwright, K. St. G. and Findlay, W. P. K.** 1958 : Decay of Timber and its Prevention, London H. M. Stationary Office.
- Findlay, W. P. K. and Pettifor, C. B.** 1939 : Effect of blue stain on the strenght of Obeche (*Triplochiton scleroxylon*), Emp. For. J. 18, 259-267.
- Karzig, W.** 1953 : Kiefernblaue lässt sich verhüten. Norddeutsche Holzwirtschaft, Nr. 84.
- Kollman, F.** 1937 : Verblautes Holz und seine Eigenschaften. Holzmarkt.

- Lagerberg, T., Lundberg, G. and Melin, S.** 1927 : Biological and practical researches into Blueing in pine and spruce. Skogsvårdsfören: Tidskr. 25, Stockholm.
- Lindgren, R. M. and T. C. Scheffer.** 1939 : Effect of blue stain on the penetration of liquids into air-dry southern pine wood. Proc. AM. Wood - Preservers' Association 35, 325-336.
- Mayer-Wegelin, H. Brunn, Loos.** 1931 : Zur Frage der Bewertung stammblauen Kiefernholzes. Mitt. a. Forstwirtschaft. u. Forstwissen. Bd. 2.
- Pechmann, H. von, und Wutz, A.** 1963 : Untersuchungen über den Bauebefall und Möglichkeiten der Blaueverhütung an lagerndem Kiefernstammholz. Forstw. Cbl., 82, S. 129-138.
- Pechmann, H. von, E. graessle und A. Wutz.** 1964 : Untersuchungen über Blauepilze an Kiefernholz. Forstw. Cbl., 83, S. 257-320.
- Saling, W. M.** 1930 : The effect of blue stain on the penetration and absorption of preservatives. Proc. Am. Wood-Preservers' Association, 26th Ann. Meeting, 183-196.
- Schimitschek, E.** 1953 : Türkiye Orman Böcekleri ve Muhiti. İ. Ü. Or. Fak. yayınlarından, No. 556/24 (Çeviren: A. Acatay).
- Schulz, G.** 1953 : Blaueschutz bei Kiefern-Stamm- und Schnittholz, Holz - Zentralblatt.
- Theden, G.** 1942 : Beitrag zum Verhalten der Blauepilze. Wiss. Abhandlung d. dt. Materialprüfungsanstalt II. Folge, H. 3.
- Thunell, B.** 1952 : Einwirkung der Blaue auf die Festigkeitseigenschaften der Kiefer. Holz als Roh- und Werkstoff.
- Verall, A. F.** 1941 : Dissemination of Fungi that stain logs and Lumber. Journal of Agric. Res. 63, 549-553.