

KAĞIT ENDÜSTRİMİZDE KULLANILABİLECEK ÇEŞİTLİ ATIK KAĞITLARIN FİZİKSEL DİRENÇ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Dr. S. Can AKKAYAN¹

Kı s a Ö z e t

Atık kağıtlar çeşitli kağıtların kullanıldıktan sonra saklanmayıp, atılmasıyla oluşmaktadır. Bunların yeniden değerlendirilmesiyle elde edilen sekonder liflerin kullanılmasıyla kağıdın ömrü uzamakta ve değerlendirme imkanları artmaktadır.

Bu amaçla araştırmamızda reaktif alkali olarak % 10'luk NaOH kullanıp, 9 değişik artık kağıt grubundan sekonder lifler elde edilmiştir. Daha sonra yapılan deneme kağıtlarında da fiziksel özellikler ve direnç değerleri incelenmiştir.

GİRİŞ

Türkiye'de 1936 yılında İzmit Kağıt Fabrikasının açılmasıyla başlayan Cumhuriyet dönemi selüloz ve kağıt sanayimiz hammadde yönünden daima sıkıntı duymuştur. Aslında ülkemizde kağıt üretiminin geçmişi çok daha eskilere gitmektedir. Ancak 1936'ya kadar faaliyet gösteren İşletmelerde kağıt üretimi için kullanılan hammadde odun olmayıp, bir yıllık bitkiler ve paçavradır. Ülkemiz üretiminde odunun hammadde olarak kullanılması bir taraftan çok fazla selülozluk odun ithalini gerektirmiştir. Bu, miktar olarak maden direğinden sonra en fazladır. Diğer taraftan da selülozluk odunu kendi ormanlarımızdan karşılayabilmek için ormanlarımız üzerinde zorlamalara neden olmuştur. Bunların sonucu olarak yakın tarihlerde açılan kağıt ve selüloz fabrikalarının bazılarında gene bir yıllık bitkilerin kullanımı ile kağıt üretimimizde duyulan hammadde ihtiyacı daha rahat karşılanmak istenmektedir.

Ayrıca çeşitli iğne yapraklı ve yapraklı türler arasında kağıt hamuru karışımlarının yapılması ile bazı türler, özellikle de iğne yapraklılar üzerindeki baskının azaltılması, hızlı gelişen türlerin selüloz üretiminde kullanılması ve tüm ağaç değerlendirmesi gibi çalışmalarla da selüloz ve kağıt sanayimizin hammadde kaynakları desteklenmeye çalışılmaktadır. Fakat bu üç durumda da hammadde olarak odun sözkonusudur. Oysaki, büyük bir potansiyele sahip ve başlı başına bir kaynağı oluş-

¹ İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Anabilim Dalı Öğretim Görevlisi.

turan atık kağıtların yeniden değerlendirilmesi ülkemizde çok azdır. 1980 yılında kağıt ve karton üretimimiz 477.000 ton olup, bu dönemde ancak 40.000 ton atık kağıttan yararlanılmıştır. Ayrıca Türkiye'de yeniden değerlendirilen atık kağıtlardan yalnızca belirli birkaç kağıt türü üretilmektedir. Yani üretimimiz miktar bakımından olduğu gibi çeşit bakımından da sınırlıdır. Oysa artık kağıtlardan yeniden üretilen ikinci ürün kağıtlar tüm kağıt tüketimimizin yarısı olacak miktarda artırılmalıdır.

Bununla birlikte kullanım yeri bakımından da yalnızca karton ve mukavva olarak değil de mürekkep ve renklerinden arındırılıp, hatta ağartıldıktan sonra iyi kaliteli yazı ve baskı kağıdı, ambalaj kağıdı, gazete kağıdı vs. olarak da kullanılabilir.

Kağıt Endüstrisinin tesir alanı çok geniştir. Bir yandan üretimin yüksek olması istenmektedir. Zira kağıt gelişmişliğin bir göstergesidir. Gelişmiş ülkelerde kağıt tüketimi çok fazladır. Diğer yandan kağıt üretiminin hammadde olarak ormana bağlı oluşu, ormanların yetişmesinin ise kağıt endüstrisinde kullanıldığı kadar hızlı olmayışı, iki durumun birbirine paralel olmamasına hatta bazı sorunların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

Kağıt üretiminde kullanılabilen hammadde kaynaklarını 4 grup altında toplayabiliriz.

