

çukurlarının dibinde emprenye edebildiği, hem de odun bünyesini tamamen koruyacak şekilde emprenye ettiği için, iğneli enjekte (Cobra) metodu en elverişli bir metottur. Bu metoda ait tuzların ithal malı olması mahzuruna gelince, bugün bu gibi güçlükler ortadan kalkmış, gelişen dış ticaret imkânları içinde Cobra gibi faydalı maddelerin ithal imkanı temin edilmiş bulunmaktadır. Bu metod dünyanın her tarafında tanınmıştır. Orta Avrupa memleketlerinde ve Amerikada tatbik edilmektedir.

4. Memleketimizdeki iklim çok çeşitli olduğu için yer yer direklerin dayanma, çalışma (dönme) v s. gibi önemli hususların denemelerini yaparak bunlarla ilgili istatistikleri tutmak lazımdır. Alınacak her türlü tedbiri, bu malumata göre ve ilgili mütehassısların fikirlerini de alarak karşılaştırmak en doğru yol olur.

LİTERATÜR

BERKEL, A. 1941. Şark kayını (Fagus orientalis, lipsky) nin teknolojik vasıfları ve istimali hakkında araştırmalar, Y. Z. E 81 s.

BERKEL, A. Teknolojik ders notları (Basılmamıştır)

BERKEL, A. 1948. Orman Mahsullerinden Faydalanma Bilgisi. Orman Umum Müdürlüğü yayınlarından 182. s.

ERASLAN, İ. 1947. Doğu Ladini (Picea orientalis link ve Carr) nin teknik vasıfları ve kullanma yerleri hakkında araştırmalar. Orman Umum Müdürlüğü 99 s

KOLLMANN, F 1951. Technologie des Holzes und Holzwerkstoffe, Spnnger Verlag. Berlin Göttingen, Heidelberg. 1048 s.

TOKER, R. 1948. Maden ve tel direklerinin emprenyesi ve bu hususta memleket ormancılığına düşen işler. Bolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 1 (7) 19 - 26 s.

TROSCHER, M. 1938. Handbuch der Holzkon-servierung, Spnnger Verlag, 434 s.

YİĞİTOĞLU, A. K. 1941. Türkiye iktisadiyatında Ormancılığın yen ve ehemmiyeti, Yüksek Ziraat Enstitüsü 250 s.

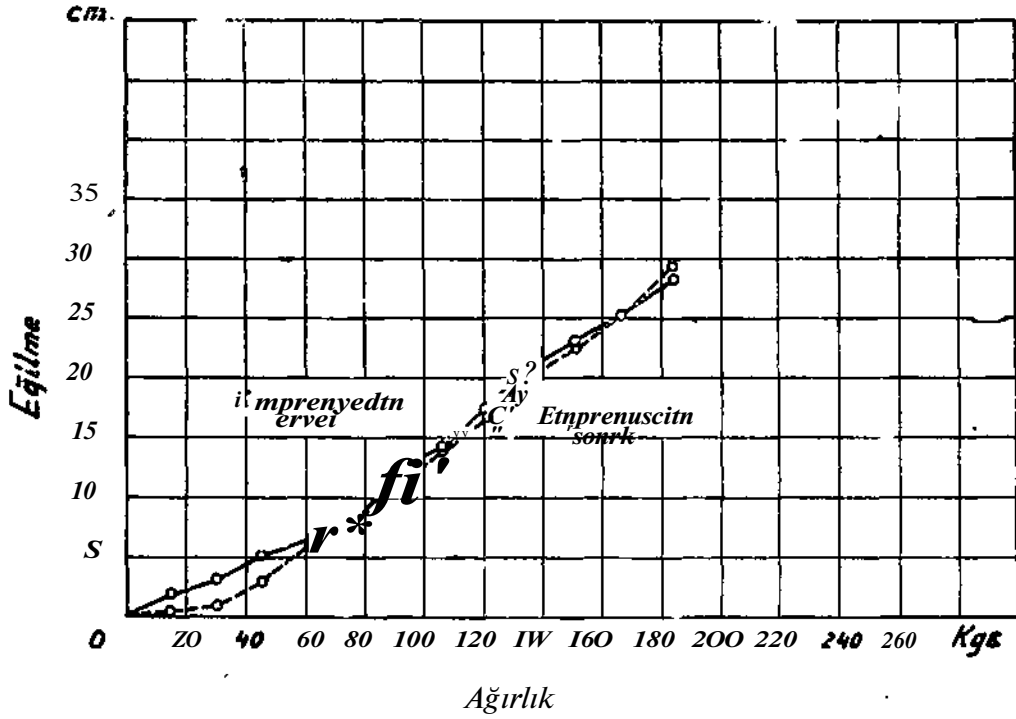
Ağaç Direkler

tsmail SAKARYA
Y Müh-E I E

Memleketimiz elektrifikasyon tarihçesine *nın* ormanla kaplı oluşu ve kısmi âzaminin ormansız hali, her ne kadar ilk bakışta elektrik nakil ve tevzi şebekelerinde ağaç direk yerine demir veya beton direk kullanılmasının memleketin lehine olduğu hissini uyandırıyor ise de daha derin bir tetkik aksinin varid olduğunu göstermektedir. Ormanlarımızın ıslahı bakımından gerek ferahlandırma kesimleri neticesi ve gerekse yangın, yol açma vesuelleriyle yapılan kesimler, teldireği adı altında, orman mahsullerini açığa çıkarmaktadır. Bu gibi tel direkleri ötedenberi PTT muhabere devrelerinde Devlet Demir Yolları sinyalizasyon tesislerinde, Jandarma ve Emniyet telefon, hatlarında ve Devlet Orman İşletmeleri tesislerinde kullanılmaktadır.

Memleketimiz elektrifikasyon tarihçesine bakacak olursak, yabancı şirketler zamanında emprenye edilmiş ağaç direklerin şebekeler-

de geniş çapta kullanıldığını görmekteyiz. Zamanla işletmeler emprenye edilmemiş ağaç direk kullanmışlar ve yer kesiminde mantarlaşma neticesi iyi netice alınmamış ve tatbikat revaç bulamamıştır. Daha ziyade beton ve demir direk kullanılması cihetine gidilmiştir. Şüphesiz, eski döviz kurlarının ithal malı demiri ucuza mal etmesi bu istikamette yol alınmasında rol oynamıştır. Eski orman işletmeciliği zihniyeti de âmiller meyanındadır. Bugünkü orman işletmeciliği anlayışı, orman yollarını 100 bin km. ye çıkarmayı ve ferahlandırma kesimlerine hız vermeyi icab ettirmektedir. Silvikültür icablarına göre ormanlarımız işletildiği takdirde, memleketimizin 50 sene müddetle bütün haşıp ihtiyacını stabl bir tarzda karşılayabıldıktan maada her yıl önemli miktarlarda ihracatın da yapılması mümkün görülmekte ve ormanlarımız bugün için tarnamiyle bakir mütalâa edilmektedir.



ŞEKİL : 12

Cobra Metodu ile emprenye edilmiş ve hiçbir muameleye tâbi tutulmamış direklerde eğilme mukavemeti denemeleri.

