

TÜRKİYE SELÜLOZ VE KAĞIT SANAYİNİN İLMİ VE TEKNİK YÖNLERDEN İNCELENMESİ

Yazan

Prof. Dr. Savni HUŞ

İçindekiler :

Birinci bölüm : I. Türkiye ormanlarına genel bir bakış.

II. Türkiyede kâğıt endüstrisinin gelişim tarihçesi.

III. Türkiye selüloz ve kâğıt sanayiinin bugünkü durumu.

IV. Türkiye kâğıt sanayiinin ormanla olan münasebeti.

İkinci bölüm : I. Türkiyede selüloz konusunda bugüne kadar yapılmış ve yapılmakta olan araştırmalar.

A) Selüloz araştırması yönünden selüloz ve kâğıt sanayii müessesesinin durumu.

B) İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesinin durumu.

C) Türkiyede mevcut ve selüloz konusu ile ilgili diğer müesseseler.

II. Türkiye selüloz sanayiinin müstakbel geliştirilme programı ve projeleri.

BİRİNCİ BÖLÜM

I. Türkiye ormanlarına genel bir bakış :

Türkiye selüloz ve kâğıt sanayiinin ham madde kaynağını, büyük ölçüde yurt ormanları teşkil etmesi bakımından, memleket ormancılık politikasının dayandığı ana prensipler ile ormanların genel yüz ölçümdeki miktarı ve ağaç türleri itibarile karışım oranları hakkında kısa bir bilgi verilmesi faydalı görülmüştür.

Türkiye ormanları ağaç serveti bakımından nisbeten fakir olup saha itibarile de geniş bir alanı kaplamadığından memleket odun ihtiyacı Yurt ormanlarından güç-

lülle karşılanabilmektedir. Bu bakımdan Türkiye ormancılık politikası tatbikatta şu hususları karşılamaya yardım edici bir istikamet ve hareket tarzı tatbik etmektedir.

1. Mevcut ormanların korunması ve sahalarının genişletilmesi ile yıllık hasılının arttırılması,
2. Memleket odun ihtiyacının düzenli, devamlı ve ekonomik bir şekilde karşılanması,
3. Orman endüstrisi ile orman işçisi ve geçimini orman mahsulieri ile karşılayan halk ihtiyacının emniyet altına alınması ve orman içinde ve yakınında yaşayan köylünün hayat standartının islah edilmesi,
4. Halkın ağaç ve ormana karşı olan sevgi ve alâkasının arttırılması.

Genel istatistiki bilgiler

A —	Türkiyenin yüz ölçümü	77,698,000 ha.
B —	Memleketin tabii kültive arazisinin kısımları	
1 —	Tarım sahası	15,610,000 ha.
2 —	Ormanlık ve alçak arazideki çayır ve mera sahaları	36,474,000 ha.
3 —	Sebze ve meyva bahçeleri ile bağlık ve zeytinlik sahalar	1,565,000 ha.
4 —	Orman sahası	10,584,000 ha.
	a) İşlenebilen ormanlık saha	10,284,000 ha.
	b) İşlenemeyen ormanlık saha	293,000 ha.
	c) Muhafaza ormanları	7,600 ha.
5 —	Prodüktif olmayan sahalar	12,514,000 ha.
6 —	Göl ve bataklıklar	951,000 ha.

Prodüktif ormanlardaki ağaç türlerinin karışım oranları

Türkiye ormanlarının (% 52) sini konifer ve (% 48) ni de yapraklı ağaç türleri teşkil etmektedir.

En önemli ağaç türlerinin iştirak oranları şu şekildedir:

Çam % 38,5, Meşe % 22, Kayın % 8,5, Gökmar % 6,8. Bunları koniferlerden sedir, ardıç, ladin, yapraklılardan da gürgen ve kestane takip eder.

Türkiye ormanlarında bulunan diğer ağaç türleri ise kızıl ağaç, kavak, ihlamur, dişbudak, şimşir, karaağaç, akçağaç, çınar, yabani kiraz, erik ve fındık gibi yapraklılarla porsuk ve servilerdir.

Türkiye ormanlarının orman çeşitlerine göre sınıflandırılması

Türkiye ormanları, verimlilik ve kalite bakımından şu şekilde bir sınıflandırmaya tâbi tutulabilir:

Normal prodüktif koru ormanları	2,2	milyon ha.
Degrede haldeki koru ormanları	2,8	" "
Normal prodüktif baltalık ormanlar	1,6	" "
Degrede haldeki baltalık ormanlar	3,9	" "
Toplam	10,5	milyon ha.

**Konifer türlerinin genel orman sahasındaki
iştirak oranı**

Çam türleri	% 38,5
Gökmar	% 6,8
Lâdin	% 2,0
Sedir, ardıç, porsuk	% 4,7
Toplam	% 52,0

**Yapraklı ağaç türlerinin genel orman
sahasındaki iştirak oranı**

Meşe	% 22,4
Kayın	% 8,6
Gürgen	% 2,7
Kestane	% 1,4
Kızılağaç	% 1,0
Kavak	% 0,8
Ihlamur	% 0,5
Dişbudak	% 0,4
Diğer yapraklarını döken ağaçlarla çalılar	% 10,2
Toplam	% 48,0

II. Türkiyede kâğıt endüstrisinin gelişim tarihi : (*)

Bunu iki devrede tetkik etmek mümkündür.

- 1 — Osmanlı imparatorluğu zamanında,
- 2 — Cumhuriyet devrinde.

Osmanlı İmparatorluğu zamanına ait kâğıt imalâtı faaliyetinin XV. inci yüz yılın ortasından itibaren başladığı görülmektedir. Gerçekten İstanbul'un Türkler tarafından fethedildiği 1453 yılında Kâğıthane köyü civarında kurulmuş bulunan bir kâğıt imalâthanesine rastlanmakta ve bunun da işler bir vaziyette olduğu tesbit edilmektedir. Buna göre bu ilk imalâthanenin Bizanslılardan tevarüs edildiği ve bu sanatın da onlardan öğrenildiği anlaşılmaktadır. Kâğıt imalâtında o zaman kullanılan ham madde paçavra, muharrik kuvvette su idi.

1727 de İbrahim Müteferrika adındaki zat Türkiyede ilk defa olarak matbaayı kurdu. 1746 yılında da Yalova'da yine bir kâğıt imalâthanesi tesis edilerek Avrupa'da imal edilen kâğıtların kalitesinde kâğıt çıkarılmaya başlandı. Bu imalâthane bir taraftan Türkiyede kurulan ilk matbaanın ihtiyacı olan kâğıdı, diğer taraftan da

* Bu hususta geniş ve müteselsil bilgi, Doç. Dr. Hayri Nuray'ın "Türkiye Kâğıt Sanayii" 1953. eseri ile M. Ali Kâğıtçı'nın "Selüloz Sanayii" 1940 eserinde mevcuttur.

piyasanın talebini karşılamaya çalıştı. Fakat Avrupada kâğıt makinelerinin icadı üzerine bu imalâthane rekabet edemez bir duruma geldi. Yine aynı devreler içerisinde diğer bazı imalâthaneler ve hattâ 1803 yılında sigara kâğıdı yapan bir tesis de meydana getirilmi ise de manifaktür kademesini aşamamış ve makineleşmiş bir imalât karşısında sönük kalmış ve geniş bir müstehlik kitlesinin ihtiyacını karşılamayacak duruma gelmişlerdir.

Buna göre XIX. uncu yüzyılın başına kadar Türkiyede Avrupalıların kâğıt imalinde kullandıkları makinelerle rastlanmamaktadır. 1848 de İzmir'de Bryan - Donkin mamulâtı bir kâğıt fabrikası kurulmuş ise de Avrupa rekabetine dayanamıyarak kapanmıştır. O sırada Beyrut'ta kurulan ve XIX. uncu yüz yılın sonuna kadar faaliyette bulunan bir fabrika mamüllerinin İstanbul'da yüksek fiatlarla satıldığı tesbit edilmektedir.

1887 yılında yapılan bir teşebbüs ile Türk ve İngiliz sermayesinin iştirakile makineleri İngiltere'deki Masson Scotte kumpanyasından getirilmek üzere İstanbul'da (Ottoman Paper Manufacturing Company LTD) şirketi kurulmuş ve fabrika 1894 te faaliyete geçmiş ise de 6 ay işledikten sonra malî ihtilâflar yüzünden 1912 yılına kadar kapalı kalmıştır. Bunu müteakip ihtilâflar hal olunmuş ve fabrika tekrar açılmış ise de Birinci Cihan Savaşının çıkışı dolayısı ile faaliyetini tamamen tatil etmiştir. Bu fabrikada ham madde olarak paçavra ve saman işlenmiştir. Buna göre Osmanlı İmparatorluğu zamanına ait kâğıthaneler sadece paçavra ve pek az saman işlenmiş, mihaniki odun selülozu kullanmamıştır. Böylece bu devrede kâğıt sanayiinin manifaktür safhasından fabrika safhasına geçmemiş olduğu görülmektedir.

İkinci periyot olan Cumhuriyet devrinde bu maksatla ciddi teşebbüsler yapılmış ve İzmit'te Sümerbank tarafından kurulan kâğıt ve karton fabrikası 18/Nisan/1936 da ilk kâğıt mamulünü çıkarmış ve 6/II/1936 da mihaniki hamur (selüloz) tesisleri işletmeye açılmıştır. Bunu takip eden yıllar zarfında kaolin paçavra selülozu, saman selülozu, ikinci kâğıt fabrikası, klor-alkali ve odun selülozu fabrika ve tesisleri faaliyete geçmek suretile kâğıt sanayii genişletilmiştir. Halen 5 kâğıt, 1 selüloz ve 7 mihaniki odun hamuru tesisleri mevcuttur.

