

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



SERİ B. CİLT IX. SAYI I : 1959

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

Cilt 9

Sayı 1

1959

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Prof. Dr. Ing. Faik Tavşanoğlu : Yeni portatif orman havai hatları	1
Prof. Dr. Fehim Fırat : Ormanlar, verim kudretleri ve bunun tayıni imkânlarının araştırılması	7
Prof. Dr. Fikret Saatçioğlu - Doç. Dr. Besalet Pamay : Orman Fakültesi (Bahçeköy) Meteoroloji İstasyonunun 11 yıllık iklim rasat kıymetleri ve buna ait neticeler	38
Prof. Dr. Adnan Berkel : Yeni Amerikan metodu ile reçine istihsali ve memleketimiz çam türlerinde tatbik imkânları	56
Dr. Savni Huş : Kolofan ve terebantın yağından elde edilen yeni türevler ve bunların endüstrideki önemi	80
Dr. Savni Huş : Odunun kimyasal değerlendirilmesi konusunda yapılan araştırmalar ve sonuçları	95
Dr. Selman Uslu : İsrail ormancılığı	106
Dr. Burhan Aytuğ : Polinolojinin tavsif ve sınıflandırmaya hizmeti	118
Prof. Dr. Faik Tavşanoğlu : Ormancılık ve su temini	126
Dr. N. Çepel : Orman toprağının azot verimi üzerine araştırmalar	139
Dr. İbrahim Atay : Amerika Birleşik Devletlerinde yapmış olduğum Silvikültürel tetkik ve müşahedelerim hakkında rapor	149

ORMAN HAVAI HATLARI

Yazan :

Faik TAVŞANOĞLU

Avrupa'da sanayi odununa karşı hisla mütenasip olarak yükselen odun fiyatları evvelce iktisadî anlamda işletileminin yeni taşıma metodlarının araştırılıp

bilhassa İsviçre ve Avusturya'da orman nakliyatının, orman nakliyatı sahasında satış kabiliyeti sayesinde 1940 yılındanberi olmayan kullanma şekillerini sağlayan bulunmaktadır ki, bu tesisler ormanlar için odunu, zayıfsız olarak nakletmeyi istadırlar.

Avrupa'da sabit ve büyük tesisler olarak son zaman orman havaî hatları yerlerini bugün portatif havaî hatlara bırakmış bulun-

makta olan tesislerine en iyi bir misâl olarak, hâlihazırda bulunan (Wyssen vinçli havaî hat) hakkında meslektaşlarıma evvelce bilgi'

bu hatlarımızda faydalanılmak üzere âhiren Orman Bakanlığı Ocak 1951, yıl : 1, sayı : 1 ve Taşıtları kitabı, İstanbul Üniversitesi ya-Fakültesi No: 29, 1955

eri.

bu kablo havada ve arazinin eğilimi açılması gibi işlere lüzum olduğu için ayrıca herhangi bir destek için Çünkü hat boyunca taşıyıcı kabloları desteklemek icabettiği takdirde faydalanılabilir. Taşıyıcı kabloları dayandırılması en basit olan yöntem olarak arasına, yeter kalınlıkta taşıyıcı kabloları a s t ı ğ ı buna asılır. Bu hatların üzerine ağaç (travers) vasıtasıyla destekleri önlenir.

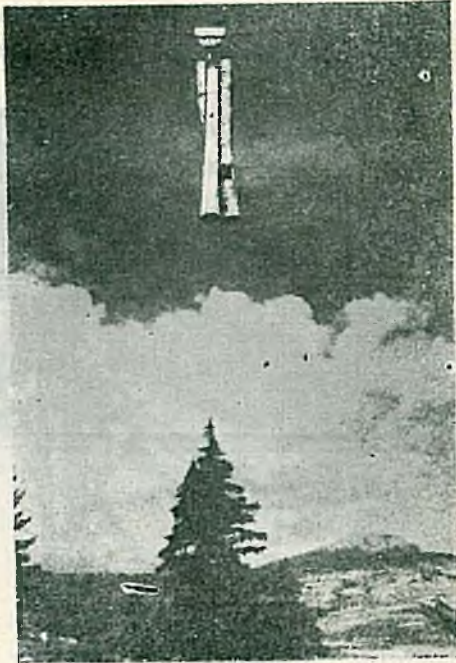


bu hatlarımızda taşıyıcı kabloları için iki dikili ağaç-

bu hatlarımızda kullanılacak ara mesnetler olarak ağaçlar kullanılmaya verilecek meyil herhalde

in yüklenmemiş durumda, yani boş ola-
ağıya gitmesine müsait olacak kadar faz-
olarak gerilmiş olan taşıyıcı kablunun mey-
r.

yonları arasında taşıyıcı kablo doğru ola-
kablosunun ulaşacağı mesafe içinde müm-
da yük kavranabilmesi göz önünde tutu-
daki tomrukların hat yakınlarına kadar
ihtiyaç göstermeden yapılabilmelidir.



Resim — IV. Bako vinçli havai
hattı ile tomrukların taşınması

a yukarıdaki işletici istasyon, taşıyıcı kab-
ere yakın olarak monte edilmiş hususî bir
ettir. Kızaklı motor - makaranın daha ev-
zırlanmış platform üzerine, makinistin bü-
bileceği şekilde yerleştirilmesi lâzımdır.

etmek yerinde olacaktır ki, Wyssen Vinçli
ek Bako Vinçli Havai hattının montajının

k sipariş edilmiş bulunan ve
co'nun Vinçli havai hattından
arıda zikri geçen Wyssen'in
, Bako arabasını taşıyıcı kab-
ı bir tutma tertibatı
otomatik olarak yapılmakta-
gün başka bir şekilde Wyssen
kleştirilmiş bulunmaktadır.

i:

lduğu hususiyetler sayesinde,
unca istenilen yerde yükleme
arla bu tesisle çok taraflı ta-
ülebilmektedir. Çünkü tama-
anizması :

— I : Bako vinçli havai
da yukarı istasyonda monte
kızaklı motor - makara, tip
, hava ile soğutulan bir VW
motoriyle teçhiz edilmiştir.
(30 PS/1800 devir/dak.)

makanizmanın herhangi bir
yerin üstünde aşağıya sarkı-

ıcı kablodan 200 m. ve daha
k nakledilmesini,

aşyıcı kablo üzerindeki ma-

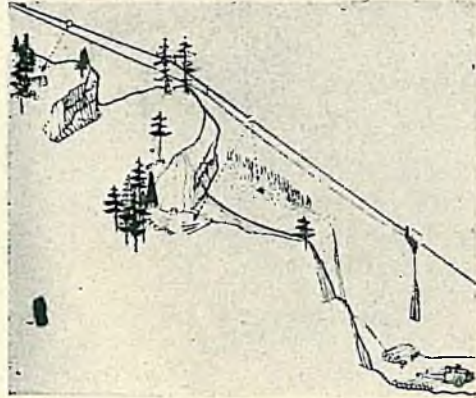
n taşıyıcı kablo üzerinde de-
cadar sevkedilebilmesini,

en yerde aşağıya indirilmesi-

ve gerekse tecrübe mahiyetindeki ilk işletmesinin, bu işlerde yetişmiş usta işçiler tarafından yapılması çok mühim bir husustur.

III. Bako Vinçli Havai Hattının Orman Nakliyatında Kullanılması:

Müşkül arazi şartları karşısında orman nakliyat problemleri, Bako Vinçli Havai hattından faydalanılarak, en iyi şekilde çözülmektedir. Hafif ve portatif olan bu kablo hat, iktisadi anlamda, şimdiye kadar nüfuz edilmesi kabil olmayan orman mntıkalarında dahi kolaylıkla kullanılabilir. Çünkü bu hatla, yüksek dağlık ve sarp arazide odunun derin derelerden ve boğazlardan çıkarılması, dik yamaçlardan aşağıya indirilmesi, nehirlerin ve derelerin bir tarafından diğer tarafına geçirilmesi mümkün olmaktadır.



Resim — V. İktisadi anlamda şimdiye kadar nüfuz edilmemiş orman kısımlarının Bako vinçli havai hattı ile en kısa yoldan kavranması.

Ayrıca Bako Vinçli Havai hattı, yalnız geniş orman sahalarının istismarının süratle yapılmasını imkân dahiline sokmakla kalmayıp, aynı zamanda meşcerelerde modern Silvikültür metodlarına göre yapılacak en nazik müdahaleleri kolaylaştırdığından, güçlükle nüfuz edilebilen dağ ormanlarında yeni ve ilgi çekici imkânlar hazırlayan bir taşıma vasıtasıdır.

Bunların dışında Bako Vinçli Havai hattı, ormanın ve toprağının nakliyat zararlarına karşı korunması, nakledilen tomrukların zarara uğramaması, orman işçisinin bilgisinin artması yoluyla geçim şartlarının iyileşmesi ve nihayet kazaların mühim nisbette önlenmesi gibi faydalar da sağlamaktadır.

Umumiyetle vinçli havai hatlarla ve bu arada Bako tesisiyle yapılan müşahede ve tesbitler, bu vasıtaların bilhassa, yol şebekeleri henüz tamamlanmamış olan işletme mntıkalarında, karayollarından sonra gelen en mühim vasıtaları teşkil ettikleri, hattâ sarp arazide, büyük irtifaların

aşılmasının zarurî olduğu yerlerde iktisadilik ve ormanın korunması bakımından yollara dahi üstün olduklarını göstermişlerdir.

FAYDALANILAN LİTERATÜR

(Yazı içinde zikredilenden başka)

1. Baco Cable Crane, W. Keller + Co. Berne Switzerland
2. Col. A. H. Lloyd : Timber extraction from difficult sites
«Wood», June, 1952.



Resim — V. İktisadî olarak en uygun şekilde kâğıt taşıma için kullanılan kâğıt taşıma kablosu. Bu kâğıt taşıma kablosu, kâğıt taşıma kablosu olarak kullanılmaktadır.

Ayrıca Bako Vinçli Havalı Kablo / Kablo taşıma sistemi orman sahalarının büyük kısmını sürekli olarak çalıştırmak için en uygun çözümleri sağlamıştır. Aynı zamanda mesafelerde modern silvicultural yöntemlere göre yapılacak olan orman müdahaleleri kolaylaştırılmaktadır. Yüksek miktarda edilebilir ve ormanlarda yeni ve iyi çekici imkânlar hazırlayan bir taşıma sistemidir.

Bu sistemde Bako Vinçli Hava Kablo, orman ve toprakta en uygun şekilde taşıma için tasarlanmıştır. Bu sistem, özellikle toprakta taşıma için uygun olan orman alanlarının bilgisinin artmasıyla etkin sistemdir. İyi taşıma ve taşıma kablosu için uygun çözümleri sağlamıştır.

Özellikle vinçli hava taşıma ve bu sistemde taşıma kablosu, taşıma ve taşıma kablosu, bu sistemde taşıma kablosu, taşıma kablosu olarak kullanılmaktadır. Bu sistem, taşıma kablosu olarak kullanılmaktadır. Bu sistem, taşıma kablosu olarak kullanılmaktadır.

ORMANLAR, VERİM KUDRETLERİ VE BUNUN TÂYİNİ İMKÂNLARININ ARAŞTIRILMASI

Yazan :

Prof. Dr. Fehim FIRAT

Orman Hasıllâtı ve İktisadî Enstitüsü Müdürü

Dünya sathındaki orman mevcudu ve bunlardan yapılmakta olan istifade miktarı ile hakiki verim kudretlerinin tâyini, diğer taraftan dünya nüfusunun bugünkü odun istihlâki ve artmakta olan müstakbel odun ihtiyacı miktarlarının tesbiti ve bunların mukayesesi gerek milletlerarası odun ticareti ve dünya odun ihtiyacının karşılanması lüzumu gerekse milletlerin orman politikaları bakımlarından büyük ehemmiyet arz etmektedir. İyi bir milli orman politikasının gayesi, mevcut ormanlardan en büyük istifadenin sağlanması prensibi dahilinde onları rasyonel bir şekilde işletmek ve geliştirmektir. Bunun için de her şeyden evvel memleket ormanları hakkında en sahih malûmata sahip bulunmak gerektir. Bu maksatla ormanların sahasını, ağaç serveti miktarını ve terekküp tarzını, verim ve kesim miktarlarını tesbit icap etmektedir. Diğer taraftan memleket odun ihtiyacının miktar ve çeşitlerinin ne olduğunun ve ileride ne olabileceğinin tâyini lâzım gelmektedir. Yıllık normal odun ihtiyacı kendi ormanlarının verimini aşan ve gün geçtikçe odun endüstrisi ve ihtiyacı gelişen memleketler bir taraftan boş sahaları ağaçlandırmak suretile memleket orman sahasını arttırmak ve mevcut ormanları ıslâh ederek saha biriminden azamî odun verimini elde etmek gibi tedbirler alırken, diğer taraftan dünya ölçüsünde ormanların mevcudiyeti ve verim imkânları ile alâkadar olurlar. Bugün artık odun maddesi mahallî pazarların mevzuu olmaktan çıkmış, gelişen deniz ve kara nakil vasıtalarının bahsettikleri geniş nakil imkânları sebebiyle, geçen yüzyıla nazaran çok daha uzak pazarlardan temin edilebilir hale gelmiştir. Nitekim odun fiyatları da serbest pazarlarda bir memleketin yalnız iç piyasasile değil, dün-

ya odun piyasasile alâkalı bir hal almıştır. Bu sebeptendir ki «tek dünya» zihniyetile milletlerin, diğer başlıca ham madde kaynaklariyle olduğu kadar dünya orman mevcudu, verimleri ve odun piyasalariyle de yakından alâkadar olmaları zarurî olmuştur.

Milletlerarası teşekküller büyük gayretlerle odun kaynakları hakkında sıhhatli istatistik malûmat toplamağa ve milletlere bilgi vermeğe çalışmaktadırlar. Ancak bütün bu malûmat, özel vasıfları ve bahsettiği imkânlarile daima mühim bir ham madde olmakta devam eden ve ormanların ana mahsulünü teşkil eden odun maddesi hakkındadır. Ormanların mantar, reçine, meyve, av hayvanları ve ilâh... gibi tali mahsulleri de düşünölmek gerekir. Bazı ahvalde bunların temininde rastlanan müşkülât ve bazılarının muayyen muntakalara inhisar etmiş olması, ehemmiyetlerini arttırmaktadır.

Esas mevzua geçmeden burada bir kere daha belirtmek istediğimiz asıl mesele, ormanların devamlı odun kaynağı olmak vasıflarından başka yurt topraklarının su ve rüzgâr eroziyonlariyle verimsiz hale gelmesini önleyici, hayatî bir faktör olan su rejimini ıslâh ve tenmiye edici, fevkalâde hallerde emniyet sandığı rolünü ifa, av hayvanlarına melce teşkili ve nihayet memleket halkının temiz hava, istirahat ve zevk ihtiyaçlarını temin edici, kısaca yurdu refah ve saadettele yaşanır bir halde koruyucu rolüdür. Dünya ormanlarının verimi insanların ihtiyacını karşılayacak mertebede bulundukça, döviz imkânına sahip memleketler odun ihtiyaçlarını sulh senelerinde her zaman için pahalı veya ucuz olarak dışarıdan temin edebilirler. Fakat ancak ormanların bizzat mevcudiyetine bağlı bulunan bu koruyucu faydalarını dünya piyasasından her hangi bir suretle temin edemezler. Bir yurdun ormanlarına atfı gereken ve karşılığı para ile ifade edilemeyen büyük kıymet bu noktada mündemiç bulunmaktadır.

İstatistik Malûmat :

Odun maddesinin tek kaynağı olmak bakımından dünya ormanları ve verimlerinin tanınmasındaki ehemmiyetin idrakiledir ki, M. Melart'ın 1900 yılında Paris'de toplanan Milletlerarası Ormancılık kongresine getirdiği ilk istatistiklerdenberi muhtelif milletlerden bir çok ormancılarn ve ormancılık müesseselerinin faaliyet ve neşriyatı başlamıştır. Bilhassa önceleri Milletlerarası Ziraat Enstitüsünün (Institut International d'Agriculture) yaptığı ve bugün Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilâtının FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations) devamlı surette yapmakta olduğu istatistik neşriyat çok faydalı olmaktadır. Milletlerarası Ziraat Enstitüsünün 1922 de-

ki genel toplantısında aldığı karar üzerine, esasen daha önce yapılmış olan ankete gönderilen cevaplara dayanılarak, 1924 de neşredilen «Les Forêts» adlı eseri takiben 1926 da Roma'da toplanan I'inci Milletlerarası Ormancılık Kongresinin kararile, 1929 - 30 seneleri için evvelâ Milletlerarası Ziraat Enstitüsünün yıllığında intişar eden ormancılığa ait istatistik tabloları, sonradan genişletilmek suretile, Fransızca ve İngilizce olarak Milletlerarası Ormancılık İstatistik Yıllığı (Annuaire International de Statistique Forestière) adı altında neşredilmeğe başlanmıştır. Bu seriden olarak 1932 için çıkan umumî istatistik cildinden sonra 1936 da I inci cilt Avrupa ve Rusya için (1933 - 35 yıllarına ait), 1938 de II inci cilt Amerika, 1942 de III üncü cilt Afrika için intişar etmiştir.

FAO'nun Ormancılık kısmı ise 1948 denberi bir çok istatistik malumat neşretmiş bulunmaktadır. Her yıl neşredilmekte olan «Yearbook of Forest Products Statistics» lerden başka, 1948 de çıkan «Forest Resources of the World» ve 1955 de «World Forest Resources» ve 1946 - 1955 için «World Forest Products Statistics» ciltleri çok kıymetli malumat iltiva etmektedirler.

Muhtelif müelliflerin neşriyatından burada zikredilmesi gerekenler şunlardır :

- Madelin M. — 1910. Production foréstiére dans les divers pays du globe. Paris.
- Zon R. ve Sparhawk W. — 1923. Forest Resources of the World. New - York (2 cilt).
- Jlvessalo L. ve Yalava M. — 1928. Forest Resources of the World. Helsingfors.
- Streyffert T. — 1931. Wörldens barrskogstillgångar. Stockholm.
- Watson H. — 1946. Forest Resources of the World (Empire Forestry Handbook). Oxford.
- Paterson S.S. — 1956. The forest area of the World and its potential productivity. Göteborg.

FAO 1946 daki II inci umumî toplantısında dünyanın orman kaynakları hakkında bir envanter yapmayı kararlaştırmış ve üyesi bulunan bütün memleketlerden bu husustaki en yeni malumatı göndermesini talep etmiştir. Bu anketin neticeleri Unasyuva mecmuasının II inci cildinde ve 1950 nin IV üncü cildinde neşredilmiştir. Teşkilât böyle bir anketin muntazam fasılalarla tekrarlanması lüzumuna kaidir ve böylece, değişebilen orman sahası, istihşâl miktarları ve ekonomik şartlar için, istatistikleri tashihe tâbi tutmak istemektedir. Bu itibarla FAO 1951 toplantısında anketin 5 yıllık fasılalarla tekrarlanmasını ve neticelerin neşrolunmasını ka-

bul etmiştir. Bu maksatla evvelâ mütelhassıslar toplanarak, envanterde kullanılacak terimleri ve nelerin tespit olunacağını tâyin ile gerekli sualleri tertiplemişlerdir; ikinci ankete 1953 de başlanmış ve neticeleri yukarıda görüldüğü gibi 1955 de neşrolunabilmiştir.

Bu ankette girilebilen ve girilemeyen ormanlar yani iktisadî şekilde işletilmesi kabil olan ve olamayan ormanlar iki gurupta mütalâa edilmişlerdir. Girilebilen ormanlardan halen istifade edilmekte olanlar ise ayrıca tespit olunmuşlardır. 1953 envanteri umumiyetle şu esas kısımları ihtiva etmektedir: Orman sahası; girilebilen ormanlar (faydalanma ve mülkiyet rejimleri); istifade edilen ormanlar; (amenajman esasları, ağaç türleri, artımları, kesim miktarları ve çıkarılan miktarlar); diğer yuvarlak odun kaynakları (yol kenarı, tarla kenarı, bahçe ağaçları vesaire gibi); orman kaynaklarında husule gelen değişmeler (ağaçlanan sahalar, bazı orman sahalarının yeniden girilebilir durumda kabul edilmeleri, orman açmalarının sebebiyet verdiği değişmeler vesaire).

Ormancılıkta sıhhatli istatistik malûmat elde etmekteki aşikâr güçlükler düşünülecek olursa, varılan sonuçların tam bir sıhhat taşıyamayacakları kabul edilir. Nitekim en başta orman mefhumunu tâyinde müşterek bir esasın kabulü güçlük arz etmektedir. Orman rejyonları itibarile çok değişik sıklık durumu arzeden sahalar orman olarak vasıflandırılmakta ve binaenaleyh verilen orman sahası muhtelif sıklık dereceleri gösteren ormanları ihtiva etmektedir. İşletilmesi kabil olan orman hududu da muhtelif memleketlerin iktisadî imkânlarına ve durumlarına göre değişebilir. Bir çok ormanlar civarlarındaki köylerin halkı için erişilebilir mahiyettedirler. Ormanlardaki dikili servet hacmi, artım ve kesim miktarlarının tespitine gelince, güçlükler daha artmaktadır. Bunların tâyinde kullanılan ölçme metodlarındaki farklardan başka, dikili servet hacmi olarak bütün toprak üstü ağaç hacmini, veya kalın odun hacmini, yahut da yalnızca gövde hacmini verebilen memleketler bulunmaktadır. Muayyen bir yaş veya göğüs çapını bulmamış olan ağaçları ölçmeye dahil etmeyenler olduğu gibi, karışık ormanlarda ancak muayyen ağaç türlerini kıymetlendiren (tropikal ormanlarda) memleketler de bulunmaktadır. Ormandan çıkarılan hacim miktarının tâyinde kaçak kesimler, tarla açmaları, yangınlar dolayısıyla zayıf gibi türlü şekillerde fazla kesimler tesbit olunamamaktadır. Hasat zayıfı nispetleri, kabuk payı hesapları da çok değişmektedir. Kabuk payının verilmediği yerler için FAO bunu tropikal ormanlarda % 15, diğerlerinde % 10 olarak hesaplamıştır. Ormandan başka sahalardan yapılan odun istihsal miktarlarını tam olarak tespit etmek de kabil değildir. İşte bütün bu ve benzeri güçlükler ve mahzurlara rağmen bugün için elde mevcut en güvenilir istatistiklerin bunlar olduğunu kabul etmek lâzımdır.

İstihsal miktarları :

Yukarıdaki istatistiklere nazaran dünya ormanlarından yapılmakta olduğu bildirilen çeşitli odun istihsal miktarları 1956 ve 1957 yılları için muntakalar itibarile ve toplu olarak tablo -I de gösterilmiştir. Buradaki yekûn rakamlarına orman dışı istihsal miktarları da eklenmek suretile, 1956 umum istihsalı 1624,8 milyon metreküp, 1957 istihsalı ise 1956,9 milyon metreküp yuvarlak odunu bulmaktadır. Daha evvelki senelere göz atılacak olursa, 1948 de 1393,5 milyon metreküp gösterilen istihsal miktarı bazı temevvüçlerle yükselerek 1955 de 1600,8 milyon metreküp olmaktadır. Verilen bu rakamların muhtelif memleketlerin bildirilerine kaydı yapılamamış istihsal tahminlerine ve miktarları belli olmayan memleketler için yapılan takdirlere dayandıkları bildiriliyor.

1957 deki dünya odun istihsal miktarının % 34 ünü tomruk ve travers, % 15 ini hamur odunu ve maden direği (% 12 si hamur odunudur), % 7 sini diğer her türlü kullanacak odun ve endüstri odunu, % 44 ünü de yakacak odun teşkil etmektedir. Yakacak odun nispetinin yüksekliği dikkat çekicidir. Odun yerine ikame edilen maden kömürü, elektrik, petrol vesaireye rağmen bugün dahi ormanlardan istihsal edilen odunun büyük bir kısmı yakacak olarak kullanılmaktadır. Ayrı ayrı muntakalar bakımından tetkik edilirse bu nispet Afrika, Güney ve Orta Amerikada en yüksek olup, sırasile istihsallerinin % 86 ve % 90 kısımlarını yakmaktadırlar. Asyada % 67, Rusyada % 35, Avrupada % 34, Pasifik muntakasında % 31 ve en küçük olarak Kuzey Amerikada % 15 nispetleri görülür. Buna mukabil hamur odunu ve maden direği nispetleri bu sonunculardan Kuzey Amerikada % 28, Avrupada % 23, Rusyada % 10 dur. 1948 yıllığında bu son nisbetin Kuzey Amerikada % 23 ve Avrupada % 16 olduğunu görmek de enteresandır. Bu arada husule gelen artış bilhassa kâğıt odunu istihlâkinin yükselmesindedir. J. Weck Amerika Birleşik Devletlerinde 1940 yılı ile 1952 yılı arasında nüfus başına kâğıt sarfiyatının 100 kg. dan 165 kilograma, İsviçte aynı tarihler arasında 31 kg. dan 52 kilograma yükseldiğini bildiriyor. Dünya kâğıt istihsalı miktarı da 20 milyon ton iken 1940 da 31 ve 1950 de 40 milyon ton oluyor. Sellüloz istihsalı ise aynı senelerde 9 milyon tondan 13,5 ve 19 milyon tona yükseliyor. Buna mukabil 1948 yılında Avrupada yakacak odunu nispeti % 42 bulunuyordu. Asyada da şayanı dikkat derecede hamur odunu ve maden direği nisbetinde artış (1948 de % 2, 1957 de % 7), yakacak odun nisbetinde azalış (% 78 ve % 67) müşahede ediliyor.

Türkiye için 1956 yılı miktarları olarak; 6895 bin metreküp umum istihsalden 1312 bin metreküpü tomruk, travers, hamur odunu, maden direği, diğer kullanacak odun ve endüstri odunu, 5583 bin metreküpü ise

Tablo: I — Dünya ormanlarından çıkarılan iğne yapraklı ve ağaç odun miktarları

MINTAKALAR	Tomruk ve Travers	Hamur odunu ve maden Direği	Diğer kullanacak odun ve Endüstri odunu	TOPLAM	Yakacak odun (kömür odunu dahil)	TOPLAM
Rakamlar bin m ³ olarak yuvarlak odun hacmini göstermektedirler.						
1956 Avrupa	106 960	66 240	18 870	192 070	100 140	292 210
Rusya	126 600	35 400	60 000	222 000	120 100	342 100
Kuzey Amerika	226 480	115 380	17 420	359 280	59 820	419 100
Orta Amerika	4 090	610	150	4 850	22 530	27 380
Güney Amerika	20 080	1 370	1 200	22 650	132 000	154 650
Afrika	8 270	200	930	9 400	92 910	102 310
Asya	54 230	16 100	8 450	78 780	141 580	220 360
Pasifik Mintakası	11 630	1 880	770	14 280	6 630	20 910
TOPLAM	558 340	237 180	107 790	903 310	675 710	1 579 020
1957 Avrupa	105 680	67 940	19 210	192 830	100 190	293 020
U.S.S. R(*)	126 600	35 400	60 000	222 000	120 000	342 100
Kuzey Amerika	203 010	106 620	16 690	326 320	57 420	383 740
Orta Amerika	4 160	620	240	5 020	23 110	28 130
Güney Amerika	18 740	1 370	1 230	21 340	132 080	153 420
Afrika	8 480	330	1 050	9 860	92 790	102 650
Asya	55 340	18 350	8 280	81 970	145 190	227 160
Pasifik Mintakası	11 610	1 840	830	14 280	6 630	20 910
TOPLAM	533 620	232 470	107 530	873 620	677 510	1 551 130

(*) 1956 donelerinin 1957 yılına ayarlı ithal edildikleri anlaşılmaktadır.

yakacak odun gösterilmektedir. Buna nazaran % 81 gibi çok yüksek bir yakacak odun nispeti mevcuttur. Bu nispet dünya ve Asya ortalama yakacak odun nispetlerinin üzerindedir. İnsan başına yakacak odun sarfiyatı $0,24 \text{ m}^3$ olarak verilmektedir. A. K. Yiğitoğlu 1936 da bu miktarı adam başına $0,55 \text{ m}^3$ olarak bulmuş ve Türkiyenin yakacak odun ihtiyacını o zamanki nüfusa nazaran 9 milyon metreküp hesaplamıştır. Halbuki aynı senenin yakacak odun istihsal miktarını resmî kayıtlara nazaran 896,3 bin metreküp ve 1938 de çok büyük bir farkla 2917,7 bin metreküp göstermektedir. İstihsale istihlâk arasındaki büyük farkın, resmî kayıtlarda gözükmeyen kaçak kesimler, orman dışı ağaçlardan elde edilen odunlar, tezek gibi maddelerin yakılması ile ve büyük şehirlerimizde bu maksat için maden kömürü, petrol, havagazı, elektrik kullanılması ile izah lâzımgelir. Bununla beraber nüfus başına ortalama $0,55 \text{ m}^3$ yakacak odun istihlâk rakamının yüksek düşünölmüş olması da kabul edilebilir. Aksi takdirde bugünkü nüfus sayısına nazaran Türkiyenin yalnızca yakacak odun ihtiyacınının 14 milyon metreküpü aşan muazzam bir miktara baliğ olması gerekecektir. M. Diker 1947 de Türkiyenin odun sarfiyatının % 80 ve daha fazlasının yakma odunu olarak kullanıldığını kabul ediyor. Ormanların bugünkü verimi milli ihtiyacı karşılamıyan memleketimizde odunun bu kadar büyük nispette yakacak maddesi olarak istihlâkini önlemek, diğeri imkânlardan faydalanma tedbirleri almak icap etmektedir.

Nüfus ve İhtiyaç :

Dünyanın bugünkü nüfusu, Londra İktisat ve Siyasal Bilgiler Okulu Profesörlerinden Dudley Stamp'ın geçen Martın 12 inci günü Oxford Üniversitesinde verdiği Araziden Faydalanma Problemleri konusundaki konferansında bildirmiş olduğu en yeni malûmata nazaran, 2850 milyonu bulmuştur. Yine bu zata nazaran dünya nüfusu her yıl % 1,5 nispetinde artış göstermekte yani takriben 43 milyon artmaktadır. Bu nispette bir artış ile ve normal şartların devamı halinde dünya nüfusunun 47 sene sonra iki kata yükseleceği hesaplanabilir. 2000 senesinde nüfus 5326 milyonu bulmaktadır. F. Heske bu rakamı 4466 milyon olarak göstermekte ise de son istatistikler onun tahminini aşmaktadır.

FAO nun 1958 Orman Mahsulleri İstatistik Yılığına nazaran dünyada ortalama olarak her yıl insan başına $0,76$ metreküp kabuklu yuvarlak odun sarfedilmektedir. Mıntakalar itibarile ayrı ayrı ortalama istihlâk miktarları; Avrupada (Rusya hariç) $0,73$, Rusyada $1,67$, Kuzey Amerikada $2,16$ (Kanada $2,89$, Amerika Birleşik Devletleri $2,07$ metreküp), Orta Amerikada $0,67$, Güney Amerikada $1,23$, Afrikada $0,51$, Asyada $0,25$, Pasifik Adalarında $1,70$ metreküptür. Görülüyor ki bunlar arasında Asya ortalama

ma dünya istihlâkine 0,25 metre-küp gibi düşük bir ortalama istihlâk rakamile dahil olmaktadır. Büyük bir nüfusa sahip bulunan Hindistan Asya ortalamasına 0,04 m³ ile giriyor, Çin ise hiç dahil edilmiyor. Daha evvelki yıllıklarda ise Asya ortalaması daha düşük olup 0,13 m³ gösteriliyor. Böylece dünya ortalamasını büyük nüfus ihtiva eden fakat istihlâk rakamı pek küçük olan Asyanın düşürdüğü anlaşılmaktadır. Avrupa'nın istihlâk miktarı da dikkat çekicidir. Bu kıt'ada en fazla odun sarfiyatı yapan memleketler olarak ormanca zengin Finlândiya 3,93 m³, İsveç 2,36 m³, Norveç 2,28 m³, İsviçre 1,05 m³, Çekoslovakya 1,00 m³ sarfetmektedirler. Danimarka, Fransa, İzlanda, Romanya, Yugoslavya 8,8 - 1,0 m³ arasında kalmakta, diğer Avrupa memleketleri ise dünya ortalamasının altında sarfiyatta bulunmaktadırlar. Bunlardan Batı Almanya 0,67 m³, Doğu Almanya 0,56 m³, İngiltere 0,63 m³ sarfetmekte, İrlanda, İtalya, İspanya ise 0,5 m³ ün altında kalmaktadırlar. Weck Almanya için bu miktarı 0,7-0,8 m³ olarak gösteriyor ki bunlar dünya ve Avrupa ortalamalarına uymaktadırlar. Türkiye için 1958 istatistik yıllığında 24,8 milyon nüfus esasa alınarak ortalama istihlâk miktarı 0,31 m³ gösterilmektedir. Bu rakam kayıtlara geçen yıllık istihsal miktarına göre hesaplanmış olup, hakikî ortalama sarfiyatın altında olsa gerektir. M. Diğer Türkiye için nüfus başına ortalama odun sarfiyat miktarını 1 m³ kabul etmiştir.

Yukarıki nüfus başına ortalama odun istihlâk miktarı, 1,6 milyar metre-küp kadar olan yıllık istihsal miktarına göre hesaplanmaktadır. Dünyanın müstakbel odun ihtiyacı, nüfusun artışı neticesi olarak ve halen istihlâki çok düşük bulunan milletlerin yaşayış şartlarında arzu edilen gelişme vâki oldukça büyük tezeyüt gösterecektir. Bu tezeyüdü diğer bir âmili olarak, odun ham maddesinin gün geçtikçe daha bir çok yeni maksatlar için kullanılması hususu zikredilebilir. Ancak bu noktada odun yerine inşaat ve imalât sahalarında çelik, çimento vesair maddelerin ikâme edildiği, yakacak odun yerine maden kömürü, petrol ve elektrik enerjisinden faydalanılması yoluna gidildiği de düşünülebilir. Bununla beraber odunun bünyesini değiştirerek kullanan odun kimya sanayiinin inkişafı, liğnin maddesinden faydalanabilmek için yapılmakta olan ciddi araştırmaların gayeye ulaşması ile odunun daha fazla taleple karşılaşacağı kabul edilebilir. Binaenaleyh ikâme maddelerinin kullanılması mukabilinde odun kimya sanayiinin geliştirilmesi imkânları neticceyi tâyin edecektir.

Ormanca zengin ve endüstride ileri memleketlerdeki insan başına odun istihlâk miktarlarının yüksekliği daha ziyade dünya ortalamasının ileride yükseleceği kanaatını vermektedir. Vakıa bu istihlâkin Avrupada bir azalma gösterdiğine dair tesbitler de mevcuttur. Mayer - Wegelin böyle bir tesbitte, Avrupada (Rusya hariç) kırk yıla yakın bir zaman zarfın-

da insan başına odun istihlâk miktarında 0,17 m³ bir azalma müşahade ediyor. 1913 senesinde Avrupada insan başına 0,42 metreküp yakacak ve 0,44 m³ kullanacak odun toplamı olarak 0,86 m³ istihlâk edilirken, 1950 senesinde sırasile 0,23 ve 0,43 metreküp toplamı olarak bu istihlâk miktarı 0,69 m³ e düşmüştür. Görülüyor ki bu fark beklenebileceği gibi daha ziyade Avrupada yakacak odun istihlâkinin azalmasından ileri gelmektedir. Fakat J. Weck, endüstrisi çok gelişmiş Orta ve Batı Avrupa memleketlerinde nüfus başına kullanacak odun istihlâkinde dahi bir azalma olduğunu ve 1935 senesinde 0,60 m³ olan bu miktarın 1950 de 0,48 metreküpe düştüğünü bildiriyor. Ancak Endüstrisinin sür'atle geliştiği ve hayat seviyesinin yükseldiği 19 uncu yüzyıl ortasile birinci dünya harbi başlangıcı arasında Almanyanın nüfus başına odun sarfiyatının devamlı olarak yükseldiği malumdur. Bu tarihlerde Endres, Almanyanın nüfus başına yıllık odun ihtiyacını 1 m³ olarak hesaplamıştır. Yukarıki misallerde 1950 yılı için gösterilen istihlâk azalışı, nüfus artışına mukabil odunun daha pahalıya mal edilmesinden ileri gelse gerektir. Nitekim K. Mantel Almanyada kullanacak reçineli odun fiyatlarının 1800, 1900 ve 1952 yıllarında 100, 203 ve 970 nispetinde büyük bir artış gösterdiğini bildirmektedir. Dünya odun piyasalarında odun talebinin ve fiyatlarının her an artmakta olduğu müşahade edilmektedir. S. S. Paterson da 1956 da insan başına dünya odun istihlâk miktarını 1 m³ olarak kabul etmiştir. F. Heske bu ihtiyacın 1,5 m³ olabileceğine inanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri odun istihlâkinde yakacak odun nispeti çok düşük olduğu halde (% 15) insan başına ortalama yıllık sarfiyatın 2,07 m³ oluşu, odun kimya sanayiinin gelişmiş ve bilhassa kâğıt istihsâl ve istihlâkinin çok artmış olmasındandır. Buna göre halen odun istihlâk miktarları çok düşük görülen milletlerin hayat seviyelerinin ve endüstrilerinin gelişmesile odun istihlâklarının artacağı şüphesizdir. Milyarı aşan Asya nüfusunun (Rusya hariç) 0,1 - 0,2 metreküp kadar olan yıllık fert istihlâkının normal bir seviyeye yükselişi halinde dünya odun ihtiyacının ne derece artacağı anlaşılabilir. Kanaatimizce bugünkü nüfus başına dünya ortalama istihlâk miktarı olan 0,75 metreküp 2000 senesinden evvel kolaylıkla 1 m³ miktarına yükselecek ve böylece o günkü dünya odun ihtiyacı 5 milyar metre küpü aşacaktır.

Mevcut ormanlar bugünün ve yarının odun ihtiyacını karşılayabilecek genişliğe ve verim kudretine sahip midirler? Bunu cevaplandırmak için başlıca FAO. istatistiklerinden faydalanmak gerekir.

Ormanların saha, servet ve verimleri :

FAO nun 1958 Orman İstatistik Yıllığına nazaran 13203,2 milyon hektar olan dünya toprak sathının 3840,4 milyon hektarı ormanlıktır. Buna

göre dünya topraklarının % 30 kısmı ormanla örtülüdür. Ancak bu ormanlardan 1826,3 milyon hektarı yani % 47 kadarı girilebilir orman vasfında olup, bunun da yine ancak 140 milyon hektarı, yani bütün dünya orman sahasının % 30 miktarı işletilebilmektedir. 670 milyon hektar orman ise girilebilir durumda kabul edilmekle beraber henüz işletilememektedir.

Bu miktarlara nazaran dünyada nüfus başına isabet eden 1,35 hektar ormanın ancak 0,64 hektarı girilebilir halde görülmekte, fakat bunun da 0,4 hektarından istifade edilmektedir.

Ormanların dünya sathına yayılışları ve işletmeye müsait durumları muhtelif muntakalar için farklar arz etmektedir. Girilemeyen ormanlar daha ziyade Alaska, Kanada ve Rusya'nın don sahalarında, Asya ve Güney Amerika'nın yüksek dağlık muntakalarında bulunmaktadırlar. 1955 istatistiğinden çıkarılan Tablo - II bu hususta umumî bir fikir vermektedir.

Tablo II.

MINTAKALAR	O R M A N		TOPLAM	Ağaçsız saha	Umumî saha
	Girilebilir	Girilemez			
	M i l y o n H e k t a r				
Avrupa	133	3	136	343	479
U. S. S. R.	425	318	743	1 447	2 189
Kuzey Amerika	312	344	656	1 160	1 816
Lâtin Amerika	329	561	890	1 349	2 240
Afrika	284	517	801	2 169	2 970
Asya	311	214	525	2 133	2 658
Pasifik Mıntakası	20	66	86	769	855
TOPLAMLAR	1 814	2 023	3 837	9 370	13 207

1958 rakamlarile küçük farklar gösteren bu miktar ormandan 1280 milyon hektarı ibreli ve 2557 milyon hektarı yapraklı ağaç türlerinden mütesekkildir ve bunlardan % 69'u devlet ormanı, % 9'u umuma mahsus orman ve % 22 si hususî ormandır (Avrupada % 54 ü hususî ormandır).

Ormanların sahasile I No. lu tabloda görülen yıllık istihsal miktarı karşılaştırılacak olursa iktisaden işletmeye elverişli gözüken (girilebilir) orman sahasının her bir hektarından ortalama olarak bir metreküpün altında bir istihsal yapıldığı görülür. Fakat bu istihsalin bilfiil yapılmakta olduğu istifade edilen orman sahası 1140 milyon hektara nazaran ortalama istihsal hektardan 1,4 mekreküptür. Bu ortalama miktar muhtelif memleketlerde çok farklı muamele gören ormanların ne hakiki verimleri ve ne de istihsal miktarları hakkında bir fikir vermektedir. Bazı yerlerde

ormanlardan verimlerini aşan bir istihsal yapılmakta ve dolayısıyla servetçe fakir düşen ve açılan orman sahaları müşahade edilmekte, buna mukabil diğer yerlerde hakikî verimi kadar istihsal yapılamayan veya hiç dokunulmayan ormanlar bulunmaktadır. Bugüne kadar işletmeye açılmış olan ormanlardan yapılan istihsal miktarlarını bu ormanların hakikî verimleri olarak kabul etmek mümkün değildir. FAO nun mühim bir tesbiti de faydalanılan orman sahalarının % 40 kısmında tahripçi bir işletme, % 35 kısmında mutedil bir işletme ve ancak % 25 kısmında iyi bir işletme tatbik edilmekte olduğudur. Bu tesbite nazaran 1140 milyon hektar ormanın ancak 285 milyon hektarı devamlılık prensibine göre işletilmekte, 228 milyon hektarı ise tahrip görmektedir. Bu duruma göre ormanların normal hacim artımına tekabül eden verimlerle onlardan yapılan kesim miktarları arasında büyük farklar meydana gelebilmektedir.

Burada FAO nun 1955 istatistiğinde, evvelce temas edilen sebepler dolayısıyla çok güç ve tam bir sıhhat temin edilemeyecek bir tesbit olmakla beraber, elde etmeğe çalışılan, istifade edilen ormanlardaki umumî ağaç serveti hacmi, hektardaki ortalama servet miktarları, bu ormanlardaki umum artım ve hektardaki ortalama artım miktarları ve nihayet bu ormanlardan çıkarılan odun hacimleri hakkındaki enteresan donnelere bakmak gerekir. (Tablo - III).

Tablo III.

Mıntakalar	İstifade edilen ormanların sahası			Hektarda ortalama servet		Umum dikili servet		
	İbrelî	Yapraklı	Toplam	İbrelî	Yapraklı	İbrelî	Yapraklı	Toplam
	Milyon hektar			m ³ kabuklu ha.		Milyon m ³ kabuklu hacim		
Avrupa	77	53	130	80	70	6 200	3 700	9 900
U. S. S. R. . . .	300	50	350	100	65	30 000	3 200	33 200
Kuzey Amerika	170	50	220	80	60	13 600	3 000	16 600
Lâtin "	12	71	83	120	100	1 400	7 100	8 500
Afrika	2	106	108	40	75	100	7 900	8 000
Asya	40	192	232	90	105	3 600	20 000	23 800
Pasifik Mınt. . .	2	15	17	75	55	200	800	1 000
Toplam	603	537	1 140	90	85	55 100	45 700	101 000

Tablodaki rakamlar, muhtelif memleketlerden istifade edilen ormanların ancak bir kısmı için verilebilen donneler, her mıntakanın bu gibi ormanlarına nisbet edilmek suretile hesaplanmışlardır. Buna nazaran dünya ormanlarının istifade edilmekte olan 1140 milyon hektar kısmının ağaç serveti takriben 101 milyar metreküp olup bunun da % 55'i ibrelî ağaç türüne ait bulunmaktadır. Bu ormanların hektarındaki ortalama

ağaç serveti ise ibrelilerde 90 m³, yapraklılarda 85 m³ ve bunların dünya ortalaması olarak 88 m³ bulunmaktadır. İşletmeye elverişli görülen dünya orman sahasının tamamı için nisbet edilecek olursa, umum dikili servet miktarı 161 milyar metreküp bulunur.

İstifade edilmekte olan dünya ormanlarının gayrı sâfi hacim artım miktarları olarak ancak 4/5 sahası için verilebilmiş malûmattan faydalanılarak yapılan tahminlere ait sonuçlar da Tablo - IV de görülmektedir.

Tablo IV.

MINTAKALAR	Hektardaki gayrı safi artım		Umum gayrı safi hacim artımı		
	İbrelî m ³ kabuklu hacim	Yapraklı	İbrelî	Yapraklı	Toplam
			Milyon m ³ kabuklu hacim		
Avrupa	2,5	2,4	190	130	320
U. S. S. R.	1,3	1,3	390	60	450
Kuzey Amerika	2,1	2,1	360	110	470
Lâtin Amerika	3,0	3,0	40	210	250
Afrika	2,0	2,5	5	265	270
Asya	2,0	2,7	80	520	600
Pasifik Mıntakası	2,0	1,3	5	25	30
Toplam	1,8	2,5	1 070	1 320	2 390

(Mıntakaların umum hacim artımları, Tablo - III de verilmiş olan ifade edilir durumdaki ormanların sahalarını) gösteren hektar miktarlarına göre hesaplanmıştır).

Bu neticelere göre, faydalanılan 1140 milyon hektar ormanın hacim artım miktarı takriben 2,4 milyar metreküp olup, bundan 1,1 milyarı reçineli odunudur. Bir hektardaki ortalama artım miktarları ise muhtemelen reçinelilerde 1,8 m³, yapraklılarda 2,5 m³ ve umum ortalama olarak 2,1 m³ dür.

Bu esaslara göre, iktisaden işletilmesi mümkün görülen 1826 milyon hektar orman sahasında her yıl istihsal edilebilecek 3,844 milyar metreküp artım hesaplanabilecektir. Ancak bu artım gayrı sâfi bir artım olup, bundan ormanlarda husule gelen tabii ziyat (orman yangınları, böcek ve mantar tahribatı, kar ve rüzgâr kırmaları vesaire gibi), kesim ve nakil ziyatı, kabuk payı düşülmek gerektir. Bunlardan tabii ziyat nisbetleri olarak 1955 istatistiğinde, bu hususta malûmat verebilen memleketlerin donnelerine dayanılarak, şunlar hesaplanmıştır : Avrupa için % 4,6, Kuzey Amerika için % 16,8, Afrika için % 68, Asya % 10,9, Pasifik mıntakası % 69,6 ve bu nisbetlere göre mıntakaların hektardaki net hacim artım

ORMANLAR, VERİM KUDRETLERİ

19

ortalamaları sırasıyla 2,4; 1,5; 1,0; 1,2 ve 0,4 m³/ha gözükmektedir. Fakat hakikatte ve bir seneden diğerine çok değişebilecek olan bu rakamlarla dünya çapında tahminler yapmak kabil görülmemiştir. Ancak daha müsait şartları olan Avrupa için tabii zayıtı % 5 olarak düşünmek kabil-dir. Diğer mıntakalarda bu çok değişebilir. Esasen net artım miktarı yalnız iklim mıntakalarına göre değil, yaş sınıfları ve ağaç türlerine göre de değişebileceğinden bu hududun müsait olmayan hallerde ve yüksek arz derecelerinde ve arid mıntakalarda hektarda 0,5 m³ den; iklimin müsait olduğu mıntakalarda 5 m³ ve biraz fazlasına kadar değişebileceği kabul edilmektedir.

Ormanların net artım miktarlarıyla yıllık tahammül miktarları arasında da fark vardır. Bu hususta ancak 53 memleketten gelen ve faydalanılan ormanların saha itibarile % 25 kadar bir kısmını ihata eden malûmata nazaran, yine en güvenilir mıntaka olarak ve ormanlarının % 87 sine raci olmak üzere, Avrupada ortalama bir hektardan kabuklu hacim olarak 2,4 m³ net artıma mukabil 2,2 m³ tahammül, Lâtin Amerikada 1,5 m³ e mukabil 1,3 m³ tahammül, Afrikada 1,1 m³ e mukabil 0,8 m³ tahammül, Asyada 0,7 m³ e mukabil 0,7 m³ tahammül hesaplanmaktadır. Esasen ormanların yıllık tahammüllerile net artımlarını mukayese etmek için pek az malûmata sahip bulunmaktadır. Avrupada meselâ Yugoslavya gibi tahammül hesabında net artım miktarını tecavüz eden memleket mevcut bulunmaktadır.

Yıllık kesim miktarı ile net artım arasında bir mukayese yapmak ise hemen hemen mümkün görülmemektedir. Devamlılık prensibi hemen bütün millî orman politikalarının gayesine dahil bulunmakla beraber, yaş sınıfları, ağaç türleri ve artım durumlarının ormanlarındaki dağılımlarına göre kısa bir zaman periyodu için, kesim miktarları net verimin altında veya üstünde kalabilmektedir. Böylece Avrupa ormanlarından dahi kabuksuz 210 milyon m³ net artım ve hesaplanan 191 milyon metreküp tahammül miktarını aşan 224 milyon m³ odun kesilmektedir.

Hasat ve nakil zayıtı nisbetlerine gelince; eldeki malûmat ancak faydalanılan ormanların 1/3 sahasından az kısmına aittir. Bunlardan çıkarılan ortalama neticeye göre bu zayıt nisbeti, kesilen hacmin % 8 i kadar gözükmektedir. Fakat hakikatte hasat ve nakil zayıtının bu nisbetin çok üzerinde olduğu memleketler mevcuttur. Meselâ verilen raporlar göstermektedir ki, Şili, Honduras ve Endonezyada kesilen hacmin 1/3 ü, Seylân ve Madagaskarda 1/4 ü, Paraguvay ve Güney Korede 1/5 i zayı olmaktadır.

Kabuk payını FAO tropikal ormanlar için % 15 ve diğerleri için % 10 olarak hesaplamaktadır. Bütün bu zayıtı, dünya ormanlarının evvelce

verilen 2,4 milyar metreküüp veya faydalanılabilecek durumda olanlar için verilen 3,8 milyar metreküüp gayrı sâfi artım miktarlarından düşmek gerekir. Tabii zayıat, hasat ve nakil zayıatı, kabuk payı toplamı gayrı sâfi artımın, çok değişebilmekle beraber, takriben % 30 - 50 sini teşkil etmektedir. Bu hesaba göre halen, zayıat miktarları düşüldüğü takdirde ormanlardan sâfi artım miktarı kadar kesim yapılmış olmaktadır. Nitekim Avrupada kesim miktarının net artım ve hesaplanan yıllık tahammül miktarını geçtiği görülmüştü. Ancak bu demek değildir ki bütün dünya ormanlarının tahammülleri aşılmaktadır. İşletilmeye müsait görülen 1826 milyon hektar ormanın bütün zayıat nisbetleri düşüldükten sonraki net artım miktarı henüz kesilmemektedir. Bundan başka dünya ormanlarının verimi daha da arttırılabilir. Bütün ormanların bakımının devamlılık prensibi dahilinde entansif hale getirilmesi, henüz faydalanılamayan işletmeye elverişli ormanların aynı prensip dahilinde plânlı surette işletmeye açılması, teknik vasıtaların inkişafıyla iktisadi şekilde işletilebilecek yeni orman sahalarının kazanılması, zayıatın asgariye indirilmesi bunu mümkün kılabilir. Nitekim Weck bir hesabında dünya ormanlarından yapılabilecek kesim miktarını 5228 milyon metreküüp kabuksuz odun olarak görmektedir. Bu tahminler doğru ise, yukarıda 2000 senesi için insan başına 1 m³ hesabı ile dünya odun ihtiyacı olarak bulduğumuz 5 milyar metreküüp karşılanabilecektir ve dünya için bir bütün olarak odunsuzluk mevzu bahis olmayacaktır. Böylece FAO nun 1953 yılı envanteri, bugünkünden daha büyük bir dünya nüfusunu besleyebilecek kadar orman mevcut olduğunun tesbitini mümkün kılmıştır. Beşer sene fasılâ ile yapılacak olan envanterler bizi daha emin kanaatlere ulaştıracaktır.

Orman her yıl gelişen bir varlıktır. Rasyonel bir işletmeye tâbi tutulduğu takdirde devamlı hasılâ verir, aksi takdirde de kolaylıkla verimsiz hale gelebilir. Binaenaleyh mevcut ormanların azami miktarının devamlı rasyonel bir işletmeye tâbi tutulması lâzımdır. Ancak sosyal, ekonomik ve politik bakımlardan çok değişik şartlar arzeden bütün ormanlarda yukarıda sayılan şartların tahakkuku derhal ve kolaylıkla mümkün değildir. Memleketler ilerisi için bu şartların tahakkukunu hazırlıyacak tedbirleri şimdiden almaya başlamalıdır.

Bu takdirde dünya ormanlarının verimleri nereye kadar arttırılabilir, bu kudretlerinin hududu nedir ?

Ormanların Verim Kudreti :

Ormanların verim kudreti başlıca üç ana faktöre dayanmaktadır. Bunlar ağaç türünün kabiliyeti, yetişme muhiti şartları, insan müdahalesinin etkisidir.

Muayyen bir yetiştirme muhiti her ağaç türü için aynı derecede müsait bulunmamakta ve binaenaleyh çeşitli ağaç türlerinin aynı mahaldeki verimi farklı olmaktadır. Aynı surette her bir ağaç türünün kendisi için en müsait bulunan yetiştirme muhiti şartlarında husule getirdiği odun hacmi miktarları arasında da büyük farklar bulunmaktadır. Bu sebeptendir ki, bazı ağaç türleri daha fazla artım sağlanmaları ve süratli büyümeleri ile tanınmaktadırlar. Ağaç türlerinin bu hususiyetleri tepe ve kök teşekkülâtı, yaprak kalite ve kantiteleri bakımlarından mevcut irsel kudretlerinde meknuzdur. Bu kudret üzerinde ancak yüksek kaliteli fertleri seçip yetiştirmek suretile seleksiyona gitmek, yeni ve ileri kudretler elde etmek için melezleme yapmak gibi uzun ve dikkatli çalışmalarla müessir olabilmek mevzu bahis olabilir. Geniş mânasile ormancılık tatbikatında ağaç türlerini hakikî bir islâha tâbi tutmak kabil olamamıştır. Ağaç türünün kabiliyetine, yetiştirme muhiti şartlarına intibak durumuna ve kıymet istihsali bakımından iktisadî şartlara göre uygun surette seçilmesi bilhassa yeni ağaçlamalarda ve karışık ormanlarda muayyen ağaç türünün himayesi hususunda mevzu bahis olur. Ağaç türünün isabetli seçilmesi aynı zamanda bir toprak bakımı meselesidir ki bu yoldan da neticeye müessir olmak düşünülmür. Binaenaleyh ağaç türünün seçimi iyi mahsul almak için esastır.

Yetiştirme muhiti şartları bir çok girift faktörlerden terekkep etmektedir. Bunlar iklim, toprak, rakım, expozisyon ve meyî gibi şartlardır. İklim; hava, suhünet, su, ışık, rüzgâr faktörlerini ihtiva eder. Bunlar müştereken bir odun imalâtçısı olarak ağacın assimilasyon, respirasyon, transpirasyon faaliyetleri üzerinde müessir olmakta ve böylece onun hacmen ve şeklen teşekkülünde, yani mahsulün miktar ve kıymet itibarile husulünde mühim rol oynamaktadırlar. Ormancının meşçere bünyesinde yapacağı müdahaleler sırasında bu âmillerin müteakbil durumlarını ve rollerini göz önünde tutması ve bu yoldan ormanın verim kudreti üzerinde müessir olması mevzu bahis olur. Bu müdahaleler orman toprağının iyi vasfını muhafaza bakımından da önemlidir. Böylece yukarıda sayılan üçüncü faktör insan müdahalesi mevzuuna girilmiş olur.

Ormanda insan müdahalesi, meşçerelerin tesisinden kesimine kadar veya bünyesi değişmeyen seçme ormanda devamlı surette yapılan bakım kesimleriyle olur. Meşçere bakımı müdahaleleri ormanda tabiatın işini kolaylaştırıcı ve onu normal şartları dahilinde geliştirici oldukça ve ağaç türünün ve yetiştirme muhitinin istek ve şartlarına göre en uygun ölçüler dahilinde kaldığı müddetçe, verim üzerinde kantitatif ve bilhassa kalitatif bir tesir icra edeceği gibi, yanlış müdahalelerde sür'atle ormanı tahribe gidebilecektir. Ancak ormanın azamî hacim verimi ağaç türü ve yetiştirme muhiti faktörlerinin kabiliyet ve şartlarile hudutlanmış bulunmaktadır.

Yani muayyen bir mahaldeki belli ağaç türü veya türlerinden müteşekkil ormanın bir hektarından yılda alınacak odun mahsulünü ilânihaye arttırmak kabil değildir. Yapılmış uzun ve sıhhatli araştırmalar göstermişlerdir ki ekstrem haller hariç, normal aralama kesim dereceleri ve tarzları genel odun hacim verimi üzerinde bâriz bir fark vücude getirememektedirler. Fakat ağaç türü ve yetişme muhiti vergilerinin azamî mahsul haddini bulmak ve kalite artımı ve dolayısıle kıymet istihsali vücude getirmek hususunda müessir olurlar.

Yukarıki kısa izahtan anlaşılacağı üzere ormanların verim kudretleri üzerinde müessir olan faktörler ve bilhassa bunlar arasında yetişme muhiti şartları çok çeşitli olabilmektedirler. Bu itibarladır ki bir ormanın verim kudretini bu faktörlerden birisine veya bir kaçına göre basit bir surette ölçmek veya bunu basit bir formülle tâyin edecek bir usul vaz' etmek kabil değildir. Bununla beraber bilhassa geniş orman sahalarının tabii verim kudretleri hakkında sür'atle bir fikir edinebilmek imkân ve yolları gayretle araştırılmaktadır. Yukarıdanberi ele alınan dünya ormanlarının dünya odun ihtiyacı bakımından durumlarını tanımak mevzuunda böyle bir araştırmanın yapılması hususî bir kıymet kazanmaktadır. Bu sebepledir ki son olarak S. S. Paterson'un (1956) ormanların potansiyel verim kudretlerini ölçmek maksadile teklif ettiği bir endeks ormancılar arasında ve bilhassa bu mevzu ile olan alâkası bakımından FAO çevrelerinde büyük alâka görmüştür. Ormancılık Araştırma Enstitüleri Milletlerarası Birliğinin (IUFRO) (International Union of Forest Research Organisations) 25 inci seksiyonu (Artım, Hasıla ve Orman Amenajmanı Araştırmaları Seksiyonu) ormanların verimlilik kudretini gösterici bir yetişme muhiti indeksinin tetkik ve araştırılması için mütehassıs elemanlardan müteşekkil sekiz kişilik bir çalışma grubu teşkil etmiş bulunmaktadır. Bu grup, bir memleketin büyük orman mntakalarının mahsuldarlık durumunu sür'atle tâyin için millî orman envanterlerinde yardımcı olabilecek bir yetişme muhiti indeksini formüle etmek imkânlarını araştıracaktır. Bu indeks aynı zamanda dünyadaki muhtelif bitki formasyonlarının mahsuldarlık kudretlerini mukayese imkânını da sağlayacaktır. 1961 senesinde Birliğin Viyanada toplanacak olan umumî kongresine bu mesele getirilecek ve o tarihe kadar elde edilebilecek çalışma sonuçları üzerinde görüşülecektir.

