

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ



ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTE DES SCIENCES FORESTIERES
DE L'UNIVERSITE D'ISTANBUL



ODUNUN KİMYEVİ METODLARLA DEĞERLENDİRİLMESİ KONUSUNDA MEVCUT OLAN İMKÂNLAR VE RASTLANAN MÜŞKÜLLER

Yazan

Prof. Dr. Savni HUŞ

Orman ve odun mevzuu ile ilgili olan her memleket orman ve odun endüstrisinde meydana gelen ve büyük bir yekûn tutan artık problemi ile karşı karşıya bulunmaktadır. Mali kudretleri müsait bulunan memleketlerde orman mahsüllerini araştırmaya mahsus enstitü ve lâboratuvarlar bu mevzuu çeşitli yönlerle ele almakta ve bilhassa hususi sektörün sorularına cevap teşkil eden ve bu problemin kısmen de olsun çözümlmesine medar olabilecek metod ve çareleri ortaya koymaya gayret etmektedirler. Halen dahi bir problem teşkil etmek suretile tam ve memnuniyeti mucip bir şekilde halledilmemiş bulunan artıkların değerlendirme konusunun işlenmesinde kimyanın ve kimyagerin büyük bir hissesi olduğu bir gerçek olmakla beraber işin ekonomik ve mekanik cephesi ile bir kül halinde ele alınması, meselenin halli için zaruri ve lüzumlu görülmektedir. Zira kimyevî değerlendirmedeki muvaffakiyet ancak mahsulün ekonomik bir şekilde elde edilmesine ve bunun değerlendirme yerine ucuz bir şekilde nakledilmesine bağlı ve meşrut bulunmaktadır. Kimyevî değerlendirmenin karşılaştığı müşkülât ve maniyayı da işte bu iki önemli faktör teşkil etmektedir. Bu bakımdan artık probleminin çözümlesinde ormancının ve mühendislerin sıkı bir iş koordinasyonu halinde çalışmalarını lüzumlu ve zaruri görülmektedir. Bu sebeple dünya ormancılık sanayiinde artık probleminin hallinde takip edilen yol bilhassa mahsulün ekonomik cephesi üzerine teksif edilmek suretile çeşitli şekil ve suretlerde meydana gelen meteryalin ucuz olarak elde edilmesi ve taşınmasını sağlamak gayesine matuf bulunmaktadır.

Odunu kimyevî metodlarla değerlendirmeye imkânları:

Kimyevî değerlendirme çeşitli şekillerde yapılmaktadır. Bugüne kadar bilinen ve inkişaf ettirilen faydalanma şekilleri şunlardır:

1 — Selüloz istihşâli 2 — Odun ekstraksiyonu 3 — Karbohidratları şekere çevirmek suretile yapılan odun hidrolizi 4 — Odun destilasyonu 5 — Odunun hidrojen ve klor gibi kimyasal maddelerle muamele

edilmesi suretile yeni mahsüllerin elde edilmesi 6 — Odunun kimyevi maddelerle muamelesi ile vasıflarının islâh edilmesi ve bu suretle bilhassa kalitesi düşük odun türlerinin inşaat odunu olarak kullanılması imkânlarının sağlanması.

Selüloz istihsali :

Selüloz istihsâli, odunun kimyevi değerlendirme konusunda çoktanberi bilinen en eski bir faydalanma şeklidir. Tecrübelerden elae edilmiş olan neticelere göre selüloz istihsâlinin istenilen şekilde ekonomik olabilmesi, ancak bu ameliyenin geniş ölçüde ve masraflı tesisler kurmak suretile yapılması ile sağlanabilmektedir. Buna göre selüloz istihsali küçük kapasiteli bir sanayi kolu değildir. Münhasıran düşük kaliteli odunlarla odun artıklarını işleyecek olan selüloz fabrikalarının kurulması hususunda bazı teşebbüslerin yapıldığı görülmektedir. Mahdut da olsa bu gayretin başarılı neticeler sağladığı müşahede edilmiştir. Bunun en müşahhas bir mislâlini kestane ağacı odunları vermiş bulunmaktadır. Nitekim, kestane odunları yongalar haline getirilip ihtiva ettikleri tanen maddesi ekstraksiyona tabi tutularak elde edildikten sonra selüloz sanayiine verilmekte ve böylece işe yaramaz sanılan odun değerlendirilmek suretile bundan azami bir faydalanma sağlanmaktadır. Fakat umumiyet itibarile fabrikatörlerin düşük kaliteli odunları bu maksatla kullanmaktan sarfnazar ederek yatırımlarının kârlarını kısa bir zamanda arttırmak gayesiyle yine yüksek kaliteli odunları işleme yolunu tuttukları görülmektedir. Halbuki mütehasısların ifadesine göre, kalitesi yüksek materyelin elde edilmesi imkânları daha az mevcut olduğuna göre fabrikatörlerin bol miktarda mevcut düşük kaliteli odunları işlemek suretile sürüm temin etme şeklini tercih etmeleri lüzumlu görülmektedir.