III. Türkiye selüloz ve kâğıt sanayinin bugünkü durumu :

Türkiye'de büyük çaptaki selüloz ve kâğıt fabrikaları İstanbul'a 100 Km. mesafede olan İzmit'te kurulmuştur. Odun selülozu fabrikasının kapasitesi 13,200 ton, saman selülozunun 3000 ve paçavra selülozunun da 1000 tondur.

Teknik durum ve selüloz istihsalinde tatbik edilen metodlar :

Türkiye selüloz sanayiinde kimyevî selüloz, mihaniki odun hamuru (mihaniki selüloz) ve taş değirmenlerde selüloz hamuru imal edilmektedir. Odun kimyevî selülozunun istihsalinde sülfite metodu tatbik edilmekte ve ham madde olarak başlıca gökmar ve lâdin odunları kullanılmaktadır. Ormandan 3 - 4 metre boyunda, 20 - 100 santimetre çapında getirilen ve kabukları soyulan odunlar, fabrikada 1 - 1,5 metre boyunda kesilmekte, çapları büyük olanlar da ayrıca yarıldıktan sonra yongalama makinelerine verilmektedir. Halen yarma suretile elde edilen odun yerine daha çok normal selüloz odununun haiz olması lâzımgelen boyutlardaki yuvarlak odunlar tercihan kullanılmaktadır. Pişirme ameliyesi için lüzumlu olan Ca(HSO₃)₂ kalsiyum bisülfite çözeltisinin istihsalinde kullanılan ham maddelerin tamamı memleket dahilinden temin edilmektedir.

Saman selülozunun istihsalı, (Mono sülfite) metoduna göre yapılmakta ve pişirmede kullanılan mono sülfite çözeltisi, odun selülozu fabrikasının pirit ocağından elde olunan (SO_2) nin klor-alkali fabrikası mamulâtı olan sud kostik ile birleştirilmesi suretile elde olunmaktadır. $2 \text{Na OH} + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Burada sud kostik, litrede 50 gram olmak üzere bir kulenin üstünden püskürtülmekte ve aşağıdan gelen (SO_2) gazı ile temasa getirilmektedir. Herbirisi 14 m^3 lük olan döner kazanlara $2,2$ ton saman doldurulduktan sonra içersinde ortalama 220 g. (Na_2SO_3) sodyum mono sülfite ve 110 g. (NaOH) sud kostik bulunmak suretile hazırlanmış olan 4500 litrelik çözelti, bu kazanlara ilâve edilmektedir. Pişirme ameliyesi 6 atmosferlik buhar basıncı müvacehesinde 5 saat müddetle yapılmaktadır. Beyazlatmada hipo klorid ($\text{Ca}(\text{OCI})_2$) maddesi kullanılmaktadır. Elde edilen saman selülozu kurutulmaya tâbi tutulmadan kâğıt fabrikalarına nakledilmektedir.

Paçavra selülozu, pamuklu paçavralar, kendir ve kenevir üstüplerinden elde edilmektedir. Paçavra fabrikasında daha ziyade kendir kullanıldığından pişirme, alkali reaksiyonu yeter derecede görülen $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ile yapılmaktadır. Paçavralar için ise soda ve kireç karışımından ibaret olan bir çözelti kullanılır. Pişirme, 7 m^3 lük döner kazanlarda 4 atmosferlik basınçta 12 saat müddetle yapılmakta, beyazlatmada $\% 2 - 10$ luk kalsiyum hipo klorid kullanılmaktadır.

Görüldüğü üzere, yeter miktarda kimyevi selüloz istihsalı maksadı ile çeşitli ham madde kullanan müteaddit fabrikalar kurulmuş bulunmaktadır. Bunun başlıca sebebi, memleketin çeşitli kâğıt mamullerine olan ihtiyacı karşılamak zaruretidir.

Mihaniki odun hamuru (mihaniki selüloz) : Mihaniki odun hamuru istihsalı halen fabrikada mevcut 7 adet odun paralama makineleri (Şlayfer) ler yardımı ile yapılmaktadır. Ormanda bu maksatla tefrik edilen odunlar, fabrikada $1 - 1,1$ metre boylarında kesilerek kabukları yontulduktan sonra paralama makinelerine gönderilmektedir. Paralama makinelerinde elde edilen lifler sulandırıldıktan sonra bir seri halinde birleştirilmiş olan (sortir) eleklere geçirilerek suretile kıymık, topak ve demet halindeki lif maddelerinden ayırılmaktadır. Böylece elde edilen mihaniki odun hamuru, ya doğrudan doğruya hollander'lere sevkedilmekte yahutta $\% 20$ kuru madde ihtiva eden ruleler halinde depolarda istenildiği zaman kullanılmak üzere bekletilmektedir.

Taşlı değirmenler : Bu tesislerde bilhassa eski ve kullanılmış kâğıtlarla ithal suretile temin edilen yahutta fabrika mamulâtı olan selüloz ve mihaniki odun hamuru levhaları, hollander'lerde işlenebilecek bir şekle getirilmek üzere bir ön muameleye tâbi tutulurlar.

Türkiye kâğıt sanayinin yardımcı ham maddeleri :

Bunlar kaolin, magnezit, reçine, şap ve boyalardan ibaret bulunmaktadır. Boyar maddeler Bayer, Badische Anilin ve ICI menşeli olup bazik karakterdedirler.

Kireç kaymağı, sud kostik, tuz asidi ve çözelti haldeki klorda fabrikaya bağlı klor-alkali fabrikasında istihsal edilmektedir. Bunlardan klor-alkali elektro şimik metoda, hipo korid ise İsveçli mühendis Nils Bakman sistemine göre elde edilmektedir. Bu metoda göre $\% 99$ saf mermer tozu 8 katlı kuleye konulduktan sonra alt taraftan klor gazı sevkedilmekte ve bir miktar da su ilâve edilmektedir. Her katta karıştırıcılar bulunmaktadır.

Kâğıt hamurunun kompozisyonu ve evsafı :

Türkiye kâğıt hamurlarının terkinde 1 No. lu listede görülen maddeler bulunmaktadır. (Bu liste ingilizce metindedir). Takriben 40 çeşit kâğıt ve karton imal eden fabrikanın mamullerinden bir kısmı misâl olmak üzere aynı listeye dercedilmiştir. Bu cetvelde görüldüğü üzere ham madde tedarikinin zorluğu ve bilhassa maliyeti düşürmek maksadıyla meselâ birinci hamur kâğıdın imalinde $\% 80$ beyaz sülfite selülozuna, $\% 20$ nisbetinde beyazlatılmış saman selülozu katılmış bulunmaktadır. Aslında bu kalitedeki bir kâğıdın $\% 100$ bisülfite selülozu kullanmak suretile imâl edilmesi gerekmektedir.

Türkiyede halen metre karesi 20 gramdan daha düşük kâğıt yapılmamaktadır.

Fabrikada ince sargılık kâğıt, meyve kâğıdı ve tuvalet kâğıdı imal eden (Yankee) makinesi de mevcuttur. Üçüncü kâğıt fabrikasında da 160 cm. genişliğinde tek ve çift yüzölçümlü mukavva yapabilen bir makine ile bir adet çimento torbası kâğıdı yapan makine bulunmaktadır.

Selüloz ve kâğıt müessesesinde (SEKA) imal edilen çeşitli kâğıtlardan bazılarına ait elyaf nisbetleri ve mukavemet yüzdeleri bir misâl olarak 2 No. lu cetvelde gösterilmiştir. (Bu cetvel ingilizce metindedir).

Selüloz fabrikasının iş programına göre bu yılki selüloz istihsalı kapasitesi 32363 ton kimyevi selüloz, 31267 ton mihaniki odun hamuru, 3400 ton saman selülozu ve $400 - 1000$ ton da paçavra selülozudur.

Türkiyenin kâğıt ihtiyacı :

Türkiyede kâğıt istihlâki günden güne süratla artmakta ve bu sebeple ithal edilen miktar, istihsalden fazla bulunmaktadır. Türkiye kâğıt ithalâtında memleketler itibarıyla 1944 yılına kadar Almanya $\% 50 - 70$ nisbetile başta gelmekte, müteakip yıllarda da İsveç önde olmak üzere İskandinav memleketleri, Amerika ve Kanada ön plânda gelmiş bulunmaktadır.

Türkiyede kâğıt istihlâki 1920 yılında $20,000$ ton iken mu miktar 1950 de $40,000$ tonu aşmış ve nüfus başına düşen kâğıt miktarı ise 1961 yılında $3,5 - 4 \text{ Kg.}$ 1962 de $4,6 \text{ Kg.}$ 'a erişmiş bulunmaktadır. Dünyada halen nüfus başına düşen kâğıt miktarının tahminen 25 Kg. olduğu kabul edilirse Türkiye'deki miktarın buna kıyasla çok düşük olduğu anlaşılır. Bununla beraber yapılan tahminlere göre 1965 yılında nüfus başına düşecek kâğıt miktarının 6 Kg. 'a yahutta yıllık kâğıt ihtiyacının $187,500$ tona ulaşacağı söylenilmektedir. Halen mevcut tesislerle 1962 yılı kâğıt ve karton talebinin $\% 59,3$ ünün dahilen karşılanabildiği düşünülürse ihtiyacın geri kalan kısmının ithal edilmek suretile giderilmesi gerekmektedir.