5. Muhtelif emprenye maddeleri ve metotlarının ağacın dayanması üzerine tesiri:

Muhtelif emprenye maddeleri ve metotlarının ağacın ömrünü arttırma bakımından ağaç nevelerine göre tesir dereceleri ayrı ayrıdır. Zira bazı ağaçlar emprenye esnasında, evvelce izah edildiği veçhile çok, bazıları ise az emprenye maddesi alır. Bu bakımdan ve aynı zamanda" memleketimizdeki direklerin ekserisini çam teşkil ettiğine göre, emprenyenin tesiri çam üzerinde mütalâa edilecektir.

Çam direkleri	Ortalama ömürleri
Tabii halde	8 Yıl
Çinko klorür ile batırma metodu ile	15 »
Göz taşı ile nusgu tard	17,2 »
Katran yağı ile Kazanda tazyik metodu ile	20 »
Tanalit ile Kazanda tazyik metodu ile	20 »
Wolmanit üe difüzyon metodu ile	15 »
Wolmanitle bandaj metodu ile	15 »
Cobra tuzu ve Cobra metodu ile	20 »

D. Netice :

1. Memleketimizde tel direği istihsalinde tabiatan dayanıklı ağaç nevelerini seçmeye önem verilmekle beraber, emprenye edilmesi prensibi esas olarak kabul edilerek, direk şartnamesinin boy, çap, doğru ve düzgün kalite gibi diğer isteklerini tahakkuk ettiren ağaç nevelerine gidilmesi ve dolayısıyla ihtiyacın bol olarak karşılanması lazımdır.

2 Bir tesisden uzun müddet faydalanma, tesisat maliyetinde tasarruf, orman mahsullerini israf etmemek bakımlarından, tel direklerindeki emprenyeyi esas olarak kabul etmek ve bu maksatla yeni dikilecek direkleri muhakkak emprenyeli olarak dikmek, eskiden dikilmiş olan direklerin sağlamlarını buldukları halde iken emprenye etmek veya emprenyelerini yenilemek lazımdır. Bu gaye için direk sarfeden müesseselerin koordine bir teşkilat kurarak çalışmalarının doğru olacağı fikrindeyiz.

3 Emprenye metotlarını seçerken halen mevcut tesislerimizden istifade etmekle beraber, daha ucuz ve süratli emprenye yapabilecek diğer metotları araştırmak lazımdır. Kanaatımıza göre hem muhtelif depolardan alınan mallan yerinde, zamanında veyahut

tarda yayıldığı için buralarda ve dolayısıyla bütün direk tam manasıyla empenye edilmiş olur.

Emprenye tuzları :

Cobra tuzlarının terkiibini aşağıdaki maddeler teşkil ederler.

Sodyum flüorür : Bu tuz kolaylıkla odun içinde yayılır ve ozoduna dahi nüfuz edebilir. Mantarlara karşı şiddetli tesirlidir. '

Dinitrofenol : Bu tuzun mantarlara karşı olan tesiri flüorürnatriyuma nazaran daha fazladır. Odun liflen arasında çok zor yıkanma kabiliyetini haiz olduğu için liflere iyi intibak eder Sodyum flüorür gibi derine nüfuz eder ve bir dış halka ile bu derinlik içinde hudutlanır Böylece hudutlandığı kısım için iyi bir koruma hasıl etmekle kalmaz, bilakis derine nüfuz etmiş olan sodyum flüorürü de içeriye alır Bir müddet sonra ikisi birleşerek asla yıkanmıyan bir tileşik teşkil ederler. Bu her iki unsur bilhassa mantarlar için çok tesirlidir.

Arsenik tuzları : Bu tuzlar böcek tahribatına karşı kullanılır. Aynı odun içine girmiş olan -tuz bileşiklerinin yıkanma kabiliyetlerini azaltır. Bu bahsedilen maddeler, içerisine cüzü miktarda yapıştırma maddeleri karıştırılarak pasta haline getirilmeleri temin edilir.

Difüzyonun kontrolü :

Difüzyon tecrübe direkleri üzerinde kolaylıkla kontrol edilebilir. Bu maksatla zehirlenmiş olan yerden bir tekerlek çıkarılır. Odun elyafı üzerinde sarı bir renk husule gelmesiyle dinitrofenolün nüfuz ettiği derinlik tesbit edilebilir Buna mukabil sodyum flüorür renksizdir ve ancak bir ayıraç yardımı ile görülebilecek bir lale sokulur.

Bu ayıraç iki eriyikten ibarettir.

1.5 gr Zirkonoksiklorid, 500 gr damıtık su da eritilir.

2.2 x Alizarinsülfonat (Alizarin, cehri ağacından çıkanlan bir nevi boyadır) 40 cm⁸



ŞEKİL : 10.

Direklerin Cobra metodu ile depoda ilk empenyesi.
(Cobranın yatay empenye âleti).

ması tılâhare vukubulacak çürümeğe mani olur.

İğneli enjekte metodu ile yapılan ikinci emprenye her ne kadar evvelce karışık tuzlarla emprenye edilmiş direkler için mevzubahis ise de katran yağı ile emprenye edilmiş direklere de tatbik edilebilir. Bu gibi direklerin ozodun kısımları emprenye edilmemiş olduğu için çabuk çürür. (Şekil: 9) Onun için bu metodla emprenye maddesi ozodunun içine kadar derine iner ve difüzyon yolu ile ozodun içinde yayılır ve bu kısmın çürümesine mani olur.

İlk emprenye :

İşlenmemiş olan direklerin ilk emprenyeleri, herhangi bir depoda ve istenildiği zaman yapılabilir. Şu haMe, direklerin taze, veya kuru olması şartı yoktur. Goknar ile ladin de çam ve melez gibi iyi emprenye edilebilir. Bundan fcaska enjekte âletinden başka âlet ve teçhizata lüzum göstermez.

E.ijekte, direğin hava ile toprak arasındaki kısmının ara kesitinden 70 cm aşağı ve 70 cm yukarı yapılır. Böylece direğin taban kısmında 1,40 m lik kısmı emprenye edilmiş olur Bu kısım direk uzunluğuna bağlı olan toprak içine gömülme derinliğine göre tayin edilir Direğin diğer kısmı uç tarafı nazarı itibara alınmak üzere özel bir muameleye tabi tutulur. Direkler istif edilir ve üstleri örtülür. Bunlar emprenye esnasındaki rutubetlerine göre 2-3 hafta örtülü kalırlar. İlk emprenye esnasında emprenye edilen kısım ile uç kısmı katran badanası ile örtülür

Bu metodla zararlara maruz arakesit kısmı tamamen emprenye edilir Çünkü emprenye maddesi kesitin her tarafına yayılmıştır Bundan başka iğnenin battığı her yerde bir depo teşekkül eder. Zamanla yıkanmış olan emprenye tuzları buradan ikmal edilirler. Emprenyenin tesiri uzun müddet devam eder. Direğin çürümeye maruz olmayan kısımlarındaki tuz miktarı difüzyon yolu ile kafi mik-



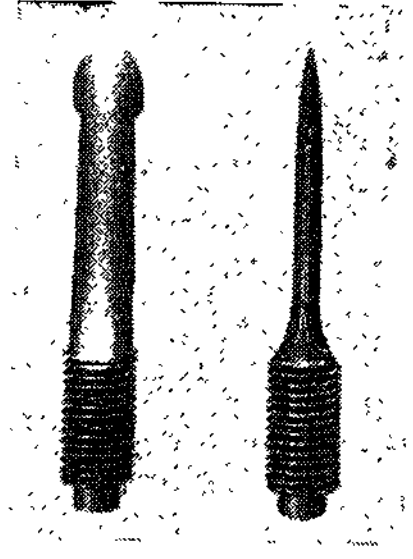
ŞEKİL : 9.

