

SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

A

CİLT
VOLUME
BAND
TOME

43

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

2

1993

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



KUŞELİ KÂĞITLARIN GERİ KAZANILMASI

Doç. Dr. Erol GÖKSEL¹⁾

Kısa Özet

Atık kâğıtlar, kâğıt ve kartonların kullanma amaçlarına göre sarf edildikten sonra atılan ve ayrıca kâğıt ve karton işleyen basımevleri, kutu fabrikaları vb. yerlerden çıkan döküntülerin tümü için kullanılmaktadır ve atık kâğıtlar, ormanların korunması, çevre kirlenmesi ve ekonomi açısından toplumu ilgilendirmektedir.

Atık kâğıtlardan yazı ve basım kâğıdı yapmaya uygun beyaz selüloz hamuru elde edebilmek için mürekkebin uzaklaştırılması gerekmektedir.

Araştırmada deterjan, sodyum hidroksit, sodyum karbonat ve sodyum karbonat + sodyum peroksit kullanılmıştır. Elde edilen geri kazanılmış lifler üzerinde beyazlık ölçmeleri ile çeşitli fiziksel testler uygulanmıştır.

1. GİRİŞ

Ormanlardan faydalanma günümüzde maksimuma ulaşmıştır. Bu sebeple iyi planlanmamış ve idare edilmemiş ormanlar yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Orman ürünleri sanayi, odunun her parçasını değerlendirecek yöntemleri araştırmakta, entegre orman sanayii günümüzde yeni teknolojiler geliştirerek her kalitede üründen en iyisini üretebilme mücadelesini vermektedir.

Ağacın, ormanda dikili vaziyette durması rekreasyondur. Bu onu en iyi kullanım alanıdır. Bu gerçek, günümüzde kabul edilen en geçerli olgudur. Bunun yanında ağaçtan elde edilen ürünlerin kullanımı da, yaşanan çevrenin güzelleştirilmesi için gereklidir. Hem çevrenin güzelleştirilmesi, hem de insanın kültürel gelişmesi ağaçtan elde edilen ürünlerden olmaktadır. Endüstriyel ve kültürel gelişmeler sonunda kişi başına tüketilen ormana (ağaca) bağlı ürünlerde büyük artış olmaktadır.

Bu tüketimi karşılayabilmek için ormancılık alanında sürekli çalışmalar yapılmaktadır. Artan odun ihtiyacını karşılayabilmek için hızlı büyüyen türler üzerinde çalışılırken, alanlarda en yüksek verimi elde edebilmek için gübrelemeye kadar varan uygulamalar yapılmakta, ağaçlandınlacak alanlarda uygun türlerin seçilmesine daha büyük bir özen gösterilmektedir.

1) İ.Ü. Orman Fakültesi Öğretim Üyesi.

Orman ürünleri sanayii içinde kâğıt sanayii tükettiği hammadde bakımından kereste ve mobilya endüstrisinden sonra gelmektedir. 5 yıllık planlar ülkenin ormanlardan kâğıt ve selüloz sanayiine aktarılan miktarın az olmadığını göstermektedir ve bu durum ülke ormanlarını büyük bir baskı altında tutmaktadır. Artan talebi karşılayabilmek için çeşitli yöntemler araştırılmakta, ithal yönüne gidilmektedir.

Kâğıt sanayiinin diğer orman sanayileri içinde diğer bir ayrıcalığı, ürünlerinin tekrar tekrar kullanılabilir olmasıdır. Ayrıca bu durum çevre kirleticileri diğer sanayi ürünleri içinde kâğıt sanayiine ayrı bir statü vermektedir.

"Bu yazı geri kazanılmış liflerden yapılmış kâğıda basılmıştır".

Günümüzde çok sık karşılaştığımız ve doğaya saygı olarak kabul ettiğimiz bu cümle, arkasında uzun araştırmaların bulunduğu, günümüz teknolojisine ulaşmak için büyük çabalar harcadığı bir dönemin sonunda varılmış değer kavramıdır.

Atık kâğıt deyimi, kâğıt ve kartonların kullanma amaçlarına göre sarfedildikten sonra atılan ve ayrıca kâğıt ve karton işleyen basımevleri, kutu fabrikaları v.s. gibi yerlerden çıkan döküntülerin tümü için kullanılan bir deyimdir (AVCI, 1979).

Atık kâğıtlar ormanların korunması, çevre kirlenmesi ve ekonomi açısından toplumu ilgilendirmektedirler.