Türkiye kâğıt sanayinde kullanılan ve kullanılması mümkün olan ham maddeler :

Bugün kullanılan esas ham madde odundur. Bu hususta sap, saman ve kullanılmış kâğıtlardan da faydalanılmaktadır.

Türkiye kâğıt sanayinde odun selülozu istihsalı için göknar, lâdin; saman selülozu için sap, saman, mısır sapı; paçavra selülozu için pamuklu paçavralar, kendir ipleri, kendir elyafı ve üstüğü; kâğıt fabrikasyonu için göknar, lâdin ve kavak mihaniki hamuru ile sülfite ve sulfat kimyevi selülozu, saman selülozu, paçavra selülozu ve eski kâğıtlar kullanılmaktadır. Klor-alkali istihsalinde de tuz ve kireç taşı istimal edilmektedir.

Türkiye kâğıt sanayiinde göknar ve ladin'den kimyevi selüloz ve mihaniki odun hamuru; kavak ve söğüt odunlarından da yalnız mihaniki hamur istihsal edilmektedir. Son senelerde de kayın odunundan yarı kimyevi selüloz istihsal denemeleri yapılmaktadır. Bu ham maddelerden en fazla kullanılanı göknar odunudur. Yerli odunlar Devlet Orman İşletmeleri'nden, pek cüzi bir miktarı da özel şahıslardan alınmaktadır. Bugünkü istihsal durumuna göre çeşitli ağaç odunlarından olmak üzere yılda 360,000 m³ oduna ihtiyaç bulunmaktadır. Ancak 1962 - 1967 beş yıllık Devlet Plânlaması çerçevesi içerisinde bu fabrikanın yılda 100,000 ton kâğıt imal etmesi hususu gerçekleştirildiği takdirde 350,000 m³ oduna ihtiyacı olacağı tahmin edilmektedir. Fabrikanın sigara kâğıdı ve krep kâğıdı imalinde kullandığı kendir, keten ve pamuklu paçavralar memleket dahilinden temin edilmektedir. Yılda takriben 950 ton kendir ve ip, 4600 ton paçavra ve çuval eskisi kullanılmaktadır. Halen selülozluk odun ve mihaniki odun hamuru ithal edilmeyip ancak mihaniki odun hamuru istihsalinde kullanılan odunun dışarıdan tedarik edilmekte olduğu ve bunun tutarının 1962 yılı için 85,000, 1963 yılı için de 80,000 m³ olacağı fabrika ilgilileri tarafından söylenmektedir.

Bazı imalatta odun selülozu yerine geçen saman selülozunun istihsalinde daha ziyade buğday, arpa, yulaf, çavdar ve mısır sapsarı ile çeltik sapsarı kullanılmaktadır. Randıman itibarıyla çavdar en başta gelmektedir. Bu ziraî artıkların lif boyları ve bünyelerindeki elyaf nisbetleri hakkında henüz tatmin edici bir araştırmaya raslanmamıştır. Yılda ortalama 15,000 ton samana ihtiyaç bulunmaktadır.

(SEKA) müessesesinde muhtelif ham maddelerin selüloz lifleri özellikleri ve selüloz verimleri üzerinde bazı araştırmalar yapılmış ise de bunlar henüz yeter derecede genişletilmiş değildir. Deneyleri yapılanlar arasında en yüksek selüloz verimini % 68 nisbetile kendir ve en düşüğünü de % 20 olarak meyan kökünün verdiği müesseseye tesbit edilmiştir. Ayrıca saman pişirme deneylerinde sud kostikle % 38, mono sülfid ile de % 41 selüloz verimi elde edilmiştir. Bir de Doğu ladinini (*Picea orientalis*) odununun sud kostikle muamelesinde % 35 - 41,7 ve Türkiyede yetişen okaliptüs (*E. rostrata*) odununun bi sülfid metoduna göre pişirilme denemesi neticesinde de % 38 - 40 verim sağlanmıştır.

İzmit selüloz ve kâğıt fabrikaları, mihaniki hamura olan ihtiyacı ekseriya kendi imalatı ile karşılamış ise de son yıllarda kâğıt istihsalinin artması dolayısı ile imalatı kifayet edemeye başlamış ve ithal yoluna gidilmiştir. Bir zamanlar mihaniki odun hamuru istihsalindeki randıman, geniş çaplı odunların kullanılması sebebiyle % 67 - 73 gibi düşük nisbetlerde bulunmuş ise de halen daha ziyade standart boyutlardaki odunların kullanılmaya başlanması dolayısı ile bu miktarın % 95'e yükselmiş olduğu tesbit edilmiştir.

Müessesede kullanılmakta olan döküntü ve eski kâğıt ham maddesinin de Türkiye için özel bir önemi bulunmaktadır. Zira bu tip kâğıtların, kalitesi yüksek kâğıtlara katılması, selüloz ve dolayısı ile odun sarfiyatında bir azalmayı mücip olmaktadır. Türkiye kâğıt sanayiinde sadece umum kâğıt istihlakının ortalama % 11 i tekrar kullanılmaktadır. Durum diğer memleketlerle mukayese edildiği zaman bu miktarın düşük olduğu ve asgari % 20 ye yükseltilmesi gerektiği anlaşılmaktadır(*). Müessesenin yıllık döküntü ve eski kâğıt ihtiyacı, takriben 10,000 ton olarak gösterilmektedir.

Yardımcı dolgu maddeleri :

Bunların başında % 90 nisbetile kolofan gelmektedir. Kullanılan kolofan tipleri, H - L arası ile E, F ve G tipleridir. Son zamanlara kadar ithal suretile tedarik edilen kolofan, Türkiye'de reçine istihsalinin başlaması dolayısı ile memleket dahilinden temin edilmektedir. 1962 yılı kolofan ihtiyacının 1270 ton olduğu ilgililer tarafından bildirilmiş bulunmaktadır.

Şap yardımcı maddesi ithal suretile temin edilmekte ve yıllık sarfiyat miktarı da 3000 tonu bulmaktadır. Kaolin, magnezit ve tebeşir memleket dahilinden temin edilmektedir. Bu dolgu maddeleri kâğıtlara % 3 - 25 nisbetinde olmak üzere karıştırılmaktadır.

Boyar maddeler ithal edilmekte ve Bayer, Badische Anilin ve ICI bazik boyaları kullanılmaktadır. Bunlardan başka, tuz, pirit, kükürt, kireç taşı, maden kömürü, linyit gibi lüzumlu maddeler memleket dahilinden temin edilmektedir.

Türkiye kâğıt sanayiinde kullanılması mümkün olan diğer ham maddeler :

Bunlar okaliptüs, kavak ve kayın odunları ile odundeşeleri, sazlar, kamışlar ve ye patates artıkları ve sapsarı ve ilâh... gibi ziraî artıklardır.

Türkiyede (*Eucalyptus rostrata*) türünün fena yetiştirme muhitlerinde bile beş yaşında iken selüloz sanayiinde kullanılabilir bir çapa eriştikleri tesbit edilmiş bulunmaktadır(*). Bu ağaç odunu ile selüloz ve kâğıt sanayi müessesesinde yapılan ve yukarıda bildirilmiş bulunan bir deneme pişirmesinde % 38 - 40 randıman elde edilmiştir. Ancak sertliği dolayısı ile yongalama bakımından güçlükler göstermektedir. Mamafih aynı durum, okaliptüs kullanan Güney Avustralya, İspanya ve İtalya memleketlerinde de vukua geleceğine göre bu memleketlerce uygulanan teknik terbiyat tetkik edilmek suretile bu güçlük bertaraf edilebilir. Okaliptüs'ün selüloz sanayi için olan bu özel durumu gözönünde bulundurulmak suretile Türkiyede de selüloz sanayiine elverişli olup da halen bulunmayan *E. regnans*, *E. delagatensis*, *E. capitellata*, *E. muellerina*, *E. sieberiana*, *E. eugenioides*, *E. considiniana* gibi türlerin yetiştirilmesi cihetine gidilmesi tavsiye edilmektedir(**).

Kavak : (SEKA) müessesesinin mihaniki hamur ihtiyacını karşılamak üzere kurduğu 300 hektarlık bir kavaklığı mevcuttur. Burada *P. Euro Americana* I.T. 154 ve 214 klonları ile ayrıca Kanada kavakları arasında büyümesi iyi olduğu görülen ve *P. Euro Americana* R. Sümer adı verilen bir kavak klonu yetiştirilmektedir. Bundan başka yeni tesis edilmiş bulunan beynelmül Yakınçark Kavakçılık Araştırma Enstitüsü fidanlığında da bilhassa çok seri büyüdüğü görülen 1 - 214 klonu üzerinde de araştırmalar yapılmaktadır. Böylece yakın bir gelecekte kavak, yalnız mihaniki hamur olarak değil selüloz istihsalinde de kullanılabilir bir duruma gelecektir. Fabrikada halen işlenen odunun ancak % 1 ini kavak teşkil etmektedir.

Kayın : Türkiye kâğıt sanayiinde ancak deneme mahiyetinde kullanılmış olan bu ağaç türü odunu filhakika kısa lifli olmakla beraber göknar+kayın veya göknar+

* Fırat, Prof. Dr. Fehim : Quelques données sur la production en bois des boisements d'*Eucalyptus rostrata* dans la région Méditerranéenne d'Anatolie. Publication of the Faculty of Forestry University of Istanbul No. 21. Istanbul Mai 1952.