Emprenye edüimeyen ozodun kısmının çürümesi.

hr. Bundan başka iğnenin her battığı yerde bir tuz deposu teşekkül eder. Zamanla yıkılan tuz, bu depodan tekrar tamamlanabilir. Emprenyenin tesiri uzun müddet devamlı olarak kalır. İğne odun içine batma esnasında yalnız lifler arasından geçer ve elyafi hiç bir zaman koparmaz. Bu sebeble odunun mukavemeti azalmamaktadır. (Şekil :8 a)

Enjektte, hava ile toprak arasındaki arakesitin 30 - 40 cm aşağısına ve yukarısına yapılır. Adedi ise münasip miktarda fazla olmalıdır. Bu aded direğin çapına göre değişir. (Şekil 8 b).

Emprenye edilen kısım bir katran yağı badanası ile örtülüdür. Hava ile toprak arasındaki arakesit kısımları önceden fazla miktarda çürümüş, fakat toprak üstünde kalan kısımları, sağlam olan direklerin topraktan 50 cm yukarıya kadar olan kısımları emprenye edilebilir. Böylece çürümüş olan alt kısım kesilir veya direk bir altlık üzerine oturtulur. Direğin alt kısmının emprenye edilmiş ol-



ŞEKİL : 8 a.

Cobra enjeksiyon aletinin iğnesi.



ŞEKİL : 8 b.

Direk dikili halde iken 'Cobra metodu ile emprenyesL

Metoflun mahzurları : Direk maktamın her tarafının emprenye edilememesi işçiliğinin çok ve itina istemesi, emprenye edilmiş ve toprak üzerinde kalan kısmın muhafazasının zorluğudur.

d. İğneli enjektör metodu (Cebi a) :

Bu metod, direklerin dikilmeden evvelki emprenyelerini yaptığı gibi, dikildikten sonraki emprenyelerini de yapmaktadır. Bu bakımdan memleketimizdeki % 95 den fazla emprenjesiz dikilmiş direğin emprenyesini tamamlamak üzere üstün teknik ve ekonomik faydaları haizdir. Onun için faydalı olacağı kanaatiyle bu karışık tuzların vasıflarından ve metodunun tatbik şekline aşağıda mufassal olarak bahsedilmiştir.

Emprenye maksadı ile kullanılan koruyucu maddeler zamanla yıkandıkları veya zehir tesirini kaybettikleri için direklerin ilk emprenyesi muayyen bir müddet sonra zayıf olur. Bundan sonra mantarların tahribatı başlar ve direk zarar görür. Emprenye edilmeden dikilmiş direklerde bu çürümeye daha çok evvel Kaşlar

Bu tahribatın bilhassa direk üzerinde hava ile toprak arasında kalan kısımda olduğu malumdur. (Şekil: 7) Zira bu kısımda yıkanma ve toprak rutubeti dolayısıyla mantarların gelişme şartları çok müsaittir. Bu bakımdan zamanla direğin bu kısmının ikinci defa yapılacak bir emprenye ile takviye edilmesi icap eder. İçte iğneli enjektör metodu (Cobra) bu maksatla keşfedilmiş metodlardan biridir..



ŞEKİL : 7

Hava ile toprak arasında kalan kısmı çürümüş bir direk.

R'i iğneli enjektör ile yüksek zehir tesirini haiz olan emprenye maddesi (Cobra tuzu) Jodun içine sevk edilir. Bu madde bilahare difüzyon yahut ozmoz yolu ile direğin bütün bünyesine içine yayılır. Emprenye maddesini direk içine sevkeden bu tarz, iğneli enjektör metodunu diğer metodlardan daha süratli yayması bakımından ayırt etmektedir.

İğneli enjektör metodu vasıtasıyla yapılan ikinci bir emprenye ile direğin vasatı ömrü 15 - 20 sene arttırılabilir. Bu metod mekanik mukavemetleri muayyen asgari haddeden aşağıya inmiyecek kadar fazla çürümemiş direklerde de tatbik edilebilir. Böylece çürümeye ilerlemesinin önüne emin bir şekilde geçilmiş olur.

İğneli enjektör metodu yalnız sonradan yapılacak emprenyeler için değil, aynı zamanda direklerin esas emprenyesi içinde kullanılır

Direk dikili halde iken emprenye edilmesi veyahut emprenyesinin yenilenmesi.

Kontrol: Emprenyenin iyi bir şekilde yapıp yapılmadığını tesbit için kontrol etmek ve böylece direğin durumunu öğrenmek şarttır. Bazan çürümeye dışardan da tereddütsüzce görülebilir. Dahili çürüklük direk üzerine yapılacak bir çekiş darbesiyle bir dereceye kadar tesbit edilebilir. Bunun mümkün olmadığı hallerde direğin dibi 50 cm. derinlikte açılır ve direk bir teccümat burgusu ile delinir. Teccümat burgusunun ortasından bir kalem çıkarılır Bu kalem odunun iç bünyesini olduğu gibi gösterir Bu kontrol ikinci bir emprenye esnasında iğnenin karşılaştığı mukavemet ile de tamamlanabilir. Bir karşı koyma varsa odunun durumu iyidir. Yoksa, çürük bir zemine batıyor demektir. Bu şekildeki kontrol, aynı zamanda dahili çürüklüğün nereye kadar yayıldığını kontrol etme bakımından da doğru netice verir.

Enjektör: Bu maksatla kullanılan alet basit ve hafif olup bir adam tarafından rahatça kullanılır. Alet bir boru, bir pompa ve iğneden müteşekkildir. Emprenye maddesi bulamaç halinde borunun içerisine doldurulur Bu borunun basit bir manivela hareketiyle iğne 6 - 7 cm gövde içerisine batır. Bu esnada pompa harekete geçer, emprenye maddesi iğne yangı ve sonundaki iki delikten odun içine tazyik edilir. Odunun içinde derine girmiş bulunan (özodun dahil) emprenye maddesi bilahare difüzyon yolu ile odunun bünyesine yayılır. Birkaç ay sonra odun rutubetine bağlı olarak odunun bütün maktama, özodun da dahil olmak üzere dağı-

tücccek şekilde istif edilir ve istiflerin üzerine su geçirirmiyen kâğıtlar sıkıca örtülür. Bu şekilde istifler enaz üç ay bekletilir. Emprenye maddesi zamanla taze halde olan oduna nüfuz eder. Sonra direklerin ortusu kaldırılarak direkler alınır ve üzerinde kurumuş halde bulunan emprenye bulamacı artığı bir tel fırça ile sürtülerek temizlenir. En son ameliye olarak direklerin tepe ucu ve toprakla temas eden yerine katran sürülür. (Şekil: 4)



ŞEKİL : 4 .

Difüzyon metodunda taze haldeki direk kabuklarının derin olarak soyulması (arka plânda istiflenen direkler görülmektedir.)