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| 1 — Odun | 3 — Bir yıllık bitkiler |
| 2 — Odun artıkları | 4 — Artık kağıtlar |

Son yıllarda bazı ülkelerde kağıt üretiminde kullanılan hammadde yönünden değişiklikler olmuştur. Orman varlığı az olan ülkeler kağıt endüstrilerinde artık kağıt kullanımına önem vermişlerdir. Hatta ormanca zengin ülkelerde kağıt üretimlerinin ormanların üzerindeki baskısını azaltmak amacıyla artık kağıdı kullanmaya yönelmişlerdir. Böylece artık kağıt bazı ülkelerde geniş bir kullanım yeri bulmuştur. Örneğin; Britanya ve Japonya'da kullanım oranı çok yüksektir. Britanya'da kısıtlı bir orman varlığının olması nedeniyle atık kağıt kullanımına büyük önem verilmiş, ve kağıt üretiminin % 54.4'ü artık kağıttan olup, dünya devletleri arasında 1. sırayı almaktadır (1980). Kullanım genişliğini daha iyi açıklayabilmek için 75 tane fabrikanın hammadde olarak atık kağıt kullandığını ve 80.000 - 100.000 ton/yıl kapasiteli işletmelerin kurulmasının planlandığını belirtebiliriz.

Artık kağıdı yüksek miktarda kullanan ülkeler; standartlara uygun toplama, sekonder lif hamurunun üretim kademelerinde sistemli bir uygulamanın yapılması, yüksek verim ve iyi nitelikte ürün elde edilmesiyle de dikkati çekmektedirler. Ancak gene de sessiz fakat etkili şekilde artık kağıt toplama ve kullanma kampanyasına devam edilmektedir. Örneğin; İngiltere'de, Batı Almanya'da atık kağıttan elde edilmiş yazı ve baskı kağıtlarının alt veya arka taraflarına kısa bir not yazılarak dikkat çekilmektedir. Ayrıca artık kağıt üretiminde en önemli problemlerden olan katkı maddeleri, boya ve mürekkebin temizlenmesi gibi konularla, üretim için daha entansif çalışma sistemleri de devamlı araştırılmaktadır.

Bugün Türkiye'de atık kağıt bilhassa özel sektöre ait işletmelerde kullanılmaktadır. Bu durum Orman Genel Müdürlüğü'nün Özel Sektöre selüloz odun tah-

sisi yapmamasından doğmaktadır. Bu işletmelerce odun selülozu ithal yoluyla sağlanmaktadır. Kağıt üretiminde kullanacakları selülozun kalan kısmı ise samandan ve atık kağıttan elde edilmektedir. Yalnızca artık kağıt kullanarak kağıt üretiminde bulunan işletmeler de vardır. Atık kağıt kullanan işletmelerin çoğunda üretim eski ve basit yöntemlerle yürütülmektedir. SEKA ise genellikle kendi üretimleri sırasında meydana gelen iskartaları, son yıllarda da bazı resmi kuruluşlardan ve piyasadan temin ettikleri atık kağıtları değerlendirmektedir. Ancak bunu çeşitli yöntemlerle ürettikleri odun hamuruna karıştırarak kullanmaktadır.

Bu çalışmanın ana gayesi ülkemizdeki çeşitli atık kağıtların direnç değerlerini ve yeniden kullanılabilirliğini tesbit etmek, odun selülozunun kullanıldığı kağıt ve kartonlarda imkanlar dahilinde sekonder liflerin tercih edilmesini mümkün kılmakta ayrıca sekonder liflerin kullanımında daha ekonomik ve kullanım miktarını artıracak en uygun metod ile üretim yapılması konusunda bilgi verilmektedir.

2. ARAŞTIRMADA KULLANILAN ÖRNEK VE METODLAR

2.1. Örnekler

Araştırmamızda kullanılan atık kağıt örnekleri değişik zamanlarda, farklı amaçlarla ve çeşitli yerlerde kullanılıp, atılmış kağıtlardan elde edilmiş olup,

- 1 — I. hamur yazı ve baskı kağıdı
- 2 — II. hamur yazı ve baskı kağıdı
- 3 — Ambalaj kağıdı
- 4 — Gazete kağıdı
- 5 — Kitap, Mecmua, Broşür vs. kağıdı
- 6 — Karton
- 7 — Oluksuz mukavva

şeklinde, farklı 7 grup halinde ayrılmıştır.

Örneklerin çeşitli renk ve cinsten mürekkeple yazılı, basılı, baskısız, boyalı, boyasız, ağartılmış, ağartılmamış ve çeşitli üretim metodlarıyla üretilmiş selülozlardan elde edilen kağıtlar olmasına yani çeşitlilik bakımından değişik örneklerin bulunmasına dikkat edilmiştir.

7 örnek grubundan ayrıca 2 karışım grubu da yapılmıştır. 1. karışım; tam kuru ağırlıkça eşit miktarda artık kağıt alınarak oluşturulmuştur. (8. grup). Diğer ise 7 grubun her birinden ayrı ayrı sekonder lif hamuru elde edildikten sonra yine tam kuru ağırlıkça eşit miktarda lif alınarak meydana getirilmiştir (9. grup). Böylece araştırmada 9 ayrı örnek grubu üzerinde çalışılmıştır.

