

SERİ B

CİLT X

SAYI 2

1960

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
ORMAN FAKÜLTESİ  
ORMAN İKTİSADİ VE MİMARLIK ENSTİTÜSÜ  
/ 1960

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

# ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ





## AMERİKA ORMAN MAHSULLERİ LÂBORATUVARINDAKİ KİMYEVİ ARAŞTIRMALARIN UMUMİ DURUMU \*

Yazan

Dr. Savni HUŞ

Amerika Orman Mahsulleri Lâboratuvarının çalışma programlarında önemli bir yer tutan hususlardan birisini de odunun kimyasal yönden değerlendirilmesi mevzuu teşkil etmektedir. Bu konunun başında selüloz ve kâğıt sanayiine ait çeşitli problematik hususlar bulunmaktadır. Gerçekten selüloz ve kâğıt sanayii halen Amerikanın büyük endüstri şubelerinin 5. cisini teşkil edip süratle gelişen bir sanayi kolu vasfını kazanmış bulunmaktadır. Bu bakımdan orman mahsulleri lâboratuvarının araştırma programında bu konu üzerinde önemle durulmakta ve yapılan çalışmalarla bilhassa muhtelif ağaç türlerine ait odunlardan elde edilen selülozun ve nihai mahsulün randıman ve kalitesini artırıcı çareler araştırılmaktadır. Bu konudaki araştırma aynı zamanda selüloz istihsalı ameliyesine ait temel araştırmaları, beyazlatma ameliyesini, holenderlerde ezme gibi mihaniki muameleyi kâğıt ve kâğıt mamulâta ait maddelerin yapılması işlerini de içersine almaktadır. Araştırmalarda daha ziyade az sermayeli küçük tesislere uyabilecek ve nisbeten yüksek randıman elde etmeyi mümkün kılacak olan selüloz istihsalı metodları üzerinde bilhassa durulmaktadır.

Bu konu ile ilgili olarak nöytür sülfite yarı kimyevi selüloz istihsalı metodu orman mahsulleri lâboratuvarınca 1925 senesinde geliştirilmiş bulunmaktadır. Bu metod sayesinde bilhassa sert odunlardan % 65-85 nisbetinde selüloz elde edilmesi mümkün olmaktadır. Ancak bu metodlarla önceleri yalnız ambalâjda kullanılan oluklu selüloz imal edilirken bilâhare yapılan araştırmalar sayesinde baskı işlerinde kullanılan iyi kaliteli beyazlatılmış selüloz ile ambalâjda kullanılan ve bağlama vazifesini gören kâğıtların imali de imkân dahiline girmiş bulunmaktadır.

Orman mahsulleri lâboratuvarı son zamanlarda sert odunlardan yüksek randımanla selüloz istihsalını mümkün kılan (Soğuk soda) metodunu da geliştirmiş

---

\* Bu yazı 1958 yılında İCA'nın davetlisi olarak Amerikada yaptığımız mesleki teklifler sırasında 9 hafta müddetle kaldığımız Madison'daki Orman Mahsulleri Lâboratuvarında (Forest Products Laboratory) odun kimyası bölümü müdürü Dr. Edward G. Locke ile yaptığımız görüşmeler ve numailerh tarafından lütfedilen geniş literatürden faydalanılarak yazılmıştır.

bulunmaktadır. Nitekim Amerikada halen 6 fabrika bu metodu tatbik etmek suretile baskı işlerinde kullanılan selüloz ile oluklu kâğıt imal etmektedirler. Keza soğuk soda metodu ile odun artıklarının işlenmesi de mümkün olmaktadır.