Bu metod hava hattı ve maden direklerinin emprenyesinde kullanılır.

Kullanılan emprenye maddesi, karışık emprenye tuzlarından Cobra, Wolmanit, Tanalit tuzlandır. MaMül nisbeti 10 Kg. tuz ve 6 litre sudur. 1 m² odun sathı için 180 gr. tuz hesaplanır.

Metodun faydaları: Bu metot ayrıca bir tesise lüzum göstermez. Her direk rampasında ve deposunda yapılabilir. Emprenyenin iktisadî olması için fazla miktarda direk bulunmasının icap etmeyişidir.

Metodun mahzurları: Reçineli direklerde difüzyonun güç olmasıdır. Emprenye maddesinin odun maktamın her tarafına istenilen şekilde girmemesi, üç ay gibi bir zaman için beklenmek mecburiyetinde kalmış, paketler her hangi bir sebeple açıldığı takdirde bulamacın yağmur sulan ile yıkanması ve kesilmeden sonra üç haftalık bir müddet geçince direğin emprenye edilememesidir.

c. Bandaj metodu :

Bandajların arasında Wolmanit, Tanalit ve Cobra gibi karışık tuzların bulmaçları bu-

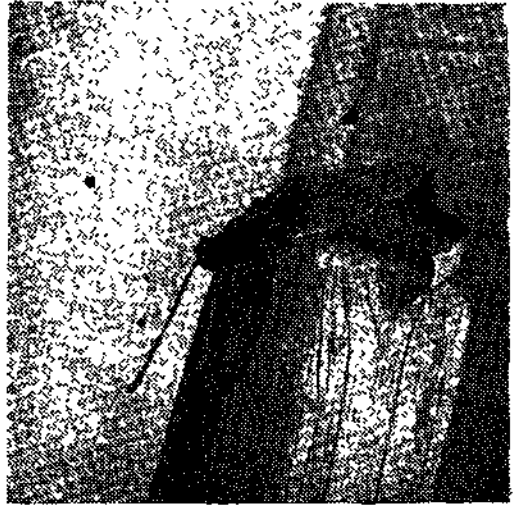
lunur. Direğin tabanına 30 cm si toprak içinde ve 30 cm sı toprak dışında kalacak kısma (Takriben 60 cm. lık bir kısmına) bandaj sarılır (Şekil: 5). Bandajın mihaniki tesirlerle zedelenmemesi için bandajın üstüne bir



ŞEKİL : 5.

Direğe bandajın sarılması.

tel örgü geçirilir veyahut katran sürülür. Toprağın içinde bulunan sular, bu bandajın içinden geçerken emprenye maddesini eriterek ozmoz tanki ile odun içine alır ve odun içinde yukarıya ve aşağıya dağılır. Aynı zamanda direğin tepe ucuna bir torba içinde emprenye tuzu bulamacı konur ve üzeri delikleri havi bir çinko ile kapatılır. (Şekil 6).



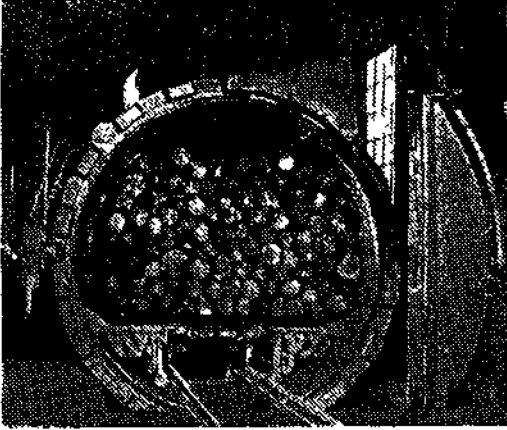
ŞEKİL : 6

Direk ucunda delikli çinko levha.

Bilhassa* hava hattı direklerinin emprenyesinde kullanılır.

» Metodun faydaları: Çukurun dibinde direkleri emprenye edebilmek imkânını vermesi, tesis ve alete ihtiyaç göstermemesi ve direğin mekanik vasıflarını değiştirmemesidir.

Traverslerin, direklerin, gemi inşaatında kullanılan ahşabın emprenyesinde tatbik edilir.



ŞEKİL: 2

Kazanda tazyik metodu ile direklerin emprenyesi.

Kullanılan emprenye maddeleri, bilhassa katran yağı ve karışık emprenye tuzlandır. 1 m³ direk için ağaç nevelerine göre çeşitli katran yağları sarfedilir. Meselâ :

Çam, göknar ve ladinde	60 Kg.
Meşede	45 »
Kayında	145 »

Karışık emprenye tuzlandırda 1 m³ direk için 8 Kg. tuz sarfedilir.

Memleketimizde Devlet Demir Yolları idaresine ait Derince ve Kakkık da olmak üzere kreozotla çalışan iki ve Orman Umum Müdürlüğüne ait karışık emprenye tuzlan üç adet kazanda tazyik metotlu emprenye tesisi vardır

Metodun faydaları: Direklerin emprenyesini süratle yapabilir. Emprenye maddesini ozodun veya göbek hariç, odun bünyesine tamamen sevkedebilmesi, hücre gıçasını emprenye ettikten sonra mahiülü tekrar geriye alabilmesidir.

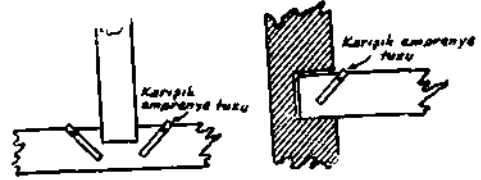
Metodun mahzurları: Pahalı ve sabit bir tesise ihtiyaç göstermesi, (Seyyar tesisler varsa da ancak kısa boylu ağaçlar içindir.) Manipülasyonun çok oluşu, direğin hava kurusu hale kadar kurutulmak mecburiyeti, özodunu emprenye edememesi, kullanılan emprenye maddesinin muayyen sühunetlere kadar ısıtılmak mecburiyetinde oluşu, ladin gibi ağaçlar için elverişli olmayışı ve emprenyenin iktisadî olması için tesisin kapasitesi kadar direğin tesis yanında bulundurulması mecburiyeti oluşudur.

d. Bulamaç veya pasta metodu :

Bu metotta esas, emprenye maddesini zamanla odun rutubeti ile odunun bünyesine ozmoz yolu ile yayılmasıdır. Çeşitli tatbikat şekilleri vardır. Bunlar da Cobra, oyma delik, difüzyon ve bandaj metottandır Oyma delik difüzyon ve bandaj metotlarını kısaca ve memleketimiz için pratik, istifadeli olması bakımından ve mevcut emprenyesiz dikili sağlam direkleri buldukları halde iken emprenye edebildiği için, memleketimizde emprenye tekniğine ait literatürde Cobra tuzlan ve metodu hakkında bilgiler az olduğunda Cobra tuzlan ve metodu mufassal olarak bahsedilecektir.

a. Oyma delikler içine enjekte metodu :

Bu metod, odun, içine burgu ile delik açmak ve bu delikler içine emprenye maddesi bulamacı koymak suretiyle yapılır (Şekil: 3) Emprenye maddesi zamanla oduna ozmoz tanzimi nüfuz eder.



ŞEKİL : 3

Oyma delik metodu ile emprenye.

Oyma delik metodu binalarda çürüme tehlikesi olan yerlerde kullanılır.