Örnek olarak Madison (USA) de yapılan bir araştırmada (AUCHTER, 1971) evlerde çöpe atılan atıkların % 47'sinin kâğıt atıkları oldukları saptanmıştır. Bunların % 40.95'i günlük yayımlar, % 13'ü magazin, % 12 si kuvvetli kâğıt ve % 28'i diğerleridir.

Tüketildikten sonra atılan kâğıtlar değerlendirilmeye alınmadan evvel bir sınıflandırmaya tabi tutulmaktadır. Bu sınıflandırma genel olarak atık kâğıt toplama merkezinde olmaktadır. Atık kâğıtları şu ana gruplara göre ayırmak mümkündür.

a) Tefrik edilmemiş atık kâğıtlar : Her tür kâğıt ve kartonlardır. Fazla miktarda kirlilik içerirler.

b) Tefrik edilmemiş temiz kâğıtlar : Çok az kirlilik içeren ticarethane ve süpermarketlerden toplanan kâğıtlar ve kartonlar.

c) Tefrik edilmiş ağartılmış kâğıtlar : Bu tür kâğıtlar çimento torbaları, oluklu mukavvaları içerir.

d) Tefrik edilmiş atık beyaz kâğıtlar : Mihaniki hamur içeren baskılı ve baskısız kâğıtlar.

e) Tefrik edilmiş atık beyaz kâğıtlar : Mihaniki hamur içermeyen baskılı ve baskısız kâğıtlar.

f) Özel yüzey işlemi görmüş kuşelenmiş kâğıtlar

Atık kâğıtta en değerli maddenin lifler olduğu göz önüne alındığında, atık kâğıdın farklı tiplerdeki liflerin bir karışımı olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Karışımda en fazla bulunan lif tipi kâğıdın özelliğini belirlemektedir. Bu lif tipi de, karışımdan elde edilecek son ürünün özelliğini be-

lirleyecektir. Bu özellikler içinde önemli olanlarda mukavemet ve beyazlıktır. Karışım içinde bulunan lif tipi göz önüne alındığında atık kâğıtları ayrıca üç temel tipe ayırmak da olanaklıdır.

- Koyu kahverenkli, ağartılmamış kraft, NSCC liflerini içeren oluklu mukavva, kraft torbalar ve paketleme kâğıtları. Bu gruba giren atık kâğıtta beyazlık 50'nin altında bulunmaktadır.

- Orta beyazlıkta ve düşük mukavemetli mekanik hamur, beyazlatılmamış kraft lifleri ve tam beyazlatılmış lifler. Bu grupta gazete kâğıtları, magazinler, temizlik kâğıtları, telefon rehberleri, çeşitli defterler bulunmaktadır. Beyazlık 50-70 arasındadır.

- Mukavemeti yüksek beyaz lifler ve tamamen beyazlatılmış kimyasal selüloz içeren kâğıtlar. Bu grupta yazı ve basım kâğıtları, bunların atıkları ve yüksek kalitede basılmış ürünler bulunur. Beyazlık 70'in üzerindedir.

Gruplandırma ana gaye, hammadde nasıl kullanılmış olursa olsun, liflerin kalitesini mümkün olduğu kadar yüksek tutmaktır. Toplama sırasında gruplandırma liflerin en az zarara uğratılacağı bir yöntem kullanmak gereklidir.

Atık kâğıtlardan elde edilen liflerde, bir başka deyişle geri kazanılmış liflerin kalitesini yükseltmek de önemli bir sorundur. Geri kazanılmış liflerin piyasa değerini arttırabilmek, atık içinde bulunan kirleticilerin uzaklaştırılmasına bağlıdır. Kirleticilerin uzaklaştırılması yöntemleri üzerine sürekli araştırmalar yapılmaktadır. Bu konuda 1983 yılında A.B.D'de 586 milyon dolar harcanmıştır (CLARK, 1984). Araştırmalar sürmektedir. Toplama ve depolama sırasında meydana gelen kirlenmenin yanında, atık kâğıt içinde bulunan katı maddelerin de liflendirme sırasında uzaklaştırılması lazımdır. Kâğıt kalitesini yükseltmek ve kullanım yeri zenginliğini arttırmak için ilave edilen mürekkep, boya, mum, nişasta, asfalt ve kuşeleme maddeleri, uzaklaştırılması gereken kirleticiler olarak düşünülmelidir. Teknolojik gelişmeler gözönüne alındığında kullanılan mürekkep türlerinde, yapıştırıcılarda ve dolgu maddelerinde sürekli yenilenmeler yapılmaktadır. Geri kazanma sırasında sürekli araştırma yapılmadan bu yeni sorunlara çözümler getirmek olanaksız olacaktır.