Selüloz istihsalinde kullanılan kimyevi maddelerin odun yongaları içersine tam bir şekilde nüfuz edebilmesinin temini keyfiyeti halen bir problem teşkil edecek mahiyettedir. Bu bakımdan araştırmaların hedef ve gayesini mümkün olduğu kadar iktisadiliği sağlıyan ve buna mukabil de odunun karbohidrat fraksiyonuna, halen kullanılan kimyasal maddelerden daha az tahrip edici bir tesiri olan kimyevi maddelerin bulunması konusu teşkil etmektedir. Bu maksadı sağlayacak olan kimyevi maddelerin aynı zamanda artık sularından ekonomik bir şekilde tekrar geri kazanılabilecek ve böylece akıtıldıkları suları kirletme mahzurundan kurtarılabilecek bir durum ve vasıfta bulunması da çok önemli hususlardan birisini teşkil etmektedir. Kimyevi maddelerden aranan diğer bir hususiyette bunların selüloz istihsalinde kullanıldıkları sırada ameliye esnasında sarfedilen su miktarını azaltıcı bir vasıfta bulunmaları ve mümkün olduğu kadar da halihazırdaki kullanım yerinden daha çok istimal kabiliyeti olabilecek bir lignin maddesini elde edebilecek bir özellikte olmaları lâzım gelmektedir. Sayılan bu gayelere erişildiği takdirde selüloz sanayiinin daha rentabl bir hüviyet kazanacağı ifade edilmektedir.

Selüloz imalâtına ait etüdlerde de ilerlemeler kaydedilmekte olup bilhassa özel kaliteli mahsullerin elde edilmesi maksadıyla kullanılan reçine, nişasta, lateks, mum ve sentetik lif maddelerinin ilâvesile meydana gelen mahsuller üzerinde yapılan araştırmalardan memnuniyet verici sonuçlar elde edilmiş bulunmaktadır. Ayrıca mihaniki odun hamuruna cam lifleri (glass fiber) ilâvesi suretiyle yapılan denemelerin neticesinde elde edilen kâğıdın eb'at bakımından daha stabil bir duruma eriştiği görülmektedir. Keza kâğıdın formaldehit ile muamelesi neticesinde mahsulün eb'at bakımından daha stabil bir vasıf kazanabileceği de anlaşılmış bulunmaktadır. Bu keyfiyet ilerisi için vadedici bir durum arz etmektedir.

Selülozun mukavemet, renk ve donukluluk gibi özelliklerinin de bundan elde edilecek olan nihâi mahsul üzerindeki tesiri çok mühimdir. Nitekim selülozun rengini islâh ve istenilen vasma getirmek maksadıyla fabrikasyonunda beyazlatma ameliyesi için muktazi pahalı tesislere ve devamlı olarak sarfedilen kimyevi maddelere ihtiyaç vardır. Halen kullanılmakta olan selülozu beyazlatma tekniği ve metodları daha ziyade amprik bir gelişmenin mahsultü olarak görülmektedir. Halbuki mihaniki odun hamurunda mevcut olan selülozik olmiyan komponentlere ait bakıyellerle onların reaksiyon mahsullerinin müsbet bir şekilde teşhis ve tesbit edilmesi suretile ancak daha basit ve daha kifayetli bir beyazlatma ameliyesinin yapılabilmesi mümkün olur. Bu bakımdan beyazlatma ameliyesinin nazariyat ve tatbikatında etüd edilmesi gereken bu gibi hususların mevcut olduğuna işaret edilmektedir. Orman mahsulleri lâboratuvarında bu mevzuda da araştırmalara devam edilmektedir. Keza bu konu ile ilgili olarak bir de mahsulü büyük kayba uğratmadan yüksek randımanla temin etmek hususu da bulunmaktadır. Halihazır teknik müvacehesinde bunun sağlanması imkânsız görülmektedir. Bu bakımdan çeşitli selüloz tipleri arasındaki farkla bu tiplerin beyazlatma ameliyesinde tâbi tutulacağı muamele tarzlarının iyi bir şekilde etüd edilmesi ve kavranması iktiza etmektedir.