Kabuk soyma tekniğindeki inkişaf ve bilhassa yapraklı sert ağaç odunlarının da her mevsimde iğne yapraklı yumuşak ağaç odunları gibi soyulabilmeleri imkânlarının bulunması, selüloz fabrikalarının işledikleri materyel bakımından zenginleşmesine ve popüler olmayan düşük kaliteli odunların da bu maksatla kullanılmasına büyük yardımcı olmaktadır.

Halen yumuşak odun işleyen kereste fabrikası artıklarının bazı selüloz fabrikalarıncı bunlarla işbirliği yapılmak suretile işlenmeye başlandığı görülmektedir. Bilhassa Amerika gibi büyük odun endüstrisinin bulunduğu memleketlerde halen tekmiil tomruklar kereste fabrikalarına kabukları soyulmuş bir halde sevkedilmekte, çıta vesaire gibi küçük parçalarla muayyen formdaki bazı kâğıtların imâli maksadı ile talaşların dahi selüloz sanayiinde kullanılmaya başladığı anlaşılmaktadır.

Bilhassa Amerikada orman mahsulleri araştırma lâboratuvarlarının çalışmalarının müsbet bir neticesi olarak selüloz odunu türlerinin çeşitlilik bakımından zenginleştirildiği ve sert ağaç odunlarının yarı kimyevi selüloz istihsalı metodları yardımı ile işlenmesi hususunda kayda değer gelişmeler sağlanması suretile mevcut her çeşit ağaç türü odununun selüloz istihsaline elverişli bir duruma getirildiği görülmektedir. Diğer taraftan bazı sert odunların yumuşak odunlarla karıştırılmak suretile selüloz istihsaline tahsis edilebilmesi, silvikültürel ve ekonomik noktai nazarlara göre çok pratik ve faydalı bulunmaktadır.

Selüloz fabrikaları artık sularının değerlendirilmesi konusu üzerinde de hayli gelişmelerin kaydedildiği görülmektedir. Bilindiği üzere artık suları çözünmüş lignin, hemiselüloz ve odunun ekstraktif maddelerini ihtiva etmek suretile bir hayli kimyevi değere sahip bulunmaktadırlar. Nitekim sulfat metodu ile çalışan selüloz fabrikaları artık suları bir hayli terebantini ve (tall oil) denilen mahsulleri ihtiva etmektedir. Meselâ tall oil miktarı elde edilen 1 ton selülozda 90,8 kg kadar bulunmaktadır. Bu mahsul halen yağların ve sabunların kurutulmasında, sertleştirilmesinde kullanılmaktadır. Bu mahsulün temizlenmesi ve fraksiyonlanması daha mükemmel bir şekilde yapılabildiği takdirde kullanım değeri artacağı muhakkaktır. Selüloz sanayiindeki şöretleriyle tanınmış olan şimal memleketleri ile Amerikada tall oil mevzuu üzerinde yıllardanberi çalışılmaktadır.

Sülfite metodu ile selüloz istihsalı sırasında meydana gelen artık suları kısmen yollarda meydana gelen tozların husulünü önlemek maksadiyle kullanılmaktadır. Sülfite artık sularından elde edilen lignin, Kanada ve Amerikada yol inşaatında stabilize materyeli olarak istimal yeri bulunmaktadır. Keza bu lignin toz halinde olarak balçık ve çakıl ile karıştırılıp silindirden geçirildiği takdirde ligninin, balçığın yapıştırma, ve bağlama kuvvetini arttırdığı görülmektedir. Sülfite sularında bulunan (lignin sülfonik asit) akümülatör bataryalarının menfi kutuplarını teşkil eden levhaların imâli sırasında bulunların hamuru içersine katılmaktadır. Bu suretle hazırlanan bataryaların hayatının ve dayanmasının uzun ve düşük temperatürdeki kapasitelerinin de büyük olduğu görülmektedir.

Sülfite artık sularından bir de vanilin elde edilmektedir. Bu madde evvelce vanilla bitkisinden istihsal edilmekte iken halen ve bol miktarda sülfite artık sularından çıkarılmaktadır.

Son zamanlarda yapılan araştırmalar soda metodu ile selüloz istihsalı sırasında meydana gelen ligninden safihalar şeklindeki plâstikle-

rin de imâl edilebileceğini göstermiş bulunmaktadır. Nitekim soda metodu ile elde edilen ligninin diğer metodlarla elde edilen artık ligninden daha mükemmel olmak üzere plâstik özelliklerine sahip bulunduğu anlaşılmaktadır. Gerçekten bu lignin selülozla karıştırılıp safiha ve tabaka haline getirilebilmekte ve bu ameliye sırasında kesif, sıkı ve iyi vasıflara sahip bir plâstik maddesinin temini bakımından reçine kullanılmasına ihtiyaç hissedilmemektedir. Ayrıca soda metodu ile elde edilen ligninin fenolik reçinelerin sulandırıcısı ve çözücüsü olarak da kullanıldığı görülmektedir. Nitekim bu lignin safiha haline getirilmiş fenolik reçine çözeltisi içerisinde çözünmekte ve bu halde olarak kâğıt veya bez üzerine tatbik edilerek yapıştırılabilmektedir. Böylece kullanılan fenollü reçinenin yerine kaim olmak suretile % 50 nisbetinde bir tasarruf yapılabilmekte ve elde edilen safiha halindeki mamûlün vasıflarında da herhangi bir eksiklik görülmemektedir.