Kullanılan emprenye maddesi, karışık emprenye tuzlandır Wolmanit, Tanalit ve Cobra tuzlan yahut pastalandır

Metodun faydaları: Bina içinde kullanılan ağaç malzemeyi sökmeden yerinde emprenye yapabilmek imkânını vermesidir.

Metodun mahzurları: Burgu ile delme esnasında ağaç liflerini kopardığı ve geniş oyuklar açıldığı için ağacın mekanik mukavemetini bozması ve manipülasyonunun çokluğu ve emprenye maddesi konan oyukun örtülmesidir

b. Difüzyon metodu :

Direklerin, kesimden sonra taze halde iken vakit geçirmeden (iklim durumuna göre en fazla üç hafta geçebilir.) kabukları derin olmak üzere beyaz odun çıkıncıya kadar içki denen bıçaklarla soyulur. Sonra fırça ile yağlı boya tabakası kalınlığında olmak üzere direğin bütün yüzüne emprenye maddesi sürülür. Sonra bu direkler üçgen çatı husule ge-

b. Ağaç nusgrunu tard ve yerine emprenye maddesini sokma metodu :

Bu metodun esası taze kesilmiş nusgulu ağaç gövdelerinin dahiline muayyen bir basınç ile emprenye maddesi sevk ederek nusgu dışarıya atmak ve onun yerine emprenye maddesi eriyiğini yerleştirmektir. Bu iş 12 m yüksekliğinde duran bir depodan emprenye eriyiğinin boru ve kapsüller vasıtasıyla direk içine nüfuz ettirmek suretiyle yapılır (Şekil: 1 a, b.)

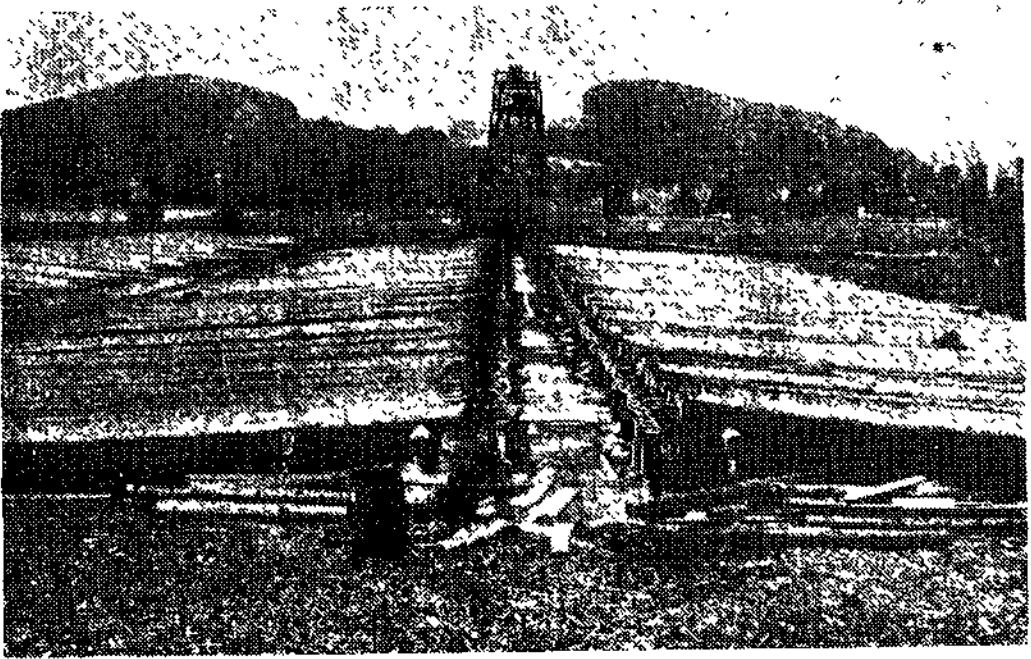
Tel ve maden direklerinin emprenyesinde kullanılır.

Kullanılan emprenye maddeleri bilhassa bakırsülfat olup % 1-1,5 luk eriyiği kafidir

Karışık emprenye tuzları da kullanılabilir 1 m³ direk için 8-12 Kg göztaşı sarfedilir.

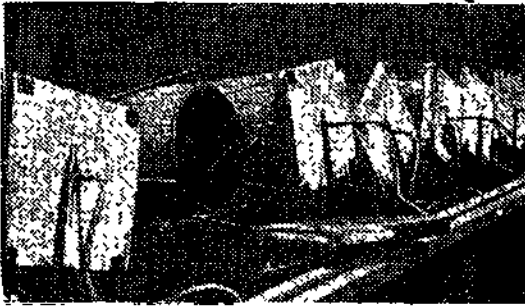
Metodun faydaları : Bilhassa ucuzluğudur, aynı zamanda tesisatı da ucuza mal olur. UeçineJı ağaçlar müstesna diri odun kısmı tamamen emprenye edilebilir.

Metodun mahzurları : Emprenye edilecek direklerin taze halde olmak mecburiyeti, bu takimden kesim yerine yakın kurulması şartı ve odun maktamın her tarafının emprenye edilememesi, direklerin teker teker eriyiği sızdırmıyan kauçuk kapsüllere ihtiyaç göstermesi ve direklerin emprenyesi için 8-14 gün, kuluması için de 4 hafta beklenme mecburiyetidir.



ŞEKİL : 1 a

Ağaç nusgrunu tard metodu Ue direklerin emprenyesi.



ŞEKİL : 1 b.

Ağaç nusgrunu tard metodu ile direklerin emprenyesinde kullanılan kapsüller.

c Kazanda tazyik metodu :

Metodun prensibi, odunun içerisine mümkün olduğu kadar fazla emprenye maddesi tazyik etmektir. Emprenye tesisatı olmak üzere büyük tazyik kazanları mevcut olup, emprenye edilecek odunlar raylar üzerinde sevk edilen arabalarla emprenye kazanlarına taşınır. Kazanların yanında alçak ve yüksek tazyik husule getirmek üzere pompa tertibatı vardır (Şekil: 2) Emprenye maddesi muayyen bir basınçla odunun içerisine sevk edilmektedir. Tam ve iktisadî emprenye olmak üzere iki türlü emprenye yapılır

Süblüme : (Hg Cl₂) Beyaz tozudur. Su için-
de erir. Mantarları öldürme tesiri fevkalâde-
dir. 2,yıya karşısında bozular. Oduna nüfuz ka-
biliyeti azdır Demire tesir eder ve pahalıdır.
Sodyum Flüörür ile karışmak suretiyle ucuz-
latılır ve aynı zamanda oduna nüfuz kabili-
yeti artırılır.

Çinko klorür (Zn, Cl₂) : Buna çinko ustü-
beci de denir. Beyaz renkte ve fazla miktar-
da rutubet çeken bir tozudur. Mantarları öl-
dürme kabiliyeti yeter derecede olup, insan-
lar için de zehirlidir. Yağmur sulan ile kolay-
ca yıkanır. Aynı zamanda serbest tuz asidi
verir ve oduna tesir eder. Fıatı ucuzdur De-
mire tesir eder. Katran yağı ile karıştırılarak
veyahut çinko klorür ve katran yağı ile ayrı
ayrı emprenye edilerek mahzurları yok edile-
bilir.