Keza baskı işlerinde kullanılan kâğıdın donukluk vasfı, selüloz, kâğıt haline ifrağ edilmeden önce ilâve edilen bazı boyalar vasıtasıyla arzu edilir bir duruma getirilmektedir. Donukluk vasfının islâhı maksadıyla katılan boya maddelerinin lif



çıdardlarındaki tavazzu durumunun etüd edilmesi hususu da tetkik edilmiye değer bir konu olarak gösterilmektedir.

Halizahırda gerek kâğıdın ve gerekse selüloz ve kâğıdın terkihibile meydana getirilen mahsullerin hazırlanmasında birçok kimyevi ve emprenye katğı maddelerinin kullanılmasına rağmen bu kimyevi maddeleri imal ve istihsal edenler arasında, daha elverişli maddeyi elde etmek maksadıyla devamlı bir alâkanın mevcut olduğu görülmektedir. Bu bakımdan bu kabil kimyevi maddelerin mütemadi bir etüde tâbi tutulması ve en elverişli bulunanlarının tesbiti icap etmektedir. Orman mahsulleri lâboratuvarı bu maksada matuf çalışmalarda da bulunmaktadır.

Bunlardan başka ağırlıkları tonlara bâliğ olan ve yakılacakları yerde faydalı şeylere kalbedilmesi mümkün olan kabuk maddesi de önemli bir araştırma mevzuu teşkil etmektedir. Bu bakımdan kabuk içersinde bir ekstraksiyon maddesi halinde % 10-30 nisbetinde mevcut bulunan organik bileşimlerin tecrit edilerek etüd edilmesi hususu da orman mahsulleri lâboratuvarının çalışma konuları arasında bulunmaktadır.

Odun artıklarından kimyevi maddeler elde edilmesi konusu da ilerisi için büyük vaatlet sağlayabilecek bir durumdadır. Nitekim odun artıklarından ön hidroliz yoluyla bazı değerli maddeler elde etmek suretile bunların değerlendirilmesi yönünde yapılan etüdlerde bir hayli ilerlemeler kaydedilmiş bulunmaktadır. Bu meydana xylose, furfural maddesine, glucose ise hydroxymethylfurfural ve levulinic acid'e kalbedilebilmektedir. Keza hidrotropik \* çözücülerin odun üzerine yaptığı tesirde bu mevzula ilgili olarak tetkik edilmektedir.

Sert ağaç odunları takriben % 7 asetil gruplarını, % 20 pentosanları ve % 28 de lignin ihtiva etmektedirler. Buna mukabil yumuşak ağaç odunlarında asetil grupları daha düşük, pentozanlar takriben % 10 ve mannan larda % 20 nisbetinde bulunmaktadırlar. Bu bakımdan meselâ sert odun yonga ve talaşlarını işliyen bir fabrikada tamamlayıcı kimyevi maddeler olarak acetic acid, furfural ve hydroxymethylfurfural yahutta bunun yerine levulinic asid istihsal edilebilir.

Odundan istihsal edilen şekerin fermentasyona tâbi tutulması ameliyesi de kimyevi değerlendirmenin diğer bir şeklidir. Orman mahsulleri lâboratuvarında geliştirilmiş bir metod ve bu maksatla kurulmuş örnek tesisat sayesinde odun şekerinden glycerol elde edilmektedir. Lâboratuvarca tatbik edilmekte olan glycerol istihsal ameliyesinde bisülfid maddesi ile sağlanan fermentasyon neticesinde glucose dan elde edilen önemli maddeler, glycerol, ethyl alcohol, acetaldehyde ve sodium sulfate maddelerdir.

Diğer bir fermentasyon şeklide osmophilic mayalar kullanmak ve hafif havalandırma tâbi tutulmak suretile tatbik edilmektedir. Bu ameliye neticesinde de polyol, erytriol, arabitol ve glycerol gibi önemli maddeler istihsal edebilmektedir.