Örnekler 5×7 veya 3×10 cm. ebatlarında kesilip hazırlanmıştır. Böyle bir işlem uygulama için gereksizdir. Ancak laboratuvar şartlarında yapılan üretimimiz sırasında işlem için üniform bir materyal sağlayabilmek bakımından lüzumlu görülmüştür.

2.2. Metodlar

Atık kağıt örneklerinden sekonder lif hamuru elde edebilmek için alkali reaktif olarak NaOH kullanılıp, defibrasyona yardımcı olunmuştur. NaOH artık kağıt-

larda mürekkep gidermek için de tavsiye edilmektedir. Ayrıca kağıda ilk üretiminde katkı maddesi olarak eklenmiş şapların nötrleştirilmesinde de tesiri olmaktadır. 24 saat % 10 luk NaOH çözeltisinde, başlangıç ısı ortalama 65°C olmak üzere ve zaman zaman karıştırılarak bekletilen örnekler süre sonunda soğuk suyla yıkanıp, sprout waldron tipinde tek diskli rafinörden geçirilerek tamamen defibre edilmiş ve verim saptanmıştır. Daha sonra 9 gruba ait örnekler ayrı ayrı % 10 lif konsantrasyonunda PFİ İskandinav tipi değirmen ile 0 - 1000 - 2000 - 3000 - 4000 devir olacak şekilde saptanan 5 kademe dövmüşlerdir. Her dövmeye kademesinde serbestlik derecesi (SR°) saptanmıştır.

Deneme kağıtları ise Rapit - köthen tabaka biçimlendirme aletinde 1 - 2 - 3 - 4 - 5 numaralı gruplarda 60 g/m²; 6 - 7 numaralı gruplarda 105 g/m²; 8 - 9 numaralı gruplarda ise hem 60 nem de 105 g/m² gramaj esas alınarak yapılmıştır. Daha sonradan TAPPI Standard Yöntemleri uygulanarak fiziksel direnç özellikleri ölçülmüştür.

3. BULGULAR

7 artık kağıt örnek grubunda elde edilen verimler % 61.14 ile % 82.54 arasında değişmektedir. Her gruba ait değerler TABLO I'de verilmiştir.

7 grup artık kağıdın karışımı ile oluşan 8. grup'a ait verim ise % 76.27 olup, tabloya ilave edilmiştir.

Metodlar bölümünde belirtildiği gibi 1 - 2 - 3 - 4 - 5. gruplardan yapılan 60 g/m² gramajdaki deneme kağıtlarının fiziksel özellikleri TABLO II'de; 6 - 7. gruplardan 105 g/m² gramajında yapılan deneme kağıtlarına ait aynı değerler ise TABLO III de verilmiştir. Karışım gruplarına ait değerler de bu tablolara ilave edilmiştir.

Tablo I. Çeşitli Artık Kağıtlardan Elde Edilen Sekonder Lif Hamurlarının Verim Değerleri.
Table I. Yield of the secondary fiber from various waste paper.

Grup No.	Artık Kağıdın Türü (Kind of waste paper)	Verim % Yield
1	I. Hamur yazı - basım kağıdı (Fine writing and printing paper)	81.08
2	II. Hamur yazı - basım kağıdı (Groundwood writing and printing paper)	77.43
3	Ambalaj kağıdı (Wrapping paper)	77.31
4	Gazete kağıdı (News paper)	82.96
5	Kitap, mecmua, broşür vs. kağıdı (Book, magazine, brochure etc. papers)	61.14
6	Karton (Hardboard)	82.54
7	Oluklu mukavva (Corrugated board)	75.73
8	7 grup artık kağıt karışımı (Mixture group)	76.27

Tablo II. Artık Kağıtlardan elde edilen 60 gr/m² Gramajdaki Deneme Kağıtlarının Fiziksel Özellikleri.
Table II. Evaluation of secondary fiber pulp from waste paper with a basis weight of 60 gr/m².