Bakır sülfat (Cu SO⁴) : Bu maddeye pi-
yasada goz taşı adı verilir. Mavi renkte şef-
faf kristaller halindedir. Mantarlara karşı
zehir tesiri yeter bir derecededir. İnsanlar
için de zehirlidir. Oduna nüfuz kabiliyeti iyi-
dir. Demire tesir eder. Yağmur suları ve di-
ğer sularla erimez Ancak Amonyaklı sularla
yıkanır Ucuzdur. Memleketimizde mebzul
nisbette mevcuttur.

b Hallojenli bileşikler : Hallojenli bile-
şiklerden bilhassa (NAF) Sodyum flüörür
önemli olup emprenye maddesi olarak kulla-
nılmaktadır. Bu madde beyaz kristal halinde
bir tozudur. Mantarlara karşı zehir tesiri pek
fazla olup insanlar için de zehirlidir. Suda
erir. 'Oduna nüfuz kabiliyeti iyidir. Demire
tesir etmez.

c. Fenoller (C_r H_r, OH) : Bu madde man-
tarlar için çok zehirlidir. İnsanlar için az
miktarla zehirlidir. Kolaylıkla eriyebilir. Fe-
noller emprenye esnasında sodyum flüörür ile
beraber karışık olarak kullanılır.

d. Katran yağlan (Kreozot) : Katran
yağlan diğer emprenye maddelerine nazaran
pratikte en fazla istimal edilen bir emprenye
maddesidir. Memleketimizde Karabük ve
Zonguldakta maden kömüründen kok istih-
salı esnasında bol miktarda elde edilir. Kar-
bolineum denen madde ağır bir katran yağı-
dır. Mantarları öldürücü tesiri iyidir. İnsan-
lara karşı zehir tesiri azdır. Yıkama suretiy-
ler eriyip sürüklenme kabiliyeti pek cüzdür.
Oduna nüfuz kabiliyeti ancak kazanda tazyik
metodu ile emprenye edilirse iyidir.

e. Karışık emprenye tuzları : Bu tuzların
en önemlileri, süblüme ve Sodyum flüörür,
Fenol ve Sodyum flüörürdür. Fenol ve Sod-
yum flüörür karışık tuzları, dünya piyasasın-

da tanalıt, wolmanıt,, hōrozıt, bazilit tiryolıt,
cobra ve saire gibi adlar altında satılmakta-
dır Bu tuzlann içerisinde Sodyum flüörür
ve fenollerden başka krom bileşikleri mevcut
olup bu madde emprenye maddesinin sularla
yıkınmasına mani olur. Her türlü emprenye
usulü ile kullanılabilir. Cobra tuzlan özel bir
aleti ve iyi ozmoz kabiliyetleri vasıtasıyla özo-
dun içerisinde kadar nüfuz etmekte ve özel
olarak hazırlanmış kromlu bileşikleri sayesinde
yağmur suları ile "çabuk yıkanmamakta-
dır.

4. Emprenye metotları :

Emprenye metotlarını belli başlı dört gu-
rupda toplamak mümkündür

a. Batırma metodu

b. Ağaç nusgunu tard ve yerine empren-
ye maddesini sokma metodu

c. Kazanda tazyik metodu

d. Bulamaç veya pasta metodu

a. Batırma metodu : Bu metotta özel
havuzlara doldurulmuş olan emprenye mad-
desi eriyiği içerisinde emprenye edilecek olan
odunlar batılarak emprenye maddesinin nü-
fuz etmesi için muayyen bir müddet havuz-
larda bırakılır. Emprenye maddeleri mahlü-
lünü ısıtmak suretiyle nüfuz kabiliyetini ar-
tırmak mümkünse de bu metotla umumiyetle
emprenye maddesi oduna az nüfuz eder.

Bilhassa Telefon, telgraf ve elektrik di-
reklerinin emprenyesinde kullanılır.

Kullanılan emprenye maddeleri, Süblüme,
Sodyum flüörür, karışık emprenye tuzlan ve
katran yağıdır. 1 m³ direk 0,6 Kg. süblüme
alırsa kafi derecede emprenye edilmiştir.
Karışık maddeler kullanılırsa, 1 m³ odun 1,15
Kg. süblüme ve 1,05 Kg. Sodyum flüörür eri-
yiği alabilir.

Metodun faydaları : Tesisin, kazanda taz-
yik metoduna nazaran ucuz olması ve tatbik
şeklinin pratikliğidir.

Metodun mahzurları: Emprenye madde-
lennin oduna iyi nüfuz etmemesi, ayrıca bir
havuza, enyik deposuna, ısıtma yerine ihti-
yaç göstermesi, odunun havuz içinde fazla
beklemesi, havuzu doldurma ve boşaltma işi-
nin zorluğu ve dolayısıyla manipülasyonunun
fazlalığı, odunun kuru olmak mecburiyetinde
oluşu, havuzdan çıkan direklerin kurunması
için beklemesi gibi faydasından çok zararları
vardır.

ne önem vererek ormanlarımızdan bu ihtiyacın karşılanabileceği kanaatindeyiz.

C. Direklerin ömürlerini nasıl artırabiliriz:

Direklerin ömürlerini arttırmak için tabii, fiziki ve kimyevi tedbirler mevcut olup belli başlıları aşağıda gösterilmiştir:

1. Direklerin ömürlerini arttırmak için çareler :

Birinci çare : Direklerin tabiatan dayanıklı ağaç nevelerinden imal edilmesidir. Meselâ meşe, kestane, ardıç ve sedir gibi dayanıklı ağaç neveleri tercih edilmelidir. Ancak bu ağaç nevelennin bulunmadığı yerlerde çam direkleri kullanılabilir. Memleketimizde bu hususa önem verildiği aşağıdaki Devlet Orman İşletmelerinin 1950 -1954 arasındaki direk istihsalı istatistiklerinden anlaşılır

Ağaç adı	Direk miktarı m ¹	Ağaç nevi iştirak nisbeti %
Çam	123559	85,3
Göknar	7373	5,1
Ladin	1587	1,1
Sedir	2965	2,0
Ardıç	803	0,6
Kayın	372	0,2
Meşe	7546	5,2
Kestane	582	0,4
Dişbudak	30	0,1

İstatistikde ağaç nevelerine göre çam direğinin iştirak nisbeti. başta gelmektedir. Bunun sebebi, evvelce bildirildiği veçhile hem ormanlarımızdaki nisbetinin çok oluşu, hem göknar ve ladine nazaran oldukça dayanıklı ve hem de direk vasıflarına uygun gövde vermesidir. Meselâ ardıç, meşe ve kestane çok **dayanıklı** ağaçlardan olduğu halde bu ağaçlardan yapılan direk adedi çok azdır. Çünkü direklik ağaçların seçilmesinde dayanıklılık faktörü kadar direk vasıflarına ait diğer faktörler ile bol miktarda temin ve fiat faktörü de mühim rol oynamaktadır.

İkinci çare : Direklerin bilhassa mantarların tahribatına maruz kalan kısmı toprakla hava arasında kalan yeri olduğundan, direklerin bu kısımlarının, demir, beton gibi dayanıklı maddelerle örtülmesi veya takviye edilmesidir. Bunların direk maliyet fiatının yükselmesine büyük tesiri olmakla beraber demirin ekşeriyetle paslanarak çürümesi, beton altlıkların da rutubeti naklederek direk üzerinde mantar sporlarının gelişmesine imkân vermesi gibi mahzurları vardır."