Odunun lifi olmıyan kısmını teşkil eden lignin, halen mahiyeti tamamen bilinemiyen bir madde hüviyetindedir. Orman mahsulleri lâboratuvarınca yapılan araştırmalar neticesinde yapıştırıcı maddelerin ve plâstiklerin içersine katılabilecek bir vasfı haiz olabilen lignin maddesini tecrit imkân dahiline girmiş bulunmaktadır. Keza ligninden satışı ekonomik olabilen kimyasal maddelerde istihsal edilebilmektedir.

\* Hydrotropes : Organik maddelerin suda çözünme derecesini artıran maddelerdir.

Orman mahsulleri laboratuvarı, odunun strüktürünü ve vasıflarını kimyasal yollardan bozmadan kullanan sanayi şubelerinin henüz problem teşkil eden hususları üzerinde de aynı ehemmiyetle durarak araştırmalar yapmaktadır. Bu şubelerin bazılarında kullanılan çeşitli kimyevi maddelerde odunun vasıflarını islâh edici vazife görmek suretile önemli rol oynamaktadırlar.

Bu mahiyetteki araştırmaların en önemlilerinden biri olarak yapıştırıcı maddeler gelmektedir. Zira yapıştırıcı maddeler sayesinde küçük boyutlardaki kerestelerin kullanım imkânları çoğalmakta ve bu şekilde elde edilen malzeme çok geniş kullanım sahalarında istimal yeri bulmaktadır. Yapıştırıcı maddelerin kereste endüstrisi sahasında kullanım yeri ve miktarının gün geçtikçe artmakta olduğu görülmektedir. Nitekim Amerikada 1956 yılında 60 milyon kilo fenolik reçine 69 milyon kilo urea ve melamine reçineleri ve 21 milyon kiloda vinyl reçinesinin bu mak-satla kullanıldığı tesbit edilmiştir. Yapıştırıcı maddeler kullanarak bir taraftan küçük parçaların yapıştırılmasını sağlamak suretile geniş bir faydalanma sahası açılırken diğer taraftanda çeşitli tür ve kalitedeki parçaların gerek birbirine ve gerekse kâğıt, yonga ve lif levhaları, plâstik levhaların ve madeni levhaların yekdiğerine yapıştırılması suretile kombine edilmiş bir yapıştırma tekniğinin tatbikine de imkân hâsıl olmaktadır. Çok önemli olan ve endüstri alanında parlak bir istik-bali bulunan yapıştırıcı maddeler mevzuunda entansif araştırmaların yapılmakta olduğu muhakkaktır. Bu araştırmaların hedefini, yapıştırma ameliyesinin daha tat-min edici bir duruma getirilmesi, bu maddelerin ucuz tedarik edilebilmesi, çeşitli kullanım yerleri bulunma ve aynı zamanda mukavim olan yapıştırıcı maddelerin bulunması ve yapıştırma ameliyesinin, oluklu lif levhaları imalâtında, ciltleme işlerinde, etiket imâlinde olduğu gibi seri ve mütemadi bir işlem haline getirilmesi gibi hususlar teşkil etmektedir.

Odunun yüzeğine ait evsafi islâh etmek ve aynı zamanda onun dış görünüşünü daha cazip bir hale koymak maksadıyla düşük kaliteli odunların yüzeylerinin kap-lama, kâğıt yahutta plâstik maddelerle örtülmesine ait teknikte de süratli gelişme-ler kaydedilmektedir. Kısımları birbirine uydurulmuş makas kirişleri, hazır divar kaplama tahtaları, sandüviç tahtaları gibi inşaat malzemesine geniş kullanma yer-lerinin sağlanması için bunların yapılmasında lüzumlu olan yapıştırıcı maddelerin mükemmel vasıfta bulunmaları ve yapıştırma ameliyesinin kolayca tatbik edilebi-lecek bir durumda olmaları lâzım gelmektedir. Muhtelif şekillerde yapıştırılan malzemenin bizzatihi masif odun gibi sağlam olması ve devamlı bir kullanım vasfı-na sahip bulunması gerektiğine göre yapıştırma tekniğinin bu mükemmeliyete eriş-tirilmesi, gayeyi teşkil etmektedir. Keza diğer taraftan mahiyeti itibarile polymeric yani yüksek molekülli olumyan yapıştırıcı maddeler üzerinde de araştırmalar yapı-lmaktadır. Yapıştırma konusunda yapılagelmekte olan bu gibi araştırma ve çalış-malar sayesinde odunun daha geniş bir istimal yeri bulacağına muhakkak naazrıla bakılmaktadır.