Paterson dünya ormanlarının muayyen kantitatif cephelerini, mntakalarına ve yıllık verimlerine hususî bir önem vermek suretile, tetkik etmek gayesinden hareket ederek «C. V. P. - index» diye adlandırdığı formüle varmış bulunmaktadır. Bu maksat için çalışmalarında evvelâ dünya ormanları hakkında mevcut istatistik malûmata dayanarak bunların dağılışlarını gösteren bir harita meydana getirmiş, dünya orman sahası

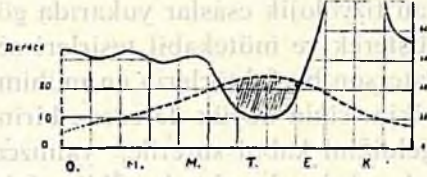
mevcudunu 3892,7 milyon hektar olarak hesapladıktan sonra orman mıntakalarının coğrafî yayılışını, ileride görülecek olan XI esas rejiyonda mütalâa etmiştir.

Ağaçların gelişmelerinde müessir olan fizyolojik esaslar yukarıda görüldüğü üzere çok sayıda faktörlerin müsterek ve mütekebil tesirleri sebebiyle çok komplike olmakla beraber, Paterson bu faktörlerin en mühimleri olan iklim ve toprağı ve bunlardan ikincisinin büyük derecede birinciye bağılı olarak ana taştan meydana geldiğini kabul suretile, yalnızca iklimi büyümenin en esaslı nazımı olarak tek bırakmaktadır. İklim faktörleri arasında da ağaçların gelişmesinde en mühim rol alan yağış, sühnet ve ışığı kıymetlendirmektedir.

Orman mıntakalarının kalitatif farklarına gelince, bir mıntakanın en mühim kalite ölçüsü olarak yetiştirme muhiti produktivite kapasitesini (site class) almaktadır. Bu verimlilik (mahsuldarlık) kudretinin derecesi muhtelif esaslara göre ölçülmekte ve meselâ meşçerenin orta boyuna, yüz yaşındaki meşçerenin üst boyuna veya bu yaşa kadar ortalama olarak her yıl bir hektarda husule getirdiğı metreküp odun verimine göre tâyin olunmaktadır. Paterson ideal verimlilik sınıfı (İdeal Site class) adında, azamî ekonomik hasıla almak gayesile işletilen bir ormanın hektar başına yıllık ortalama odun verimini ölçü almıştır. Bu ideal verim miktarile hektarın hacim artımı arasında fark mevcut olabileceğı şüphesizdir.

Enteresan olan cihet, pratik maksatlar için bir ormanın, basite irca bakımından ve yapılmış bazı tesbitlere göre mümkün görülen, başlıca iklim faktörleri ile ideal verimlilik derecesi arasındaki münasebeti gösterebilecek bir indeksin vücade getirilebilmesidir. İklim indeksleri vücade getirmek maksadile evvelce de bir çok teklifler ileri sürülmüştür. Bunlarda daha ziyade yağış miktarları ve sühnet derecelerinin esas alındığı görülmektedir. Penck'in fizyolojik coğrafya esasına göre iklim tâyini tecrübesi (1910), Lang'ın klimatik ve jeolojik bakımlardan sıhhatli bir toprak tasnifi tecrübesi (1915), De Martonne'un kuraklık indeksi (1926), Reichel'in kuraklık indeksi (1928), Thornthwaite'in rasyonel iklim tasnifi teklifi, Wang (1941), Lauer (1952), Knoch ve Schulze (1954) ve nihayet Bagnouls ve Gaussen'in (1957) teklifleri hatırlatılabilir. Bu sonuncular, bitkiler için rutubet ve sühnetin miktarile beraber sene boyunca dağılış durumlarının ehemmiyeti haiz olduğu noktasına bilhassa önem atfederek, bu faktörlerin aylara tevziini nazarı dikkate alan bir biyolojik iklim tasnifi yapmak istemişlerdir ve bu durumu her iklim için Ombrothermik diyagramlarla göstermektedirler. Bu grafikte, ayların milimetre olarak gösterilen yağış miktarları eğrisile bunun iki katı bir mikyasla gösterilen ortalama sühnet dereceleri eğrisinin kesişmesile, kurak periyodun de-

vam müddeti ve bir dereceye kadar şiddet derecesi ifadesini bulmaktadır (Şekil - 1). Yağış eğrisi sühnet eğrisinin altında kalınca $P < 2 T$ dir, yani



Şekil — 1 : Nıce için verilmiş ombrotermik diyagram (Bagnouls-Gaussen)

bir ayın milimetre ile gösterilen yağış miktarı aynı ayın ortalama sühnet derecesinin iki katından küçüktür ve bu durumda olan aylar Gausen tarafından kurak periyod olarak kabul edilmektedir. Bu usulün vejetasyonla muhtelif tip biyolojik iklimler arasındaki münasebeti sarih olarak tâyin edebildiğini kabul etmektedirler.

Ötedenberi iklim indekslerinin meydana getirilmesi fikri iklim rejyonlarının sıhhatli bir esasa göre sınıflandırılmaları arzusundan doğmaktadır. Hakikaten çok çeşitli ve komplike tesirli ekolojik faktörler arasında iklim, diğer bütün faktörlerin nazımı olarak tebarüz etmektedir. İklim toprağı husule getirir ve iklim mefhumunda topoğrafik şartlar da ifadesini bulur. Gerçekten toprak dış faktörlerin etkisi ile ana taşdan meydana gelmekte ve fakat Ph. Guinier'nin ifadesi ile, doğan, tekamül eden canlı bir cevher olmaktadır. Binaenaleyh burada organik fauna ve zamanın rolünü de unutmamak gerektir. Toprağın teşekkülünde en mühim âmil olan iklim, zaman içerisinde toprakta husule gelen fiziksel, şimik ve biyolojik değişmelerde de büyük tesir icra etmekte ve toprağın profil yapısını çeşitli istikametlerde geliştirmektedir. Buna göre klimatik toprak tiplerinin tarifine gidilmektedir.

Paterson iklim faktörlerine dayanarak yetiştirme muhitinin ideal verimlilik kudretini tâyin için iklim, vejetasyon ve produktivite arasında müşahade edilen sıkı münasebetten faydalanarak vücutte getirdiği formüle, CVP index adını vermiştir ve bu harfler üç faktörün baş harfleridirler.

Index formülünün son şekli şöyledir :

$$I = \frac{T_v. P. G. E}{T_a. 12. 100}$$

Burada ; T_v senenin en sıcak ayının ortalama sühnet derecesi, T_a yılın en sıcak ve en soğuk ayları ortalama sühnetleri arasındaki fark (santigrad derece olarak).

P milimetre olarak yıllık yağış miktarı.

G vejetasyon mevsiminin devam müddeti (ay adedi olarak).

E mahallî radyasyon (yüzde olarak) dur.

Formül sühunetin büyüme tesiri hususundaki kudretini temsil etmektedir. Tv formülün payında olup sühunet arttıkça vejetasyon zenginleşmektedir. Paydada bulunan Ta ise küçültücü tesir yapmaktadır, yani sühunet farkının artması vejetasyon üzerinde menfi bir tesir icra etmektedir. Su faktörü yıllık yağış miktarı ve yıl içerisindeki yağışlı günler sayısı ve mevsimlere dağılışı ile vejetasyonun gelişmesi üzerinde ehemmiyet taşımaktadır. Bununla beraber yağışın ilânihaye artması mahsûldarlık üzerinde hudutsuz bir arttırıcı tesir göstermez. Bu bakımdan yağış tesirinin bir üst hududu bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu hududu aşınca bununla mütenasip bir mahsul artışı olmaz, daha ziyade ve hususile yağış fevkalâde bol olan yerlerde toprak profilinde kil fraksiyonu ve tuzların yıkanması neticesi olarak mahsulde bir azalma görülür.

Vejetasyon mevsiminin devam müddetini tâyin hususunda Paterson sühunet ve yağış miktarlarının esas olabileceğini kabul etmekle beraber, bu mevsimin tâyini hususunu derinleştirmemektedir. Vejetasyon mevsimi ifadesinin tâyini aslında güçtür ve muhtelif imkânlar mevzubahistir. Ağaçta hayatın başlaması vejetasyon mevsiminin, aylık ortalama sühunet + 3 santigrad dereceyi geçtiği zamanda başladığı tesbit edilmiş ve Paterson da bunu esas almıştır. Sıcak mutedil iklimlerden tropikal klime kadar kış aylarının ortalama sühuneti + 3° nin altına hiç düşmez. Bu itibarla bu iklimlerde yağışla sühunet arasındaki münasebet istirahat devresini tâyin etmekte ve muayyen bir kuraklık derecesine tekabül etmektedir. Buraları için esasta De Martonne'un kuraklık indeksini kabul etmektedir.

Bu indeks $i = \frac{P}{T + 10}$ olup, yıllık ortalamaı verdiği için Lauer tarafından münferit ayların indeksini bulmak üzere tâdil edilen $i = \frac{12 \times P}{t + 10}$ şeklinde kullanılmıştır. p milimetre olarak aylık yağış miktarı, t santigrad cinsinden aynı ayın ortalama sühunet derecesidir. $i > 20$ olan aylar ratıp aylar olarak vejetasyon mevsimini teşkil ederler.

Üçüncü mühim vejetasyon faktörü olan ışığı denklemde adedi bir şekilde göstermek güçtür. Burada güneşin yıl boyunca veya vejetasyon mevsimi devamınca ufku üzerinde görüldüğü saatleri kıymetlendirmeyi tecrübe etmiştir. Her ikisi de senenin umum saat yekûnu yüzdesi olarak hesaplanmıştır. Fakat neticenin memnuniyet verici olmadığını görmüştür. Çünkü ışığın tesiri mevsime göre değişmektedir ve sühunet şartlarıyla münasebetlidir. Bu itibarla sühunetin, aynı zamanda ışık şartlarının vejetasyon üzerindeki tesirini de temsil ettiğini kabul ederek E faktörünü indekste hiç göstermemek mümkün olacağını ve bu şeklele de C V P indeksinin kıymetleriyle ideal verimlilik sınıfı arasında iyi bir korelasyon bulunduğunu bildirmiştir. Ancak bu takdirde mahzur olarak Köppen'in

A ve C iklim rejyonları için formül çok yüksek adedi kıymetler vermektedir. Nitekim indeks rakamı D ikliminde 300, buna muadil bir C ikliminde 2000 ve A iklimlerinde azamî rakamlar 250 000 kadar olmaktadır. Böylece pratik olmayan bir şekil hasıl olmaktadır. Bu hususla alâkalı olarak Paterson mühim bir irca faktörünün ortaya çıktığını görüyor. Bu da buharlanma ve terlemedir. Buna evapotranspirasyon adını vermektedir. Bu mühim klimatik faktörün adedi olarak tesbiti için sıhhatli bir metod görememekle beraber bu hususta enerji kaynağı ve havayı harekete getiren âmil olarak radyasyonun mühim bir rolü olduğunu ve evapotranspirasyon derecesini yüksek nisbette ifade ettiğini kabul ediyor. Bunu hesaplamak için Milankovitch (1931) in teklifini esas alarak radyasyon yüzde nisbetini şu formülle hesaplamaktadır.

$$E = \frac{100 \cdot R_p}{R_s}$$

R_p dakikada 10^7 cal. g./cm² olarak kutuptaki radyasyonu, R_s aynı suretle tâyin edilen mevzubahis mahallin radyasyonunu göstermektedirler.

E, Ekvatorda % 40 ile Sibiry'a'nın en kuzeyindeki % 90 kıymetleri arasında değişmektedir. Bu suretle elde edilen yüzde rakamı denkleme kullanılınca A ve C iklim rejyonlarında da daha emin neticeler alınmakta ve C V P indeksi kıymetlerinin mühim derecede küçüldüğü görülmektedir. Nitekim böylece indeksin en yüksek kıymetleri D iklimlerinde 250, C iklimlerinde 1000, A iklimlerinde 100 000 olmaktadırlar. Yüzde rakamının denkleme için ehemmiyeti bakımından bu E faktörüne «evapotranspirationsréducer» adını uygun görüyor. Neticede E faktörünün de ilâvesile C V P index formülü evvelce görülen nihai şeklini almaktadır.

Paterson, ideal produktivite kıymetleri malûm olan 41 mahallin C V P indekslerini hesaplamış ve bu iki kıymet arasındaki korelasyonu araştırmıştır. Bu kıymetlerle, denk koordine sisteminde apsisde C V P indekslerini ordinede ideal produktivite göstermek suretile de bir doğru elde etmiştir (Şekil - 2).

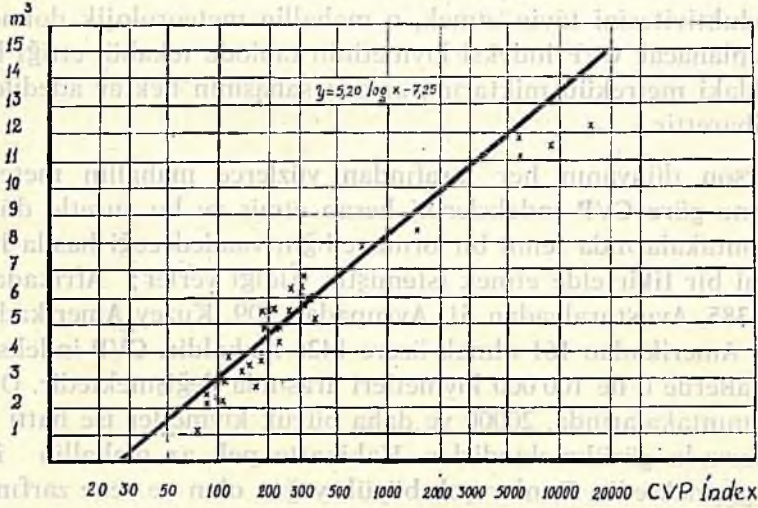
Korelasyon emsalinin (r) adedi hesabı 0,90 kıymetini vermektedir ve yüzde 95 bir ihtimalle r nin hakikî kıymeti 0,82 ile 0,95 arasına isabet etmektedir. Bu itibarla mevcut korelasyon iyidir denebilir. r nin karesini almak suretile elde edilen determinasyon emsali de göstermektedir ki ideal produktivite sınıflarının değişmeleri % 80 C V P indeksinin değişmesine tâbidir. Geri kalan % 20 ise nazarı dikkate alınmayan diğer faktörlere ve tesadüf hatalarına aittir.

Grafikte kullanılan kıymetlerin sayısı regressiyon hattının ileri kıyımlarında çok azdır. Burada yalnız 20 000'e kadar olan kıymetler gösterilmiştir. Noktaların dağılışı şekli aşağıya konkav bir eğrinin düşünülebi-

leceği fikrini de vermektedir. Fakat Paterson'un hesapları bir doğru vermiştir ve bunun denklemi.

$$y = 5,20 \cdot \log x - 7,25 \text{ dir.}$$

Grafik yardımı ile muhtelif CVP indekslerine tekabül eden ortalama ideal produktivite kıymetlerini (hektarda yıllık verim m^3) okumak kabil olmuştur.



Şekil — 2 : CVP indeksi ile ideal produktivite kıymetleri arasındaki korelasyonu gösteren monogram (Paterson).

Buna göre Paterson'un tertipledeği tablo şöyledir :

Tablo V.

C V P Hudutlar	C V P indeksi Ortası	İdeal produktivite derecesi Hektarda m^3	% 95 emniyet hududu
25— 100	62,5	2,05	0,27
100— 200	150	4,09	0,27
200— 300	250	5,23	0,27
300— 500	400	6,27	0,27
500— 1000	750	7,73	0,27
1000— 2000	1 500	9,29	0,29
2000— 3000	2 500	10,43	0,29
3000— 5000	4 000	11,47	0,29
5000— 10000	7 500	12,93	0,29
10000— 20000	15 000	14,49	0,29
20000— 30000	25 000	15,63	0,29

Bu tabloda, kabul ettiği CVP indeksi hudutları da görülmekte ve hektarda yılda 15 m³ hasıla muhtemel bir produktivite hududunu teşkil etmektedir. Grafiğin, dolayısıyla bu tablonun hazırlanmasında esas olan 41 mahalle ait kıymetlerin 27 si İsveçten ve ancak 7 si Avrupa dışından alınmış bulunmaktadır. Bu durum verilen kıymetler için bir zaaf noktası olarak mütalâa edilebilir. Usulün esasını izah ve tatbikatta kullanılışı bakımından tablonun ehemmiyeti aşikârdır. Buna göre bir ormanın potansiyel produktivitesini tâyin etmek, o mahallin meteorolojik donnelerine göre hesaplanacak CVP indeksi kıymetinin tabloda tekabül ettiği hektarda ve yıldaki metreküp miktarını, orman sahasının hektar adedile çarpılmaktan ibarettir.

Paterson dünyanın her tarafından yüzlerce mahallin meteoroloji donnelerine göre CVP indekslerini hesap etmiş ve bu suretle dünyanın orman mntakalarında fennî bir ormancılığın vaadedeceği hasıla hakkında umumî bir fikir elde etmek istemiştir. Aldığı yerler; Afrikadan 167, Asyadan 385, Avusturalyadan 51, Avrupadan 309, Kuzey Amerikadan 353 ve Güney Amerikadan 161 olmak üzere 1426 mahaldir. CVP indeksi muhtelif mahallerde 0 ile 100 000 kıymetleri arasında değişmektedir. O kutup veya çöl mntakalarında, 20000 ve daha büyük kıymetler ise hattı üstüva mntakalarında gözükmektedirler. Hakikatte pek az mahallin indeksi 30000 ni geçmektedir. Bunlar çok büyük yağışı olan ve sene zarfında büyük sühunet farkları göstermeyen mahdut mahallerdir. Bir fikir vermek üzere Türkiyeden aldığı meteoroloji istasyonlarının rakamları ve hesaplanan CVP indeksleri buraya alınmıştır :

Tablo VI.

Meteoroloji İstasyonu	En sıcak ay ortalaması C°	En sıcak ve En soğuk ay ortalamaları farkı C°	Yağış mm	Vejetasyon mevsimi ay	Radyasyon %	C V P indeksi
Trabzon	23,3	17,0	875	11	53	583
Bursa	26,4	22,2	700	7	52	253
İzmir	26,8	19,2	653	6	51	232
Adana	28,8	18,8	610	5	50	195
Kars	17,4	31,0	413	5	52	50
Merzifon	21,4	20,6	437	5	53	100
Harput	25,3	31,0	661	4	51	92
Diyarbakır	30,8	31,4	488	5	51	102
Urfa	31,6	27,8	391	5	50	93
İstanbul	23,6	18,4	733	8	53	332

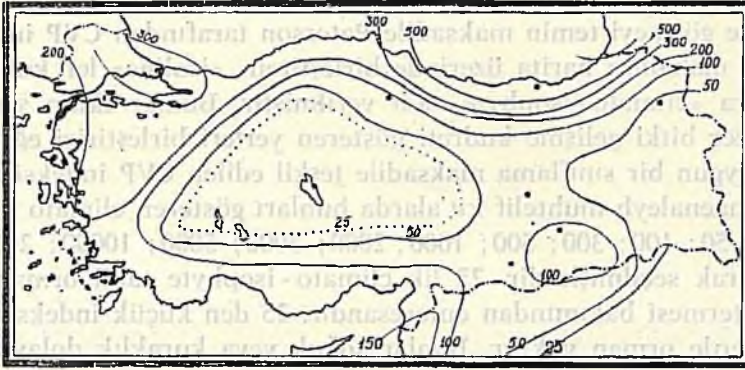
Orman mıntakalarının kalitatif vasıfları itibarile dağılışını daha sarih surette görmeyi temin maksadile Paterson tarafından CVP indeksleri aynı olan mahalleri harita üzerinde birleştiren «isoline» ler kullanılmış ve bunlara «climato-isophyte» adı verilmiştir. Bunlar iklim şartlarına göre benzer bitki gelişme kudreti gösteren yerleri birleştirici eğriler demektir. Uygun bir sınıflama maksadile teşkil edilen CVP indeksi kıymetleri ve binaenaleyh muhtelif kıt'alarda bunları gösteren climato - isophyte'ler 25; 50; 100; 300; 500; 1000; 2000; 3000; 5000; 10000; 20000; ve 30000 olarak seçilmişlerdir. 25 lik climato-isophyte tabii orman hududunu göstermesi bakımından enteresandır. 25 den küçük indeks kıymeti olan yerlerde orman yoktur. Bunlar soğuk veya kuraklık dolayisile husule gelen orman hudutlarını göstermektedirler.

Türkiye için verilen climato - isophyte'ler Şekil - 3 de görülmektedir.

Climato - isophyte haritaları ve Tablo - V den aldığı ideal produktivite m³ miktarları yardımı ile Paterson dünya ormanlarının, mahsuldarlık kuşaklarına tevzi durumunu elde etmiş ve bunlar için yaptığı hesaplar neticesinde; teşkil ettiği XI mıntakaya ait verim kudretlerini bulmuştur. Bu kıymetler Tablo VII de gösterilmiştir.

Tablo VII.

M İ N T A K A	Verimli orman sahası Milyon ha.	Verim kudreti	% 95 Emniyet kıymeti ±	Bugünkü verimi	Muvazene
I Kuzey Avrupa - Asya orman kuşağı	673,5	1 723,8	182,1	630,5	+1 093,3
II Güney ve Orta Amerika orman üçgeni	701,9	7 749,3	202,0	145,0	+7 603,8
III Kuzey Amerika orman kuşağı	424,5	1 853,6	115,1	362,3	+1 491,3
IV Merkezi Afrika orman kuşağı	310,3	3 436,6	88,7	73,8	+3 362,8
V Hindicini - Endonezya orman reyonu	212,3	2 701,1	61,3	16,6	+2 684,5
VI Avrupa	81,3	430,3	21,8	160,3	+ 270,0
VII Yakın ve Ortaşark	30,2	122,9	8,1	13,5	+ 109,4
VIII Hindistan	39,0	267,3	10,5	17,5	+ 249,8
IX Çin	56,5	166,9	15,3	9,9	+ 157,0
X Meksika	27,2	239,3	7,8	7,0	+ 232,3
XI Avusturalya ve Yeni Zelanda	22,0	173,0	6,1	17,1	+ 155,9
		18 861,5		1 453,5	17 408,0



Şekil — 3 : Paterson'un Türkiye için bulduğu klimato - isophyte'ler (Paterson).

Mahsuldarlık kuşaklarına göre dünya ormanlarının dağılışı durumu ise Tablo - VIII de verilmiştir.

Tablo VIII.

Mahsuldarlık kuşakları	Verimli orman sahası Milyon Hektar	Verim kudreti	% 95 Emniyet kıymeti \pm
		Milyon m ³ yuvarlak odun	
25— 100	807,3	1 655,4	218,1
100— 200	187,7	768,0	50,9
200— 300	111,2	581,0	29,9
300— 500	130,8	819,7	35,0
500— 1000	197,5	1 526,7	52,7
1000— 2000	252,8	2 347,9	69,8
2000— 3000	179,9	1 876,6	52,0
3000— 5000	223,4	2 562,7	64,5
5000— 10000	272,8	3 527,4	79,1
10000— 20000	147,0	2 129,4	42,3
20000— 30000	68,2	1 066,7	19,9
Toplam . . .	2 578,6	18 861,5	714,2

Böylece dünya ormanlarının ideal verim kudretleri 18861,5 milyon metreküp yuvarlak odun olarak bulunmaktadır. Bu hesaplarda Türkiye'nin iştirak durumu ve miktarları olarak gösterilen kıymetler ise şunlardır :

	C V P İndeks kıymetleri					
	62,5	150	250	400	750	Yekûn
Orman sahası milyon hektar olarak	1	0,5	4	1,5	2	9
Verim kudreti milyon m ³ yuvarlak odun olarak	2,1	2,0	20,9	9,4	15,5	49,9
Hakiki kıymet hududu milyon m ³ yuvarlak odun (±)	0,3	0,1	1,1	0,5	0,5	2,4

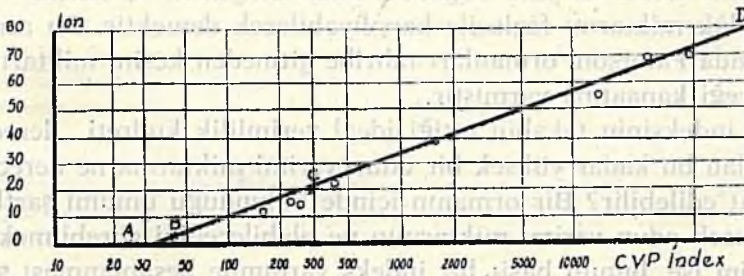
Demek ki Türkiyede 9 milyon hektar olarak hesaplanan orman sahasından tam istifade edildiği takdirde, CVP indeksi kıymetlerine nazaran, 49,9 milyon m³ yıllık istihsal elde edilebilecektir. Buna göre hektarda istihsal orman sahalarının hiç bir yerinde 2 metre küpün altına düşmemekte ve en iyi şartlarda olan 2 milyon hektar için ortalama 7,7 m³ verim görülmektedir. Ormanlarımızın bugünkü durumda verimlerinin çok düşük olduğu bilinmektedir. M. Diker hektar başına ortalama verimin 1 m³ ü geçmediğini kabul etmiştir. Hakikatte tabii şartları itibarıyla Türkiye ormanlarının iyi bir bakıma tâbi tutulmaları halinde verimlerinin elbette ki bunun fevkinde olacağı takdir olunabilir. İlerisi için yapılacak iş Paterson indeksinin ve hesapladığı kıymetlerin Türkiye şartlarındaki muhtabakat durumunu araştırmaktır.

Dünya ormanlarının yukarıda 18,861 milyar metre küp olarak gözükken verim kudretlerinin, bugünkü verim miktarı olan 1,5 milyar metre küpün çok üzerinde olduğu ve bunun 13 mislini bulduğu görülmektedir. Dünya ormanlarının bu mertebe bir verim gücü, türlü zayıflık miktarları düşüldükten sonra da yine bugünkü odun ihtiyacını ve ileride artacak olan istihlak miktarını fazlasıyla karşılayabilecek demektir. Bu araştırmaları sonunda Paterson, ormanları tahribe gitmeden kesim miktarının artırılabilirliği kanaatine varmıştır.

CVP indeksinin tekabül ettiği ideal verimlilik kudreti derecelerine göre varılan bu kadar yüksek bir odun verimi miktarına ne dereceye kadar itimat edilebilir? Bir ormanın içinde bulunduğu umumî şartlara göre en yüksek odun verimi miktarının ne olabileceğini görebilmek ne kadar mühim ise, bunun basit bir indeks yardımıyla hesaplanması şeklinde yapılan ve yapılacak teklifler de o derece cazip bulunmaktadır. Ancak bir ormanın verimliliğini tayin eden çok sayıda ve komplike tesiri haiz faktörlerin neticesini basit bir formülle ifade ve tayin etmek kabildir? Hiç şüphe yok ki bu gibi formüller ancak çok umumî ve kaba bir netice verebilirler ve yalnızca geniş orman sahalarının henüz tesbit edilememiş verim kudreti hakkında sür'atle fikir edinmek bakımından faydalı olabilirler. İşte CVP indeksi de bunlardan birisidir. Faydalı olmak istediği ga-

ye çok mühim bulunmakta ve bu sebeble bazı çevrelerde gördüğü alâka büyük olmaktadır. Bu indeks hakkında şimdiye kadar ileri sürülen müta-lâalar olmuştur ve yenileri de beklenebilir.

İlk olarak J. Weck neşrettiği iki etüdünde usul için bazı tâdil tek-liflerinde bulunmaktadır. Evvelâ produktivite derecesi hektarda ve yılda metre-küp olarak değil, kuru madde ton olarak ifade edilmelidir. Orman-cılıkta hasilât mefhumundan anlaşılan yani, bir ormanın assimilasyon başarısının tamamından teneffüs sarfiyatı düşüldükten sonra kalan top-rak üstü odun miktarıdır. Bunlardan assimilasyon başarısı vejetasyon devresindeki ışık miktarı ile taavyün etmekte halbuki teneffüs sarfiyatı miktarı suhnetle de alâkalı bulunmaktadır. Binaenaleyh ormanın artım potansiyelinin değil ancak assimilasyon potansiyelinin bir iklim indeksi ile korelasyonu yapılabilir. Bu korelasyonda hacim metre-küp olarak de-ğil kuru madde ton olarak alınmalıdır. Zira odunların hacim yoğunluk kıymetleri tropikal ormanlarda 0,1 ile 1,2 arasında halbuki Avrupada 0,2 ile 0,8 arasında değıştiklerinden mukayese hacim üzerinde yapıldığı tak-dirde daha büyük bir hata derecesi vâki olabilmektedir. Esasen Weck'in temas ettiği bu nokta muhtelif ormanların verimini mukayese bakımın-dan da umumiyetle düşünülecek bir cihettir. Ormanın istifade edilebilen hasılası noktasından da, gayrı sâfi verimin büyük kısmının istifade edile-miyen kök ve ince dallar, dökülen yapraklar, tohumlar ve teneffüs yolile kaybolduğu ve ancak takriben 1/3 kısmından istifade edildiği ve fakat bu nisbetin iklim mıntakalarına göre değışik bulunduğu düşünölmek ve binaenaleyh ormanın assimilasyon potansiyelinden, mıntakalar için de-ğışen bir tenzilât faktörü kullanmak suretile bu zayıyatı düşmek gerektir.



Şekil — 4 : CVP indeksi ile hektardan yılda ton olarak alınan kuru odun hasılası arasındaki korelasyon (J. Weck).

Bu esaslardan hareket eden Weck CVP indeksi ile hektarın yıllık gayrı sâfi kuru madde ton verimi arasındaki münasebeti tesis etmekte (Grafik Şekil-4) ve vardığı neticeleri aşağıdaki tabloda (Tablo: IX) vermektedir. Böylece Weck'e nazaran ormanın assimilasyon potansiyeli,

Tablo IX.

Gayri safi kuru madde verimi hektarda ve yılda Ton	C V P indeks	Gayri safi kuru madde verimi hektarda ve yılda Ton	C V P indeks
0,5	38	15,0	164
1,0	40	20,0	280
2,0	44	25,0	465
3,0	49	30,0	770
4,0	55	40,0	2 130
5,0	61	50,0	5 800
6,0	67	60,0	16 000
7,0	75	70,0	45 000
8,0	82	80,0	125 000
9,0	91		
10,0	100		

Paterson formülile fakat kendi teklifi veçhile hesaplanacaktır. Ormanın verim potansiyeli hektarından senede alınan toprak üstü kuru madde artımı (odun ve kabuk) olarak ifade edilecektir. Assimilasyon potansiyelinden verim potansiyelini hesaplamak için şu tenzilât faktörlerinin kullanılmasını teklif etmektedir.

Tenzilât faktörü

Vejetasyon mevsiminin devamı
(ay olarak)

Soğuk ve mütevil iklimlerde;

0,19

2

0,23

3

0,27

4

0,30

5

0,32

6 ve daha fazla

Tropikal iklimlerde;

0,25

Yağmur yeşili ormanlar

0,14

Daimi yeşil ormanlar.

Vejetasyon mevsiminin tayininde de Weck yalnızca rutubet faktörünün bir ölçü olamayacağını ikinci mühim faktör olarak ayın ortalama sühnetinin $+ 10^{\circ}\text{C}$. dan daha yüksek olması lâzım geldiğini kabul etmektedir. Aynı zamanda bu ayların kuraklık indeksi 20 den büyük olacaktır. Ormanın mevcut olabilmesi için vejetasyon mevsiminin asgarî devam müddeti iki aydır. Paterson teklifinin son olarak kritiğinde, korelasyonun ancak iklim rejyonlarından en iyi yetişme muhitinin iklim indeksi ile assimilasyon potansiyeli arasında tanzim edilebileceğini sanmaktadır. Bunu isbata muhtaç gördüğü için tereddütle ileri sürerken, hal böyle

ise yalnızca bir iklim indeksiyle ideal verimlilik kudretinin tâyin edilemeyeceğini fakat en iyi yetiştirme muhiti indeksinden ortalama şartlara irca suretile intikal edilebileceğini kabul etmektedir.

Bu yönlerden elde edilecek yukarıki artım potansiyelinden hakiki kesim miktarlarını bulmak için ayrıca mıntakanın tabii âfetler ortalama zayıyatını; hasat ve nakil zayıyat nisbetlerini ve kabuksuz hacmi elde etmek için kabuk payını düşmek gerektir. Bu tenzilât faktörlerinin muhtelif mıntakalarda değişik olacağı evvelce görülmüştü. Umumiyetle yağmur ormanlarında yetiştirme muhiti sınıflarının verim farkları kurak periyodlu ormanlara nazaran daha azdır. Tropikal ormanlarda hasat ve nakil zayıyatı mutedil iklim mıntakalarına nazaran oldukça yüksektir. Bu tenzilât nisbetleri hakkında bir fikir vermek üzere Weck büyük sahalardaki tabikattan elde edilen ortalama sonuçlar olarak şu misalleri göstermektedir; ekvator ormanlarında 0,26, mutedil yağmur ormanlarında 0,56, tropikal Savanne'da 0,24, Defne ormanlarında 0,28, Orta Avrupa ormanlarında 0,48.

Demek ki I ve II inci yetiştirme muhiti sınıflarının verimi olarak elde edilen kuru madde ton miktarları bu rakamlarla çarpılmak suretile beklenebilecek istihsal miktarı (ton olarak) elde olunacaktır.

Paterson indeksi hakkında J. Pardé nin de iki makalesi intişar etmiştir. Birincisinde metodu izah eden müellif bilhassa vejetasyon mevsiminin tâyini şeklini kritik etmektedir. Bu mevsim hakkında bizzat yapmakta olduğu araştırmalara istinaden, teklif sahibinin hesap şeklinin Fransa'nın mutedil iklim şartlarına uymadığını bildirmektedir. Nitekim teklife göre hesaplanırsa Paris için mevcut olmayan 10 aylık bir vejetasyon mevsimi gözükmemektedir. Weck'in $+ 10^{\circ}\text{C}$. asgarî aylık ortalama sühunet hududu ve kuraklık indeksi 20 nin üstünde olması teklifinin de oldukça kontinental olan zonlar için muvafık fakat Atlantik iklimi için uygun düşmediğini müşahede ediyor. Bu itibarla rejyonlara göre değişen bir esas kabul edilmesi gerektiğini ileri sürerek, Fransada Akdeniz rejyonu dışındaki kısımlarda vejetasyon mevsimi olarak ortalama sühunet dereceleri $+ 7^{\circ}\text{C}$. veya bunun üzerinde olan ayları; Akdeniz mıntakası içinse, R. Gaussen'in evvelce görülen iklim tasnifi teklifinden faydalananak ortalama sühunet derecesi $+ 10^{\circ}\text{C}$. ye eşit veya bunun üzerinde bulunan ve aynı zamanda mm. yağış miktarı kendi sühunet derecesinin en az iki katı kadar olan ayları vejetasyon mevsimine ithal etmeği muvafık buluyor.

Pardé bu mevzudaki ikinci makalesinde ise Fransa için 310 meteoroloji istasyonunun donnelerinden faydalanarak bu mahallerin CVP indeksini hesaplamış ve sonuçlarına göre rejyonlar tefrik etmiştir. Ancak neti-

cede, Ormançılık teşkilâtının çok eskiden vücade getirilmiş olduğu ve sık bulunduğu Fransa için Paterson indeksini kullanmakta büyük bir fayda olmadığı ve muayyen zonlarda toprak kalitesi değişmelerinin nazara alınması gerektiği kanaatine varmıştır. Paterson indeksi hakkında çok yeni bir etüd de Einar Stridsberg tarafından Svenska Skogswards föreningens (Stockholm) da (S. 419) da neşredilmiştir. Bundan ancak İsveç lisanına vâkıf olanlar istifade edebileceklerdir.

FAO, Paterson metodunu Ganges-Brahmaputra orman mıntakasının verim kudretini takdir için tecrübe ettirmiş ve varılan neticelerin evvelce Champion ve Griffith taraflarından Hindistan orman tipleri için bulunan neticelerle mukayesesinden, indeksin bu mıntaka için bir kıymet taşıdığı sonucuna varılmıştır. Ancak bu yazının raportörü tarafından, Paterson indeksine göre ideal verimlilik derecesinin kesim çağına gelmiş tek yaşlı meşcereye tatbik olunabildiği, normal yaş sınıflarını ihtiva eden karışık yaşlı ve devamlılık prensibine göre idare edilen ormanlarda rakamların değiştirilmesi gerektiği gibi bir fikir ileri sürülmekte ve Griffith, Howard ve Champion'un Hindistan için hazırladıkları hasılât tablolarında bu değişikliğin muhtelif orman tipleri için ve bütün yaş sınıflarının aritmetik ortalama yıllık artımlarının hesabı suretile yapılmış olduğu bildirilmektedir.

Görülüyor ki Paterson'un iklim şartlarına dayanarak ormanların verim kudretlerini tâyin hususundaki teklifi umumiyetle büyük bir alâkaya mazhar olmuş bulunmakta, fakat tamamiyle tatmin edici görülmemektedir. Esasen bu teklifte, verimin husulünde ağaç türünün kabiliyetleri, insan müdahalesinin etkileri ve yetişme muhiti faktörlerinden bir kısmı hariç bırakılarak ancak iklimin su, sühunet ve ışık faktörlerini kıymetlendiren bir indeks vücade getirilmektedir. Halbuki hakikatte aynı iklim şartları altında muhtelif ağaç türlerinin hasıla miktarları çok değişebildiği gibi muayyen bir ağaç türünün iklim şartları değişmeden yalnızca toprak vafının değişmesiyle verdiği hasıla miktarında fark husule gelebilmektedir. Misal olarak Almanya'da Sachsenwald de kayının hektarında 4,5 m³, lâdinin 6-7 m³, Duglasın. 10-11 m³ hasıla verdiği (Weck), Güney Anadolu'da aynı iklim şartları altında Okalıptusun yerli ağaç türlerine nazaran çok farklı olarak 30 m³ civarında hasıla verdiği zikredilebilir. Diğer taraftan meşelâ Duglas Hollandada muhtelif topraklarda 6-18 m³ ve meşe 3-7 m³ arasında değişen hasıla vermekteler (Becking). Müdahalenin tesiri bakımından da, yaprak döküntüsünün kaldırıldığı ormanlarda hasıla miktarının azaldığı, Saksonya'nın Kuzey-Batı mıntakasından saf lâdin meşçerelerinin tesisine devam edilmekle yüz sene zarfında bu ormanların hektar hasılasının 12 m³ den 2,5 m³ e düştüğü misalleri ma-

lûmdur. Bunlar mahiyetinde verilebilecek misallerin sayısı daha çok artırılabilir. Binaenaleyh bir mahalde ormanın verim kudreti ve kabiliyeti yalnızca yetiştirme muhiti şartlarıyla değil ağaç türü, yaş safhası, yapılan müdahale şekilleri ile de alakalıdır. Ancak bir ormanın tabii ağaç türü veya türleri ve fennî usuller dahilinde en uygun müdahalenin yapılması hali esas olarak kabul edilirse, hasıla üzerinde müessir olan üçüncü ve mühim faktör yetiştirme muhiti şartları tecrit edilmiş olur. Bunlar arasından da yine pratik maksatlar için en mühim olanları ile iktifa etmek yolları tecrübe edilebilir. Belli iklim tipleri içerisinde kaldığı takdirde de daha sıhhatli tahminlere ulaşmak kabil görülebilir.

Böylece bütün bir dünya sathında fevkalâde mütenevvi ve karışık şekillerde bir araya gelebilen ve ormanların yetişmesinde müessir olan faktörlerden yalnızca bazılarını bir formül içerisinde kıymetlendirmek yolile sıhhatli surette verim kudretini ölçebilecek basit bir indeksin tasavvuru çok güçtür. Bununla beraber umumî ve pratik maksatlar için Paterson enteresan bir yol göstermiş bulunmakta ve onun teklifi üzerinde durulmağa hak kazanmakta ve yapılacak tetkik ve tashihlerle CVP indeksinin izah edilen maksatlar dahilinde daha kullanışlı bir hale getirilebileceği düşünülmektedir.

LİTERATÜR

- Bagnouls F. ve Gaussen H. 1957. Les climats biologiques et leur classification. Annales de Geographie. Sene LXVI.
- Diker, M. 1947 : Türkiye'de Ormancılık. Ankara.
- FAO. 1948 : Forest Resources of the World. Rome.
- FAO. 1955 : World Forest Resources. Rome.
- FAO. 1958 : Yearbook of Forest Products Statistics. Rome.
- Firat, F. 1941 : Vergleichende Untersuchungen über Wachstum und Ertrag der Rotbuche in Sachsen. Freiburg. İ. B.
- Firat, F. 1951 : Hasılat Bilgisi Ders Notları. İstanbul.
- Firat, F. 1952 : Quelques données sur la production en bois des boisements d'Eucalyptus rostrata dans la région méditerranéenne d'Anatolie. Contributions. İ. Ü. Orman Fakültesi neşriyatı.
- Guinier, Ph 1948 : Génétique et Sylviculture. Bulletin de la Société Centrale Forestière de Belgique, Nisan - Mayıs sayısı. F. Firat tarafından türkçeye çevrilmiştir.
- Heske, F. 1955 : Grösse und Verteilung der Valder der Erde. Zeitschrift für Weltforstwirtschaft. H. 5/6. S. 165 - 181.

- Mantel, K. 1952 : Entwicklungstendenzen der westdeutschen Holz-
zeugung und Holzversorgung. Holz-Zentralblatt, No.
146, 147, 150.
- Mantel, K. 1956 : Waldnutzung und Holzversorgung der Erde. Holz-
Zentralblatt, Nr. 120 - 122.
- Pardé, J. 1958 : Une Notion nouvelle et fructueuse : l'indice C. V. P.
Revue Forestière Française. No. 3 Nancy.
- Pardé, J. 1959 : Retour sur l'indice C. V. P. de Paterson. Revue Fores-
tière Française No. 1. Nancy.
- Paterson, S. S. 1956 : The forest area of the World and its Potential Pro-
ductivity. Göttenborg.
- Sevim, M. 1955. : İklim-Toprak Teşekkülü Münasebetleri, Klimatik
toprak tipleri ve başlıca özellikleri. İ. Ü. Orman Fa-
kültesi Dergisi. Cilt 5, Sayı, 2. S. 222 İstanbul.
- Weck, J. 1957 : Neuere Versuche zum Problem der Korrelation : Kli-
ma und forstliches Produktionspotential. Forstarchiv
H. 11, S. 223 - 227. Hannover.
- Weck, J. 1957 : Die Wälder der Erde. Berlin - Göttingen - Heidelberg.
- Weck, J. 1959 : Regenwälder, eine vergleichende Studie forstlichen
Produktionspotentials. Die Erde 90. Sene, H. 1, S. 10-
37.
- Yigitoglu, A. K. 1941 : Türkiye İktisadiyatında Ormancılığın yeri ve ehem-
miyeti. Ankara.

ORMAN FAKÜLTESİ (BAHÇEKÖY) METEOROLOJİ İSTASYONUNUN 11 YILLIK İKLİM RASAT KIYMETLERİ

VE

BUNA AİT NETİCELER

Yazarlar

Prof. Dr. Fikret SAATÇİOĞLU Doç. Dr. Besalet PAMAY

İ. Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Enstitüsü

ve Kürsüsü

İstanbul ve muhitinde bulunan eski yeni bir çok meteoroloji istasyonlarında (Yeşilköy, Florya, Göztepe, Kandilli, Kireçburnu, Kumköy) tesbit edilmiş olan meteorolojik kıymetlerin ve rasat neticelerinin, Fakülte muhiti ve bilhassa Belgrad orman mıntıkasındaki ilmî araştırmalarımızda kullanışa elverişli kabul edilemeyeceği aşikârdır. Bu ciheti tabii karşılamak gerekir. Mevcut meteoroloji istasyonları, Fakülte muhiti ve Belgrad ormanı şartlarından çok farklı hava tesirleri altında buldukları için, meteorolojik kıymetleri de büyük ölçüde tehâlûf etmektedir. Hattâ bu istasyonların kendi aralarında dahi mevki ve diğer şartlara tâbi olarak, ilerde temas edileceği gibi, rasat neticelerinde büyük farklar meydana gelmektedir. Fakülte meteoroloji istasyonunun kurulması zarureti de bu realiteden doğmuştur.

Orman Fakültesinin bir çok Enstitülerinin öğretim ve çalışmalarında mıntakanın iklim şartları ile, uzaktan ve yakından sık sık ilgilendikleri müşahedemiz olmuştur. Billhassa Fakültemiz için tatbikat ve araştırma çalışmalarına mevzu teşkil eden Belgrad ormanının Fakülte civarında bulunuşu, bu mıntika iklim şartlarını, daha çok yakından tanımak ve araştırmak ihtiyacını doğurmuştur. Bu ihtiyacı karşılamak maksadiledir ki Silvikültür Enstitüsünün idaresi ve Meteoroloji Umum Müdürlüğünün devamlı teknik murakabesi altında çalışan Fakülte meteoroloji istasyonunun 11 yıla varan iklim rasat neticelerini bir araya getirerek ilmî bir tertip altında yayınlamakta zaruret ve fayda mülâhaza edilmiştir. Bu

neşriyat, ilgili Enstitüler elemanları için, ilmî çalışmalarda mehzaz vazifesi görecek ve bu meyanda mevcut meteorolojik rasat materyalini kıymetlendirmek isteyenler için vakit tasarrufu sağlayacaktır.

A. Orman Fakültesi (Bahçeköy) Meteoroloji İstasyonunun tarihçesi :

Rasat neticelerini ele almadan evvel, bu neticelerin menşeiini teşkil eden istasyonun kuruluşuna, çalışma tarz ve safahatına, tek kelime ile tarihçesine kısaca bir göz atmak maksada uygun olur.

Bahçeköy meteoroloji istasyonunun çalışmalarını, daha ziyade zaman bakımından, iki devrede mütalâa etmek mümkündür. Bu devreler hakkında aşağıda bilgi verilmiştir.

1. Eylül 1929 - Aralık 1930 Devresi :

Bu devre, 1/9/1929 tarihinde Eski Orman Mektebi Âlisi binası civarında tesis edilmiş bulunan meteoroloji istasyonunun faaliyete girmesine başlar. Elimizde, bu eski meteoroloji istasyonundan devralınan ve kısmen fersudeleşmiş bulunan sekiz rasat kayıt defterinden başka bir vesika mevcut değildir. O zamandan kalma ve ikişer aylık olan bu rasat kayıt defterlerinden anlaşıldığına göre, istasyon zaman zaman rasat inkitalarile 1930 yılının sonuna kadar (31 Aralık 1930) 16 ay müddetle çalışmıştır. Mezkûr istasyon, zamanın İktisat Vekâleti Meteoroloji Enstitüsünden temin edilen matbu «aylık rasat muhtıralarını» kullanmış ve «Bahçeköy birinci sınıf rasat istasyonu» ünvanile çalışmıştır. Yapılan rasatların Ankara Meteoroloji Enstitüsüne de bildirildiği zannedilmektedir.

Rasatlar, günün üç saatinde (7, 14, 21) olmak üzere yapılmış olup, esas itibarile tazyik, suhunet ve rutubet, inşimas (insolation), tebahhurat, toprak suhunetleri, rüzgâr, yağış ve bulutluluk tesbitlerine şâmil bulunmaktadır.

Eski Orman Mektebi Âlisine bağlı bu istasyonun rasatlarını, o zaman mektebin bahçe ve park işleriyle meşgul olan Lebender adındaki bir alman tedvir etmiş ve istasyonun 1931 de tatili faaliyet etmesile birlikte, rasat aletlerinin bir kısmı Silvikültür laboratuvarına verilmiş geri kalan kısmı da Orta Orman Mektebine tatbikat malzemesi olarak intikal etmiştir.

Kuruluşunun oldukça esash olduğu anlaşılan bu istasyonun kısa bir zaman sonra faaliyetini tatil etmesinin sebepleri, bizce kesin olarak mâlûm değildir. Ancak o zaman Orman Mektebi Âlisinde vazife almış ve idarede çalışmış elemanların ifadelerine göre, istasyonu çalıştıracak devamlı bir eleman temin edilememiş ve bu sebepten dolayı, istasyon devamlı ve

ciddi bir mesaf yapmak iktidarından mahrum kalmış ve adetâ Orman Mektebi Âlisine bir yük teşkil etmiştir.

Bu kısa ömürlü istasyonun elimizdeki rasat kıymetleri de bazı bakımlardan, tam bir itimat bahşetmemektedir. Kaldı ki o zamanki rasatlarla, büyük bir zaman fasılasından sonra, bu günkü rasatları bağlamak imkânsızlığı da mevcuttur. Bu sebepten dolayı, istasyonun bu devre içindeki rasatlarını kıymetlendirme yoluna gitmek, fennen mümkün görülmemiştir. Üzülecek bir cihet, eski istasyon ile bilahare Silvikültür Enstitüsü tarafından kurulmuş bulunan meteoroloji istasyonu rasatları arasında, 17 yıllık bir boşluğun yer almasıdır. Meteorolojik şartların ve unsurların tesbitinde ve kıymetlendirilmesinde istikrarın ve zamanın oynadığı büyük rol, aşikârdır. Bu istasyon matlûp bir ciddiyet ve istikrarla faaliyetini devam ettirmiş olsaydı, elimizde bugün 30 yıllık kıymetler bulunacaktı ve cevvi rasat mesaimiz ve neticeleri, çok daha büyük bir değer kazanabilecekti. Zira, bu istasyon, başta Kandilli olmak üzere, Türkiyenin en eski bir kaç istasyonu arasında yer alabilecekti.

2. Nisan 1947 - Aralık 1958 Devresi :

Bu devre, aradan geçen uzun fasılayı müteakip istasyonun, Orman Fakültesi (Bahçeköy) meteoroloji istasyonu adıyla ve eski istasyon yerinin yakınında yeni baştan kurularak teçhizatlandırılıp 1 Nisan 1947 tarihinde faaliyete geçmesiyle başlar. İstasyonun bu ikinci kuruluşu, Fakülte Silvikültür Enstitüsü ve Kürsünün talep ve insiyatifile ve mezkûr Enstitü ve Kürsü tarafından tahakkuk ettirilmiş olup hemen kısa bir zaman sonra Başvekâlet Meteoroloji İşleri Umum Müdürlüğünün yardım ve murakabesini temin etmek mümkün olmuştur. Bidayette istasyon, Fakülte Silvikültür Enstitüsüne bağlı ve Florya meteoroloji istasyonunda gerekli meteoroloji kursunu ikmal etmiş bulunan bir eleman tarafından tedvir edilmiştir. İstasyonun muntazaman yapmış olduğu kayıtlar, devamlı olarak Meteoroloji İşleri Umum Müdürlüğüne gönderilmiş ve mezkûr müessesenin talimatı gereğince çalışmaya devam edilmiştir. Bu istasyona ait aletlerin mühim kısmı, Meteoroloji Umum Müdürlüğünden temin edilmiştir. Bu Umum Müdürlüğün tensibile Florya ve Kireçburnu meteoroloji istasyon şefleri, sık sık Fakülteye gelerek, istasyonun sıhhatli bir çalışma yapması için lâzım gelen tedbirleri yerinde tesbit etmişler ve bu suretle kıymetli yardımlarda bulunmuşlardır. 1952 yılında Fakülte meteoroloji istasyonu için Umum Müdürlükten devamlı bir memurun tayini sağlanmıştır. Bugün de istasyon, Silvikültür Enstitüsünün idaresi ve Meteoroloji Umum Müdürlüğünün teknik murakabesi altında bir meteorolojist tarafından tedvir edilmektedir. 11 yılı aşan bu zaman zarfında, istasyona ait bütün çalışmalardan Meteoroloji Umum Müdürlüğü muntazaman ha-

berdar edilmekte ve rasatlar, en ufak bir inkıta meydan vermeden devamlı surette mezkûr idarenin fennî kontrolünden geçmektedir.

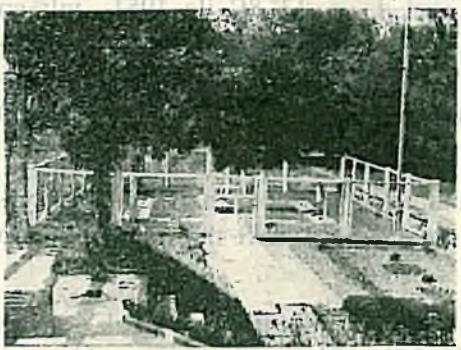
Her ne kadar, rasatlara 1 Nisan 1947 tarihinde başlanmış ise de, ilk 9 aylık arasatların tecrübevî mahiyette kabul edilmesi uygun görülerek, bu aylara ait neticelerin hesap dışı bırakılmasına karar verilmiştir. 1 Ocak 1948 tarihinden itibaren elde edilmiş bulunan rasat neticeleri, 31 Aralık 1958 tarihine kadar tam 11 yıl olarak, burada, kıymetlendirilmiş bulunuyor.

B. Orman Fakültesi (Bahçeköy) Meteoroloji İstasyonunun 11 yıllık (1 Ocak 1948 - 31 Aralık 1958) iklim kıymetleri

Orman Fakültesi Meteoroloji İstasyonu, Fakülte Enstitüler binası yakınında, Meteoroloji Umum Müdürlüğünün kuruluş talimatnamesine uygun olarak tesis edilmiştir (Resim 1,2). Denizden yüksekliği 110 m ve coğrafi mevki $41^{\circ} 10' 40''$ N enlem ile $28^{\circ} 58' 50''$ E boylam dereceleri üzerindedir (Harita No. 1).



Resim . 1



Resim . 2



Harita No. 1

Orman Fakültesi (Bahçeköy) Meteoroloji İstasyonu

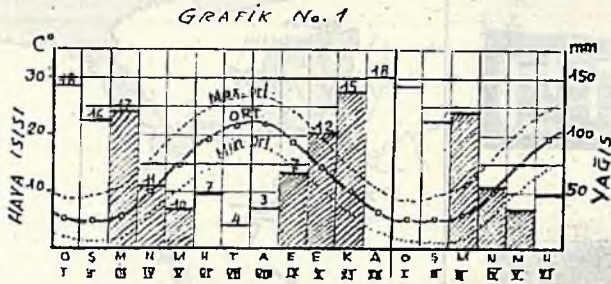
Halen istasyonda, basınç rasatları için bir civalı R. S. F. barometre-sile bir barograf, ısı rasatları için bir takım psikrometre termometreleri ile maksimal ve minimal termometreler ve bir termograf, nisbi hava rutubeti için bir higrograf, toprak ısıları için 0, 10 ve 20 cm derinliklerde çalışan termometreler, yağış rasatları için bir plüviometre, rüzgâr rasatları için sabit ve seygar anemometreler ile bir jirüet ve tebahhur rasatları için bir tebahhur havuzu bulunmaktadır.

İstasyonda günün üç saatinde (7, 14, 21), bu âletlerle basınç, ısı, yağış, rutubet, tebahhurat, rüzgâr, toprak ısı, bulutluluk rasatları ile meteor hadiseleri kaydedilmektedir. Meteoroloji Umum Müdürlüğünün ten-sibine göre, ikinci sınıf bir iklim rasat istasyonu karakterindedir. Orman-cılık yönünden basınca ait rasat kıymetleri, bizi ilgilendirmediği cihetle, mütalâamız dışında bırakılmış, diğer rasat kıymetleri ise aşağıda sırasile dercedilmiştir.

1. ISI KIYMETLERİ

a) Hava ısı (ortalama, maksima, minima değerler) (Grafik No. 1)

Günlük ısı ortalamalarına göre hesaplanmış olan aylık ve yıllık ısı ortalamaları değerlerle 11 yıllık umumî ortalamalar Tablo No. 1 de gösterilmiştir.



Yıllara ait ortalamalara göre; 12°,1C ile 1949 yılı en düşük, 13°,8C ile 1951 yılı en yüksek ortalama göstermektedir. 11 yıl içerisinde en sıcak yıl ile en soğuk yıl arasındaki fark, ortalama 2°C ye (1°,7C) yaklaşmaktadır.

Günlük maksima ısıların ortalamalarına göre bulunan aylık ve yıllık değerler ile 11 yıllık umumî ortalamalar aşağıdaki tabloda bir araya getirilmiştir (Tablo No. 2).

Bu kıymetlere göre, mıntıkanın 11 yıl içerisindeki en sıcak ayları 27°,3C ortalama değerle **Ağustos** ve 26°,9C ortalama ile **Temmuz**'dur.

