

YARI KİMYEVİ SELÜLOZ VE MEMLEKETİMİZ BAKIMINDAN ÖNEMİ

Yazan

Dr. Savni HUŞ

Eski ve yeni dünya üzerinde kâğıtcılık sanayii bakımından ileri sayılan tanınmış memleketlerde bu maksatla kullanılan lifi ham maddenin % 90 nın odundan istihsal edildiği görülmektedir.

Gerçekten odunun kolay ve ucuz temin edilen bir meta olması dolayısıyla, dünya kâğıt istihsalinde ve sarfiyatında gün geçtikçe artan bir çoğalma kaydedilmektedir. Fakat hakikat halde odundan lifi maddelerin istihsalı ameliyesinde bu değerli ham maddeden bugün dahi yeter derecede faydalanılmadığı ve bilhassa kimyevi metodlarla selüloz elde edilişi sırasında odunun % 50 gibi mühim bir miktarının kayba uğradığı görülmektedir. Filvâki kimyevi madde kullanılmıya lüzum görülmeden mekanik bir şekilde odundan lifi maddelerin kazanılmasını mümkün kılan (mekanik odun hamuru) nun istihsalinde, odun ham maddesinin kaybı herne kadar asgari bir hadde düşmekte ise de bu metodla elde edilen liflerin mukavemeti düşük ve rengi de koyu bulunmaktadır. Bu bakımdan çeşitli kullanım yerleri bulunan mukavim ve beyaz renkli kâğıtların istihsalı, mekanik odun hamuru kullanmak suretile mümkün olamamakta ve bu ihtiyacın karşılanması maksadıyla geliştirilmiş bulunan soda, sülfat ve sülfat metodları gibi kimyevi muamele ve müdahaleler neticesinde odundan selüloz istihsalini mümkün kılan metodlarla elde edilen selüloza mutlak surette ihtiyaç hasıl olmaktadır.

Selüloz ve kâğıt sanayiinde, yıllar boyunca biri yüksek randıman veren ve fakat mukavemet ve renk vasıfları bakımından tatminkâr bulunmayan (mekanik odun hamuru) maddesi ile randıman bakımından düşük ve fakat diğer vasıfları bakımından elverişli olan (kimyevi selüloz) maddesinin kullanıldığı vefakat her iki ekstrem hususu telif eden bir ham maddenin bulunamadığı görülmektedir. Fakat ihtiyaç ve zaruretlerin tazyiki ile nihayet bu müşkülün de kısmen olsun bir hal yolu bulduğuna şahit olmaktayız. Nitekim bu husustaki çalışmaların tarihi araştırıldığı zaman, ilk vadedici buluşun nüvesinin 1926 yılında Amerikanın Forest Products Laboratory, Orman mahsulleri lâboratuvarında atıldığı görülmektedir.

Ogünden bugüne kadar bu hususta yapılan çalışmaların bir neticesi olarak (Yarı kimyevi selüloz - semichemical pulp - halbzellstoff; la pâte mi - chimique) adı verilen bir selüloz maddesi elde edilmiş bulunmaktadır. Yarı kimyevi selüloz, bugün

çin selüloz ve kâğıt sanayii bakımından ileri sayılan memleketlerde iktisadiliği, çeşitli kullanım yerleri, istihsal tekniğinin basitliği, elde edilen mahsulün evsaf bakımından üstünlüğü ve ilâ... gibi muhtelif bakımlardan avantajlı bir durumda bulunması dolayısıyla önem kazanmış ve müterakki araştırmalara vesile teşkil etmiş bulunmaktadır.

Bu yazımızda yarı kimyevi selülozun mahiyetini umumi esasları bakımından açıklayarak memleketimiz için olan önemini belirleme çalışacağız.

Yarı kimyevi selüloz :

Yarı kimyevi selüloz adı altında, özellikleri bakımından kimyevi metodlarla elde edilen (kimyevi selüloz) ile mekanik bir şekilde istihsal edilen (mekanik odun hamuru) selülozu arasında yeralan bir selüloz çeşidi anlaşılmaktadır.

Malûm olan standart selüloz istihsalı metodlarıyla ancak bu maksatla kullanılan odun ağırlığının % 50 si hattâ bundan da daha az bir nisbette selüloz randıman elde etmek mümkün olabilmektedir. Buna göre selüloz randımanının, standart metodlar tatbik edildiği takdirde ortalama % 50 civarında olduğu görülmektedir. Selüloz nisbetini artırma ve binnetice odun ham maddesi kaybını mümkün olduğu kadar azaltma gayesi ile yarı kimyevi selüloz istihsalı metodu tatbik mevkiine konulmuş bulunmaktadır. Bu bakımdan yarı kimyevi selüloz istihsalı metodunun prensibi, selüloz randımanını arttırmak gayesile, yongaların pişirilmesi sırasında tatbik edilmekte olan temperatür miktarında, pişirme müddetinden kullanılan kimyevi maddelerin yoğunluklarında değişiklikler yapmak suretile bu maksadı sağlamaktır. Bu takdirde odunun asli bileşiklerinden olan lignin ile çözücülere karşı az dayanıklı bulunan gamma, beta selüloz gibi maddelerin korunması suretile randımanın yükseltilmesi, yarı selüloz istihsalı metodunun hedefini teşkil etmektedir. Bunu temin etmek için de yongaların pişirilmesi sırasında, standart metodlara nazaran daha mutedil ve daha mülayim bir kimyevi muamelenin tatbik edilmesi icabettir. Odunun bu şekildeki özel bir muameleye tâbi tutulmasının bir neticesi olarak kimyevi maddeler, odunun orta lâmel kısmına zayıf bir şekilde tatbik etmekte ve çözeltilmeye geçmekte suretile kaybolan lignin ve hemiselüloz gibi maddelerin kısmiküllüsü, böylece kullanılabilir bir durumda muhafaza edilmektedir. Gerçekten kimyevi maddelerin oduna tesiri şiddetli olduğu nisbette asli mürekkeplerden olan lignin ile hemiselüloz çözeltilmeye geçmekte ve böylece selüloz randıman da o nisbette düşük olmaktadır.

Odundan selüloz istihsalinde bahis konusu standart metodlar arasında en yeni bir teknik metod olarak vasıflandırılan yarı kimyevi selüloz istihsalı sayesinde yapraklı ağaç odunlarından % 70 - 85 randımanında kâğıt ham maddesi elde edilmektedir. Böylece yapraklı ağaç odunlarından elde edilen yarı kimyevi selüloz, iğne yapraklı ağaç odunlarından elde edilene kıyasla bazı özel kullanım yerleri nazarı itibare alınmak suretile aynı değerinde ve hattâ ondan da daha üstün bir vasıfta bulunmaktadır.

Yarı kimyevi selüloz istihsalı metodu :

Yarı kimyevi selüloz istihsalı metodu, yongaları malûm olan standart selüloz istihsalı metodları gereğince mutedil bir pişirme ameliyesine tâbi tutularak yumuşamalarını sağladıktan sonra onları holenderlerde mekanik bir şekilde liflerine ayırma prensibine dayanmaktadır. Yarı kimyevi selüloz istihsalı bahis konusu olduğu

zaman, ilk plânda daha ziyade sodyum sülfid ve sodyum karbonat kimyevi maddeleri kullanan ve kısaca (nötür sülfid yarı kimyevi selülozu) adı verilen bir metod hatıra gelebilirse de, bisülfid veya tâdil edilmiş bir şekilde olmak üzere soda ve sülfat kimyevi maddeleri kullanmak suretile de yarı kimyevi selüloz istihsal edilebilmektedir. Bu bakımdan yarı kimyevi selüloz terimi kullanılacağı zaman, metodun tatbikinde istimal edilen kimyevi maddelerin belirtilmesi ve metodun buna göre adlandırılması icap etmektedir. Meselâ nôtür sülfid kimyevi maddesi kullanılmış ise bu takdirde mahsule (nôtür sülfid yarı kimyevi selülozu) denilmektedir.