Odunun hemen hemen her kullanım sahasında ihtiva ettiği rutubet miktarının muayyen bir nisbete düşürülmesi icap etmektedir. Halen tatbik edilmekte olan ku-rutma metodları bunu hernekadar sağlamakta iselerde ameliyenin pahalı ve zaman alıcı gibi mahzurlu taraflarının mevcut bulunduğu kanaati serdedilmektedir. Bu mahzurları bertaraf etmek maksadıyla yapılagelmekte olan araştırmalar neticesin-de bulunan bazı kimyevi çözücü maddelerden kurutmada faydalanılabileceği görül-müş ve ayrıca buharla muamele etmek veya bazı yağlar içersinde odunu kaynatmak



suretile içersindeki suyu çıkarmanın mümkün olabileceği anlaşılmıştır. Böylece bir nevi kimyevî kurutma denilebilecek olan bu metodların ilerisi için vadedici bir durumda bulunduğu söylenmektedir.

Odunun kurutulması ile ilgili olarak sathında vukua gelen çalışmadan mütevellit deformasyonun önlenmesi maksadıyla kullanılan sodyum klorid ve urea gibi bazı maddeler pek memnuniyet verici bir netice vermemiş bulunmaktadır. Zira bu maddelerin korozyona, kondenzasyon ve yapıştırıcı maddeler için kullanılan yüksek firekanslı bir ısıtma müvacehesinde de kavis teşekkülüne sebebiyet verme gibi mahzurları, bunların umumî olarak kullanılmalarını tahdit etmiş bulunmaktadır. Bu bakımdan renk tehavvülâtına ve korozyona sebebiyet vermiyen ve aynı zamanda ucuzca tedrik edilebilen kimyevî maddelerin bulunması gerekmektedir.

Odunun sathında çalışmadan mütevellit vukua gelen deformasyonu önlemeyi kısmen mümkün kılabilecek iki çare daha mevzu bahis olmaktadır. Bunlardan birisi yaş odunu, çalışmayı önliyecek kimyevî maddelerle muamele etmek suretile odun sathında bu maksadı sağlıyıcı bir tabaka teşkil etmek, ikincisi, odun sathını cepe çevre ve süratle koruyan bir madde ile tılâ etmektir. Bu ikinci tarz muamele şekli ile odun sathında bir buhar barajı meydana getirmek suretile kurumunun azalış ve çoğalışları bir nevi kontrol altına alınabilmektedir.

Odunun bilhassa inşaat malzemesi olarak kullanılmasında müşkülât doğuran ve temamilen halli mümkün olmıyan iki problem daha mevcut bulunmaktadır. Bunlardan birisi odunun kullanıldığı sırada çalışması diğeri de ateşe karşı dayanıklılık derecesinin azlığıdır. Birinci hususa mütedair çalışmalar sonunda bazı hususi maksatlar için kullanılan odunu, suda çözünen fenolik reçinelerle emprenye etmek suretile boyutlarını daha stabil bir duruma getirmek mümkün olmuştur. Fakat bu ameliye masraflı bir iş olarak vasıflandırılmaktadır. Zira bu maksatla odun ağırlığının % 30'ı nisbetinde fenolik reçinenin kullanılması icap etmektedir. Bu işleminde bir de % 2'lik formaldehit kullanılmaktadır. Gerçekten bu maddelerle odunun fevkalâde stabil bir duruma getirmekte ise de bu maksatla kullanılan katalizatör, odunun aşınma mukavemetini azaltıcı bir tesir yapmaktadır. Bu bakımdan metod pratik sayılmamaktadır.