Günlük minimal ısıların ortalamalarına göre hesaplanan aylık ve yıl-

ORTALAMA ISI (C°)

Tablo No. 1

Yıl	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
1948	9.3	3.6	4.3	9.6	15.1	19.2	21.7	22.4	18.9	14.4	8.5	3.2	12.5
1949	4.3	2.4	4.6	8.0	15.1	18.8	20.5	20.3	16.9	13.8	12.9	7.3	12.1
1950	2.0	5.2	6.1	13.5	15.4	20.1	22.5	21.8	20.4	14.0	10.9	10.3	13.5
1951	6.9	6.7	9.1	12.6	16.4	19.5	22.3	22.7	19.9	12.7	11.2	6.0	13.8
1952	6.6	6.0	6.7	10.0	13.9	18.1	21.2	23.7	21.2	15.4	12.2	10.4	13.8
1953	6.4	5.7	3.8	10.3	14.2	20.1	22.7	22.5	18.1	14.9	7.7	3.6	12.5
1954	0.8	0.7	6.5	8.6	15.9	21.2	23.4	23.3	20.3	15.1	11.1	6.8	12.8
1955	8.0	10.0	7.1	7.8	14.7	18.2	22.0	20.6	18.9	16.4	9.6	7.3	13.2
1956	5.6	2.5	2.6	11.4	14.3	18.8	21.4	22.3	17.7	13.1	8.8	5.3	12.8
1957	3.6	6.4	4.9	9.7	13.5	19.1	21.3	22.6	19.8	16.3	10.4	5.9	12.8
1958	4.8	8.1	5.9	9.8	16.3	19.3	21.4	21.3	16.9	13.3	10.8	8.4	13.0
Ort.	5.3	5.2	5.6	10.1	15.0	19.3	21.9	22.1	19.0	14.5	10.4	6.8	13.0

ORTALAMA MAKSİMA ISI (C°)

Tablo No. 2

Yıl	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
1948	15.2	6.4	8.3	15.4	19.6	23.7	26.1	26.8	23.2	20.2	12.6	6.2	17.0
1949	7.7	6.0	8.4	13.1	20.4	24.1	24.5	24.2	20.4	17.6	17.5	11.6	16.3
1950	5.0	9.4	9.8	19.3	20.0	25.1	27.0	26.6	25.5	18.8	15.5	14.7	18.0
1951	10.1	10.8	14.0	18.0	21.7	23.4	26.1	27.2	24.3	15.5	14.7	9.7	17.9
1952	10.0	10.0	12.0	16.0	19.1	20.3	25.4	28.9	27.0	22.3	16.3	13.4	18.4
1953	9.5	10.0	7.9	16.5	—	—	28.0	26.6	23.0	18.1	10.3	7.2	15.7
1954	3.2	4.2	11.3	13.7	22.1	26.7	28.3	28.9	25.8	20.1	15.7	11.2	17.6
1955	11.5	15.1	12.7	13.0	22.0	24.2	28.1	25.7	24.6	22.1	13.8	12.2	18.7
1956	10.0	6.7	6.9	18.6	20.7	25.0	27.8	28.8	23.6	20.1	13.6	9.6	17.6
1957	7.7	12.5	10.4	14.8	19.6	24.8	27.4	28.8	27.0	21.4	15.4	10.1	18.3
1958	9.3	14.8	11.5	16.1	23.4	26.4	27.6	28.1	22.2	19.1	15.7	13.2	18.9
Ort.	9.0	9.6	11.2	15.7	20.8	24.7	26.9	27.3	24.2	19.6	14.6	10.8	17.8

lık değerler ile 11 yıllık umumî ortalamalar aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo No. 3).

ORTALAMA MİNİMA ISI (C°)

Tablo No. 3

Yıl	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XII K	XIII A	Yıllık
1948	5.1	0.0	0.5	4.8	10.7	14.2	16.5	17.8	14.7	10.1	4.8	-0.2	8.1
1949	0.9	-1.4	1.1	2.8	10.2	13.3	15.7	16.0	13.0	10.3	8.7	4.4	8.1
1950	-1.4	0.7	2.3	8.8	11.0	14.6	17.0	16.5	15.4	9.4	6.4	6.1	8.9
1951	3.4	2.7	4.9	7.8	11.4	15.1	17.5	17.5	15.6	9.8	7.7	2.2	9.6
1952	2.7	2.2	1.9	5.4	8.3	13.0	17.4	18.6	16.7	10.6	8.2	7.4	9.4
1953	3.4	1.8	0.1	5.6	9.3	15.4	18.1	18.8	13.3	11.8	4.7	0.1	8.5
1954	-2.6	-2.2	3.5	4.6	10.1	15.0	17.9	18.2	15.3	11.5	8.0	3.0	8.5
1955	4.6	6.0	3.7	4.7	9.5	13.3	17.2	17.0	15.3	12.9	7.0	3.7	9.6
1956	2.4	0.0	0.2	6.1	9.0	13.6	16.6	17.9	13.6	8.8	5.3	2.2	8.0
1957	1.2	3.0	1.6	6.1	9.8	14.6	16.7	18.4	15.6	13.7	7.3	3.1	9.3
1958	1.9	3.9	2.9	6.0	11.3	14.4	16.8	16.8	13.2	9.3	7.8	5.4	9.1
Ort.	2.0	1.5	2.1	5.7	10.1	14.2	17.4	17.6	14.7	10.7	6.9	3.4	8.8

Bu değerlere göre muntıkada yılın en soğuk ayı 1°5C ile **Şubat**tır. Bu aydan sonra 2°0C ile **Ocak** ve 2°1C ile de **Mart** ayı diğer soğuk aylar bulunmaktadır.

En sıcak ay ile en soğuk ayın maksimal ve minimal ısı ortalamalarının farkına göre hesaplanmış olan yıllık ısı değişikliği, 25,6C tutmaktadır.

Mutlak ısı değerlerine gelince; 11 yıl içersinde tesbit edilmiş olan en yüksek ve en alçak mutlak ısı değerleri, yıl ve aylara göre aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir (Tablo No. 4 ve 5).

MUTLAK MAKSİMA ISI (C°)

Tablo No. 4

Yıl	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
1948	22.0	16.0	19.4	24.0	30.8	29.7	33.0	35.6	30.0	26.7	23.4	11.2	35.6
1949	15.2	14.2	11.5	24.0	27.0	32.4	27.4	28.0	25.4	24.8	22.5	16.5	32.4
1950	15.6	19.0	22.3	28.4	33.5	32.2	30.1	37.4	34.4	26.1	23.2	19.4	37.4
1951	15.2	20.0	24.7	27.6	27.6	28.9	33.2	31.5	31.6	22.4	22.0	16.6	33.2
1952	16.8	16.6	27.9	32.2	30.2	32.4	29.8	38.8	34.8	31.7	21.1	18.8	38.8
1953	17.5	17.5	18.4	26.7	—	—	33.8	28.6	28.8	24.7	16.0	14.0	33.8
1954	11.9	12.6	22.0	29.4	31.0	32.0	33.1	36.9	32.8	27.6	23.5	17.0	36.9
1955	17.4	22.7	22.8	25.0	29.6	36.6	35.8	31.3	30.1	28.0	22.7	19.6	36.6
1956	17.0	16.5	17.4	29.4	26.4	30.8	35.0	36.7	29.8	28.8	22.6	19.4	36.7
1957	15.6	21.5	23.6	28.1	29.5	31.7	32.5	35.4	33.5	29.2	25.5	20.7	35.4
1958	19.0	23.5	22.0	22.0	34.0	36.5	35.3	39.7	27.6	25.6	23.9	19.1	39.7
Mutlak	22.0	23.5	27.9	32.2	34.0	36.6	35.8	39.7	34.8	31.7	25.5	20.7	39.7

MUTLAK MİNİMA ISI (C°)

Tablo No. 5

Yıl	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
1948	0.0	0.0	- 3.2	- 1.2	6.6	11.0	11.4	12.5	11.0	2.8	- 7.7	- 7.6	- 7.7
1949	- 4.8	- 5.6	- 5.6	- 2.5	4.4	8.7	11.7	5.7	8.9	5.3	1.3	- 1.5	- 5.6
1950	- 8.6	- 7.3	- 1.7	1.4	4.4	9.7	8.9	10.7	11.9	1.4	- 0.3	- 0.3	- 8.6
1951	- 3.5	- 2.2	- 3.0	0.8	7.4	10.7	11.6	13.6	6.7	4.3	- 0.6	- 5.0	- 5.0
1952	- 2.2	- 3.3	- 5.6	1.2	3.0	9.2	12.0	14.0	8.7	5.9	- 0.8	2.9	- 5.6
1953	- 3.7	- 5.4	- 5.9	- 1.5	5.7	11.5	12.2	14.6	5.5	7.8	- 5.4	- 7.0	- 7.0
1954	-12.4	- 7.8	- 2.0	0.2	3.4	11.0	13.9	13.4	9.6	4.5	0.0	- 4.7	-12.4
1955	- 1.8	- 2.8	- 2.0	- 1.4	2.9	8.5	13.3	12.8	10.7	5.0	- 3.4	- 2.8	- 3.4
1956	- 9.4	- 9.2	- 7.8	- 2.2	5.4	8.2	12.5	12.3	7.4	2.5	- 6.3	- 2.6	- 9.4
1957	- 3.8	- 2.8	- 6.2	3.4	5.1	8.7	13.5	13.4	8.3	11.4	- 0.7	- 2.6	- 6.2
1958	- 7.6	- 5.0	- 3.0	0.2	4.4	6.8	10.2	11.8	7.7	1.3	1.0	- 1.8	- 7.6
Mutlak	-12.4	- 9.2	- 7.8	- 2.5	2.9	6.8	8.9	5.7	5.5	1.3	- 7.7	- 7.6	-12.4

4 No. lu tabloya göre, 11 yıl içinde mutlak maksima ısı 39°,7C ye ulaşmıştır (24.VIII.1958). Buna mukabil mutlak minima ısı değeri -12°,4C olarak tesbit edilmiştir (13/1/1954).

Bütün bu ısı değerlerine göre, 11 yıl içinde muntıkada yazları en fazla sıcak yapan yıllar, 1954, 1950 ve 1951 dir. Fazla soğuk yapan kışlarda 1948/49, 1953/54 yıllarında vukua gelmiştir.

Sayıli günler : Muntıkada tesbit edilen mutlak ısı değerlerine göre, 11 yılın ortalama olarak, tropik günleri ($\geq 30^{\circ},0C$) sayısı ile yaz günleri ($\geq 25^{\circ},0C$), donlu günler ($\leq -0^{\circ},0C$) ve şiddetli donlu günler ($\leq -10^{\circ},0C$) tutarı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo No. 6).

SAYILI GÜNLER

Tablo No. 6

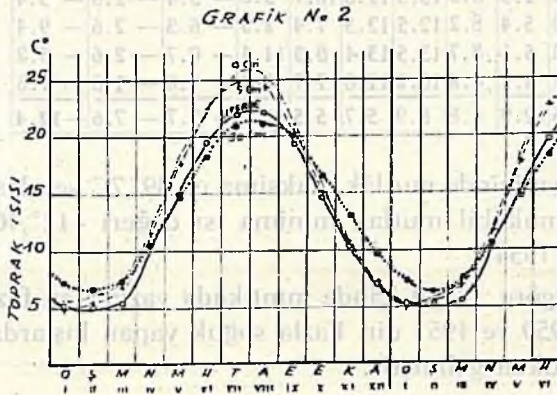
Günler	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
Tropik . . . . .	.	.	.	0	1	3	4	4	2	0	.	.	14
Yaz . . . . .	.	.	0	2	5	13	25	26	12	3	0	.	86
Donlu	10	8	8	1	.	.	.	.	.	.	3	7	37
Şiddetli donlu . .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Bu tabloda (0) sıfır olarak gösterilen kıymetler, haddizatında, 11 yıl içersinde mezkûr aylarda tropik ve yaz günlerinin tesbit edilmiş olduğunu, fakat ortalama hesaplarında 1 günü doldurmayan değerler bulunduğunu ifade maksadile kullanılmıştır.

Donlu günler sayı itibarile en fazla Ocak, Şubat ve Mart ile Aralık ayında meydana gelmektedir. Buna göre yılın ilk donları ortalama olarak Kasım da başlamakta ve Nisan içinde de son donlara rastlanmaktadır. Şiddetli don olarak 11 yıl içinde yalnız bir gün kaydedilebilmiştir. Bu, muntıkada hâkim alçak ısı ekstremitelerinin umumiyetle -10°C nin üstüne çıkmadığını göstermektedir.

b) **Toprak ısı** (ortalamalar) (Grafik No. 2)

Toprak ısı 0, 5, 15, 30 cm derinliklerde tesbit edilmiş olup, Meteoroloji Umum Müdürlüğünün



talimatı gereğince bazı derinlikteki toprak ısı rasatlarının kaldırılması üzerine, 0 cm derinlik için 9 yıllık ve 5, 15, 30 cm derinlikler için de 8 yıllık ortalamalar hesaplanabilmiştir. Bunlara ait kıymetler, sadece ortalamalar halinde aşağıdaki tabloda verilmiş bulunuyor (Tablo No. 7).

ORTALAMA TOPRAK ISISI ($^{\circ}\text{C}$)

Tablo No. 7

Derinlik cm	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
0	5,4	6,2	7,3	12,9	18,4	22,0	25,9	25,4	21,2	15,6	10,8	7,0	14,8
5	5,0	5,5	6,8	11,9	17,6	22,3	24,4	23,9	20,3	15,1	10,6	6,9	13,8
15	5,3	5,5	6,8	11,9	17,5	22,3	24,6	23,3	20,4	15,5	11,1	7,3	14,3
30	7,3	6,5	7,3	10,5	14,4	18,5	21,5	21,6	20,2	16,6	12,8	9,5	13,9

Bu tablonun tetkikinde görülür ki yıllık ortalama değerlerden ziyade, aylık ortalamaların tehalüfî ve seyri enteresan bir durum göstermektedir. Bilhassa 0-15 cm toprak derinliği ile 30 cm derinlikteki toprak ısılarının mevsimlere göre olan farkları, toprağın 15 cm derinlikten itibaren geç ısınıp geç soğuduğu hakikatini, sarîh olarak teyid etmektedir. Ayrıca, 11 yıllık ortalama hava ısı ile ($13^{\circ},0\text{C}$), çeşitli derinliklerdeki toprak ısılarının değerleri ($13^{\circ},9\text{C}$ - $14^{\circ},8\text{C}$) nin mukayesesinde, toprak ısılarına ait ortalama değerlerin daima daha yüksek olduğu müşahede

edilmektedir. Bu olayın, toprağın kesafeti ve ısıyı massetme kabiliyetile ilgili bir tezahür olduğuna şüphe yoktur.

2. YAĞIŞ KIYMETLERİ (Grafik No. 1)

Aylık ve yıllık yağış tutarlarının ortalamaları ve mevsimlik dağılışı aşağıdaki tabloda bir araya getirilmiştir (Tablo No. 8).

YAĞIŞ TUTARI (mm)

Tablo No. 8

Yıl	XII A	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	Yıllık
1948	248.8	108.1	235.6	106.3	62.5	26.8	128.8	8.0	2.7	23.2	157.3	54.9	1163.0
1949	162.3	33.2	79.8	99.0	126.1	7.1	75.3	108.6	9.1	166.2	8.3	82.7	937.7
1950	88.5	304.5	57.6	171.1	15.1	33.0	6.4	13.4	48.5	31.1	121.6	146.1	1036.9
1951	138.8	117.6	82.1	65.1	49.5	47.9	171.1	19.7	85.9	18.1	276.0	113.1	1184.9
1952	185.9	151.0	129.9	119.7	4.7	58.3	22.4	2.1	0.0	56.2	154.2	184.5	1058.9
1953	106.8	207.3	100.8	154.6	58.5	48.6	57.1	0.0	9.1	76.1	105.4	81.3	999.6
1954	106.2	214.9	105.4	35.7	25.9	43.9	9.7	7.4	32.3	164.1	36.1	189.7	971.3
1955	132.4	87.5	82.5	91.2	76.9	7.4	15.8	44.5	133.2	68.4	59.0	358.3	1157.1
1956	112.8	113.6	261.0	179.4	54.5	24.4	12.7	15.8	2.7	45.6	39.4	110.0	972.8
1957	259.5	51.8	44.1	121.5	57.8	59.5	0.9	9.8	12.1	14.9	71.4	157.9	861.2
1958	112.2	187.1	62.7	188.4	56.4	31.6	27.3	11.5	53.3	91.5	91.9	45.1	959.0
Tutarı	150,4	143.3	112.9	121.1	53.4	35.3	48.0	21.9	35.4	68.7	101.9	138.6	1030.9
Dağılışı	Kış 406.6 mm % 39.4			İlkbahar 209.8mm % 20.4			Yaz 105.3 mm % 10,2			S.bahar 309.2mm % 30.0			

Buna göre, 11 yıllık yağış tutarlarının unumi ortalaması olan 1030,9 mm, İstanbulun diğer rasat istasyonlarına kıyasla daha büyük bir ye-kün ifade etmektedir (Fihakika yıllık yağış tutarı ortalaması Florya için 632,8 mm, Yeşilköy için 635,5 mm, Sarıyer için 812,5 mm, Göztepe için 650,0 mm, Kartal için 657,4 mm). 11 yıl içersinde azamî yıllık yağış tutarı 1184,9 mm ye 1951 yılında ulaşmış ve 861,2 mm ile de (1957) asgari miktara düşmüştür. Bununla beraber yağış tutarlarının yıllar arasında oldukça mütevazin bir durum gösterdiği kabul edilebilir. Buna mukabil çeşitli yıllara ait aylık ortalamalarda çok büyük tehaliüfler derhal göze çarpar. Meselâ, 1955 Ağustosunda 133,2 mm yağış kaydedilmiş olması enteresan olduğu kadar 1952 yılının aynı ayında aksine 1 mm yi dahi doldurmayan çok cüzi (0,0 mm.) bir yağış rasat edilmiştir. Keza Haziran ayında 1950 yılı 6,4 mm ile 1951 yılının 171,1 mm lik yağışları arasında çok büyük farklar mevcuttur. Bu durum, hattâ kış aylarında dahi tesbit edilebilir (1948, 1950, ve 1957 Ocak ayı yağışlarına bak).

Yağışın mevsimlere dağılışı da enteresant bir karakter taşır; en az yağış alan mevsim yaz olup bu mevsimi takriben % 10 artışlarla ilkbahar, sonbahar ve kış mevsimleri takip etmektedir.

Sayıli günler : 11 yılın aylara göre bulunmuş olan yağışlı, yağmurlu, karlı, karla örtülü günleri ortalamaları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo No. 9).

SAYILI GÜNLER

Tablo No. 9

Günler	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
Yağışlı günler ≥ 0,1 mm	18	16	17	11	10	7	4	3	7	12	15	18	138
≥ 1,0 mm	14	12	13	7	6	4	2	3	5	8	12	15	101
≥ 10,0 mm	4	4	4	2	1	1	1	1	2	3	5	5	33
Sağnaklı . . . . .	.	.	.	.	.	0	.	0	.	.	.	.	0
Sürekli	0	0	0	0	0	.	.	0	.	.	.	.	1
Yağmurlu	12	10	10	11	10	7	4	3	7	12	14	15	114
Karlı	6	6	7	0	.	.	.	.	.	.	1	3	24
Karla örtülü	4	8	2	0	.	.	.	.	.	.	1	3	19

Bu tabloya göre senenin 138 günü yağışlı geçmekte ve bunun da 24 günü umumiyetle Ocak, Şubat ve Mart aylarına toplanmak suretile kar yağışı vâki olmaktadır. Gene umumî bir ifade ile yılın 5 ayı (Kasımdan Mart'a kadar) ay günlerinin yarısı ve hattâ daha fazlası yağışlı bulunmaktadır. 24 günlük kar yağışına mukabil, yılda ortalama 19 gün toprağın yüzü karla örtülü kalmaktadır. Şubat ayı ise senenin en fazla kar örtüsü görüldüğü bir kış ayıdır.

Yağışla ilgili olan diğer meteor hâdiseleri de aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo No. 10).

DİĞER SAYILI GÜNLER

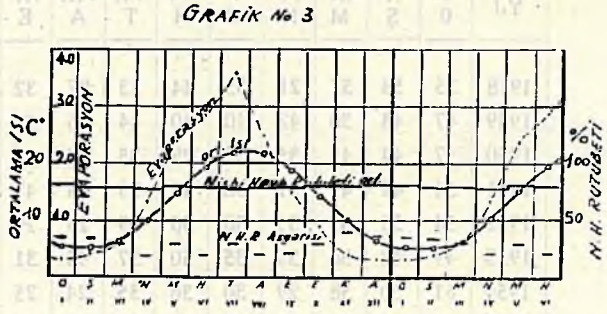
Tablo No. 10

Günler	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
Dolulu günler	0	0	1	0	0	0	0	0	.	.	0	1	3
Sisli günler	1	2	2	2	2	0	0	0	0	1	0	1	13
Çiyli günler	1	1	3	12	19	19	21	21	19	15	9	4	144
Kırağılı günler	6	7	7	3	.	0	.	.	.	1	4	8	32
Orağılı günler	0	1	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	10

Yukardaki tabloya göre Çiyli günler sayısının (144) yüksek oluşu, vejetasyon bakımından mntakada önemli ve müsait bir tezahür olarak kabul edilebilir. Zira yağış itibarile kış ayların gayri müsait rutubet durumu, bu suretle nisbeten tahfif olmaktadır.

3. NİSBİ HAVA RUTUBETİ KIYMETLERİ (Grafik No. 3)

11 yıl içinde tesbit edilmiş olan nisbi hava rutubetinin aylık ve yıllık ortalamaları, aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo No. 11).



NİSBİ HAVA RUTUBETİ (%)

Tablo No. 11

Yıl	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
1948	80	84	80	79	82	80	71	74	71	81	85	85	79
1949	81	82	82	77	81	77	81	76	84	84	81	84	81
1950	88	75	85	80	81	71	72	70	76	78	79	78	78
1951	87	81	81	77	79	81	76	80	78	78	84	81	81
1952	84	82	79	85	90	79	80	76	77	82	85	86	82
1953	84	80	81	80	84	82	75	76	76	83	81	85	81
1954	87	90	85	79	78	81	75	75	80	88	88	87	83
1955	85	76	84	88	81	82	81	89	85	89	91	88	83
1956	89	86	87	77	86	83	75	80	79	83	82	86	82
1957	84	83	81	83	87	81	82	78	81	83	87	84	83
1958	85	79	87	84	84	77	78	79	86	83	86	86	83
Ort.	85	82	83	81	83	79	77	78	79	83	84	85	82

Yukardaki tablo, nisbi hava rutubeti kıymetlerinin gerek aylık ve gerekse yıllık olarak hem yüksek (yaz aylarında dahi) ve hem de çok mütevasin olduğunu göstermektedir. Nisbi hava rutubetinin bu durumu, bilhassa ilkbahar ve yaz aylarının yağış azlığından mütevellit namüsait tesirlerini hafifletmektedir.

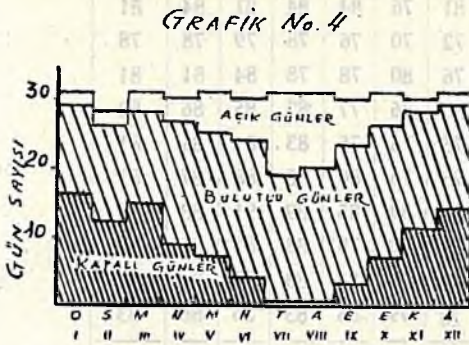
Nisbi hava rutubetinin bu muntıkada 11 yıl içinde en çok düştüğü kıymetler, aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo No. 12).

NİSBİ RUTUBET ASGARİLERİ (%)

Tablo No. 12

Yıl	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
1948	35	58	37	21	35	44	33	27	32	41	56	46	21
1949	47	43	30	42	40	40	44	46	54	44	42	50	30
1950	57	44	45	35	34	29	35	22	23	38	40	37	22
1951	54	42	41	31	38	46	33	44	43	54	54	53	31
1952	54	55	35	30	50	36	39	26	29	34	53	48	26
1953	49	48	36	33	35	50	37	45	31	64	56	52	31
1954	61	50	38	29	30	36	35	24	25	47	54	48	24
1955	51	33	39	51	39	27	31	43	44	44	54	50	27
1956	54	52	48	34	49	38	33	23	33	29	42	47	23
1957	48	36	44	24	35	21	43	29	28	40	40	47	21
1958	34	38	46	38	32	30	31	26	39	50	46	52	26
Mut.	34	33	30	21	30	21	31	22	23	29	40	37	21

4. BULUTLULUK KIYMETLERİ (Grafik No. 4).



11 yıllık rasat neticelerine göre, bulutluluk derecelerinin aylık ve yıllık ortalama değerleriyle, açık (=0,0-2,0 bulutluluk derecesi), bulutlu (=2,1-8,9) ve kapalı (=8,1-10,0) günlerin sayıları umumî ortalamalar halinde aşağıdaki tabloda bir araya getirilmiştir (Tablo No. 13).

Tablo No. 13

	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
Bulutluluk ort.	7,4	6,9	7,1	6,0	5,2	4,0	3,1	3,3	4,2	5,7	7,2	7,1	5,6
Açık günler.	2	2	3	3	6	6	12	11	7	5	2	2	61
Bulutlu »	13	14	13	18	18	20	18	19	20	19	17	15	204
Kapalı »	16	12	15	9	7	4	1	1	3	7	11	14	101

Bu tabloya göre yılın 1/5 inden fazla günü bulutlu ve kapalı geçmektedir. Ancak 2 ay, açık günler olarak görülmektedir ki yaz mevsiminde sadece 30-35 gün açık ve güneşli geçmektedir. Bulutların nev'i ve sür'atleri hakkında rasat kıymetleri mevcut ise de bunlar burada zikreşayan görülmemiştir.

5. BUHARLAŞMA (EVAPORASYON) KIYMETLERİ (Grafik No. 3)

Tebahhurata ait tesbitler, bazı sebeplerden dolayı, ancak iki senelik rasatlara inhisar etmektedir ki 1 m² lik su sathında vâki olan buharlaşmanın kilogram (yahut milimetre) olarak, muhtelif aylardaki ortalama miktarları aşağıda gösterilmiştir (Tablo No. 14).

Tablo No. 14

	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
Buharlaşma . . .	9,3	11,2	18,6	39,0	74,4	84,4	111,6	77,5	45,0	27,9	12,0	9,3	519,8

Burada, daha ziyade ayların ısı şartlarına tâbi olarak, evaporasyonun en yüksek miktarlara ulaşması, yaz aylarında vâki olmaktadır. Bu ayların aynı zamanda yağışca fakir olması itibarile, bilhassa toprak suyu bakımından müsait bir durum kabul edilemez.

6. RÜZGÂR KIYMETLERİ

Günün üç rasat saatında yapılan rüzgâr istikamet ve sür'atlerine ait tesbitlerden, yalnız hâkim rüzgâr istikametleri aşağıdaki tabloda hulâsan verilmiştir (Tablo No. 15).

HÂKİM RÜZGÂRLARIN YÖNÜ VE ESİŞ SAYILARI

Tablo No. 15

	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
1. Dere.	8 NE	10NW	19NE	16NE	16NE	19NE	27NE	36NE	31NE	27NE	17NE	9 NE	229NE
2. "	8 NW	4 SW	6NW	2NW	3NW	5NW	4E	2E	1E	2E	2S	8NW	45NW
3. "	4 SW	4 NE		2SW			2NW			1W	1NW	2 S	10SW
Fırtınalı	1	0	1	1	1	.	1	1	1	0	0	1	7

Buna göre yılın en hâkim rüzgâr yönü, 229 rasat sayısile Kuzeydoğu (NE = Poyraz) dir. Bundan sonra sırasile NW (= Karayel), SW (= Lodos) E (9), S (4), W (1) gelmektedir. Bütün rüzgâr rasatlarına göre yıllık ortalama hız 1,9 m/sec-5,2 m/sec arasında değişmektedir. Fırtınalı günlerin sayısı yılda 7 gün olup, bugüne kadar maksimal fırtına hızı 19,8 m/sec (= 71,3 km/h, 23 Şubat 1954) olarak tesbit edilmiştir.

C. Rasat kıymetlerine göre umumî iklim karakteri hakkında neticeler

Bu mevzuda iklim şartlarını, Silvikültür, Ekoloji ve Klimatoloji yönlerinden mütalâa ve kıymetlendirmeye çalışan bazı müelliflerin esas aldıkları prensiblere kısaca temas etmekte fayda mülâhaza edilmiştir. Aşağıdaki mukayeseler, mıntakanın umumî iklim karakteri hakkında aydınlatıcı mahiyette bilgi verebilir.

1. MAYR'ın iklim zonlarına göre :

Bilindiği gibi Mayr, çeşitli iklim zonları için, bazı tipik iklim rakamlarına dayanmaktadır ki bizi burada Mayr'ın¹ Castanetum ve Fagetum zonları yakinen ilgilendirmektedir. Aşağıdaki karşılaştırma mıntakanın zon bakımından iklim karakteri hakkında sarîh bir fikir vermektedir.

	Castanetum	Istasyon	Fagetum
Tetraterm (Mayıs - Ağustos) C°	20—23	19,6	16—18
Yıllık ortalama ısı C°	13—17	13,0	7—12
Nisbi rutubet (Mayıs - Ağ.) %	50—60	77	70
Yağış tutarı (Mayıs - Ağ.) mm	100—200	140,6	250
Mutlak minimum ısı C°	—11	—12,4	—25/—30
Son don ayı	Mart	Nisan	Mayıs
İlk don ayı	Kasım	Kasım	Eylül

Bunlara nazaran mıntakayı Castanetum ile Fagetum zonları arasına sokmak gerekir. Mayr'a nazaran Meşe'nin iklim optimumu Castanetum'un serin yarısına Fagetumu'un sıcak yarısına isabet eder. Bu iklime göre mıntaka, Quercus cinsi için optimum bir yetiştirme muhiti olmak lâzım gelir. Belgrad ormanında Kayın ve Kestanenin, bu ormanın dominant ağacı Meşenin yanında yer almış bulunması, yukardaki mütalâyayı teyideder mahiyettedir.

¹ Mayr, H. : Waldbau, auf naturgestzlichen Grundlagen, 1920.

2. RUBNER'e göre :

Rubner'ortalama ısının $+ 10^{\circ}\text{C}$ ve üzerinde olduğu zamanı **sıcak devre**, $+ 20^{\circ}\text{C}$ ve üzerinde olduğu devreyi de **çok sıcak devre** olarak ayırmaktadır. Sıcak devreyi orta Avrupa için en yüksek aktivite zamanı olarak **vejetasyon zamanı** ile bir kabul etmektedir. Almanya için sıcak devre (vejetasyon süresi) Ren havâlisinde 6 ay olarak gösterilmektedir. Rubner'in vejetasyon süresi anlayışına göre, bu mîntakada sıcak devrenin 8 ay (Nisan - Kasım) devam etmesi gerekir. Avrupa için ehemmiyeti haiz olmıyan çok sıcak devre ise mîntakada 2 ay (Temmuz, Ağustos) sürmektedir.

Belgrad orman mîntikasında vejetasyon süresinin, batı Almanyaya nazaran daha uzun olduğuna şüphe yoksa da, devamı hakkında henüz kesin bilgilere sahip bulunmamaktayız. Çeşitli türler üzerinde yapılmakta olan yıl halkaları araştırmaları, bu noktayı kısa bir zamanda aydınlatmış olacaktır.

3. LANGE'in yağmur ve De MARTONNE'un kuraklık faktörlerine göre :

Lange², herhangi bir mîntakanın hümid veya arid karakterde olduğunu tesbit etmek maksadile, yağış ile buharlaşma arasındaki münasebetleri esas alarak **yağmur faktörünü** hesaplamaktadır. Yağış miktarı ile aylık ve yıllık ısılar arasındaki nisbetlerle ifadesini bulan bu faktör ($i = p/t$), mîntaka için yıllık olarak hesaplanırsa ($1030, 9/13,0 =$) 79,3 bulunur. Buna göre **hümid** bir iklim karakteri bahis mevzu olmak gerekir. Zira Lange, 40 kıymetini arid ve hümid iklimler arasında hudut olarak kabul eder.

De Martonne'un kuraklık indeksine göre hesaplanmış olan aylık ve yıllık değerler ise aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo No. 16).

De MARTONNE'A GÖRE

Tablo No. 16

	I O	II Ş	III M	IV N	V M	VI H	VII T	VIII A	IX E	X E	XI K	XII A	Yıllık
$i = 12p/t + 10$	112	89	93	32	17	19	8	13	28	50	81	107	45

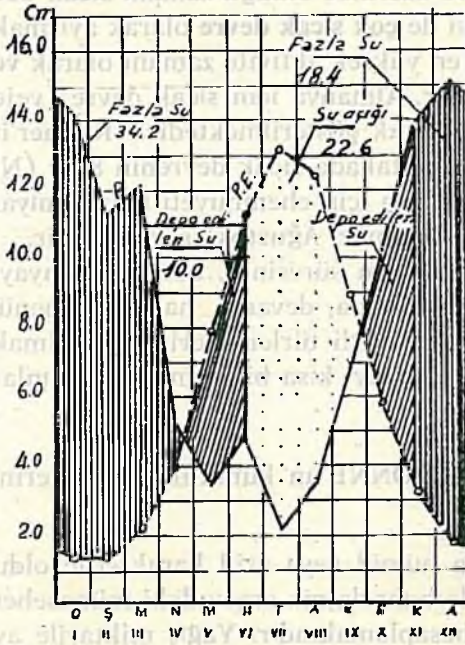
Bu kıymetlere göre Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ayları **kurak** aylar olarak temayüz etmektedir. Buna rağmen senelik kıymete göre de mîntaka umumiyetle hümid şartlara sahip görünmektedir.

¹ Rubner, K.: Die pflanzengeographischen grundlagen des waldbaus, 1934, s.47.

² Lange, R.: Verwitterung und Bodenbildung als Einführung in die Bodenkunde, 1920.

Her iki indekse göre Fakülte muhitini, umumî hatları itibarile hümid karakterde kabul etmek pek doğru olmasa gerektir. Zira mıntakada yağışla ısı kıymetleri arasındaki münasebetler, grafik No. 1 deki durum ve bundan sonra tetkik edilen sistemler, önemli derecede bir yaz kuraklığının mevcudiyetini sarih olarak göstermektedir.

GRAFİK No 5



4. THORNTHWAITE'a göre (Grafik No. 5).

Kurak devrenin, yılın en sıcak aylarına isabet ettiği bu mıntakada yağışla evaporasyon ve transpirasyon arasındaki münasebetleri esas almak gerekmektedir ki bu hususu, Thornthwaite'in potansiyel evapotranspirasyon (P. E.) emsaline göre, belirtmek mak-sada daha uygun görülmektedir. Mıntakanın ısı ve yağış şartlarına göre hesaplanmış ve tertiplenmiş olan su bütçesine ait tablo aşağıda verilmiştir (Tablo No. 17).

Tablo No. 17

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama ısı C°	5,3	5,2	5,6	10,1	15,0	19,3	21,9	22,1	19,0	14,5	10,4	6,8	13,0
P. E. Cm	1,3	1,3	2,2	4,0	7,9	11,2	13,1	12,4	8,9	5,8	3,2	1,7	73,0
Yağış Cm	14,3	11,3	12,1	5,3	3,5	4,8	2,2	3,5	6,9	10,2	13,9	15,0	103,0
Depo edilen Cm	10,0	10,0	10,0	10,0	5,6	—	—	—	—	4,4	10,0	10,0	70,0
Fazla su Cm	13,0	10,0	9,9	1,3	—	—	—	—	—	—	5,1	13,3	52,6
Noksan su Cm	—	—	—	—	—	0,8	10,9	8,9	2,0	—	—	—	22,6
Gerçek Eva. Cm	1,3	1,3	2,2	4,0	7,9	10,4	2,2	3,5	6,9	5,8	3,2	1,7	50,4

¹ Thornthwaite, C. W. : An Approach Toward a Rational Classification of Climate (The Geographical Review, Volume XXXVIII, No. 1, 1948 P. 55-94)

Bu tablodan ve bu tabloya göre hazırlanmış olan grafikten (Grafik No .5) sarıh olarak anlaşıldığına göre, mıntakada yaz aylarında düşen yağış, hâkim hararet tesirleri altında kâfi gelmemekte ve su bütçesi 22,6 cm yağışa tekabül eden miktarda açık vermektedir. Buna karşılık mıntakada Kasım ayının ikinci yarısından Nisan ortalarına kadar devam eden ve cem'an 52,6 cm lik bir yağış miktarı, su fazlası olarak, vejetasyon için faydalı olamamaktadır. Thornthwaite'e göre toprakta depo edilen su 10,0 cm lik yağışa tekabül eden bir miktar olup, bu su, ancak Haziran ortalarına kadar, yağış azlığından mütevellit su açığına kapayabilmektedir. Bundan sonra baş gösteren ve 3,5 ay kadar (Eylül sonuna kadar) devam eden su açığı, **kurak bir devre** olarak, belirtmektedir. Bu duruma göre, mıntakada yaz kuraklığı ile mütemayiz mesotermal - subhumid bir iklim karakteri bahis mevzudur.

5. KÖPPEN'e göre :

Köppen'e göre, Batı Karadeniz iklim kuşağı Cfsa formülü ile gösterilmektedir ki burada (C) rutubetli iklim kuşağını, (f) rutubetin devamlı olduğunu, (a) en sıcak ay ortalamasının 22°C nin üstünde bulunduğunu ve (s) de en kurak mevsimin yaz aylarına isabet ettiğini ifade etmektedir.

6. PATERSON'a göre :

Çok yeni bir yetiştirme muhiti indeksi olan Paterson² un C.V.P (İklim, Vejetasyon, Produktivite) emsaline göre mıntakanın verimlilik kapasitesi de hesaplanmış bulunmaktadır. $i = Tv.P.G.E/Ta$. 1200 formülüne göre elde edilmiş indeks değeri mıntaka için 558 dir. Bu değere istinaden istihraç edilmiş bulunan ideal verimlilik potansiyeli, Bahçeköy muhiti için, hektarda ve yılda 7 m³ dir.

¹ Köppen, A: Grundriss der Klimakunde, Berlin und Leipzig, 1931.

² Paterson, S. S. : The Forest Area the World and its potentiel Productivity, 1956 Göteborg, Avusturya.

YENİ AMERİKAN METODU İLE REÇİNE İSTİHSALI VE MEMLEKETİMİZ ÇAM TÜRLERİNDE TATBİK İMKÂN LARI

Yazan :

Prof. Dr. Adnan BERKEL

Giriş

1958 yılı yaz aylarında ICA Amerikan yardım Misyonunun davetlisi olarak Birleşik Amerika Devletlerinde yapılan tetkik gezisi esnasında, Ağaç teknolojisi araştırmaları, Orman mahsullerini işleyen çeşitli endüstri şubeleri incelenirken, aynı zamanda dünya Reçine istihsalinde en ön safı işgal eden bu memleketin Reçine istihsal işleri üzerinde de etüdlerde bulunmak fırsatı elde edilmiştir. Birleşik Amerika devletleri Güney Batı Ormançılık Araştırma istasyonunun bir şubesi olan ve Florida'nın Lake City şehrine yakın bulunan Reçine Araştırma Merkezi ve araştırma ormanları ziyaret edilmiş ve bilhassa son yıllarda bu memlekette geniş ölçüde tatbik edilmekte olan ve odun tabakasına nüfuz etmeksizin yalnız ağaç kabuğunun özel bir Grif ile şerit şeklinde yontularak kaldırılması ve açılan gövde odunu sathı üzerine asit püskürtmek suretile kullanılan yeni Amerikan metodu «Kabuk yontma ve asit tatbiki» «Bark chipping and acid treatment» mahallinde incelenmiştir.

Koruyucu bir usul olan bu yeni Amerikan Reçine istihsal metodu Floridada Lake City de bulunan Reçine Araştırma Merkezi'nde bulunmuş ve tekemmül ettirilmiş olup, 1945 yılındanberi Amerikada geniş ölçüde kullanılmaktadır. 1956 yılında Reçine istihsalinde % 80 bu metoddan faydalanılmakta idi. Bugün bu nisbet daha fazla artmış bulunmaktadır.

Birleşik Amerikanın Reçine istihsal mıntakası, güney doğuda Güney Karolina ile Georgia arasındaki Savana nehrinden batıya doğru Misisipi

nehriye kadar uzanan bir şerit teşkil etmektedir. Bu şerit Güney Karolina, Georgia, Florida, Alabama, Misisipi ve Luizyana eyâletleri içerisinde bulunmaktadır. Güney Georgia ve Kuzey Florida, Birleşik Amerikada istihsal edilen umum Reçine miktarının % 90 ını temin etmektedirler. Bu memleket Reçine istihsalinde en ileride olup, dünya Reçine ihtiyacının % 50 sini karşılamaktadır. Reçineden elde edilen para hasılatı her yıl ortalama 35 milyon dolara bâliğ olmaktadır. Reçine istihsalinde işlerinde çalışan işçi miktarı 45000 kişidir.

Avrupada gelişmiş olan Reçine istihsal metodlarında bugüne kadar takip edilen esas prensip, kabuğun inceltmesini müteakip, çeşitli kesici âletlerle, az veya çok odun tabakası içerisine nüfuz eden yaralar açmak, böylece dikey ve yatay yönlerde uzanan Reçine kanallarını meydana çıkararak bu kanallardan Reçine maddesinin dışarıya sızmasını sağlamaktır. Buna mukabil Birleşik Amerika Devletlerinde ise, bugün tatbik edilen istihsal metodunda, ağacın yalnız kabuğu özel bir âletle şerit halinde yontularak kaldırılmakta ve odun tabakası içerisine nüfuz edilmeksizin, meydana çıkan ve gövdenin yuvarlaklığını havi olan odun sathı üzerinde mevcut bulunan yatay yöndeki Reçine kanallarının asit püskürtülerek açılması ve böylece Reçine kanalları sistemi ile irtibat tesis edilerek Reçinenin ifrazı temin edilmektedir.

Son yıllarda, yurdumuzda Reçine istihsalinde büyük bir önem kazanmış ve tatbikatta ilhamını Avrupa metodlarından almıştır. Bu yoldaki çalışmalar memleket Reçine ihtiyacının tamamen ormanlarımızdan karşılanması ve hattâ gelecekte bu mahsulün bir ihraç maddesi haline getirilmesi gayesini istihdaf etmektedir.

Bu yazının maksadı, ormanlarımızda tatbik edilen istihsal metodlarına yeni bir ışık tutmak, yeni bir prensibe dayanan, koruyucu ve modern Amerikan metodunu tanıtmak ve yurdumuzda tatbiki hususundaki mütealemleri açıklamaktır.

Birleşik Amerika Devletlerinde Reçine istihsalinde kullanılan Çam türleri

Birleşik Amerika Devletlerinde Reçine istihsalinde iki Çam türü kullanılmakta olup bunlarda : 1 - Pinus palustris ve 2 - Pinus elliotti, Engelman'dır. Pinus palustris 12,5 - 38 sm. uzunlukları arasında bulunan uzun ibreleri ihtiva etmektedir. Bu Çama «Uzun ibreli Çam» denilmektedir. İbreler üçü bir aradadır. Tomurcuklar açık renkte ve uzundur. Kozalaklar 20 - 30 sm. uzunluktadır. Bu Çam türü normal olarak sırtlar boyunca yayılmakta ve nadiren alçak yerlerde yetişmektedir.

Pinus elliotti, Engelman 20 - 30sm. uzunluğunda ibreleri havidir. İbreler iki veya üçü bir arada olarak bulunur ve *Pinus palustris* de olduğu kadar sert değildir. Sürgünler slindriktir. Tomurcuklar *Pinus palustris*'e nazaran daha küçük ve kırmızımı kahve renklidir. Kozalak yumurta şeklinde olup 7,5 - 12,5 sm. uzunluktadır. *Pinus elliotti* Amerikanın en hızlı büyüyen ağaçlarından birisidir. Gençlikteki artım nisbeten daha süratlidir. Gerek alçak yerlerde ve gerekse yüksek yerlerde, tepe ve sırtlarda iyi gelişmektedir. *Pinus elliotti* Reçine istihsalı bakımından *Pinus palustris*'e nazaran daha önemlidir. Zira Reçinecilik bakımından daha müsait yerlerde yetişmekte ve verimi de daha yüksek bulunmaktadır. Bundan başka, istihsal esnasında gövde sathında biriken kazıntı Reçine miktarı daha azdır.

Bu iki Çam türü takriben 12 milyon hektarlık bir saha kaplamakta ve bu sahanın dörtte birinde Reçine istihsal edilmektedir. İstihsalde *Pinus palustris*'de ağaç yaşının en az 25 - 45 olması gerekmekte halbuki *Pinus elliotti* de 15 - 25 olması kâfidir.

Reçine verimi üzerine tesir eden faktörler

Reçine verimi üzerine tesir eden faktörlerden birisi toprak kalitesidir. Toprak kalitesi iyileştikçe ve odun artımı yükseldikçe Reçine verimi de artar. Aynı çapta olan iki ağaçtan süratli gelişen ve geniş yıllık halkaları havi olan genç ağaç, dar yıllık halkalı ve yavaş büyümüş yaşlı ağaca nazaran daha fazla Reçine verimi temin eder.

Ağaçlarda mevcut Diri odun, hayatta olan hücreleri havi olduğundan, nişasta ve diğer rezerve maddelerini depo etme ve bunları yeni hücre ve Reçine teşekkülünde kullanılan komponentlere tahvil etme kabiliyetini haizdir. Esasında Diri Odun Reçine miktarı bakımından zengin değildir. Fakat, yaşayan bir ağaçta Diri odun, Reçineyi depo etme vazifesinden ziyade diri hücreleri vasıtasile bu maddeyi imâl etme ödevini üzerine almakta ve Reçine istihsalinde gövdeye açılan yaralarla bu madde nin imali normalden daha fazla arttırılmaktadır. Ağaç yaşlandıkça, Diri odunun iç tabakaları yavaş yavaş Öz oduna tahavvül etmektedir. Ağaç gövdesinde, geniş, sağlam ve besi suyunu iletme kabiliyeti yüksek bir Diri odunun bulunması, mezbul bir Reçine verimi için şarttır.

Reçine verimi üzerine ağaç çapınında tesiri vardır. Göğüs çapları 10 parmaktan daha aşağı olan ağaçların verimi düşük olup, bu ağaçlar istihsal için ekonomik değildir. Daha evvel asgarî göğüs çapı olarak 9 parmak kabul edilmiş isede, ekonomik sebeplerden dolayı asgarî çap 9 dan 10

parmağa çıkarılmıştır. Zira 10 parmak çapındaki bir ağaç, 9 parmak çapındaki bir ağaca nazaran % 17 daha fazla reçine vermektedir. Aynı zamanda istihsal masrafı değişmemektedir. Kalın çaplı ağaçların Reçine verimi yüksek bulunduğundan, bu gibi ağaçlarda yıllık Reçine hasılatı da yüksek olmakta ve maliyet üzerine düşürücü bir şekilde tesir etmektedir. İnce ağaçlarda ise işçilik masrafı daha yüksek bulunmakta ve maliyet üzerine arttırıcı bir tesir yapmaktadır. Amerikada Pinus palustris ve Pinus elliotti de yapılan denemeler, ağaç çapının bir parmak artması ile beher reçine istihsal birimi olan 10 000 reçine yarasından elde edilen fazla hasılat takriben 30 varildir.

Beher ağaçtaki yara sayısının da verim üzerine arttırıcı tesiri mevcuttur. En uygun şekil, bir ağaç gövdesinde aynı zamanda yalnız bir adet Reçine yarasının işlenmesidir. Aynı zamanda iki yara açılabilmesi için ağacın asgarî göğüs çapı 35 sm. olmalıdır. Fakat, ikinci Reçine yarasından alınan Reçine mahsulü, yalnız bir yara açıldığı takdirde alınan mahsulün ancak % 70 i kadardır. Aynı ağaç gövdesinde yan yana açılan iki Reçine yarasında yan sınırlar arasında onar santimlik bir kabuk şeridi bırakılmalıdır. Bu şeritler ağacın hayatta kalması ve sağlık durumunu muhafaza etmesi bakımlarından, topraktan ihtiyaca kâfi miktarda su ve madenî besin maddelerini alabilmesi için lüzumludur.

Reçine verimi üzerine tesir eden diğer önemli bir faktör de ağacın tepe teşekkülâtıdır. İyi bir Reçine verimi sağlaması için ağacın genel gövde yüksekliğinin 1/2 si ilâ 1/3 ü tepe ve dal teşekkülâtını haiz olmalıdır. Tepe tacı genel gövde yüksekliğinin 1/4 veya daha azını işgal ederse, böyle ağaçlar Reçine verimi bakımından fakirdir. Böylece, tepe tacının genel gövde yüksekliğinde işgal ettiği yer Reçine verimi bakımından çok önemli olup, verim tepe tacının büyüklüğü ile oranlıdır. Keza büyük ve zengin tepeli ağaçlar sağlam ve sıhhatli gövde teşkil ederler. Ağacın sıhhatli bulunması ise hızlı büyümesini ve geniş yıllık halkalar teşkil etmesini mucip olurki, bu da Reçine verimini arttırır.

Hava ve toprağın ısı derecesi de Reçine verimi üzerine büyük bir tesir yapmaktadır. Sıcak hava ve normal bir yağış en yüksek Reçine verimini sağlar. Serin hava ise Reçine akışını geriletici bir şekilde tesir etmektedir.

Reçine istihsal edilecek ağaçların seçimi ve işaretlenmesi

Reçinecilik bakımından ormandan azamî gelir sağlayabilmek için istihsalde kullanılacak ağaçların itina ile seçilmesi önemlidir. Ormanda,

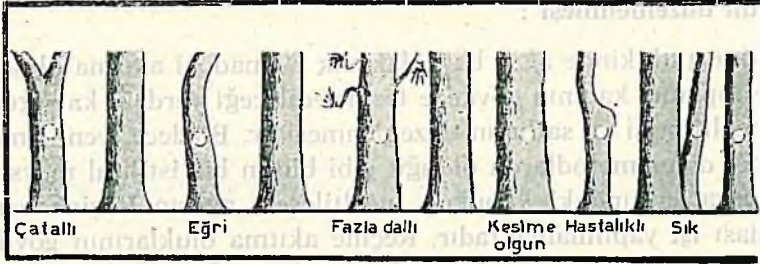
bütün ağaçların çok küçük çap sınıflarına kadar reçine istihsaline alınması uygun değildir. Zira bu ağaçlar gerek Reçine ve gerekse odun haslatı bakımından en verimli bir devreye gelinceye kadar tasfiye edilmiş olurlar. Ağaçların maksada uygun bir şekilde seçimi, bir taraftan Reçine istihsalinin devamlılığını emniyet altına almalı, diğer taraftan ise meşçereyi gelecekte artım, Reçine ve odun verimi bakımlarından daha iyi bir duruma ulaştırmalıdır. Reçine ağaçlarının seçimi iki muhtelif sisteme göre yapılabilir. Bunlardan birisi «selektif işaretleme», diğeri ise «Meşçerede muayyen bir çap sınırı üstündeki bütün ağaçların işaretlenmesi» esasıdır. Selektif işaretlemede Reçine istihsal edilecek ağaçların seçimi Amenajman plânındaki kesime tâbi olacak ağaçlar göz önünde bulundularak yapılmaktadır. Reçine istihsal edilecek ağaçların seçimi, meşçerenin havi olduğu şartlara göre değişir. Fazla sık meşçerelerde istikbal ağaçlarının daha iyi gelişmesini sağlamak bakımından, meşçereden çıkması lâzım gelen ağaçlar reçine istihsal için işaretlenir. Reçine elde edildikten sonra bu ağaçlar kesilir. Böylece, bu ameliye, mümkün olan en yüksek Reçine ve odun verimini sağlayacak olan ağaçlardan müteşekkil meşçerelerin geri bırakılmasını sağlar. Kesime olgun meşçerelerde Reçine istihsal için ağaçların seçilmesinde, meşçerenin gençleştirilmesi için yeter sayıda tohumluk ağaçlar bırakılarak diğerleri Reçine istihsal için işaretlenir.

Seyrek meşçerelerde, ya mevcut meşçerenin olgunlaşmağa terk edilmesi bahis konusudur veyahut meşçeredeki ağaçlar kesilerek saha yenisinden ağaçlanır. Yahutta bir gençleştirme kesimi yapılarak tabii gençleştirme temin edilir. Birinci halde, olgunlaşmağa terk edilen meşçerelerdeki ağaçlarda Reçine istihsalı tehir edilerek, kesimden muayyen bir zaman evvel Reçine istihsalı yapıldıktan sonra ağaçlar kesilir. Böylece, Reçine istihsalinin sona ermesi aynı zamanda ağaçların hasad zamanına rastlamaktadır. İkinci halde ise, meşçerenin gençleştirilmesi için lüzumlu tohumluk ağaçlar hariç tutularak diğerlerinden Reçine istihsalı için elverişli olanları seçilir ve reçinecilik bakımından işlendikten sonra ağaçlar kesilerek hasad edilir. Önemli olan nokta her ormanda muayyen bir Amenajman plânının mevcut bulunmasıdır. Reçine istihsalı mevcut Amenajman plânına uymaktadır.

Reçine istihsalı sona erdikten sonra ağaçların bekletilmeyerek ve kurummasına meydan verilmeyerek derhal kesilmesi hususu önemlidir. Reçine istihsal edilmiş ağaçlarda Böcek ve yangın tehlikesi daha fazladır. Bu ağaçların kesilmesi ile meşçerede geri kalan ağaçların gelişmesi için daha müsait bir durum sağlanmış olur.

Reçine istihsalı için seçilecek ağaçlarda bilhassa meşçere kalitesinin

yükseltilmesi bakımından çatallı, eğri, dallı budaklı, hastalıklı veya yaralı ağaçlarla, birbirine çok yakın ve sık ağaçların seçilerek işaretlenmesine dikkat edilmelidir. (Resim 1).



Resim 1 : Reçine istihsaline için çatallı, eğri, dallı budaklı, kesime olgun, hastalıklı, fazla sık ağaçların seçilmesi ve işaretlenmeleri.

Ağaçların işaretlenmesi muhtelif şekillerde yapılmakla beraber, en müteammim olan şekil, sarı veya açık yeşil renkte bir boyanın Boya tabancası vasıtasile gövde üzerine püskürtülmesidir. (Resim 2). Kesime



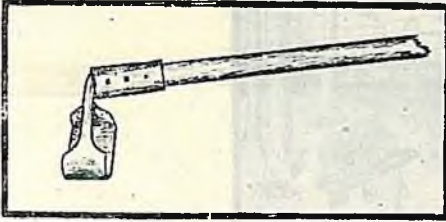
Resim 2 : Reçine istihsalinde kullanılacak ağaçların boyama tabancası ile işaretlenmesi.

tâbi meşçerelerde Reçine istihsaline için ağaçlar kesimden 5 veya 10 yıl evvel işaretlenmelidir.

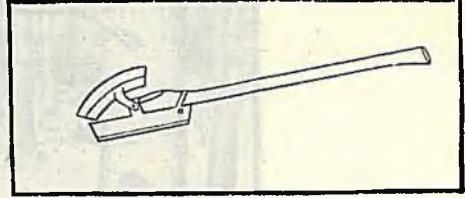
Yeni Amerikan usulü olan «Kabuk yontma ve asit tatbiki metodu» nun muhtelif safhaları

1. Akıtma olukları ve Reçine toplama kabının tesbit edileceği yerde kabuğun düzenlenmesi :

Metodun tatbikinde ağaç başındaki ilk iş, madeni akıtma oluklarının ve Reçine toplama kabının gövdeye tesbit edileceği yerdeki kabuğun yontularak inceltilmesi ve sathının düzenlenmesidir. Böylece, yeni Amerikan metodunda, diğer metodlarda olduğu gibi bütün bir istihsal mevsiminde açılacak yara sathındaki kabuğun inceltilerek, ağacın Reçine verimine hazırlanması işi yapılmamaktadır. Reçine akıtma oluklarının gövde üzerine tesbitinde tam bir intibakı temin etmek ve akıtma oluğu ile kabuk arasından Reçinenin sızmasına meydan vermemek üzere, kabuk sathının düzgün bir hale getirilmesi ve kabuk yarınlarının giderilmesi gerekmektedir. Bunun için iki muhtelif alet kullanılmakta olup, birisi 120 sm. uzunluğunda sapı havi (iki köşeli kabuk yontma âleti) (Resim 3), diğeri ise (Resim 4) de görülen (Murphy kabuk yontma Baltası) dır. Muryhp kabuk yontma Baltası aynı zamanda Reçine istihsal edilecek ağaçların etrafında çalışmaya mâni olan çalılırları da kesme hususunda elverişlidir.



Resim 3 : İki köşeli kabuk yontma âleti.



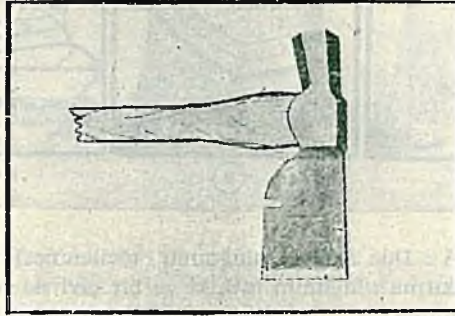
Resim 4 : Murphy kabuk yontma baltası.

Kabuğun yontularak düzenlenmesinde, odun tabakaları içerisine nüfuz edilmemesine bilhassa dikkat edilmelidir. Bir işçi günde 700 - 800 ağacın kabuğunu düzenleyebilmektedir.

2. Reçine akıtma oluklarının ağaca tesbiti :

Yeni Amerikan metodunda Reçinenin toplama kabına akıtılması hususunda galvanize saçtan yapılmış iki muhtelif akıtma oluğu kullanılmaktadır. Bu oluklardan bir tanesi düz olup 17,5 - 20 sm. uzunluktadır. Diğeri ise, ağaç gövdesi yuvarlaklığına uyacak şekilde kıvrılmış, halezoni şeklindeki akıtma oluğudurki, uzunluğu, göğüs çapı 22,5 - 30 sm. olan ağaç-

lar için 25 sm, göğüs hizası çapları 25 - 40 sm. veya daha fazla olan ağaçlar için ise 30 sm. dir. Bu akıtma olukları iki adet başlı ihtiva eden çivilerle ağaca tesbit edildiklerinden, sökülmeleri gayet kolay olup, aynı zamanda ağaca hiç bir zarar vermezler. Bundan başka, halezonî şekilde hazırlanmış olan oluklar gövdenin yuvarlaklığına uygun olduklarından, gövde yüzeyine tam bir intibakı sağlamakta ve böylece olukla gövde arasında boşluk bırakmayarak Reçine kaybını önlemektedir. Araştırmalarla tesbit edildiğine göre, eskiden kullanılan ve geniş ağızlı bir balta ile ağaç gövdesine açılan bir yarık içerisine sevk edilerek tesbit edilen akıtma olukları, istihsal mevsiminin başlangıcından, Reçine toplama kabının birinci veya bazan birinci ve ikinci boşaltılmasında bir miktar fazla Reçine verimi temin ediyorsa da, bir istihsal mevsimi nihayetinde, gövdeye çivilenmek suretile tesbit edilen halezonî akıtma oluklarının daha fazla verim sağladığı meyna çıkmaktadır. Aynı zamanda, Reçine istihsal mevsiminden sonra iki başlı çivilerin kolayca sökülebilmesi ile ağaç içerisinde hiç bir madenî kısım kalmamakta, tomrukların kereste sanayiinde işlenmesi esnasında destereleler ve diğer ağaç işleyen makineler için bir tehlike mevcut bulunmamaktadır. Bu tesbit tarzı aynı zamanda ağaç için daha koruyucu bir şekil olarak kabul edilmektedir. Olukların tesbitinde kullanılan iki başlı çivilerin çakılması ve sökülmesinde, bir tarafı çekiç diğer tarafı keskin ağızlı ufak bir baltayı andıran ve çivi sökmeğe mahsus bir oyuğu havi özel bir âlet kullanılmaktadır (Resim 5).