Yarı kimyevi selüloz istihsalinde ençok tatbik edilen standart metod (nôtür sülfid) selüloz istihsalı metodudur.

Yarı kimyevi selüloz istihsalı ameliyesi genel olarak şu şekilde cereyan etmektedir :

Selüloz istihsalinde kullanılacak olan yongalar kazana doldurulduktan sonra, normal atmosfer basıncı altında, takriben yarım saat müddetle bir buharlama ameliyesine tâbi tutulur. Bunu müteakip pişirme ameliyesinde kullanılacak olan çözelti ilâve edilir ve yongalara iyice nüfuz edebilmesi bakımından gerekli temperatür ve basınç buna göre ayarlanır. Isıtma arşeliyesine, odunun içersinde teşekkül eden organik asitler serbest bir hale gelinceye kadar devam edilir. Bu safha için gerekli temperatür, takriben 125°C dir. Bu husus sağlandıktan sonra kazanın kapağı açılır ve çözücünün fazlası dışarıya akıtılır. Arta kalan bu çözücü tanklara aktarılır ve eksilen kimyevi madde yeniden ilâve edilmek suretile lüzumlu konsantrasyon temin edildikten sonra bir müteakip pişirme ameliyesinde kullanılacak bir duruma getirilir. Kazanda kalan ve kimyevi maddeleri yeter derecede emmiş olan yongalar yeniden 4-6 saat müddetle 140-160°C arası temperatürde ısıtılır. Pişirme kazanının dönmesi yahutta kimyevi maddelerin iyi bir şekilde sirkülasyonunun temini, mütecanis yapılı bir maddenin elde edilmesi bakımından çok önemli bir husustur. Yongalar, pişirme ameliyesinin hitamından sonra da yine eski şekil ve biçimini muhafaza etmektedirler. Pişirme ameliyesini müteakip henüz yekdiğerine bitişik bir durumda olan lifler, disk şeklindeki refinörlerden geçirilerek münferit liflere ayrılır. Bu ameliyeden sonra liflerin tasnifi işine başlanır. Liflerin tasnifi kullanış yerleri gözönünde tutularak yapılır. Meselâ çatı örtüsü olarak kullanılacak malzemenin yapılması için lüzumlu olan liflerin tasnifi işi daha basittir. Buna mukabil beyazlatılacak olan liflerle baskı işlerinde kullanılacak malzeme için lüzumlu olan liflerin tasnifi ise daha entansif bir ameliyeyi icabettirir.

Elde edilen selüloz randımanı, umumiyetle kimyevi muamelenin şiddetine tâbi olmaktadır. Randıman düşük olduğu nisbette selülozun mukavemeti de süratle artmaktadır. Müsait ve elverişli şartlar altında pişirilen bazı ağaç türleri odunlarında randıman, % 70-80 nisbetinde bulunmakta ve böylece elde edilen selüloz, mukavemet vasıfları bakımından standart ve tam kimyevi metodlarla istihsal edilen selülozun mukavemetine yaklaşmaktadır. Gerçekten % 70-80 randıman nisbetleri arasında elde edilen selüloz, hem yüksek bir randıman sayılmakta hem de mukavemet vasıfları bakımından tatminkâr bulunmaktadır. Yarı kimyevi selüloz istihsal metodları arasında yer alan (nôtür sodyum sülfid) metodu ile umumiyetle nisbeten yüksek bir nisbette randıman elde edilebildiği gibi mukavemet vasıfları bakımından da tatminkâr bir selüloz mahsulü temin edilebilmektedir.

Nôtür sodyum sülfid metodunda odun yongaları, nôtür sülfid çözeltisi içersinde 170°C de 1-3 saat müddetle ısıtılmaktadır. Pişirmede kullanılan çözelti, odunun

içersinde bulunan ve bertaraf edilmesi istenilen odun bileşiklerini yeter derecede çözecek miktarda sodyum sülfid ihtiva etmektedir. PH derecesini nôtür bir hale getirerek aşırı korozyon ile selülozun kalitesinin düşmesine mâni olmak maksadıyla 4 kısım sodyum sülfid'e I kısım sodyum karbonat da ilâve edilmekte ve böyle bir muamele neticesinde odunun ihtiva ettiği ligninin yarısı ve bir kısım da hem selüloz'u bertaraf edilmiş bulunmakta ve yongalarda kâfi derecede yumuşadıkları için liflerin kolayca mekanik bir şekilde ayırılması mümkün olmaktadır.

Buna müşabah bir neticeye, sülfat metodu ile de erişmek kabil olmaktadır. Ancak elde edilen mahsulün rengi, sülfid metodunkine nazaran daha koyu bulunmaktadır. Sülfat metoduna göre hazırlanan çözelti içersine, istenilen konsantrasyona erişmek maksadıyla sodyum hidroksit ve sodyum sülfid maddeleri katılmaktadır. Sülfat metodunun avantajlı tarafı, kullanılmış olan çözeltinin ihtiva ettiği kimyevi maddelerin yeniden geri kazanılabilesininin mümkün oluşudur.

Yarı kimyevi selüloz istihsalı maksadıyla, sodyum bisülfid çözeltisi de kullanılabilir. Ancak elde edilen mahsul-sodyum sülfid metodunda olduğu gibi renk bakımından açık olmakla beraber mukavemet bakımından düşük olmaktadır.

Odunun ihtiva ettiği asli bileşiklerin çözünme derecesi, tatbik edilen metoda göre değişmektedir. Bu bakımdan standart kimyevi metodlar olarak tanınan bisülfid, sülfat ve sodyum sülfid metodlarıyla yarı kimyevi selüloz metodu arasında bazı karakteristik farklar mevcut bulunmaktadır.

Tam kimyevi selüloz istihsalı metodlarıyla elde edilen mahsulün randımanı takriben % 50 dir. Bu üç standart metodu selüloz istihsalinde çok cüz'î bir miktardaki lignin maddesi nihai mahsul olan selüloz içersinde kalmakta ve mütebakisi ise tamamen bertaraf edilmektedir. Bu lignin bakiyesi, sülfat metodunda, diğerlerine nisbeten bir miktar daha yüksektir. Keza ehemmiyetli bir miktardaki hemiselüloz bileşiği de çözünmekte ve alpha selülozda bu arada tahrip edilmektedir.

Bisülfid metodunda ise bertaraf edilen hemiselüloz, alkali metodundakine kıyasla daha yüksek bir miktara erişmekte vefakat buna karşılık alpha selüloz kaybı ise daha az olmaktadır. Bisülfid yarı kimyevi metoduyla selüloz istihsalinde randıman, % 75 olduğu takdirde, bertaraf edilen lignin miktarı, alkali ve nôtür metodundakine nazaran daha çok, hemiselüloz miktarı ise daha az bulunmaktadır. Keza tahribe uğrıyan alpha selüloz miktarı da azdır.

Nôtür sodyum sülfid kullanmak suretile tatbik edilen yarı kimyevi selüloz istihsalinde ise, bertaraf edilen lignin miktarı, alkali metodundakine nazaran bir miktar daha yüksek bulunmaktadır.