Selüloz artık sularında bulunan hemiselüloz miktaren en az lignin kadar bu sulara mevcut olmasına rağmen lignin gibi dikkat nazaranı çekmemiştir. Sülfite artık sularından elde edilen hemiselüloz hemen hemen tamamen şekere kalbedilmektedir. Soda metoduyla selüloz istihsalinde meydana gelen artık sularında bulunan ligninden ise nişastaya benzer bir mahsül elde edilmektedir.

Hemiselüloz kimyası ve bunun kullanma imkânları üzerinde Amerikada yapılmakta olan araştırmalara göre hemiselülozun, yeni bir istihsal metodu ile odundan pratik olarak ve hemen hemen hiç zarar görmemiş ve bozulmamış bir şekilde elde edilebileceği anlaşılmaktadır. Bu metoda göre odunun karbonhidrat bileşiklerinin tamamını teşkil eden ve holoselüloz tabir edilen kısmı, odun yongalarını yan kimyevi selüloz istihsaline metoduna göre bir muameleye tabi tutmak ve müteakiben de klorlama ve mutedil bir alkali ekstraksiyonuna maruz bırakmak suretile münferit ve sade bir ameliye ile katı bir şekilde elde edilebilmektedir. Bu suretle istihsal edilen işbu hemiselülozdan da bunu tedricen keskinleşen çözücülerle bir ekstraksiyona tabi tutmak suretile çeşitli hemiselüloz fraksiyonları elde etmek mümkün bulunmaktadır. Bu ameliye sonunda bakiye olarak alpha selüloz mühtevası bakımından diğer normal selülozdan daha zengin bir mahsül elde edilmekte ve bu mahsül ise selüloz türevlerinin istihsalinde kullanılabilme bakımından vad verici bir duruma sahip bulunmaktadır. Böyle bir selüloz istihsal metodu yalnız yüksek kaliteli bir selülozun elde edilmesini mümkün kılmakla kalmayıp aynı zamanda değerli olan hemiselüloz tâli mahsüllerinin izole edilmesini de sağlamaktadır.

Odun ekstraksiyonu :

Bilindiği üzere muayyen bazı ağaç türleri odunlarından terebantın ve tanen gibi maddeler elde etmek maksadiyle odun bir ekstraksiyona tabi tutulmaktadır. Bu ameliyede odunun ancak az bir miktarından faydalanılmakta ve arta kalan kısmının değerlendirme şekli ise henüz bir problem halinde bulunmaktadır. Bu açıklık kısmen, ekstraksiyona tâbi tutulmuş olan yongalardan selüloz istihsal edilmek suretile tamamlanmaktadır. Bu şekil bir faydalanmada ise odunun yongalar haline kalbedilmeden ve ekstraksiyon ameliyesine tabi tutulmadan önce kabuklarının soyulması icap etmektedir. Odun ekstraksiyonuna ait endüstrinin gelişmesi ve genişlemesi, ekstraksiyondan arta kalan yongaların kullanış imkânlarının mevcut oluşuna meşur bulunmaktadır.

Alkol istihsalı bakımından odunun hidrolizlenmesi :

Odun ve artıklarının kimyevî değerlendirilmesi mevzuunda selüloz istihsalinden sonra en çok üzerinde durulan bir konu da bunun hidrolizlenmesidir. Bu tarz bir ameliye ile odunun karbo-hidrat bileşiklerini teşkil eden aksamı şekere kalbedilmekte ve bundan da fermentasyon yoluyla etil alkol elde edilmektedir. Bu ameliyenin genel prensipleri çok evveldenberi bilinmekte idi. Nitekim Birinci Cihan Harbi ve onu takip eden yıllar içersinde Amerikada çam odunları artıkları kullanmak suretile şeker ve alkol istihsal eden birisi South Carolina diğeri de Louisiana'da olmak üzere iki yerde fabrikalar kurulmuştu. Tatbik edilen metoda göre odun, syreltik asitle temperatür müvacehesinde bir yumuşatma ve bunu takiben de şeker ekstraksiyonu ve fermentasyonu ameliyelerine tabi tutularak alkol istihsal edilmekte idi. Elde edilen randıman beher ton kuru odun ağırlığı üzerinden 98 litre % 95 lik alkoldü. Bilâhare bu fabrikalar civardan veter derecede odun artığının temin edilememesi ve şeker pekmezinden daha ucuz bir şekilde alkol istihsal edilebilmesi gibi sebepler dolayisile faaliyetlerine son vermişlerdir.