Üçüncü çare: Direklere bazı maddeler sürmek veya emprenye etmek suretiyle dayanma müddetini artırmaktır. Memleketimizde çok eskidenben direğin kaidesini yakmak, katran sürerek dayanıklılığını artırmak gibi imkânlarla taş vurulmaktadır. Bu yakma usulüne kafi ehemmiyet verilmediği için odunun yakılan yerinde husule gelen çatlaklar dolayısıyla faydasından ziyade zarar husule gelmekte, direklerin tabii ömürlerini azaltmaktadır. Şu halde direk ömrünü arttırmak için en iyi çare, direğin emprenyesidir. Memleket şartlarına göre emprenye maddelerini ve usullerini nasıl seçmek lazımdır? Bu bahse intikal etmeden evvel ideal bir emprenye maddesinde aranan vasıflar ve buna göre muhtelif emprenye maddelerinin durumlarını inceliydim:

2. tdeal bir emprenye maddesinde aranan vasıflar : -

a - Emprenye maddesi mantarlar için kuvvetli bir zehir maddesi teşkil etmelidir. Aynı zamanda haşarat için de zehirli olması faydalıdır

b - Odun liflen ile mekanik bir surette birleşmelidir. Yağmur ve toprak sulan vasıtasıyla yıkanarak erimemelidir

c - Terkibine ve tesirine hanel gelmeksiz-in sıcak halde meselâ (70 -100 °C. sıcaklıkta) kullanılabilmelidir.

d - Oduna tesir ederek kimyevi ve fiziki bünyesini değiştirip direncini azaltmamalı, aynı zamanda bazı kullanma yerlerinde demir ile temas etmek mecburiyetinde olan odunlarda emprenye maddesi demire tesir etmemelidir.

e - İnsanlar ve hayvanlar için zehirli olmamalıdır. Aynı zamanda bina inşaatında ve maden ocaklarında kullanılan emprenye maddesinin kokusuz olması lâzımdır.

f - Odunun tutuşma kabiliyetini yükseltmemeli, bilakis azaltmalıdır.

g - Ekonomik olmalıdır.

3. En önemli emprenye maddeleri:

Emprenye maddeleri tuzlar, hallojenli bileşikler, fenoller, katran yağlan ve kanşık emprenye tuzlanndan ibarettir.

a. Bazı maddelerin tuzları:

Bu tuzlar süblüme, çinko klörür (Çinko üstübeci) ve bakır sülfattır.

müddeti 30 seneye kadar çıkarılabilir. İktisadî kazanda tazyik metodu ile 1 m^s bava kurusu kajın direği 145 Kg kreozot ve 8 Kg kurusu tanalit tozu alır Odunu ağır olup, hava kurusu özgül ağırlığı 0,12 gr/cm³ dür. Eğilme mukavemeti 070 Kg/cm² dir¹ İşlenmesi zordur. Kuruma esnasında çabuk çatlar ve yarıdır. Umumiyetle direk şartnamesindeki uzunluk çap ve kalitede direk istihsal etmek güçtür.

d. Dişbudak: Ormanlarımızın rutubetli yerlerinde, bilhassa dere içlerinde ve bataklık mmtakalarda yetişir. Adapazarı mntakasında Soğuksu köyü civarındaki Süleymaniye diş budak ormanı dünyada nadir bulunan ormanlardandır. Ağaç türü itibariyle Türkiye ormanlarının % 0,4 nü teşkil eder. Odunu tabiatan dayanıklı olup 8-10 sene kadar dayanır. Bir dişbudak direği kesilirse din odun ve özodun tabakalarını ihtiva ettiği" görülür. Diri odun tabakası oldukça geniştir. Dişbudak üzerinde empenye denemeleri yapılmamış ise de odunun anatomik yapısı itibariyle empenye maddesini bünyesine fazla miktarda alabileceğini söhyebiliriz Odunu ağır olup işlenmesi zordur. Hava kurusu özgül ağırlığı 0,67 gr/cm³ ve eğilme mukavemeti 1020 kg/cm² dir Direk şartnamesine uygun boy, çap ve kalitede ağaç bulmak zordur Gövde umumiyetle budaklı ve eğridir.

B. Türkiyede Telefon, telgraf ve ağaç direkli elektrik hatları uzunluğu :

Türkiyede mevcut telefon, telgraf ve ağaç direkli elektrik hatları uzunluğu, direk maliyeti ve ihtiyacın karşılanma imkânları aşağıda gösterilmiştir:

1. Ağaç direk istihlak eden müesseseler ve tel uzunluğu :

Memleketimizde telefon ve telgraf direklerinin büyük bir kısmı ağaçtan olduğu gibi, son zamanlarda yüksek ve alçak gerilimli elektrik enerjisi nakleden şebekelerde de ağaç direkten faydalanma hususunda etüt ve çalışmalara başlanmıştır.

Memleketimizde halen ağaç direk sarfedilen müesseseler Posta Telefon ve Telgraf İdaresi, Devlet Demir Yolları, Emniyet ve Askeri teşekküller ve Devlet Orman İşletmeleridir.

Memleketimizde muhtelif müesseselere ait ağaç direkten istifade etmek suretiyle kurulmuş, tahminen ve yaklaşık olarak 138 000 Km uzunluğunda telefon ve telgraf hattı bu-

lunmaktadır. Buna bazı belediyelerin elektrik İPI ökeleri ve istikbalde ağaç direklerle yapılacak orman içi ve civan koy, kasaba ve şehir elektrifikasyon işi de ilâve edilirse toplam hat uzunluğunun \$00 000 Km yi aşacağı şimdiden söylenebilir.

2. Direk Maliyeti :

Bir direk PTT. İdaresine empenyeli olarak 130, empenyesiz olarak 100 liraya mal olmaktadır. Devlet Demir Yollarında ise 1959 rayicine göre kreozotla empenye edilmiş bir direk 155 -165 liraya baliğ olur. Keza empenyeli direklerin kreozot, tanalat, cotra tuzu ve bandajlı empenye edildiğine göre bir direğin ortalama empenye masrafı şöyledir.

Kreozotla	16 lira (Kazanda tazyik üe)
Tanalitle	16 lira » » »
Cobra tuzu ile	16 lira (Cobra aleti ile)
Bandaj metodu üe	16 lira

Yalnız bir direğin empenyesi için sarfedilen empenye maddesi karşılığı empenye maliyetlerini gösteren yutandaki kıymetlerin aşağı yukarı birbirine eşit olduğu görülür. PTT direklerinde çukur dibinde empenyeli direklerle, empenyesiz direkler arasındaki farkın 30 lira olmasındaki sebep nakliyat, işçilik ve tesis amortismanından ilen gelmektedir.