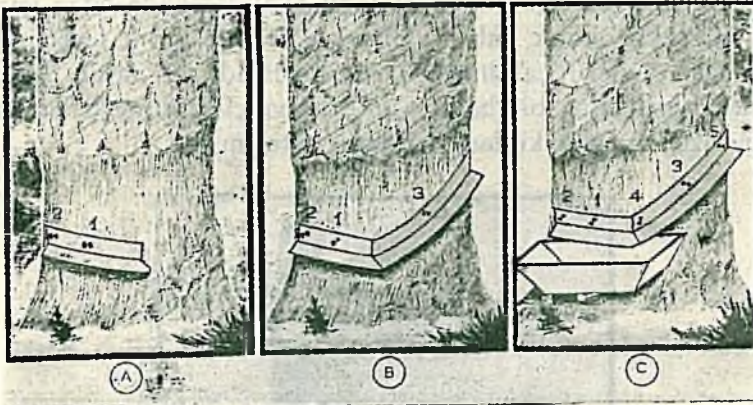
Resim 5 : Çivi çakma ve sökmeye mahsus özel çekiç.

Akıtma oluklarının ve reçine toplama kabının ağaç gövdesine tesbitinde aşağıdaki şekilde hareket edilmektedir :

a) 17,5 - 20 sm. uzunluğunda bulunan düz ve kısa bir akıtma oluğu alınarak, Resim 5 de görülen özel bir çekiç ile evvelâ bu oluğun ortasından ve sonra sol nihayet köşesinden olmak üzere çift başlı iki çivi çakılır.

Bunu takiben oluğun sağ tarafı ağacın yüzeyine doğru bastırılarak, kabuk üzerine tamamen intibak etmesi sağlanır. Fakat oluğun sağ köşesindeki bu çivi henüz çakılmaz (Resim 6 A).

b) 25 - 30 sm. uzunluğunda olan bir halezonî akıtma oluğu alınarak, bu oluğun sol köşesi, evvelce çakılmış olan düz akıtma oluğunun sağ köşesi üzerine oturtulur ve halezonî oluğa 30 ile 40 derecelik bir açı ile meyil verilir. Bu meyil *Pinus elliotti*, *Engelman* da 30, *Pinus palustris*'de ise daha dikçedir. Halezonî akıtma oluğunda ilk çivi bu oluğun ortasına ve bundan sonraki ise düz oluk ile halezonî oluğun birleştiği yere, her iki oluğuda delerek geçmek üzere çakılır. En son çivinin çakılacağı yer ise, halezonî akıtma oluğunun sağ nihayetidir. Çakılan oluklarla kabuk arasında kalan herhangi bir boşluğu gidermek için elle bastırılır. Böylece her iki akıtma oluğunun ağaç gövdesine tesbiti için 5 adet çift başlı çiviye ihtiyaç vardır. Uzunluğu fazla olan halezonî olukların kullanılmasında bazan bir adet daha çivi çakılması icap etmektedir. (Resim -6 B) ve (Resim 6 C).

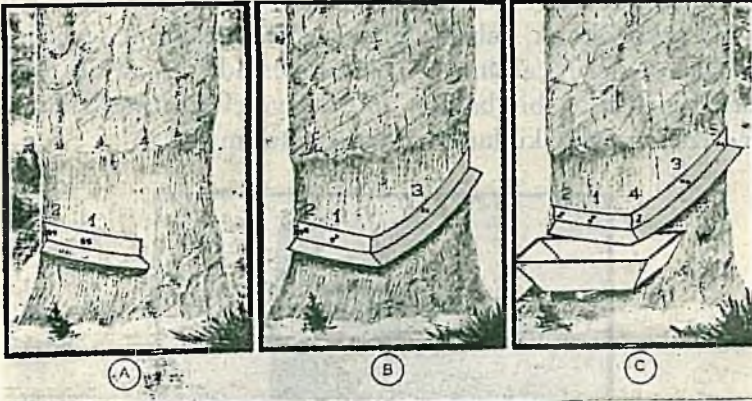


Resim 6 : (A : Düz akıtma oluğunun çivilenmesi, B : Halezonî akıtma oluğunun tatbiki ve bir çivi ile ortadan tutturulması, C : İki akıtma oluğunun ve reçine toplama kabına çivilenmesiyle ağaca tesbiti).

c) Reçine toplama kabı ise, ayrı ve uzunca bir çivi ile alttan desteklenir. Toplama kapları çeyrek galon veya iki çeyrek galonluktur. Reçinenin toplanmasında kullanılan kaplar galvanize saçtan, Alüminyumdan veya kilden yapılmış olabilir. Ekseriyetle galvanize saçtan yapılmış kaplar kullanılmaktadır. Alüminyum kaplar, reçinede bir renk değişmesi husule getirmedikleri ve daha hafif olmaları dolayısıyla tercih edilirler. Fakat bu nev'i kaplar reçinenin boşaltılmasında ve kullanılmada çok ihti-

Bunu takiben oluğun sağ tarafı ağacın yüzeyine doğru bastırılarak, kabuk üzerine tamamen intibak etmesi sağlanır. Fakat oluğun sağ köşesindeki bu çivi henüz çakılmaz (Resim 6 A).

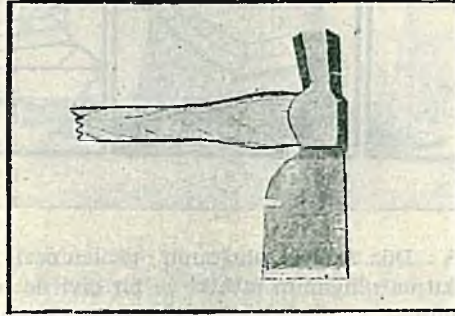
b) 25-30 sm. uzunluğunda olan bir halezonî akıtma oluğu alınarak, bu oluğun sol köşesi, evvelce çakılmış olan düz akıtma oluğunun sağ köşesi üzerine oturtulur ve halezonî oluğa 30 ile 40 derecelik bir açı ile meyil verilir. Bu meyil *Pinus elliotti*, *Engelman* da 30, *Pinus palustris*'de ise daha dikçedir. Halezonî akıtma oluğunda ilk çivi bu oluğun ortasına ve bundan sonraki ise düz oluk ile halezonî oluğun birleştiği yere, her iki oluğuda delerek geçmek üzere çakılır. En son çivinin çakılacağı yer ise, halezonî akıtma oluğunun sağ nihayetidir. Çakılan oluklarla kabuk arasında kalan herhangi bir boşluğu gidermek için elle bastırılır. Böylece her iki akıtma oluğunun ağaç gövdesine tesbiti için 5 adet çift başlı çiviye ihtiyaç vardır. Uzunluğu fazla olan halezonî olukların kullanılmasında bazan bir adet daha çivi çakılması icap etmektedir. (Resim - 6 B) ve (Resim 6 C).



Resim 6 : (A : Düz akıtma oluğunun çivilenmesi, B : Halezonî akıtma oluğunun tatbiki ve bir çivi ile ortadan tutturulması, C : İki akıtma oluğunun ve reçine toplama kabına çivilerle ağaca tesbiti).

c) Reçine toplama kabı ise, ayrı ve uzunca bir çivi ile alttan desteklenir. Toplama kapları çeyrek galon veya iki çeyrek galonluktur. Reçinenin toplanmasında kullanılan kaplar galvanize saçtan, Alüminyumdan veya kilden yapılmış olabilir. Ekseriyetle galvanize saçtan yapılmış kaplar kullanılmaktadır. Alüminyum kaplar, reçinede bir renk değişmesi husule getirmediikleri ve daha hafif olmaları dolayısıyla tercih edilirler. Fakat bu nev'i kaplar reçinenin boşaltılmasında ve kullanılmada çok ihti-

lar için 25 sm, göğüs hizası çapları 25 - 40 sm. veya daha fazla olan ağaçlar için ise 30 sm. dir. Bu akıtma olukları iki adet başı ihtiva eden çivilerle ağaca tesbit edildiklerinden, sökülmeleri gayet kolay olup, aynı zamanda ağaca hiç bir zarar vermezler. Bundan başka, halezonî şekilde hazırlanmış olan oluklar gövdenin yuvarlaklığına uygun olduklarından, gövde yüzeyine tam bir intibakı sağlamakta ve böylece olukla gövde arasında boşluk bırakmayarak Reçine kaybını önlemektedir. Araştırmalarla tesbit edildiğine göre, eskiden kullanılan ve geniş ağızlı bir balta ile ağaç gövdesine açılan bir yarık içerisine sevk edilerek tesbit edilen akıtma olukları, istihsal mevsiminin başlangıcından, Reçine toplama kabının birinci veya bazan birinci ve ikinci boşaltılmasında bir miktar fazla Reçine verimi temin ediyorsa da, bir istihsal mevsimi nihayetinde, gövdeye çivilenmek suretile tesbit edilen halezonî akıtma oluklarının daha fazla verim sağladığı meyna çıkmaktadır. Aynı zamanda, Reçine istihsal mevsiminden sonra iki başlı çivilerin kolayca sökülebilmesi ile ağaç içerisinde hiç bir madenî kısım kalmamakta, tomrukların kereste sanayiinde işlenmesi esnasında desterele ve diğer ağaç işleyen makineler için bir tehlike mevcut bulunmamaktadır. Bu tesbit tarzı aynı zamanda ağaç için daha koruyucu bir şekil olarak kabul edilmektedir. Olukların tesbitinde kullanılan iki başlı çivilerin çakılması ve sökülmesinde, bir tarafı çekiç diğer tarafı keskin ağızlı ufak bir baltayı andıran ve çivi sökmeğe mahsus bir oyuğu havi özel bir âlet kullanılmaktadır (Resim 5).



Resim 5 : Çivi çakma ve sökmeğe mahsus özel çekiç.

Akıtma oluklarının ve reçine toplama kabının ağaç gövdesine tesbitinde aşağıdaki şekilde hareket edilmektedir :

a) 17,5 - 20 sm. uzunluğunda bulunan düz ve kısa bir akıtma oluğu alınarak, Resim 5 de görülen özel bir çekiç ile evvelâ bu oluğun ortasından ve sonra sol nihayet köşesinden olmak üzere çift başlı iki çivi çakılır.

mama lüzum gösterirler. Aynı zamanda pahalı olup, yangın vukuunda da daha kolay tahrip edilirler. Amerikada bazı yerlerde, meselâ Güney Georgia da toplama kabı olarak kilden yapılmış saksılardanda faydalanılmaktadır. Ancak, bunlarda kullanma esnasında ve don tesiri ile kırılma nisbeti oldukça yüksektir. Galvanize saçtan veya Aleminyumdan yapılmış reçine toplama kaplarında iki çeyrek galonluk büyük kapların kullanılması tavsiye edilmektedir. Zira, büyük toplama kaplarında sık sık boşaltmanın mahzuru ortadan kalkar. Aynı zamanda reçinenin taşarak kayıba uğraması tehlikesi de önlenmiş olur. Bir istihsal mevsiminde iki çeyrek galonluk büyük kaplarla çalışmada boşaltma sayısı 6-7 dir. Bir çeyrek galonluk kaplarda ise bir istihsal mevsiminde 10 veya daha fazla defa boşaltmaya ihtiyaç vardır.

Reçine yaralarının açılması

Eski Amerikan metodunda reçine grifi ile odun tabakaları içerisine yarım parmak yani 13 mm. kadar olmak üzere derince nüfuz eden çizgiler açılmak suretile çalışılırdı. Halbuki, yeni ve modern Amerikan metodunda, yalnız şerit halinde kabuk kaldırılmakta, odun tabakaları içerisine nüfuz edilmemekte ve açılan odun sathı üzerine % 50 lik Sülfirik asit püskürtülmektedir. Bu metotta asit tatbiki dolayısıyla odun içerisine nüfuz lüzum kalmamaktadır. Böylece, yalnız kabuk kaldırıldığı için, açılan yaralarda gövdenin yuvarlaklığı aynen bakı kalmakta ve ağaç gövdesinden hiç bir zarar ve kayıba meydan verilmeksizin faydalanılabilmektedir.

Kabuk yontma Grifi ile yaraların açılması

Kabuk yontma Grifi (Bark Hack) takriben 40 sm. uzunluğunda ağaç bir sapı ihtiva etmektedir. Sapın nihayet tarafı şişkin olup, madenî bir ağırlık ilâve edilmiştir. Uç kısmında keskin köşeli bir U harfi şeklinde kıvrık bir bıçağı ihtiva eder. (Resim 7). Aşağıda görüldüğü gibi kabuk yontma grifinin boyut bakımından üç muhtelif çeşidi mevcuttur:

Ağız genişliği

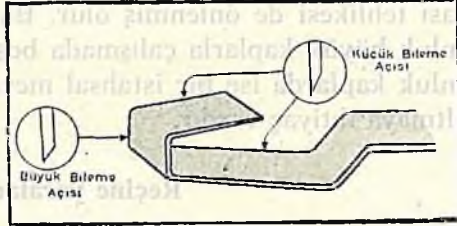
3/4	Parmak	} (2 haftada bir kabuk şeridi yontmak için)
5/8	Parmak	
1/2	Parmak	

Kabuk yontma grifinin bilenmesi esnasında U şeklindeki bıçağın yan tarafındaki levhalarında bıçağın ağızına daha küçük bir açığı, buna mu-

kabuk ortadaki levha kısmına ise daha büyük bir açı verilmelidir. (Resim 8). Orta kısmın büyükçe bir açı ile bilenmesinin sebebi, grifin odun tabakaları içerisine nüfuzunu önlemektir. Grifin köşe kısımları dik ve köşeli olarak tanzim edilmeli, kavis teşkil etmemelidir. Keza bu kısımlarda da ağız keskin bulunmalıdır. Bilemede üç köşeli veya yassı bir eğe kullanılmaktadır. Keskinlik ince bileme taşı ile arttırılır. En fazla kullanılan ağız genişliği 5/8 parmaklık olanıdır.



Resim 7 : Kabuk yontma grifi.



Resim 8 : Kabuk yontma grifinin ağız kısmının bilenmesinde bileme açılarının durumu.

Birleşik Amerika Devletlerinde, normal şartlar altında, reçine yarasının açılması işine Mart ortalarında başlanır ve Kasım başlarında nihayet verilir. Fakat istihsal zamanı hava şartlarına tâbidir.

Bugün yeni metodun en ziyade kullanılan şekli 2 haftada bir kabuk yontma grifi ile, şerit şeklinde dış ve iç kabuğun yontularak kaldırılması ve asit tatbididir.

Kabuk yontma grifi hiç bir zaman odun tabakalarına nüfuz etmemelidir. İç kabuk kısmı tamamen soyularak odun sathı meydana çıkarılmalıdır. Kabuk şeridinin kaldırılması için işçi bir elinde kabuk yontma grifi ve eski otomobil lâstiğinden veyahut aside karşı mukavim bir plâstik maddeden yapılmış olan (Resim 9) de görülen reçine kabı örtüsü ve diğer elinde ise asit püskürtme kabı olduğu halde yara açılacak ağaca yaklaşır. Ağacın başına geldiği zaman, asit püskürtme kabını reçine toplama kabı veyahut reçine akıtma oluşu kenarına asar. Bunu müteakip, plâstik veya lâstikten yapılmış örtü ile reçine toplama kabının üzerini kapar. Bundan maksat, kabuk yontma ameliyesi ve asit püskürtme esnasında kabuk ve asidin akıtma olukları ve reçine toplama kabı içerisine girmesine mâni olmak ve böylece reçine kalitesinin yüksek olmasına yardım etmektir.

Kabuk yontma grifi (Resim 10) da görüldüğü gibi tutularak ve reçine yarasının sol tarafında durularak, grif ile şerit halinde olmak üzere,

mama lüzum gösterirler. Aynı zamanda pahalı olup, yangın vukuunda da daha kolay tahrip edilirler. Amerikada bazı yerlerde, meselâ Güney Georgia da toplama kabı olarak kilden yapılmış saksılardanda faydalanılmaktadır. Ancak, bunlarda kullanma esnasında ve don tesiri ile kırılma nisbeti oldukça yüksektir. Galvanize saçtan veya Aleminyumdan yapılmış reçine toplama kaplarında iki çeyrek galonluk büyük kapların kullanılması tavsiye edilmektedir. Zira, büyük toplama kaplarında sık sık boşaltmanın mahzuru ortadan kalkar. Aynı zamanda reçinenin taşarak kayıba uğraması tehlikesi de önlenmiş olur. Bir istihsal mevsiminde iki çeyrek galonluk büyük kaplarla çalışmada boşaltma sayısı 6-7 dir. Bir çeyrek galonluk kaplarda ise bir istihsal mevsiminde 10 veya daha fazla defa boşaltmaya ihtiyacı vardır.



Reçine yaralarının açılması

Eski Amerikan metodunda reçine grifi ile odun tabakaları içerisine yarım parmak yani 13 mm. kadar olmak üzere derince nüfuz eden çizgiler açılmak suretile çalışılırdı. Halbuki, yeni ve modern Amerikan metodunda, yalnız şerit halinde kabuk kaldırılmakta, odun tabakaları içerisine nüfuz edilmemekte ve açılan odun sathı üzerine % 50 lik Sülfirik asit püskürtülmektedir. Bu metotta asit tatbiki dolayısıyla odun içerisine nüfuz lüzum kalmamaktadır. Böylece, yalnız kabuk kaldırıldığı için, açılan yaralarda gövdenin yuvarlaklığı aynen bakî kalmakta ve ağaç gövdesinden hiç bir zarar ve kayıba meydan verilmeksizin faydalanılabilmektedir.

Kabuk yontma Grifi ile yaraların açılması

Kabuk yontma Grifi (Bark Hack) takriben 40 sm. uzunluğunda ağaç bir sapı ihtiva etmektedir. Sapın nihayet tarafı şişkin olup, madenî bir ağırlık ilâve edilmiştir. Uç kısmında keskin köşeli bir U harfi şeklinde kıvrık bir bıçağı ihtiva eder. (Resim 7). Aşağıda görüldüğü gibi kabuk yontma grifinin boyut bakımından üç muhtelif çeşidi mevcuttur:

Ağız genişliği

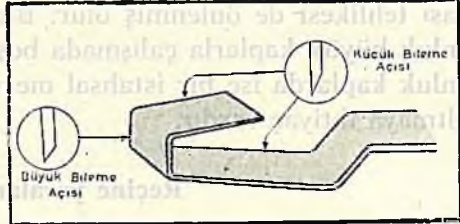
3/4	Parmak	} (2 haftada bir kabuk şeridi yontmak için)
5/8	Parmak	
1/2	Parmak	

Kabuk yontma grifinin bilenmesi esnasında U şeklindeki bıçağın yan tarafındaki levhalarında bıçağın ağzına daha küçük bir açığı, buna mu-

kabil ortadaki levha kısmına ise daha büyük bir açı verilmelidir. (Resim 8). Orta kısmın büyükçe bir açı ile bilenmesinin sebebi, grifin odun tabakaları içerisine nüfuzunu önlemektir. Grifin köşe kısımları dik ve köşeli olarak tanzim edilmeli, kavis teşkil etmemelidir. Keza bu kısımlarda da ağız keskin bulunmalıdır. Bilemede üç köşeli veya yassı bir eğe kullanılmalıdır. Keskinlik ince bileme taşı ile arttırılır. En fazla kullanılan ağız genişliği 5/8 parmaklık olanıdır.



Resim 7 : Kabuk yontma grifi.



Resim 8 : Kabuk yontma grifinin ağız kısmının bilenmesinde bileme açılarının durumu.

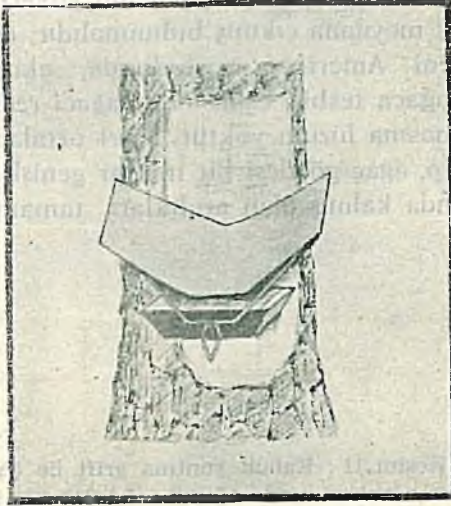
Birleşik Amerika Devletlerinde, normal şartlar altında, reçine yarasının açılması işine Mart ortalarında başlanır ve Kasım başlarında nihayet verilir. Fakat istihsal zamanı hava şartlarına tâbidir.

Bugün yeni metodun en ziyade kullanılan şekli 2 haftada bir kabuk yontma grifi ile, şerit şeklinde dış ve iç kabuğun yontularak kaldırılması ve asit tatbikidir.

Kabuk yontma grifi hiç bir zaman odun tabakalarına nüfuz etmemelidir. İç kabuk kısmı tamamen soyularak odun sathı meydana çıkarılmalıdır. Kabuk şeridinin kaldırılması için işçi bir elinde kabuk yontma grifi ve eski otomobil lâstiğinden veyahut aside karşı mukavim bir plâstik maddeden yapılmış olan (Resim 9) de görülen reçine kabı örtüsü ve diğer elinde ise asit püskürtme kabı olduğu halde yara açılacak ağaca yaklaşır. Ağacın başına geldiği zaman, asit püskürtme kabını reçine toplama kabı veyahut reçine akıtma oluşu kenarına asar. Bunu müteakip, plâstik veya lâstikten yapılmış örtü ile reçine toplama kabının üzerini kapar. Bundan maksat, kabuk yontma ameliyesi ve asit püskürtme esnasında kabuk ve asidin akıtma olukları ve reçine toplama kabı içerisine girmesine mâni olmak ve böylece reçine kalitesinin yüksek olmasına yardım etmektir.

Kabuk yontma grifi (Resim 10) da görüldüğü gibi tutularak ve reçine yarasının sol tarafında durularak, grif ile şerit halinde olmak üzere,

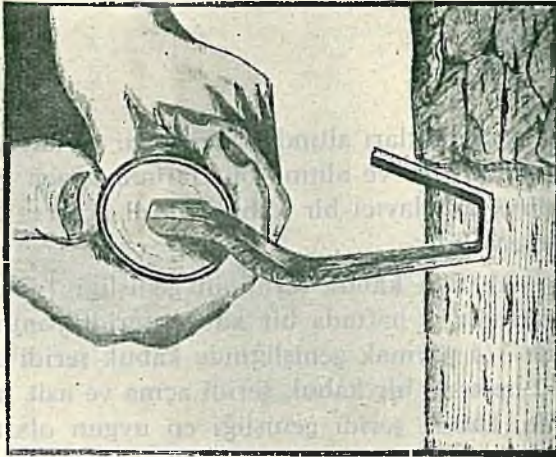
dış ve iç kabuk tabakası gövde odunu sathına kadar bir çekişte yontularak kaldırılır. Bunun için işçinin Grif'e en müsait meyli vermesi ve odun



Resim 9 : Kabuk yontma ve asit püskürtme esnasında reçine toplama kabının plâstik veya lâstikten bir örtü ile örtülmesi.

tabakalarına nüfuz edecek bir hareket yerine, kabuğu soyucu bir hareket yapması lâzımdır.

Eski Amerikan metodunda, odun tabakalarına 1/2 parmak, yani takriben 13 mm. kadar nüfuz edildiği için, kullanılan grifin orta kısmı yeni metodda kullanılan grif gibi düz olmayıp, dışarıya doğru kavisli bir



Resim 10 : Kabuk yontma grifi ile çalışma tarzı.

oluk şeklinde idi. Bu grif ile çalışmaya alışmış olan işçilerin, yeni motoda, kabuk yontma grifi ile odun tabakalarına nüfuz etmeksizin yalnız kabuk tabakasını yontma ameliyesine alışmaları, doğrudan doğruya yeni Amerikan metodunda mümaresse elde etmiş işçilere nazaran daha müşkül

olmaktadır. Grifle açılan şerit ya tamamen düz veyahut bir tarafa doğru meyilli olarak çekilmektedir. Neticede, kabuk şeridinin açılmasını müteakip, dış ve iç kabuk tamamen kaldırılmış olmalı ve gövdenin yuvarlaklığı muhafaza edilerek odun tabakası meydana çıkmış bulunmalıdır, (Resim 11). Asit kullanıldığına göre, yeni Amerikan metodunda, akıtma olukları ve reçine toplama kabının ağaca tesbiti esnasında ağacı reçine verimine hazırlayıcı bir şeridin açılmasına lüzum yoktur. Mart ortalarında açılan ilk kabuk şeridini müteakip, ağaç gövdesi bir miktar genişleterek, gövde ile akıtma olukları arasında kalmış olan aralıkları tamamen



Resim 11 : Kabuk yontma grifi ile çalışmada ağacın sol tarafında durularak dış ve iç kabuğu havi bir kabuk şeridi yontulmakta odun tabası içerisine nüfuz edilmemektedir.

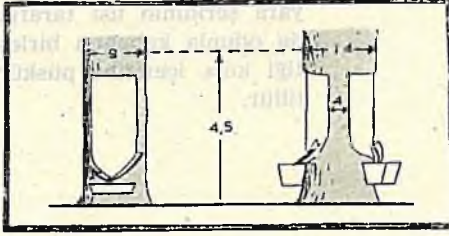
kapar ve böylece reçinenin akıtma olukları altından sızmasını ve kaybolmasını önler. Eğer, kışın toplama kabı ve akıtma oluklarının ağaca tesbitini müteakip, reçine verimine hazırlayıcı bir kabuk şeridi açılırsa bu şerit içerisine asit tatbik edilmemelidir.

Kabuk yontma grifi ile kaldırılan kabuk şeridinin genişliği $1/2$ ile $3/4$ parmak arasında değişmektedir. 3 haftada bir kabuk şeridi yontma ve asit tatbik edildiği takdirde $3/4$ parmak genişliğinde kabuk şeridi açma en uygun görülmektedir. 2 haftada bir kabuk şeridi açma ve asit tatbik etme kullanıldığı takdirde, kabuk şeridi genişliği en uygun olarak $1/2$ veya $5/9$ parmak olmalıdır. Son şekil hem iyi bir reçine verimi temin eder, hem de ağaçtan daha uzunca bir müddet reçine alınmasını sağlar. Bu şekilde rene yarasının ağaç gövdesinde fazla yükselmesi de önlenir. Bugün Birleşik Amerika Devletlerinde en ziyade tatbik edilen şekil iki haftada bir $5/8$ parmak genişliğinde kabuk şeridi kaldırma ve asit tatbi-

kidir. Bunun için kullanılan grif ağzı genişliği ise 5/8 parmak genişliğindedir. Kabuk şeritlerinin kaldırılması işi aşağıdan yukarıya doğru yükselmek suretile yapılır. Normal olarak reçine yarası genişliği ağaç gövdesi çevresinin 1/3 dür. Yahut takriben gövde yarı çapına eşittir. Zira, çevrenin 2/3 ü genişliğinde olan bir yara hiç bir zaman çevrenin 1/3 ü genişliğinde olan normal yaraya nazaran iki misli verim temin etmemekte ve iki haftada bir yara açmada ancak %30 - %46 daha fazla bir verim sağlamaktadır. Bu kadar fazla verim ise, daha geniş yara açma ve daha uzun akıtma olukları kullanma dolayısıyla artan masraftı karşılayacak derecede değildir. Böylece, normal olarak yara genişliği çevrenin 1/3 ü kadardır.

Bir ağaçta çevreye iki yaradan fazla yara açılmamalıdır.

Ağacın bir yüzünde, yukarıya doğru reçine istihsal yapıldıktan sonra, mukabil yüzünde de reçine istihsal edildiği takdirde, iki karşılıklı yaranın yan sınırları arasında, her iki tarafta 4 parmak, yani takriben 10 sm. genişliğinde kabuk kısmı yaralanmayarak bırakılmalıdır. Karşılıklı iki yara açılabilmesi için göğüs çapı en az 14 parmak olmalıdır (Resim 12).



Resim 12 : Bir taraflı ve iki taraflı reçine yarası açmada asgari göğüs çapları ve iki yara arasında bırakılan kabuk şeridi.

İki haftada bir kabuk kaldırma ve asit tatbik etme şeklinde kullanılan yeni Amerikan metodunda, bir reçine istihsal mevsiminde 16 kabuk şeridi açılmaktadır. albuki, asit tatbik edilmeyen ve haftada bir odun tabakalarına yarım parmak kadar nüfuz eden çizgiler açan eski Amerikan metodunda ise aynı müddet zarfında 32 çizgi açılmaktadır.

Asidin püskürtülmesi

Kabuk şeridinin kaldırılmasını müteakip, meydana çıkan odun sathı üzerine asit püskürtülür. Yeni Amerikan metodunda, gerek (*Pinus palustris*) ve gerekse (*Pinus elliotti*) de %50 lik sülfirik asit kullanılmaktadır. Asidin hazırlanması aşağıdaki şekilde yapılmalıdır :

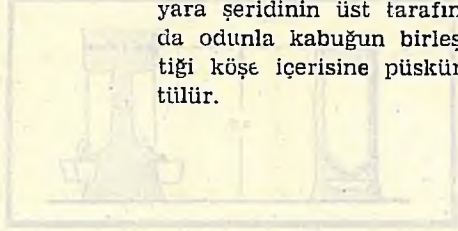
Hacim bakımından eşit olmak üzere %40 lık ve %60 lık sülfirik asit birbirine karıştırılmak suretile %50 lik asit elde olunabilir. Veyahut %93 lük kesif sülfirik asitten 10 kısım alınarak 16 kısım su içerisine dikkatle

dökülerek karıştırılır. Böylece %50 lik sülfirik asit hazırlanmış olur. Daima asit su içerisinde dökülerek karıştırılmalı ve hiç bir zaman su asit içerisinde dökülmemelidir. Fakat en iyi şekil, temin edilebildiği takdirde %50 lik hazır sülfirik asit satın almaktır.

Asidin püskürtülmesinde 1 libre (453 gram) hacminde, plâstik bir püskürtme kabı kullanılır. (Resim 13). Bu kap aside karşı dayanıklı olup, yumuşak olduğundan sıkılmak suretile, sivri olan uç kısmından asit dışarıya püskürtülür. Asit püskürtme kabının ancak 2/3 ü asitle doldurulur.



Resim 13 : Asit, resimde görülen plâstik bir cihaz yardımı ile, yara şeridinin üst tarafında odunla kabuğun birleştiği köşe içerisine püskürtülür.



Zira daha fazla miktarda dolu olan kap ile yara sathı üzerine kâfi miktarda asit püskürtülemez. 2/3 kısmı dolu olan püskürtme kabı 350 - 450 ağaca kâfi gelmektedir. Açılacak 1000 adet kabuk şeridi için ise bir çeyrek galon aside ihtiyaç vardır. Püskürtme esnasında kabuk yontma grifi sol ele alınır ve sağ elde tutulan püskürtme kabı avuç içerisinde sıkılır. Kabuk şeridinin kaldırılmasından hemen sonra, meydana çıkan şerit halindeki odun sathı ile üst taraftaki kabuk kısmının birleştiği göşe içerisine, şerit boyunca asit püskürtülür. Asit püskürtme kabı bu çizgi üzerinde bir taraftan diğer tarafa doğru hareket ettirilirken, aynı zamanda eşit bir basınç tatbik etmek suretile her kısma bu hat boyunca aynı miktarda asidin püskürtülmesine dikkat edilmelidir. Bir şeride asit püskürtme takriben iki saniye kadar sürer. Asit püskürtme kabının ucunda mevcut olan borucuğun ağaç sathına olan meyli takriben 45 derece olmalıdır. Püskürt-

me cihazının ağız kısmı, yara şeridinin kabuk ile birleştiği köşeden bir ilâ iki parmak aşağıda ve odun sathından ise keza bir ilâ iki parmak uzakta bulunmalıdır. Daha yakın tutulduğu takdirde, püskürtülen asit miktarının kontrolü güçleşmektedir. Daha uzak tutulması ise, yara şeridinde kabuk ile odunun birleştiği köşe hattınakâfi miktarda asidin ulaşmasını güçleştirir. Ağız kısmı aşağıya doğru gelecek şekilde meyilli tutulacak olursa, asidin ince zerreler halinde püskürtülmesi yerine fazla bir akış meydana gelir. Yara şeridi ancak ıslanacak kadar asit püskürtülmeli, reçine yarası sathında aşağıya doğru akacak kadar fazla asit tatbik edilmemelidir. Az miktarda asit iyi bir verim elde etmek için kâfidir. Asit miktarının artırılması ile mahsul miktarı artmaz. Daha uzak tutulması ise, yara şeridinde, kabukla odun sathının birleştiği köşe hattına kâfi miktarda asidin ulaşmasını güçleştirir. Fazla asit tatbik edildiği takdirde, ondan sonra açılacak kabuk şeridine ve oduna nüfuz eder ve müteakiben açılacak şeridin yüksekliğini de aşar. Böylece, yeni yara şeridi açıldığı zaman, bu şeridin yukarı kısmında, asit tarafından öldürülmüş bir miktar doku kalacağından, reçine veriminin azalmasına sebep olur. Bu ölü dokuyu bertaraf etmek için, yeni açılacak yara şeridi yüksekliğini yüksekçe tutmak lüzumu hâsıl olurki, bu suretle lüzumundan fazla asit püskürtülmesi, reçine istihsalı için kabili istifade ağaç sathının kısa bir zamanda sarf edilmesi, lüzumsuz yere fazla asit sarfiyatı, istihsal masrafının yükselmesi, az mahsul elde edilmesi gibi mahzurlar doğurur. Püskürtme esnasında, yara şeridinin bilhassa iki nihayet uçlarına kâfi miktarda asit püskürtmeyi ihmal etmemelidir. Zira, ağaçlarda en fazla reçine bu kısımlardan sızmaktadır.

Kâfi miktarda asit püskürtüldüğü takdirde, son yara şeridinin üst tarafındaki iç kabuk ve odunun dış tabakaları 1/2 ilâ 3/4 parmak genişliğinde bir şerit teşkil etmek üzere, asit tesirile kırmızı bir renk alır. Yeni yara şeridi açıldığı zaman bu mesafe kontrol edilebilir. Asit tesirile husule gelen renk 1/2 ilâ 3/4 parmak'tan daha az bir mesafede nihayet buluyorsa, lüzumundan az asit püskürtülmüş olup, püskürtme esnasında yara şeridi üzerindeki hareketin yavaşlatılarak, kâfi miktarda asit püskürtülmesine dikkat edilmelidir. Asit tesirile husule gelen renk 3/4 parmak mesafeden daha yukarıya çıkıyorsa, bu takdirde lüzumundan fazla asit püskürtülmüştür. Müteakip açılacak yara şeritlerinde, asit püskürtme esnasında hareketin hızlandırılmasına ihtiyaç vardır.

Asit tarafından öldürülmüş dokunun bertaraf edilmesi için, yeni açılacak yara şeridi yüksekliğinin kâfi derecede olmasına dikkat edilmelidir.

Asit püskürtme esnasında kabuk yontma grifi sol elde bulundurulduğu takdirde, her defasında grifin yere konulması için eğilmek suretile

vakit kaybedilmemiş olur. Püskürtme esnasında ve püskürtme cihazının doldurulması sırasında vuku bulan ve takriben %10 nisbetinde olan kayıp da göz önünde tutulduğu takdirde, bir galon asit 3400 adet yara şeridine asit tatbiki için kâfi gelmektedir. 2/3 kısmı asitle doldurulmuş, plâstik bir püskürtme cihazı ile 325 yara şeridi asitle muamele edilebilir.

Sülfirik asit kuvvetli bir asit olduğundan, deri, göz ve işçinin elbisesi için zararlıdır. Deri ve göze sıçraması halinde derhal bol su ile yıkamalıdır. Karbonatlı su da asidi tâdil edici bir tesir yapar. Yıkama ameliyesinden sonra, asit dökülen cilt üzerine bir miktar yağ sürülmesi faydalıdır. Elbiseyi korumak için plâstik veya kavuçuk önlük kullanmak üzerine asit sıçrayan elbiseyi vakit geçirmeden bol su ile yıkamak gerekmektedir.

Asit püskürtmenin reçine akışı üzerine arttırıcı tesiri

Reçine, ağaç gövdesi içerisinde mevcut ve ince kanallardan müteşekkil olan reçine kanalları sistemi tarafından ifraz edilmektedir. Bu ince kanalların bir kısmı, gövde içerisinde, aşağıdan yukarıya doğru dikine olarak uzanırlar. Diğer bir kısmı ise, yine gövde de içeriden dışarıya odun sathına doğru yatık olmak üzere yönelmektedirler. Bu yatık kanalların herbiri bir veya birkaç dik reçine kanalı ile irtibattadır. Böylece, gerek dik ve gerekse yatık kanallar birbirleri ile iştirak halinde olup, hep birlikte gövde içerisinde bir ağ gibi saran bir «reçine kanalları sistemi» teşkil ederler. Ağaç gövdesinde, kabuğun altındaki odun sathına doğru uzanan yatık reçine kanallarını açmakla, bütün reçine kanalı sistemi açılmış olur. Yeni Amerikan metodu, asit tatbik edilmek suretile yalnız yatık reçine kanallarının açılması esasına dayanmaktadır. Ortalama olarak, bir ağaç gövdesi odun sathı üzerinde 1 sm². içerisinde takriben 48 yatık reçine kanalı bulunmaktadır. Bu kanallar gövde içerisinde, yarı çap istikametinde odun sathına doğru uzanmakta olup, normal olarak nihayet kısımları kapalı bir durumdadır. Odun tabakalarına doğru derine gitmezsiniz, yalnız ağaç kabuğunu şerit halinde yontup kaldırmak suretile bir yaralama yapıldığı takdirde, açılan gövde odun sathına doğru uzanan yatık reçine kanallarından ancak az miktarda ve yavaş olarak reçine akar, zira bu kanallar yalnız kabuğu kaldırmak suretile tamamen açılmış olmazlar. Böylece ancak çok az miktarda reçine toplanabilir. Halbuki, kabuğu kaldırdıktan sonra odun sathı üzerine asit püskürtüldüğü takdirde; asit oduna tesir ederek odun hücrelerinin içerisindeki suyu dışarıya atar. Asidin tesir ettiği hücreler suyunu kaybeder ve böylece bir çökme

ve tahribat vuku bulur. Asidin tesir ettiği sathda derince bir yara izi görülür. Hücrelerin çöküntüye uğraması ve tahribi neticesi, tamamen odun sathına ulaşamayan ve uçları kapalı olan yatık reçine kanallarının uçları açılır ve reçine bu açılan kanallardan serbestçe dışarıya, odun sathı üzerine akmaya başlar.

Kabuk, şerit halinde yontularak kaldırıldıktan sonra, odun sathı üzerine asit püskürtüldüğü takdirde, reçinenin akış müddeti uzamaktadır. Zira, kaldırılan kabuk şeridinin üst tarafındaki kabuk altından gövdede yukarıya doğru nüfuz ederek yükselen asit, daha fazla reçine kanalı açar. Püskürtmeyi müteakip birinci hafta nihayetinde, asidin ağaç gövdesinde yükselmesi azami haddini bulur. Bu yükseklik normal olarak 3/4 parmaktır. Bu müddet zarfında 2000 den fazla yatık reçine kanalı açılmış olur. Asit tesiri ile açılan bu kanallardan, ikinci hafta zarfında da reçine akmaya devam eder. Fakat, ikinci hafta nihayetinde hemen bütün reçine kanalları kurumuş ve sertleşmiş reçine ile tıkalı bir vaziyete gelir.

Böylece asidin tesiri, reçine akışını arttırma ve aynı zamanda akış müddetini uzatma şeklindedir. Fakat, görünüşe göre asit, ağaç içerisinde reçine kanalları tarafından daha fazla reçine ifraz edilmesi üzerine doğrudan doğruya bir tesir icra etmemektedir. Bundan dolayı esasen reçine verimi az olan çam türlerinde asit tatbiki tavsiye edilmemektedir. Asitle muamele ağacın sağlık durumu üzerine herhangi zararlı bir tesir yapmamaktadır.

Odun tabakaları içerisinde nüfuz eden çizgiler açan ve asit kullanmayan eski Amerikan metodunda, bir reçine istihsal mevsimi esnasında 32 çizgi açılmaktadır. Halbuki, yalnız kabuğu şerit halinde kabuğu yontarak kaldırılan ve meydana çıkan odun sathı üzerine asit tatbik eden yeni ve modern Amerikan metodunda ise, bir reçine istihsal mevsiminde, her on dört günde bir yara açmak suretile ancak 16 yara açılmaktadır. Yeni Amerikan metodunda 16 yaradan, eski Amerikan metodundaki 32 çizgiden alınan Reçineye nazaran %10-20 daha fazla mahsul elde edilmektedir. Pinus palustris de ise, yeni metoddaki 16 yaradan, eski metoddaki 36 çizgiye nazaran %30 daha fazla verim temin olunmaktadır.

Ağaç gövdesinde, her istihsal yılında akıtma olukları ve reçine toplama kabının yükseltilmesi

Her yıl yeni istihsal başlarken, ağaç gövdesinde, akıtma olukları ve reçine toplama kabının yeri yükselmektedir. Böylece, reçinenin toplama kabına ulaşmasında akış mesafesi kısaltılmış olurki, böylece buharlanma suretile vuku bulan reçine kaybı azaltılmış, akış esnasında havadaki toz

toprak zerelerının reçine içerisine fazla miktarda karışması ve mahsulün yağmur ve rüzgâr tesiri ile kayıba uğraması önlenir. Bundan başka, akış mesafesinin kısaltılması ile, reçinenin yaranın yan sınırlarından aşağıya akarak akıtma oluşu tarafından tutulmaması mahzuru da bertaraf edilebilir. Böylece, gövdede her yıl akıtma olukları ve reçine toplama kabının yükseltilmesi ile, terebantın yağı bakımından daha zengin ve kolofan kalitesi bakımından ise daha yüksek bir mahsul alınır. Keza, elde edilen reçine mahsulü miktar itibarile de daha yüksektir.

Akıtma olukları ve reçine toplama kabının ağaca tesbiti ve sökülmesinde (Resim 5) de görülen âletten istifade edilir.

Reçine mahsulünün hasadı

Amerikada her iki veya üç yara şeridi açmayı müteakip, reçine ile dolan toplama kapları boşaltılmaktadır. Bazı hallerde, verimi yüksek olan ağaçlar, iki çeyrek galon'luk bir toplama kabını iki yara şeridi açmayı müteakip doldurur. Reçine toplama kaplarının sık boşaltılmamasındaki mahzurlar şunlardır : Pas tutmayan kaplar kullanılmadığı takdirde, pas ve demir reçinenin kalitesini düşürür. Rüzgâr, yağmur ve buharlanmadan dolayı reçine kaybı artar. Bundan başka, reçine içerisinde ibre, kabuk, haşere vesaire gibi yabancı maddelerin miktarı fazlalaşır.

Reçine toplama kapları, bir çeyrek ve iki çeyrek galon'luktur. Halbuki, zaman etüdleri her iki muhtelif büyüklükteki kabın boşaltılmasında aynı zaman sarf edildiğini göstermiştir. Böylece, iki çeyrek galon'luk kapların kullanılması ile muayyen zamanda daha fazla miktarda reçine boşaltılabilmektedir. Tecrübelere göre, iki çeyrek galonluk, büyük toplama kaplarının kullanılması ile her boşaltmada, bir çeyrek galon'luk kaplara nazaran %77 daha fazla reçine boşaltılabilmektedir. Bu suretle, büyük kapların kullanılması ile boşaltma sayısı azalmakta ve işten kazanılmaktadır. Terebantın yağı miktarında ve kolofan kalitesinde herhangi bir düşüklük meydana gelmemektedir. Bundan başka, büyük toplama kaplarının kullanılması ile işçinin günlük kazancını düşürmeksizin reçine boşaltma ameliyesini ucuzlatmak imkânı hâsıl olmaktadır.

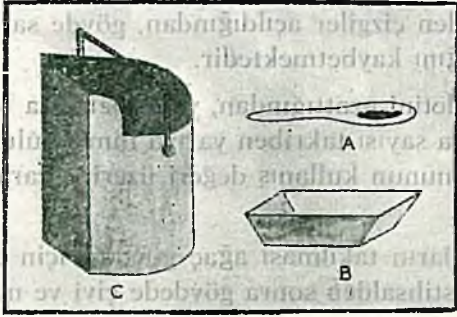
Bazı yüksek verimli ağaçlar iki çeyrek galonluk toplama kabını iki yara şeridi açmayı müteakip, bir çeyrek galonluk kabı ise bir yara şeridinin açılmasından sonra doldururlar. Bu gibi ağaçlarda, ağacın yanına ikinci bir yedek toplama kabı bırakılması ve birinci kapların dolmasını müteakip bu yedek kapların takılması kabildir.

Toplama kabının içerisindeki reçine (Resim 14 A) da görülen, ağaçtan yapılmış bir (Sıyırma kaşığı) ile sıyırılarak, galvanize saçtan yapılmış

nış bir (Taşıma kovası) na (Resim 14 C) aktarılır. Taşıma kovaları ise, varil veya fiçılara boşaltılmak suretile reçine toplandıktan sonra kamyonlarla destilasyon tesislerine nakledilir.

Kazıntı reçinenin elde edilmesi

Reçine istihsalı esnasında, reçine yarısı yüzünde aşağıya, toplama kabına doğru akan reçinenin bir kısmının buharlanması, okside olması ve sertleşmesi ile, kristalin halinde, beyaz renkte bir reçine tabakası teşekkül etmektedir. Bu tabaka, ya esas istihsal mevsiminde, toplama kap-



Resim 14 : (A - Reçine sıyrma kaşığı, B - Reçine toplama kabı, C - Reçine taşıma kovası.

larının taşıma kovalarına aktarılması esnasında koparılarak kaba düşürülmesi suretile, veyahut istihsal mevsiminin sonlarında kuruyan bu reçine tabakasının kazıyıcı aletlerle kazınması ile toplanır. İstihsal mevsimi esnasında toplanan kazıntı reçinenin vasıfları daha yüksek olup, terebantin yağı nisbeti ve kolofan kalitesi bakımlarından daha iyi durumdadır.

Reçine istihsalinden sonra akıtma olukları ve toplama kabı ile çivilerin çıkarılması

Reçine istihsalinin nihayete ermesi ve kazıntı reçinenin elde edilmesinden sonra, her ağaç gövdesinde akıtma olukları ve toplama kapları çıkartılarak çiviler sökülür. Gövdenin muhtelif kullanım yerlerinde değerlendirilebilmesi bakımından, madenî kısımlardan tamamen temizlenmesi mühimdir. Akıtma olukları ve çivilerin sökülmesinde (Resim 5) de görülen aletten faydalanılmaktadır.

Yeni Amerikan reçine istihsal metodunun ağaç gövdesinin değerlendirilmesi bakımından tesiri

Eski Amerikan metodları, yalnız akıtma olukları ve toplama kaplarının gövdeye tesbiti için kullandıkları çivilerin ağaçta bırakılması ile de-ğil, aynı zamanda derine giden yaralar açılması dolayısıyla çıralanma hu-sule getirmek suretile gövdenin kullanış değeri ve kalitesini düşürücü bir tesir yapmakta idiler. Bundan başka, hacim bakımından faydalanılabilecek gövdede bir kayıp meydana gelmekte idi. Halbuki, yeni Amerikan me-todunda yalnız kabuğun yontulması ve meydana çıkan odun sathı üzerine asit tatbikinden sonra, gövdenin odun kısmı yuvarlaklığını aynen muha-faza etmektedir. Eski Amerikan metodunda ise odun tabakaları içerisi-ne 1/2 parmak derinliğinde nüfuz eden çizgiler açıldığından, gövde sathı oluklu bir hal almakta ve yuvarlaklığını kaybetmektedir.

Asit tatbiki Reçinenin akış müddetini uzattığından, yeni metodda bir istihsal mevsimi esnasında açılan yara sayısı takriben yarıya inmiş bulun-maktadır. Asitle muamele gövde odununun kullanış değeri üzerine zararlı bir tesir yapmamaktadır.

Yeni Amerikan metodunda olukların takılması ağaç gövdesi için en az zararlı bir şekilde yapılmakta ve istihsalden sonra gövdede çivi ve ma-denî kısımlar bırakılmamaktadır.

Halezonî akıtma oluşu gövdenin yuvarlaklığına en iyi bir şekilde uy-makta, eski usullerde olduğu gibi, oluşun gövde içerisine açılan derince bir kertik içerisine sokulmak suretile tesbiti ortadan kalkmakta ve böy-lece, gövdenin yuvarlaklığı ve yaralanmadan muhafazası sağlanmaktadır. Olukların tesbitinde, çift başlı özel çivilerin kullanılması sökmeyi kolay-laştırmakta ve gövde içerisinde çivi parçaları kalmamaktadır.

Reçine istihsalinin nihayetinde bütün madenî kısımlar (oluklar, çivi-ler ve toplama kabı) sökülerek gövdeden çıkarıldığından, gövde kereste endüstrisinde kaliteli kereste verebilecek tomrukların elde edilmesine elverişli bir durum almaktadır.

Kereste endüstrisi ve diğer endüstride elde edilen tecrübelerle göre, yeni Amerikan metodunda ağaç gövdesinin reçine istihsalinden sonra de-ğerlendirilmesinde, gerek kalite ve gerekse hacim bakımından olan kayıp %1 den daha az bulunmaktadır. Böylece, yeni reçine istihsal metodu, gerek reçine endüstrisi ve gerekse kereste endüstrisi için, kıymet itiba-rile yüksek ham madde sağlamaktadır.

Reçine istihsalinden sonra, bekletilmeden derhal kesilen ağaç göv-deleri, kıymetlerinden hiçbir şekilde kaybetmeksizin, kereste sanayiinde

ve telefon telgraf direkliği olarak değerlendirilebilmektedir. Keza, yangına maruz kalmamış ve iyice çivilerden temizlenmiş gövdeler, sülfat metodu ile çalışan Sellüloz ve Kâğıt Fabrikalarında değerlendirilmektedir.

Reçine istihsalinden sonra ağaçlar bekletilmeden derhal kesilmelidir. Zira, reçine yarasını havi ağaçlarda gerek yangın ve gerekse böcek istilası tehlikesi daha büyüktür.

Reçine istihsalinin artım üzerine olan tesiri

Birleşik Amerikada 10 parmak göğüs çapında ve 5 yılda çap bakımından 1 parmak, boy bakımından 5 aylık artım gösteren Amerikan çamlarında yapılan araştırmalar, gövdede bir taraflı yara açmada hacim bakımından %25, iki taraflı yaralamalarda ise %50 bir odun artımı kaybı husule geldiğini göstermiştir.

Yeni Amerikan reçine istihsal metodundan yurdumuz çam türlerinde faydalanma imkânları

Ağacı koruyan ve özel bir grif ile yalnız kabuğu şerit halinde yontarak, meydana çıkan odun sathı üzerine %50 lik sülfirik asit püskürtülmesi esasına dayanan yeni Amerikan reçine istihsal metodu bugüne kadar memleketimizde tatbik edilmemiş bulunmaktadır. Modern, yeni ve koruyucu reçine istihsal şekillerinden bulunan bu metodun tatbikatı kolay ve pratik olup, memleketimizde çeşitli çam türlerimizde tatbikata geçilmeden evvel, bütün incelikleri ile ve özel âletlerle tam bir şekilde denemelere geçilmesi gerekmektedir. Zira, yeni Amerikan metodunda en önemli nokta, kabuk şeridinin tamamen kaldırılması ve böylece meydana çıkan gövde odunu sathında mevcut bulunan ve yatay yönde uzanan, nihayet kısımları tıkalı olan yatık reçine kanallarını asit püskürtmek suretile açarak, gövde içerisindeki reçine kanalları sisteminin teşkil ettiği reçinenin, akışa elverişli bir hale getirilen yatık kanallar yardımı ile yara sathına akmasının sağlanmasıdır.

Son zamanlarda, asit püskürtmenin reçine verimini arttırıcı tesiri, eskiden olduğu gibi tahrik suretile değil, kanalların gövde sathına ulaştığı kısımda, tıkalı bulunan mecraların, oradaki hücreleri çöküntüye uğratarak açmak ve böylece esasen kanal sistemi yardımı ile meydana getirilen reçinenin serbestçe ve daha uzunca bir müddet yara sathına akmasını temin şeklinde izah edilmektedir. Bundan dolayı, asit tatbiki her çam türünde verimi arttırıcı bir tesir meydana getirmemekte, meselâ haddi zatında kanal sistemleri bol reçine meydana getiren Amerikan çamlarının

dan (*Pinus palustris*) ve (*Pinus elliotti*) de iyi netice vermekte, buna mukabil esasen az reçine teşkil eden (*Pinus taeda*) da asit tatbikinde fayda görülmemektedir.

Böylece, yurdumuzda mevcut bulunan (*Pinus brutia*, *Pinus nigra* var. *Pallasiana*, *Pinus silvestris*, *Pinus pinea*) çam türlerinde asit tatbikine ve asidin akış üzerine yapacağı arttırıcı tesire dayanan yeni Amerikan metodunun esaslı bir denemeye tâbi tutulması ve alınacak netice müsbet ve iktisadî olduğu takdirde geniş ölçüde tatbikata geçilmesi mümkündür.

Bu yeni usulde, reçine istihsalinden sonra gövdenin yuvarlaklığını ve kullanım değerini muhafaza etmesi, kereste endüstrisinde, telefon telgraf direği imâlinde, ambâlajlıkta, Sülfat metodu ile Sellüloz imâlinde kullanılabilmesi yurdumuz için çok önemli bulunmaktadır. Mühim olan diğer bir husus da, yeni Amerikan metodunda kullanılan, galvanize saçtan yapılmış akıtma olukları ile, gene galvanize saçtan veya alüminyum'dan imâl edilen reçine toplama kaplarının memleketimizde ucuza temininin müşkül oluşudur.

Buna mukabil, ağacı tahrip etmemesi, gövdenin kalitesini düşürmemesi, tatbikatının kolay ve pratik oluşu bakımlarından, yeni Amerikan metodu uygun çam türleri için, modern, koruyucu ve çok mükemmel bir reçine istihsal şekli olarak görülmektedir.

LİTERATÜR

- Clements, R. W., Southern Lumber Industry profiting from modern gum naval stores extraction methods. Reprinted from Southern Lumberman issue of December 15, 1957.
- Clements, R. W., and Collins, D. N., Larger turpentine cups prove more efficient without effect on product yields or grade. Naval Stores Review, 1950.
- Clements, R. W., Double-headed nails for attaching naval stores tins. Naval Stores Review, 1956.
- Clements, R. W., New spray puller for turpentinizing and how to use it. Station paper No. 77, 1957. Southeastern Forest Experiment Station.
- Clements, R. W., The Bark Hack. Techniques of using this efficient method. Naval Stores Review, 1953.
- Clements, R. W., Correct use of the spray gun. Naval Stores Review, 1953.

- Dyer, C. D.** Naval stores production for extra forest income. Agricultural Extension Service, University of Georgia Colleg of Agriculture Athens. Bulletin 953, 1955.
- Gum farming a cash crop.
Florida Forest Service, Circular No. 8, 1952.
- Schopmeyer, C. S.,** Gum naval stores industry present and future, Naval Stores Review, 1954.
- Schopmeyer, C. S.,** Acid-treatment the chipper's helper.
The AA - FA Journal, vol. 16, No. 8, 1954.
- Snow, A. G.,** Progress in development of efficient turpentine methods.
Station paper No. 32, Southeastern Forest Experiment Station, Asheville, North Carolina.

Use acid for more efficient gum production.

Prepared by Southeastern Forest Experiment Station and Southern Region U. S. Forest Service, Department of Agriculture.

(1) Bu yazı ICA'nin davetlisi olarak 1958 yılında Amerika'da yaptığımız mesleki teklif sırasında Madison'daki Forest Products Laboratory Otman mahallesindeki laboratuvarın Timber Processing seksiyonunda boyacılık mevzuu üzerinde araştırmalar yapan bilim adamlarıyla yaptığımız görüşmeler ve ayrıca Amerikan İçişleri Bakanlığı'nın Florida'daki tarımın Florida'nın Oluşturduğu İçişleri Bakanlığı'nın Naval Stores Research Section, Agricultural Research Services Reçine Araştırma Seksiyonundaki devlet araştırmacılarından edinildiği bilgileri ve temin edilen raporları kullanarak hazırlanmış yazıdır.

Naval stores production for extra forest income.
Agricultural Extension Service, University of Georgia
College of Agriculture Athens Bulletin 823, 1933.

Dyer, C. D.

Gum tanning a cash crop.
Florida Forest Service, Circular No. 8, 1932.

Gum naval stores industry present and future. Naval
Stores Research Section, Agricultural Research Service,
Washington, D. C. 1934.

Schubert, C. S.

KOLOFAN VE TEREBANTİN YAĞINDAN ELDE EDİLEN YENİ TÜREVLER VE BUNLARIN ENDÜSTRİDEKİ ÖNEMİ⁽¹⁾

Progress in development of efficient tanning
methods.

Snow, A. G.

Yazan :

State Station, Asheville, North Carolina.
Expert.

Dr. Savni HUŞ

Use acid for more efficient gum production.

Genel olarak reçine terimi ile adlandırdığımız maddenin eteri yağ- lar grubuna dahil olan ve terebantın yağı ile abiyetik asitten ibaret bu- lunan kolofandan tereküp ettiği malumdur. Kolofan maddesi iki şekil- de elde edilmektedir. Bunlardan birisi ağaçlardan çeşitli metodlarla istih- sal edilmiş bulunan terebantının detillasyonu ile diğeri ise, çam ağaçları- nın bol miktarda reçine ihtiva eden dip kütük aksamını petrol türevlerin- den olan çözücülerle ekstraksiyona tâbi tutmak suretiledir. Her iki şekil- de elde edilen kolofan maddesi piyasaya arz edilirken renk esası üzerin- den kalite sınıflarına ayırılmaktadır. Nitekim bu renk, soluk sarıdan ko- yu kırmızı veya hemen hemen siyaha yakın renkler arasında olmak üze- re değişmektedir. Amerikada kolofanın standardizasyonunda bu renk kademelerine muayyen harfler verilmiş olup açık sarı renkte olan kolo- fan X, çok koyu renkte olanı da D harfile işaretlenmektedir. Bu iki ekstrem renk kademeleri arasında bulunan kolofan ise gittikçe rengi ko- yulaşmak suretile WW, WG, N, M, K, I, H, G, F, ve E harflerile rumuzlan- dırılmaktadır. Bu kalite sınıfları arasında en değerlisi açık renk grubuna girenidir Kolofanın işlenmesinde halen kalite derecesini iyileştirici me-

(1) Bu yazı ICA nin dâvetlisi olarak 1958 yılında Amerikada yaptığımız mes- leki tetkikat sırasında Madison'daki Forest Products Laboratory Orman mahsul- leri laboratuvarının Timber Processing seksiyonunda boyacılık mevzuu üzerinde araştırmalar yapan ilim adamlarıyla yaptığımız görüşmeler ve ayrıca Amerikanın reçine konusu üzerindeki çalışmalarla tanınan Floridanın Olustee bölgesinde ku- rulmuş olan «Naval Stores Research Section, Agricultural Research Service» Re- çine araştırma istisyanundaki değerli araştırmacılarından edindiğimiz bilgiler ve temin edilen zengin literatürden faydalanılarak yazılmıştır.

toğlar tatbik edildiğinden elde edilen kolofanın %80 i daha ziyade M sınıfına veya daha açık renkli sınıfa ait bulunmaktadır. Buna mukabil odunun ozucilerle ekstraksiyona tibi tutulması suretile bu ozucilerden doğrudan doğruya elde edilen odun kolofanı ise koyu kırmızı renkte olup FF kalite sınıfı olarak tefrik edilmektedir. Odun kolofanının tasfiye edilmesi suretile elde edilen ve çok koyu renkte olan kolofan ise umumi sınıflandırma gruplarına ithal edilmeyip sadece B sınıfı adıyla piyasaya arz edilmektedir.