Soda metodunda ise bertaraf edilen lignin miktarı diğer metodlardakine nisbette az, buna mukabil selüloz miktarı çoktur.

Yarı kimyevi selüloz istihsalı metodları arasında tanınmış olan bazıları ile bunlara göre elde edilen selüloz randımanları ve işledikleri ham madde ve kullanılan kimyevi maddeler hakkında kısa bir fikir edinilmek üzere aşağıdaki I No. lu cetvel verilmiştir.

Her çeşit odundan yarı kimyevi selüloz elde edilebilirse de sert ağaç odunları ve bilhassa kavak, huş ve ilâ.. gibi kısmen yumuşak olan odunlar, yarı kimyevi selüloz istihsalinde ibrelî ağaç odunlarına nazaran çok daha elverişli neticeler ver-

Metodun adı	Randıman %	İstihsal ameliyesine ait bazı hususiyetler	Teknik özellikler
NSSC — Nötür yarı Kimyevi metodu (Kontinü değil)	70 — 35	Kavak, Huş ilâh.. odunları, yuvarlak veya dik duran kazanlarda 3:1 nisbetinde $\text{Na}_2\text{SO}_3/\text{NaHCO}_3$ ile 150-170°C de 4-66 saat kaynatılır. NaHCO_3 yerine soda da kullanılabilir. Liflere ayırma disk şeklindeki defibratörlerde yapılır.	Muharrik kuvvet ihtiyacı 14 PS/t/gün. Buna mukabil diğer selüloz istihsal metodlarında 70 Ps/t/gün.
Fin metodu Fab. Veitsiluoto (Kontinü değil)	65 — 67	Çam odunu işleyen kereste fabrikalarının kabuklu deşeleri işlenir Pişirmede, NaOH kullanılır. Yani, kuru odun ağırlığı üzerinden % 10-12 Na_2O . Pişirme 13,5 basınçta 192°C de yapılır.	Muharrik kuvvet ihtiyacı: 250-350 KWh/t odun. Günde 40 ton dam ve çatı kartonu istihsal edilebilir.
«Chemi Pulper» yahutta (PANDIA) metodu (Kontinüdür)	takriben 75	Kavak, Huş vesaire gibi yapraklı ağaç odunları tercihan işlenir. NaOH , yahutta nötür sülfite ve NaHCO_3 kullanılır. Pişirme, 8-10 atide yapılır. Liflere ayırma, Asplund defibratöründe yapılır.	Pişirme ve liflere ayırmak için muharrik kuvvet ihtiyacı: 280 Ps. Buhar sarfiyatı: 800 Kg/t yarı kimyevi selüloz. 8 makineyi idare etmek için beher postada 1-2 işçi paralama makinesi de dahil edilirse beher postada 4 işçi kullanılır.
Defibratör AB metodu (Kontinüdür)	70 — 30	Kaynatmada NaOH , yahutta Sülfat veya sülfite puvatası kullanılır.	Buhar sarfiyatı: 0,8-1 t. Kuvvet: 125-175 KWh/t odun.
«Madison» basınçsız metodu	%90 a kadar	Yapraklı ağaç odunları, oda temperaturünde NaOH ile kaynatılır ve sonunda liflerine ayrılır.	Basit makineler kullanılır. Kimyevi madde sarfiyatı azdır.
Kimyasal mekanik odun hamuru metodu (Chemigroundwood), (Chemisches Schleifen)	85 — 90	Odun deşeleri, 30 dakika müddetle vakum tatbikinden sonra, buharla muamele edilir, bunu müteakipte nötür sülfite çözeltisi ile 14 atide 6 saat emprenye edilir. 18 saat dinlendirildikten sonrada, bilindiği gibi paralama makinelelerinde liflere ayrılır.	Kuvvet safiyatı, beyaz mihaniki odun hamuru için lâzım olandan çok daha azdır. Elde edilen hamur, normal ladin mihaniki odun hamurundan 3-4 defa daha mukavimdir. Beyazlatma, % 9 Na_2O_2 veya Ca-hypochlorit ile yapılır.
Southerland metodu	60 m üstünde	Nisbeten az pişirilen selüloz, sıcak siyah puvata içersinde olduğu halde Southerland rafinörüne sevk edilir ve sonrada bilindiği gibi işlenir.	1 ton selülozun elde edilmesi için 50 Kg. Na_2O sarfedilir.
Kamyr — metodu (Kontinüdür)		Pişirme, dikduran kazanlarda yapılır. Metod, değişik şartlarda hem selüloz, hem de yarı kimyevi selüloz istihsalinde kullanılır.	Günlük kapasite, yarı kimyevi selüloz olarak 45 ton mamul maddedir.
ALB Semicell metodu (Avusturyada tatbik edilir)	30 — 90	Yapraklı ve iğne yapraklı ağaç odunları, alkali vasatta monosülfite ile uygun pişirme şartları içinde emprenye edilerek lignin, az bir zayıyla termoplastik bir şekle sokulur. Sonrada mekanik usullerle işlenerek uzun ve açık renkli lifler elde edilir.	Kimyevi madde ihtiyacı, 100 Kg. semicell için % 9 - 13 Na_2SO_3 , % 1-3 soda. Buhar ihtiyacı: 100 Kg. Muharrik kuvvet: İbrelilerde 90-120 kWh, yapraklılarda 60-90 kWh. Lignin zayıyatı: % 1,0-1,3.

mektedir. Bahis konusu edilen yapraklı ağaç odunlarından -az miktarda kimyevi madde kullanmak suretile- iğne yapraklı ağaç odunlarına nazaran daha iyi vasıfta olan selüloz elde edilmektedir. Diğer bir hususta az enerji sarfıyla liflere ayırılma işi sağlanabilmektedir.

Bu yeni metodla, kereste fabrikalarile sepi maddeleri istihsal eden fabrikaların artıkları işlenebildiği için bu kabil fabrikaların yanına kurulacak bir tesisle, yarı kimyevi selüloz elde edilebilmekte ve böylece selüloz mahsulü, ucuz bir şekilde istihsal edilebilmektedir. Bu bakımdan yarı kimyevi selüloz metodu, diğer metodlara nazaran daha iktisadî sayılmaktadır.

Amerika Birleşik Devletlerinde bu metodla daha ziyade kestane odunu işlenmekte ve bilhassa odun içersinde bulunan sepi maddeleri bir ekstraksiyona tâbi tutulduktan sonra geride kalan odun maddesi, yarı kimyevi selüloz istihsaline tahsis edilmektedir. Amerikada bundan başka okalıptus, huş ve kavak odunları da bu mevzuda önem kazanmış bulunmaktadır.

Yarı kimyevi selüloz, şayet yüksek kaliteli malzemenin yapılmasında kullanılmıyacaksa bu takdirde ham madde olarak kullanılan odunun % 20 nisbetinde kabuk ihtiva etmesi manzurlu görülmemektedir. Yuvarlak odun kullanıldığı takdirde ise umumiyetle kaide olarak bu kabil odunların kabukları soyulmaktadır.

Çeşitli metodlarla elde edilen selülozun önemli özellikleri :

Malûm olan standart metodlarla, yarı kimyevi selüloz istihsalı metoduyla elde edilen nihai mahsuldeki liflerin durumu, yekdiğerinden farklı bulunmaktadır.

Yüksek kaliteli kâğıtların imâlinde kullanılacak olan selüloz liflerinin, yekdiğerinden tam ve mükemmel bir şekilde ayrılmış bulunması esastır. Keza bir kâğıt tabakası teşekkül edip kuruduğu zaman liflerin gerek uç uca ve gerekse üstüste gelerek muntazam bir lif manzumesi meydana getirmesi de talep edilen hususlardandır.