Takriben 1928 yıllarında da Almanya'da Scholler metodu ile yine sevreltik asitle hidrolizlenme esasına dayanan bir metod geliştirildi. Bu metodla elde edilen randıman, sert odunların beher tonundan 170, yumuşak odunların beher tonundan da 200 litre idi. Pişirme müddeti 16 - 20 saat arasında bulunuvordu. İkinci Cihan Harbi sırasında Amerikada önce Alman metodunun avını olan ve sonradan geliştirilmiş bulunan ve (Madison odun şekeri) adı verilen bir metodla isleyecek olan tesislerin etüdleri yapıldı. Bu yeni metoddaki pişirmede kullanılan mayı, dik-

katli bir şekilde kontrol edilen muayyen bazı şartlar dahilinde odun artıklarının alt kısmında olmak ve pompalamak suretile 2 1/2 - 3 saat müddetle sevkedilmekte ve bu ameliyeyi devamlı bir şekilde fermentasyon takip etmektedir. Bu metodla elde edilen randıman beher ton kabuksuz yumuşak odun artıkları için 208 - 246 litredir. Bu suretle gerek randımanın artması ve gerekse pişirme müddetinin kısaltılması dolayısıyla odunun hidrolizlenmesi keyfiyeti daha ticarî ve iktisadî bir mahiyet kazanmış bulunmaktadır. Amerika Hükûmeti himayesinde olmak üzere Oregon'da bu metodla günde 380 ton odun artığı işlemek suretile yılda 19 - 23 milyon litre alkol istihsal edecek olan bir fabrika daha 1945 yılında inşa edilmeye başlanmıştır.

Amerikan araştırmalarına göre bu maksatla % 50 nisbetinde kabuk ihtiva eden odunlarda kullanılabilirse de randıman oldukça düşük bulunmaktadır. Keza yumuşak odun yerine sert odunlar da kullanılabilirler. Bu takdirde her ne kadar alkol randımanı ton başına düşmekte ise de buna mukabil tâli mahsûl olarak değerli olan odun alkolü ve furfural gibi maddeler elde edilmek suretile alkol randımanındaki bu düşüklük telâfi edilebilmektedir.

Odonun hidrolizlenmesi ameliyesi sonunda beher ton oduna 295 Kg. isabet edecek bir miktarda lignin meydana gelmektedir. Bugüne kadar bu suretle meydana gelmiş olan lignin için verimli bir kullanım sahası maalesef bulunmamıştır. Mevcut ve işlemekte olan fabrikalar bu lignini ancak fabrika ocaklarında yakmak suretile değerlendirebilmektedirler. Zira bu lignin çözünmez bir vasıfta olduğu için yukarıda bahsi geçen plâstik imâlinde kullanılmamaktadır. Mamafih bu ligninin daha faydalı bir şekilde kullanılabilmesi hususundaki araştırmalara bilhassa Amerika'da devam edildiği anlaşılmaktadır.

Bu yeni istihsal metodu bilhassa hususi sektör tarafından yakın bir alâka ile takip edilmekte ve herkes az miktardaki bir ham madde ile dahi olsa alkol istihsal etmek arzusunda bulunmaktadır. Fakat bu hususta yapılan hesaplar odundan alkol istihsalinin ancak büyük tesisler kurmak suretile iktisadî olabileceğini göstermektedir. Diğer taraftan odun artıklarının fabrikaya nakledilecekleri mesafenin de 16 kilometreyi aşmaması icap etmektedir. Aksi takdirde ise ameliyenin iktisadî olamayacağı tesbit edilmiş bulunmaktadır. Bundan başka odundan istihsal edilen etil alkolün aynı maddenin istihsal edilebileceği diğer kaynaklarla yapılan mukayesesinde bu hususta bir karara varabilmek için muayyen bazı şartların teemmül edilmesi icap edeceği neticesine varılmaktadır.

Odundan etil alkol istihsalinin istikbalini tayin eden şartların başlıcalarını şunlar teşkil etmektedir.

1 — Odundan gayri maddelerden şeker istihsal edilmesini müteakip geride kalan siyah renkli şeker pekmezi fiatının çok düşük olmaması,

2 — Petrol endüstrisinin alkol istihsaline girişmemesi,

3 — Etil alkol istihsalinde maliyeti ucuzlatmaya yarayacak olan ve hidrolizleşme sonunda bakiye olarak kalan lignin için faydalı bir kullanma yerinin bulunması.

Odun şekerinden bazı besleyici kültür maddeleri kullanmak suretile alkolden başka aseton, butanol, 2 - 3 butylene ve laktik asit gibi diğer fermentasyon ürünleri elde edilebilmektedir. Bu maddeler bilhassa çözücü olarak ve sentetik lâstik ve plâstiklerin imalinde bir ham madde olarak kullanılabilir. Ancak bu şekildeki bir istihsal ameliyesinin maliyeti ve ticari değeri hakkında henüz yeter derecede tatmin edici bir bilgi mevcut değildir.

Odundan şeker istihsaline ameliyesinde hayvan yemini teşkil edebilecek ve vitamin ihtiva eden bazı maddeler de meydana gelmektedir. Ancak bu mahsulün hayvanlara yem maddesi olarak verildiği takdirde ne nisbette bir fayda sağlayabileceği hususu da henüz bir tetkik mevzuu halinde bulunmaktadır. On senedenberi hayvanlar üzerinde yapılmakta olan denemelerin müsbet bir sonuç vermiş olacağı tahmin edilebilir.