** Heske, Ord. Prof. Dr. F. : Yapraklı Ağaçlardan ve Bilhassa Okaliptüsten Selüloz ve Kâğıt İstihsaline Hakkında Mütalâa. İstanbul, 1950.

Kayacık, Doç. Dr. H. : Türkiyede Yabancı Ağaç Yetiştirilmesi. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Sayı: I, Cilt: I, İstanbul 1951.

lâdin ile karıştırılmak suretile özel şartlar altında yapılacak olan pişirmelerde bundan iyi neticeler alınacağı muhakkaktır. Ayrıca ekonomik birmetod olarak vasıflandırılan yarı kimyevi selüloz istihsalı metodu ile de bu ağaç türü odunundan geniş çapta faydalar sağlanacağı şüphe getirmeyen bir gerçektir. Bu bakımdan kayın odununun Türkiye selüloz sanayiinde mutlak surette kullanılması ve bunu sağlamak bakımından da yarı kimyevi selüloz istihsaline ait tesislerin kurulması gerekmektedir. Bu konu Devlet Plânlama Dairesinde selüloz mevzuunda yapılan müzakereler sırasında teyid edilmiş ve işin gerçekleştirilmesi hususunda rapor ve plânların süratle ihzârı cihetine gidilmesi kararlaştırılmış bulunmaktadır.

Odun artıkları : Diğer bazı memleketlerde olduğu gibi Türkiye'de de artıklardan faydalanmada toplama ve nakil imkânları bakımından müşkülât mevcuttur. Ayrıca Türkiye'de halen daha ziyade sülfat metodu ile selüloz istihsal edilip sülfat veya yarı kimyevi selüloz istihsaline ait tesisler bulunmadığından artıklardan faydalanma bu gün için mümkün olamamaktadır.

Saz ve kamışlar : Bilhassa şeker kamışları ve diğer bazı sazlar üzerinde lâboratuvar deneyleri yapılmakta olup henüz endüstriyel bir tatbikata geçilmiş değildir. Patates, tütün sapları artıkları ve jüt de keza araştırma safhası ve durumundadır.

IV. Türkiye kâğıt sanayiinin ormanla olan münasebeti :

Türkiye'de selüloz ve kâğıt imali, halen büyük ölçüde odun ham maddesine dayandığından bu sanayi kolu ile orman teşkilâtı arasında sıkı bir münasebetin mevcut olması gerekmektedir.

Memleketimizde halen kâğıt odununa olan ihtiyaç büyüktür ve gittikçe de artmak temayülü göstermektedir. Zira günbegün tezayüt eden kâğıt istihlakını karşılamak için lüzumlu bulunan odun ham maddesine olan ihtiyaç belirli bir şekilde çoğalmakta ve bunun tabii bir neticesi olarak selüloz odunu temini bakımından Türkiye ormanlarına tahmil edilen yük de artmaktadır. Diğer taraftan selüloz istihsalinde tatbik edilegelen metodun bir icabı olarak mahdut ve iyi kaliteli ağaç türleri odunlarını kullanmak ve buna karşılık selüloz sanayiinde değerlendirilmesi ön plânda bahis konusu olabilecek çam ve kayın gibi türleri ihmal etmek mecburiyetinde kalınması da ayrıca Türkiye ormanlarını bu mevzuda tazyika maruz bırakan önemli bir husus teşkil etmektedir. Bu sebeplerle selüloz sanayiinin isteğine tam bir şekilde uyan evsafağaki odunları Türkiye ormanlarından temin etmek mevcut şartlar ve teknik yetersizlikler dolayısı ile mümkün olamamakta ve bu sebeple de selüloz müessesesi odun isteklerinde ister istemez memleket ormanlarında mevcut ham madde vasıflarına uymak ve şartlarını hafifletmek mecburiyetinde kalmaktadır. Böylece bir taraftan taşıt masrafları dolayısı ile ve yüksek kaliteli sanayi odunu kullanmadan ileri gelen maliyet yükselmesi, diğer taraftan yaşlı ve ekseriya kalitesi düşük odunlar kullanmadan mütevellit randıman düşüklükleri meydana gelmektedir. Bununla beraber Türkiye ormanlarında selüloz sanayiinin isteğine uygun odunların elde edilmesini sağlayacak olan silvikültürel tedbirler alınabilmesi müessese, yaşlı gövdeler yerine daha ziyade normal boyutlardaki selüloz odununu kullanmaya başlamış bulunmaktadır.

Türkiye ormanlarında silvikültürel tedbirlerin alınması ile kâğıt sanayiinin isteğine uygun materyelin elde edilmesinin faydalı bir neticesi de ormanların böylece bir tazyik ve tahripten kurtarılmasının sağlanabilmesidir. Filvaki selüloz endüstrisi

halen mevcut ormanları tahri pedecek bir durumda bulunmamakla beraber kâğıt ihtiyacının artışı karşısında böyle bir tehlikeli durumun vuku bulabileceğini göz önünde tutmak ve buna göre Türkiye ormanlarının genel olarak hektardaki verimleri olan 0,29 - 0,86 metre küpü hiç olmazsa Fransa ve İtalya ormanlarının hektardaki verimleri bulunan 2,45 ve 2,7 metre küp'e çıkarıcı tedbirler almak ve göknar, lâdin ormanlarında selüloz odunu temini bakımından gerekli olan aralama kesimlerinin yapılabileceği meşcerelerin vüsat ve bonitetlerini tesbit etmek lâzımgelmektedir(*)..

Türkiye kâğıt sanayiinde mihaniki hamur ve selüloz istihsalinde çam odunu kullanılmamaktadır. Türkiye ormanlarının % 38,5 ini çam ağaçları teşkil etmesi bakımından sülfat metodunun tatbiki için gerekli tesislerin biran evvel kurulması gerekmektedir. Bununla beraber sülfat ve kraft selüloz istihsalinin 1967 yılına kadar temini yolunda gerekli projeler hazırlanmış bulunmaktadır.

Türkiye selüloz sanayii müessesesinde kayın odunu da kullanılmamaktadır. Türkiye ormanlarının % 8,5 nu kayın ağaçları teşkil etmesi ve bu sanayiinin kuruluş yerinden uzak bulunmayan ormanlarda yeter miktarda kayının bulunması dolayısı ile bu ağaç odununun değerlendirilmesi tedbirlerinin alınması lâzımdır. Beş yıllık inkişaf projesinin gerçekleşmesi halinde gerek kraft gerekse yarı kimyevi selüloz istihsalı metodlarıyla kayının da değerlendirilmesi mümkün olacaktır.

Kavak odununun bilhassa İkinci Cihan Savaşından sonra selüloz sanayiinde fazlaca rağbet gören bir ağaç türü olması dolayısı ile Türkiye'de de bu bakımdan gerekli kavaklıkların kurulması yolunda hızlı ve verimli bir faaliyet görülmektedir. Nitekim birçok hususi kavaklıklar tesis edilmekte ve ayrıca da selüloz sanayiinin bizzat kurduğu 300 hektarlık bir kavaklığı bulunmaktadır. Buna paralel olarak yine selüloz sanayiine yakın ve 155 hektarlık bir sahada 1955 senesinde Orman Genel Müdürlüğü tarafından bir kavaklık tesis edilmiş ve bu kavak fidanlığı 1962 yılında Beynelmîl Yakınşark Kavakçılık Araştırma Enstitüsü sıfat ve hüviyeti ile faaliyetini bir araştırma müessesesi halinde genişletmiş bulunmaktadır. Bu Enstitü, FAO yardımı ile her türlü modern tesisleri haiz bir duruma getirilmiş olup yerli ve yabancı kavak türleri ve klonları üzerinde başarılı çalışmalarına devam etmektedir. Elde edilen neticeler çok ümit verici olup 8 - 10 yıl içerisinde Türkiye'nin çeşitli sahalarda kullanılacak olan kavak odunu ihtiyacının bu yaygın faaliyet sayesinde karşılanabileceği tahmin edilmektedir.

Türkiye selüloz sanayiinde kereste fabrikaları artıkları henüz kullanılmamakta ve bunlar halen mahallî yakıt ihtiyacını karşılamaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

I. — Türkiye'de selüloz konusunda bugüne kadar yapılmış ve yapılmakta olan araştırmalar :

A) Selüloz araştırması yönünden selüloz ve kâğıt sanayii müessesesinin durumu:

Müessese lâboratuvarında odundan gayri selüloz istihsalinde kullanılacak olan tütün sapı, bağ çobuğu ve jüt artıkları üzerinde bazı değerler elde edilmiş bulunmaktadır(**).

* Nuray, Dr. Hayri : Türkiye Kâğıt Sanayii. 1953.

** Bu husustaki bilgi, SEKA Müessesesi Plân ve Organizasyon Müdürü sayın Yüksek Kimya Mühendisi Şemsettin Çekinir'den alınmıştır.

Tütün sapı :

Mono sülfite metodu ile % 53,8 beyazlatılmamış selüloz verimi elde edilmiştir. Bu ham maddede ekstraktif madde miktarı % 3,89, lignin, TAPPI metoduna göre küllü olarak % 19,5, külsüz olarak da % 18,6 bulunmuştur. Pentozan, Jayme metoduna göre % 14,98, furfural ise % 10,9 dur. Beyazlatmada 79 - 82 beyazlatma derecesine erişilmiştir.