Diğer önemli bir problemde odunun ateşe karşı dayanıklı bir duruma getirilmesidir. Malûm olduğu üzere odun masif bir halde iken mukavemet vasıfları ve bizatihi tecrit edilmiş durumu itibarile ateşe karşı oldukça dayanıklıdır. Fakat odunun boyutları küçülerek ondan ince ince lâtalar, sanduvîç şeklindeki imalât, hafif ağırlıktaki kirişler vesaire yapıldığı takdirde ateşe karşı dayanıklılık vasfı da zayıflamaktadır. Bu bakımdan bilhassa inşaatla kullanılan odunun ateşe mukavim bir duruma getirilmesi için çareler araştırmak icap etmektedir. Muayyen bazı kimyevî maddelerle odunun ateşe alma halini iyiden iyiye önliyebilecek durumdadırlar. Orman mahsülleri laboratuvarında yapılan denemeler neticesinde son zamanlarda odunu ateşe karşı daha dayanıklı bir hale koyabilecek yeni maddelerin bulunduğu ve bunların kullanım şekilleri üzerinde yeni metodların geliştirilmekte olduğu anlaşılmaktadır. Bugüne kadar bu maksatla literatüre geçmiş ve bilinen maddelerle metodların bazı mahzurları dolayısıyla mahdût bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bu meyanda meselâ pahalılık, higroskopite, kolaylıkla yıkanıp akması gibi mahzurlar zikredilebilir. Bu bakımdan odunun ateşe alması keyfiyeti hakkında daha esaslı temel bilgilere ihtiyaç görülmektedir. Ancak bu sayede bir da-

ha ucuz ve tesirli maddelerin, bu bilgilerin ışığı altında geliştirilmesinin mümkün olabileceği kanaati ileri sürülmektedir.

Odunun boyanma durumunda kullanış değeri üzerinde önemli bir tesir yapmaktadır. Zira boyanın gerek odunun dış tesirlere karşı dayanıklılığını arttırmak ve gerekse görüşünü islâh etmedeki rolü büyüktür. Bu bakımdan boyanın gerek kimya, fizik ve teknoloji yönünden daha geniş araştırmaya tâbi tutulması ve gerekse odunun dış faktörlerden olan hava şartları müvacehesindeki dayanıklılık durumunun incelenmesi icap etmektedir. Orman mahsülleri lâboratuvarında bu hususlar gözönünde tutularak araştırmalara ehemmiyetle devam edilmektedir. Bu mevzu da bazı ilerlemeler kaydedilmiş olmasına rağmen daha bazı açıklıklar mevcut bulunmaktadır. Meselâ pratik olarak odun sathına çeşitli şekillerde tatbik edilen her çeşit boya, muayyen bir zaman sonunda yapışma durumunu kayıp ederek dökülmekte ve evsafını kayıp etmektedir. Bu bakımdan yapılan araştırmaların gayesini bu mahzuru bertaraf edecek ve odun sathı üzerinde daha uzun zaman evsafını kayıp etmeden kalabilecek boya ve kimyevi muamele tarzının bulunması teşkil etmektedir.