Plâstik bir levha halindeki materyelin imâli maksadı ile odunun hidrolizlenmesi :

Bugüne kadar yapılan ön araştırmalar ligninin selüloz liflerini yekdiğerine bağladığı ve yapıştırdığı ve selülozdan mutedil bir asit hidrolizlenmesi yoluyla tecrit edilebilen işbu maddenin yarı plâstik bir materyel olarak elyaf ve ensacı tekrar birbirine bağlamada kullanılabilirliğini göstermiş bulunmaktadır. Mutedil bir şekilde cereyan eden bu hidrolizlenme sırasında hemiselüloz şekere inkılâp etmekte ve geride stabil bir haldeki selüloz ile lignin kalmaktadır. İşte bu lignin selüloz karışımı madde plâstiklerin imâlinde bir takviye materyeli olarak istimal yeri bulmaktadır. Böyle bir hidrolizlenmede hemiselüloz dolayısıyla teşekkül eden şeker ya fermente edilmekte yahutta mayaların istihsalinde kullanılmaktadır. Bakiye olarak kalan selüloz lignin karışımı da kurutulmakta ve sonra da öğütülmek suretile toz haline getirilmektedir. Ligninin bu hidrolizlenme bakiyesi her ne kadar plâstiğe has bazı özelliklere sahip ise de

yalnız başına iyi vasıfta bir plâstik maddesi olamamaktadır. Zira ligninin akışkan bir hale getirilebilmesi için yüksek temperatüre ihtiyaç hasıl olmakta ve meydana gelen mahsül de suya karşı pek elverişli bir dayanıklığa sahip bulunmamaktadır. Bu bakımdan işbu hidrolizlenme bakiyesi ancak fenol - formaldehid gibi diğer plâstik maddelerle kullanıldığı takdirde daha dayanıklı ve elektriki özellikleri bakımından siyah fenol - formaldehid plâstik maddesine müşabih bir plâstiğin elde edilmesi için % 75 nisbetinde hidrolizlenmiş odun % 25 nisbetinde de fenol - formaldehid reçinesinin kullanılması icap etmektedir. Bu suretle elde edilen bir plâstiğin mukavemet özellikleri ve bilhassa sertliği normal fenol - formaldehid plâstiğinden cüz'î bir miktar daha düşük fakat aside karşı mukavemetleri de ondan daha iyi bir durumda bulunmaktadır.

Amerika Forest Products Laboratory tarafından inkişaf ettirilmiş bir metodla yapılan hidrolizlenme ameliyesinde odun evvelâ alkali ve pişirme sonuna doğru da hafif bir şekilde asidik hale gelen bir vasatta hidrolizlenmektedir. Böyle bir ameliyede asit hidrolizlenmesi metoduyla elde edilen mahsule müşabih toz halinde ve fakat özellikleri bakımından ondan daha üstün bir mahsül elde edilmektedir. Fakat bu madde de % 25 nisbetinde fenollü reçinelerle karıştırılmak suretile plâstikler imâlinde kullanıldığı takdirde — alelâde fenol - formaldehid mahsüllerinin fazla miktarda ihtiva ettikleri fenollü reçineler dolayısıyla — ekstensif bir akışkanlığa sahip olamamaktadır. Her ne kadar reçine miktarının artırılması ile akışkanlık vasfı islâh edilebilmekte ise de bu defa da maliyet unsuru yükselmektedir. Bu durum hidrolizlenmiş odun plâstiklerin ticarî bir şekilde kullanılmasını geride bırakmaktadır. Mamafih akışkanlık hasasının pek lüzumlu olmadığı geniş şekilli ve biçimli eşyanın imâlinde — ucuzluğu dolayısıyla — odunun hidrolizlenmesi ile elde edilen plâstikler kullanılabilirler. Bununla beraber lignini daha mükemmel bir vasıftaki plâstik haline koymak hususundaki çalışmalara Amerika'da hızla devam edildiği anlaşılmaktadır. Yine bu meyanda odun plâstiklerinin kalıplar haline ifrağında tatbiki gerçeken ve maliyeti yükselten yüksek basınç ve temperatürün düşürülmesi ve ameliyenin belki de el presleriyle yapılabilecek bir şekle sokulmak suretile basitleştirilmesi keyfiyeti üzerinde de durulmaktadır.

Oduunun hidrolizlenmesi suretile elde edilen ve kalıp haline ifrağ edilebilecek durumda olan tozlardan istenilen özelliklere ve bilhassa sertliğe sahip safiha ve levhalar yapılamamaktadır. Mamafih bu mahzurlar maddeyi uzun lifli olan selüloz ile karıştırarak takviye etmek suretile islâh edilebilmektedir. Bunun için testere talaşı yerine ser^t odun yongala-

rı kullanılmakta ve hidrolizlenmiş ve müteakiben de yıkanmış olan yongalar kurutularak öğütüleceği yerde henüz ıslak bir halde iken selüloz haline kalbedilmekte ve elde edilen bu selüloz, kâğıt makinelerinde kâğıt haline getirilebilmektedir. Bu kâğıt tabakaları % 10 - 15 nisbetinde fenollü reçinelerle birleştirildikten sonra tedricen yükseltilen temperatur ve takriben beher santimetreye 357,5 Kg. lık bir basınç ile çok kesif, mukavemet vasıfları iyi ve suya mukavim levhalar haline kalbedilmektedir. Filvaki bu suretle elde edilen levhalar çivilenememekte iseler de matkaplanabilmektedirler. İstihsal şekli bakımından oldukça masraflı olan mamulât eve ait malzeme ve eşyanın yapılması için umumi bir kullanış yeri bulamamakta ise de banyo divarlarının kaplanması ve elektrik malzemesine ait çerçevelerin yapılması gibi özel yerlerde kullanılmaya elverişli bulunmaktadır.