Bağ çubuğu :

Bu ham maddede ekstraktif maddeler miktarı % 4,93, lignin, küllü olarak % 24,61, külsüz olarak % 22,17, pentozan % 12,55, furfural % 9,13 bulunmuştur.

Jüt artıkları :

Bu ham maddede mono sülfite metoduna göre esmer selüloz verimi % 71,36 bulunmuş, beyazlatmada 85 beyazlatma derecesine (Brecht Libert) erişilmiştir. Lignin miktarı, küllü % 12,91, külsüz % 11,94, ekstraktif maddeler miktarı da % 6,6 olarak bulunmuştur.

Jüt artıkları selülozu yeter derecede beyazlatılmadığından sigara kâğıdı imalatında kullanılamamaktadır. Bu maddenin endüstriyel kullanım değerini tesbit edecek bir tecrübe henüz yapılmamıştır.

Yukarıda bildirilmiş olan maddelere ait deneylere devam edilmekte olduğundan neticeleri henüz yayınlanmamış bulunmaktadır.

B) İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesinin durumu :

Türkiye'de odun kimyası konusu ile ilgili araştırmaları yapmak üzere 2 yıl önce Orman Fakültesinde Orman Mahsulleri Kimyası adıyla bir kürsü ihdas edilmiş bulunmaktadır. Bu Kürsü ilk iş olarak memleketimizde bugüne kadar ilmi ve rasyonal bir şekilde etüd edilmemiş olan selüloz konusunu ele almış ve Türkiye selüloz ve kâğıt sanayiinde en çok kullanılan göknar odunu üzerinde araştırmalara başlamıştır. Bu çalışma ile Türkiye ormanlarında mevcut olan 4 göknar türünün kimyasal bileşimi ve bunların selüloz istihsalinde verimleri mukayeseli bir şekilde belirtilmiş olacaktır.

Ayrıca Türkiye'de yetişen yerli ve bilhassa yabancı kavak türü ve klonlarında selüloz araştırmalarına başlanmış bulunmaktadır. Türkiye'de bilhassa iyi bir şekilde yetiştiği görülen 1 - 124 kavak klonu üzerinde İtalya'da yapılmış bulunan kimyasal araştırmalara paralel olarak Türkiye'nin ekolojik şartlarına göre aynı kavak türü veya klonları odunlarında vukua gelmesi muhtemel değişmelerin tesbitine başlanmıştır.

Bundan başka selüloz sanayiinde halen tatbik edilen standart kimyevi selüloz istihsal metotları arasında yarı miyevi selüloz istihsal metodu mutlak surette ithalinde zaruret mevcuttur. Zira bilindiği üzere yarı kimyevi selüloz istihsal metodu birçok çeşitli ağaç türleri odunlarına tatbik edilebilmekte ve bhusus yapraklı ağaç odunlarından elde edilen başarı çok üstün bir durumda bulunmaktadır. Türkiye ormanlarında mevcut olan ve halen selüloz sanayiinde gerektiği şekilde değerlendirilemeyen kayın, ladin ve kavak gibi ağaçların odunlarından tam bir şekilde faydalanma bakımından, yarı kimyevi selüloz istihsal metodu Türkiye selüloz sanayiinde yer alması bir zaruret halinde belirmektedir. Adı geçen ağaç türleri odunları

üzerinde Avusturya'da ALB. semisel metoduna göre çalışan bir fabrikada yapılmış olan deneylere göre Türkiye Doğu Kayını (*Fagus orientalis*) odunundan % 79,6 selüloz raidmanı alınmış ve mono sülfite ihtiyacı % 13,7 olarak bulunmuştur. Ayrıca doğu kayınının Almanya ve Avusturya'da yetişen (*Fagus sylvatica*) türü odununa nazaran daha üstün özelliklere sahip olduğu ve bu vasıfların ancak bugüne kadar iğne yapraklı ağaç odunlarında tesbit edildiği açıklanmıştır. Buna göre doğu kayını odununun her zaman beyazlatılmamış selüloz ve mihaniki odun hamuru ile karıştırılarak muayyen tip kâğıtların hazırlanmasında ve parşömen kâğıtlarında da erzats olarak kullanılabilceği ve bir de kaba kâğıtların imali için çok elverişli bir durumda oldukları anlaşılmıştır. Avusturya'nın aynı selüloz fabrikasında doğu ladinini (*Picea orientalis*) odunu üzerinde yapılan deneyler sonunda ise bu odunun % 64,4 nisbetinde uzun elyaf ihtiva ettiği ve yüksek mukavemetli lifler verdiği tesbit edilmiştir. Buna göre doğu ladinini selülozunun, her çeşit mihaniki odun hamuru ihtiva eden kâğıtlarda, yazı ve baskı kâğıtları gibi içersinde sülfite selülozunun bulunduğu kâğıtların imalinde kullanılabilceği anlaşılmaktadır. Ayrıca doğu ladinini yarı kimyevi selülozu, peroxide ile beyazlatma sonunda % 2 - 3 gibi cüz'i bir zayıyla beyazlık derecesi takriben 78 GE gibi yüksek olan bir mahsul vermekte ve bu sebeple yüksek kaliteli yazı ve baskı kâğıtlarıyla renkli veya renksiz krepon kâğıtlarının imaline elverişli bulunmaktadır. Bundan başka ladin yarı kimyevi selülozu kullanmak suretile yapılan kâğıtların rutubet çekmedikleri ve bilhassa içersine % 1 - 2 nisbetinde melâmin sun'i reçinesi katılmak suretile imal edilen kâğıtların, ıslanmaya karşı yüksek bir mukavemet göstermeleri dolayısı ile su geçirmez kâğıtların yapılmasında da kullanılabilceği tesbit edilmiş bulunmaktadır.

Türkiye göknar türlerinden (*Abies bormülleriana*) odunu üzerinde Avusturya'nın adı geçen fabrikasında yapılan deneylerde % 64,9 nisbetinde uzun lif ihtiva ettiği, sarfedilen kimyevi maddenin % 15,7 nisbetinde bulunduğu tesbit edilmiştir. Buna göre işbu göknar türü yarı kimyevi selülozunun — diğer kimyevi selüloz yerine kaim olmak üzere — içersinde mihaniki odun hamuru bulunanan biçümle kâğıtların ve bilhassa yazı, baskı, tuvalet, krepon, parşömen v.s. kâğıdı gibi malzemenin imalinde kullanılabilceği anlaşılmış bulunmaktadır. Keza peroxide ile yapılan beyazlatma deneyi de müsbet olup sülfite selülozu yerine kaim olabilecek bir durumda olduğu görülmektedir.

Bu neticelere göre Türkiye'nin belli başlı orman ağaçları odunlarının yarı kimyevi selüloz istihsaline elverişli bir durumda oldukları anlaşılmaktadır. Türkiye'de yetişen kavak türleri ve klonları üzerinde bu maksatla yapılmış her hangi bir araştırma henüz mevcut değildir. Bu bakımdan Orman Fakültesinde kurulmuş bulunan Orman Mahsulleri Kimyası Kürsüsünün çalışma programında Türkiye ormanlarında mevcut olan ve selüloz istihsal bakımından önemli bulunan ağaç türleri odunlarının yarı kimyevi selüloz istihsal metotlarına göre işlenmesi bakımından yapılması gereken ilk ve sistematik araştırmalara başlanması konusu da bulunmaktadır.

C) Türkiye'de mevcut ve selüloz konusu ile ilgili diğer müesseseler :

Türkiye'de selüloz konusu üzerinde ilmi ve teknik etüdlere yapabilecek olan Selüloz ve Kâğıt Sanayii, Orman ve Ziraat Fakültelerinden başka Milletlerarası Hiyet-i İktisadi 1962 yılında tanınmış bulunan Yakınşark Kavakçılık Araştırma Enstitüsü, Orman Genel Müdürlüğüne bağlı Ormanlık Araştırma Enstitüsü ve müstakil bir hüviyetinde olan Standartlar Enstitüsü mevcuttur.

Selüloz konusunda yapılacak olan araştırmalarda adı geçen müesseselerin bir işbirliği programı içerisinde çalışması gerekmekte ve bu hususun gerçekleştirilmesine gayret edilmektedir.

II. — Türkiye selüloz sanayiinin müstakbel geliştirilme programı ve projeleri:

Türkiye Hükümeti, memleketin iktisadi ve kültürel kalkınmasını beş yıllık bir plân çerçevesi içerisinde sağlamak maksadıyla Devlet Plânlama Dairesi adıyla bir teşkilât kurmuş bulunmaktadır. Bu teşkilâtın sınaî kalkınmayı programlaştırma seksiyonunda selüloz ve kâğıt mevzuu da ele alınmış ve bu önemli konunun en verimli ve elverişli bir şekilde halledilmesi hususunda hazırlanan proje ve etüdler tetkik edilmeye başlanmıştır. Henüz tasarı halinde bulunan projelere göre: Halen mevcut bulunan İzmit Selüloz ve Kâğıt fabrikalarının kapasitesi 100,000 tona çıkarılacak, Karadeniz sahilinde kurulacak olan tesislerde de kapasitesi tutarı takriben 166,000 ton olmak üzere kraft, yazı, baskı ve gazete kâğıtları imal edilebilecektir. Ayrıca güney Türkiye'de çam ağaçları odunlarını işleyebilecek ve böylece ambalaj, karton kâğıtları ile kraft selülozu ve mihaniki odun hamuru istihsal edebilecek bir tesis ile zirai artıkları işleyebilecek ayrı bir tesis kurulacaktır.