Odunun mantar ve böcekler dolayısıyla tahribe uğraması keyfiyeti gerek odunun çeşitli şekillerde işlenmesi safhalarında ve gerekse kullanış sahalılarında önemli bir husus teşkil etmektedir. Halen geliştirilmiş olan metodlar sayesinde odunun mantar ve böcekler tarafından tahribi oldukça mühim bir nisbette azaltılmış bulunmaktadır. Fakat buna rağmen tamamiyle tatmin edici koruyucu tedbirlerin ve vasıtaların bulunmaması sebebiyle bahis konusu tahribat yüzünden sadece Amerikanın yıllık odun kaybının takriben yarım milyar dolar değerinde olduğu tahmin edilmektedir. Halen bu sahada önemli koruyucu bir kimyevi madde olarak tanınan Pentachlorophenol bu maksatla kullanılan yeni bir maddedir. Pentachlorophenol'un ticari bir şekilde piyasaya arz edilip geniş bir şekilde ihtimal yeri bulmasını sağlayan ve bu maddenin kimyevi bileşimi ve odunu tahrip eden mantarlara karşı zehir tesirlerinin derecesini tesbit eden araştırmalar, orman mahsulleri araştırma lâboratuvarında yapılmış bulunmaktadır. Mamafih bu sahada yeni koruyucu maddelerin araştırılıp bulunmasına yahutta bizatihi odunun kimyevi bir tādile tâbi tutulması suretile bu maksadı sağlayacak bir duruma getirilmesine şiddetle ihtiyaç hissedilmektedir. Bu maddelerden istenilen vasıfların evvel emirde odunun kalitesini düşürücü olmaması ve tatbikatını yapan kimselere de zararlı tesiri bulunmaması lâzımgelmektedir. İstenilen bu şartlara göre yapılan araştırmalar neticesinde odun selülozu kompleksinin cyanoethylation yoluyla yani içersine  $-OCH_2CH_2CN$  grubunun ithâl edilmesi suretile tādil edilmesi yahutta odunun içersindeki tadiyahi sağlayıcı tesiri olan thiamin gibi maddelerin boşaltılarak bertaraf edilmesi şeklindeki ameliyelerle odunun tahrip edici tesiri olan mantar ve böceklerle karşı korunabileceği anlaşılmış ve bu araştırma sonuçlarının ilerisi için ve dedici bir durumu olduğu görülmüştür.

Orman mahsulleri lâboratuvarınca odunu koruma mevzuunda son zamanlarda yapılan araştırmalardan biri de fabrikaların soğutucu kulelerine âriz olan ve yumuşak çürüme (soft rot) adı verilen mantarlara karşı yapılacak olan mücadele şeklinin tesbiti olmuştur. Yapılan incelemelere göre bu çürümenin sahil kazıklarına ve deniz tesislerine âriz olan mantarlarla münasebeti olduğu tesbit edilmiştir. Endüstri soğutma kulelerinin ömrünü uzatmak gayesile bu maksat için kullanılacak olan odunlar, orman mahsullerini araştırma lâboratuvarınca geliştirilmiş bulunan ve «Çiftçe difüzyon» adı verilen metodla emprenye edilmektedir. Bu işte



kullanılan kimyevi maddelerin aynı şekilde deniz inşaat malzemesine karşıda tesirli olabileceği mütalâa edilmektedir.

Odunun diğer materyel ile birleştirilmesi suretile meydana getirilen kombine maddelerde son zamanlarda çok önem kazanmış bulunmaktadır. Bu meyanda mesele orta - göbek - kısmı bal yeteğine benzeyen materyelden yapılmış sandviç şeklindeki malzemenin hazırlanması, özel bir şekilde kimyevi muameleye tâbi tutulmuş olan kâğıt tabakalarının plâstik içersine yerleştirilmesi veya düşük kaliteli kaplama, kontrplâk gibi malzemenin yüzüne kaplanması gibi amelîyelerle meydana getirilen materyel bahis konusu kombine maddelere dahil olmaktadır.

Gerçekten sandviç şeklindeki malzemenin hafifliğine mükabil sertlik vasfının yüksek bulunuşu bu gibi materyelin ileride iyi bir inşaat malzemesi olabileceği hususundaki kanaati takviye etmektedir. Balpeteği şeklinde yapılan bu malzemenin icabında tecrit hassasını arttırmak maksadıyla petek boşlukları içersine sentetik olarak elde edilen köpük maddesi de ilâve edilmektedir. Böylece son zamanlarda çok önem kazanmış olan sandviç tipi materyel üzerinde orman mahsülleri laboratuvarınca entansif araştırmalar yapılmaktadır.