3. Direk ihtiyacının karşılanması:

Empenye edilmeden dikilen direklerin ömürlerini 10 yıl olarak kabul etsek, yılda değişmesi icap eden direk miktardan, direk adedinin 1/10 nu kadar olacaktır. Halen memleketimizde mevcut tel direklerinin % 95 den fazlası empenye edilmemiş direkler olduğuna göre ve direklerin 10 senede bir değişeceği kabul edilerek yıllık direk ihtiyacı miktarını hesaplayabiliriz. Bu da tahmini olarak 200 000 direktir. Devlet Orman İşletmeleri yılda takriben 35 000 m³ kadar (1958 e göre) direk istihsal etmektedir. 1 m³ de ortalama olarak 4 direk mevcut olduğuna göre bu miktardan 140 000 direğe baliğ olur. Böylece ihtiyaç istihsal aracındaki fark takriben 60 000 direk olarak bulunur. Bir de buna yeni yapılacak tesisler ilâve edilirse ihtiyacın daha çok olacağı aşikârdır. Bununla beraber empenyeyi esas kabul ederek, ömürlerini artırmak suretiyle yıllık direk sarfiyatını azaltmak ve şimdiye kadar az faydalanılan, evsaf itibariyle çok müsait olan goknar ve ladin direkleri-

nasında kuruluk durumuna çok dikkat etmek icap eder.

c. Ladin: Ladin memleketimizin Doğu Karadeniz mıntakasmda yetişir. Ağaç nevi olarak % 2 kadar bir saha ihtiva eder. özodun tabakasının yerine olgun odun tabakasını haizdir. Tabiatan dayanıklı bir ağaç nevi değildir. Ladin direkleri 4 - 5 yıl kadar dayanır. Direk şartnamesine uygun boy, çap ve kalitede olanları bol miktarda istihsal edilebilir. Gökmar gibi düzgün gövdelidir. Kazanda tazyik metodu ile emprenye edilmeye pek müsait değildir. 1 m³ hava kuru tel direği kazanda tazyik metodu ile 60 Kg. kreozot ve 5 Kg kadar kuru tanalit tozu alır. Odunu hafif, işlenmesi kolay olup hava kuru haldeki özgül ağırlığı 0,44 Kg/cm³ dür. Hafifliğine nazaran eğilme mukavemeti tel direği olmaya müsait ve 690 Kg/cm² dir. Elyafı umumiyetle direk eksenine paraleldir.

d. Sedir: Bu ağaç memleketimizin güneyinde Denizin., Fethiye ve Burdurdan itibaren Toroslar üzerinde devam eden mıntakada yetişir. Ağaç nevi olarak Türkiye ormanlık sahasının % 3,5 nu teşkil eder. Yetişme muhiti şartlarına göre geniş veyahut dar özodun tabakasını ihtiva eder. Bu kısım sedir yağı denen hoş kokulu eteri bir yağı ve tanenli maddeleri ihtiva ettiği için mantarlara ve böceklerle karşı dayanıklıdır. Dayanma müddeti çam ile ardıç arasında olup tahminen 10 ilâ 12 sene kadardır. Çam kadar emprenye maddesi kabul edebilir. Odunu hafif ve hava kuru haldeki özgül ağırlığı 0,52 gr/cm³ dür. İşlenmesi kolaydır. Eğilme mukavemeti 768 Kg/cm² dir. Elyafı düzgün ve direk eksenine paraleldir. Gövdesi silindirik olmayıp daha ziyade mahrutu olduğu için direk şartnamesine uygun ağaçları bol miktarda bulmak zordur.

e. Ardıç : Bu ağaç memleketimizin güney ve ege mıntakalannda yetiştiği için bilhassa o mıntakalarda tel direği olarak istifade edilmektedir. Yapısı itibariyle silindirik olmayıp konik ve gövdesi girintili çıkıntılıdır. Onun için istenilen boya göre dip ve uçdaki çapları direk şartnamesine uygun şekilde temin etmek zor olur. Türkiye ormanlarının % 3,5 nu teşkil etmekle beraber, boylu ve düzgün gövdeleri azdır, özodun tabakası geniştir. Bu kısımda tanenli ve eteri yağları ihtiva ettiği için odunu çok dayanıklı olup dayanıklı meşe neveleri gibi 15 sene kadar dayanabilir. Eğilme mukavemeti çamınkinden üstündür. Özgül ağırlığı 0,57 gr/cm³ dür. Kolay işlenir emprenye maddelerini bünyesine az alır.

2. Yapraklı ağaçlar :

Memleketimizde halen meşe, kestane, kayın ve dişbudak gibi ağaç nevelerinden hava hattı direği olarak istifade edilmektedir.

a. Meşe : Bu ağaç Türkiyenin her tarafında yetişir. Türkiye ormanlarının % 4,2 ni teşkil eder. Pek çok neveleri mevcuttur. Geniş bir özodun tabakasını ihtiva eder. Buna mukabil diri odun tabakası dardır, özodun tabakası mantarlar için zehirli tanen gibi maddeler ihtiva ettiği için, tabii olarak dayanma müddeti oldukça yüksektir. Ortalama olarak 15 sene kadar dayanabilir. Direk şartnamesine uygun boy, çap ve kalitede olanlarını ormanlarımızdan toplu olarak fazla miktarda temin etmek çok güçtür. Emprenye maddesini bünyesine zor kabul eder. Kazanda tazyik metodu ile 1 m³ hava kuru tel direği 45 Kg. kreozot ve 8 Kg kuru tanalit tozu alır. Bu bakımdan emprenye edilmek suretiyle ömürlerini daha çok artırmak mümkün olmaz. Odunu ağır ve özgül ağırlığı (Hava kuru), 0,76 gr/cm³ dür. İşlenmesi zordur. Eğilme ve taşıma mukavemeti çok yüksek olup eğilme mukavemeti 1000 Kg/cm² dir.

b. Kestane: Bu ağaç memleketimizin Karadeniz, Marmara ve-Ege mıntakalannda yetişir. Türkiye ormanlarının % 1,4 nü işgal eder. Vasıflan meşeninkine benzer. Bilhassa özodun tabakası meşeye nazaran daha geniştir. Tanenli maddeleri daha fazla ihtiva eder. Hava kuru özgül ağırlığı 0,63 gr/cm³ kadardır. İşlenmesi meşeye nazaran daha kolaydır. Eğilme mukavemeti 770 Kg/cm² dir. Ormanlarımızda miktar itibariyle az olduğu ve umumiyetle düzgün gövdeler yapmadığı için istenilen şartlara göre temini çok zordur. Ortalama olarak meşe kadar dayanır. Emprenye maddesini bünyesine az alır.

c. Kayın: Memleketimizin Karadeniz mıntakası ağacıdır. Güneyde de Toroslar üzerinde bulunur. Ağaç nevi itibarile ormanlarımızın % 8,5 nü işgal eder. Yetişme muhiti şartlarına göre geniş veyahut dar özodunu (Göbek) kısmını ihtiva eder. Bu kısmı tanenli maddeleri ihtiva ettiği için tabiatan dayanıklı olmakla beraber, emprenye maddesini çok zor kabul eder. Ağaç kesildikten sonra diri odun kısmı çabuk çürüyerek ardaklık denen bir beyaz çürüklüğü ihtiva eder. Ardaklık, kesildikten 3 ay sonra vuku bulabilir ve 6 ay içinde de mukavemetini tamamen kaybedecek hale gelebilir. Bu bakımdan istihsal ile emprenye edilmesi arasında fazla bir müddetin geçmemesi lazımdır. İyi bir şekilde emprenye edilirse çok kısa olan bu dayanma