Bu projeler tatbik mevkiine konulduğu takdirde cem'an 930,000 metre küpe- denk 429,000 ton odun ham maddesine ihtiyaç hasil olacak ve bunun takriben 150,000 - 180,000 metre küpünü çam, 550,000 metre küpünü lâdin - göknar ve 110,000 - 200,000 metre küpünü de kayın teşkil etmiş olacaktır.

FAYDALANILAN ESERLER

- B e r k e l, A.: Orman Mahsullerinden Faydalanma Bilgisi. İstanbul 1948.
- E r a s l a n, İ.: Doğu Lâdini Teknolojik Vasıfları, Ankara 1947.
- E v i n, C.: Selüloz sanayiinde kullanılan ham ve yardımcı maddeler. İzmit 1944.
- F i r a t, F.: Kâğıt ve selüloz sanayimiz. Orman ve Av özel sayısı, II.
- F i r a t, F.: Quelques données sur la production en bois des boisements d'Eucalyptus rostrata dans la région Méditerranéenne d'Anatolie. Publication of the Faculty of Forestry University of Istanbul. No. 21. İstanbul, Mai 1952.
- G ü n i z, V.: Forest and Forestry in Turkey. 1954.
- H e s k e, F.: Türkiye ormanlarının yükünü azaltma bakımından odun endüstrisi alanında mevcut olan imkânlar. Or. Fak. Dergisi. Cilt. 2, Sayı. 1, 1952.
- H e s k e, F.: Yapraklı ağaçlardan ve bilhassa okaliptüstün selüloz ve kâğıt istihsalı hakkında mütalâa. İstanbul, 1950.
- H u ş, S.: Kavak odununun kimyevi yönden değerlendirme imkânları. Or. Fak. Dergisi. Cilt 9, Sayı. 2, 1959.
- H u ş, S.: Yarı kimyevi selüloz ve memleketimiz bakımından önemi. Or. Fak. Dergisi. Cilt. 1, Sayı. X, 1960.
- K â ğ i t ç i, M. A l i.: Selüloz sanayii. 1940.
- K a y a c ı k, H.: Türkiyede yabancı ağaç yetiştirilmesi. Or. Fa. Dergisi, Cilt. 1, Sayı. I, 1951.
- N u r a y, H.: Türkiye Kâğıt sanayii. 1953. (Doktora tezi orijinali).
- S a a t ç i o ğ l u, F.: Kavak üretme ve yetiştirme tekniği. İstanbul 1948.
- S E K A : Selüloz ve Kâğıt Fabrikaları Umum Müdürlüğü mamullerini tanıtan broşürler. İzmit.
- T o k e r, R.: Türkiyede okaliptüs (E. rostrata) ün maden oireği bakımından teknik özellikleri hakkında araştırmalar. 1951 (Doktora tezi orijinali).

AN OUTLOOK ON THE PULP AND PAPER INDUSTRY IN TURKEY FROM THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL STANDPOINT

Prof. Dr. Savni HUŞ
Faculty of Forestry, İstanbul University

Part : 1.

- I. The general view of Turkish Forests
- II. The historical development of the Paper Industry in Turkey
- III. Pulp and Paper Industry in Turkey
- IV. Paper Industry in relation to Forestry in Turkey

Part : two.

- I. Research work on pulp which has already been done and research which Continues in Turkey
 - A — Research carried out by the pulp and paper industry
 - B — Research undertaken at the Faculty of Forestry of İstanbul University
 - C — Other Institutions in Turkey which are related to the Pulp industry
- II. Development Plan of the Turkish pulp and Paper Industry.

Part : 1.

I. — The general view of Turkish Forests.

The main principles of the Turkish Forest Policy are based on the following facts: The Forests of Turkey are relatively poor in timber resources and they do not cover a large area. They are therefore hardly sufficient to meet the potential needs of the country for wood. For this reason, the forest policy is directed in practice towards the fulfilment of the aims stated below :

To conserve and develop the existing forests, enlarging the area they cover and increasing their yield.

2. To meet the country's requirements for wood in a regular and economical manner.

3. To secure priorities and facilities for forest industries as well as economic assistance for forest workers and dealers in forest products, with a view to improving the living standards of the population settled in the villages in or near the forests.

4. To make the public love trees and forests, and to be vitally interested in them.

General Statistical Information

A — Area of Turkey	77.698.000 ha.
B — Division of the Country into natural Cultivated areas :	
1. Cultivated lands	15.610.000 ha.
2. Mountain meadows and grasslands and lowland pastures	36.474.000 ha.
3. Vegetable gardens, orchards, vinyards and olive groves	1.565.000 ha.
4. Forests	10.584.000 ha.
a) Accessible forests	10.284.000 ha.
b) Unaccessible forests	293.000 ha.
c) Forests serving the purposes of conservation	7.600 ha.
5. Unproductive land	12.514.000 ha.
6. Lakes and swamps	951.000 ha.

Classification of the Productive forest species

Turkish forests consist of conifers (52%) and Broadleaved trees (48%).

The Percentages of the most important species forming Turkish forests are as follows according to their proportion : Pine 38.5 %, Oak 22 %, Beech 8,5 %, and Fir 6,8 %.

These are followed by such conifers as cedar, juniper, spruce and broad leaved trees like hornbeam and chesnut. Other species which occur in Turkish forests are alder, poplar, basswood tree, ash, boxwood, elm, plan tree, wild chery, wild plum, nut unsw... yew and cypress.

The area of Turkish forests, their classification and composition :

They can be divided into the following categories from the point of view of yield and quality:

Normal productive high forest	2.2 million ha.
Degradet unproductive "	2.8 " "
Normal productive coppice	1.6 " "
Degradet unproductive coppice	3.9 " "

T o t a l : 10.5 million ha.

Coniferous Species in Turkish Forests in Proportion to the Total Area:

Pine Species	38.5 %
Fir	6.8 %
Spruce	2.0 %
Cedar, Juniper, Yew tree, nut-gal	4.7 %
T o t a l :	52.0 %

Broad'-leaved Trees in Proportion to the Total Area of Forests :

Oak	22.4 %
Beech	8,6 %
White beech	2.7 %
Chestnut	1.4 %
Alder	1.0 %
Poplar	0.8 %
Basswood tree	0.5 %
Ash	0.4 %
Other broad - leaved trees and bushes	10.2 %
T o t a l :	48.0 %

II. — The historical development of the Paper Industry in Turkey. This subject will be discussed for two periods: The Ottoman Empire period, and the Republic period.

Available information for the first period starts in the fifteenth century. The first paper manufacturing was started at Kâğıthane Köy, near İstanbul. As this manufacturing enterprise was in action just after the occupation of İstanbul by the Turks in 1453, it is understood that the skill must have been taken from the Bizantines. The raw material used in those days was old rags and tatters.

In 1727 the first printing house was established by Ibrahim Müteferrika. In 1746 at Yalova (on the Bay of İzmit) another paper manufacturing plant was established and this started to produce papers of the same quality as produced in Europe. This manufacturing enterprise tried to cover the needs of both the new printing houses and of the markets. But after the development of paper making machines in Europe, this factory was unable to compete with the West. At the same period, some other manufacturing enterprises (even one for making cigarette paper) were established, but these could not develop into a lasting industry.

Until the beginning of the nineteenth century, the machines used in the West were not seen in Turkey. In 1848 at İzmir a paper factory was built which used Bryan - Donkin machines. But soon after, it was closed down because of western competition. However, during that period a paper factory was built in Beiruth and this survived till the end of century sold her products in İstanbul at a high price.

In 1887 a joint Turco - British paper company was established in İstanbul which called "The Ottoman Paper Manufacturing Company". This company, using machines of the Masson Scotte Co. of Britain, started to produce in 1894. But a few months due to financial difficulties it was closed down till 1912. Though difficulties were overcome and it had started to work, the first World War closed it permanently.

This factory used straw and old rags and tettehrs as raw material. Thus the manufacturers of paper the Ottoman period had used only rags and straw on a small scale, but not ground wood, and could not reach a significant industrial level.

During the second period, that is during the Republic, steps were taken for this purpose and the first paper and cardboard factory was founded at İzmit. On 18 April, 1936, the first Turkish paper came to market. On 6 November, 1935, the ground wood pulp section of the factory was opened.

In the years after, a kaolin plant, a straw pulp plant, a second paper plant, a chlor-alkali plant and a wood - pulp factory were all opened and the paper industry was developed. At the present time in Turkey 5 paper mills, 1 pulp mill and 7 ground - pulp plants exist, all located together at İzmit.

III. — Pulp and Paper Industry in Turkey :

The pulp and paper plants of Turkey are situated at İzmit, about 100 Km. east of İstanbul. The capacity of the wood pulp factory is 13,200 tons, of straw pulp is 3,000 tons, and of pulp is 1,000 tons.

Technical Conditions of the Turkish Pulp and Paper Industry:

In the Turkish Pulp Industry chemical pulp and ground wood pulp are produced. Sulphite processing is used for wood pulp manufacturing. As raw material, mainly fir and spruce woods are used. Logs 3 to 3 meters long and 20 to 100 cm. in diameter, and stripped of bark, are brought from the forest and cut into 1 to 1-1/2 meter pieces, the thicker ones are split for workers to send them to the chippers. The whole of the raw materials for the cooking liquor which is used for digesting are available in Turkey.