Gelişme yalnız kâğıt kalitesini geliştirecek yönde olmamakta, aynı zamanda geri kazanılmış liflerden, yeniden kâğıt yapımında da olmaktadır. Günümüzde geri kazanılmış liflerden kâğıt üretebilen hızlı çalışan kâğıt makineleri üretilmiştir.

2. MÜREKKEP GİDERME

Atık kâğıtlardan yazı ve basım kâğıdı yapmaya uygun beyaz selüloz hamuru elde edebilmek için mürekkebinin uzaklaştırılması gerekmektedir.

Mürekkebi giderilmiş atık kâğıt hamurunun kalitesi her şeyden önce, kullanılan atık kâğıdın, cinsine bağlıdır. İyi cins, beyaz, aynı kalitede olmak üzere sınıflandırılmış durumlarda sonuç çok olumlu olmaktadır. İnce ıskartalar, kırpıntılar, kâğıt defterleri ve eski dergilerden elde edilen selüloz hamurları iyi sonuç vermektedir. Mumlu kâğıtlar ve ıslak dayanımlı kâğıtlar, mürekkep giderme işlemi için uygun olmayan yapıdadır. Bu kâğıtların liflerine ayrılabilmesine için daha yüksek sıcaklık ve daha yüksek pH gerekmektedir. Reçine emdirilmiş veya reçine kaplanmış kâğıtların da liflerine ayrılması mümkün olmamaktadır. Termoplastik maddelerle, vinil asetat veya

vinil klorür polimerleri ile kaplanmış kâğıtlar ve sentetik reçine tutkalı içeren atık kâğıtlarda da büyük problemler çıkmaktadır.

Kazeinle kaplanmış kâğıtlar, kazeinin pişirme sırasında amonyak ve karbon dioksit ayrışması ve köpük meydana getirmesi nedeniyle güçlüklerle yol açarlar. Pigment kullanımlarında lateks, güçlüğüne yol açmaz. Kâğıtta kullanılan boyalar alkali pişirmelerde de fazla bir güçlük çıkarmamaktadır.

3. KULLANILAN KİMYASAL MADDELER

Mürekkep giderme işlemlerinde kullanılan kimyasal maddeler hammaddeye, kullanılan ekipmana, uygulama şartlarına ve elde edilecek liflerin kullanma yerlerine göre çeşitlilik göstermektedir. Liflendirmenin dışında, hammadde de kullanılan mürekkebin uzaklaştırılması amacıyla, mürekkebin içindeki verniklerin sabunlaştırılması, pigmentin dağılmasının sağlanması ve tekrar liflere bağlanmasının önlenmesi gerekmektedir.

Bu amaçları sağlamak maksadıyla sodyum hidroksit ve sodyum karbonat gibi alkaliler kullanılır. Sodyum silikat kullanılması da oldukça yaygındır.

Peroksit, mürekkebi gidermede kullanılan kimyasal maddelerdendir. Alkali ortamda peroksidin etkinliği daha yüksektir. Sodyum peroksit, tutkalları, kazeini, nişastayı, yağları, mürekkebi, yüzey kaplama maddelerini kimyasal olarak çözer.

Deterjan, günümüzde mürekkep çözücü olarak kullanılmaktadır.

4. UYGULANAN YÖNTEMLER

Bu araştırmada mürekkep giderici olarak dört ayrı çözelti kullanılmıştır. Bunlar deterjan, sodyum hidroksit, sodyum karbonat ve sodyum peroksit + sodyum karbonattır.

Uygulama şekli olarak deterjan kullanımında lif konsantrasyonu % 5 olarak alınmış ve % 3 oranında deterjan ilave edilmiştir.

Sodyum hidroksit kullanımında lif konsantrasyonu % 5 olarak alınmış, % 4 NaOH ilave edilmiştir.

Sodyum karbonat kullanımında lif konsantrasyonu % 5 alınmış, % 5 NaCO₃ ilave edilmiştir.

Sodyum peroksit + sodyum karbonat kullanımında lif konsantrasyonu % 5 olarak alınmış, % 2 peroksit + % 3 karbonat ilave edilmiştir.

Lif süspansiyonu sıcaklığı 50-60°C olarak kabul edilerek, süspansiyonu bu sıcaklıkta muhafaza etmeye çalışılmıştır.