Odunun tecrit levhaları, lif ve yonga levhaları imalâtında kullanılması keyfiyeti son on yıl içersinde çok hızlanmış bir durumdadır. Yapılan tahminlere göre bu materyelin imalâtında sadece Amerika da bir yılda 22 milyon kilo sentetik reçinenin kullanıldığı anlaşılmaktadır. Talaş levhaları imalâtında maliyetin yarısını bu maksatla sarfedilen sentetik reçine teşkil etmektedir. Sun'î tahta endüstrisinin daha çok gelişebilmesinin başlıca şartı olarak yapıştırıcı maddelerin ekonomik ve dayanıklı bir vasıfta olmaları keyfiyeti ileri sürülmektedir. Gerçekten bilhassa talaş levhalarının imalinde talaşları yekdiğerine yapıştıran bağlayıcı maddenin ehemmiyeti çok büyüktür. Bu maksat için termoplâstik adı verilen ve sıcakta yumuşayan ve soğuduğu zaman eski evsafını tekrarkazanan sentetik reçineler vadedici bir durum arz etmektedirler.

Ambalâj işide önemli bir konu teşkil etmektedir. Gerçekten Amerikada istihsal edilen kerestenin takriben altıda biri ambalâj işinde kullanılmaktadır. Ambalâj malzemesinin en zayıf tarafı bunları yekdiğerine en uygun bir şekilde tutturup bağlayabilmektedir. İki yönden bu durumun islâhı için çalışılmaktadır. Bunlardan birisi, tutkal gibi yapıştırıcı maddeler kullanmak, diğeri de bu işi plâstik tutturucular vasıtasıyla sağlamaktır. Tutkal maddesi filvâki odunu yapıştırıp yekdiğerine bağlamak hususunda çok elverişli bir madde olmakla beraber ambalâj kapları için pekte elverişli bulunmamaktadır. Zira iyi bir tutkal maddesi ambalâj kabının aksamını birbirine haddinden fazla sıkı bir şekilde yapıştırmakta ve bu durum ise elâstikiyetin zail olmasına ve kabın içerisi dolu iken maruz kalacağı şok tesirini absorbe edememesine ve böylece kırılıp dağılmasına sebebiyet vermektedir. Plâstik tutturucular ise tamamen yeni bulunmuş ve kullanılmıya başlanmış bağlayıcı maddelerdir. Nitekim plâstik çivilerin son zamanlarda bulunmuş ve geliştirilmiş olduğu görülmektedir. Bu tip çiviler kullanıldığı takdirde ambalâj kabını teşkil eden odun dokusunun eğilme, bükülme vasfını kayıp etmeyip şok tesirleri absorbe edebildikleri anlaşılmaktadır.

Ambalâj mevzuunda oluklu lif levhaları da gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Fakat bu tip malzemenin komponentlerinden olan kâğıt levhaları ve katları suyu çekici yani higroskopik olduklarından dolayı suya dayanıklı tutkallarla yapıştırıl-



miş olsalar dahi rutubet çoğaldıkça kullanıldıkları ambalaj kap ve kutularının aksamının yekdiğerinden ayrılmasına sebebiyet vermektedirler. Bu bakımdan bu tip ambalaj kapları rutubetli depolarda uzun müddet bırakılmamaktadır.

Gerek ticari ve gerekse askeri maksatlarla kullanılan çeşitli ambalaj materyeli, kullanım şekline ve yerine göre, orman mahsulleri laboratuvarında deneysel incelemelere tâbi tutulmaktadır. Bilhassa ikinci cihan harbi sırasında ve bunu takip eden yıllarda ambalaj mevzuunda çok önemli gelişmelerin kaydedilmesinde bu çalışmaların büyük ölçüde rolü olduğu anlaşılmaktadır.