Manufacturing of straw pulp:

This is done by the mono-sulphite method. Mono-sulphite liquor is obtained by combining sulfur dioxide with Caustic soda. Here sodium hydroxide at the rate of 50 grams per liter is sprayed from the tower and it contacts the sulfur dioxide which comes up from below. Each of rotating steel cylinders is filled with 2.2 tons of straw and cooked 5 hours under 6 atmospheres of vapour pressure with about 4500 litres liquor which contains about 220 grams of sodium sulfide and 110 grams of sodium hydroxide. Bleaching is done with calcium hypochlorite. Thus obtained, the pulp is used without drying in the manufacture of paper.

Old rag pulp :

In the old rag pulp factory, cotton rags, flax and flax okaum (tow) are used as raw materials. In this factory, as flax is used mostly, calcium hydroxide is preferred as a cooking liquor. On the other hand, in cooking of the old rags, soda and lime mixture is used. Cooking is done in rotating digesters under 4 atmospheres of pressure for 12 hours. Bleaching is done with 2 to 10 percent solution of calcium hypochlorite.

Therefore, various individual factories have been built for the production of

chemical pulp. The main reason for this is the use of different kinds of raw materials for obtaining various kinds of paper which the native market demands.

Ground - wood pulp :

There are 7 grinders in this factory. The logs which are prepared during the cutting in the forest are cut to 1 to 1.1 meters long in the factory, and after removing the bark are sent to the grinders. Ground pulps are either sent directly to the Hollander or are kept in storage at 20% dry matter for future use.

Slizing materials of the Turkish pulp industry:

These are kaolin, magnisite, chalk, rosin, alum, and dyes. Dyes are the production of Bayer and Badische Anilin of West. Germany, and ICI, and are alkaline in reaction.

Lime, caustic soda, chloridric acid and the liquid chlorites are produced at the chlor - alkali factory which is attached to the paper plant. Chlor - alkali is produced after the electrochemical process and hypochlorite is produced after the Swedish engineer Nils Bakmann's process.

Composition and Properties of the paper:

Available materials in the composition of the Turkish paper are given in the attached list No. 1. The factory produces about 40 different types of paper and cardboards and some of them are given as examples in that list.

In Turkey the thinnest paper produced is 20 grams per square meter. There is one Yankee machine in the factory at which thin wrapping, toilet paper, etc. are made. There is a machine in a third factory which makes one - or two - sides corrugated paper and another one which makes cement bags.

The fiber and strength percentages of some of the papers which are produced at the Turkish pulp and paper plants are given at appendix 2 as examples.

The yield of the pulp factory for this year is 32,363 tons of wood pulp, 31,267 tons of ground - wood pulp, 3,400 tons of straw pulp and 400 to 1,000 tons of old rag pulp.

Paper consumption of Turkey:

As the paper consumption in Turkey is increasing very rapidly, Turkey still imports paper from abroad. Until 1944, from 50 to 70 percent of Turkey's paper import was from Germany but since then Sweden has taken the leading part. Turkey also imports from the Scandinavian countries, the USA and Canada.

Paper consumption of Turkey was 20,000 tons in 1930 and over 40,000 tons in 1960. It was about 3.5, to 4.0 kg. per capita in 1961. If this is compared with the world average which is about 25 kg. per capita, then it is understood that the average is very low in Turkey. However, it is estimated that in 1965 it will be 6 kg. per capita. 7,560 tons per year. With the available plants, only 60 percent of the need could be covered, and rest will have to be imported.

Raw materials which are use and others which possibly will be used in Turkey.

The main material which is used at the present is wood. Besides this, stalks of various vegetables, straw and used papers are also used.

In the Turkish paper industry white fir and spruce are used for wood pulp production; for straw - plp, straw and maize stalks; and for old - pulp, cotton rags, flax fiber and tow are used. In the paper factories fir, spruce and poplar ground-wood pulp, sulphite pulp, straw pulp, old - rag pulp and used papers are used. For chlor - alkali production, common salt and lime stones are used.

In the Turkish paper industry, from fir and spruce wood chemical pulp and ground - wood pulp are produced; from poplar and willows, only ground - wood pulp is produced. In recent years experiments were made for using beechwood in semi - chemical pulp production. Fir wood is the most used species. Local wood is provided by the Turkish Forest Service and to some extent by private enterprise. Under the present conditions yearly 360.000 cubic meters of different kinds of wood are consumed. But if the 5 - year development plan of the Turkish Government is achieved, according to which paper production of Turkey will be increased to 100,000 tons yearly, then the demand of the factories wood will be estimated at 350.000 cubic meters annually. The flax, hemp and cotton rags used for cigarette paper and crepe paper production are all obtained from local markets. Yearly, about 950 tons of flax and rope, 4,600 tons of rags and old sacks are consumed by the plant. Straw and stalk material which substitutes for wood pulp has a special importance for Turkey. The used stalks and straws are mainly wheat, barley, rye, oats, rice and maize. The yield of rye is highest. There are not yet sufficient investigations about the fiber length and fiber percentages of these agricultural residues. The demand for straw is about 15,000 tons per year. Though some investigations are made about pulp yield of various raw materials at the İzmit pulp factory, still these are at the experimental stage. Among the investigated materials, the highest yield is obtained from flax with 68% and lowest from miyan roots at 20%. Straw cooking with caustic soda yields 38%; monosulphite cooking yields 41% pulp. By treatment of oriental spruce (*Picea orientalis*) with caustic soda, 35% to 41.7% yield is obtained. With sulphite processing it is hoped that the yield will be increased to 50%; however, there is not yet any definite result to publish.

The İzmit plant had satisfied its demand for ground pulp until recent years by its own manufacturing. But in recent years with the rising of paper production they have begun to import. Some time ago, the yield obtained for ground - wood pulp was about 67% to 73%. The reason for the low yield was the use of large diameter and old fir logs. But nowadays they are using the standart - size wood and therefore the yield has increased to 95%.

The residues of paper and used papers have special value for the plant, because use of these papers in good quality paper production reduces the use of pulp and through that the wood consumption. About 11% or 10,000 tons of the paper consumption of Turkey is reused in the pulp Industry. Comparing with other countries this figure is low, and it should be increased to 20%.

Sizing material:

Among these, rosin predominates with 90%. The types used are H-L and E;

F, G. These materials were imported until recent years, but now they are produced in Turkey. The consumption of rosin for 1962 will be about 1,270 tons.

Alum is imported. The annual consumption is about 3,000 tons.

Kaolin, magnesite and chalk are obtained in the local market. These sizing material are added to papers in the amount of 25%.

Dyeing materials are imported from Bayer, Badische Anilin, and I.C.I. Besides these, common salt, pyrite, sulphur, lime stone, coal and lignite are obtained from the local market.

Other sizing material which possibly could be used be in the Turkish Pulp Industry:

These materials are the eucalypts, poplar, beechwood and wood residues, bamboos, potato stalks, etc.

Eucalyptus rostrata even in unsuitable sites is growing to a size which could be used in the pulp industry in Turkey. With an experiment using the sulphite process with this species, a 38% to 40% yield is obtained. Only because of hardness, it causes some difficulty in chipping. However, this difficulty could be overcome using the methods which are used in Southern Australia, Spain and Italy. Therefore other species of *Eucalyptus* such as, *E. regnans*, *E. delagetensis*, *E. Capitellata*, *E. muellerina*, *E. sieberiana*, *E. eugenioides*, *E. considernlama* should be grown in Turkey.

Poplar:

The İzmit Paper and pulp plant has a poplar plantation of its own for covering partially the demand for ground - wood pulp. In this plantation they have *Populus, Euro - Americana*, I. T. 154 and 214, and Canadian poplar which is named as *P. Euro - Americana*, T. R. Sümer. This one has good growth. Besides these, at the Near East Poplar Research Institute, experiments are under way for 1 - 214 which has a good growth in Turkey. Thus it is hoped that in the near future poplar wood will be used not only as ground pulp but also in chemical pulp production. At present only 1% of the wood which is used is poplar.

Beech:

The use of this wood is in the experimental stage. However it is hoped that cooking of this wood together with fir, or fir and spruce, will give good results. Besides, one can easily expect that by using semi - chemical methods, the use of this wood will be furthered.

Wood residues:

There is difficulty in collection and transportation of wood residues in Turkey. In addition, in Turkey only sulphite processing is used in pulp production and there are no factories for sulphate or semi - chemical processing, therefore the use of wood residues is not presently feasible.

Bamboos and canes:

Especially on sugar cane and some bamboos laboratory experiments are under

26 S. HUS
way. Also potato stalks, tobacco stalks and jute remnants are under experiment but no significant result have been obtained to date.

IV. Paper Industry in relation to Forestry in Turkey:

There is a close relationship between forestry and the paper industry in Turkey as this industry depends mostly upon wood. There is great demand for pulp wood, and this is restricted to some good quality species which could be evaluated in other important wood - using industries. Therefore the wood demand of this industry has a heavy effect on Turkish forest lands. As only the sulphite method is used in Turkey, this gives difficulty in finding good quality, knotless wood in Turkish forests. As it is so, the paper industry has to adapt itself to available wood raw material which is produced in the country. As a result of this the costs are increasing because of the use of high quality wood plus the transportation expenses on one hand, and on the other the use of old and low quality wood causes a decrease of the yield. However, in recent years the use of wood other than normal - size pulp wood is being abandoned.

It is therefore necessary to take steps in silvicultural systems in order to produce wood suitable for the pulp industry. At the present, the pulp industry is not in a position to destroy the Turkish forests. But as the industry is developing very rapidly, there is such a danger for the future in localized areas. Therefore steps should be taken in order to increase the present yield of the forest from between 0,29 and 0,86 cubic meters per hectare, to at least 2,45 to 2,7 cubic meters which are yield figures for French and Italian forests. This could be achieved through thinning in fir and spruce forests and in addition the thinning material could be used in the pulp industry.