Bir hafta çözeltide bekletilen kâğıtlar zaman zaman karıştırılarak liflendirmeye yardımcı olunmuştur.

Daha sonra rafinörden geçirilen kâğıtların tamamen liflendirilmesi sağlanmış, elek kasaları içinde bol su ile yıkanmıştır.

Bu işlemi takiben deneme kâğıtları yapılmış ve bunlar üzerinde beyazlık ölçmeleri ile fiziksel testler uygulanmıştır.

5. BULGULAR

Mürekkep giderme işlemi sonunda uygulanan yöntemlere göre elde edilen lif verimi şöyledir.

	Peroksit	Deterjan	Soda	Karbonat
Verim (%)	67.0	72.4	76.5	77.2

Deneme safihaları üzerinde yapılan beyazlık ölçmelerinde şu sonuçlar alınmıştır.

	Peroksit	Deterjan	Soda	Karbonat
Beyazlık % MgO ₂	75.3	76	76.5	74

Tappi standartlarına göre uygulanan fiziksel test sonuçları tablo halinde aşağıda verilmiştir.

Fiziksel Test Sonuçları

	Peroksit	Deterjan	Soda	Karbonat
Serbestlik SR°	65	55	53	56
Gramaj (hava kuru) (g/m ²)	63.00	62.75	63.70	60.45
Rutubet (%)	6.2	6.8	6.8	6.2
Kalınlık (mm)	0.117	0.133	0.118	0.120
Yırtılma faktörü	55	80	72	75
Patlama faktörü	13	12	12	13
Kopma uzunluğu (km)	2.514	2.285	2.245	2.470
Gerilme (%)	2.05	2.58	2.39	2.18

6. SONUÇ

Dünya üzerinde geri kazanım 1881 yılında 87 milyon tondan, 1982 yılında 92 milyon tona, tüketilen miktar ise 1991 de 89.5 milyon tondan 1992 de 95.5 milyon tona yükselmiştir.

Liflerde geri kazanma sırasında direnç özelliklerinde kayıp olmaktadır. Geri kazanma işlemi tekrarlandığında bu kayıp daha da artmaktadır. Kalitedeki bu kayba karşılık, geri kazanılmış liflerin kullanımına yönelik bir eğilimin varlığı da gözden uzak tutulmamalıdır. Bu eğilim üzerine tüketicilerin daha az miktarda ağaç kesilmesine yönelik arzuları etkili olmaktadır. 1 ton atık kâğıt, 17 ağacın kesilmesini önler, neredeyse artık, bir slogan haline gelmiştir. Tüketici satın aldığı mal veya kullandığı kâğıt paketinde, geri kazanılmış liflerden yapılmıştır ibaresi gördüğü zaman mutlu olmaktadır.

Geri kazanılmış lif kullanımının artması ve kullanım olanaklarının genişlemesi, kâğıt üretim teknolojisinde sürekli bu konuda çalışan teknik personele yeni konuları öğrenme fırsatı vermektedir. Kâğıt yapımına en uygun selülozu elde etmekten, ortaya çıkan kirleticileri değerlendirmeye, kâğıt makinesinde hızlı çalışmaya ne kadar tahammüllü olduğundan % 100 geri kazanılmış liflerden üretime kadar problemleri sifıra indirmeyi amaçlayan araştırmalar sürmektedir.

Geri kazanılmış lifleri bir hammadde olarak kabul etmek gerekmektedir. Ülkemizde nasıl kimyasal ve mekanik yollarla elde etme ve lifler üzerinde araştırma yapıyorsa aynı araştırmaların geri kazanılmış lifler üzerinde de süratle yapılması gerekmektedir.

Geri kazanılmış lifleri hammadde olarak kabul ettiğimiz zaman, selüloz ve kâğıt endüstrisinde kullanılan diğer hammaddelerle kıyasladığımızda, elde edilmesi sırasında tükettiği enerji bakımından oldukça kârlı olduğunu gözden uzak tutmamak gerekir. Sarfedilen enerjideki bu olumlu durumun kullanılan su miktarında da olduğu görülmektedir. Üretim sırasında hava kirliliği ve su kirliliği bakımından da geri kazanılmış lifler kullanmanın olumlu yönleri büyüktür.

Çevre bakımından olumsuz yönlerden biri, mürekkep giderme sonunda meydana gelen süspansiyon haldeki katı madde ve proses suyunda biriken kirliliklerin çevrede oluşturduğu birikimlidir. Bu birikimlerin de yakma veya biyolojik ayrışma sonucu gübre gibi çeşitli kullanımı üzerindeki çalışmalar sürmektedir.