Ağaçlardan çeşitli metodlarla istihsal edilen terebantın aslında renksiz bir madde olarak tanınmaktadır. Bu terebantinden elde edilen kolofanda meydana gelen renk ise destilasyon sırasında demirin sebep olduğu kirletme ve ayrıca oksidasyon dolayısıyladır. Odundan ekstraksiyon yoluyla elde edilen kolofanın koyu rengi de reçine asitleri ile odunun diğer organik maddelerinin ameliye sırasında oksidasyona maruz kalmış bulunmalarından ileri gelmektedir. Bilhassa odundan elde edilmiş bulunan kolofanda meydana gelen bu koyu renk özel metodlar yardımıyla izale edilerek daha açık renkli bir duruma getirilebilmektedir. Bu maksatla benzinde ozeltilen kolofan, sarı renkli özel bir kil tabakasından geçirilmektedir. Zamanla doygun bir hale gelmiş bulunan kil tabakası alkolle yıkanmak suretiyle yeniden bu maksat için kullanılmaktadır. Alkolün yıkayıp aldığı koyu renkli maddeye B reçinesi denilmektedir. Ağaç terebantinden elde edilen kolofanda aynı şekilde renk açma ameliyesine tibi tutulabilirse en iyi ve basit yol bu kolofanı renk koyulaşmasına sebebiyet veren maddelerden uzak tutmak ve bunlara karıştırmamaktır.

Bizatihi kolofan %90 reçine asitlerle %10 nyttir maddelerden terekküp etmektedir. Bunlardan reçine asitleri 990 nisbetinde labietic asitle izomer olup 20 kısım karbon, 30 kısım hidrojen ve 2 kısım oksijenden terekküp etmek üzere $C_{20}H_{30}O_2$ formülü ile ifade edilen bir bileşimdir. Reçine asitlerinin mütebaki %10 kısmında dihydroabietic acid $C_{20}H_{32}O_2$ ve dehydroabietic acid $C_{20}H_{28}O_2$ teşkil etmektedir. Kolofanın nyttir maddelerini teşkil eden kısmı hakkında tamamlanmış bir çalışma henüz mevcut değilse de bunların daha ziyade methyl chavicole, stilbene türevleri, terpene polimerlerinden aldehitlerden ve il, gibi maddelerden ibaret bulunduğu bilinmektedir.

Dünya kolofan istihsalinin %72 sini veren Amerikada bu maddenin dörtte üçü vernik, lk, sabun ve kâğıt istihsalinde kullanılmaktadır. Ayrıca kauçuk, linyolyum, yapıştırıcı maddeler, dökme kalıpları gibi sanayi kollarında da %3 nisbetinde kolofan istimal edilmektedir.

Kolofan bilhassa vernik imâlinde diğer reçineler arasında en ziyade kullanılan bir maddedir. Bilindiği üzere vernik, sentetik reçineleri veya

kolofanı sikatiflerle karıştırmak suretiyle yapılmaktadır. Sikatif ile reçine sıcakta yekdiğeriyle karıştırılmakta ve bu ameliyeye sikatifin moleküllerinin istenilen derecede polimerize olması veya birleşmesi safhalarına rişinceye kadar devam edilmektedir. Bu karışım uygun bir kıvama geldikten sonra ilâve edilecek olan bir çözücü yardımıyla istenilen viskoziteye getirilerek seyreltmek suretiyle çeşitli vasıf ve kalitede vernik ihzar edilebilir. Ancak bu maksatla kullanılacak olan kolofanın erime noktasının yükseltilmesi ve asiditesinin de düşürülmesi icap etmektedir. Bunun içinde kolofan yerine daha ziyade bunun çeşitli türevleri kullanılmaktadır. Vernik ihzarı ameliyesinde kaynatma sırasında kolofanın bir türevi olan esteri teşkil edilmek suretile de bu maksadın sağlanması mümkün olabilmektedir. Bunun için de kolofan, sikatif ve polihidrik bir alkolle birlikte olarak, kolofanın esteri teşekkül edinceye ve sikatifin polimerizasyonu tamamlanıncaya kadar kaynatılır. Vernik imâlinde kullanılan kolofan daha ziyade esterleri, kolofan fenolformaldehit halindeki bileşimi, kireçlendirilmiş kolofan, çinko rezinatlar gibi bu tipteki türevleridir. Bu maksatla en çok kullanılan kolofan esteri glycerol ve pentaerythritol esterleridir. Bunlardan glycerol daha iyi çözünme kabiliyetindedir. İkincinin erime noktası ise daha yüksektir. Şâyet kolofan esterleştirilmeden önce maleic anhydride ile muamele edilirse elde edilen kolofanın erime noktası yükselmekte ve böylece tâdil edilmiş olan kolofanda glycerol veya pentaerythritol ile daha süratle birleşebilmektedir.

Fenol formaldehit reçinesi ile birleştirilen kolofanda vernik imâlinde geniş mikyasta kullanılmaktadır. Böyle bir kombinasyon ile elde edilen vernik reçinesinin hassaları, bu maksatla müstakil olarak kullanılan kolofan ve formaldehit reçinesinden katbekat üstündür. Bu suretle elde edilen vernik reçinesi bir de glycerol ile esterleştirilmek suretiyle asit endisi düşük ve erime noktası yüksek olan bir reçine elde edilmektedir. Böyle bir reçine ise 4 saat gibi kısa bir zamanda kuruma hassasına sahip olan bir verniğin ihzarını mümkün kılmaktadır.

Vernik imâlinde kullanılan ve elverişli bir vasıfta bulunan diğer bir kolofan türevidir kolofanın kireçle teşkil ettiği bir bileşimdir. Kolofanın kireçleştirilmesi basit bir şekilde olmak üzere verniğin imâli sırasında ve sikatifin mevcudiyeti halinde yapılmaktadır. Böylece verniğin tek kademelî bir ameliye halinde ihzarı mümkün olabilmektedir.

Çinko rezinatlar ise kireçli kolofana benzemekte ve kolofanın metal oksitleri veya tuzları ile birleştirilmesi suretiyle yapılmaktadır. Çinko rezinatların istihşali daha güçtür. Fakat buna mükabil suya dayanıklılık gibi vasıfları bakımından çok daha üstün bir durumdadır.

Kolofan türevlerinden bazılarında vernik ve boya imâlinde bizzat verniğin bileşimini teşkil eden maddelerin gördüğü vazife dışında olmak

üzere sikatif kurutucu olarak kullanılmaktadır. Nitekim bazı metal rezinatlar bu işi mükemmelen ifâ etmektedirler. Metal rezinat burada katalizatör vazifesi görmektedir. Vernik ve boyanın, tatbik edildiği satıh üzerinde uygun bir zaman içersinde kurumasını temin için az bir miktarda kurutucu maddelerin boya içersinde bulunması icap etmektedir. Ençok kullanılan kurutucu maddeler meyanında yağda çözünebilen kobalt, kurşun ve manganez tuzlarıyla umumiyetle rezinatlar, naftenatlar ve linolat tuzları bulunmaktadır. Rezinatlar, metal oksit ve hidrokstitlerini yahutta asetatlarını erimiş olan kolofan içersine katmak suretiyle yapılır. Metal rezinatları, sodyum rezinat çözeltisini suda çözünebilen metal tuzlarıyla çöktirmek suretiyle de elde etmek mümkündür.

Kolofan ve onun çeşitli türevlerinin diğer bir kullanım yeri de matbaa mürekkeplerinin hazırlanmasındadır. Matbaa mürekkepleride bir nevi alelade vernik hüviyetinde olduklarından kolofanın bu sahada kullanımında vernikle bir benzerlik bulunmaktadır. Buna göre matbaa mürekkepleri de içersinde kolofan ve boya miktarları yüksek olan ve bir miktar da sulandırıcı maddeyi ihtiva eden bir vernik olarak mütalâa edilebilir.

Halen piyasada bulunan ispirotolu verniğin terkiibinde daha çok selüloz türevleri, reçineler, plâstikleştirici maddeler ve çözücüler bulunmaktadır. Bu maksatla kullanılan selüloz türevleri, selüloz nitrat ve selüloz asetat olup bunlar verniğin sürüldüğü eşya üzerinde bir flim tabakası teşkil ederler. Fakat bu selüloz türevleri yalnız başına yeter derecede viskoziteye ve yapıştırıcı vasfa sahip bulunmadıkları gibi parlak ve yumuşak bir satıh elde edilmesine de elverişli değillerdir. Verniğe ve hassaları kazandırmak maksadıyla tabii ve sun'i reçine, kolofan esterleri, kolofanlı fenolikler, maleikli kolofan esterleri gibi maddeler katılmaktadır. Buna göre meselâ %20 lik reçine esterleri çözeltisinin verniğin çözücüsü içersindeki viskozitesi çok düşük olmaktadır. Buna mukabil bu çözeltiye aynı konsentrasyonda ve müşabih çözücü içersinde çözülmüş bir nitro-selüloz katılırsa bu takdirde verniğin viskozitesi bunu işliyebilecek ve matlûba uygun bir duruma girmiş olur. Çünkü bizzatihi gerek nitro selüloz ve gerekse reçine, yalnız başlarına sert ve kolayca kırılıp ufalanabilecek vasıftadırlar. Bu bakımdan verniğin, tatbik edildiği satıhta düzgün ve parlak bir filim teşkiline yardım edecek olan plâstikleştirici maddelere ihtiyaç vardır. Bu maksadı sağlamak içinde ekseriya kolofanın metil esterleri ve diğer düşük crime derecesi bulunan kolofan esterleri kullanılmaktadır.

Kolofanın diğer önemli bir kullanım yeride kâğıt imâli sırasındadır. Malûm olduğu üzere kâğıt imâline kâğıda sıvı maddelerin nüfuzunu önlemek maksadıyla bazı katkı maddeleri ilâve edilmektedir. Bu maksadı

sağlamak üzere çok çeşitli maddeler mevcut olmasına rağmen kolofan bunlar arasında önemli bir yer işgal etmektedir. Kolofan, kâğıt imâli sırasında holenderlerde selüloza katılmaktadır. Burada 1 kısım kolofan 2 kısım şapla karıştırılmak suretiyle çökeltilmektedir. Bu maksatla kullanılan kolofan miktarı, selülozun tipine ve imâl edilen kâğıdın kalitesine göre değişmekte olup alelâde hallerde %0,2 - 2 ve özel kaliteli kâğıtların yapılmasında da %8 nisbetinde bulunmaktadır.

Kâğıt imâlinde yalnız kolofan yerine bunu mum, kazein, soya proteini veya yapıştırıcı maddelerle kombine etmek suretiyle hazırlanan karışık katgı maddeleri de kullanılmaktadır. Bu maksatla maleikli kolofanın alelâde kolofandan çok daha elverişli bulunduğu ve hattâ bu maddeden 1 kilogram kullanıldığı takdirde 4 Kg. kolofanın yaptığı işi görebildiği söylenmektedir.

Kolofan, çeşitli sabunların imâlinde de kullanılmaktadır. Kolofan sabunu, alelâde yağ asitleri ile yapılan sabunlara nazaran suda daha çok ve kolaylıkla çözünebilir. Bu bakımdan kolofan miktarı çok yüksek olan sabunlar daha ziyade sıvı halinde hazırlanır. Çamaşırdaki kullanılan sabunlarla, toz sabunlar daha ziyade yağ asitleri, kolofan ve az miktarda diğer komponentler katılmak suretiyle yapılırlar. Kolofan, sabunların köpürme, temizleme ve ıslanma derecesini ve hassalarını artırır. Kolofan sabunları bundan başka mikropları da öldürme hassasına da sahiptir. Tamamile kolofanın potasyum veya sodyum tuzlarıyla yapılmış bulunan sabunların özel bir kullanım yeri bulunmaktadır. Nitekim bu tip sabunlar, sentetik kauçuk istihsalinde butadien ve styrene'in polimerizasyonu sırasında emülziyonu temin etmek maksadıyla kullanılır. Çünkü bu sabunlar suda mükemmel bir şekilde çözünebilmekte ve bu sebeple bilhassa düşük sıcaklıkta butadien ve styrene'in polimerize olabilmelerini sağlamaktadır.

Kolofan sabunu sentetik kauçuğun polimerizasyonu ameliyesinde kullanılırken bizatihi kolofanda gerek tabii ve gerekse sentetik kauçuğun elde edilmesinde yumuşatıcı ve plâstikleştirici bir madde olarak istimal yeri bulur. Bilhassa kauçuğa kükürt, kömür, çinko oksit, katalizatör gibi maddeler karıştırıldığı takdirde yumuşatıcı maddenin ilâvesi lüzumlu bulunmaktadır. Tabii kauçukta yumuşatıcı maddenin rolü, ameliyeye bizat tesir etmesi, sentetik kauçukta ise kauçuğun içersine katılan maddelerin özelliklerine tesiri dolayısıyla mühim bir rol oynamaktadır. Bu maksatla kullanılan kolofanın içersine cüz'î bir miktarda terpen çözücülerini ilâve edilmektedir. Gerçekten önceleri bu maddeler katılmadan istihsal edilen sentetik kauçuğun evsafının yetersiz olduğu görülmüştür.

Kolofan, linoleum ve linoleum tipindeki döşeme örtülerinin imâlin-

de de kullanılmaktadır. Kolofanın buradaki rolü, linoleum imâlinde kullanılan jeleleşmiş yağı çözücü tesiri bulunması ve onu tekmi linoleum safihası içersinde mütesavi bir şekilde dağıtmasıdır. Bu sanayide rengin hususî büyük bir ehemmiyeti bulunmadığı için koyu renkli kolofan da bu maksatla kullanılabilir. .

Linoleum imâlinde evvelâ içersinde %20 nisbetinde kolofan, %80 nisbetinde sikatif ve az miktarda yağda çözülebilen kobalt, mangan ve kurşun tuzları bulunan bir karışım yapılır ve bunun içersinden 15 saat müddetle hava cereyanı geçirilir. Bu müddetin hitamında karışım lâstige benzeyen ve plâstikleşmiş bir madde haline inkılâp eder. Buna çimento da denilmektedir. Bu çimento linoleum safihalarının yapıştırıcı maddesi olarak kullanılır. Bu yapıştırıcı maddeye istenilen renk verilmek üzere boya karıştırılır ve ayrıca üğütülmüş mantar yahutta odun talâşı ilâve edilir. Bunu müteakipte ağır merdanelerden geçirilerek safiha şekline getirilir. Bu safihalarda kalınlığına göre 1-10 hafta müddetle 65-95°C. temperatürdeki geniş kurutma dolaplarına asılarak kurutulur.

Kolofanın kuru olarak destillenmesi suretile elde edilen ve kolofan yağı denilen maddede lübrikant gres yağlarının elde edilmesinde kullanılır. Bu madde viskoz bir sıvı şeklinde olup reçine asitlerinden, çeşitli reçine asitlerinin dekarboksilasyonun mahsüllerinden ve nöytür pirolizis ürünlerinden tereküp etmektedir. Kolofan yağı ile yapılan lübrikant gres yağı, mineral yağı taktirben 50°C. gibi alçak bir temperatürde kolofan yağı ile karıştırmak ve yine bu karışımı kireç ve su müveccchesinde emulziyon haline getirmek suretile elde edilmektedir.

Kolofan ve türevlerinden çok çeşitli tiplerde yapıştırıcı maddelerde yapılmaktadır. Nitekim kolofan, kauçuk ve methyl abietate gibi plâstikleştirici bir maddenin terekübünden meydana gelen yapıştırıcı madde, çok mükemmel bir vasıftadır. Bu madde selofan, kâğıt, kumaş yahutta metal veraklarının yapıştırılmasında kullanılır.

Kolofan, kum zerrelerinin yekdiğerine tutunmasını, bağlanmasını temin etmek suretile model döküm kalıplarının hazırlanmasında da kullanılmaktadır. Çelik döküm kalıplarının iç kısmında kullanılan kum ile modelin şekli verilmektedir. Kolofan, modelin yapıldığı kum zerrelerini yekdiğerine bağlamak suretile ona gereken mükavemeti kazandırmaktadır. Bu maksatla çeşitli bağlayıcı maddeler kullanılmakta ise de bunlardan ençok revaç bulmuş olanı koyu renkli kolofandır. Bilhassa odun kolofanı bu maksat için çok elverişli bulunmaktadır.

Kolofanın %90 nı yukarıda belirtilen sahalarda kullanılmaktadır. Kolofan bunlardan başka daha az nisbette olmak üzere diğer çok çeşitli

maksatlar için de istimal edilmektedir. Bu meyanda yaylı sazların yaylarını reçinelemek için, derilerin bakımında, ayakkabı cilalarında, kayış ve kemerlerin yapıştırılmasında ve bakımında, mühür mumlarında, kunduracı mumlarında, dezenfektan ve enzektisit maddelerinin terki binde, şamdan mumlarının sertleştirilmesinde kolofan kullanılmaktadır.

Kolofan istimal edilmek suretile imâl ve ihzar edilen maddelerin kimyevî mahiyetlerinin açıklanması nisbetinde bu gibi özel kimyevî mahsüllere karşı olan talep miktarı da gittikçe artmaktadır. Eskiden kolofan herhangi bir tâdile uğratılmadan kullanılmakta ve bu sebeblede sarf yeri mahdud sahalara inhisar etmekte idi. Fakat özel maksatları karşılayacak kolofan türevleri ve mahsülleri belirli vasıflarıyla piyasaya arz edilip, istimalyeri bulalıberi kolofan müstesna bir önem kazanmış bulunmaktadır. Reçine üzerinde ilmi çalışmaları ile tanınmış bulunan Amerikanın Olustee, Florida bölgesinde kurulmuş bulunan reçine araştırma seksiyonu müntesipleri gerek kolofan ve gerekse terebantın yağında yeni yeni maddeler bulmak üzere hummalı bir faaliyet göstermektedirler. Kendi ifadelerine nazaran reçinecilik sanayiinin istikbali çok ümit verici görülmektedir.

Amerika reçine araştırmalarının önemli bir konusunu da terebantın yağı ve türevleri teşkil etmektedir. Bu bakımdan bu sahadaki çalışmaların umumî durumunu da gözden geçirmek faydalı olacaktır.

Bilindiği üzere terebantın yağı, uçucu bir yağ olup bazı çam türlerinin odunlarında bulunmakta yahutta bunlardan istihsal edilen terebantının destilasyonu suretile elde edilmektedir. Bu eterî yağda, umumî formülü $C_{10}H_{16}$ olan çeşitli terpenler bulunmaktadır. Buna göre her terpen molekülü 10 karbon ve 16 hidrojenden terekkiup etmektedir. Ancak bu 26 atomun bazı moleküllerde ayrı ayrı yerleşmiş ve dizilmiş şekilde bulunmaları sebebiyle terpenlerin açık formülleri de yekdiğerinden farklı görülmektedir.

Terebantın yağları istihsal ediliş şekillerine göre yekdiğerinden farklı bulunmaları bakımından ayrı adlarla piyasaya arz edilmektedir. Buna göre terebantın yağı dikili gövdelerden elde edilen terebantından istihsal edilmiş ise buna «ağaç terebantın yağı,» reçineli odunların buharla destillenmesi yahut bir çözücü ile ekstraksiyonu tâbi tutulmasıyla elde ediliyorsa «buhar destilasyonu ile kazanılan odun terebantın yağı», şayet odunun kuru olarak ısıtılması suretile destillenmesi yoluyla istihsal edilmiş ise buna «odunun kuru takdiri suretiyle elde edilmiş odun terebantın yağı», yahutta sülfat metoduyla selüloz istihsalı sırasında meydana gelmiş olan tâli mahsüller meyanında elde ediliyorsa buna da «Sülfat odun terebantın yağı» denilmektedir.

Nazarı olarak $C_{10}H_{16}$ formülünde yüzlerce bileşik mevcut olmasına rağmen ancak bunlardan çok azı ticarî bir değeri haiz olmak üzere terebantın yağlarında bulunmaktadır. Meselâ bu meyanda α -Pinene, β -Pinene, Camphere, Δ^3 -Carene, dipenten ve terpinolen çok bilinen bileşiklerdir.

Muhtelif ağaç türlerinden elde edilen terebantın yağının bileşimleri ayrı ayrı olduğu gibi aynı ağaç türünden muhtelif zamanlarda elde edilen terebantın yağlarının bileşimleri de bazan değişik olabilmektedirler. Keza odunun su buharı ile destillenmesi suretiyle elde edilen terebantın yağının bileşimide bu maksatla kullanılan metod, teknik ve istihsal şartlarına göre değişik olabilmektedir. Bu böyle olmakla beraber sınıflandırmaya tâbi tutularak özel bir katagoriye konulmuş olan terebantın yağlarında zikredilen bu bileşim farkları çok cüz'idir.

Petrolün tasfiyesi ameliyesi bir endüstri haline girmeden önce terebantın yağı, başlıca aydınlatmada kullanılan bir yakıt yağı vasfında idi. Halen ise bu madde daha ziyade bir çözücü olarak istimal edilmektedir. Keza bundan yarım asır önce terebantın yağı o zaman kullanılmakta olan ve bilinen çözücü maddeler arasında en üstün vasıfta olan makbul bir madde idi. Fakat kimya endüstrisinin gelişmesi ile paralel olarak bugün yüzden fazla çözücülerin elde edilmesi karşısında terebantın yağının yerini yeni maddeler almış bulunmaktadır. Bilhassa sentetik çözücülerin bulunuşu ve bunların önemli bir sanayi halini kazanışı terebantın yağı alış verişini bir hayli aksatmış bulunmaktadır. Nitekim petrolden ve kömür katranından elde edilen çözücüler gerek fiatlarının ucuzluğu ve gerekse çözücülük vasfının daha üstün bir durumda bulunması bakımından terebantın yağı ile rekabet halindedirler. Fakat buna rağmen terebantın yağı bilhassa boyacılık sanayiinde çözücü ve sulandırıcı olarak petrolden elde edilen çözücülere tercih edilmektedir. Kimyagerlerin aynı fikirde olmamalarına rağmen usta boyacılar bilhassa evlerin dış kısmı boyalarında terebantın yağı ile yapılmış boyaların daha dayanıklı ve fırçaya daha yatkın olduğuna inanmaktadırlar. Bu bakımdan boyacılar, terebantın yağını gerek çözücülük vasfı ve gerekse boyacılık tâbiri olarak kullanılan ıslatma ve sıvama kabiliyetleri bakımından menşei petrol olan çözücülere tercih etmektedirler.

Terebantın yağı, ötedenberi boya ve vernik imâlinde çözücü ve sulandırıcı bir madde olarak kullanılmış ve halende ençok istimal yeri de yine bu sahalar bulunmakta olmasına rağmen boya ve vernik sanayiinin büyük bir nisbette inkişafına ayak uyduramamaktadır. Nitekim bu sanayiinin müterakki bulunduğu memleketlerde koruyucu bir sath teşkil etmek üzere sürülen boyaların evsaf ve karakterleride eskiye nazaran de-

ğişmiş bulunduğundan bu maksatla daha ziyade yeni çözücüler ve bilhas-
sa petrolün tasfiyesi ile elde edilen maddeler kullanılmaktadır. Bu durum
ise terebantın yağının boyacılıkta kullanılan miktarı üzerinde azaltıcı bir
tesir meydana getirmiş bulunmaktadır.

Terebantının çözücü olarak kullanıldığı çok çeşitli diğer endüstri kol-
ları da mevcuttur. Meselâ balmumu ve benzeri mumları çözücü olarak
ayakkabı cilâlarında, mobilya ve döşeme cilâlarında, sıvı haldeki döşeme
ve otomobil cilâlarında, model mumlarında, resimcilikte kullanılan te-
beşir veya kömürden yapılmış yumuşak kalemlerin yapılmasında, ağaçla-
rın aşılınmalarını müteakip sürülen mumların hazırlanmasında kullanı-
lır. Terebantın yağı ayrıca seramikte renkli işlerin yapılmasında ve ca-
mın oyulması, taşa tutulması gibi ameliyeler sırasında kullanılan lubri-
can yağların hazırlanmasında istimal edilmektedir. Terebantın yağı az
bir miktarda olmak üzere tıbbî maksatlar için de kullanılmaktadır. Bu-
nun için terebantın yağı meselâ antiseptik madde olarak yalnız başına
yahutta dahilen veya haricen kullanılan ilâçların içersine katılmak sure-
tiyle istimal edilir. Birçok enzektisitler de, çözücü ve böcekleri öldürücü
hassaları dolayısı ile terebantın yağı ihtiva etmektedirler.

Terebantın yağının üzerinde durulacak önemli bir vasfıda bundan
çok değerli bazı kimyevî maddelerin yapılmasıdır. Gerçekten terebantın
yağının mensup bulunduğu kimyanın terpen grubu çok çeşitli kimyevî
maddelerin yapılmasında zengin bir kaynak teşkil etmektedirler. Filha-
kika terpenlerden yüzlerce türevlerin yapıldığı ve bu konuda binlerce
makalenin yayınlandığı görülmektedir. Kimyanın bu çok enteresan şü-
besi üzerinde yapılmış olan çalışmalarla birçok Nobel mükâfatları kaza-
nılmış bulunmaktadır. Bunlardan biri ve en meşhuru terpen kimyası üze-
rindeki çalışmalarıyla tanınan OTTO WALLACH (1847-1931) dir.

Terpen kimyası üzerinde yapılan araştırmaların çoğu endüstriye bir
değer taşımaktan ziyade akademik bir önemi haiz bulunmaktadırlar. En-
düstride önem kazanmış ve terebantın yağı için çok değerli bir kullanım
yeri olarak tanınmış bulunan türevlerden birisi sentetik kâfuru olmuş-
tur. Bu maddenin başarılı bir şekilde elde edilmesi için birçok güçlükle-
rin bertaraf edilmesi icap etmiştir. Nitekim meselâ Amerikada 1900 yılı-
nda başlayan sentetik kâfuru istihsalâtı, terebantın yağının ucuz olması-
na rağmen randıman düşüklüğü dolayısıyla başarılı olmamıştır. Keza bi-
rinci cihan harbi sırasında da tabii kâfurunun pahalı bulunması dolay-
ısıyla yapılan ikinci bir teşebbüs, harbi müteakip tabii kâfurunun ucuz-
laması ve Japonların monopoli altına geçmesi sebebiyle başarısızlıkla
neticelenmiş ve bu yöndeki faaliyete son vermek durumu hâsıl olmuştur.
1930 yılında yeniden bir teşebbüse geçilerek kâfuruyu Japon monopolun-

dan kurtarmak üzere gayretler sarfedilmiştir. Bu meyanda araştırmalara ve metodda ıslâh edici çalışmalara hız ve önem verilmiştir. Fakat bütün bu gayretlere rağmen sentetik kâfuru istihsali terebantın yağı ham maddesinin fiyatına uymak durumunda kalarak mütemadî bir alçalma ve yükselme göstermiş ve istihsale daha ziyade fiatın düşük bulunduğu devirlerde hız verilmiştir. Bu istikrarsız durum, araştırmalar maksadıyla ayırılmak istenilen para miktarının arttırılmasında tereddütleri mucip olmuştur. Hernekadar endüstriyel araştırmalar teknik bakımdan yeni maddelerin geliştirilmesinin mümkün olduğunu göstermiş ise de bunun tatbikatını yapacak olan sanayici istihsal edeceği yeni maddelerin fiyatının da ham maddenin artan fiyatıyla mütenasip olarak yükseleceğini düşünerek piyasada her zaman tedariki mümkün olan madde ile rekabet imkânının mevcut olamayacağı endişesini izhar etmektedir.

Terebantın yağı ile kimyevî bir yakınlığı olan Isoprene maddesinden sentetik kauçuk istihsalinde aktüel bir çalışma konusu olmuştur. Isoprene maddesi kimyevî formülü C_5H_8 olmak suretiyle terebantın yağının kimyevî formülü olan $C_{10}H_{16}$ nın yarı molekülüne sahiptir. Bu madde kauçuk kuru olarak ısıtıldığı zaman meydana geldiği için ameliyeyi ters istikamete çevirmek suretiyle izoprene ni sun'î kauçuk haline koymak mümkün olabileceği düşünülmüş ve bu yönde çalışılmıştır. Bu maksat için lüzumlu olan isoprene maddesinin kazanılması bakımından terebantın yağı, tabii bir kaynak olarak telâkki edilerek bu maksada erişmek için de birçok denemelere girişilmiştir. Nitekim İkinci Cihan Harbi sırasında terebantın yağından isoprene ve isoprene'den de sentetik kauçuk istihsaline müteallik metodlar geliştirilerek başarı elde edilmiş ve iyi kalitedeki sentetik kauçuğun böylece elde edilmesi mümkün olmuştur. Fakat harbi müteakip yeniden serbest piyasanın vücut bulması dolayısıyla terebantın yağının fiyatı artmış ve bu sebeple terebantın yağından elde edilen isoprene onda bir nisbetinde ucuz tedarik edilen petrol ile rekabet edemeyecek bir duruma gelmiştir. Halen isoprene bu sebeple petrolden elde edilmekte ve ucuzluğu dolayısıyla petrolden elde edilen isoprene'nin tasfiyesinin, terebantın yağından elde edilen isoprene'nin tasfiyesinden çok daha zor olmasına rağmen bu maksat için petrol daha ziyade tercih edilmektedir.

Terpenlerin ihtiva ettikleri α -Pinene ile β -Pinene'in meydana getirdiği reaksiyonların mahsulü olan ve endüstrideki tatbikatı bakımından önemi bulunan bazı maddeler mevcut bulunmaktadır. β -Pinene kolaylıkla α -Pinene'e tahvil edilebilmekte ise de bunun aksi yani α -Pinene'in β -Pinene'e çevrilmesi mümkün değildir. Bu bakımdan α -Pinene'den yapılan herhangi bir maddenin de β -Pinene'den yapılması mümkündür.

Gerek α ve gerekse β - Pinene'den izomerizasyon yoluyla **dipentene** maddesi elde edilebilir. Bu maddenin çok çeşitli kullanım yerleri mevcuttur. Meselâ çözücü olarak yahut boyaların üzerinde zar teşkiline mâni olmak üzere, eskimiş kauçuğun yenileştirilmesi ameliyesinde yardımcı bir madde olarak dipentene kullanılır.

İzomerizasyonda daha da ileri gidilerek dipentene'den **terpinolene** ve bundanda **terpinene** elde edilir. Gerek terpinolene ve gerekse terpine çok elverişli çözücü oldukları gibi aktif kimyevî maddelerin vasfını da hâizdirler. Meselâ maleic anhydride, kükürt ve kükürt ihtiva eden bileşikler, fenoller, formaldehid, halogenler ve oksijenle reaksiyonlar yaparak kimya endüstrisi tatbikatında elverişli olan maddeler meydana getirirler. Meselâ maleic anhydride ile meydana getirdiği reaksiyon vernik reçinelerinde, matbaa mürekkeplerinde kullanılan ve ticarî mahiyette istihsal edilen asitlerin esasını teşkil eder.

Bundan başka bizzathi **dipentene** birçok kimyevî maddelerle birleşerek faydalı mahsüller meydana getirir. Meselâ fenol ile reaksiyon yaparak etyhl cellulose'm stabilize edilmesinde kullanılan metyıl phenol'un istihsalini mümkün kılar.

Keza dipentene'den dehidrogenasyon yoluyla **P - Cymene** denilen bir madde elde edilirki bu da gayet kuvvetli bir çözücüdür, aynı zamanda da birçok kimyevî reaksiyonları meydana getirebilecek vasıf ve kabiliyettedir. Nitekim bu madde diğer aromatik bileşiklerde olduğu gibi klorlandırılır, nitratlandırılır, sülfonlandırılır ve okside edilebilir. Bunlardan klorlandırılmış P - Cymene, odun emprenye maddesi ve enzektisit olarak kullanılır. Sülfonlandırılmış P - Cymene ise **thymol** maddesini verirki bu da eczacılıkta menthol istihsaline yarar. Nitratlandırılmış P - Cymene, nitrocymene'i ve böylece amine'leri teşkil ederki bu da boyacılıkta ve bir de yakıt içersine katılarak motörlerin çarpma ve vurma suretiyle ses çıkarmalarına mâni olucu maddelerin imâlinde kullanılır.

P - Cymene'in hava ile oksidasyonu suretiyle bundan bir seri entere-san bileşimler elde edilmektedir. Meselâ bunlardan **Cumic acid** maddesi benzoic acide'e benzemekte olup birçok kullanım yerlerinde bunun yerine kâim olur.

Diğer bir oksidasyon mahsulü de **terephthalic acid** olup plâstikleştirici madde ve koruyucu vir satıh teşkilinde kullanılan reçinelerin elde edilmesinde kullanılır. Bu asidin bilhassa büyük miktarda istimal yeri bulunduğu saha İngiliz mamulâtı olan terylene namiyle maruf sentetik lif istihsalidir.

P - Cymene'in değişik bir şartla oksitlenmesile elde edilen diğer bir maddede **dimethyl tolyl carbinol** ile **methyl acetophenone** dır. Bunlardan carbinol bir alkol olup çözücü olarak kullanılmaktadır. Bu alkol aynı zamanda mutedil bir dezenfektandır ve hoş kokulu bir maddedir.

P - Cymene'in oksidasyonu ile dimethyl tolyl carbinol'un elde edilmesi sırasında methyl acetophenone meydana gelirken bu da sabunların kokulandırılmasında kullanılır.

α - Pinene'in 450°C. gibi yüksek temperatur müvacehesinde ısıtılması neticesinde bir izomerizasyon mahsulü olarak **alloocimene** maddesi meydana gelir. Bu bileşimin kimya bakımından özel ve enteresan bir durumu mevcuttur. Zira molekülünde mevcut üç çifte bağ benzol halkası şeklinde değil açık bir zincire bağlı olarak tekli bağları takip etmek üzere dizilmişlerdir. Alloocimene den çeşitli reçineler, çözücüler ve parfüm preparatları yapılmaktadır.

α - Pinene'in diğer bir izomerizasyon mahsulüde **camphene** dir. Bu madde istihlâki ile mütenasip olmak üzere bol miktarda istihsal edilmektedir. Böylece elde edilen camphene doğrudan doğruya kullanılmayıp bundan sentetik kâfuru elde edilmek yahutta klorlandırılmış camphene haline kalbedilmek suretiyle değerlendirilmektedir. Klorlandırılmış camphene bilhassa ziraî enzektisit olarak pamuk zararlılarına karşı kullanılmaktadır. Yahutta kompleks thiocyno acetate haline kalbedilerek evlerde ve hayvanlara musallat olan böceklerle mücadele işlerinde istimal yeri bulur.

α - Pinene hidratlaştırılarak α - **terpineol** elde edilir. Bu madde ise leylâk kokusunu andırdığı için - sabunların kokulandırılmasında, ayrıca alkolün denatüre edilmesinde yahut dezenfekten olarak veya kazein veya hayvanî tutkalı bozulmadan koruyabilmeyi sağlamak maksadıyla kullanılır.

Buraya kadar sayılanların dışında olarak α - Pinene'den istihsal edilen sentetik çam yağı terpene hydrate, terpene ether ve sülfürleştirilmiş bileşimler gibi maddeler, tekstil sanayiinde, madencilik ve eczacılıkta çeşitli şekillerde istimal edilmektedir.

β - **Pinene**'den kimyasal yönden faydalanmaya son zamanlarda başlanmış bulunmaktadır. Yukarıda söylendiği gibi β - Pinene, α - Pinene'e çevrilebilir. Bu bakımdan α - Pinene'den elde edilen her madde β - Pinene dende istihsal edilebilir. Bu maddenin polimerizasyonu ile elde edilen yüksek erime noktalarına sahip olan hidrokarbon reçinesi geniş mikyasta endüstride tatbikat sahası bulmaktadır. Bu madde bu basfıla muhtemelen tereblntin yağına enbaşta gelen bir kullanım yeri açmış olacaktır.

β - Pinene, **myrcene** maddesi haline de kalbedilebilmektedir. Bu maddeden polimerizasyon yoluyla sentetik kauçuk elde etmek mümkündür. β - Pinene'in formaldehid ile reaksiyona tâbi tutulması neticesi olarak Nopol denilen bir alkol elde edilmektedir. Bu maddeden çözücü olarak faydalanılmakta ve ayrıca plâstikleştirici madde hazırlanmakta ve çok çeşitli yeni terpen türevleri yapılmaktadır.

β - Pinene'den elde edilen tanınmış bir madde de bunun karbon tetra klörür ile basit bir şekilde muamelesi neticesinde elde edilen ve **7-trichlorometyhl-8-chloro- Δ^1 -p-menthene** adı verilen bileşimdir. Bu madde çözücü ve birde ateş söndürücü olarak çok kullanılır.

Yukarıda ana hatlarıyla belirtilmiş bulunan kolofan ve terebantın yağı ve bunların türevleri üzerinde Amerikada yapılmakta olan araştırmalar, sistemli bir şekilde çalışan bir teşkilât tarafından sevk ve idare edilmektedir. Bu mevzudaki çalışma araştırmalarıyla tanınan istasyonlardan birisi Florida bölgesindeki Olustee de çam ormanlarının ortasında kurulmuş bulunan «Naval Stores Station of the Southern Utilization Branch of Agricultural Research Service» müessesesidir. Bu araştırma istasyonundaki 21 seçkin ilim adamı terebantın ve bunun bileşikleri üzerinde araştırmalar yapmakta ve çalışmalarını bilhassa bu ham maddenin en iyi bir şekilde değerlendirilmesi mevzuu üzerine teksif etmektedirler. Bu istasyonda modern araştırmaların gerektirdiği her çeşit âlet ve teçhizat bulunmaktadır. Bu sayede ötedenberi tanınan ve maddenin hüviyetini tam mânasıyla açıklamak bakımından yeterliği bulunmayan destilâsyon, kristalizasyon, ekstraksiyon gibi klâsik metodların yerine âletlerin yardımıyla yeni ve seri metodlar ikâme edilmiş ve böylece terebantından yeni yeni maddelerin tecrit edilerek etüd edilmesi mümkün kılınmıştır. Meselâ kromotografik araştırmalar sayesinde reçinenin içersinde bulunan ve bugüne kadar malûm olmıyan maddeler bulunmuştur. Meselâ palustric acid bu metod yardımıyla keşfedilmiştir. Keza terebantın yağının ihtiva ettiği çeşitli kimyevî maddelerde bu metod sayesinde tecrit edilebilmiştir. Bu istasyonda kullanılan modern âletlerden birisi de infrared spectrophotometer dir. Bu âlet yardımıyla kolofan, terebantın yağı veya bunların türevlerine ait alınan küçük bir nümune, âletin özel ıskalası üzerine konulup infrared şuaına arzedildiği takdirde ışık, nümunenin özelliğine göre absorbe edilmekte ve makine kendiliğinden bu durumu kâğıt üzerine otomatik olarak kaydetmektedir. Böylece bir bileşime ait bulunan bileşikler bir dakika gibi kısa bir müddet içersinde teşhis edilebildiği gibi herhangi bir kimyevî reaksiyondan meydana gelen değişmelerde derhal tanınabilmektedir. Bu âletlerden başka analiz metodlarında daima kullanılmakta olan Ultraviolet spectrometer, hassas refractometer ve polarimeter gibi âletlerde mevcut bulunmaktadır.

Bu teçhizat ve malzeme sayesinde yapılan araştırmalarla bir taraftan yeni maddeler keşfedilirken diğer taraftan da reçinenin endüstri alanında çeşitlik şekillerde kullanılışı sırasında rastlanması muhtemel şekiller ve problematik hususlar açıklanmakta ve böylece tatbikat için lüzumlu bilgi hazırlanmaktadır.

Araştırma istasyonunda bu hususa müteallik tetkik edilen konulardan birisi meselâ kolofanın artan temperatür müvacehesindeki durumunun incelenmesi olmuştur. Gerçekten Amerikada istihsal edilen kolofanın takriben yarısının endüstride 200-300°C. dereceler arasında bir ısıtma ameliyesine tâbi tutularak bundan çeşitli türevler elde edilmek suretiyle kullanıldığı anlaşılmaktadır. Isıtma ameliyesinin devamı müddetince kolofanın bünyesinde vukua gelen her safhadaki tahavvülâtı ait özelliklerin tesbiti hususu endüstride müşkülât doğuran bir durum teşkil etmektedir. Bu bakımdan kolofanın ısıtma ameliyesinin çeşitli safhalarına ait bir bilginin verilmesi ile bu maddenin başka maddelerle muamele edilmesi suretile türevlerini istihsal eden endüstriye önemli bir yardım sağlanmış bulunmaktadır.

Bu reçine Araştırma Enstitüsününün çalışma mevzularından birini de terebantın yağından sentetik lübrikantların istihsali teşkil etmiş bulunmaktadır. Kimya diliyle adı Pinic asit ester'i denilen bu madde terebantın yağının içersinde çok miktarda bulunan alpha-pinene'in uygun bir oksitleyici madde ile muamele edilmesi ve meydana gelen asidin de yüksek kaynama derecelerine sahip olan bir alkolle esterleştirilmesi suretile istihsal edilmektedir. Yapılan denemeler sonunda verilen raporlara göre bu lübrikant maddenin turbo-jet makinelerinde meydana gelen 260°C. derece gibi yüksek temperatürler müvacehesinde stabil durumunu, -54°C. derecede de sıvı halini muhafaza ettiği anlaşılmaktadır.

Pinic acid ester ayrıca plâstik endüstrisinde plâstikleştirici ve yumuşatıcı hassası dolayısıyla kullanılmaktadır. Mamafi maddenin bu maksatla kullanılması henüz ekonomik bir safhaya girmemiş olup araştırmalara devam edildiği anlaşılmaktadır.

Reçine araştırma istasyonununun müsbet çalışmaları neticesi olarak bulunan ve endüstride kullanılan diğer kimyevî bileşimler arasında Maleopimaric acid, yeni metal rezinatlar, Pinane hydroperoxide, Menthan hydroperoxide gibi maddeler bulunmaktadır.

Bunlardan Maleopimaric acid terebantından istihsal edilmekte ve boyacılıkta, matbaa mürekkeplerinin imâlinde, plâstikleştirici maddeler meyanında istimal yeri bulmaktadır. Ayrıca bir fabrikatör de Maleopimaric acid'i fotoğrafcılıkta developman işlerinde kullanmak suretile bu mad-

de için önemli bir kullanım sahası daha sağlamış bulunmaktadır. Metal rezinatlar ise boya, vernik ve matbaa mürekkeplerinin imâlinde ve bir de milli savunmada alev cihazlarında istimal edilen maddelerin ihzarında kullanılmaktadır.

Pinane hydroperoxide, her çeit terebantın yağından ekonomik bir şekilde ve kolaylıkla istihsal edilebilen bu madde bilhassa reaksiyonu hızlandırıcı bir katalizator olarak soğuk kauçuk istihsalinde istimal edilmektedir.

Mentane hydroperoxide de keza katalizator olarak kullanılmaktadır. Bu madde gerek dikili gövdelerden elde edilen terebantın yağından ve gerekse odunun su buharı ile destilâsyona tâbi tutulması suretile kazanılan odun terebantın yağından istihsal edilebilmektedir.

Olustee reçine araştırma istasyonunda, reçinenin destilâsyonuna ait metodların islahı yolunda da çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Eski metoda göre doğrudan doğruya ateşle ısıtılmak suretile destillenen reçineden elde edilen kolofan, koyu renkli ve düşük kaliteli bulunmakta idi. Keza terebantın yağı da ekseriyetle destilâsyon sırasında sıçırarak geçmiş bulunan ve maddenin asiditesini yükseltmek suretile kalitesini düşürmeye sebep olan terebantın ve reçine yağı zerrelerini ihtiva etmekte idi. Bahis konusu mahzurları bertaraf edici tertibat bir örnek destilâsyon cihazı tesis edilmek suretile bu istasyonda irae edilmiş bulunmaktadır. Bu tesis meyânında bilhassa terebantının temizlenmesine ait tertibat endüstride Olustee metodu adı verilmek suretile tanınmış ve şöhret bulmuştur. Bu tertibat sayesinde elde edilen kolofan mahsulünün rengi eski metolla elde edilen kolofanın rengine nazaran çok daha açık sarı renklidir. Bu durum, şüphesizki mahsulün kalite üstünlüğü dolayısıyla, kolofanın daha yüksek bir gelir sağlamasını mümkün kılmış bulunmaktadır.

Islâh edilmiş bulunan bu yeni tesisat sayesinde keza yüksek kaliteli terebantın yağı da elde edilebilmektedir. Bu maksatla destilâsyon kazanıyla kondensatör arasına konulan bir tertibat yardımıyla elde edilen terebantın yağının uzun müddet depolanması sırasında asiditesi yükselmemekte, rengi bozulmamakta ve böylece terebantın yağı kaybı önlenmiş bulunmaktadır. Bu yeni destilâsyon tesisi atmosfer basıncı altında devamlı olarak işliyebilmekte ve buhar sarfiyatı da eski metoda nazaran yarı yarıya az bulunmaktadır. Keza uygun kontrol âletleri ile teçhiz edilmiş bulunan bu cihazın idaresi de az işi icabettirecek derecede kolay bulunmaktadır.

ODUNUN KİMYASAL DEĞERLENDİRİLMESİ KONUSUNDA YAPILAN ARAŞTIRMALAR VE SONUÇLARI

Yazan :

Dr. Savni HUŞ

Odun bugün, kimya endüstrisinin çok taraflı ve enteresan bir ham maddesini teşkil etmektedir. Geçen asırlar zarfında odun ve odun kömürü, o devirlere ait büyük bir önemli endüstri şubelerinde çeşitli şekillerde kullanılmıştır. Nitekim odunun külünde bulunan potasyum karbonat, cam ve sabun imalatında, kömür ise demircilik işlerinde, katran mahsulleri ve reçine de gemi inşaatında en başta gelen önemli birer madde olmuşlardır. Odun ve mahsullerinin bu geniş ve müsrifane bir şekilde kullanılması mahzurlu neticeler doğurmuş ve böylece vâsi orman sahalarındaki odun serveti süratle azalma tehlikesini göstermiştir. Ormanca fakir olan batı memleketlerinde, odun ham maddesinin ölçülü hadler içersinde bulunması sebebiyle bahis konusu endüstrilerde sınavi maddeler bizzarur daha başka metodlarla ve sentetik şekillerde elde edilmişlerdir. Keza evvelce odunun kuru bir şekilde destilasyonu ile elde edilen metil alkol ve sirke asidi gibi maddelerde halen modern sentezlerle istihsal edilebildikleri için odun ham maddesinin bu maksatla kullanılması hususunda eski önemini gayip etmiştir.

Odunun tahripkâr ve müsrifane bir şekilde kullanılmasına mukabil zamanla geliştirilmiş bulunan selüloz sanayii yardımıyla bu önemli maddenin en değerli kısmını ve bileşiminde çoğunluğunu teşkil eden sellüloz maddesinin elde edilmesi mümkün olmuş ve böylece odun ham maddesinden daha rasyonel ve ekonomik bir şekilde faydalanma imkânı hâsıl olmuştur. Selüloz kimya sanayiinin bu inkişafı, bununla ilgili diğer birçok değerli madde ve mahsullerin bulunmasına yol açmıştır. Nitekim, patlayıcı maddelerin esasını teşkil eden nitro selüloz aynı zamanda bu mad-

de ile ilgili çeşitli sentetik mahsullerin elde edilmesini ve hususile filim sanayiinin süratle inkişafını mümkün kılmıştır. Bununla paralel olarak sun'î ipek sanayii ve odunun hidrolizi ile elde edilen odun şekeri ve onun fermantasyon mahsulü olan ispiroto sanayii gelişmiştir. Odun kimya sanayiinde görülen inkişaf bununla son merhalesine erişmemiş, bilâkis yeni çalışmalarla bu sahada dikkate şayan ilerlemeler kaydedilmiştir.

Odun kimya sanayiinin bu gelişmelerine kısaca gözatmak maksadıyla odunun kimyasal yapısına ve bu mevzudaki bilgilerin bugünkü durumuna temas etmek faydalı olur.

Odun başlıca üç bileşikten tereküküp etmektedir.

1 — Odunun iskelet maddesi denilen ve % 40-50 sini tekil eden **selüloz**,

2 — Odunun yapıştırıcı ve bağlayıcı bir maddesi olarak telâkki edilen ve %20-30 ını teşkil eden **Lignin**,

3 — Odunun kısmen yapı kısmında rezerve maddesi olan ve kolaylıkla hidrolize edilebilir bir durumda olan %20-25 miktarındaki **Hemi selüloz**.

Odunun bileşimini teşkil eden bu üç madde, basit yapı elementlerinden tereküküp etmekte ve makro moleküler bir karakter arz etmektedir. Nitekim selülozun yapısını üzüm şekeri (glikoz molekülleri), lignini de fenol ve eter gruplarının bulunduğu bir benzol çekirdeği ile henüz teyit ve kabul edilmemiş olan bir C₃ yan halkaları teşkil etmektedir. Tekmil bu yapı elementleri yekdiğerile bir oksijen köprüsü vasıtasıyla bağlanarak makro moleküler bileşiği meydana getirmektedir. Buna göre meselâ selülozun meydana gelebilmesi için binlerce glikoz yapı elementinin yekdiğeriyle kimyasal bir şekilde birleşmesi ve böylece evvelâ bir iplik molekülü sonrada bunların birbirlerine yaklaşarak misel saçakları ve misel kafesleri teşkil etmesi icap etmektedir. Yeni görüşlere nazaran, odunu teşkil eden bileşimlerin odunun bünyesinde yekdiğeri ile muayyen bir şekilde birleştiği, ayrı ve müstakil bir durumda bulunmadıkları anlaşılmaktadır.

Odunun kimyasal değerlendirilmesi mevzuunda çeşitli imkânlar selüloz istihsali :

Odunun kimyasal değerlendirilmesi mevzuunda selüloz istihsali, bugün de en başta gelen bir değerlendirme şeklidir. Bu konuda kaydedilen gelişmeler üç esaslı noktada toplanmış bulunmaktadır.

1 — Ham madde temini imkânlarının arttırılması ve genişletilmesi,

2 — Açma ve çözme metodlarının geliştirilmesi,

3 — Yeni metodlarla beyazlatma ve mükemmelleştirme ameliyelerinin ıslâhı.

Yeni ham maddeler :

Selüloz ve kâğıt sanayiince uzun yıllar tercihan istenilen yegâne ham madde lâdin odunu idi. Selüloz sanayiinin süratle inkişafı sırasında kuzey Avrupa ve kuzey Amerikadaki lâdin ormanları, haddiden fazla bir nisbette faydalanma sebebiyle takatten düşmüş ve bunun bir neticesi olarak diğer ham madde kaynaklarının aranması ve yeni maddelerin bu sanayide kullanılması zarureti hâsıl olmuştur. Nitekim Avrupada evvelâ çam sonrada kavak, kayın ve huş gibi yapraklı ağaç odunları, Amerikada da Tsuga, güney çamları, balzam göknarı, melez, ihlamur, kestane, kayın, akçağaç, kanada kavağı, duglazi, veymut çamı, söğüt ve diğer ağaç türleri odunları bu maksatla kullanılmıştır. Ağaç serveti bakımından fakirce bir durumda bulunan güney memleketlerinde de sellüloz odunu yerine sap, saman, kamış gibi maddeler kaim olmuştur. Meselâ İtalya da Arundo donax kamış türü kullanılmıştır. Selüloz sanayiinin bu yeni ham madde kaynakları filvâki bir ferahlık meydana getirmiş isede talep artışı karşısında yine de bu problemin çözülmesi hususunda tam bir cevap teşkil edememiştir. Bunun üzerine gerek odun serveti ve gerekse ağaç türleri bakımından zengin ve henüz el atılmamış bir durumda bulunan tropik ormanlardaki birikmiş servet bu meselenin kesin olarak halli için tetkik konusu edilmiştir. Nitekim harpten önce başlamış bulunan bu maksada matûf uzun araştırmalar sonunda tropik ormanlardaki ağaç türleri odunlarının çok çeşitli ve liflerinin de ekseriyetle kısa bulunmalarına rağmen uygun bir kimyevî açma ve çözme metoduna tâbi tutuldukları takdirde bu maksat için mükemmel ve tatminkâr bir ham madde olabilecekleri anlaşılmıştır. Bahusus Almanyada bu maksatla yapılmış olan araştırmalar ve elde edilen tecrübeler göre, çeşitli ve hattâ ekstrem özgül ağırlığa sahip bulunan tropik ağaç odunlarının karışık oldukları halde özel sülfat metoduna göre pişirilmesiyle başarılı bir sonuç elde edildiği görülmüştür. Suni ipek ve benzeri gibi suni elyaf istihsalinde halinde odundaki lif uzunluğunun bir önemi yoktur. Nitekim 1939 yılında Almanyanın teknil suni lif maddesi ihtiyacı kayın odunu ile karşılanmıştır.

Yeni açma metodları :

Selüloz istihsalinde lâdin odunundan diğer ağaç türleri odunlarına intikâl mecburiyeti karşısında yeni kaynatma ve açma metodlarının geliştirilmesi icap etmiştir. Nitekim kalsiyum bisülfid kullanan sülfid me-

todu iki sebeple çam odunlarından selüloz istihsalinde kullanılmıya elverişli bulunmamaktadır. Bunlardan birisi fazla reçine ihtiva etmesi, diğeri de çam odunlarında az miktarda da olsa Pino sylvın maddesinin bulunmasıdır. Bu madde, asit vasatta lignin ile kolay çözünmeyen ve odunun açılmasına ve liflerine ayrılmasına mâni teşkil eden bir kompleks teşkil etmektedir. Buna benzer maddelere tropik ağaç odunlarında da rastlanmaktadır. Bu bakımdan bu tip odunlar için alkalik sülfat metodu çok daha uygun bulunmaktadır. Alkali metodu sülfat metoduna tercih edilen tarafları şunlardır.

- 1 — İçerisinde sülfıt metodu ile kaynatma ve açmıya mâni teşkil eden maddelerin bulunmasına rağmen çam ve tropik ağaç türleri odunlarının sülfat metoduyla işlenmesinin mümkün oluşu,
- 2 — Odun artıklarının bu metodla işlenebilmesi,
- 3 — Özel bir mukavemete sahip olması gereken ambalaj kâğıtları bağlama ipleri gibi malzemenin imâline elverişli bulunması,
- 4 — Selüloz istihsalinde meydana gelen ve akıtıldıkları yerlerde zararlı tesir yapan artık sularının izalesi maksadıyla bunda mevcut ve açma ameliyesinde kullanılan kimyasal maddelerin tekrar geri kazanılabılmesinin mümkün oluşu. Diğer taraftan artık maddelerin de yakılarak fabrikanın ısı enerjisinin temin edilebilmesi gibi hususlardır.

Bilhassa İkinci Cihan Harbi sıralarında ve bunu takip eden yıllar içerisinde geliştirilmiş bulunan kaynatma ve açma metodlarından birisi de nitrat asidi ile yapılan açma metodudur. Bu metod ötedenberi malûm bulunmasına rağmen sanayide tatbik edilecek bir durumda değildi. I. G. Farbenindustrie bu metodu endüstride tatbik edilebilecek bir şekle getirmiş bulunmaktadır. Bu metod sayesinde kayın odunundan %98 nisbetinde a - selüloz ihtiva eden bir selülozun istihsalı mümkün olabilmektedir. Bu metodla selüloz istihsalı sırasında, odunun ihtiva ettiği lignin maddesi (nitro - lignin) haline çevrilmekte ve bu da alkali ile muamele edilmek suretiyle yıkanarak saf sellüloz elde edilebilmektedir.

Diğer bir açma metoduda klor yardımı ile selülozun istihsalini mümkün kılan Pomilio metodudur. Bu metod bilhassa güney Amerika gibi ormanca fâkir olan ve ham maddesi bilhassa ot, karnıç vesaire gibi materyelden ibaret bulunan memleketlerde çok rağbet bulmuş ve bu sebeple geliştirilmiş bulunmaktadır. Bu metodun hususiyeti, ameliyenin devamlı oluşu, basınca ihtiyaç göstermemesi ve gerekli sodyum hidroksit çözeltisi ve klor gibi kimyasal maddelerin, bhusus sodyum klorür ile ucuz elektrik cereyanının temini mümkün olduğu takdirde istihsalin kolay ve eko-

nomik bir şekil iktisap etmesidir. Böylece gereken klor, tuzun hidrolizi yoluyla elde edilmektedir. Ameliyenin esasını ligninin klorlanması ve teşekkül eden klor ligninin de sodyum hidroksit çözeltisi ile yıkanmak suretiyle bertaraf edilmesi teşkil etmektedir.

İlmi ve teknik önemi bulunan ve Amerikan buluşlarından olan bir metotta odunun hydrotrope çözeltileri ile açılması ve sâf selüloz liflerine ayırılması esasına dayanmaktadır. Hydrotrope çözeltisi tâbirinden üst yüzeyleri gayet kuvvetli aktif tesire sahip olan maddelerinden elde edilen çözeltiler anlaşılmaktadır. Bu özelliğe sahip olan bir maddeye misâl olarak bazı sulfon asitlerin alkali tuzları zikredilebilir. Bu madde müessir bir üst yüzey kuvvetine sahip olduğu için kimyasal bileşikleri nöyütür reaksiyonlarda çözülebilmektedir. Böylece odun, Xylosulfon asidinin sodyum tuzunun %30-40 lık nöyütür bir durumda olan çözeltisinde, 150°C. de 11-12 saat muamele edilmek suretiyle %50 randımanında sâf ve yüksek mukavemet vasıflarına sahip olan bir selüloza kalbedilebilmektedir. Lignin ihtiva eden çözelti ise içersindeki lignin meşbu bir hale gelinceye kadar müteakip kaynatma ve açma ameliyelerinde kullanılabilir. Lignin ile doygun bir hale gelmiş olan çözelti hacmen üç misli sulandırılıp çöken lignin ayırıldıktan ve bunu müteakipte 1/2 nisbetinde buharlaştırıldıktan sonra yeniden kaynatma ve açma ameliyelerinde kullanılmaktadır. Bu metodun avantajlı olan tarafları sülfat metoduna nazaran 1/3 nisbetinde ucuz oluşu, tesis masraflarının az bulunuşu ve kimyasal maddelerin mükerreren kullanılmasının mümkün oluşudur.