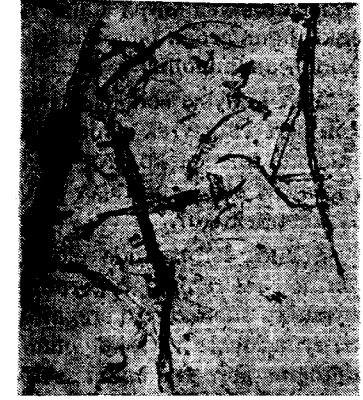
Yarı kimyevi metodla elde edilen selüloz, fiziksel özellikler bakımında diğer tip selülozla mukayese edildiği takdirde, sert odunlardan elde edilen yarı kimyevi selülozun mukavemet vasıflarının, aynı ağaç türü odunundan sülfat metoduna göre elde edilen selülozunkinden daha yüksek ve fakat sülfat metodununkine yaklaştığı görülmüştür.

Çeşitli metodlarla elde edilen selülozda istenilen bu şartların ne dereceye kadar gerçekleştiğini, mikro fotoğraflar üzerinde bâriz bir şekilde görmek mümkündür.

1 numaralı şekil, mekanik odun hamurundan alınmış bir lif demetini göstermektedir. Şekilin tetkikinden anlaşılacağı veçhile buradaki mevcut liflerin bir kısmının kopmuş ve bir kısmının da dağılıp ayrılmış olduğu görülmektedir. Bu liflerde lignin muhtevası yüksek ve lif uzunlukları da umumiyetle kısa bulunduğundan, elde edilen selüloz veya kâğıt tabakasının mukavemeti düşük olmaktadır.

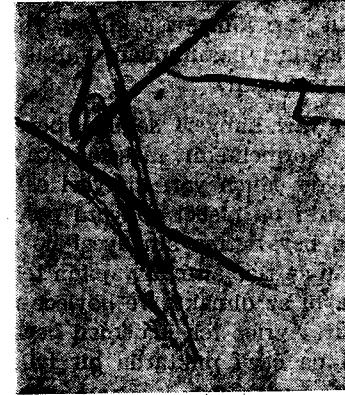
2 numaralı şekil, sülfat metodu ile elde edilmiş olan selüloz liflerine ait bulunmaktadır. Burada liflerin mükemmel bir şekilde ayrılmış olduğu görülmektedir. Lignin maddesinden tecrit edilmiş bulunan bu tip selüloz lifleriyle teşkil edilecek tabakalarda lifler, yekdiğeri ile iyi bir şekilde bağlanmış olacaklarından, mukavemet vasfı da iyi bir durumda bulunmaktadır.

3 numaralı şekilde, yarı kimyevi metodla istihsal edilmiş bulunan selüloz lifleri görülmektedir. Burada mevcut liflerin fazla bir dağılıma maruz kalmadan iyi bir şekilde yekdiğerinden ayrılmış oldukları müşahade edilmektedir. Bu bakımdan liflerin birbirine iyi bir şekilde bağlanmaları dolayısıyla mukavemet vasfı da tatmin edici bir durumda bulunmaktadır. Yarı kimyevi selüloz istihsalı metodunun hususiyet-i icabı, odundaki lignin maddesinin bir kısmı bertaraf edilmekte ve geride kalan kısım ise muhtemelen selüloz liflerini yekdiğerine bağlamak suretile mukavemeti artırıcı bir tesir yapmaktadır.

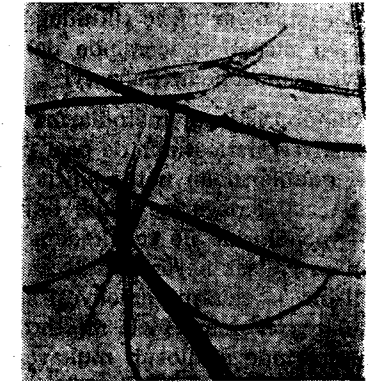


ŞEKİL 1. Lâdinden elde edilen mekanik odun hamuruna ait lifler

Yarı kimyevi metodla elde edilen selüloz, fiziksel özellikler bakımından diğer tip selülozla mukayese edildiği takdirde, sert odunlardan elde edilen yarı kimyevi selülozun mukavemet vasıflarının, aynı ağaç türü odunundan sülfat metoduna göre elde edilen selülozunkinden daha yüksek ve fakat sülfat metodununkine yaklaştığı görülmüştür.



ŞEKİL 2. Lâdin odunundan sülfat metoduna göre elde edilmiş olan selüloz lifleri



ŞEKİL 3. Çam odunundan yarı kimyevi selüloz metoduna göre elde edilmiş olan selüloz lifleri

Bazı yumuşak odunlardan yarı kimyevi metodla elde edilmiş bulunan selülozun mukavemeti, aynı ağaç türü odunlarından sülfat metodu ile istihsal edilen selülozun mukavemetine yaklaşımakta vefakat buna mukabil sülfat selülozuna nazaran da oldukça düşük bulunmaktadır.

Çeşitli metodlarla elde edilen selüloz, renk bakımından da bazı farklar göstermektedir. Meselâ beyazlatılmış olan nôtür sülfit yarı kimyevi selülozun rengi, kullanılan odunun tabii rengine tâbi olarak değişmektedir.

Açık renkli odunlardan elde edilen selülozun rengi, beyazlatılmamış olan sülfit

selülozunkinden biraz daha koyudur. Nötür sülfat yarı kimyevi metodu ile açık renkli odunlardan elde edilen selüloz, bazı ahvalde beyazlatılmamış sülfat selülozu yerine kullanılabilir.

Yarı kimyevi selülozun mahzurlu bir tarafı, bunlardan elde edilecek olan levhaların sert ve gevrek olmasıdır. Filvâki bu durum hernekadar rafinasyon ameliyesi sırasında kısmen kontrol altına alınabilmekte ise de birçok kullanım yerlerinde yarı kimyevi selülozun diğer selüloz çeşitleri ile karıştırılıp bir nev'i harman yapılması icabettir.

Selüloz istihsalinde elde edilen randıman nisbetinin de mukavemet vasıfları üzerinde tesiri olduğu görülmektedir. Nitelik odunun ihtiva ettiği lignin miktarı, kaynatma metodları gereğince azaltılabildiği nisbette, selülozun mukavemet vasıfları iyileşmekte ve fakat buna mukabil randımanı düşmektedir. Umumiyetle tesbit edildiğine göre randıman % 50-60 arasında olduğu zaman mukavemet özelliklerinin azami değere eriştiği ve buna karşılık randıman % 80 den büyük olduğu takdirde ise bu vasıfların süratle düşmeye başladığı görülmektedir. Randımanın % 90 dan yüksek olması halinde ise meselâ yırtılma mukavemetinin asgari haddé inmesi ve bazı mekanik odun hamuru selülozunkinden de düşük olması muhtemeldir.

Selülozun mukavemet vasıfları, pişirme ameliyesinde kullanılan çeşitli çözeltilere göre değişmektedir. Meselâ, nötür sülfat ve sülfat yarı kimyevi selülozunun mukavemet vasıfları, soda ve bisülfat yarı kimyevi selülozuna nazaran daha üstün bir durumdadır.

Bazı istisnalar hariç tutulduğu takdirde, bisülfat yarı kimyevi selülozu, yüksek randıman nisbetleri içersinde dahi mukavemet vasıfları bakımından, sülfat yarı kimyevi selülozundan daha iyi bir durumda bulunmaktadır.