Hidrolizlenmiş yonga liflerinden teşkil edilen kalın selüloz keçelerinin arasına herhangi bir fenollü reçine katmadan beher santimetreye 21,5 kilogramlık bir basınç ile preslemek suretile selüloz levhaları imâl eden çok yeni bir metod Amerikada Forest Products Laboratory tarafından işlenmiş bulunmaktadır. Bu levhalar piyasadaki sert lif levhaları ile mukayese edilebilecek derecede iyi vasıftadırlar. Bu levhaların özgül ağırlığı takriben 1,0 olup çivilenebilmektedirler. Keza bunlar yumuşak ve sert ağaç odunlarından da imâl edilebilmektedirler. Ancak yumuşak odunlardan yapılanların da mukavemet özellikleri ve suya dayanıklılık daha düşük bulunmaktadır.

Bu ve buna mümasil sert lif levhaları filvaki evlerde kaplama malzemesi vesair şekillerde olmak üzere odunun kullanıldığı yerlerde istimâl edilebilme bakımından her ne kadar vadedici bir durumda iseler de sentetik odun olmaktan henüz uzak bulunmaktadır. Bu yeni materyelin evlerde kullanma imkân ve sahaları gittikçe genişlemekte ve çeşitli firmalar bu hususta başarılar elde etmektedirler. Fakat Amerika gibi büyük sanayi bölgelerinde dahi şayet bu gibi materyelin imalâtını yapan firmalar entensif bir şekilde çalışmaya basarlarsa aşırı bir imalât fazlalığının gayri kabili ictinap bir duruma geleceği söylenmektedir.

Odun destilâsyonu :

Odun alkolünün sentetik bir şekilde istihsaline tekaddüm eden devre icersinde odunun taktiri kârlı ve lüzumlu bir endüstri şubesi halinde idi. Harp sırasında odun kömürüne olan ihtiyacın artması dolayısıyla eski önemini kaybetmiş olan bu sanayi şubesi yeniden canlandı. Ger-

çekten genişletilmiş bir şekilde bazı tesisler yapıldı. Fakat bu tesisler destilasyon mahsüllerinin uçucu olanlarının elde edilmesinden ziyade faaliyetlerini yalnız odun kömürü elde edilmesi hususu üzerine teksif ettiler. Bununla beraber halen bu sanayiın yeni destilasyon metod ve prensipleri dairesinde geliştirilerek şimdiye kadar istihsal edilmekte olan mahsüllerden gayri maddelerin kazanılması suretile modernize edilmesi ve daha verimli bir hale getirilmesi imkânları üzerinde durulmaktadır. Bu yeni destilasyon metodlarını meselâ lignin bakiyesine tatbik etmek suretile bundan, değerli maddeler olan fenol bileşiklerinin elde edilmesinin mümkün olacağı bildirilmektedir. İşte bu yeni düşünce ve ilhamların ışığı altında bu mevzuun da Amerikadaki Forest Products Laboratory'nin çalışma ve araştırma programına ithâl edildiği ve böylece 20 yıldan beri pasif bir hale gelmiş ve eski halile yaşamasına imkân bulunmayan bu sanayiın modern tekniğin verdiği imkânlar dahilinde canlandırılmak istenildiği görülmektedir.

Odunun hidrojenlenmesi :

Organik çözücülerde çözülmüş yahutta suda süspanse bir hale getirilmiş olan ligninin, çeşitli madeni katalizatörler müvacehesinde ve yüksek temperatür ve basınç altında hidrojen gazı ile bir teamül gösterdiği Amerikada yapılmış olan araştırmalarla tesbit edilmiştir. Bu suretle elde edilen yeni mahsüller meyanında şimdiye kadar literatürde rastlanmayan muhtelif yabancı sıklık alkoller bulunmuştur. Bu yeni maddeler şüphesiz ki, plâstiklerin çözücülerini olabilmeleri, benzin fazlalığı dolayısıyla makine ve motörlerde vukua gelen vuruş sesini önliyebilmeleri ve bunlardan bazı toksik maddelerin yapılabilmesi gibi hususlarda istimal yeri bulacakları cihetle çok vadecici bir durumdadırlar.

Hidrojenlemedeki şartların değiştirilmesi suretile plâstiklerin ve kompleks neutral yağların yapılmasında kullanılan fenollü bileşikler ile birlikte plâstiğe benzeyen bakiye elde edilmektedir.

Odun artıkları veya yongaları da sulu bir süspansiyon halinde iken hidrojenlendirildikleri takdirde bunlardan çözültü durumundaki lignin ayrışma bileşikleri ile bakiye olarak selüloz elde edilmektedir. Bu teamül yeni bir selüloz istihsal metodunu teşkil etmekte olup Amerikada yapılmakta olduğu görülen müteakip araştırmalarla inkişaf ettirilmektedir. Hidrojenlenmeyi daha da ileri getirmek ve siddetlendirmek suretile odunun tamamını gliserin ve şeker gibi mayı mahsüller haline ifrağ etmenin de mümkün olabileceği anlaşılmaktadır.