In the Turkish paper industry pine is not for ground wood and chemical pulp production. As 38.5% of Turkish forests are pine, it is therefore essential to establish sulphate method plants as soon as possible to utilize this long - fibered resinous wood. However, such projects would be ready to produce kraft pulp in the 5 - year plan.

As it was mentioned above, the beech wood is not used in the pulp and paper industry. But 8.5% of the Turkish forest areas are beech and easily accessible, therefore steps should be taken in order to evaluate this species in this industry. However, this should be possible if the 5 - year plan of the Turkish Government is realized, because this plan will bring the kraft and semi - chemical process in to use.

Since the second World war, poplar wood has had wide usage in the pulp industry, and in Turkey large areas of plantations have been established. In fact, there are many poplar plantations in Turkey and the one which is established by the pulp industry itself has already been mentioned above. In addition to this, in a nearby area the forest Service has established a plantation of 155 hectares in 1955; and in 1962 this plantation was given to the Near East Poplar Research Institute. This Institute is fully furnished by modern equipment through the FAO aid and is doing research work on both native and exotic poplar species. The results already obtained give satisfaction and in 8 to 10 years Turkey will be able to produce poplar wood for all kinds of uses.

In the Turkish pulp Industry sawmill residues are not yet in use, and these are consumed locally as fuel material.

PART TWO

1. Research work on pulp which has already been done and research which continues in Turkey:

A — Research carried out by pulp and paper industry:

Some laboratory research at the plant on non - wood material such as tobacco stalks, vines and jute residues has already been done and some results have been obtained. For instance:

Tobacco stalks:

With the mono - sulphite method, 53.8% unbleached pulp yield is obtained. In this raw material 0.89% extractives are found. Lignin, according to the TAPPI method, with ash 19.5% and without ash 18.6% is available. Pentosan, according to the Jayme method, is 14.98% and Furfural is 10.9%. In bleaching, 79° to 82° grade is reached.

Vines:

Extractives: 4.93%, lignin: with ash, 24.61% without ash, 22.17%; Pentosans: 12.55%; Furfural: 9.13%.

Jute residues:

Unbleached pulp yield is 71.26% (after the mono - sulphite process). Bleaching grade: 85° (Brecht Libert), lignin, with ash: 12.91%, without ash, 11.94%; extractives: 6.6%. As these jute residues could not be bleached enough, they could not be used for cigarette paper production. Industrial usage experiment on this material is not yet concluded.

As the experiments are still in progress on the above materials, the results are not yet published.

B — Research undertaken at the Faculty of Forestry of Istanbul University:

At the Faculty of Forestry two years ago, the Institute for Forest Products Chemistry was established and the primary object of this Institute is to conduct research in the field of wood chemistry. This Institute has decided to give primary importance to pulp and paper and to all the research work on this subject as the scientific investigations for Turkish woods are very meagre. Fir (*Abies*) was the first species chosen because it was widely used in this industry and very little known about it. With this research which covers the four species of firs growing in Turkey, the chemical constituents and their comparative yield will be known. Besides this subject, research has started on native and exotic poplars. The poplar clone, No. 1 - 214, which is very promising for Turkey was chosen as the first species as it has been investigated in Italy and its chemical properties are known under Italian conditions. After the completion of this study which is going parallel to Italian research, the effect of ecological conditions on this clone in Turkey will be understood.

Another field of research the Institute has planned to carry out is to study the effect of the semi - chemical method on various Turkish hardwoods, especially beech and poplar. In fact, research on oriental beech (*Fagus orientalis*) in Austria after the ALB. Semicell method has shown good results. For instance, 79.6% pulp yield was reached with 13.7% mono - sulphite demand. This is a very good result, because with *Fagus sylvatica* which is widely grown in Europe and investigated in Germany and in Austria, these result could not be obtained. The figures given above are comparable with coniferous woods, and it shows that importance should be given to its investigation in Turkey. According to the results obtained in Austria on the oriental beech, it is possible to use pulp which is produced by semi - chemical method for special types of papers by mixing it with unbleached pulp and ground pulp, and also in manufacturing of parchment as a substitute material, as well as in the manufacturing of card boards.

At the same factory in Austria, research was conducted on the oriental spruce (*Picea orinetalis*), and it was found that this species contains 64.4% long fiber which has good strength. Therefore it is possible to use the pulp of this species in all kinds of papers which contain ground wood, and in writing and printing papers which contain sulphite pulp. Besides these, the semi - chemical pulp of the oriental spruce bleached with peroxide gives very little loss (2% - 3%) and reaches the bleaching grade of 78° GE. Therefore, it becomes possible to use it in the production of high quality writing and printing papers, and in coloured or non - coloured crepe papers. And it was also in Austria that the papers made with semi - chemical pulp do not absorb much moisture; and especially if they contain 1 to 2% melamin, they are very resistant to water .

At the same factory in Austria, research was done on *Abies bornmülleriana* which is a native species of Turkey, and it gave good results; for instance, it contained 64.9% of long fiber and consumed 15.7% chemicals. It is understood that this semi-chemical pulp of *Abies bornmülleriana* could be used as a substitute for other chemical pulps in the manufacture of writing, printing, toilet, crepe and parchment papers. Also bleaching with peroxide has given good results. So it is seen that fir semi-chemical pulp could be used instead of sulphite pulp for many products. These results show that the chief species of Turkish forest trees are suitable for producing semi - chemical pulp, although there has not been research yet on the Turkish poplars for producing semi - chemical pulps .

All this has brought us to the inescapable conclusion that it is necessary to make a careful research program, and to study all the Turkish woods by the semi-chemical methods in pulp making in the following years at the Institute of Forest Products Chemistry.

C — Other Institutions in Turkey which are related to the pulp industry:

In Turkey there are also, besides those mentioned above, the Near East Poplar Research Institute, the Forestry Research Institute of the Forest Service, and the National Institute of Standards. All are able to conduct some phases of these kinds of research. Therefore some degree of cooperation between these organizations is necessary and steps are being taken to effect such cooperation.

II. Development Plan of the Turkish Pulp and Paper Industry:

The State Planning Organization has begun to prepare a five-year development

program for Turkey in which the pulp, and Paper problem has taken an important part. There are several proposed projects for development. According to these projects, the capacity of the İzmit pulp and paper plants will be increased to 100,000 tons yearly; on the Black Sea Coastal area, which is the richest forest region of Turkey, a new factory will be opened with an ultimate capacity of 166,000 tons which will produce kraft, writing, printing, and news print papers; in southern Turkey which is rich in pine species, another kraft factory will be opened to produce wrapping papers, hardboards, and ground pulp. A second one will use agricultural residues.

If these projects were all achieved, then the need would be about 930.00 M³ or 429,000 tons of wood annually. Of these, 150,000 to 180,000 M³ would be pine; 550,000 M³ would be spruce and fir; and 110,000 to 200,000 M³ beech.

Appendix: 1

Raw Materials Used in the Manufacture of Some Types of Papers in Turkey:

Type of paper	Gr./m	Sulphite Pulp %	Kraft Pulp %	Straw Pulp %	Old rags Pulp %	Ground-wood Pulp %	Refused Paper %	Used Paper %
First quality writing and printing	50-60-75 90-100	80 bleached	—	20 bleached	—	—	—	—
Second quality writing and printing newspaper	50-60-75 90	50 unbleached	—	—	—	50	—	—
Parchment	35-75	100	—	—	—	—	—	—
Newsprint	50-60	15-20	—	—	—	80-85	—	—
Kraft wrapping	40-45	—	100	—	—	—	—	—
Match box carton	40-45	65	—	—	—	10	25	—
Thick wrapping	100-150 280	15	—	—	—	10	—	75
Toilet - paper	20	100	—	—	—	—	—	—
Carbon - paper	20	90	—	—	—	—	10	—
Cigarette - paper	20	100 Flax	—	—	—	—	—	—

S. HUS

produced by the Turkish pulp and paper industry:
Fiber Percentages, tensile and folding strengths of some kinds of papers

Kinds of Paper	Gr/m ³	Fiber Percentage		Size %	Tensile strength		Folding strength
		Pulp %	Groundwood Pulp %		m	kg.	
Writing paper	60	100	0	4-7 ash	4.000	3.6	
First quality		"	"	"	1.500	1.4	
A ₁ 594 × 841	75	"	"	"	"	4.5	
" "	90	"	"	"	"	1.7	
" "		"	"	"	"	5.4	
" "	150	"	"	"	"	2.0	
" "		"	"	"	"	9.0	
" "		"	"	"	"	3.4	
Writing paper	60	50	50	"	3.500	3.2	
" "		"	"	"	1.500	1.4	
Second quality	75	"	"	"	"	4.6	
" "	90	"	"	"	"	1.7	
" "		"	"	"	"	6.1	
" "		"	"	"	"	2.0	
Carboard	300	70-60	30-40	7-10	—	—	200 m. 40 m.
Writing and printing paper Second quality	60	50	50	4-7	3.500 1.500	3.2 1.4	
Envelop paper					5.000	5.3	100 pices
Kraft pulp	70	60-70	20-30	3-6	2.000	2.1	20 "
" "	120	"	"	"	"	9.0	" "
" "						4.5	

*) For Tensile test paper, strips of 15×180 m/m are used.

THE PULP AND PAPER INDUSTRY IN TURKEY