Muhtelif istihsal metodlarına göre elde edilen yarı kimyevi selüloz, beyazlatma ameliyesi neticesinde de bazı farklı durumlar göstermektedir. Meselâ, bazı ağaç türleri odunlarından nötür sülfat metoduna göre elde edilen yarı kimyevi selüloz, % 75 parlaklık değerine kadar beyazlatılabilmektedir ki bu nisbet sodyum peroxide veya hypochloride ile tek kademeli olarak yapılan beyazlatma ameliyesi ile erişilebilen en yüksek beyazlık derecesinin altındadır. Bu şartlar altında yapılan tek kademeli bir beyazlatma ameliyesi sonunda lignin kaybı az olmakta ve böylece nihai mahsulün randımanı fazla miktarda düşmemektedir. Ayrıca tek kademeli beyazlatma neticesinde selülozun mukavemet vasıflarında da cüz'î miktarda bir iyileşme görülmektedir.

Nötür sülfat yarı kimyevi selülozu, % 80 veya daha fazla parlaklık değerine kadar beyazlatılabilmektedir ki bu nisbet en yüksek beyazlık renk kademesi sınırları içersinde bulunmaktadır. Ancak bu beyazlatma klor, kostik soda ve hipoklorit gibi çeşitli maddelerle yapılmak suretile çok kademeli olmaktadır. Böyle bir ameliye sonunda ligninin tamamı ile selüloz ve hemiselülozun bir kısmı bertaraf edilmiş bulunmaktadır. Buna göre beyazlatılmamış olan yarı kimyevi selülozda lignin muhtevası yüksek olduğundan beyazlatma ameliyesi için lüzumlu klor sarfiyatı, kimyevi selüloz için gerekli olan miktardan daha çoktur.

Çok kademeli beyazlatma ameliyesi sonunda elde edilen beyazlatılmış selüloz randımanı, odunun % 55-60 ı nisbetindedir.

Ligninin, pişirme ve beyazlatma ameliyeleri ile kombine bir şekilde bertaraf edilmesi keyifeti kimyevi selülozun beyazlatma ameliyesi için hazırlanmasından daha zor ve ince bir işlemdir. Bu bakımdan tamamiyle ligninden tecrit edilmiş olan yarı

Lâdin odunundan elde edilen yarı lifi maddelerin randıman ve özellikleri bakımından mukayesesi

(K. H. Klemm)'e göre

SR = üğünme derecesi, RL. Km = yırtılma, ayrılma uzunluğu, DBZ = Bükülme endisi

Cetvel : 2

Lâdin Odunu 1 fm = 435 Kg mutlak kuru	Beyazlatılmamış madde randımanı		Beyazlatılmamış ve öğütülmemiş maddenin özellikleri			Beyazlatılmış madde rand. %
	Kg/rm	%	SR	RL. Km	DBZ	
Odun hamuru						
Normal	295/310	90 — 95	62 — 75	2,5 — 3,2	50 — 300	88 — 92
İslatılmış	295/310	90 — 95	62 — 70	2,4 — 3,5	200 — 600	88 — 92
Kimyasal bir ön muameleye tâbi tutulmuş. Esmir mihaniki hamur, normal	260/290	80 — 90	65	3,5	2000	—
Defibratör maddesi						
Normal	280/300	85 — 92	10 — 20	0,4 — 0,8	0 — 50	—
Kimyasal bir ön muameleye tâbi tutulmuş	245/260	75 — 80	25	3,0	2000	—
Yarı kimyevi selüloz	200/260	60 — 80	15 — 30	3,0	3000	55 — 65
Sülfat selülozu	145/165	45 — 50	10 — 25	2,5'in üstünde	1000'in üstünde	40 — 44

Standart metodlarla yapraklı ağaç odunlarından istihsal edilen Selülozun yarı kimyasal metoduyla elde edilen selülozla mukavemet vasıfları bakımından mukayesesi

(Mc Govern, Schafer ve Martin)'e göre

Cetvel : 3

Selüloz Çeşitleri	Kavak		Huş	
	Patlama basıncı %	Yırtılma mukavemeti %	Patlama basıncı %	Yırtılma mukavemeti %
Beyazlatılmış yarı kimyevi selüloz	110	105	—	—
Beyazlatılmamış, sülfat selülozu	90	75	110	90
Beyazlatılmış yarı kimyevi selüloz	80	85	75	70
Beyazlatılmış, sülfat selülozu	80	90	85	90
Beyazlatılmamış, Natron selülozu	65	75	—	—
Beyazlatılmış, Natron selülozu	50	60	—	—
Beyazlatılmamış, sülfat selülozu	50	60	75	90

kimyevi selülozun randımanı, beyazlatılmış kimyevi selülozun randımından (% 50 nin altında) daha düşüktür.

Mahsulün ligninden tecrit edilmesi ameliyesinin müsbet bir neticesi olarak, selülozun mukavemet vasıfları, önemli bir miktarda düzelmiştir. Sert odunlardan nôtür sülfat yarı kimyevi metodu ile elde edilen selülozun mukavemeti, diğer metodlarla elde edilenden daha yüksek ve hattâ birkısım yumuşak odunlardan yine aynı metoduyla elde edilen selülozun mukavemet vasıflarına eşittir.

Sülfat yarı kimyevi selülozu da aynı tarzda beyazlatılabilirse de muhtevalarında daha fazla lignin bulunması sebebiyle, klor sarfiyatı, nôtür yarı kimyevi selülozunkinden yüksektir.

Bisülfat yarı kimyevi selülozuda aynı şekilde beyazlatılır. Fakat elde edilen beyazlatılmış selüloz, mukavemet bakımından, diğer metodlarla istihsal edilen yarı kimyevi selülozdan daha düşüktür.

Yarı kimyevi selüloz metodu ile ladin odunundan istihsal edilen selüloz ile diğer şekillerde elde edilen yarı lifi maddelerin randıman ve bazı özellikler bakımından mukayesesi 2 No. lu cetvelde gösterilmiştir.

Yapraklı ağaç odunlarından standart metodlara göre istihsal edilen selüloz ile yarı kimyevi metoduyla elde edilen selülozun mukavemet bakımından kıyaslanması 3 No. lu cetvelde yapılmıştır.

Yarı kimyevi selülozun kullanım yerleri :

Yarı kimyevi selüloz, gerek beyazlatılmamış ve gerekse beyazlatılmış olarak kullanılabilir. Beyazlatılmamış nôtür sülfat yarı kimyevi selülozu, ilk zamanlarda tanen maddesi ekstrakte edilmiş kestane odunu yongalarından istihsal edilmekte ve nihai mahsul, oluklu veya ondüleli levhaların imâlinde kullanılmakta idi. Aynı maksat için diğer ağaç türleri de denenmiş ve yarı kimyevi selülozun bu kullanım yeri senelerdenberi taammüm etmiş bulunmaktadır. Oluklu levhalarda aranan başlıca vasıf katıllıktır. Diğer mukavemet vasıfları buna kıyasla daha düşük olabilmekte ve levhanın koyu renkli oluşu da bir mahzur teşkil etmemektedir. Çok sayıdaki ağaç türleri odunları ve keza odun artıkları, oluklu levhaların imâline elverişli bulunmaktadır.

Yarı kimyevi selüloz bundan başka, muayyen kalitedeki ambalaj kâğıtlarıyla tecrit levhaları, çatı ve dam örtüsü olarak kullanılan levhaların ve az nisbette diğer bazı malzemenin imâlinde kullanılır.