Yukanda bahsi geçen araştırma ve buluşlar çok yeni olduklarından ve laboratuvar denemeleri hüviyetinde bulduklarından müstakbel durumları ve tatbikatı hakkında henüz kesin bir karar verilecek mahiyet arz etmedikleri söylenmektedir.

Bünyesi değiştirilmiş ve özel kullanım yeri bulunan odun malzemesi tipleri :

Odunu kimyevî maddelerle muamele edip bunu bir basınca maruz bırakmak suretile elde edilen ve tâdil edilmiş odun adını verebileceğimiz materyelin bilhassa harp devresinde çok alâka uyandırmış olduğu görülmektedir. Bunları bilinen ve alelâde kerestenin islâh edilmiş şekli olarak kabul etmek isteyenler de olmuştur. Fakat bu materyel aslında muayyen bazı vasıflara sahip olmayı gerektiren özel kullanım yerlerinde istimalle elverişli bulunmaktadır.

Buluş pe kullanım yeri Amerika olan bu materyele orijinal adları ile Impreg, Compreg ve Staypak denilmektedir.

Impreg :

Impreg, odunu muayyen bazı şartlar altında fenollü reçinelerle muamele edip bu kimyevî maddeyi odunun hücre zanna bağlamak ve müteakiben de kurutarak bir nevi emprenye ameliyesine tâbi tutmak suretile elde edilmektedir. Reçinenin odunla içten bir bağlanması neticesi olarak odunun hacim değiştirmek suretile çalışması devamlı bir şekilde azaltılmış bulunmaktadır. Fenollü reçineler, odunu boyutları bakımından stabil bir hale getiren en tesirli kimyasal madde olarak vasıflandırılmaktadır. Nitekim fenollü reçinler odunun çalışmasını % 30 nisbetinde üre reçineleri ise bunun yarısı nisbetinde azaltılmaktadır. Bu kimyevî maddelerin tam bir şekilde tesirli olabilmeleri için hücre zarı strüktürüne mütesavi bir şekilde yayılması icâbettüğinden normal boyutlardaki kerestelerle yeni kesilerek elde edilmiş bulunan tomruklarda bu metodun başarılı bir sonuç vermediği, buna mukabil her çeşit kaplamalarla uzunlukları kısa olan odunlardan iyi neticeler elde edildiği söylenmektedir. Bu bakımdan normal kereste uzunluğundaki materyel, maliyeti yükseltmesi dolayısıyla bu tarz bir muameleye tâbi tutulamamaktadırlar. Bununla beraber empreg, kontrplâk yüzlerinin kaplanmasında kullanılan materyelin elde edilmesinde ve diğer çeşitli yerlerde fazlaca istimal yeri bulunmaktadır. Kimyevî muamele görmüş materyelin çürümeye, termitlere ve oyucu midyelere karşı iyi bir derecede dayanıklı bulunduğu da görülmekte-

dir. Keza bu tip materyelin elektriki mukavemetleri ve derişik alkaliler istisna edilirse diğer birçok kimyevi maddelere karşı mukavemetleri de fazladır. Reçine ile muamele görmüş odunların yanmayı da azalttığı söylenmekte ise de bunun cüz'î bir miktarda olduğu ve mamafih odunun, reçine ile birlikte yanmayı azaltan kimyevi maddelerle muamelesi halinde yanmaya karşı daha mukavim bir hal aldığı görülmektedir.

Empreg'in sertlik, basınç ve aşınma mukavemetlerinde normal oduna nazaran bir artış, buna mukabil bükülme ve eğilme vasıflarında bir düşüş görülmektedir.

Empreg harp sıralarında yalnız askeri maksatlar için imâl edilmiş ve bu meyanda bilhassa elektriki kontrol cihazlarında makineyi tutan çerçeve veya levhaların yapılmasında kullanılmıştır. İstimâl sahası genişlemekte olan bu materyelin bilhassa kontrplâkın yüzüne geçirilen bir kaplama şeklinde kullanılması hususu vadedici bir durumdadır. Bununla beraber odunun vasıflarını islâh edici bir muamele tarzının malîyeti de arttıracığı muhakkaktır.

Compreg :

Sentetik reçinelerle muamele edilerek basınca maruz bırakılmış olan odunlara verilmiş bir isimdir. Bu materyelde boyutlarının stabilitesi, organizmalara, kimyevi maddelere ve elektrik cereyanına karşı mukavemetleri bakımından empreg'e benzemektedir. Mukavemet vasıflarından çoğu basınçla orantılı olarak artmaktadır.

Sentetik reçine teşkil eden kimyevi maddelerin temperatür ve yüksek basınç altında odunu plâstikleştirmesi dolayısıyla bu şekilde bir muameleye maruz bırakılmış olan odunların muamele görmemiş olanlara nazaran daha çok preslenerek sıkıştırılabildikleri görülmektedir. Odunun böylece kazandığı plâstik vasfı bunu bir basınç ameliyesi ile muamele görmemiş olan materyelin üzerine yapıştırmayı mümkün kılmakta ve bu suretle muamele görmüş ve görmemiş olan materyelden teşekkül eden bir kombinasyon meydana gelmektedir. Compreg özgül ağırlığı 0,9 - 1,4 oluncaya kadar preslendiği takdirde odun tek mil strüktürü ile parlak ve mücellâ bir hal almaktadır. Bu bakımdan Compreg'in kesit yüzeyleri kolayca zımparalamak ve cilâlamak suretile herhangi bir materyel ile örtmeye lüzum kalmadan doğrudan doğruya kullanılacak bir duruma getirilebilirler. Compreg bu vasfı dolayısıyla mobilya ve döşeme materyeli olarak mükemmel bir şekilde kullanılacak bir durumdadır.