Bütün bu çalışmaların bilhassa selüloz odunundan tam ve daha iyi bir şekilde faydalanmayı sağlamak gayesine matûf bulunduğu görülmektedir. Zira odun, istihsal masraflarına %60-70 nisbetinde iştirak ederken kimyasal maddelerin ancak %10 nisbetinde bu masrafta hissesi bulunmaktadır. Odun ham maddesinden %11 veya daha fazla nisbette yapılacak olan tasarrufun, bilhassa kabuk soyma tekniğinde, soyma bıçakları yerine basınçlı su vesaire gibi metodların kullanılması suretiyle temin edilmesine çalışılmaktadır.

Yeni beyazlatma ve mükemmelleştirme metodları :

Son yıllarda selülozu beyazlatma tekniğinde de gelişmeler kaydedilmiş ve kademeli beyazlatma metodları diğerlerine tercih edilmiye başlanmıştır. Zira bu şekil beyazlatmada kimyasal maddelerden fazlasıyla tasarruf etmek mümkün olmaktadır. Bu meyanda klor dioksit'le beyazlatma ameliyesinde de bir hayli inkişaf kaydedilmiştir. Filhakika bu madde ile beyazlatmada odunun lif teşkil eden bileşiklerinde kimyasal bir değişme olmadan doğrudan doğruya lignin bertaraf edilebilmektedir. Bu ba-

kımdan klor dioksit koruyucu bir beyazlatma maddesidir. Bununla beraber işbu maddenin doğrudan doğruya beyazlatma ameliyesinde kullanılması oldukça pahalı bulunmaktadır. Bu sebepten ötürü klor dioksit yerine zaif asit çözeltisinde klor dioksit veren sodyum klorit kullanılmaktadır. Amerikada mihaniki odun hamurunun beyazlatılmasında son zamanlarda sodyum süper oksit kullanılmaya başlanmıştır. Bundan evvel gazete kâğıtlarının imâlinde %20 nisbetinde selülozun katılması gerekirken bu yeni metod sayesinde bu ilâveye lüzum kalmadan doğrudan doğruya mihaniki odun hamuru ile basılmaya elverişli bulunan kâğıtların hazırlanması mümkün olmaktadır. Bu metod tam bir şekilde geliştirildiği ve endüstriyel bir şekilde geniş mikyasta tatbikat yeri bulunduğu takdirde odundan büyük bir nisbette tasarruf imkânlarının sağlanabileceği söylenmektedir.

Sun'i lif sanayiinde görülen gelişmeler meyanında bir de hem selüloz muhtevasinca zengin bulunan meselâ kayın gibi ağaç odunlarındanda bir ön hidrolize maruz bırakmak suretiyle faydalanmanın imkân dahilince girmiş bulunması zikredilebilir. Zira malûm olduğu üzere kâğıtcılıkta kullanılan selülozun hem selülozca zengin olması bir mahzur teşkil etmezken sun'i lif istihsalinde bu maddelerin tamamen bertaraf edilmesi iktiza etmektedir. Bu hususta bu gibi odunları bir ön hidrolize maruz bırakmak suretiyle sağlanmaktadır. Ön hidrolizden maksat odunları seyreltik asitlerle yüksek temperatür müvacehesinde yahutta derişik asitlerle alçak temperatürde muamele etmektir.

Sun'i lif ve nebatî yün istihsalı konusunda da odunun rolü gittikçe artan bir önem kazanmaktadır. Bilhassa harp içersinde ve harpten sonraki devrelerde nebatî yün istihsalâtında dikkat nazarını çeken bir yükselme görülmektedir. Hattâ bugün nebatî yün istihsalâtı hayvani yün istihsalâtı ile başa baş bir duruma girmiş bulunmaktadır. Son zamanlarda çok çeşitli şekillerde menşei odun olmayan sentetik lifler yapılmış olmasına rağmen sellülozdan imâl edilen sun'i lifler yinede piyasada hâkim ve nazım bir rol oynamaktadır. Filhakika selülozdan elde edilen sun'i ipek sanayiine bir göz atarsak nitro selülozdan elde edilen Chardonnet ipeğinin, dünya sun'i ipek istihsalâtına takriben %1 nisbetinde iştirak ettiği, buna mukabil selülozun bakır amonyum hidrosit ile muamelesi sonunda elde edilen bakır ipeğinin %2, selüloz - ksantogenat dan elde edilen viskoz ipeğinin %75 ve asetil selülozdan elde edilen asetat ipeğinin de %25 nisbetinde bu istihsale katıldığı görülmektedir.

Selüloz liflerinin bükülebilir iplikler haline getirilmesi hususundaki mevcut metodların basitleştirilerek istihsalin daha ucuz bir şekilde sağlanması konusu üzerinde de çalışılmaktadır. Nitekim bir İsveç metodu bu mevzuda bir hayli ileri adımların atıldığını göstermektedir. Bu metoda

göre odun talâşları ultra dalgalara maruz bırakılmakta ve bunun neticesi olarak odun içersinde gevşek bir duruma getirilmiş olan selüloz doğrudan doğruya iplik haline getirilebilmektedir.

Selülozun türevlerinden olan ester, eter gibi bileşiklerin sentetik maddeler haline kullanılması konusunda da yeni buluşlar kaydedilmiş bulunmaktadır. Filhakika viskozdan selofan ve sun'i bağırsak nitro selülozdan selüoit ve fotoğraf filimlerinin yapılması keyfiyetinin oldukça eski buluşlara ait bulunmasına mukabil asetil selülozun, otomobil sanayiinde ve sun'i deri imalâtında vernik maddesi olarak kullanılması oldukça yeni bir keyfiyettir. Selülozun yağ asitleri phthal asidi ve ilâh. gibi asitlerle teşkil ettiği esterlerde sentetik reçine imâlinde ve ayrıca yumuşatıcı maddeler olarak kullanılmaktadır.

Selüloz türevlerinden en yenisi ve enteresani selülozun oksidasyonunu suretiyle elde edilen celluron asididir. Bu madde pamuğu N_2O_4 ile oksidasyona maruz bırakmak suretiyle kolayca istihsal edilebilmektedir. Bu suretle elde edilen ve oxycel adı verilen madde özel vasıfları dolayısı ile cerrahî tatbikatta âdeta adı pamuğun tek mil vasıflarını haiz olmakla beraber ayrıca iki özelliği dolayısı ile de müstesna bir durumda bulunmaktadır. Bunlardan birisi kanı durdurması ve dindirmesi diğeri de tatbik edildiği yara sathı üzerinden kaldırılmasına lüzum hâsıl olmadan vücut tarafından temsil edilebilmesidir. Celluron asidinin pektin ile karabeti dolayısıyla bu tabii maddenin de sentetik olarak istihsal edilebilmesi mümkün görülmektedir.

Odunun şekerleştirilmesi (hidroliz) :

Odundan çeşitli surette şeker elde edilmektedir. Değişik şartlar altında tatbik edilen bu metodlarda sülfirik asit, klorür, florür, sülfüroz ve form asitler kullanılmaktadır. Halen bu maksatla daha ziyade $170^{\circ}C$. de %0,4 lük sülfirik asitle çalışan Scholler - Tornesh metodu tatbik edilmektedir.

Elde edilen şeker çözeltilisini biyolojik yönden değerlendirmek maksadıyla yeni yeni metodlar geliştirilmiş bulunmaktadır. Bu metodlarla işlem yapıldığı takdirde odun şekerinden %100 lük alkolden başka tıpta eczacılıkta ve endüstride istimal yeri bulan maddeler elde edilmektedir. Bu sırada tâli mahsul olarak sirke asidi, karbonik asit, metanol ve furfürol gibi maddeler meydana gelmektedir. Elde edilen asli maddeler meyânında şeker hastalarının gıda maddelerinin yapılışında kullanılan pentozlar, katalitik hidrileme yoluyla gliserin, glycerogen, ayrıca 2 - 3 Butylen glykol ve bundan da sentetik kauçuk olan butadien elde edilir. Bundan

başka limon asidi, albumin ve yağ mayaları veya butanol ve aseton gibi maddelerde istihsal edilebilmektedir.

Selüloz endüstrisinde meydana gelen artık suları :

Odunu kimyasal yönden değerlendirme mevzuunda ana problemlerden biriside selüloz sanayiinde meydana gelen artık sularının faydalı bir şekle kalbedilmesi keyfiyettir. Gerçekten bu maksatla kullanılan odun ham maddesinin hemen hemen yarısı artık suları halinde kayba uğramaktadır. Meselâ sadece Almanyada normal zamana mahsus olmak üzere her yıl 1,4 milyon ton odun maddesi böyle bir kayba maruz kalmaktadır.

Bilindiği üzere artık suları başlıca üç şekilde meydana gelmektedir. 1 — Sülfat artık suları, 2 — Sülfat artık suları, 3 — Ön hidroliz ameliyesiyle meydana gelen artık suları.

Artık sularının muhtevasında bulunan kimyevi maddeleri tekrar elde etmek ve sıcaklık enerjisi temin etmek maksadıyla yakmak, faydalanmanın en basit bir şeklidir. Bu hareket tarzı bir faydalanmadan ziyade odun ham maddesinin imhası demektir. Fakat halen tam bir şekilde olmamakla beraber artık sularından daha, rasyonel bir tarzda faydalanılmaktadır. Bu suların ihtiva ettiği en önemli maddeler meyanında sülfat terebantın yağı ve Tallöl bulunmaktadır. Bunlardan Tallöl'ün iktisadî değeri daha büyüktür.

Çam türlerinden sülfat metoduyla selüloz istihsalı sırasında meydana gelen sülfat artık sularından beher ton selüloza tekabül etmek üzere 10 kilogram sülfat terebantın yağı ve 30 kilogram da Tallöl elde edilmektedir. Sülfat artık sularında bulunan terebantın yağı selüloz istihsalı ameliyesi sırasında buharlaştırılıp bunu müteakipte teksif edilmek suretiyle elde edildikten sonra bizathi artık sularının içerisinde lignatlar, saharin, şekerden mütevellit oksitler, reçine, yağ ve sterin gibi maddeler bulunmaktadır. Bunlardan lignatlarla saharin ve oksiasitlerden birtarafından Berguis, Hägglund, Rinma metodlarıyla metanol, aseton, bütanon, keton yağları, ağır yağlar, sirke asidi, katran yağı gibi maddeler istihsal edilirken diğer taraftanda CO₂ cereyanına maruz bırakarak kuru lignin elde edilir. Kuru lignin sıkıştırılmış levhalar imalatında kullanılır. Yahutta ligninin eter ve esterleri yapılmak suretiyle sentetik maddeler haline ifrağ edilir. Ayrıca lignat, saharin ve oksitler katalitik hidrirlenmeye maruz bırakılarak bunlardan çözücü ve yumuşatıcı maddeler istihsal edilebilir. Tallöl ise, sülfat artık sularının içerisinde bulunan reçine, yağ sterin ve benzeri gibi maddeleri asitlemek suretiyle elde edilir. Bu ameliye sırasında külliyyetli miktarda sülfat sabunları meydana gelir. Tallöl'

ün bileşiminde %30 - 60 reçine asitleri, %30 - 55 yağ asitleri, %3 nisbetinde de sterin bulunur. Buna göre Tallöl'den yağ asitleri, reçine, sterin elde etmek mümkündür. Bu maddeler ise, vernik, sentetik reçine, sabun, kâğıt tutkalları, tekstil yardımcı maddeleri, sikatif, dezenfeksiyon, kozmetik, eczahormon gibi çeşitli maddelerin imâlinde istimal yeri bulur.

Sülfit artık sularından ise - ihtiva ettikleri pentoz ve hekzozlar dolaşısıyla - daha ziyade ispiroto istihsalinde faydalanılmaktadır. İsveç gibi selüloz sanayii bakımından ileri gelen bazı memleketlerde - ispirotoyu müteakip işlemlere tâbi tutarak - sirke asidi, aseton, eter, aldehid, esterler ve klorlandırılmış mahsuller elde edilmektedir. Nitekim İsveçte büyük bir şirket, esasî sülfit ispirotoya dayanan 80 çeşit maddeyi piyasaya arz edebilmektedir. Bununla beraber Sülfit ispiroto en çok yakıt maddesi olarak, sentetik kauçuk istihsalinde ve çözücü maddelerin yapılmasında kullanılır. Sülfat artık sularında bulunan lignin sülfon asitleri, ya akar sulara katılmak suretiyle bertaraf edilir, yahutta buharlaştırılıp koyu kıvama getirilerek bundan kauçuk, sabun, sıkıştırılmış levhalar, biriket ve saire gibi madde ve malzemenin ihzarında katğı maddesi olarak faydalanılır. Koyu kıvamdaki madde sepi maddesi olarakta kullanılır. Lignin-sülfo asitlerinden, basınç altında katalitik hidrirlenmeye maruz bırakılarak çözücülerde istihsal edilebilir. Ligninsülfo asitlerinden faydalanmanın diğer bir yoluda bunu evvelâ Marthon metodu gereğince kireçle muamele ederek $Ca SO_3$ haline getirmek ve bundan elde edilecek olan SO_2 yi süfit metoduyla selüloz istihsalinde kullanmaktır. Bu sırada meydana gelen ligninsülfo asidinin kalsiyum tuzu, ya yakıt maddesi veya sepi maddesi halinde yahutta çimento veya buhar kazanları sularında katğı maddesi olarak kullanılır.

Ligninsülfo asidinin kalsiyum tuzu basınç altında $Na OH$ ile muamele edilirse ligninin %4 ü nisbetinde Vanilin elde edilir. Bâkiye maddeden baz mübadili de elde edilebilir. Yahutta bundan sentetik reçineler, yapıştırıcı maddeler, vernik ve emprenye maddeleri imâltında faydalanılır. Bakiye madde şayet odun talâşı ile karıştırılırsa bundan inşaatta kullanılan saftahalar, levhalar elde edilebilir.

Kayın odunundan sellüloz istihsalinde gerek ana ve gerekse ön hidroliz ameliyesinde kullanılmış bulunan çözücünün içersinde bulunan şeker fermante edilebilecek bir durumda bulunmadığından bundan ispiroto istihsalinde mümkün olmamaktadır. Fakat buna mukabil butanol, aseton, albümin yağ mayaları ve sentetik kauçuk istihsalinin ilk kademesini ve ana maddesini teşkil eden Butylenglykol elde edilebilir. Keza Pentosane ve Pentosanları asitlendirmek suretiyle Furfurol'a kalbetmek imkânı da mevcuttur. Bir aldehit hüviyetinde olan furfurol C_5H_4OCHO bir zamanlar

kullanış değeri bulunmayan bir madde iken halen çok arandın değerli bir madde olmuştur. Zira furfuroidan fenollarla birleşerek sentetik reçine istihsal edilebilmekte keza oksidasyon yoluyla birçok sentezlerin ana maddesini teşkil eden Malein asidi yapılmakta ve nihayet hidrifleme suretiyle de özel çözücüler ihzar edilebilmektedir. Furfurol'un en değerli bir istimal yeride Nylon imâlinde aslî madde olarak kullanılan fenol'un yerini tutabilmesidir.

Odun kimyasının henüz tatminkâr bir şekilde çözülememiş olan en önemli problemlerinden birini de Lignin maddesi teşkil etmektedir. Yukarıda da izah edilmiye çalışıldığı vechile artık sularının içersinde bulunan şeker bileşiklerinin değerlendirilmesi hususunda yeter derecede tatminkâr metodlar mevcut olmasına mukabil aynı çözültide çeşitli şekillerde bulunan lignin maddesinden aynı derece ve ehemmiyette faydalanmak mümkün olmamaktadır. Filhakika lignin sülfö asitleri yahut alkali lignin kısmen tasfiye edilmek suretiyle sepi maddeleri, yapıştırıcı maddeler, vernik, emprenye maddeleri, sıkıştırılmış levhaların imâlinde kullanılan yapıştırıcı maddeler, baz mübadilleri vesaire gibi maddeler haline kalbedilmek suretiyle istimal edilebilmekte iselerde bunları istihsalin iktisadiliğini sağlayacak nisbette bol miktarda kullanan sahalar henüz yeter derecede mevcut bulunmamaktadır. Bir misal olarak ligninden elde edilen vanilin maddesini büyük çaptaki bir selüloz fabrikası kendi artık sularından istihsal etmiş olsa tekmiil dünyanın bu maddeye olan ihtiyacını kapatabilecek olan vanilini sadece bir fabrika temin edebilir. Bu misalle göre vanilin için başkaca ve daha geniş mikyasta kullanış yeri bulunmadığı takdirde bu maddenin artık sularında mevcut olan ligninden istihsalı iktisadî sayılmaz. Ligninin sentetik maddeler, yapıştırıcı maddeler, çözücü ve yumuşatıcı maddeler haline kalbedilmek suretiyle değerlendirilmesi hususunda bugüne kadar tescil edilmiş bulunan 1600 patent filhakika bu maddenin önemi hakkında bir delil teşkil etmekte isede lignin yine de odun kimyasının bu mevzuda daha çok araştırma yapılması gereken komplike bir probleminin teşkil etmektedir.

Odunun kimyevî yollarla değerlendirilmesi konusuna ithal edilmekte olan diğeri bir hususta kimyevî maddelerin odunun bileşikleri üzerine tesir etmesi veya bileşiklerin yekdiğeri ile kimyevî reaksiyonlar meydana getirmek suretiyle odunun bünyesinde iyileştirici etkiler sağlamasıdır. Gerçekten bu karşılıklı tesirler sayesinde odun bünyesinin aslî maddelerinin başında gelen selülozun hidroksil grupları, müessir kimyevî maddelerle reaksiyona katılmak suretiyle kapatılabilmekte ve böylece bünyede daha stabil bir bileşik teşkil etmek suretiyle odunun başlıca mahzurları cümlesinden olan çalışması kısmen azaltılabilmektedir. Nitekim kuru durumdaki odun anhidriğ sirke asidi ve pridin ile muamele edilmek

suretile asetillendirilmiş odun haline kalbedilebileceği gibi basit bir yolla bunu ısıtarak iki selüloz halkası arasında bir eter köprüsü teşkil etmek suretile yahutta biraz daha komplike bir yoldan giderek diasetal veya disülfid köprüleri kurmak suretile Staybwood edilen oldukça stabil bir bünyeye sahip bir odun elde etmek mümkün olmaktadır.

Bundan başka yukarıda da işaret edildiği üzere muayyen nisbette rutubet ihtiva eden odun 160°C. temperatürden başlamak üzere basınç altında ısıtılmaya devam edildiği takdirde bileşikleri arasında bir reaksiyona maruz kalmaktadır. Bu şartlar altında odun liflerinden odun talâşlarından sert levhalar yapmak mümkün olmaktadır. Bu meyanda Staypak, Masonite vesaire gibi çeşitli isimler altında mamulâtı bulunmaktadır.

Odunun çok eskidenberi bilinmekte olan diğer bir değerlendirme şeklide, kuru destilasyon yoluyla bundan bazı kimyevî maddelerin elde edilmesidir. Bu yoldan istihsal edilen metanol, buz sirkesi ve aseton gibi maddeler halen modern sentez metodlarıyla elde edilebildiklerinden destilasyon metodu eski önemini kayıp etmiş bulunmaktadır. Bahusus kömür ve asetilen kimyasında kaydedilen yeni neticeler istikbalde tam bir şekilde teknik tatbikattada yer alırsa bahis mevzuu kimyevî maddeler böylece daha iktisadî ve elverişli bir şekilde istihsal edilmiş olacaklardır.

Netice olarak : Odun kimya sanayii sahasında son yollarda elde edilen başarılı çalışmaların sonuçlarına göre, odun ham maddesinin çeşitli şekillerde işlenmesi suretile elde edilen tâli mahsullerin öneminin gün geçtikçe süratli bir şekilde artmakta olduğu ve değer bakımından selüloz maddesinin yarısını aşmış bir duruma erişmiş bulunduğu görülmektedir.

LİTERATÜR

- Huş, Savni** : Odunun bir ham madde olarak kimya sanayiindeki rolü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt : , Sayı : 2, Yıl : 1958.
- Locke, Edward G.** : Chemical research at U.S. Forest products laboratory. No. 2134.
- Laers, Heinrich** : Der heutige Stand der Holzverzuckerung. Holz als Rohund Werkstoff. 1937.
- Risi, Jos.** : The chemical utilization of wood (a short review and progress report), 1945.
- Sandermann, Wilhelm.** : Neuere Ergebnisse und Probleme der chemischen Holzverwertung. Welt - Holzwirtschaft, 1948.
- Wise and Jahn** : Wood chemistry, 1952.

İSRAİL ORMANCILIĞI

Derleyen :

Dr. Selman USLU

Umumî bakış :

a) Memleket umum sahası 20.456 Km². olup bunun takriben yarısını Necef Çölü teşkil eder. Memleket toprakları Akdeniz den Ürdün vâdisi ve Lut gölüne, Cebel Eşşeyh dağlarından Kızıldeniz'e kadar uzanmakta ve çok gayri mütecanis bir karakter göstermektedir.

b) **Memleketin topoğrafik durumu ve umumî inzarası :** Deniz sahili ile Ürdün vâdisi ve Arava deprasyonu arasında Galile, Samaria, Jude, Necef gibi dağ silsileleri kuzey güney istikametinde olmak üzere seyrederek. Jezreel vâdisi bu topoğrafik ana yapıyı dikine olarak keser, Galile'yi Samaria'dan ayırır. Arazi, güneyde yağmurca fakir Beersheba çölünü, Judäa yüksek ovalarında kayalık, verimsiz sahaları, Judäa ve Samaria'da çıplak ve kireç taşından müteşekkil tepeleri, sahil düzlüklerinde bataklık ve kumulları ihtiva etmektedir ki, bu sonuncular ziraat bakımından kıymetlendirilebilir.

c) **Jeoloji ve toprak :** Saha umumî olarak üst tebeşire ait sert kireçtaşı, alt tebeşir, Eosen'e ait kireçli marn ve bazalt gibi volkanik formasyonları havidir. Toprak çeşitliği fazladır. Galile ve Judäa'da Terra rossa, kalker ve marn'lar içinde rendzina tipi topraklar, Tiberya gölü civarında bazalt topraklar, sahil düzlüklerinde çakıllı kum, kireç silikat, kumlu balçık, yukarı Ürdün vâdisinde alüviyal toprakları yer almaktadır. Bunun haricinde step toprakları (kalker ve lös), balçık ve kum toprakları, kumlu lös toprakları ve ekseriya Hammada tipi çöl toprakları zikredilebilir.

d) **İklim :** Memleketin batı yarısında kışlar mutedil (Ocak ayında dağlarda ısı 6-7°) dir, yağmurlar relâtif olarak zengin (yukarı Gali-

le'de 1000 - 2000 mm.), yazlar sıcak (ovalık kısımlarda Temmuz ortalaması 25 - 27°) yağmurlar güney batıdan gelir, kuzey kısımlarda Lübnan'dan esen serin rüzgârlar hâkimdir. Doğu ve güney yarısında step, yağışların 300 mm. olduğu yerlerde çöl iklimi (150 - 200 mm.) mevcuttur. Yağışlar bazı yerlerde meselâ Arava çölü deprasyon sahasında 10 mm. dir. Bu kısımlar çok sıcak olup (Temmuz ortası 32 - 33°), ilkbahar ve sonbahar kurak geçer. Ovalar kışın relâtif bakımdan fakir ve yazları rutubetli deniz iklimine sahiptir. Merkezi plâtonun kurak tepelik kısımlarında kış relâtif bir soğukluk arz etmektedir. Tropik Ürdün vadisi yüksek hava tazyiki altında olup kışları az, yaz sıcaklığı fazladır. Güneyde arazi çöl ve kumullardan müteşekkil olup, kar yalnız yüksek dağlara düşer, don nadirdir, çiğ yaz aylarında görünürlük, sağnak halinde düşen yağışlar erozyona sebebiyet vermektedir. Eylûl'den Kasım ayına kadar devam eden mutedil yağmurlar kış ekinlerinin sürülmesi ve tohumlanmasına yetecek rutubeti sağlamaktadır. Yağmurların esaslı olarak düştüğü zamanlar Aralıkla Mart arasındaki devredir. Bu yağışlar kış mahsulünün gelişmesi ve yaz mahsulü için lüzumludur, zira olgunluk zamanı yağmurların nihayete ermesi ile son bulmaktadır. Ekolojik şartların çeşitli olması sebebiyle hemen 2500 ü bulan fevkalâde zengin bir tür hazinesi mevcuttur. Bu vejetasyon örtüsü üç ana sektör üzerinde intişar eder.

1) **Akdeniz sektörü** : Bu kısımlarda *Pinus halepensis*, *Quercus calliprinos*, *Quercus ithaburensis*, *Quercus infectoria*, *Ceratonia siliqua* v.s. gibi türlerden mürekkep orman bakiyesine rastlanır, makinin çeşitli assosiasyonları, orman ve makinin regrasyon formları karakteristiktir.

2) **İrano - Turan step sektörü** : Serpili vaziyette ağaç ve *Pistacia atlantica* *Zizyphus lotus* gibi ağaççık ve otsu bitkilerden terekküp eder.

3) **Sahra - Sind - Çöl sektörü** : Ağaçsızdır. Oudes'in haricinde *Acacia spirocarpa*, *Acacia Raddiana* türleri göze çarpar. Arava'nın kum toprakları üstünde *Haloxylon persicum*, bataklık kısımlarda *Tamarix* sp, Hurma ve *Hyphaene Thebaica* v.s. vardır.

Memleket umumiyet itibarile geniş kısımlarda antropojen tesirlerin bir ânili olarak ormanca çok fakirdir. Tabiaten intişar eden ormanlar degrade olmuş meşçere ve açık çalılıklar halinde tükenmiş bakiyeler halindedir. Memleketin geniş kısmındaki ormanlar tamamen tahrip edilmiştir. Geriye kalan kısımlar bodur ve maki çalılıklarile kaplıdır. İsrail'de bugün için aşağıdaki orman sahaları mevcut bulunmaktadır :

Acre, Nazaret, Safad, Kamel dağı, Jenin, Tulkarem, Hebron gibi Kuzey İsrail'in merkezi plâtosundaki tabii dağlık ormanlar. Bu ormanlar gayri mütecanis olarak bir kapalılığa sahip olup, aşırı şekilde tahrip edil-

miş, daha ziyade baltalık karakterindedir. Toprak florası renk bakımından zengin türlerle kaplıdır.

Ağaç türleri : *Quercus coccifera*, *Quercus lusitanica*, *Pistacia mutica*, *Styrax officinale*, *Phillyrea media*, *Arbutus unedo*, *Arbutus andrachne*, *Cercis cilliquastrum*, *Laurus nobilis*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus azarolus*, *Olea oleaster*, *Ceratonia siliqua*, münferit gruplar halinde *Pinus halepensis*.

Ağaççıklar : *Poterium spinosum*, *Thymus capitatus*, *Orgianum maru*, *Cistus salviaefolius*, *Cistus villosus*, *Pistacia lentiscus*, *Rhus coriaria*, *Rhus xyacantoides* v.s. Birinci Dünya Savaşından hemen sonra aşağıdaki dağlık ormanlar mevcut bulunuyordu.

Bathlehem 120.000 hektar, Hayfa 6450 ha., Hebron 4950 ha., Kudüs 880 ha., Naplus 1000 ha., Nazeret 1380 ha., Rammalah 412 ha., Safed 4000 ha., Tiberias 350 ha., Zummarin 8700 ha., v.s.

Tiberias ve Lut gölü arasında akan nehirlerin her iki yakasındaki taşkın sahalar da, hususile Ürdün vadisinde tropikal türde *Galeri* ormanları intişar etmektedir. Bunlar arasında *Populus euphratica*, *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Tamarix jordanis* gibi türler zikredilmektedir. Yüksek kısımlarda ve Wadis nehri boyunca dağların eteklerine kadar *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal*, *Acacia dealbata*, *Zibyphus spinachristi*, *Zizyphus vulgaris*, *Prosopis spicigera*, *Glyzyrhiza glabra* gibi kısmen Hint kısmen Afrika türleri yer alır. Fakat bu kısımlar bedevî sürülerinin aşırı otlatması ve yaprak intifai gibi sebeplerle aşırı şekilde tahrip edilmiştir.

Acre, Safad, Hayfa, Jenin, Naplus, Tulkarem, Kudüs, Rammalah, Bethlehem civarında ekseriya dağlık ve teraslanmış yamaçlarda zeytinliklere rastlanır. Ova ve sahil kısımlarında daha ziyade limon ve sebze bahçeleri yer alır. Bunların büyük bir kısmı Romalılar zamanında tesis edilmiştir. Teraslanmış zeytinlikler toprak erozyonuna karşı müessir bir muhafaza ifa eder. Yağ ve sabun ticareti bakımından zeytin iktisadi bakımdan önemli bir mahsuldür, odunu yakacak olarak da kullanılır.

Ağaçlandırma faaliyeti 75 sene önce yahudi muhacirlerinin *Eucalyptus* (*E. Aostrata*) ağacını buraya getirmeleri suretile başlamıştır. Alman muhacirler ve misyonerler de *Pinus halepensis*, *Pinus pinea* ve *Cupressus pyramidales* gibi türlerle ağaçlandırma yapmışlardır. *Casuarina* ile de ağaçlamalar yapılmıştır.

f) Hydrographie : Memleketin büyük bir kısmı semiarid ve arid karakter arzemesi bakımından su temini büyük bir ehemmiyet ifade eder. Orman tabii su muvazenesinin en mühim âmili olduğundan yağış,

sathî akış ve evaporasyon arasındaki münasebetleri düzenlediğinden memleketteki orman tahribatı, İsrail'in arid karakterini dikte eder. Diğer taraftan yapılmış olan ağaçlandırmalar da iklimin mutedil olması istikametinde bir rol oynar. Yağışlar, umumiyetle Nisan ve Kasım ayları arasında düşer, bunun karakter ve miktarı sathî akışları tâyin eder. Devamlı ve fazla miktarda yağarsa, dağlardaki yarıntılar ve vadiler kısa zamanda sel derelerine maruz kalır, fakat aynı derecede de süratle kururlar. Esas kontrol edici tesiri Galile gölü icra etmektedir ki, bu göl yazın aşırı derecede kurumaktadır. Lut gölüne Ürdün'den pek fazla sayıda su dökülür. Ayrıca bu göl etrafında büyük membalar bulunmaktadır. Dağlık kısımlardaki membalar, Ürdün ovasındakilere nisbetle küçüktür. İsrail'in batı kısımları daha ziyade dağlık mıntakalardaki membalarla beslenir. Bunun dışında memlekette çok eski zamanlardanberi mevcut kuyular da vardır. Fakat bunlar da taban suyu ile ilgili olduğundan ve memlekette de devamlı kar ve buzul bulunmadığına göre netice itibarile ormanların mevcudiyeti, taban suyu ve dolayısıyla de kuyuları beslemesi bakımından sureti katiyede lüzumludur. Su temini, sulama, toprak hasılatı ve iskân imkânları bakımından orman su ve toprak İsrail için birbirinden ayrılmıyan ve son derece lüzumlu bir üçgen teşkil etmektedir. Son zamanlarda Ürdün'ün fazla gelen sularını toplamak suretile Necef gölüne ait bir sulama plânlaması yapılmış ve büyük bir baraj tesis edilmiştir, bu baraj endüstriye lâzım olan suyu temin etmektedir. Sulama sahalarının taksimi Ürdün, Suriye ve Lübnan arasında mühim bir politik mesele teşkil etmektedir.

g) **Av hayvanları** : Avrupa, Asya, Afrika türlerinin karışımı ile heterogen bir av hayvanları topluluğu meydana gelmiştir. Arslan ve ayı eskidenberi mevcut ise de bugün hepsi tüketilmiştir. Vahşi hayvanlar arasında kurt, tilki, çakal, yaban kedisi diğer hayvanlar arasında da keçi, ge-yik, tavşan, kuşlardan kartal, akbaba, leylek ve sayısız ötücü kuşlar vardır.

O r m a n c ı l ı k :

a) **İstatistik esaslar** : 1952 senesi istatistik rakamlarına göre İsrail'deki topraktan faydalanma şekilleri aşağıdaki durumu arz etmektedir :

Memleket umum sahası	: 2.085.000 ha.
Nüfus	: 1.669.000
Ziraat arazisi	: 347.000 ha.
Çalılık	: 476.000 ha.

Orman	: 89.000 ha. = 4.4% = Nüfusa düşen
	0.06 ha.
Diğer sahalar	: 1.229.000 ha.
Akarsu ve göller	: 44.000 ha.

1955 senesi ormancılık istatistiğine göre ormancılık durumu aşağıda olduğu şekilde karakterize edilebilir (1).

Orman mülkiyeti	: Umum orman sahası	89.000 ha.
Devlet ormanları	: 49.000 ha. = % 55	% 88
Komün ormanları	: 29.000 ha. = % 33	
Vakıf ormanları	: 10.000 ha. = % 11	
Hususi ormanlar	: 1.000 ha. = % 1	

Ormancılık :

İstifade edilen ormanları	: 14.000 ha. % 16
İstifade edilmiyen ormanlar	: 57.000 ha. % 84
Devamlı olarak işletmeye ayrılan rezerve ormanlar	: 89.000 ha. % 100

İstifade edilen 14.000 ha. ormanın terkibi :

İbrelî	: 9.000 ha. % 64
Yapraklı	: 5.000 ha. % 36
İşletme plânı ile idare olunan :	11.000 ha. % 79
Faydalanma bakımından iyi :	% 90
» » orta derece :	% 5
Faydalanma bakımından kötü :	% 5

Koru orman	: 9.000 ha. % 64
Baltalık	: 5.000 ha. % 36

Umum orman serveti : 100.000 m³. = hektarda 7 m³.

Bunun ibrelî ormanlara düşen payı : 70.000 » = » 8 »

Yapraklıların payı : 30.000 » = » 6 »

Senelik artın : 37.000 ağaç servetinin % 39.3 ü kadar hektarda 2.6 metre küp

(1) Heske, F.: Akten und Berichte in der Dokumentation der Bundesforschungsanstalt für Forst und Holzwirtschaft, 1955.

İbrelilerde	:	27.000 m ³ .	=	% 39 hektarda 3 m ³ .
Yapraklılarda	:	10.000 »	=	% 40 » 2 »
Kesim etası	:	15.000 »	=	hektarda 1.1 m ³ .
Hakikî faydalanma	:	9.000 »	=	Kesim etasının % 69'u
				artımın % 27 si.
Hakikî faydalanmanın	:	1.000 m ³ ü	=	% 11 ibreli ormanlar
	:	8.000 » »	=	% 89 yapraklı or-
				manlar
Faydalanmaların	:	5.000 » »	=	% 56 kullanacak odun
	:	4.000 » »	=	% 44 yakacak odun

İstatistik haricinde yapılan faydalanmalar 1.000 m³. (kullanacak odun) olarak bildirilmektedir.

b) **Ziraatçılık ve ormancılık** : Ormancılık politikasının, umumî topraktan faydalanmanın icaplarına uygun olarak düzenlenmesi icap eder. İsrail herhangi bir büyük toprak servetine sahip olmayan küçük bir memlekettir. Bu bakımdan memleketin hayatıyeti iktisaden, devamlılığın çerçevesi ve mevcut imkânlar dahilinde ziraate elverişli yerlerde son derece entansif olarak yapılan ziraatçılığa geniş ölçüde bağlıdır. İşte bu durum ve spesiel ekolojik ve şartlar altında ormanın, toprak ve rüzgâr koruması suculuk bakımından ön plânda kollektif bir fonksiyonu vardır. Bunun dışında dolayısıyla ham madde membaı olarak da hususî bir ehemmiyet taşır. Bu mühim hususları nazarı dikkate almadan ve ormancılıkla işbirliği tesis etmeden çalışan bir ziraat programı müessir olamaz.

Geçmiş zamanlarda gerek ziraat ve gerekse hayvancılık bakımından, ormanları geniş ölçüde tahrip eden primitif ve ekstansif bir topraktan faydalanma şekli vardı. Pek seyrek şekilde iskân edilmiş olan sakinler iktisadî bakımdan izole edilmiş bir hayata sahiptiler. Bunlar çok eski metodlarla gübresiz ve nadas suretile ziraat yaparlardı. Ormanlar aşırı kesim, göçebe ziraat ve otlatmalarla tahrip edilmiştir. Bunda Arapların da büyük rolü olmuştur. Bir baskında, Araplar, İsrail'de birçok ağaçlık sahaları, hattâ Kral Georg ormanlarını tahrip etmişlerdir (2). Eskiden İsrail ve Suriyenin tepelik yüksek kısımları ormanlarla kaplı olmasına hattâ Titus'un, memleketi birkaç yerde tahrip etmesine ve Birinci Dünya Savaşından hemen sonlarına kadar ormanın mevcut olmasına rağmen bugün ormanlar kelimesinin tam mânasile iz bırakmadan kaybolmuştur. Toprak birçok yerlerde taşınmış ve memleket kayalık bir harebeye dön-

(2) Zeitschrift für Weltforstwirtschaft. Junghans — 1936, Bd. IV. Heft 1, S. 461.

müştür (1). Bu itibarla ağaçlandırma, ziraat ve suculuk bakımından ormancılığın en önemli bir programını teşkil etmektedir.

c) **Ağaçlandırma** : İsrail'de eskidenberi sistematik bir şekilde ağaçlandırma yapılmaktadır. Ara harpleri esnasında manda hükümeti, gerek ormanların muhafazası ve gerekse ağaçlandırma bakımından faaliyette bulunmuştur. 1920 senesinde teşekkül eden Ziraat Vekâleti ormancılık işlerini idare etmeye başladı. 1939 senesinde 4 yüksek kademedeki müteşekkil bir ormancılık kısmını kuruldu. 1919 senesinde orman fidanlıkları tesis edildi. 1920 senesinde bir orman kanunu çıkarıldı ve 1926 senesinde tâdil edildi. Hükümet ormanların muhafazası, mera ve düzensiz faydalanmaların ıslâhı istikametinde ortaya yeni esaslar koydu. 1930 senesine kadar takriben 70.000 hektarlık orman muhafaza altına alındı. Genç ormanlar muhafaza ormanı olarak ayrıldı. Aynı zamanda 14 adet fidanlık tesis edildi. Bu fidanlıklardan en büyüğü Hedera yakınındaki İlanoth'da yer almaktadır. Bu fidanlık yılda 3 milyon fidan ve 10 milyon tohum istihsal eder. 1948 senesinden önce 35 yıllık bir devrede İsrail Hükümeti yardımlarla 5 milyon ağaç dikmiş 1948 den bu yana ise dünyanın her tarafında bulunan İsraililerin yapmış oldukları yardımlarla 16.188 hektarlık bir saha ağaçlandırılmıştır (2). Ağaçlandırmada en fazla kullanılan türler arasında, Pinus halepensis, Pinus pinea, Cupressus, muhtelif Akasya türleri, Eucaliptus, Kavak, Zeytin ve Ardıç sayılabilir. Ormanların muhafaza ve yeniden tesisi için cemiyetler teşekkül etti, Balfour - Hertzl - Einstein gibi meşhur mütefekkirler adına ormanlar tesis edildi. İsrail ormanı sevenler birliği, bu işlerle ilgili bir muhit kurarak birçok meslekî faaliyetlerde bulundu. Ağaç bayramları ihdas edildi.

İkinci Dünya Harbinden sonra İsrail Başvekili büyük bir ağaçlandırma faaliyetine teşebbüs etti. Buna göre ağaçlandırılabilir ve koruyucu rüzgâr şeritleri ile muhafazaya alınacak sahalara, 250.000 - 300.000 hektar tutuyordu. Gelecekteki ağaçlandırma politikasının esasları arasında bilhassa aşağıdaki hususlar nazarı dikkate alındı : Orman bakiyelerinin bulunduğu sahalara, dağlarda orman tahribatı neticesinde toprağın yıkanarak taşındığı yerler, Akdenizin orman için kötü iklim şartlarının hâkim olduğu kısımlar, bunun yanında gittikçe çoğalan nüfusun toprak ihtiyacı devamlı şekilde artmakta, kullanacak odun sarfiyatı buna paralel olarak yükselmekte, yakacak odun sarfiyatı petrol ve elektrikli ısıtma vasıtaları ile azalmaktadır. Toprakta faydalanmanın inkişafı ile, ahır hayvancılığı teessüs etmiş ve orman otlatması men edilmiştir. Orman köyleri di-

(1) Gauckler, K. : Vegetation und Flora des Karmel (Palästina), 522 m. das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer, 1946, S. 663-668.

(2) Urişyiva, Volume, 9, Number 3, S. 144. 1955.

ğer yakın şark rejyonundaki memleketlerden başka şekilde, ve ormana zarar vermiyecek surette yerleştirilmiştir.

Ağaçlandırma tekniği bakımından muhtelif rejyonlar ele alınmıştır, bunlar aşağıda sırasile görülecektir :

Kuzeydeki ve Kudüs civardaki orta dağlık rejyon : Bu kısımlar vasi kayalarla kaplı olup, vejetasyon örtüsü aşırı bir derecede tahrip edilmiştir, ekseriya dikenli ağaççıklar cılız bir yayılış gösterir, burada ziraat pahalı bir usul olan teraslama ve humuslu toprakların bu teraslar arasına dökülmesi şartile yapılabilir. Bu sahalar tamamen mutlak orman toprakları mefhumuna girer. Kudüs'ün batısı steril yapıda kırmızı kayalar-dan müteşekkil dağlarla çevrilidir. Bu manzara doğuya ve güney doğu istikametinde Lut gölüne kadar devam eder. Fakat bu müşküllere rağmen Pater Müller zamanında bu kısımlarda yapılan ağaçlandırmalarda muvaffak olunmuştur. Bet Tschala civarındaki zeytin, incir ormanları da bu havalide ağaçlandırmaların mümkün olabileceğini göstermektedir. Direkt olarak ağaçlandırma yapmak doğru değildir. Önce yetiştirme muhiti istekleri bakımından kanaatkâr olan türlerle toprağın tesbit edilmesi ve muhafazaya alınması, bilhassa ârızalı yerlerde teknik tedbirlerin icra edilmesi lâzımdır. Nisbeten daha az meyilli yamaçlarda teraslama yapılması ve toprakların erozyonla taşınmasına mâni olunması icap eder (5).

Küçük meşe fidanları direkt olarak dikilebilir, fakat başarı sağlıyabilmek için uzun zamana ihtiyaç vardır. Öncü ağaç türleri ile toprağın evvel emirde ıslâh edilmesi icap eder. Taşlık bir saha üzerinde humus tabakasının teşekkülünden başka, taşlar arasında ve altında bulunan humuslu topraktan istifade de aynı derecede mühimdir. Rutubet şartlarının gayri kâfi olduğu yerlerde su rezervuarlarının yapılması ormancılığın baş vuracağı tek ve mühim bir tedbirdir. Fidanlar kamyonlarla, katır ve merkeple taşınmaktadır. Taşlık sahaların ağaçlandırılmasında ön plânda bilhassa çam (*Pinus halepensis*, *Pinus bruttea*, *Pinus maritima*) şiddetle erozyona maruz kalmış kalkerli sahalarda *Pinus halepensis*, (meselâ Balfour ormanında bu ağaç türü kısa zamanda humus tabakası teşekkülünde mühim bir rol oynamıştır (6). Servinin muhtelif türleri (*Cupressus sempervirens*, *Cupressas arizonica*), yağışların çok kötü olmadığı yerlerde *Cedrus libani*, Akdeniz çam türleri, Göknar, Afrika akasya türleri, Senegal akasyası iyi inkişaf göstermektedir. Zeytin, incir (*Ficus corrica*), meşe (*Quercus sessiliflora*, *Quercus pedunculata*) fazla su ve iyi toprak-

(5) Zeitschrift f. Weltforstwirtschaft. 1936, Bd. IV. Heft 1. S. 69-70 Junghans.

(6) Pamay, B. : İsrail'de yapılan ağaçlandırmalar ve ormancılık araştırmaları. İ. Ü. Or. Fak. Dergisi. Seri : B, Cilt IV. sayı : II, 1954. S. 97.

lar ister, bundan başka ağaçlandırmalarda 15 meşe türü kullanılmaktadır. Dut toprak bakımından, Kavak, Akça ve Çınar da rutubet bakımından istekleri yüksek olan türlerdir.

İsrail ve Ürdün sahil kısımlarındaki ova ve vadiler : Bu sahalar en münbit ziraat kısımları teşkil etmektedir. Ormanların, burada ziraatle yakinen ilgili olması sebebiyle kollektif âmillerin taşıyıcısı şeklinde müta-lâa edilmesi icap eder. Bilhassa eksibe ve bataklıkların ağaçlandırılması koruyucu rüzgâr şeritlerinin tesisi ön plânda gelmektedir. Bu maksatlar için *Acacia cyanophylla*, *Okalıptüs*, *Pinus pinea*, *Pinus halepensis* ve *Servi* kullanılmaktadır. Marako'da aynı şartlar altında *Arocaria exelsa* ile iyi neticeler alınmıştır. Eksibelere karşı *Acacia cyanophylla* ile çok kıymetli neticeler alınmıştır.

Gerek sahil kısımlarında gerekse Ürdün vadisindeki bataklıkların ağaçlandırılmasında bilhassa *Okalıptüs* (*Eucalyptus rostrata*) iyi bir intibak kabiliyeti göstermiştir. Odun teknolojisi bakımından diğer *Okalıptüs* türleri de tercih edilebilir. Bu şekilde yapılan ağaçlandırmalar suculuk tekniği bakımından da tamamlayıcı bir tedbirdir. Bu istikamette Kavak, Kokar ağaç, Dışbudak, *Melia*, *Celtis*, Çınar, *Bambus* da kullanılmaktadır. Koruyucu rüzgâr şeritlerinden müteşekkil bir sistemin tesisi diğer yakın şark memleketlerinde olduğu gibi İsrail için de büyük bir ehemmiyet ifade eder. Sahilde yapılacak koruyucu rüzgâr şeritlerinden başka, yollar boyunda, ve tarla kenarlarında ana ve tâli rüzgâr şeritlerinin tesisi de lüzumludur. İsrail köylüsü alışkanlığın bir neticesi olarak tarla ve portakal bahçelerinin etrafını bu şekil çitlerle çevirdiğinden, koruyucu rüzgâr şeritlerinin tesisi de bu bakımdan kolaylıkla yapılmaktadır. *Okalıptüs*, *Servi*, Çam türleri, *Kasuarina*, *Grevillea* v.s. bu maksat için kullanılmaktadır. Burada yalnız muhite intibak ve yalnız muhafaza değil, aynı zamanda köylünün odun, meyve, debagat maddesi, hayvan yemi v.s. gibi ihtiyaçları da düşünülür.

Dik yamaçlarda erozyona karşı muhafaza maksadile teraslar üzerinde yapılan ağaçlandırmalar çok büyük bir kıymet ifa etmektedir. Bu ağaçlandırmalarda *Pistacia atlantica*, *Acacia cyanophylla*, *Tetraclinis articulata*, *Servi*, *Chamerops* palmyeleri, *Agave* v.s. tecrübe edilmektedir. Vadi ve hafif meyilli yamaçlarda, toprak ve rutubete göre, *Okalıptüs*, *Dalbergia*, *Casuarina* v.s. kullanılabilir (?).

Necef gölünde yapılan ağaçlandırmalar : Çöl sahalarının başarılı bir şekilde sulanmasından sonra ağaçlandırmalar da kolaylaşmıştır. Koru-

(?) Zeitschrift für Weltforstwirtschaft. 1952, Bd. 15, H. 2., S. 73.

yucu rüzgâr şeritleri buharlanmayı azaltır ve sakinlerin odun ve tâli ihtiyaçlarını karşılar.

Halihazır çöl ve yarı çöl sahalarda, serpili bir şekilde ağaçlamalar taban suyuna erişilebilen yerlerde yapılmaktadır. Geniş sahalarda orman tesis etmek mümkün ve iktisadî değildir. Dağınık ve münferit şekilde yapılacak ağaçlandırmalar da ancak sulama ile mümkün ve iktisadî olur.

Akdeniz'e doğru kuzey batı yamaçlarında, eskiden olduğu gibi kısmen koruyucu rüzgâr şeridi tesis edilmiş ve bu suretle bir muhafaza sahasının teminine çalışılmıştır. Köklerin taban suyuna erişmesiyle sulamaya son verilebilir. Bu ağaçlandırmalarda Akdeniz'in xerofit ve yerine göre Okaliptüs türleri kullanılabilir (*). Doğu mailelerinde şartlar daha kötüdür. Dağlarda uygun bir ağaçlandırma tekniği ile Pistacia atlantica, Amygdalus ve diğer yarı çöl türleri yetişebilmektedir. Kuzey Afrika'da sellüloz ham maddesi için yetiştirilen, alfa otu sahaları da tavsiye edilebilir.

İlmi araştırmalar : İsrail'de bilhassa ağaçlandırma vazifesini üzerine alan bir ormancılık araştırma istasyonu kurulmuştur. Bu istasyonda yapılan, bütün yakın şark rejyonu ve doğu Akdeniz memleketlerini ilgilendiren mühim araştırmalar arasında aşağıdaki meseleler yer almaktadır. Fidanlıkların tesisi, toprağın işlenmesi, tohum, fidan, tür seçimi gençlik bakımı v.s. bundan başka mevcut ormanların ıslâhı, bunlar arasında bilhassa Quercus calliprinos, Pinus halepensis ormanları yer almaktadır. Ekseriyeti teşkil eden düşük kıymetteki meşe meşçereleri kıymet ağacının tesisi istikametinde bir bakımı icap ettirmektedir. Saf Quercus itapurensis meşçereleri debagat maddesi bakımından bir kıymet ifade ettiğinden hususî bakıma ihtiyaç gösterir. Narenciye sevki için ambalaj sandığı, basit mobilya, inşaatta kullanılan direk gibi ihtiyaçlar memleketteki ormanlardan temin edilmekte, kullanacak odunun büyük bir kısmı Halep çamı ve Okaliptüs ormanlarından karşılanmaktadır. İsrail'de sellüloz, kâğıt, dabagat maddesi, lif levha gibi (°) kimyevî odun sanayii gelecek için büyük bir ümit vadetmektedir. Bütün bu çalışmaların dışında, İsrail'de ayrıca bir toprak erozyonu tecrübe istasyonu kurulmuş olup bu istasyon memleketteki toprak muhafazası problemleri ile plânlı bir şekilde meşgul olmaktadır (10).

d) **Memlekette intişar eden ağaç türleri :** Quercus lusitania : İsrail'in kuzey kısımlarında daima yeşil bir ağaç türü olarak yer alır, iyi

(*) Unasylya : Vol 12, Nr. 3, S. 151. 1958.

(°) Unasylya : Vol 11, Nr. 3, 1957. S. 147.

(10) Soil Conservation in Israel, Journal of Soil and Water Conservation, Volume 14, Nr. 1, S. 26-29, 1959.

topraklar üzerinde ve yağışların müsait olduğu yerlerde iyi inkişaf gösterir. Odunu, ev inşaatında, ziraat âletleri yapımında, yakacak odun ve odun kömürü olarak kullanılır.

Quercus coccifera : Hebron civarındaki fakir topraklar ve taşlık sahalar üzerinde yayılış gösterir. Küçük kümeler halinde olup, odunu ince ve serttir, yerli pulluk imâlinde kullanılır, kök kabukları debagatta kıymetlendirilir.

Ceratonia siliqua : Dağ yamaçlarındaki çok fakir topraklar üzerinde intişar eder. Odunu sert ve ağır olup yapı ve yakacak odunu olarak kullanılır. Meyvesi köylerde hayvan yemi olarak sarfedildiği gibi ihraç da edilir. Meyvesinden alkol ve şeker istihsal edilir.

Pistacia terepintus : Orta büyüklükte bir gövdeye sahip olup, odunu koyu ağır serttir. Meyvesi terebentin yağı verir, odunun öz kısmı boya ve debagatta kullanılır.

Tamarix articulata : Daha ziyade sahil kısımlarındaki kumulların tahkimi için aranılan bir türdür.

Pistacia lentiscus : Dağ ormanlarında toprağı tesbit eden bir tür olarak görünür. Kazılarak çıkarılan kökleri yakacak odun olarak kullanılır.

Crataegus azarolus : Meyveleri yenebilir, ekseriya tepelik sahalar da yayılış gösterir.

Laurus nobilis : Dağlık kısımlarda bulunur, odunu koyu kahve rengi, sert ve dayanıklıdır.

Styrax offizinalis : Doğuda intişar eder, yakacak odun olarak, meyveleri de balıkları zehirlenmede kullanılır.

Cercis siliquastrum : Gül rengi güzel çiçekleriyle dağlarda görünür. Yakacak odun şeklinde kullanılır.

Zeytin türleri : Yabani zeytinlikler muayyen sahalarda intişar etmekte olup, küçük ince uzun yaprakları vardır. Meyveleri yenmez, aşılacak suretile kültüre edilebilir. Zeytin İsrail için büyük iktisadî kıymeti olan bir kültür ağacıdır : Esas vatanının Suriye olduğu söylenir. Trablusgarp civarında ve Beyrut'un güney kısımlarında yabani halde geniş zeytin ormanları intişar eder. İsrail'de Hebron Bethlehem, Kudüs, Koloniye, Ramle ve Nablus civarında imar edilmiş ve teraslanmış geniş zeytinliklere rastlanmaktadır (1).

(1) Schmidt Walter : Aufforstungsmöglichkeit der Steinwüste «Juda» Zeitschrift f. Weltforstwirtschaft. Bd. IV, Heft 12, 1936. S. 895-898.

Arbutus andrachne : Küçük bir boya sahip olup gövde kabukları kırmızıdır, meyveleri yenebilir.

Kavak : Yerli birçok türleri vardır. *Populus euphratica* yabancı olarak Ürdün vadisinde yetişir.

Zizyphus vulgaris ve Zizyphus spina : Kurak bazalt toprakları üzerinde yetişir. Tahripten uzak kaldığı müddetçe, soluk kırmızı odunu mobilyacılıkta kullanılır. Aşlanmak suretile kültüre edilebilir. Bu tür ortalama ve aşırı kesimlerle degrade olmuş çalılık manzarası andırır.

Balanides aegyptiaca : Ürdün vadisinde, met husule gelen yerlerin üst kısımlarındaki kurak sahalarda intişar eder. Çekirdekleri zakkum yağı verir. Sudan'da da yerli bir tür olarak yayılış gösterir.

Ficus sycomorus : Sahil boyunca, bahçelerdeki kumlu topraklar üzerinde yayılış gösterir. Odunu, taşıyıcı kiriş ve su çarkları imâlinde kullanılır.

Glyeorrhiza glabra : Umumiyetle Ürdün vadisinde intişar eder. Köklerinden bir nev'i üsare verir.

Pinus halepensis : Ağaçlandırmalarda kullanılan mühim bir türdür. Süratli tecessüm gösterir, kısa bir süre sonra meşçere teşkil eder. Kuraklığa mütehammildir, en fakir kireçli topraklarda bile yetişir. Yumuşak odunu vardır, reçine ve terebantın bakımından da kıymetli bir türdür.

Pinus pinea : Fakir yetişme muhitlerindeki ağaçlandırmalar için uygun bir ağaç türüdür. *Pinus halepensis*'e nisbetle yavaş büyür, tohumla yetiştirilmesi daha uygun olur. Tohumları yenir, odunu sert ve dayanıklıdır.

POLİNOLOJİNİN TAVSİF VE SINIFLANDIRMAYA HİZMETİ

Yazan :

Dr. Burhan AYTUĞ

Bitki sistematisyenlerinin tavsif ve tasnifte faydalandıkları esaslar sadece morfolojik karakterler olduğu takdirde, bazan yanlış yollara gidilebiliyor. Zira morfolojik karakterlerin dış muhit faktörlerine tâbi olarak, diğer karakterlere nisbeten, çok daha fazla değişebildiği malûmdur. Bu cümleden olarak, polenlerin morfolojisi de kolayca değişmeyen, hatâ sabit diyebileceğimiz karakterlerden olarak zikredilebilir.

Abies Nordmanniana Spach'i yetiştirme kesiminde yakinen tetkik ederken (1957), onun iğne yapraklarının şekli ve dizilişi, taze sürgünlerinin tüylü veya tüysüz oluşu, tomurecuklarının belirli bir şekilde reçine tabakası ile örtülü olup olmadığı, ferdin genel olarak dış görünüşü gibi vasıflarının ve bilhassa iğne yaprak ve kozalak ebatlarının çok değişmekte olduğunu müşahede etmiştik. Aynı mevkide bulunan bir türe mensup iki ayrı ferdin morfolojileri arasında hemen hemen zıt denebilecek vasıflar tesbit etmiştik. İşte bu sebepledir ki, tavsif ve klasifikasyonda hangi morfolojik karakterlerin, ne şekilde tetkik edilmesi gerektiği kanaatimizi belirttik (B. Aytuğ, 1958). Bilhassa *Abies* cinsi için, iki türün yetiştirme kesimlerinin hiç bir zaman müşterek olamayacağına ve kesin sınırlarla birbirinden tecrit edilmiş bulunduğu (Mattfeld, 1925) bir kere daha işaret ederek, yetiştirme kesimlerinin teşhiste çok büyük rol oynayacağını belirttik.

Paris'te «Muséum National d'Histoire Naturelle» in herbaryumunda bir kısım *Gymnospermae* örnekleri üzerinde çalışmak imkânına sahip olduğum günlerde, çok eskiden, ilgili botanistler tarafından temin edilen bir çok nümuneyi yakinen tetkik etmem mümkün oldu. Bugün tanıdığımız türlerden bir veya birçoğunu ilk defa bulan, tavsif eden ve isim-

lendiren müelliflerin etüd ettiği aynı nümuneler üzerinde çalışmak, benim üzerimde tarifi kolay olmayacak tesirler yarattı; onları büyük bir haz ve iştiyâk ile inceledim.