İğne yapraklı ve yapraklı ağaç odunlarından elde edilen yarı kimyevi selülozun karıştırılması suretile mükemmel evsafa olan düz levhalar da imâl edilebilmektedir. Düz levhaların mukavemet vasıflarının oluklu veya ondüleli levhalara nazaran daha üstün bulunması gerekmektedir. Bu bakımdan, bu maksatlı kullanılacak olan yarı kimyevi selülozun istihsalinde, pişirme ve rafinasyon ameliyelerinin daha dikkatli bir kontrol altında yapılması iktiza etmektedir.

Sert odunlardan elde edilen yarı kimyevi selüloz, iyi kaliteli baskı kâğıtlarının imâlinde de bir katkı maddesi olarak çok miktar da kullanılabilir. Sert odun yarı kimyevi selülozunun mukavemet vasıflarının yüksek oluşu sebebiyle bunlara, mukavemet bakımından daha düşük evsafa olan sert odun mekanik odun ha-

murunu selülozu ehemmiyetli miktarda karıştırılabilmektedir. İçersine % 50 huş yarı kimyevi selülozu, % 30 huş mekanik odun hamuru selülozu ve % 20 ladin mekanik odun hamuru katılmak suretile hazırlanan ve böylece muhtevalarında % 80 den fazla hus odunu selülozu bulunan gazete kâğıtlarının, iyi kaliteli oldukları bittecrübe tesbit edilmiş bulunmaktadır. Keza beyazlatılmamış olan ve aslında açık renkli bulunan yarı kimyevi selüloz, mekanik odun hamuru ile kombine edilmek suretile yapılan bazı kâğıt çeşitleri ve levhalarının imâlinde, beyazlatılmamış sülfat selülozu yerine kâim olabilmektedir.

Yarı kimyevi selüloz istihsalinde, hertürlü orman artıklarının elverişlilik derecesini tesbit maksadıyla bilhassa Amerikada Madison Orman mahsulleri laboratuvarında başarılı denemeler yapılmış bulunmaktadır. Bu maksatla, oldukça mühim miktarda kabuk ihtila eden gerek orman ve gerekse orman endüstrisi artıkları kullanılmış ve neticede kabukların, kirli bir mahsul elde etmeye sebebiyet verdikleri gibi mukavemet vasıflarını da düşürdükleri görülmüştür. Yine aynı laboratuvarın tesbitlerine göre kabuklar, % 20-25 nisbetinde odun yongalarına katılmak suretile, oluklu levhaların imâlinde kullanılabilirler. Keza çeşitli odun artıklarından yarı kimyevi selüloz metodu ile istihsal edilen kaba ve iri lifli selüloz, yüksek bir mukavemeti haiz olması gerekmiyen duvar levhaları ile çatı ve dam örtüsü olarak istimal edilen levhaların imâlinde kullanılabilir.

Çürük odunlar istimal etmek suretile istihsal edilen yarı kimyevi selülozda, mukavemet bakımından yeter derecede bulunan, renklilik ve kirliliğin bir mahzur olarak sayılmadığı yerlerde kullanılabilir.

Tecrübi mahiyette yapılan çalışmalar sonunda, beyazlatılmış kavak yarı kimyevi selülozunun, kavak mekanik odun hamuru ile karıştırılması suretile, beyazlatılmış yumuşak odun sülfat selülozu yerine kâim olabileceği ve bu suretle elde edilen kombine bir selüloz ile de makine ambalajında kullanılan ambalaj kâğıtlarının yapılabileceği anlaşılmış bulunmaktadır *.

Keza küçük kâğıt makineleri ile yapılan denemelere göre, kavak ve diğer sert odunlardan elde edilen beyazlatılmış yarı kimyevi selüloz, buna soda selülozu da katılmak suretile imâl edilen ve mekanik odun hamuru selülozundan ibaret olan kitap kâğıtlarının yapılmasında, beyazlatılmış yumuşak odun sülfat selülozu yerine kâim olabilmektedir. Fabrika çapında yapılan denemeler sonunda da, beyazlatılmış olan kavak yarı kimyevi selülozundan mükemmel bir şekilde ve yüksek kaliteli glassine denilen şeffaf ve ince ambalaj kâğıtları imâl edilebilmektedir. Bu husus malûm olmadan önce glassine kâğıtlarının yapılmasında sadece sülfat selülozu kullanılmakta idi **.

Yapılmış olan diğer bir denemeye görede, sert odundan yarı kimyevi metoduyla elde edilen beyazlatılmış selüloz, bir miktar mekanik odun hamuru ile karıştırılmak suretile, kâğıt havluların imâlinde % 35 nisbetinde olmak üzere yumuşak odun sülfat selülozunun yerine kâim olabilmektedir. Keza, bağlamak maksadıyla kullanılan kâğıt iplerin imâlinde de beyazlatılmış yarı kimyevi kavak selülozunun % 50 nisbetinde olmak üzere beyazlatılmış yumuşak odun sülfat metodu yerine kâim olabileceği denenmiş bulunmaktadır.

Netice olarak : Gerek beyazlatılmış ve gerekse beyazlatılmamış olarak istih-

* Mc Govern, J. N. Paper Trade Jour., Nov. 11.1946:

** Fries, Karl W. Paper Trade Jour., May. 23. 1946.

sal edilen yarı kimyevi selülozun, ticari değeri haiz olan çeşitli kâğıt ve levhaların imâlinde kullanıldığı bir gerçektir. Ayrıca henüz deneme hüviyetinde olan çalışmalardan elde edilmiş olan sonuçlara nazaran da yarı kimyevi selülozun, daha birçok sahalarda kullanılmaya elverişli olduğu anlaşılmış bulunmaktadır.

Yarı kimyevi selüloz istihsalinde elde edilen yüksek randıman ve bu metodun birçok ağaç türleri odunlarına tatbik edilmesinin mümkün oluşu gibi avantajlı hususlar, dünya selüloz istihsalinde tanınmış olan memleketlerdeki mevcut selüloz araştırma müesseseleri ve fabrikalarını, henüz denenmemiş olan odun türlerini kullanmak suretile, metodun tatbikatını genişletmeye teşvik etmekte ve böylece yarı kimyevi selülozun kullanış sahalalarına bir yenisini katmak imkân ve fırsatını vermektedir.

Yarı kimyevi selülozun memleketimiz bakımından önemi :

Malûm olduğu üzere, memleketimizde odun lifi ve selüloz istihsalı, mekanik odun hamuru, bisülfıt ve monosülfıt standart metodlarına göre yapılmaktadır. Mekanik odun hamuru, fazla miktarda lignin ihtiva eden bir lif maddesi vermesi dolayısıyla randıman bakımından, kimyevi selüloza nazaran hernekadar üstün bir durumda ise de müstakilen kullanılamamakta ve iyi kaliteli malzemenin imâlinde mutlak surette kimyevi selüloz ile karıştırılmaktadır. Buna mukabil bisülfıt ve alkali monosülfıt metodu ile, mukavemet ve renk vasıfları bakımından üstün özelliklere sahip bir mahsul elde edilmekle beraber randıman düşmekte ve bunun neticesi olarak ta ham maddeyi teşkil eden odunun % 50 nisbetindeki miktarı kayba uğramaktadır.