Compreg bilhassa harp sırasında istimal yeri bulmuş ve yüksek basınç tatbik etmek suretile meydana getirilmiş olan uçak pervanelerinin yapılmasında kullanılan kalın levhalar halinde imâl edilmiştir.

Compreg mukavemet özellikleri bakımından içersinde sentetik reçine katılarak meydana getirilen plâstiklere nazaran daha iyi bir durumda bulunmakta ve bunların imâlinde yarıyarıya daha az reçine kullanılması dolayısıyla de daha ucuz elde edilmektedir.

Staypak :

Sentetik reçine ile muamele edilerek basınca maruz bırakılmak veya bırakılmamak suretile elde edilmiş olan odun muamulâtı, normal odunlara nazaran daha gevrek ve daha kolay kırılabilir bir vasıfta bulunmaktadır. Bu mahzuru bertaraf etmek maksadile içersinde sentetik reçine bulunmayan ve buna mukabil compreg'e nazaran daha eğilebilen ve daha iyi ihbar hassası bulunan bir odun mamûlünün meydana getirilmesi hususunda çalışılmış ve adına Staypak denilen bir materyel meydana getirilmiştir. Staypak, odunu preslemede tatbik edilen şartların kısmen değiştirilmesi suretile imâl edilmektedir. Tâdil edilen bu şartlar sayesinde selüloz lifleri arasında yapıştırma vazifesini gören lignin'e dahil gerilmeyi önlemeye kâfi gelecek derecede bir akışkanlık verilebilmektedir. Staypak da her ne kadar Compreg'de olduğu derecede suya karşı dayanıklılık hassası yoksa da bundan iki misli daha fazla eğilme kabiliyetine ve ondan daha yüksek çekme ve eğilme dirençlerine sahiptir. Hava tesiri altında Staypak, Compreg'e nazaran düşük bir vasıftadır. Bu bakımdan açık yerlerde istimali halinde sathlarına sentetik reçine veya yağlı boyalar sürülmesi icabetmektedir. Bu bakımdan Staypak'ta fazla suya karşı dayanıklılık talep etmiyen ve Compreg'in kullanıldığı yerlerde istimal edilebilmektedir. Böylece Staypak'ta pervanelerin, alet saplarının ve çarpma direnci yüksek olması gereken materyelin yapılmasında kullanılabilme bakımından vadedici bir durumdadır.

Staywood :

Odunu boyutları bakımından stabil bir duruma getirmek maksadile tatbik edilen çeşitli metodların en ucuzu olarak vasıflandırılan Staywood, odunu kömürleşmeyecek bir derecede ısıtmak suretile elde edilmektedir. Bu maksatla odun, erimiş madenin sathı altında kısa bir müddet tutulmaktadır. Odun bu ameliye sonunda renk bakımından esmerleşmekte ve eğilme direncinin takriben yarısını ve diğer mukavemet özel-

üklerinin cüz'i bir kısmını kaybetmektedir. Buna mukabil odunun çalışması % 60 nisbetinde azalmakta ve çürümeye karşı da daha dayanıklı bir hal almaktadır. Bu bakımdan Staybwood odunun boyutları bakımından stabil bir durumda bulunması halinin diğer mukavemet özelliklerine nazaran daha mühim sayıldığı yerlerde istimal edilmektedir.

Odunun gerek kimyasal metodlarla değerlendirilmesi sahasında ve gerekse bunun bünyesinde yapılan tâdilâtla mevcut mahzurlarını kısmen olsun bertaraf etmek hususunda yapılmakta olan çalışmalar başarılı sayılmakla beraber odun artıkları ile düşük kaliteli odunlardan istenilen şekilde faydalanmak imkânlarının henüz yeter derecede geliştirilemediği görülmektedir. Hususiyetleri yukanda açıklanmış olan değerlendirme metodlarıyla müsbet neticeler elde etmek mümkün olmakla beraber bu husustaki başarı, ekstensif bir ameliyeye başlamadan önce ham madde nin devamlı olarak tedariki, pazar durumu ve kurulacak tesislerin kapasitesi gibi çok önemli faktörlerin esaslı bir şekilde etüd edilmesine bağlı bulunmaktadır.

Odunun kimyasal metodlarla değerlendirilmesi ve bünyesini tâdilen kullanılması hususundaki gelişmelerin odun artıklarını değerlendirmede halen mevcut olan imkânları daha ziyade arttıracığı muhakkaktır. Ancak başarının elde edilmesinde ormancının kimyagere yardımcı olması ve bilhassa odun artıklarından terekküp edecek olan ham madde nin bol miktarda ve ucuzca temini hususunun emniyet altına alınması icabetmektedir.