Meselâ 1892 de P. Sintenis tarafından bizzat temin edilen bir Gökmar nümunesi, Prof. Koehne tarafından *Abies Nordmanniana* Stev. olarak teşhis edilmiş. Herbaryumda mevcut üç ayrı nümunedede de iğne yaprak uçları az çok girintili, taze sürgünler tüsüz, tomurcuklar gözle görülür bir reçine tabakası ile örtülü değil, kozolaklarda dış karpeller bâriz olarak uzun. Nümunenin alındığı mahal ise «Paphlagonia, Wilajet Kastambuli (Giaurdagh)ü. Gerek nümuneler üzerinde görülen bu morfolojik vasıflar ve gerekse yetiştirme muhiti itibarile bunların *A. Nordmanniana* değil, *Abies Bornmülleriana* Mattf. olacağı kanaatimi de bu vesile ile belirtmek yerinde olacaktır zannedirim.

Muhtelif müellifler tavsif ve klasifikasyonda morfolojik esaslardan başka, aynı zamanda, diğer vasıfları da (Jeffrey (anatomi), Gausson (umumî etüd), Buchholz, Johansen (embriyoloji), Van Campo (polen), Doyle (polinizasyon), DeFerre (ontogeni), Flous (umumî etüd), Doak, Gothan (ramifikasyon), Greguss (odun anatomisi), Penhallow (umumî etüd...) etüd ederek tekâmül derecelerine göre sınıflandırmışlardır (De Ferre, 1958).

Gene Museum'un herbaryumunda gördüğüm ve çok ilgilendiğim bir diğer Gökmar nümunesinden bahsedeceğim : 1883 de bizzat Ascherson tarafından temin edilen *Abies Equi Trojani* örneği, uçları bâriz olarak sivri iğne yaprakları ve tamamen tüsüz taze sürgünleri havi bulunuyor; bu sebeple olacak ki, ilk tavsif edildiğinden beri iğne yaprakları için «sivri uçlu»dur denilegelmiş. Muhtelif tarihlerde bu türü yetiştirme kesiminde yakinen tetkik ederken, iğne yapraklarının, ağacın tepe kısmı hariç (ışık yaprakları), diğer kısımlarında sivri uçlu değil, bilâkis, girinti uçlu olduğunu müşahede ettik. (Bu hususa nazari dikkati çekmeği, bilvesile uygun bulduk). Bazı morfolojik vasıfları sebebiyle bu türün *Abies cephalonica* X *Abies Bornmülleriana*'nın melezi veya bir geçit formu olabileceği muhtelif müelliflerin (Bornmüller, Guinier, Maire, Flous) noktaî nazarlarını teşkil etmiştir. F. Flous (1936, Classification et Evolution d'un groupe d'Abietinées. p : 74-75) aşağıdaki esasları veriyor ve *A. cephalonica* X *A. Bornmülleriana*'nın bir melezi olabileceği kanaatini belirtiyor. Ebeveynlerinden almış olduğu vasıfları, onlara izafeten parantez içerisinde (c) ve (B) olarak işaret ediyor.

Gölge yaprakları... Orta uzunlukta (c).
 Üst yüzde birkaç stoma.
 Sivri uçlu (c).
 Hemen hemen iki sıralı bir kuruluş.
 Kesit çok kalın değil.
 Alt epiderm çok sıralı (c).
 Reçine kanalı «marginal» (c).

Işık yaprakları... Bazı stomaları havi.
 Sivri uçlu.
 Alt epiderm çok sıralı (c).
 Reçine kanalı «central» (B).

Dallar (sürgünler). Tüysüz (c).
 Kozalak... Kâfi derecede büyük

Karpelin iç pulları geniş açı yapar (cuneiforme).

Kanat veya kulakçıklar küçük.

Brahte (dış pul) uzun.

Abies Equi Trojani'nin bütün diğer Gökmar türlerinden farklı olan sürgünlerinin kuruluşu ve önemli anatomik farkları (B. Aytuğ, 1958) sebebiyle müstakil bir tür olarak etüd edilmesi gerektiğini belirtmekle beraber, bu türün hakikaten bir melez olup olmadığını, üzerinde çalışmakta olduğumuz polen araştırmaları ortaya koyacaktır. İşte tavsif ve sistematikte polen mevzuunun bu büyük hizmeti kendiliğinden açıklanmış bulunuyor. Bu mevzuda bizleri tatmin edebilecek mükemmel bir misâl Van Campo - Duplan'ın son çalışmalarından birisidir (1955; Quelques pollens d'hybrides d'Abietacées).

Van Campo - Duplan (Madame M.), 1867-tarihinde M. de Vilmorin tarafından Arboretum Verrières - le - Buisson'da sun'i olarak elde edilen *A. pinsapo* X *A. cephalonica* melezi *Abies Vilmorini* Mast. nin (J. Pourtet ve Ph. Duchaufour, 1944) polenlerini yakinen etüd ediyor; muhtelif şekil ve yapıda polenler olduğunu belirtiyor. Önce Pinaceae familyası mensuplarının büyük bir kısmının (*Abies*, *Cedrus*, *Keteleeria*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudolarix*) polenlerinin baloncukları havi olduğunu, bu gibi polenlerin çok uzaklara kadar ulaşarak orada melezler yapabileceğini; buna mukabil, aynı familya mensuplarından olan *Larix* ve *Pseudotsuga* polenlerinde bu baloncukların bulunmadığını ifade ediyor. Sonra Coniferae'lerin ataları olan Cordaitinae'lerin polenlerinin etrafında çepe çevre büyük bir hava kesesi bulunduğuna ve Trias'ta görülmeğe başlayan Coniferae'ler

polenlerinde iki adet baloncuklu ihtiva ettikleri cihetle, hava keseciğinden baloncuklara doğru bu gelişmenin bir tekâmül hâdisesi olduğuna işaret ediyor. Diğer taraftan, Pseudotsuga polenlerinde görülen muntazam bir «exine» ile diğer cinslerde zikredilen bu iki baloncuk arasında evvelce bir münasebet bulunamamış olduğunu açıklıyor. Nihayet, Abies Vilmorini polenlerinde müşahede etmiş olduğu muhtelif formları mikrofotograflarla izah ediyor. A. Vilmorini polenlerinin bir kısmının hava keseciği, bir kısmının iki adet baloncuk, diğer bir kısmının ise tamamen düz bir «exine» ihtiva ettiğini; yani sâf polenler olmadığını ortaya koyuyor.

Fotoğraflar : 1 ve 2) Hava kesecikleri ile polenler. 3) «Calotte» ü oldukça kalın olan, takriben normal yapıda bir polen. 4) Polenin distal

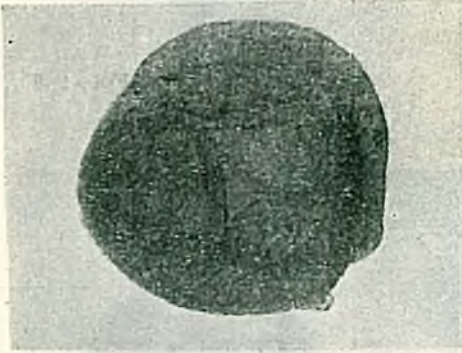


Foto : 1



Foto : 2

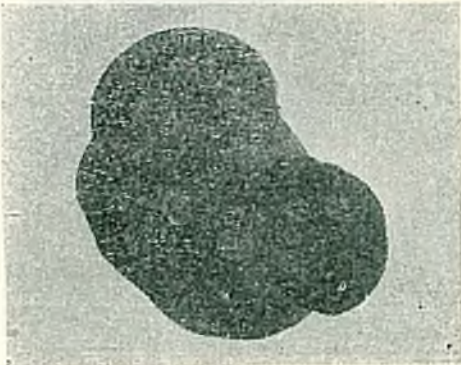


Foto : 3

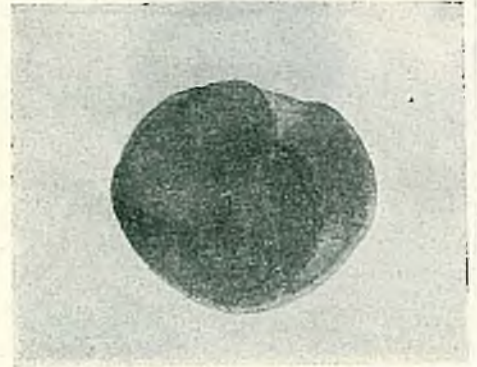


Foto : 4

kısmına doğru bâriz olarak inhiraf eden üç baloncuk. 5) Bir tetrad. Alt taraftaki iki polen normal gibi görülüyorsa da eb'at itibarile normalden daha küçüktür. Üstteki iki polen ise, inkişaf etmemiştir. 6) İki baloncunun bölünme tarzı. 7) Bölünme suretile «calotte» un redüksiyon tarzı. 8) Ba-

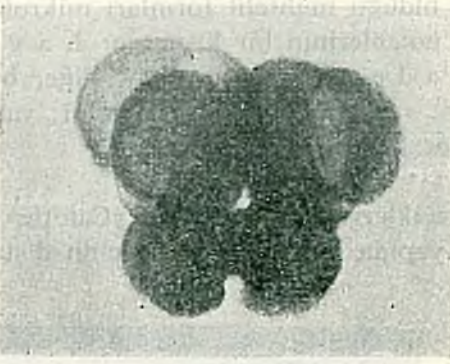


Foto : 5



Foto : 6

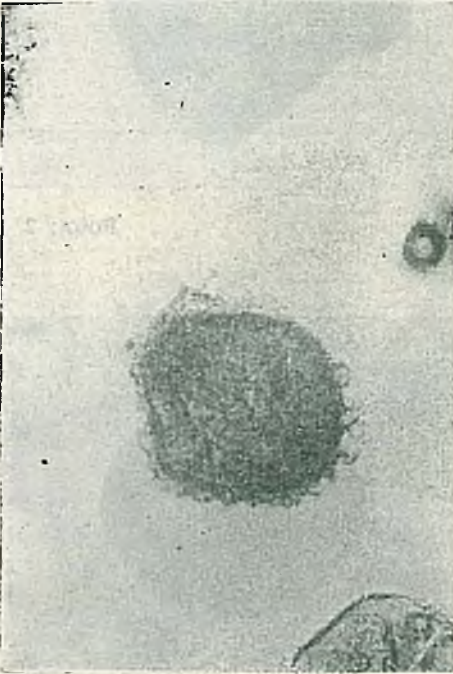


Foto : 7

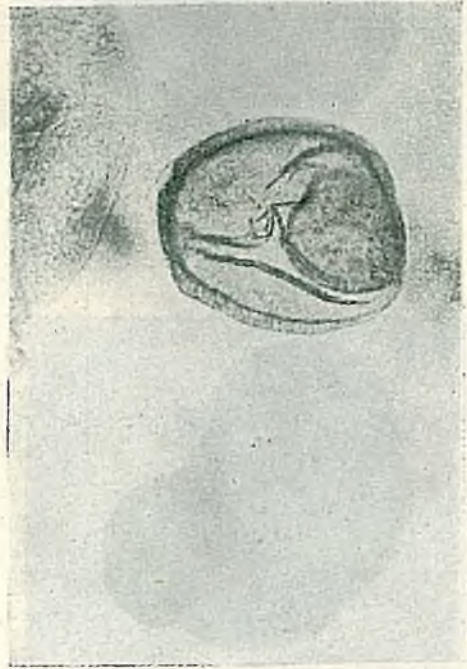


Foto : 8

loncukları küçülmüş ve «calotte» u «subspherique» bir polen. 9) «Sphérique» tipe doğru giden ve hava keseciği bulunmayan bir polen. 10) «Exi-

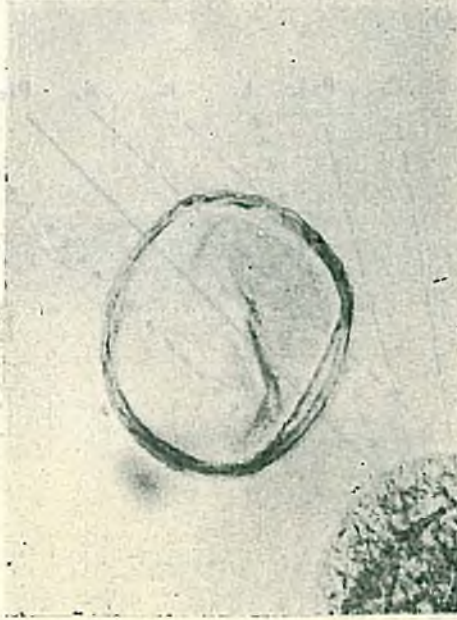


Foto : 9

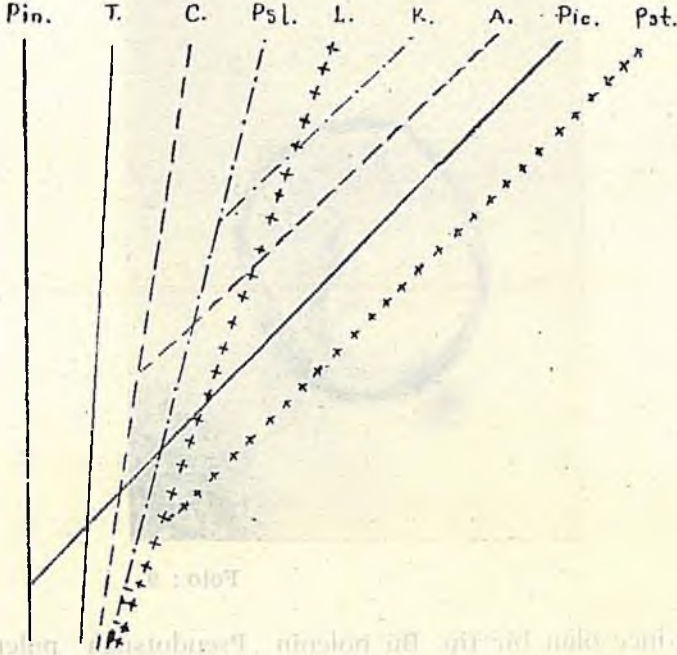
ne» i düz ve ince olan bir tip. Bu polenin Pseudotsuga polenleri gibi «spherique» olması icab ederdi ; fakat preparat hazırlanırken, «acetolyse» safhasında polen örselenmiş ve katlar yapmıştır.



Foto : 10

Polenlere ait bu fotoğrafların hepsi aynı büyütme ile takdim olunuyor (× 370).

De Ferre ise Flous tarafından yapılan ve daha sonra De Ferre ve Gaussen (1945) ve nihayet Van Campo (1949) tarafından üzerinde değişiklikler yapılan bir tekâmül tablosu veriyor (1958, Problemes actuels relatifs aux Coniferes).



Bu tablonun tetkikinden Cordaitinae'lerden gelişen Coniferae'ler ve hususile Pinaceae familyası mensuplarının, polenleri itibarile de nasıl bir klasifikasyona tâbî tutuldukları anlaşılmaktadır.

FAYDALANILAN ESERLER

- Aytuğ, B.** : 1958; Türkiye Gökna (Abies Tourn.) türleri üzerinde morfolojik eserler ve anatomik araştırmalar. (İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi; C: Sa: se:).
- Campo-Duplan, M. Van.** : 1950; Recherches sur la phylogenie des Abiétinées d'après leurs grains de pollen. (Thèse Fac. Sci. de Toulouse; Trav. du lab. fores. de Toulouse. T. II, Vol. IV Art. 1).
- Campo-Duplan, M. Van.** : 1954; Considerations générales sur les caracteres des pollens et des spores et sur leur diagnose. (Bull. Soc. bot. fr. T. 101 Nos. 5-6).

ORMANCILIK VE SU TEMİNİ¹⁾

Yazan :

J. D. Ovington, B. Sc., Ph. D.

Merlewood, Tabiatı Koruma Araştırma İstasyonu
Grange — Over — Sands

Çeviren :

Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU

Geçmişte tabii orman örtüsünün kaldırılması neticesi olarak, bugün Birleşik Krallıkta arazi sathının %5 den daha azı verimli ormanlarla kaplıdır. Bir odun rezervasyonuna olan ihtiyaç umumiyetle kabul edilmiş olduğundan, son çeyrek asır zarfında gerek özel orman sahipleri ve gerekse Ormancılık Komisyonunca (Forestry Commission) bir çok yeni ağaçlandırma plânlarının yapılmasına teşebbüs edilmiştir. Bu ormanlar evveleminde yüksek rejijyonlarda ve verimsiz topraklar üzerinde tesis edilmiştir. Çünkü daha iyi topraklar üzerinde zirai istihsali devam ettirmek esası kabul edilmiştir. Çok ekstensif sahalar ağaçlandırılmış ve ağaçlar, bilhassa ekzotik türler, sık bir durumda yetiştirilmişlerdir. Yamaçlardaki çayırık veya çalılık arazinin tekrar ormana çevrilmesi arazi amenajmanında esaslı bir değişikliği icap ettirmiş ve bu değişikliklerin neticesi olarak araziden faydalanma şartlarında daha temkinli olmak lâzım gelmiştir. Geçmişte ormansızlaştırılan yüksek rejijyonlardan meskûn yerler için dinlenme, spor, otlatma ve su toplama zeminleri olarak istifade edilmiştir. Araziden odun istihsali için faydalanıldığı zamanlarda buralardan diğer bir çok maksatlar için istifadeye de devam edilebilir. Fakat ağaçlandırmalar, faydalanmanın bu tamamlayıcı şekillerinin nisbi kıymetlerini değiştirebilirler. Yapılan tecrübeler göstermiştirki, ormanlık arazinin su

¹⁾ The Times Science Review, Spring, 1957.

verimi diğer tip vejetasyon örtüsü ile kaplı olanlarından daha azdır. Bu itibarla su toplama zeminlerinin su verimi üzerine ağaçlandırmanın muhtemel aksi tesiri hususu büyük ilgi toplamıştır.

Halkın refahı için suyun yeter miktarda temini zarurî olup, mevcut su havzalarından elde edilmekte olan su miktarının emniyet altına alınması hususu ehemmiyet kazanmaktadır. Yıllık ortalama yağışın, yekûn su ihtiyacının takriben 50 katı olmasına rağmen, halihazır işletme şekliyle kurak senelerde su kıtlığı ile karşılaşılmaktadır. Maalesef yağışlar coğrafî olduğu gibi, mevsimler bakımından da pek gayri müsait bir dağılışı gös-



Resim : 1 — Terkedilmiş pamuk tarlalarında erozyon.
Piedmont Rejyonu, U. S. A.

termektedir. Ayrıca meskûn yerler ve endüstri merkezleri nisbeten kurak olan rejyonlarda kurulmuş olduklarından, yüksek arazide, su toplama maksadiyle büyük masraflarla su rezervuarları ve su yolları yapılmıştır ki, bu sayede buralarda elde edilecek fazla suyun depo edilerek icap ettiği takdirde başka yerlere tevzii mümkün olmaktadır. Zamanla endüstri

genişlediği için daha fazla sayıda ve daha büyük rezervuarların yapılması icap etmektedir.

Su ve orman arasında mevcut olan bu münasebetler kompleksinin kavramında, elde edilecek yekûn suyun miktarı, akıp giden su miktarının düzenlenmesi ve suyun keyfiyeti ve erozyon kontrolü de dahil bir çok faktörlerin hesaba katılması icap etmektedir. Bu faktörlerin nisbî önemiyetleri büyük ölçüde mahallî şartlarla değişmektedir. Meselâ su ile toprak erozyonu Kuzey Amerika'daki Piedmont rejyonunda ciddi bir problem teşkil etmekte olup (Resim 1), burada tatbik edilecek olan arazi işletmesi şekli, erozyonun genişlemesini önlemelidir. Seller Lynnmouth' da 1953 de olduğu gibi, yer yer yıkıcı neticeler vermiş olmakla beraber

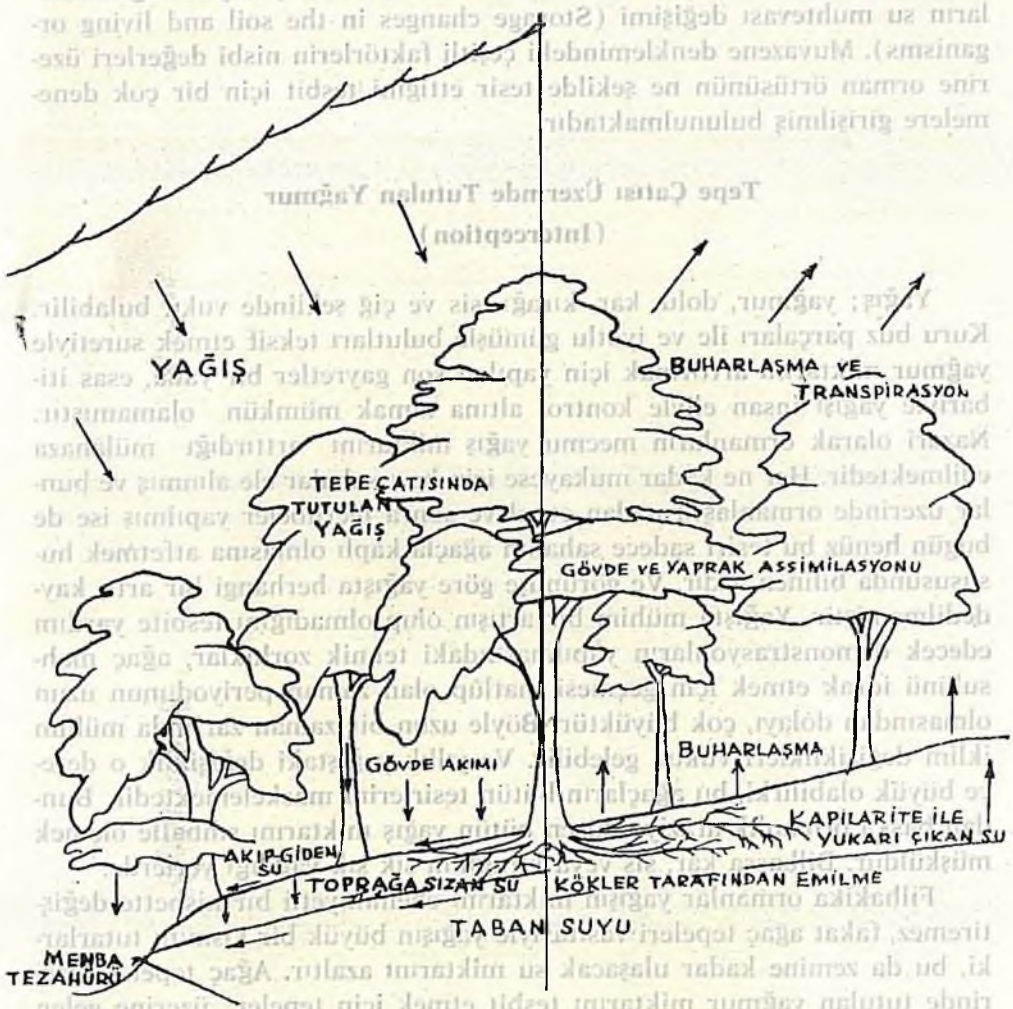


Resim : 2 — Sık çalılık sahada teşekkül etmiş bulunan erozyon oyuntusu. Pennines, İngiltere.

bereket versin ki erozyon ve su taşmaları Büyük Britanya'da pek mühim bir problem değildir. Su erozyonunun bir neticesi olan sık bir surette oyuntuların teşekkülü Britanya'da bazı yüksek rejyonların karakteristiğini teşkil etmektedir (Resim 2). Britanya dağlarından akan su, ister bu

dağlar ormanlık, ister ormansız olsun, umumiyetle iyi kalitededir. Britanya'da göz önünde tutulacak iki mühim faktör yıllık olarak temin edilecek suyun miktarı ve kurak periyotlar esnasındaki su verimidir.

Ormanlık arazinin, hidrolojik dolaşım içinde muhtelif yollarla suyun dağılmasını ve hareketini değiştirdiği bilinmektedir. (Resim 3): Orman-



Resim : 3 — Ormanlık arazide suyun dolaşımı.

lık arazide hidrolojik dolaşıma ait bazı görüşler mevcuttur. Muayyen bir periyot zarfında yağın yağmur ile zemin üstünde ve altında akan ve su muhtevası değişimleri arasında bir muvazene olması gerekir ve bu muvazene şöyle formüle edilebilir :

$$P = R + (E + T + I) \pm S$$

Bu ifade, bir su muvazenesi olarak Resim 2'deki diyagramla gösterilen hâdisenin neticesidir. Bu denklemde $P =$ Yağış (Precipitation), $R =$ Zeminin üstünde ve altında akıp giden su miktarı (Runoff), $E =$ Buharlaşma (Evaporation), $T =$ Terleme (Transpiration), $I =$ Tepe çatısında tutulan yağış (Interception) ve $S =$ Toprak ve yaşayan organizmaların su muhtevası değişimi (Storage changes in the soil and living organisms). Muvazene denklemindeki çeşitli faktörlerin nisbî değerleri üzerine orman örtüsünün ne şekilde tesir ettiğini tesbit için bir çok dene melere girişilmiş bulunmaktadır.

Tepe Çatısı Üzerinde Tutulan Yağmur (Interception)

Yağış; yağmur, dolu, kar, kırağı, sis ve çığ şeklinde vuku bulabilir. Kuru buz parçaları ile ve iyotlu gümüşle bulutları teksif etmek suretiyle yağmur miktarını arttırmak için yapılan son gayretler bir yana, esas itibariyle yağışı insan eliyle kontrol altına almak mümkün olamamıştır. Nazarî olarak ormanların mecmu yağış miktarını arttırdığı mülâhaza edilmektedir. Her ne kadar mukayese için bazı sahalar ele alınmış ve bunlar üzerinde ormanlaştırmadan evvel ve sonra tecrübeler yapılmış ise de bugün henüz bu tesiri sadece sahanın ağaçla kaplı olmasına atfetmek hususunda bilinen azdır. Ve görünüşe göre yağışta herhangi bir artış kaydedilmemiştir. Yağışta mühim bir artışın olup olmadığını tesbite yardım edecek demonstrasyonların yapılmasındaki teknik zorluklar, ağaç mahsulünü idrak etmek için geçmesi matlûp olan zaman periyodunun uzun olmasından dolayı, çok büyüktür. Böyle uzun bir zaman zarfında mühim iklim değişiklikleri vukua gelebilir. Ve yıllık yağıştaki değişiklik o derece büyük olabilirki, bu ağaçların bütün tesirlerini maskeleymektedir. Bundan başka ormanlık araziye düşen bütün yağış miktarını sıhhatle ölçmek müşküldür. Bilhassa kar, sis veya kırağının sık sık yağdığı yerlerde.

Filhakika ormanlar yağışın miktarını ehemmiyetli bir nisbette değiştiremez, fakat ağaç tepeleri vasıtasıyla yağışın büyük bir kısmını tutarlar ki, bu da zemine kadar ulaşacak su miktarını azaltır. Ağaç tepeleri üzerinde tutulan yağmur miktarını tesbit etmek için tepeler üzerine gelen ve orada tutulanla; zemine kadar ulaşan yağmur miktarını mukayese etmek maksadıyla ormanlık arazi ve bu araziye civar ormansız sahalarda müteaddit ve etraflı tecrübeler yapılmış bulunmaktadır. Ağaç tepeleri tarafından tutulan yağmurdan bir kısım buharlaşma yolu ile zemine ulaşmadan atmosfere dönmekte ve geriye kalan ise ya yapraklardan ve dallardan aşağıya damlamakta yahut dallar üzerinde ve dallar boyunca akarak gövde akımı (stem flow) olarak aşağıya inmektedir. Hafif sağanaklar

esnasında yağmurun fazla kısmı ağaç tepeleri üzerinde kalarak toprağa kadar gelmez; fakat şiddetli yağmurlarda ağaç tepelerinin hemen tamamen ıslanması neticesinde yağışın az bir kısmı orada kalır. Binnetice ormanlık arazide, Interception'dan sonra toprağa erişen su, vâki olan yağmurlar bir kaç şiddetli sağanak yerine, bir çok hafif sağanaklar şeklinde düşecek olursa en azdır. Aynı zamanda ağaç türü ile de ilgili olan bu tesir umumiyetle ibreli ağaç ormanlarında mütebârizdir. Bu ormanlarda yağmur suyu ibrelerin arasındaki çok sayıda boşluklarda yakalanır. Halbuki yapraklı ağaç ormanlarında tepe çatısı, ibreli ağaç tepe çatısı kadar su tutma kabiliyetinde görünmemektedir. Bu keyfiyet yağmur damlalarının yayvan yapraklar üzerinde yaptığı harekete dayandırılmaktadır. Bir çok plantasyonlarda, gövdelerden aşağı akan yağmur suyu, düşen yağmurun %5'inden daha azı gibi küçük bir nisbette olmaktadır. Fakat asıl faal olan nisbet muhtelif ağaç türleri için değişmekte olup, kısmen ağaçların şekli ile sınırlanmaktadır. Bilhassa dallanma açısındaki özellikler gibi. Münferit vaziyette büyümüş bir ağaçta gövdeden aşağı akan su miktarı orman içinde büyüyen benzeri bir ağacın gövdesinden akan miktardan daha fazladır. Yağışın kar şeklinde olduğu zamanlarda, tepe çatısı üzerinde kalan miktar daha fazla olabilir. Kış yağışları olarak, yıllık yağışın mühim bir kısmının kar şeklinde olduğu rejyonlarda, ormanlar karın çok kere zemin seviyesine çok fazla miktarda ulaşabileceği şekilde ve az gölge ile seyrekleşmiş bulunmaktadırlar.

Orman zemine kadar gelen yağmur miktarını azalttıktan başka yağışın bir kısmının tepe çatısı üzerinde kalması neticesi olarak ormanlık arazide su zemin üzerinde gayri muntazam olarak dağılmaktadır. Yağmur damlaları tepe çatısı üzerinde toplanarak büyük damlalar halinde yere düşerler. Ve gövde boyunca akarak gövdelerin kaideleri etrafında toplanırlar. Suyun bu şekilde mahalli olarak tekâsüfî, kurak devrelerden sonra yağmur suyunun toprak içine sızacak miktarını belki arttırmaktadır.

Toprak üstünde biriken su miktarı, orman ölü örtüsü ve madenî toprağın geçirebileceği miktardan fazla olduğu zaman, su sathî olarak akmaktadır. Toprağın mesamiyeti üzerine ağaçlara tesir etmekte olup gövdeler boyunca akıp gelen suyun kökler istikametinde aşağı inmeğe devam ettiğine dair bazı emareler mevcuttur. Bu takdirde bu su kökler tarafından emilmeğe hazır bir duruma gelmektedir.

Orman topraklarında depo edilen su miktarı bütün sene boyunca değişmekte olup, buharlaşma ve terleme suretiyle su kayıpları (E + T + İ) fazla olduğu zaman en azdır. Ormanlık arazide ve mücavir ağaçsız sahalarda toprak rutubetinin mevsimlere tâbi olarak değişmesi bakımından

mukayeseler yapılmış ve mütebâriz farklar kaydedilmiştir. Toprak rutubetinde değişmeler çeşitli bir çok sebeplerden ileri gelmektedir. Şiddetli yağmurlar esnasında toprak su ile doymuş hale gelmekte, fakat toprağın suyu tutma kapasitesini aşan herhangi bir miktar, tedricen sızarak bilâhare membalarda veya derelerde tekrar görünmektedir. Kurak devrelerde bir miktar toprak rutubeti buharlaşmakta ve atmosfere geri gitmektedir. Orman örtüsü toprak sathında ışık tekâsüfünün, ısının ve rüzgâr hareketinin zayıflamasına sebep olmakta, toprakta buharlaşmayı geciktirmekte ve umumiyetle orman topraklarında buharlaşma sırf çayır vejetasyonu ile örtülü olan topraklardan daha az olmaktadır. Kezalik orman, buharlaşma şeklindeki kaybı, üstteki orman ölü örtüsü vasıtasıyla ve toprağın mâlik olduğu bazı hususiyetlerden dolayı, bilhassa toprağın rutubet muhtevası itibariyle, azaltmaktadır.

T e r i m e (Transpiration)

Ağaçlar geniş toprak kitleleri içine dağılmış bulunan mükemmel kök sistemleri sayesinde mühim miktarlarda toprak rutubetini almak kabiliyetindedirlerki, bu rutubet ya bitkilerce temessül edilir, yahut yapraklar tarafından transpire edilir. Yeni kesilmiş bir ağacın takriben 3/4 ağırlığı sudur. Fakat dikili bir ağacın ihtiva ettiği su miktarı, birim alana düşen yağmur (inç) olarak ifade edilecek olursa, nisbeten azdır. 55 yaşındaki bir İskoç çamı, Pinus silvestris, plantasyonunun su muhtevası takriben 1/3 inç miktarındaki yağmura eşittir. Bu itibarla ağaç içindeki suyun yıllık artış miktarı nisbeten mühim değildir ve ağaç kökleri tarafından alınan suyun fazla kısmı transpire edilir. Bitki fizyologları kontrollü laboratuvar şartları altında umumiyetle tohumdan yetişen fideler üzerinde ve dallarda transpirasyon miktarını ölçmüşlerdir. Buna göre muhtelif ağaç türleri için kaydedilen miktarların mühim nisbetlerde değiştiği görülmüştür. Fakat bu neticelerden, açık arazide hüküm süren şartlar altında, orman - su münasebetlerinin araştırılmasında faydalanılması kolay değildir. Bir ağaçtan kesilen bir dalın transpirasyon miktarı, henüz kesilmemiş olan ve bir orman çatısının henüz bir kısmını teşkil eden benzeri bir dalınkinden farklı olabilir. Ormanlık arazide emniyetli olmayan direkt transpirasyon ölçmeleri mevcuttur. Fakat umumiyetle su muvazenesindeki diğer faktörler ölçülmekte ve sonra transpirasyon hesap edilmektedir.

(I) - Her ne kadar suyun dolaşımı konusunda münferit etütler kıymet taşımakta iseler de, burada mühim olan husus, sistemi, orman arazisinin geniş sahaları için bir bütün olarak mütalâa etmektir. Bir çok farklı araş-

tırma metodları geliştirilmiştir. Fakat geniş ölçüdeki arazi araştırmalarında rastlanan zorluklardan dolayı, su muvazene eşitliği çok kere mühim nisbette basitleşmiş bulunmaktadır. Meselâ toprakta depolanmış su miktarını tâyin için herhangi bir tecrübe yapılmıyacak ve araştırma periyodu o şekilde seçilecektirki, onun başında ve sonunda toprağın su muhtevası değişmez olarak kabul edilebilecektir. Böylece tecrübe sahasında vukua gelen yağış, su temininin tek kaynağı olacaktır. Buna göre akıp giden su veya su verimi = yağış — buharlaşma ve terleme suretile vukua gelen kayıp olacaktır.

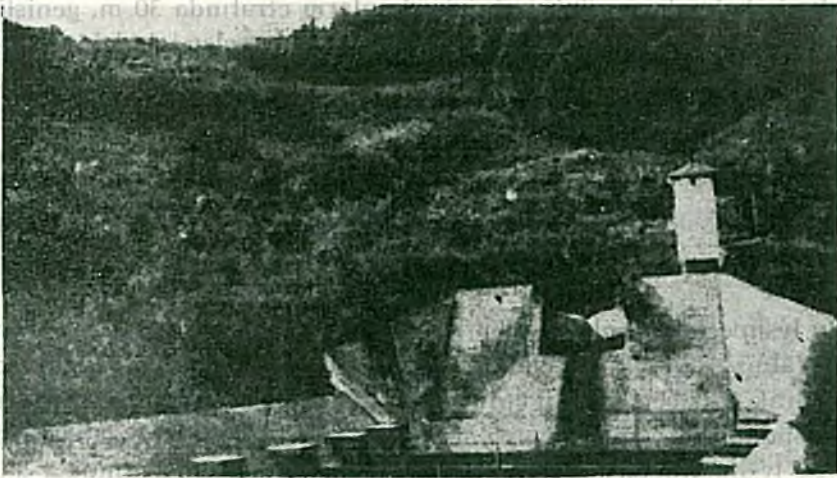
Farklı vejetasyon tipleri için komple su bütçeleri, bunları Lysimetre denilen açık kaplar içinde yetiştirme suretiyle hazırlanmaktadırki, bu kaplarda kaideye sızan su toplanır. Fakat orman bitkilerinin çapları dolayısıyla, lysimetre'ler ormanlık arazideki su münasebetlerinin araştırılmasında nadiren kullanılmıştır. Bununla beraber, bu maksat için 1940 ve 1941 senelerinde Hollanda'da Castricum'daki sahil eksibeleri sahasında dört büyük lysimetre yapılmıştır. Her bir lysimetre 625 m² genişliğinde ve 2,5 m. derinliğinde olup, yan cidarlar ve kaide betonarme yapılmıştır. Lysimetreler eksibe kumuyla doldurulmuş olup kum içinde süzülen su kaidedeki dren boruları içinden geçerek bir ölçme kabına boşalmaktadır. Lysimetrelerden biri vejetasyonsuz olarak muhafaza edilmiş, fakat diğer bir lysimetrede eksibe bitkilerinin tabii haleflerinin tutunmaları sağlanmış ve (*Hippophaë rhamnoides* L.) tedricen dominant vaziyete geçmiştir. Diğer iki lysimetre ağaçlandırılmıştır. Birinsine *pedunculata* meşesi, huş ve kızılgağaç olmak üzere sert ağaç karışığı, diğerine karaçam (*Pinus nigra*) dikilmiştir. Bu son iki lysimetrenin kum içinde izole bloklar halinde kalmalarını önlemek için, bunların etrafında 30 m. genişliğindeki arazi şeridinden her birisi, ait olduğu lysimetreler içindeki ağaç türleri ile ağaçlandırılmıştır. Bundan sonra sızan suya, yağışa, ağaç tepeleri üzerinde kalan miktara, buharlaşmaya ve diğer meteorolojik hususlara ait ölçmeler yapılmıştır.

Akıp Giden Su Ve Bitki Örtüsü (Runoff and cover)

Bu lysimetrelerle elde edilen ilk neticeler fevkalâde enteresan olmuşlardır. Yalnız eksibe kumu ile dolu lysimetrede sızan suyun miktarı, ortalama olarak takriben yağışın %70'ine bâliğ olmuştur. Bu miktar, lysimetre yapıldığındanberi hemen hemen sabit kalmıştır. Herne kadar başlangıçta diğer üç lysimetrede her birisinin yıllık su verimi %70 olmuşsa da, bu miktar sonradan azalmağa başlamıştır. Bütün vejetasyon tiplerinden en çok tesirli olanı çam olmuş ve çamla ağaçlandırılan lysimetrelerden akıp

giden su miktarı ağaçsız lysimetrelerinkinin takriben yarısına kadar düşmüştür. Akıp giden suyun azalmasıyla beraber tepe çatısında tutulan yağışın artması, ormanın tepe çatısı tamamlandııkça daha tesirli olmuş ve bir kere çamın tepe çatısı sıklaşınca yağışın takriben % 40'ı toprağa hiç bir zaman ulaşamaz olmuştur. Fakat lysimetrelerle elde edilen bu neticeler umumî olarak bütün arazi amenajmanı problemlerine teşmil edilemez. Çünkü burada kullanılan toprak, arazideki su toplama sahaları için tipik değildir. Ayrıca, lysimetrelerle elde edilen neticeler, beton kaide toprak rutubetinin tabii hareketini engellediği için, tenkid edilebilir.

Birleşik Amerika Orman Servisi, Coweeta'da Appalachian dağlarında 1934 de tesis edilmiş olan ormanların su münasebetleri üzerine kesif çalışmalar yapmaktadır. Burada tatbik edilmekte olan metodlar Castri-cum'dakinden çok farklıdır. Coweeta sahası, birbirinden dik sırtlarla ayrılmış olan bir çok küçük drenaj havzalarının mevcudiyeti dolayısıyla bu araştırmalar için seçilmiştir. Bir calibration (çaplanma) devresinden sonra, umumiyetle 6 sene kadar bir zaman, mevcut olan tabii orman örtüsünün altında yağış ve su havzalarındaki akış miktarları kayıt edilmiştir, sonra havzalardan her birisinin idaresi değiştirilmiş ve bu değişikliğin akan su üzerine olan tesiri tâyin edilmiştir. Akış her havzanın sonuna yerleştirilmiş olan ölçme seddesi vasıtasıyla ölçülmüştür. Seddedeki su seviyeleri otomatik olarak kaydedilmekte ve su, sedde üzerinde özel şekildedeki bir akış seksiyonundan akmaktadır. Bazı havzalarda su ile taşınan taşıntının miktarı çöktürme tanklarile tâyin edilmiştir (Resim 4). Küçük



Resim : 4 — Coweeta'da bir su toplama sahası. Sahanın ağaçları temizlenmiştir, sedde, ölçme kulübesi, toplanan sedimentin biriktiği depo.

havzaların idaresi çeşitli yollarla değiştirilmiştir: Takriben 33 acre'lik bir havzada tabii orman ve Rhododendron ve Lorbeer'den müteşekkil sık durumdaki alt tabaka uzaklaştırılmıştır. Ve sonradan husule gelen herhangi yeni haşebi bitki her yıl kesilmiştir. Bildirildiğine göre bu muamele, akıp gelen suyun derhal takriben %65 nisbetinde artmasına sebep olmuşturki, bu miktar 17 inç'lik bir yağmura tekabül eder. Diğer havzalarda ise orman, daha evvel olduğu gibi, traşlama kesimden sonra tabii tensile bırakılmıştır. Bunun üzerine su verimi derhal artmıştır. Fakat bu tesir, yeni bir orman örtüsü teşekkül ettiği zaman tedricen azalmağa başlamıştır. Diğer bir havzada sadece Lorbeer ve Rhododendron'dan mürekkep alt tabakanın kaldırılması, bidayette akıp giden su da bir yılda 3,6 inç'lik bir yağmura tekabül eden miktar kadar bir artma ile neticelenmiştir. Bir mecranın kenarındaki çalılar ve ağaçlar kesildiği zaman, akımda daha evvel kaydedilmiş olan günlük tahavvüller azalmıştır. Bu gibi araştırmaların neticelerinden anlaşılıyorki, Appalachians'da orman vejetasyonu akıp giden suyu azaltmaktadır.

Orman toprağı ve zemin vejetasyonu, evvelce yapıları muamelelerden ve vukua gelen az toprak erozyonundan ciddi surette müteesir olmamaktadır. Fakat arazi amenajmanının daha ziyade süratle değiştirildiği bir sırada mümessil su havzalarında toprak erozyonu geniş ölçüde artmaktadır. Meselâ bir havzada ağaçlar traşlama kesilmiş ve bu saha ziraat için kullanılmıştır: Kısmen mısır yetiştirmek kısmen de sığır otlatması için ayrılmış olan bu sahada gübreleme tatbik edilmesine rağmen mısır mahsulü iyi olmamış ve gelecek yıllar için tohum almağa bile kâfi gelmemiştir. Sığır için ikmâl yemleme de zarurî olmuştur. Evvelce tavsif edildiği gibi, havzalarda orman örtüsü kaldırıldığı zaman, su akışı artmakta fakat dağ ziraatinin daha feci tesirleri sathî olarak akan suların ve toprak erozyonunun yayılması şeklinde olmaktadır. Su akışının hidrografileri göstermektedirlerki, bu sabahlara ziraatin gelmesiyle havzalarda akan azgın sular %2,6'dan %4,5'e kadar artmaktadır. Ve bu keyfiyet yağışın başlamasından sonra azami akış yüksekliği ve süratine daha evvel erişilmesi ile ilgilidir. Bu muamelenin neticesi olarak, toprak kayıpları takriben senede 154 lb/acre'den 2.240 lb/acre'ye yükselmektedir. Coweeta'da ormanda otlatma, tomruk nakliyatı gibi diğer amenajman işlerinin tesirleri üzerine araştırmalar yapılmıştır. Ve çeşitli ağaç türlerinden oluşmuş düzenli ormanların su muvazenesi üzerine araştırmalar başlamıştır.

Coweeta'daki tecrübeler vasıtasıyla mümessil havzalar çeşitli muamelelerden evvel ve sonra veya hiç bir muamele yapılmadan bırakılmış olarak mukayese edilmiş ve topraktan çeşitli şekillerde faydalanmanın, su temini ve toprak erozyonu üzerine yaptığı tesiri bakımından kıymetli kayıtlar elde edilmiştir. Umumiyetle araştırmalar göstermiştirki, orman-

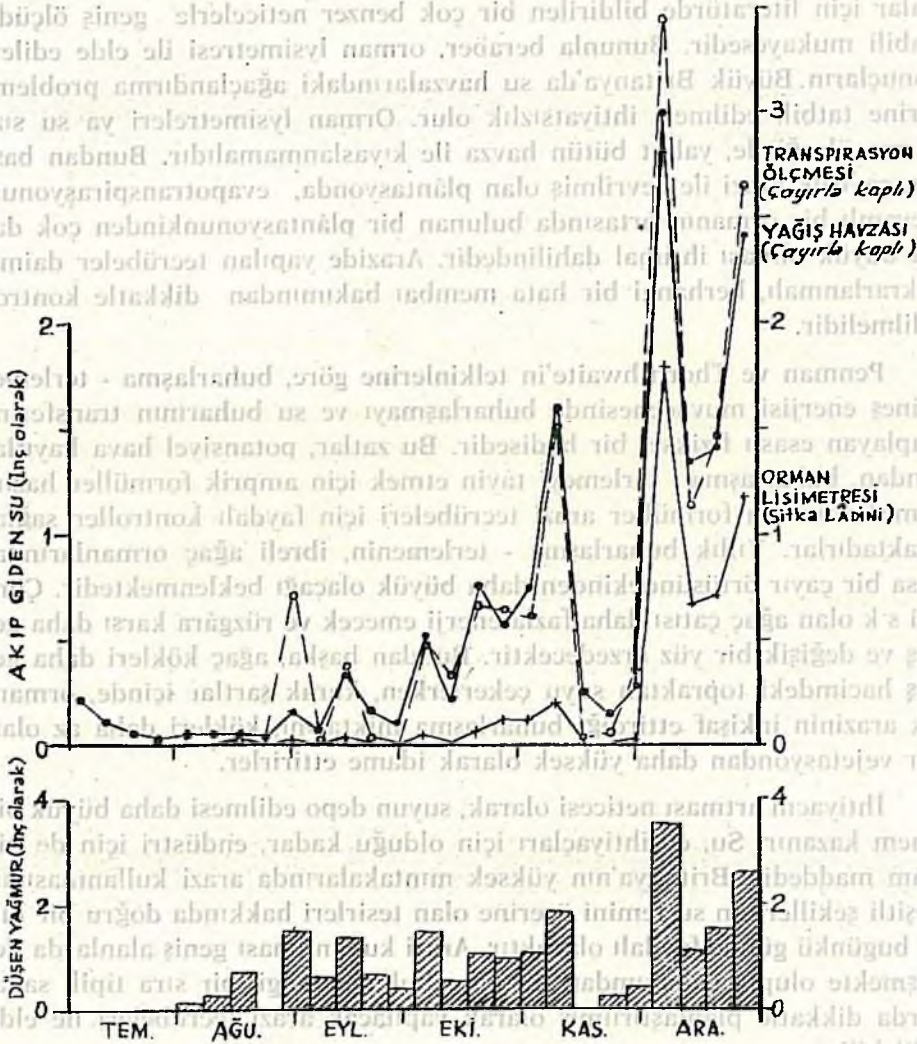
la kaplı havzalara düşen yekûn yağışın hemen yarısından fazlası, insan ihtiyaçlarını karşılamak için, aşağılara doğru akmaktadırlar. Görünüşe göre haşebî bir vejetasyonun mevcudiyeti, akıp gitmeyi hiç olmazsa kısa süreli olarak azaltmaktadır. Yapraklarını döken ağaç türlerinden oluşan bir çatının tuttuğu su, yaz ayları esnasında en fazladır.

Pennine Tecrübesi

Büyük Britanya'da ormanlık arazideki akışla, kabili mukayese alçak vejetasyonla örtülü diğer sahalardaki akışı mukayese için bir kaç teşebbüs yapılmıştır. Son defa Fylde Sular İdaresinin Baş Mühendisi F. Law, bir orman plantasyonunda su muvazenesini tâyin etmeyi Yorkshire Pennine'lerindeki bir su havzasında tecrübe etmiştir. Law, bu plantasyonu, çayır- la kaplı sızıntı ölçeği denilen âletle ve esas itibariyle kaba bir çayır-lık ve turbalık yamaç arazisinden ibaret olan bütün bir su havzası ile mukayese etmiştir. Plantasyon, sitka lâdini (*Picea sitchensis*) nden müteşekkil olup takriben 30 ft. boyundadır. Lâdin, sathî köklü bir ağaç türüdür. Bu ağacın kökleri tabii olarak toprağın üst 18 inç'lik kısmına inhisar etmektedirki, bu kısmın altında ağır ve empermeable bir kil tabakası vardır. Plântasyonun ortasında bir acre'ın 1/10'u kadar bir saha alttaki kil tabakasının içine kadar nüfuz eden ve yukarıda zemin seviyesi üstünde yükselen bir beton duvarla çevrilmiştir. Çevrili saha takriben main şeklinde ve bir köşeye doğru alçalmakta olup bundan süzülen su bir akım ölçeğini geçmeden evvel biriktirme tankına akmaktadır. Beton duvarın, çevrilen sahayı, dışarıda kalan plantasyondan tam olarak tecrit ettiği ve alttaki kil tabakasının suyu sızdırmıyacak kadar gayri kabili nüfuz olduğu kabul edilmektedir. Bu çevirme bir orman lysimetresi olarak işlemektedir. Akış bir akım ölçeği ile tâyin edilmektedir. Yağış, plantasyonda tepe çatısına dikilen 3 ölçekle ve mücavir açık sahada zemin seviyesindeki ölçeklerle ölçülmektedir. Zemine kadar gelen su miktarı orman sahasına dağıtılmış olan yağmur ölçekleriyle ve bazı ağaç gövdelerini çevreleyen ve gövdelerden aşağıya akan suyu toplayan çukurluklarla tâyin edilmiştir.

4 Temmuz 1955 ile 8 Temmuz 1956 arasındaki periyot içinde lysimet- reler üzerindeki yağış 39 inç'e bâliğ olmuştur. Bundan 24 inç'i orman zeminine ulaşmış olup, akıp giden miktar, 11 inç'den bir miktar daha az olmuştur. Bu itibarla su kaybı (yağış — akıp giden su) 28 inç olmuştur. Aynı periyot esnasında su havzasında ve çayır- la kaplı ölçekte, su kaybı sırasıyla 16,6 inç'in ve 15,5 inç'in biraz üstünde olmuştur. Ağaç tepeleri üzerinde kalan ve buharlaşan miktar yine yağmurun %38'i kadar olmuşturki, bu miktar, çayır ve vejetasyonu havi alanın hemen yekûn kaybına eşittir. Ölçekte ve havzada kaydedilen akıp gitme 11 inç'den daha fazla

olmuştur. Yani plântasyonunkinden fazla olmuştur. Bu itibarla Law, ağaçlandırmanın, havzanın su temini kabiliyetini ciddi olarak azalttığını hatırlatmaktadır. Şayet lysimetrelerden alınan neticeler doğru ise, havzanın 1500 acre'lik bir kısmının günlük 3.000.000 galon'luk su verimi, bu saha bir lâdin ormanına çevrildiği takdirde, takriben 1/3 nisbetinde azalacaktır.



Resim : 5 — Düşen yağmur ve akıp giden su, çeşitli vejetasyon örtüsü ile.

(Resim 5) te akıp giden suyun hidrografikleri verilmiştir. Burada görülebilirki, kurak bir temmuzu takip eden devrede havzadan ve çayır/la

kaplı ölçekten suyun akıp gitmesi orman lysimetresine nazaran daha çabuk vukulmaktadır. Orman toprağı o derece kurumaktadırki, su akıp gitmeye başlamadan evvel ağustosta 2 inç'ten fazla yağmura ihtiyaç hâsıl olmaktadır.

Lâdin plantasyonunun, akıp giden suyun azalmasında ve gecikmesindeki tesiri, Castricum ve Coweeta'daki ormanlık araziler ve diğer sahalar için literatürde bildirilen bir çok benzer neticelerle geniş ölçüde kabili mukayesedir. Bununla beraber, orman lysimetresi ile elde edilen sonuçların Büyük Britanya'da su havzalarındaki ağaçlandırma problemlerine tatbik edilmesi ihtiyatsızlık olur. Orman lysimetreleri ya su sızdırma ölçęi ile, yahut bütün havza ile kıyaslanmamalıdır. Bundan başka, çayırılık arazi ile çevrilmiş olan plântasyonda, evapotranspirasyonun devamlı bir ormanın ortasında bulunan bir plântasyonunkinden çok daha büyük olması ihtimal dahilindedir. Arazide yapılan tecrübeler daima tekrarlanmalı, herhangi bir hata membaı bakımından dikkatle kontrol edilmelidir.

Penman ve Thornthwaite'in telkinlerine göre, buharlaşma - terleme, güneş enerjisi muvacesinde buharlaşmayı ve su buharının transferini kaplayan esaslı fiziksel bir hâdisedir. Bu zatlar, potansiyel hava kayıtlarından, buharlaşma - terlemeyi tâyin etmek için amprik formüller hazırlamışlardır. Bu formüller arazi tecrübeleri için faydalı kontroller sağlamaktadırlar. Yıllık buharlaşma - terlemenin, ibrelî ağaç ormanlarında, kısa bir çayır örtüsündekinden daha büyük olacağı beklenmektedir. Çünkü sık olan ağaç çatısı daha fazla enerji emecek ve rüzgâra karşı daha geniş ve değişik bir yüz arzedecektir. Bundan başka, ağaç kökleri daha geniş hacimdeki topraktan suyu çekerlerken, kurak şartlar içinde, ormanlık arazinin inkişaf ettirdiği buharlaşma miktarını, kökleri daha az olan bir vejetasyondan daha yüksek olarak idame ettirirler.

İhtiyacın artması neticesi olarak, suyun depo edilmesi daha büyük bir önem kazanır. Su, ev ihtiyaçları için olduğu kadar, endüstri için de bir ham maddedir. Britanya'nın yüksek mıntakalarında arazi kullanımının çeşitli şekillerinin su temini üzerine olan tesirleri hakkında doğru bir bilgi bugünkü günde faydalı olacaktır. Arazi kullanılması geniş alanlarda değişmekte olup, bu bakımdan lüzumlu bulunan bilgi, bir sıra tipik sahalarda dikkatle plânlaştırılmış olarak yapılacak arazi tecrübeleri ile elde edilebilir.

ORMAN TOPRAĞININ AZOT VERİMİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR *

Yazan :

Dr. H. ZÖTTL

Çeviren :

Dr. N. CEPPEL

Azot, bütün bitkilerin beslenmesi için mutlak surette lüzumludur. Orman ağaçlarımız gibi mütekâmil bitkiler havanın elementer azotundan doğrudan doğruya istifade edecek durumda değildirler. Bunlar, azotu amonyak veya nitrat iyonları olarak yalnız mineral bileşikler halinde alırlar. Amonyak ve nitrat, potasyum ve fosfor bileşikleri gibi taze ayrılmış anataşları tarafından verilmez; bunlar ancak ve bilhassa azot ihtiva eden organik maddelerin ayrışmasından meydana gelir. O halde ölü örtü ve humusta organik olarak bağlanmış bulunan azotun miktarı mütekâmil bitkilerimiz için önemli bir besin maddesi ihtiyatı teşkil eder. Basit amino bileşiklerinden sarfinazar, organik şekilde bağlı bu azot, bitkiler tarafından alınabilir vaziyette olmadığından, organik maddelerin mikro organizmalar tarafından ayrıştırılması yani azot mineralizasyonu mütekâmil bitkilerin azot beslenmesi için büyük bir önem taşımaktadır.

Tabii yetiştirme muhitinde azot, muayyen bir devri daim gösterir. Toprağın içinde ve üstünde bulunan bütün organik maddeler mikro organizmaların ayrıştırıcı etkisi altında bulunmaktadırlar. Mantarlar ve bakterilerin büyük bir kısmı heteretrof organizmalar olduklarından karbondioksit asimilasyonuna müsait değildirler ve bunun için de enerji kaynağı olarak organik maddelere muhtaçtırlar. Bütün besin maddelerini organik materyalden almaya mecburdurlar. Azot ihtiva eden organik kitle mikro organizmalar vasıtasıyla ayrıştırıldığı takdirde, basit amonyak bileşikleri ve bunu takiben de amonyak açığa çıkacaktır. Buna biz organik olarak bağlı azot mineralize oluyor, diyoruz. Mineralize olmuş bu azotu

*) Bu makale «29. Heft der Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns» in 73-80. sahifelerinin tercümesidir.

hem müttekâmil bitkiler ve hem de mikro organizmalar yumurta akı maddesi teşkili için alabilirler. Fakat aynı zamanda humus teşekülü esnasında cereyan eden kimyevî reaksiyonda da kullanılabilir, yahut bazı özel bakteri grubu tarafından nitrata okside edilir. Humusta ve kilde amonyum iyonları kabili mübadele olarak bağlandıkları halde, nitrat toprak mahlûlünde çok defa kolayca amonyağa çevirelerek yıkanıp gitmeye mahkûm olur. Bir çok mikro organizmalar oksijen kıtlığında nitrattan oksijen menbaı olarak istifade ederler, böylece azot nitrit veya elementer azot şeklinde gaz haline çevrilmiş olur. Bu olaya biz denitrifikasyon diyoruz. Bu suretle ıslâk topraklarda önemli miktarlarda azot kaybı vukua gelir. Fakat bu meyanda azot ekonomisi bakımından kazancımız da vardır. Yağmurların ihtiva ettiği amonyak ve nitrat ve bilhassa muayyen bakteriler ve algler tarafından asimile edilen elementer hava azotu, bu hususta birer misâl olarak zikredilebilir.

Görüyoruz ki, bitki beslenmesi bakımından kabili istifade amonyak ve nitrat için topraktaki bitki kökleri ile mikro organizmalar arasında bir rekabet ve mücadele vardır: Bunun için faal ve olgun bir toprakta husule gelene amonyak ve nitratin büyük bir kısmı tekrar ve derhal harcanmaktadır. Onun için amonyak ve nitrat yahut kısaca ifade ettiğimiz gibi mineral azot ölçmeleri yaparak, mevcut amonyak ve nitrat miktarı hakkında bir hükme varmaya çalışmak oldukça mânasızdır.