Bundan başka bisülfıt metodu, bilhassa reçinesiz veya az reçine ihtiva eden ağaç odunlarının kabuksuz, temiz ve iyi vasıfta olanlarının işlenmesine elverişli bulunmaktadır. Bisülfıt metodu ile kavak, kayın ve huş gibi yapraklı ağaç odunları da işlenebilmekte iselerde bu sert odunlar, iğne yapraklı ağaç odunlarında olduğu şekilde mukavim elyaf vermemektedirler. Bisülfıt metodu filvâki, mağnezyum, sodyum ve amonyum bisülfıt kullanılmak suretile tekemmül ettirilmiş ise de, elde edilen bir ton selülozun maliyeti, kalsyum bisülfıt kimyevi maddesi kullanmak suretile elde edilen selüloza nazaran çok daha pahalı bulunmaktadır.

Son araştırmaların endüstriyel tatbikatı olarak geliştirilmiş bulunan R. Söderquist metoduna göre, bisülfıt metodu ile çam odunlarının dahi işlenmesi mümkün olabilmektedir. Fakat bisülfıt metodunda yapıları tadilat ve kaydedilen yeni gelişmelere rağmen bu metod, yine de umumî karakteri itibarile, mahdud ağaç türü odunlarından selüloz elde edilmeye elverişli bulunan, temiz ham madde isteyen ve titiz bir ameliyeyi icabettiren bir selüloz istihsalı karakterini muhafaza etmektedir.

Buna mukabil alkali monosülfıt metodu, gerek sert ve gerekse yumuşak odunlarda tatbik edilebilmekte ve bhusus bisülfıt metodu ile iyi bir şekilde selüloz istihsalı mümkün olanıyan reçineli odunlar da bu metoduyla işlenebilmektedir. Nitekim monosülfıt metodu ile elde edilen selüloz, reçineli odunlarda tatbik edilmekte olan sülfat metodu ile istihsal edilen selüloza benzemekte ve kolay bir şekilde beyazlatılabilmektedir. Bu metoda göre yapılan selüloz istihsalinde randıman, yumuşak odunlarda, % 50 sertlerde de % 60 bulunmaktadır. Monosülfıt metodunun en önemli bir özelliği de, yarı kimyevi selüloz istihsalinde çok elverişli bir şekilde kullanılabilmesidir.

Selüloz sanayiimizde tatbik etmekte olduğumuz standart kimyevi selüloz istihsalı metodlarıyla yurdumuz ormanlarında mevcut ağaç türleri odunlarının bir kısmını ve bunlar meyânında daha ziyade reçinesiz veya az reçineli olanlarını işlememiz mümkün olabilmekte ve elde edilen selüloz randımanı, kullanılan odun ham maddesinin takriben yarısını kayba uğratan bir derecede düşük olmaktadır. Filvâki kayın ve kavak gibi yapraklı ağaç odunlarını da tatbik edilmekte olan standart metodlarla kısmen işlemek mümkün isede, istihsal metodlarının bu tip odunlardan selüloz istihsalinde kullanılan direk metodlar olmaması dolayısı ile gerek randıman ve gerekse kalite bakımından tatminkâr bir netice almamız mümkün olamamaktadır.

Selüloz sanayiimizin iktisadiliğini sağlamak ve zengin sayılamıyan ham madde kaynaklarımızdan azamî bir şekilde faydalanmamızı mümkün kılabilmek bakımından tatbik etmekte olduğumuz selüloz istihsalı metodları meyânında daha tasarruflu ve daha elverişli bir metod olan yarı kimyevi selüloz metodunu da ithal etmemizin lüzumlu ve isabetli bir hareket olacağı aşikârdır. Yazının umumî kısmında da belirtildiği üzere yarı kimyevi selüloz metodu, çok çeşitli ağaç türleri odunlarına tatbik edilebilmekte ve bhusus yapraklı ağaç odunlarından elde edilen başarı çok üstün bir durumda bulunmaktadır.

Yurt ormanlarında mevcut olan ve halen selüloz sanayiimiz de gerektiği şekilde değerlendirilemiyen kayın ve lâdin gibi ağaç türü odunlarıyla, memleketimiz çapında önemle üzerinde durulduğu memnuniyetle müşahede edilen kavaklıklarımızda yetişen kavak odunundan tam bir şekilde faydalanmamız bakımından, yarı kimyevi selüloz istihsalı metodunun selüloz sanayiimizde yer alması çok lüzumlu bir husustur.

Adı geçen yurdumuz ağaç türü odunlarından kayın ve lâdin odunlarıyla Avusturyada yarı kimyevi selüloz istihsalı metodu ile çalışan bir selüloz fabrikasında yapılan denemelerden elde edilen sonuçlar, selüloz sanayiimizin inkişafı bakımından ümit ve cesaret verici durumdadır.

ALB. Semicell Avusturya metoduna göre Bolu mintakasından temin edilen Doğu kayını üzerinde yapılan denemelerden elde edilen neticelere göre *.

Selüloz randımanı % 79,6, kimyevi madde (monosülfıt) ihtiyacı % 13,7 olarak bulunmuştur. Ayrıca doğu kayının Almanya ve Avusturyada yetisenlere nazaran daha üstün özelliklere sahip olduğu ve bu vasıfların ancak buğüne kadar iğne yapraklı ağaç odunlarında tesbit edildiğine işaret edilmektedir. Buna göre doğu kayını odununun her zaman, beyazlatılmamış selüloz ve mekanik olan hamuru ile karıştırılarak muayyen tip kâğıtların hazırlanmasında ve parsömen kâğıtlarında da erzats olarak kullanılabilceği ve bir de kaba kâğıtların imâli için çok elverişli bir durumda oldukları neticesine varılmıştır.

Aynı selüloz fabrikasının, Doğu lâdini odunu üzerinde yaptığı denemeler sonunda ise, bu odunun % 66,4 nisbetinde uzun elyaf ihtiva ettiği ve yüksek mukavemetli lifler verdiği tesbit edilmiştir. Buna göre doğu lâdini selülozunun, herçeşit mekanik odun hamuru ihtiva eden kâğıtlarla, yazı ve baskı kâğıtları gibi içersinde sülfıt selülozunun bulunduğu kâğıtların imâlinde kullanılabilceği anlaşılmaktadır. Doğu lâdini selülozu, bundan başka, üğünmiye karşı yüksek mukavemet gösterdiğinden,

* Sürmeli, S. : Ormanlıkta odun tasarrufunu sağlamak bakımından modern gelişmeler. Orman ve Av sayı: 7 (1957).

sülfite selülozundan daha üstün bulunmaktadır. Bu bakımdan doğu ladininden elde edilen yarı kimyevi selülozdan parşömen yerine kâim olabilecek bir madde elde edilebilir.

Doğu ladinini yarı kimyevi selülozu, peroxide ile beyazlatma sonunda % 2-3 gibi cüz'i bir zayıfla beyazlık derecesi takriben 78 GE gibi yüksek olan bir mahsul vermektedir. Bundan dolayı, yüksek kaliteli yazı ve baskı kâğıtları ile renkli veya renksiz krepon kâğıtlarının imâline elverişli bulunmaktadır. Beyazlatılmış doğu ladinini yarı kimyevi selülozu ile yapılan krepon kâğıtlarının, diğer kimyevi selüloz ile yapılanlara nazaran şeklini muhafaza ettikleri de görülmüştür. Bundan başka ladin yarı kimyevi selülozu kullanmak suretile yapılan kâğıtların rutubet çekmedikleri ve bilhassa içersine % 1-2 nisbetinde melâmin sun'i reçinesi katılmak suretile imâl edilen kâğıtların, ıslanmaya karşı yüksek bir mukavemet göstermeleri dolayısıyla su geçirmez kâğıtların, yapılmasında kullanılabileceği tesbit edilmiş bulunmaktadır.