DEINKING OF COATED WASTE PAPER

Doç. Dr. Erol GÖKSEL

Abstract

In the research, chemicals had been used which are detergent, sodium hydroxide, sodium carbonate and sodium carbonate + sodium peroxide and the obtained fibers from recovering were made brightness measurement and various physical tests on.

SUMMARY

Paper industry within the forest products industry comes after timber and furniture industry according to its using up of raw material. This shows that the amount which flows from national forest to pulp and paper industry can't be underestimated. Paper industry separates from other forest industries because its products can be recycled.

Waste papers are called as whole waste some of which are paper and paperboard that are thrown away after being used according to using aim and also the others are cast from printheuses and paper board box manufacturing which works of paper and paperboard.

From the point of view of pollution of environment, economy and protection of forest, waste paper are arouse of publics concern.

There is need deinking to obtain bleached pulp from waste paper which is suitable for making printing paper.

It is necessary to use various chemicals for deinking. These chemicals affects polish in the ink and helps soaping and dispersing of pigments. In the research, chemicals such as detergent, sodium hydroxide, sodium carbonate and sodium peroxide are used on fibers recovered brightness measurements and various physical test are conducted.

In the research, 3 % detergent, 4% sodium hydroxide, 5% sodium carbonate and 3% sodium carbonate + 2% sodium peroxide are added to a 5% concentration of fibers. Temperature of this

solution is kept around 50-60°C for a week. After that, samples are defiberized and washed with water several times.

After the operation, fiber yield is shown in the table 1.

	Peroxide + Carbonate	Detergent	Sodium Hydroxide	Carbonate
Yield (%)	67.0	72.4	76.5	77.2

The results obtained from brightness measurements and physical tests are shown in table 2.

	Peroxide+ Carbonate	Detergent	Sodium Hydroxide	Carbonate
Brightness % MgO ₂	73.3	76	76.5	74
SR°	65	55	53	56
Basis Weight (g/m ²)	63.00	62.75	63.70	60.45
Moisture c. (%)	6.2	6.8	6.8	6.2
Thickness (mm)	0.117	0.133	0.118	0.120
Tear factor	55	80	72	75
Burst factor	13	12	12	13
Breaking length (km)	2.514	2.285	2.245	2.470
Stretch (%)	2.05	2.58	2.39	2.18

As a conclusion, it can be said that it maybe possible to recycle the fibers which are obtained from coated papers after deinking, although there is a slight decrease in the repellency.

KAYNAKLAR

AKKAYAN, S.C. 1986. *Kâğıt Endüstrisinde Kullanılabilecek Çeşitli Atık Kâğıtların Fiziksel Direnç Özellikleri Üzerine araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt 36, Sayı 1, İstanbul.*

ALDRICH, L.C. 1977. *A New Look at Deinking with Solvents. Tappi Journal vol 60, No 8.*

AUCHTER, R.J. 1971. *Future Wood Needs for Popermaking Fibers Should Not Be a Problem. Paper Trade Journal, No. 23.*

AVCI, N. 1979. *Atık Kâğıt ve Hammadde Olarak Kâğıt Sanayinde Önemi. Meteksan, 1979.*

- BASSEMİR, R.W. 1979. *The Chemical Nature of Modern Printing Inks and Deinking. Tappi Journal, Vol 62, No. 7.*
- CASEY, C.P. 1960. *Pulp and Paper Science and Technology Interscience Publishers, Vol 1, p. 379-392.*
- CLARK, E.D. 1984. *Secondary, The Opportunity Fiber. Tappi Journal, Vol 67, No. 6.*
- KLUNGNESS, J.H. 1974. *Recycled Fiber as Affected by Contaminants and Removal Processes. Tappi Journal, Vol 57, No. 11.*
- O'DONOGHUE, R. 1952. *Pulp and Paper Manufacture. Mac. Graw-Hill Publishers, Vol 2, p. 147-183.*
- PFLANZEL, L. 1980. *Deinking of Secondary Fibers. Tappi Journal, Vol 63, No. 9.*
- PPI. 1993. *Neutral Deinkings Makes it Debut. Pulp and Paper International October.*
- RAO, D.S. 1984. *Old Corrugated Containers. Tappi Journal, Vol 67, No. 6.*
- SUNDMAN, F. 1978. *Progress in Defibring Heavily Contaminated Wastepaper. Tappi Journal, Vol 61, No. 8.*