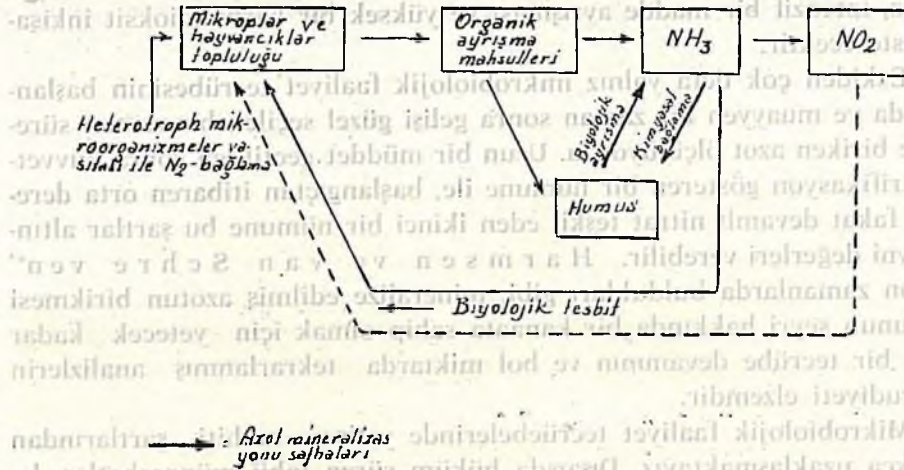
O halde orman topraklarının büyük besin maddesi ihtiyatından olan ölü örtü ve humus tabakalarında devamlı olarak meydana gelen azotu nasıl araştırabiliriz?

Mineralize edilmiş azotun bir yerde birikmesini temin edebildiğimiz takdirde, azot verimini ölçmek mümkün olur. Buna da ancak mikrobiolojik faaliyet veya toplama tecrübeleri (Brut- oder Lagerungsversuch) ile muvaffak olunur. Bu usul bilhassa İskandinavya toprakçıları tarafından kullanıldı. (Meselâ Hesselman^{5, 6, 7}, Glømme⁸, Mork¹⁰, Aaltonen¹, Tamm¹⁴). Almanya'da bilhassa Suchting^{12, 11} ve Wittich^{16, 17}, keza Krauss⁹ bu mevzu ile meşgul oldular.

Mikrobiolojik faaliyet tecrübesinde mineralize edilmiş azotun biriktirilmesine çalışılır. Bu maksat için yetiştirme muhitinden humus veya toprak nünuneleri alınarak kaplar içine konup bekletilir. Böylece bitki köklerinin azot sarfiyatı ile ve diğer şekillerde (denitrifikasyon) vukua gelen azot kaybı önlenir. Şekil 1. de mikrobiolojik faaliyet tecrübesinde azot devr-i daimî şematik olarak gösterilmiştir.

Muayyen bir zaman süresinden sonra birikmiş amonyak ve nitrat tespit edilir. Fakat mineral azotun tespit edilen bu miktarı, çok defa zan-

nedildiği gibi mikrobiyolojik faaliyet tecrübesi esnasında meydana gelen total mineral azot olmayıp Süchting¹³ ve Jansson⁹ in de belirttikleri gibi bunun bir kısmı mikro organizmaların vücutlarının inkişafı için kullanılmıştır. O halde mikrobiyolojik faaliyet tecrübesinde mineral azotun biriken miktarı, mineralize edilmiş bütün azotla, mikro organizmaların vücut yapısı için kullanılmış bulunan azot miktarı arasındaki farka eşittir.



Şekil 1: Mikrobiyolojik faaliyet tecrübesinde azot devridaimi

Mikro organizmalar tarafından tekrar meydana getirilen azotun miktarı ise muhtelif humus nünunelerinde farklı dereceldedir. Misâl olarak iki ayrı nümüne tasavvur edelim, bunların mikrobiyolojik faaliyet tecrübesinde tespit edilen yani biriken mineral azot miktarı aynı derecede az olsun. Birincisinde mikro organizmalar fena hayat şartlarına sahip bulunsun; diğesinde ise yüksek bir mikro organizma faaliyeti olsun. İkincisinde organik olarak bağlı azottan çoğu ayrıştırılacaktır; fakat yine de büyük bir kısmı organizmaların bünyesinde biyolojik olarak bağlanacaktır. Mineralize edilmiş azotun hepsi, veya Jansson⁹ un ifade ettiği gibi total mineralizasyon birinci nümunenin aksine olarak ikincide büyüktür, fakat biriken azot yani mineral azotun net olarak miktarı birinci nümünede olduğu gibi azdır.

Bu sebeple aynı derecede net mineralizasyona, fakat oldukça farklı total mineralizasyona sahip iki toprağın, üzerlerinde bulunan meşçerele-re farklı miktarlarda mineral azot verecekleri hesaba katılmalıdır, zira yetiştirme muhitindeki müttekâmil bitkilerin kökleri ile bütün mikro orga-

nizmalar arasında total mineral azot miktarı için bir rekabet vardır. Bu sebeple net mineralizasyon azot verimi için tek başına bir ölçü olamaz.

O halde total mineralizasyonu herhangi bir şekilde tespit edebilir miyiz?

Bunun direkt olarak ölçülmesi mümkün değildir. Devamlı olarak karbondioksit prodüksiyonunu, yani nünunelerimizin teneffüsünü ölçebilir ve bunu bütün mikro biol faaliyetin ölçüsü olarak kullanabiliriz. Bu takdirde evvelce zikrettiğimiz ve total mineralizasyonu fazla olan nünunemiz, intenzif bir madde ayrışması ve yüksek bir karbondioksit inkişafı gösterecektir.

Eskiden çok defa yalnız mikrobiolojik faaliyet tecrübesinin başlangıcında ve muayyen bir zaman sonra gelişi güzel seçilen bir zaman süresinde biriken azot ölçülüyordu. Uzun bir müddet geçtikten sonra kuvvetli nitrifikasyon gösteren bir nünune ile, başlangıçtan itibaren orta derecede fakat devamlı nitrat teşkil eden ikinci bir nünune bu şartlar altında aynı değerleri verebilir. H a r m s e n ve v a n S c h r e v e n'in son zamanlarda buldukları gibi, mineralize edilmiş azotun birikmesi ve bunun seyri hakkında bir kanaata sahip olmak için yetecek kadar uzun bir tecrübe devamının ve bol miktarda tekrarlanmış analizlerin mevcudiyeti elzemdir.

Mikrobiolojik faaliyet tecrübelerinde yetişme muhiti şartlarından oldukça uzaklaşmaktayız. Dışarıda hüküm süren tabii münasebetler, laboratuvarında aynen temin edilemez. Fakat biz mikrobiolojik ayrışmada büyük rolü olan rutubet, havalanma ve humusun toprak üzerindeki yatış şeklini mümkün mertebe optimal ve konstant halde tutabiliriz. Burada ayrışma hâdisesini çabuklaştırıyor ve muayyen şartlar altında seyretmesini sağlıyoruz. Bu sebeple laboratuvarında yaptığımız bu tecrübe ile biriktirilen azot miktarı, yetişme muhitinde diğer yollarla meydana gelen mineralize edilmiş azotun net miktarından daha fazladır. Fakat biz sabit tutulan şartlarla yapmış olduğumuz bu mikrobiolojik faaliyet tecrübesinde mukayese imkânı veren kıymetler elde ettik.

O halde görülmüyor ki, eski mikrobiolojik faaliyet tecrübelerini, aynı zamanda yapılan karbondioksit ölçmeleri ve mineral azotun birikmesine ait bir zaman grafiği ile tamamlamak mecburiyetindeyiz. Bundan başka aynı normal şartlar altında çalışmak mecburiyetindeyiz.

Muayyen bir yetişme muhitinin humusu üzerine tatbik edilen muhtelif ıslâh tedbirlerinin, halen devam etmekte olan mikrobiolojik faali-

yet tecrübelerimizde ne gibi neticeler verdiğini gösteren bir araştırmamızdan şimdi burada bahsedilecektir. Amberg Orman İşletmesinde pot-solümsü, az nisbette balçık karakteri gösteren kum toprakları üzerindeki 40-60 yaşındaki bir çam meşçeresinde 1955 mayısında aşağıdaki gübreleme sahaları alındı. Buralarda toprak vejetasyonu olarak umumiyetle *Vaccinium vitis idea*, *Calluna vulgaris*, *Pleurozium Schreberi* bulunmakta idi. Alınan bu gübreleme sahaları :

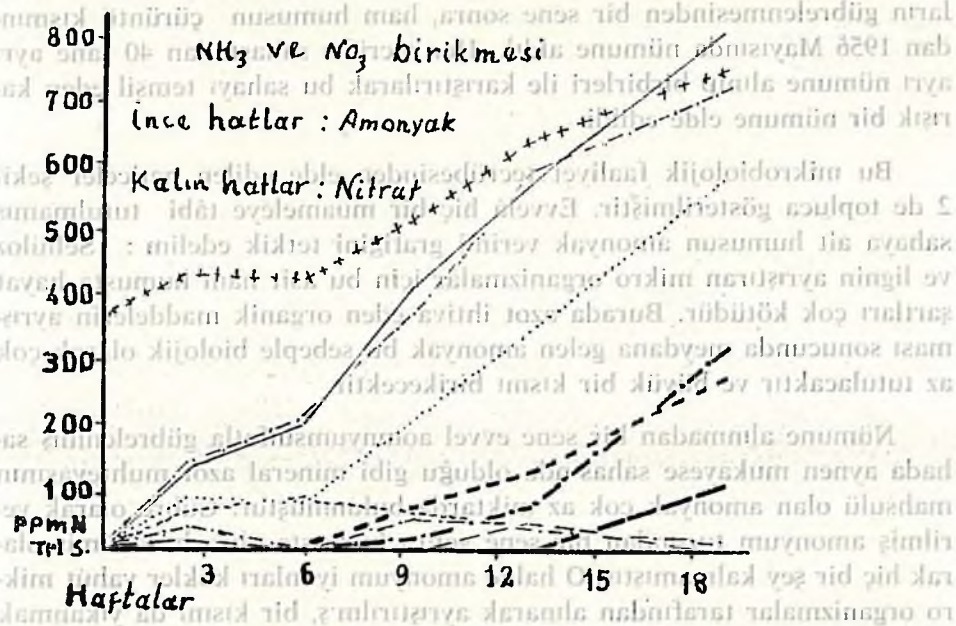
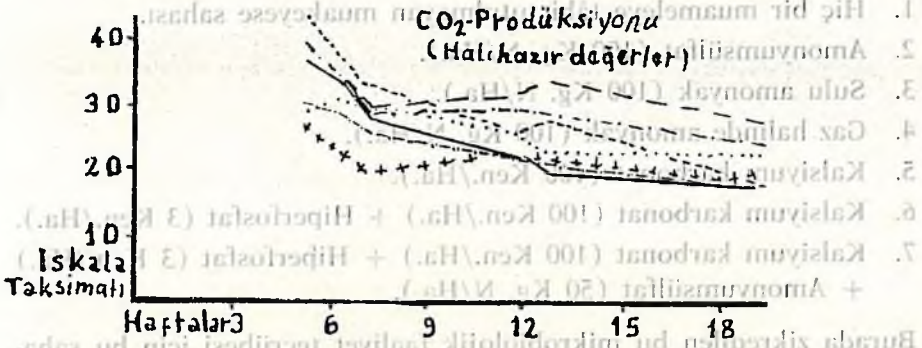
1. Hiç bir muameleye tâbi tutulmayan muakeyese sahası.
2. Amonyumsülfat (100 Kg. N/Ha.).
3. Sulu amonyak (100 Kg. N/Ha.).
4. Gaz halinde amonyak (100 Kg. N/Ha.).
5. Kalsiyum karbonat (100 Ken./Ha.).
6. Kalsiyum karbonat (100 Ken./Ha.) + Hiperfosfat (3 Ken./Ha.).
7. Kalsiyum karbonat (100 Ken./Ha.) + Hiperfosfat (3 Ken./Ha.) + Amonyumsülfat (50 Kg. N/Ha.).

Burada zikredilen bu mikrobiolojik faaliyet tecrübesi için bu sahalardan gübrenmesinden bir sene sonra, ham humusun çürüntü kısmından 1956 Mayısında nümune aldık. Her tecrübe sahasından 40 tane ayrı ayrı nümune alınıp birbirleri ile karıştırılarak bu sahayı temsil eden karışık bir nümune elde edildi.

Bu mikrobiolojik faaliyet tecrübesinden elde edilen neticeler şekil 2 de topluca gösterilmiştir. Evvelâ hiç bir muameleye tâbi tutulmamış sahaya ait humusun amonyak verimi grafiğini tetkik edelim : Sellüloz ve lignin ayrıştıran mikro organizmalar için bu asit ham humusta hayat şartları çok kötüdür. Burada azot ihtiva eden organik maddelerin ayrışması sonucunda meydana gelen amonyak bu sebeple biolojik olarak çok az tutulacaktır ve büyük bir kısmı birikecektir.

Nümune alınmadan bir sene evvel amonyumsülfatla gübrenmiş sahada aynen mukayese sahasında olduğu gibi mineral azot muhtevasının mahsulü olan amonyak çok az miktarda bulunmuştur. Gübre olarak verilmiş amonyum tuzundan bir sene sonra humusta absorbe edilmiş olarak hiç bir şey kalmamıştır. O halde amonyum iyonları kökler yahut mikro organizmalar tarafından alınarak ayrıştırılmış, bir kısmı da yıkanmak suretiyle kaybolmuştur (Themli t¹⁵). Mikrobiolojik faaliyet tecrübesinde amonyak birikmesi, mukayese sahasına ait nümuneye nazaran biraz daha azdır. Gübreleme ile süfat tuzları verildiğinden artan hidrojen iyonu konsantrasyonu (PH 2,7 den 2,6 ya) ile bakteriler için daha fe-na hayat şartları ikame edilmiş olduğu kabul edilebilir.

yet tecrübelemizde ne gibi sonuçlar verdiğini gösteren bir araştırma-
 mızın aynı zamanda bahsedilecek. Amberg Orman İşletmesinde pot-
 asyum azotürlü bir toprakta elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.
 1. Hiç bir maddesiz kontrol (PH=4.8) Amonyumsülfat (PH=2.6)
 2. Amonyumsülfat (PH=2.6) Gaz halinde Amonyak (PH=2.9) Sulu amonyak (PH=2.8)
 3. Sulu amonyak (PH=2.8) Kireç (PH=4.8) Kireç + Fosfat (PH=4.8)
 4. Gaz halinde Amonyak (PH=2.9) Kireç + Fosfat + Amonyum Sülfat (PH=5.5)
 5. Kalsiyum karbonat (100 Kg/ha) + Hiperfosfat (3 Kg/ha)
 6. Kalsiyum karbonat (100 Kg/ha) + Hiperfosfat (3 Kg/ha)
 7. Kalsiyum sülfat (50 Kg/ha) + Amonyumsülfat (50 Kg/ha)



Şekil 2

Amberg Orman İşletmesinin bir yetiştirme muhitinde muhtelif şekilde gübrelenmiş parsellerden alınan ham humus numunelerinden mikrobiyolojik faaliyet tecrübesi sonucunda elde edilen mineral azot ve CO₂ prodüksiyonu. (Bu tecrübede CO₂ prodüksiyonu teknik sebeplerle ancak 5. haftada ölçülebildi).

Tecrübe olarak kullanılan sulu amonyak humus üzerinde b̄ariz b̄ir etki göstermemiştir. Amonyak ve teneffüs grafikleri hemen hemen birbirine intibak etmektedir. Bunun izahı şu şekilde yapılabilir : Bir kaptan dökülen amonyak toprak üstündeki yaprakları, toprak vejetasyonu ve yosun örtüsü tarafından tutulmuş, çürüntü ve humus tabakasına hemen hemen hiç ulaşmamıştır. Bundan başka bir kısım amonyak daha dökme esnasında buharlaşmış olabilir. Yetiştirme muhitindeki durum da bunu ifade etmekte idi ; bir kaç gün sonra toprak vejetasyonunun yaprakları ve yosunlar amonyaktan zarar görerek kurumuşlardı. O halde yaprak kütlesi içine alınmış amonyak; ancak bunların ayrışmasından sonra toprağa yarayışlı hale gelecektir.

Bir saha da hususî bir âletle (Amoniaklanze) işlendi ve gaz halinde amonyak verildi. Burada diğer bütün sahalardan aksine olarak humusun çürüntü tabakasında, bir yıl sonra oldukça fazla miktarda kabili mübadele halde amonyağın bağlandığı görüldü. O halde gaz halindeki amonyak verildikten bir sene sonra alınan nümunelerde intensif bir humus ayrışması görülmektedir, zira başlangıçta karbondioksit prodüksiyonu diğer nümunelere nazaran daha azdır. Bundan başka amonyağın birikmesine ait grafik, mukayese sahasında olduğu gibi yavaş yavaş yükselmektedir. Diğer araştırmalardan da anlaşıldığı üzere gaz vermeyi müteakip kısa bir zamanda fazla karbondioksit prodüksiyonu yani şiddetli bir organik madde ayrışması vukua gelmektedir. Bu halin bir intikâl devresi olması mümkündür. Bütün mikro flora ve faunanın, amonyak verilmek suretiyle değiştirilen yetiştirme muhiti şartlarına kendilerini uydurduktan sonra, amonyak gazının azotu ile zenginleşen organik maddelerin daha sür'atli ayrışıp ayrışmadığı yapılacak diğer araştırmalarla tahkik edilmelidir. (F r a n z² ile mukayese et).

Üç deneme sahası ayrıca kireçle gübrelendi ; bunlardan biri sırf kireç, ikincisi kireç ve fosfat, üçüncüsü de kireç + fosfat + azot ile gübrelendi. Her üç sahadan alınan nümunelerle yapılan mikrobiolojik faaliyet tecrübesi neticesinde elde edilen rakamlara göre çizilen grafikler aynı mânada bir seyir gösterdiklerinden burada hepsi birlikte mütalâa edilecektir. Bu üç sahadan alınan nümunelerde mukayese sahasına nazaran son derece az amonyağın biriktiği ve 9 hafta sonra da bu amonyağın nitrifikasyona uğradığı görülmüştür. B̄ariz derecede bu az amonyak birikmesi, azot mineralizasyonunun azaldığı şeklinde bir kanaat uyandırabilir. Fakat yine de t e n e f f ü s grafikleri mukayese sahasınıninkine nazaran **daha yüksek** bir seviyededir. (Şekil 2. nin üst tarafına bak). Bu da kireçle gübrelenmiş nümunelerde, bütün mikro organizma faaliyeti yani tek mil ayrıştırma olayları ve bununla birlikte azotun t o t a l mineralizasyonu

lizasyonunun mukayese nümunesine nazaran daha yüksek olduğunu göstermektedir. Fazla miktardaki karbondioksit prodüksiyonu ve bu meydana husule gelen az miktardaki mineral azot birikmesine dayanarak total mineralizasyonun da az olduğu neticesine varamayız.

Yüksek bir total azot mineralizasyonu meyanında böyle düşük bir net azot birikmesinin izabı şu şekilde yapılabilir : Kireç verilmek suretiyle çürüntü ve humusu ayrıştıran mikro organizmalara daha iyi hayat şartları temin edilmiş olur ; organik maddenin ayrıştırılma şiddeti artar ; bu da nümunelerde fazla miktarda karbondioksit meydana gelmesi ile kendini gösterir. Mikropların bu aktifliği ve adet itibariyle şiddetle çoğalmaları neticesinde meydana çıkan serbest mineral azotun mühim bir kısmı bizzat mikro organizmaların vücut yapısı için elzem bulunan yumurta akı maddelerinin teşekkülünde harcanır ve böylece bu miktar kadar eksik azot birikir. Bu suretle azotun biolojik olarak zapt edilmesi denen hüdisse meydana gelir. Az azotu olan organik madde birdenbire müsait ayrışma şartlarına kavuşunca böyle bir netice doğmaktadır. Meydana gelen amonyak, kolay ayrışabilen organik materialin bir kısmı harcanıncaya kadar bakteriel devr-i daim içinde kalmaktadır. İşte bu sebeple, kireç verilmiş bu üç nümunenin total mineralizasyonu fazla, mineral azotun toplanıp ölçülebilen net miktarı ise oldukça azdır.

Bu birkaç misâlden anlıyoruz ki, yukarıda açıklandığı şekilde devamlı olarak yapılan mikrobiolojik faaliyet tecrübeleri, organik maddenin ayrışması ve normal şartlar altında mineral azot maddesinin birikmesi hakkında bir fikir vermektedir.

Giriş kısmında orman toprağı humus tabakalarının mütekâmil bitkilere vermiş olduğu mineral azot hakkında tevcih edilen sual ancak yarı yarıya cevaplandırılmış oldu. Zira mikrobiolojik faaliyet tecrübelerinin, bir yetiştirme muhitinin hakiki azot verimi, hakkında ne dereceye kadar bir ölçü olabileceğinin araştırılması ikinci adımı teşkil etmektedir.

Yer noksanlığı yüzünden bu araştırmada kullanılan metod hakkında burada malûmat veremedik. Gerek bu hususta ve gerekse mikrobiolojik faaliyet tecrübesinin problematik hususları hakkında bilâhare ve diğer bir yerde etraflı malûmat verilecektir.

Bu araştırmadaki devamlı teşvikleri için Prof. Laatsch'a teşekkür ederim. Analizleri ihtimamlı bir şekilde yürüten kimya teknik asistanı Bayan I. Höchler'e, nünunelerin alınması ve hazırlanmasında büyük yardımlarını gördüğüm laboratuvar yardımcısı Bayan K. Zellner'e de ayrıca teşekkürlerimi bildiririm.

LİTERATÜR

- 1) Aaltonen, V. T., Boden und Wald. Berlin-Hamburg, 1948.
- 2) Franz, H., Die Walddüngung im Lichte der Bodenbiologie. AFZ 11,321-323, 1956).
- 3) Glomme, H., Undersokelser over ulike humustypers ammoniak-og nitratproduksjon samt faktorer som har inflytelse pa disse prosesser. Meddelelser fra det Norske Skogforsoksvesev 4, 38-328, (1932).
- 4) Harmsen, G. W., van Schreven, D. A., Mineralisation of organic nitrogen in soil. Advances in Angronomy, 7, 299-398, (1955).
- 5) Hesselmann, H., Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmaner och dess betydelse i växtekologisk avseende. Medd. Skogsförsöks-Anst. 13/14, 297-528, (1916-17).
- 6) — Studier över barrskogns humustäcke, dess egenskaper och beroende av skogsvarden. Medd. Skogsförsöks-Anst. 22, 160-552, (1925).
- 7) — Om humustäckets beroende av bestandes alder och sammansättning i den nordiska granskogen av blabärsrig Vaccinium-typ och dess inverkan pa skogens föryngring och tillväxt. Medd. Skogsförsöks-Anst. 30, 529-715, (1937).
- 8) Jansson, S. L., Orientierde Studien über den Stickstoffkreislauf im Boden mit Hilfe von N als Leit isotop. Zeitschr. Pfalz. Ernähr., Düng., Bodenk. 69, 190-198, (1955).
- 9) Krauss, G. A., Dipl. Arbeit von J. Gude über Ammoniak- und Nitratbildung im Auflagehumus des Tharander Revirs. 1931, Unveröffentlich.
- 10) Mork, E., Omstningen i humusdekket ved forskjellig temperatur og fktighet. Medd. Norske Skogfors. — Ves., 6, 179-224, (1937/39).
- 11) Schwemmer, W., Düngungsversuch mit Stickstoffwalze zur Melioration stark versauerter Böden mit Rohhumusaufgabe. AFZ 11, 621-624, (1956).
- 12) Süchting, H., Untersuchungen über die Wirkung der Düngung auf Waldböden, zugleich Beitrag zur Methodik der Bestimmung der Bodengüte. Mitt. Forstwirtsch. Forstwiss. 4, 439-493, (1933).

- 13) Untersuchungen über die Ernährungsverhältnisse des Waldes. Reihe von Beiträgen in Zeitschr. Pflanz. Ernähr., Düng., Bodenkund. ab 1938. Besonders über die Stickstoffdynamik der Waldböden und die Stickstoffernährung des Waldbestandes. Zeitschr. Pflanz. Ernähr., Düng., Bodenkund. 48, 1-37 (1950).
- 14) Tamm, O., Northern Coniferous Forest Soils. Oxford, 1950.
- 15) Themlitz, R., Die Stickstofffestigung aus Schwefelsauerem Ammoniak durch Fichtenrohhumus bei verschiedener Reaktion. Zeitschr. Pflanz. Ernähr. Düng., Bodenkund. 73, 202-209, (1956).
- 16) Wittich, W., Untersuchungen über den Einfluss intensiver Bodenbearbeitung auf Hohenlubbichower und Biesenthaler Sandböden. Neudamm, 1926.
- 17) — Der heutige Stand unseres Wissens vom Humus und neue Weg zur Lösung des Rohhumusproblems im Walde. Frankfurt/Main, 1952.

3) Franz, H., Die Waldböden im Lichte der Bodenbiologie. APZ 11, 321-333. (1953).

3) Glunne, H., Undersøkelser over ulike humusprosser ammoniak- og nitrogenproduksjon samt faktorer som har innflytelse på disse prosessene. Medd. Medd. Skogforsk. 4, 38-338. (1937).

4) Harmsen, G. W., van Schreven, D. A., Mineralisation of organic nitrogen in soil. Advances in Agronomy, 7, 299-368. (1955).

5) Hessefmann, H., Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmassor och dess betydelse i växtologiska avseende. Medd. Skogforsk. -Anal. 13/14, 307-325. (1918-17).

6) — Studier över barrskogens humusläckor, dess egenkapitet och beroende av skogsvärdet. Medd. Skogforsk. -Anal. 22, 160-222. (1935).

7) — Om humusläckor beroende av beståndets ålder och sammansättning i den nordiska gran-skogen av bladslagig Vaccinium-typ och dess inverkan på skogens förgätnings och livskraft. Medd. Skogforsk. -Anal. 30, 529-715. (1937).

8) Jansson, S. L., Orienterande studier över den Stickstoffkretsløp i Boden mit Hilfe von N als Indikator. Zeitschr. Pflanz. Ernähr. Düng., Bodenkund. 60, 190-193. (1955).

9) Krauss, G. A., Dipl. Arbeit von J. Güde über Ammoniak- und Nitratbildung im Auflagehumus des Tannenwaldes. 1931, Unveröffentlicht.

10) Mork, E., Omstøtningen i humuslaget ved forskjellige temperaturer og fuktighet. Medd. Norske Skogfors. — Ves. 6, 179-224. (1937/39).

11) Schwemmer, W., Düngungsversuch mit Stickstoffdüngung zur Melioration stark versauerter Böden mit Rohhumusausläge. APZ 11, 621-624. (1950).

12) Söchtig, H., Untersuchungen über die Wirkung der Düngung auf Waldböden, zugleich Beitrag zur Methodik der Bestimmung der Bodenqualität. Mitt. Forstwirtschaftl. Forstwiss. 4, 439-483. (1933).

lerde ölçülü olmak gerektiği kanatındayım. Mesela sabahın 07 si or-
manla kaplı olduğu halde, yılda 500 milyon liran yetiştirilip State Subur-
ban için ve dümdüz olan sahalarında dikim yapılan Georgia'da, dikim
makine ile yapılıyor diye dikim makinesini modern ağaçlandırmaya tekni-
ğini kaçınılmaz icadı sayıp, dağılık olan memleketimiz şartlarında da
umumi mânada tavsiye xanımına doğru olmasın. Bu mevzuada, Georgia'nın

AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİNDE YAPMIŞ OLDUĞUM SİLVİKÜLTÜREL TETKİK VE MÜŞAHEDELERİM HAKKINDA

R A P O R ¹

Genç kanatımız, gidilen memleketin orman ve ormancılık durumunun
mesinden önce, o memleketin umumi orman ve ormancılık durumunun
konusunda öğretilmesinde fayda vardır.

Yazan

Dr. İbrahim ATAY

Orman Fakültesi Silvikültür Enstitüsü

Asistanı

I. GİRİŞ

Ormanlık mesleğine öğretim kadrosu içinde hizmet edecek bir nam-
zet olarak Amerikaya gönderildiğim için, programımın daha ziyade bir
State, hususiyle bir Üniversiteye bağlı kalacak şekilde tertiplenmesi uy-
gun görülmüştü. Bu durum bana, state'in (Georgia) bütün ormanlarını
ve pratik ormancılığını tanımak yanında, Georgia Üniversitesinde ve bil-
hassa onun orman okulunda öğretim metodlarını, araştırma faaliyetleri-
ni, Üniversitede sosyal hayat, hoca-talebe münasebetlerini tanıma ve
Üniversite kütüphanelerinden geniş ölçüde faydalanma imkânlarını da
sağladı. Üniversite ile ilgili olarak edindiğim bilgilerden bir kısmı, Orman
Fakültesi Dergisinde (Seri B. Cilt VIII, Sayı I, 1958) çıkmış bulunuyor.
Gerek oradakileri ve gerekse bu mevzuda diğer bilgileri burada kaydet-
mekte pratik bir fayda mülâhaza etmiyorum. Ancak, öğretimde çalışanlar
ile tatbikatta çalışanların aynı çatı altında (Orman Okulunda) ahenkli
bir iş birliği içerisinde çalışmalarını zikretmek isterim.

Bir yabancı memlekette müşahade edilen yenilikleri, tatbik edilen
tekniki, o memleketin şartları muvacehesinde görmek, binnetice tavsiye-

1) Amerika dönüşü hazırlanmış ve bir nüsha Orman Umum Müdürlüğüne sü-
nülmuştür.

lerde ölçülü olmak gerektiği kanatindeyim. Meselâ sahasının % 67 si ormanla kaplı olduğu halde, yılda 200 milyon fidan yetiştirilip, State hudutları içinde ve dümdüz olan sahalalarında dikim yapılan Georgia'da, dikim, makine ile yapılıyor diye dikim makinesini modern ağaçlandırma tekniğinin kaçınılmaz icabı sayıp, dağlık olan memleketimiz şartlarında da umumî mânada tavsiye zannınca doğru olmaz. Bu mevzuda, Georgia'nın ağaçlandırmaya konu olan sahalalarının hususiyetini ve ulaşılan geniş iş hacmini birinci derecede göz önünde tutmak lâzım gelir.

Gene kanaatimce, gidilen memlekette, münferit mevzuların etüd edilmesinden önce, o memleketin umumî orman ve ormancılık durumunun kısada olsa öğrenilmesinde fayda vardır.

II. Amerikanın Orman ve Ormancılık durumu

Amerika'nın ormancılık anlayışı ve orman durumundaki tekâmül yavaş fakat devamlı olmuştur. İlk sakinler bidayette ormanı traşlayıp temizlemekle işe başlamışlardır. Epeyce zaman, adetâ ormanlarla mücadele derecesinde bir tahrip sürüp gitmiş fakat bu arada bazı kimselerde, bu servetin bir gün bitmesi ihtimali zihinleri işgal etmiye başlamıştır. Ormanlara sahip çıkmak, onların korunmasını, devamlılığını isteyenler iki fikir etrafında toplanmışlardır. Bir kısmı, bir kısım ormanların olduğu gibi istikbâl için saklanmasını (korunmasını) istemişler, diğer bir kısmı da, onları oldukları gibi muhafaza yerine, akıllıca kullanmanın doğru olacağını teklif edip, akıllıca kullanmaktan kasteddikleri mânayı da şöyle izah etmişlerdir: Ormanlardan yaşlı ağaçlar tedrici olarak çıkarılırlarsa bunların yerini sür'atle gençlik almaktadır; kaldığı, yaşlı ağaçlar faydalanma yönünden de daha tatminkârdırlar. Bu suretle bâkir ormandan yaşlılar uzaklaştıkça bidayette az olan gençlik artar; genç meşçelerde ise odun maddesi artımı sür'atli olduğundan ormanın verimi artmış olur. Verimle faydalanmayı dengede tutmağa çalışmak gerekir; hattâ bu muvazene düşünülürken sadece faydalanma değil, onun yanında, yangın, böcek hastalık ve diğer tabii âfetlerle kaybı melhuz servetinde hesaba katılması lâzımdır.

Bu zihniyetin doğmasına rağmen, uzunca bir zaman ormanın aleyhine olarak, artımla faydalanma arasında fark olmuştur. 1909 tarihinden itibaren Federal Hükûmetin zaman zaman orman servetini bilmek ve tanımak yolunda yaptığı ölçmeler bu açığın yavaş yavaş küçülüp kapanma yolunda olduğunu, son ölçmelerde de kapandığını göstermiştir. Aşağıdaki tablodan bu seyri görmek mümkündür¹⁾.

1) Our growing wood supply, 1957 den alınmıştır.

İnce odun için			Kalın odun için		
Ölçme seneleri	artımın katları olarak ormandan çıkarılan miktar	olarak	Ölçme seneleri	artımın katları olarak ormandan çıkarılan miktar	olarak
1918	4,34	kati	1918	5,80	kati
1929	1,83	»	1929	5,10	»
1936	1,19	»	1936	1,40	»
1944	1,02	»	1944	1,53	»
1952	1,25	»	1952	1,02	»

Diğer yandan orman sahasında da progresif bir artış olmuştur. Bu artış seyrini de aşağıda görmek mümkündür.

Ölçme seneleri	Orman sahası Acre olarak (1 acre = 0,4 hektar)
1918	463.461.000
1929	494.498.000
1936	461.697.000
1944	461.044.000
1953	484.340.000

Amerika Birleşik Devletlerinin umum orman sahası Alaska da dahil edilince 785.000.000 acre'dir. Amerikada arazinin % 34 ü ormanla kaplıdır. Mevcut orman sahasının üçte ikisinden çoğu, ticarî mahiyette işletme ormanıdır. Verimli ve iyi bir şekilde idare edilmekte olan bu ormanlar, Amerikanın orman mahsülleri ihtiyacını uzun bir gelecek için de karşılayacak durumdadır.

Amerikada her yüz kişide 3 kişi orman sahibidir. Bu suretle ormanların 3/4 ü hususî mülkiyete aittir. Hususî ormanların çoğu 500 acreden küçük sahalardır. Hususî orman sahiplerinin yarısı aynı zamanda çiftlik sahibi olan kimselerdir. Diğer yarısı da tekaüt, iş adamı, maaşlı veya ücretli memur ve ev kadını orman sahipleridir.

Odun kullanan endüstri (kâğıt hamuru, selluloz sanayi ve kontraplâk sanayi v.s.) nin sahip olduğu orman mülkü ise, istihsal ormanlarının % 13 ünü teşkil eder ve 23.000 müstakil mülkiyete bölünmüştür. Sanayi müesseselerinin sahip olduğu bu ormanların yarısından fazlası cenup Statele-rindedir (meselâ : Georgia'da en büyükleri «Union Beg» olmak üzere bir

çok kâğıt sanayi müessesesi yerleşmiş ve burayı dünyanın en büyük kâğıt istihsal bölgesi haline getirmiştir).

Devlete ait ormanlar ise istihsal ormanlarının % 27 sini teşkil eder. Bu miktarın % 21 i Federal Hükûmete ait olup büyük kısmı itibarile Milli Parklardır. **Hülâsa Amerikada :**

1. Orman mahsulleri verimi, kullanılan miktarlardan (sarfiyattan) fazladır.

2. Ormancılığın gidişi (Teknik ve politikası) istikbal için de orman mahsülleri ihtiyacını karşılamayı garanti eder mahiyettedir.

3. Ormanların imar ve ıslâhı sür'atlandırılmakta, artının kalitesi ıslâh edilmektedir.

4. Yangın, böcek âfetlerine ve hastalıklara karşı ormanların korunması daha başarılı hale getirilmektedir.

5. Gün geçtikçe, hususî ormanlar daha sağlam amenajman esaslarına bağlanmakta teknik idare altına sokulmaktadır.

6. Orman endüstrisi her neviden ağacı ve bir ağacın bütün kısımlarını kullanabilecek şekilde çeşitli ve müttekâmil hale getirilmiştir.

7. Orman sahaları, artan nüfusa tâbi olarak değişen orman mahsulleri ihtiyacını karşılayacak şekilde genişletilip ıslâh edilmektedir.

III. Ağaçlandırma çalışmaları

Sahasının % 67 si ormanla kaplı bulunmasına ve bu büyük bir orman zenginliği ifade etmesine rağmen, Georgia ayâletinde yılda takriben 200 milyon fidan istihsal edilip State içinde dikilmesini zikretmek ağaçlandırmaya atfedilen ehemmiyeti belirtmeye kâfidir.

Gerek ağaçlandırmada muvaffakiyetin kolay oluşu gerekse daha aşağıda da temas edileceği üzere araziden en iyi faydalanma şeklinin orman yetiştirme olduğu inancı, yahut zarureti Georgia State'ini bu işlerde en ileri State'lerden biri kılmıştır. (İstatistiklerde orman mahsülleri bakımından State'in her zaman başta olmayışı ormanların batı State'lerindeki gibi büyük çapta kerestelik odun için değil kısa idare müddetleriyle, selilöz ve kâğıt odunu için kullanılmasındandır).

Hattızatında Amerikanın, millet çapında, ağaçlandırmaya atfettiği kıymet büyüktür. Yalnız 1957 senesinde, 18 Kasım'a kadar, Amerikada dikilen fidan sayısı 999.999.999'a ulaşınca milyarıncı fidanın merasemile dikilmesine karar verilmiş ve bu merasini mahallî olarak da fidan yetiştirme de en ileri State olan Georgia seçilmiştir. 18 Kasım 1957 günü ayâletin orman teşkilâtı merkezi Macon'da yapılan merasimle State Valisi,

Georgia güzellik kraliçesinin de yardımı ile milyarınca fidanı dikmiştir¹. (Resim : 1).

Georgia arazisi düz, toprak kum toprağıdır. İlk sakinler geldikleri zaman bu topraklar üzerinde hakiki vejetasyon² (klımaks) tipi yapraklı ormandı²). Bu ormanların traşlanması ile saha ziraate tahsis edilmiş, fakat zamanla toprak erazyonu, pamuğa âriz olan bit âfeti ve toprak verimliliğinin sona ermesi ziraat işletmeciliğini zararlı bir hale sokmuş bu yüzden bir çok sahalara terk edilmiştir. Terkedilmiş bu sahalarda Güneyin

Resim 1 : Milyarınca Fidanın Vali Mr. Griffin tarafından merasim yerinde dikilişi Macon, Georgia, U. S. A. 18. Kasım 1957.

Foto : İ. Atay



Çam Türleri adı ile maruf **Pinus taeda**, **Pinus echinata** ve **Pinus caribaea** yetiştirilmeğe başlanmış ve bugünün geniş çam ormanları ve onların beslediği sanayi doğmuştur. Faydalanılmış (kesime tâbi tutulmuş) sahaların yeniden ağaçlandırılması yanında, kıymetsiz, bozuk yapraklı orman sahalarının ibrelî ye tahvili de ağaçlandırmalarda mühim yer işgal etmektedir. Georgiada nisbî rutubetin yaz kış yüksek, yağış ve bilhassa dağılışının müsaîit oluşu, arazinin uçsuz bucaksız dümdüz oluşu, ilk günlerde bir yabancı'nın zihninde «acaba bu araziler ne için ziraate tahsis edilmemiş?» sualini doğurmaktadır. Fakat biraz gezilip tetkik edilince, toprağın gevşek ve fakir bir kum toprağı olduğu derhal göze çarpar. Isı ve rutubet şartlarının müsaîit oluşu, organik madde ayrışmasını son derece sür'atlendirmektedir. Orman içinde bile toprak üzerindeki organik madde miktarı son derece azdır. Yağışlar sağnak halindedir. Bu, açık alanda, zaten gevşek kum topraklarında şiddetli erozyona sebep olmakta ve bütün sahalarda organik maddeleri alt toprak tabakalarına taşımakta, toprakları ziraat bitkileri için çok fakir hale getirmektedir. Arazide açılan toprak profillerinde zikredilen sebep dolayısıyla üst toprak tabakaları açık renkte alt toprak tabakaları ise bizdekilerin aksine olarak koyu renktedir.

¹) Atay, İ. : Amerikada artan ağaçlandırma gayretleri, Orman ve Av, Mayıs 1958, Sayı 5, Türkiye Ormanlılar Cemiyeti.

²) Walker, C. Laurence - Çeviren : Atay, İ. : Arzu edilmeyen yapraklılarla mücadele, Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt VIII. Sayı I. 1958.

Bu sebeplerle, yukarda da bir nebze temas edildiği üzere bu sahalarda ziraat işletmeciliği yerini, pek iyi ve sür'atli büyüyerek 20 - 22 yaşlarında kesim çağına gelen Cenubun Çam Türlerine terketmiştir. Bugün, halk da, (şeftali bahçeleri, pek mahdut miktarda - ormancılığa nisbetle - tütün ve pamuk ziraati dışında) ormancılığın en verimli araziden istifade şekli olduğuna inanmıştır.

Ağaçlandırmalarda 1/0 fidan kullanılmaktadır. Dikim vasıtası olarak Dikim Makinesi (Resim: 2, 3). ve Dikim Plântuvarı (elle dikimlerde) kullanılmaktadır. Bilindiği gibi dikim makinesinin muvaffakiyetle kullanılabilmesi için :



Resim 2 : Dikim Makinesi ile, terkedilmiş bir Ziraat arazisinde dikim yapılırken
Athens, Georgia, U. S. A.

Foto : İ. Atay

1. Arazinin düz veya az meyilli olması,
2. Toprağın çok sığ ve taşlı olmaması,
3. Hafif toprak olması,
4. Sahadaki çahlının çaplarının 2 inç'den küçük olması (Resim 4) lazımdır.



Resim 3 : Dikim makinesi ile dikim üzerine talebe tablikatı.
Athens, Georgia, U. S. A.

Foto : İ. Atay

Daha evvelki izahlardan da anlaşılacağı üzere Georgia da bu tabii şartlar vardır. Müsait olan bu tâbi şartlar yanında, Amerikada insan gücünün (işçinin) pahalı oluşu, yapılacak iş hacminin büyüklüğü makine kullanmayı iktisadî bir zaruret olarak ortaya koymaktadır. Nitekim makine ile dikim yapılması halinde bir iş gününde 2200 - 3500 fidan dikmek

suretile ağaçlandırma masraflarını da % 50 ucuzlatmak mümkündür. Tabii şartların müsait oluşu elle (Dikim Plantuvarı kullanılarak) dikimde

Resim 4 : Dikim sahalarında makine ile dikime mâni olmayan ince vejetasyon. Georgia U. S. A.

Foto : İ. Atay



de bir iş gününde iki kişilik bir ekiple 2000 kadar bir yaşında fidan dikmeyi mümkün kılmaktadır.

Resim 5 : Dikim Plantuvarı ile çalışan iki kişilik bir dikim ekibi (Talebe tabikati) Athens, Georgia, U. S. A.

Foto : İ. Atay



Bizde ise artlar ve ağaç türü farkı muvacehesinde, küçük plântuvar ve bir yaşında fidan kullanarak bir işçinin 8 saatlik iş gününde, Dursunbey yangın sahalarında, 656 adet fidan dikebildiği tesbit edilmiştir¹.

1) Pamay, B. : Dursunbey Alaçam Orman muntakasındaki yangın sahalarının ağaçlandırılması imkânları ve buna ait denemeler. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A. Cilt III. Sayı 1 ve 2, 1953.

Dikim âletlerini (Dikim Makinesi) bizim şartlarımız müvacehesinde mütââla ederken ağaçlandırmaya konu olan sahalarımızın neler olduğunu ve işin mâna ve şumulünü bilmek gerekir. «Türkiye de orman dâvası, büyük ölçüde bir ağaçlandırma dâvasıdır»¹. Meseleyi bu zaviyeden görünce ağaçlandırmadaki iş hacmini en az Georgiadaki kadar geniş ve şumullü kabul etmek gerekirse, memleketimizin bugünkü iktisadî şartları bu işleri aynen fiiliyata intikâl ettirmeğe müsait değildir.

Diğer yandan «Türkiyede ağaçlandırma hususuyla tekrar ormanlaştırma işleri için genel olarak aşağıdaki sahalar bahis konusu olabilir»². **Yangın sahaları, harap orman sahaları, çalı orman sahaları (makilikler), Anthropogen step sahaları.** Step sahaları hariç tutulursa (ki kanaatimizce ağaçlandırılması sonraya bırakılacak veya koruyucu orman şeritleri şeklinde tatbikatına geçilecektir) diğer kategorilerdeki ağaçlandırma mevzu sahalar dağlık arazilerdir. Hele Georgia da olduğu gibi düz metrük ziraat arazilerinin ağaçlandırılması keyfiyeti hemen hemen yok gibidir.

Bir başka yönden, iktisadî yönden ise bizde işçi ücretleri nisbeten ucuz ve orman civarında oturan insanların çalışma gücünden istifade, onlara iş verme zarureti vardır. Buna, Dikim Makinesinin bizzat kendisi ve hattâ benzininin de ithal mevzuu olduğu düşünceside ilâve edilirse, Hocamın şu kanaatına katılmak bir zaruret olur : «...Mevcut şartlara göre en randımanlı ve rasyonel çalışma imkânlarını veren âlet ve makinelerden sarfınazar edilemez. Fakat ağaçlandırma işlerini Avrupa ve bilhassa Amerika'da olduğu gibi, tamamen veya büyük ölçüde makineleştirmek yoluna gitmek de caiz değildir»³.

Georgia'da ağaçlandırmalarda muvaffakiyet'in % 85-90 civarında olduğu söylenmektedir. Bu yüksek neticede âmil olan başlıca faktörler : 1. Nisbi hava rutubetinin yüksek, yağışın bol ve bilhassa dağılışının ve jetasyon için müsait oluşu, 2. Dikim sakalarında gerek hayvan gerekse insan tasallütunun katiyen bahis mevzuu olmaması, 3. kullanılan fidan vasıflarının yüksek olmasıdır.

IV. Fidanlık çalışmaları

Georgia toprakları (sahil düzlükleri) kum toprağı olup, bilhassa Azot itibariyle fakirdir. Gerek yağışın fazlalığı ve gerekse, zaten, fidanlıklarda sulamanın lüzumu, sun'î olarak verilen Azot'u bile, kısa zamanda yıkayıp

¹) Saatçioğlu, F. : Türkiye Bakımından Ağaçlandırmanın Önemi ve Ekonomik Zaruretleri, Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt VI, Sayı 2, 1956.

²) Saatçioğlu, F. : Türkiyede Ağaçlandırmanın Önemine ve Problemlerine Toplu Bakış, Orman Fak. Dergisi, Seri A, Cilt II, Sayı I, 1952.

³) Saatçioğlu, F. : Türkiyede Ağaçlandırma Çalışmalarının Plânlanması Problemleri, Orman Fak. Dergisi, Seri B, Cilt VII, Sayı II, 1957.

göttürür. Bu sebeble gübreleme bakımından Fidanlık Topraklarını devamlı bir bakıma tâbi tutmak heryerde olduğundan daha da mühimdir.

Fidanlıklarda toprağa verilecek Azot'un sun'î gübrelere çok, tabii gübrelere, meselâ, yeşil gübre olarak verilmesi şayanı tavsiyedir. Bu suretle :

1. Boş parsellerin legiminozlarla (yeşil gübre) kaplı bulundurulması, kumlu topraklarda rüzgâr erozyonuna mâni olur,

2. Sun'î gübrelere toprağın anı olarak Azot miktarını artırmak Damping-off'a sebep olmaktadır. Yeşil gübreler toprağa tedrici ve daha müsait bir şekilde Azot vermekle bu tehlikeyi önler.

Gübrelenecek parsellere baharda ekilip, yaz boyunca ve sonbahar ortalarına kadar gelişen legiminozlar, saha sonbaharda sürülmek suretiyle toprakla karıştırılır. Georgia'da kış aylarının hararet ve rutubet münasebetleri, teccezziyi mümkün kılan bakteri faaliyetini durdurmadığı için, baharda yastıkların hazırlanma zamanına kadar, toprakla karıştırılan bitkiler çürümüş olur.

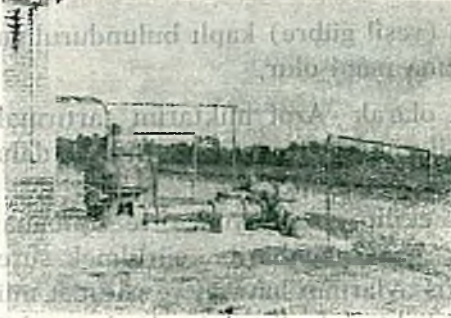
Sun'î gübreleme halinde, Damping-off'a sebep olmamak, fazla boylanma ile sak-kök arasındaki muvazeneyi bozmamak için, tedriciyet esastır. Tohumun ekimi anında ve ondan sonra azot gübrelere, birer ikişer ay ara ile azar azar verilir. Yahut bidayette hiç gübre verilmez sonradan verilir. Yılda, Acre (0,4 hektar) başına verilen gübre miktarları şöyledir: 200 Pound (1 pound = 453 Gr.) NH_4NO_3 , 300 pound KCL, 1000 pound P_2O_5 dir.

Fidanlıklarda N ve K eksiklikleri fidanların sararması; P eksikliği ise ibre kızarıkları ile kendisini belli eder. Gerçi suyun fazla verilmesi de fidanlarda aynı tezahürlere sebep olabilir. Fakat Georgia'nın kumlu ve süzek fidanlık topraklarında bu hal pek düşünülemez.

Fidanlık toprakları uzun zaman ziraate tahsis edilmiş oldukları için, toprak asititesi umumiyetle ziraat mahsülleri için müsait olan $PH=6-6,5$ civarındadır. Halbuki ormancılıkta, bilhassa fidanlıklarda bu 5,5 civarında tutulmak istenir. Fidanlık toprağının Azot muhtevasını kritik bir noktadan ileri götürmemek gibi, $PH=5,5$ civarında tutmak da Damping-off'la bir mücadele yoludur.

Fidanlıklar ya bir dere kenarındadır (**Hihtower River Fidanlığı** gibi). Bu takdirde dereden motor pomp ile su alınır. Yahut bir şehir veya kasaba yakınındadır (Albany yakınındaki **Herty fidanlığı** gibi) su ihtiyacının tamamı olmasa bile bir kısmı şehir suyundan karşılanır. Veyahut da lüzumlu suyun tamamı, **Page Fidanlığında** olduğu gibi, fidanlık sahasında açılan kuyulardan (Resim : 6) karşılanır. Ne yolla temin edilmiş olursa olsun, hepsinde müşterek vasıf; Fidanlığın ihtiyacı olan suyun fidanlığın

su şebekesine verilmesi, sulamanın yastıklara üstten, otomatik yağmurlama tesisleriyle uygulanmasıdır. Fidanlığın su şebekesi, fidanlıkta çalışan her türlü toprak işleme âletlerinin ve şiddetli donların (pek rastlanmaz) tesir sahası dışında kalacak derinlikte tesis edilmiştir.



Resim 6 : Fidanlık sahasında açılan kuyulardan fidanlık su ihtiyacının karşılanması Georgia, U. S. A.

Foto : İ. Atay

Ekim, ilkbaharda ekim makinesi ile yapılır. Elle yapılması halinde, yastıkta tamalan ekimi yapılmaktadır. Ekimlerin kapatılmasında testere talâşı ve P. palustris hariç öteki çam türlerinde ibre kullanılmaktadır. Ekimin ibre ile kapatılması sebebi şöyle izah edilemektedir : «Bilindiği gibi, ekilen tohumun kapatılması, ona, çimlenmesi anında, her tarafından ve nisbeten uzunca zaman rutubet temini içindir. Halbuki fidanlıklarımızda ilkbaharda ekimi müteakip hemen hemen tek faaliyet sulama işidir. Bol bol su verebiliriz. Asıl mühim sebep Cenubun Çam Türleri çimlenmelerin de, çimlenmenin diğer şartları yanında, ışığa da muhtaçtırlar. İnce bir ibre tabakası ile kapatma en iyi neticeyi sağlar».

Fidanlıkta sökülecek olan fidanların günü gününe sevkedileceği müesseseler çok kere bellidir. Daha önceden alıcının fişi gelmiş dosyasına girmiştir. Sökülecek fidanları havi yastıkları, bir traktör arkasına takılı,



Resim 7 : Fidanların ambalajlanması. Hightower River Fidanlığı. Georgia, U. S. A.

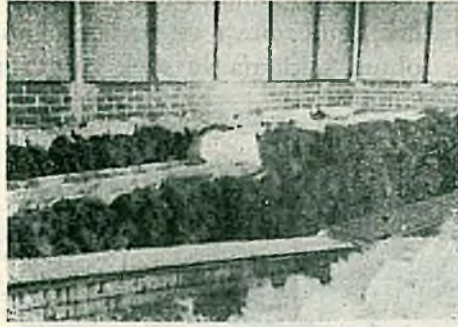
Foto : İ. Atay

yastık genişliğinde bir bıçakla 30 cm. kadar derinden keser ve sonra fidanlar elle çekip çıkarılır. Sökülen fidanlar tasnif ve ambalaj yerine alınır ihtimamla tasnifleri, sayımları ve ambalajları yapılır (Resim : 7) ; ora-

dan depoya alınır (Resim : 8) sevkedilir veya bir müddet beklemesi icap ediyorsa saklanır. Fidanlar uzağa gitmeyip state içinde istihlâk edilmesine ve yol şebekesinin herhangi bir gecikmeye kat'iyen meydan vermeye-

Resim 8 : Ambalâjlı fidanları saklama ve sevk ambarı. Page Fidanlığı, Georgia, U. S. A

Foto : İ. Atay



cek kadar mükemmel olmasına rağmen, ambalâjlamada ne masraf ve ne de ihtimamdan zerrece fedakârlık edilmez. Ambalâjlamada fidan köklerine konan yosun, göller mıntakası state'lerinden getirilmektedir.

V. Tohumla ilgili çalışmalar

Georgia Orman idaresi, Sun'i dölleme ve aşı metodları ile elde edilen fidanlarla Genetik vasıfları yüksek, Tohumluk Meşçere'ler tesisi işine 5 senedenberi, bütün şümülü ile başlamış bulunuyor. Fakat halihazırda, tohum toplamada, tür mefhumuna bağlı kalınarak, sadece ana ağaçların sıhhatliliğine, düzgünlüğüne ve toplanacak kozalakların olgun olup olmasına dikkat etmekle yetinilmektedir.

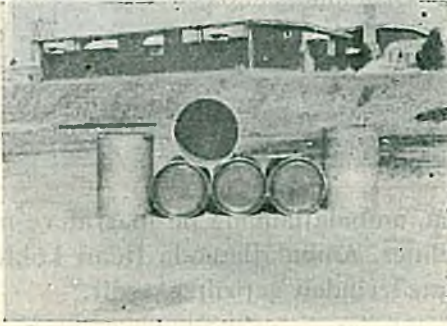
Resim 9 : Yeni Kozalaktan tohum çıkarma tesisatının dıştan görünüşü. Macon, Georgia, U. S. A.

Foto : İ. Atay



Sahalar rejyonlara bölünmüştür. Toplatılan kozalaklar rejyonlara göre ad ve numara aldıktan sonra büyük partiler halinde, Tohum Çıkarma merkezine (Macon'a) gönderilir. Kozalaklar toplayıcılardan, her vilâyette, Bakım memurları tarafından mahallen satın alımp, rejyon içinde birleştirilip sevkedilir.

Tohumun kozalakтан çıkarılması, ikisi eski ve ahşap birisi de pek modern bir şekilde inşa ve teçhiz edilerek 1957 senesinde hizmete giren (Resim : 9) tesislerde yapılır. Kozalaktan çıkan tohumlar, ayrı bir bina-daki tesislerde, kanatlarından ayrılıp temizlendikten sonra, 140 veya 180 litre hacminde, hava ve rutubetin girmesine mâni olacak şekilde yapılmış tohum saklama ve sevk kaplarına (Resim : 10) konup, tartılır, nu-maralanır.



Resim 10 : Tohumun saklanması ve sevkinde kullanılan, özel surette yapılmış kaplar. Macon, Georgia, U. S. A.

Foto : İ. Atay

Tohum Muayene Labratuarı, Doktora yapmış bir araştırmacı emrinde 3 kadın laborant ile çalışmaktadır (Resim : 11) Çimlendirme tecrübeleri, çeşitli âletlerde değil, sabit sunette bir odada ve dikdörtgen şeklinde küvetlere konan 1/2 nisbetinde karıştırılmış kum ve mika karışımı vasatta yapılır. Bizim, Silvikültür Enstitüsünde Karaçam tohumları ile çeşitli çimlendirme âletlerinde yaptığımız çimlendirme tecrübelerinde de,



Resim 11 : Tohum Muayene Labratuarında çalışma. Macon, Georgia, U. S. A.

Foto : İ. Atay

sabit sühunete çalışan çimlendirme dolabın'da (ki intaş yatağı küvet içinde kumdur) alınan neticeler daha yüksek olmuştur¹⁾. Fakat bu, tohumun fidan yapma kabiliyeti bakımından da en iyi bir ölçüdür iddiasını taşımaz. Çimlenmenin sabit sühunette ve kopya kâğıdı altlıklar kullanma-

1) Atay, İ. : Karaçam'ın (Pinus nigra var. Pallasiana) Tohumu Üzrine Araştırmalar, 1954. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt IX, Sayı 1, 1959.

dan, yukarda belirtilen vasatta yapılmasının tercih sebepleri : Tecrübenin vaz'ı ve takibinin kolay oluşu, ve en mühimi, çimlenmede anormal çimlenen tohumların (ki bunlar fidan yapma kabiliyetinde değildir) kolayca tesbitine imkân vermesindedir. Anormal çimlenmede tohumdan çıkan kökçük beyaz zayıf bir iplikcik gibi çimlenme vasatı altında ufki olarak uzanır kalır. Filikalarda keza aşağı kıvrılır yatar. Normal çimlenmede ise : ilk kökçük kuvvetle çimlenme vasatına dalar, ilk filikalar da tepelerinde tohum kabukları olduğu halde, dik bir şekilde yukarı kalkar. Çimlenme yatağının kum, toprak ve benzeri müsait bir vasat olmaması halinde yukarda zikredilen farkları tesbit tabiatıyla mümkün olmayacaktır.

Çimlenme, daha doğrusu tohumu muayene laboratuvarında yapılan muayeneler iki maksatla yapılır : 1) Pratik maksatlar için (ekilecek tohumlar için), 2) İlmî araştırmalar için. Pratik maksatlarla yapılan muayenelerden ücret alınır. Laboratuvarda bu maksatla yapılan muayene sayısı arttıkça, her muayene için verilecek ücretin miktarı azalır. Sadece pratik maksatlarla son birkaç senede yapılan tecrübe sayısı ve ödenen ücretlerin seyrini aşağıda görmek mümkündür.

Seneler	Yapılan tohum muayene sayısı	Bir muayene için ücret
1954	175	20.00 Dolar
1955	214	18.25 »
1956	299	12.25 »
1957	389	11.37 »

Not : Bu raporun hazırlanmasında raporda adı geçen fidanlık ve müesseselerde vazifeli kimselerin vermek lütfunda buldukları izahlardan; Georgia Üniversitesi Orman Okulu Silvikültür profesörleri : Dr. L. W. R. Jackson, Dr. L. C. Walker ve Dr. M. Reines'in ders takrirlerinden istifade ettim. Kendilerine burada da teşekkürü borç bilirim.