Avusturya ALB. semicell selüloz fabrikasında Bolu muntakasından temin edilmiş bulunan köknar odunu da denenmiş bulunmaktadır. Bu hususta verilmiş bulunan rapora göre : Bolu köknarının % 64,9 nisbetinde uzun elyaf ihtiva ettiği, yarı kimyevi selüloz istihsaline ameliyesinde sarfedilen kimyevi maddenin % 15,7 nisbetinde bulunduğu tesbit edilmiştir. Buna göre Bolu köknarı yarı kimyevi selülozunun, diğer kimyevi selüloz yerine kâim olmak üzere, içersinde mekanik odun hamuru bulunan biçimle kâğıtların ve bilhassa yazı, baskı, tuvalet, krepon, havana, parşömen vesaire gibi malzemenin imâlinde kullanılabileceği anlaşılmış bulunmaktadır. Keza peroxide ile yapılan beyazlatma denemesi de müsbet olup sülfite selülozu yerine kâim olabilecek bir durumdadır.

Bu neticelere göre, bellibaşlı orman ağaçlarımız odunlarının, yarı kimyevi selüloz istihsaline elverişli bir durumda buldukları anlaşılmaktadır. Popüler ağaçlarımızdan olan kavak türü odununun yarı kimyevi selüloz istihsaline elverişlilik derecesi hakkında yapılmış herhangi bir denemeye rastlanmamış ise de esasen yazının umumî kısmında da belirtildiği üzere, ekseri kavak türleri odunlarının bu maksatla kullanılabilen birinci derecede bir ham madde olduğu anlaşılmaktadır.

İzmit selüloz ve kâğıt fabrikalarında ilâveten yaptırılmakta olan dört ve beşinci kâğıt fabrikalarının inşaatlarının hızla ilerlemekte oldukları görülmektedir. Her iki fabrika hizmete açılınca memleket kâğıt ihtiyacımızın tamamının karşılanabileceği ve kâğıt istihsalinin yılda 110 bin tona yükseleceği tahmin edilmektedir.

Mevcut tesislerle imâl edilen kâğıt için yılda takriben 140 bin metreküp oduna ihtiyaç vardır. İlâve tesislerle bu ihtiyaç miktarının 2 misline yükseleceği tahmin edilebilir. Bugünkü durumu ile dahi lüzumlu ham maddeyi kendi kaynaklarımızdan temin edebilmenin müşkülâtı ile karşı karşıya bulunmakta ve zaman zaman dış memleketlerden selüloz odunu ithal etmekteyiz. Bu bakımdan selüloz sanayiimizin inkişafı ve ham madde kaynaklarımızdan azami istifadeyi mümkün kılmak üzere yüksek randıman alınmak suretile odundan hem tasarruf sağlamak ve hem de çeşitli kullanış yerlerine sahip olan bir selüloz elde etmek maksadıyla, denenmiş yarı kimyevi selüloz metodlarından birisi üzerinde durmamız ve tesislerimizde bu hususu gözönünde tutmamız yerinde olacaktır.

Dünya selüloz sanayii, ham madde kaynaklarını arttırmak ve gittikçe çoğalan selüloz ve kâğıt ihtiyacını karşılamak maksadıyla bugüne kadar denenmemiş ya-hutta ihmal edilmiş olma ağaç türleri odunlarını bu maksatla değerlendirmek üzere gayretler sarfetmektedir.

Yurt ormanlarımız, elverişli selüloz metodları tatbik edilmek şartıyla selüloz ve kâğıt sanayimizin ham madde ihtiyacını karşılayacak durumdadır.

Bugünkü ormancılığımızda teknik çalışmalara önem verildiği ve bunun daha da geliştirilmesi bakımından gayretlerin sarfedildiği bir gerçektir. Bu çalışmaların neticesi olarak memleket odun ham maddesi ihtiyacı ve bu arada çok mühim bir mevki işgal eden selüloz sanayiimizin metalibatını karşılamak mümkün olacaktır. Ancak burada üzerinde ehemmiyetle durulacak bir husus olarak, ormancılık ve selüloz sanayii müesseselerinin sıkı işbirliği yapmaları, ihtiyaçla sarfiyatı denkleştirme bakımından zarurî ve çok lüzumludur.

YARI KİMYEVİ SELÜLOZ KONUSU ÜZERİNDE BAŞLICA LİTERATÜR

- Allgulander, O. S. Rydholm und S. Willberg : Kontinuirliche Sulfatkochung Svensk Pappers - Tidn. 57, 542 - 484, (1954).
- Aries, R. S. : The pulping of southern New England hardwoods. Northeastern wood utilization coun. 20,3 (1948).
- Brecht, W. : Das Papier 4, 377 (1950).
- Chidester, G. H. : Semicheical pulping. Paper Trade J. 129, 84 - 89, (1949).
- Coman, C. E. : Utilization of wood waste and waste wood through the semichemical pulping process. Paper Trade J. Nov. 1949.
- Hagglung, E. : Buch, vgl. II, Semicheical pulping, S. 498 - 501.
- Hrubesky, C. E. : "Uses of wood waste in pulp and paper products". Forest Products Lab. Mimeo: R. 1666 - 6 1949.
- Humble, J. : Svensk Pappers - Tidn. 55, 305 - 311, (1952).
- Justsuk, E. : Tillverkning av halvkemisk massa av sagverksavfall Svensk Pappermasse Tidn. (1951), 855 - 860.
- Klemm, K. H. : Die Verwendung verholzter Faserhalbstoffe bei der Papier - und Pappenfabrikation. Das Papier 5, 194 - 339, (1951).
- Libby, C. E. und F. W. O'Neil : TAPPI 33, 161, (1950).
- Lundberg, L. A. : Fortschritte beim kontinuierlichen Kochverfahren von Kamyrr. Paper Trade J. 138, 20 - 23, (1954).
- McGovern, N. : Semicheical Pulp. Techn. Ass. Pulp Paper Ind: Bull: May 31, 1945:
- McGinn, E. P. : Bathurst Conservation Measures. Paper Trade J. vom 29. Juni 1951: Mit Schema einer technischen Anlage.
- Offermanns, F. : Wbl. Papierfabr. (1943), 57, Brit. P. 483 - 708:
- Phelps, M. W. : Application of Neutralsulfite semichemical Process to northern hardwoods. Northeastern wood utilization council 14, 59 (1947).
- Ritter, G. A. : Pulp and Paper Mag. Can. 46, 528 - 531, (1945). Vgl - Werbeschriften der Paper and Industrial Appliances, jetzt umbenannt in "PANDIA". Inc., 122 East 42 nd Street, New York 7, N. Y.
- Richter, J. : Kamyrr Bulletin Nr. 8, April 1949, Kamyrr continuous cooking, continuous cooking of kraft. TAPPI. 32, 330 - 334, (1949).

- Runkel, R. O. H.: H. Schambach und H. Witt. : Über den Einfluss der Temperatur bei der Herstellung von Halbzellstoffen aus Laubhölzern im alkalischen Verfahren. Holzforschung 7, 9 - 12 (1953).
- Sapp, J. E. : Fließschemata von Halbzellstoff-Prozessen. Paper Mill News 76, 84 (1953).
Ref: Das Papier 7, L 93, (1953).
- Schepp, R. : Das Halbzellstoff-Verfahren. Das Papier 5, 14, (1951).
- Sürmeli, S. : Ormanlıkta odun tasarrufunu sağlamak bakımından modern gelişmeler. Orman ve Av Dergisi. Sayı: 7, (1957).