Fiziksel özellikler Kind of physical properties	Devir sayısı Rev. count.	Artık Kağıt Türü (The Kind of Waste Paper)						
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(8/A)	(9/A)
Serbestlik SR ⁰ Freeness	0	20.75	44.00	21.00	38.00	24.00	36.50	29.00
	1000	38.00	61.50	33.00	60.00	49.00	61.00	54.00
	2000	61.50	68.50	45.50	64.50	59.50	65.50	66.50
	3000	68.00	75.75	51.00	67.50	67.00	74.50	67.50
	4000	77.50	76.00	58.00	71.25	69.00	79.00	69.50
Gramaj gr/m ² Basis Weight	0	63.63	63.72	66.00	61.57	61.42	64.71	63.23
	1000	63.25	61.56	65.31	61.30	60.04	62.59	62.68
	2000	61.97	60.91	64.75	59.79	58.27	62.19	59.20
	3000	53.04	59.38	63.68	60.08	59.33	61.86	60.97
	4000	55.49	61.43	62.86	59.62	57.31	61.55	59.37
Kalınlık mikron Thickness micron	0	179.750	206.332	179.192	215.68	194.033	189.847	187.411
	1000	166.245	201.145	170.061	202.190	174.009	175.068	174.697
	2000	161.691	205.987	163.706	201.831	170.156	175.711	178.252
	3000	192.873	204.741	164.062	198.860	175.080	178.225	176.029
	4000	178.049	198.763	165.765	179.752	175.231	173.274	170.920
Patlama faktörü Burst factor	0	5.000	5.231	5.366	4.782	4.736	6.696	6.326
	1000	9.420	9.747	7.950	8.506	9.690	12.913	11.603
	2000	9.567	9.881	9.211	9.408	10.297	13.462	13.360
	3000	9.877	10.706	10.011	9.501	12.335	13.943	13.438
	4000	12.375	10.445	11.063	9.714	10.687	17.330	15.776
Kopma uzunluğu m. Breaking length	0	1079.69	1297.99	1061.14	1137.84	743.47	1401.82	1371.34
	1000	1753.18	1625.24	1501.89	1671.00	1738.81	2231.24	1965.10
	2000	1802.85	2068.44	1763.32	1745.07	2167.24	2277.04	2302.67
	3000	1970.15	2334.30	2274.87	2242.58	2200.26	2372.13	2375.50
	4000	2103.53	2110.50	2163.44	2139.61	2256.07	2770.14	2520.77

Tablo III. Artık Kağıtlardan Elde Edilen 105 gr/m² gramajdaki Deneme Kağıtlarının Fiziksel Özellikleri.
Table III. Evaluation of secondary fiber pulp from waste paper with a basis weight of 105 gr/m².

Fiziksel özellik Kind of physical properties	Devir sayısı Rev. count.	Artık Kağıt Türü (The Kind of Waste Paper)			
		(6)	(7)	(8/B)	(9/B)
Serbestlik SR ² Freeness	0	28.00	21.00	36.00	28.00
	1000	46.00	41.50	61.00	54.00
	2000	61.00	51.00	63.50	69.50
	3000	66.50	62.00	70.00	72.50
	4000	73.50	68.50	76.00	76.00
Gramaj gr/m ² Basis Weight	0	104.50	113.41	110.35	109.07
	1000	103.57	105.95	104.46	105.95
	2000	97.14	110.15	105.04	106.25
	3000	97.77	110.47	106.61	107.29
	4000	100.67	107.47	105.54	101.91
Kalınlık mikron Thickness micron	0	276.148	269.976	285.931	286.719
	1000	245.679	236.461	242.915	255.026
	2000	243.566	225.347	252.904	252.823
	3000	252.378	221.463	246.552	246.621
	4000	247.194	221.197	244.078	241.438
Patlama faktörü Burst factor	0	8.264	8.046	11.227	8.435
	1000	13.075	19.477	17.830	16.146
	2000	14.069	23.480	16.898	18.425
	3000	15.138	24.112	18.721	17.554
	4000	15.984	26.223	19.661	19.666
Kopma uzunluğu m. Breaking length	0	1474.42	1164.50	2215.67	1889.60
	1000	1830.06	2360.78	3040.50	3655.21
	2000	2288.79	2809.70	2949.85	3008.04
	3000	2421.86	2898.16	3154.29	3098.04
	4000	2738.58	3034.92	3291.60	3245.22
Esneme % Stretch pct.	0	2.15	1.72	2.25	1.95
	1000	2.17	3.10	2.79	2.54
	2000	2.55	3.22	3.10	3.09
	3000	2.42	3.39	3.20	3.33
	4000	2.79	3.50	3.15	3.17
Yırtılma faktörü Tear factor	0	69.85	78.03	83.44	79.08
	1000	83.85	115.62	87.64	94.15
	2000	107.04	111.67	70.69	98.47
	3000	71.34	110.66	77.74	84.26
	4000	67.42	114.45	68.58	82.49
Porozite saniye Porosity 'sec.	0	3.46	2.23	7.80	3.46
	1000	7.84	6.38	18.45	9.60
	2000	11.42	10.35	21.72	15.50
	3000	15.17	14.30	32.67	27.40
	4000	24.10	22.10	43.77	29.80
Parlaklık % MgO Brithtness	0	56.08	41.75	57.91	57.41
	1000	55.75	40.42	57.00	56.67
	2000	55.50	40.50	56.42	54.42
	3000	57.17	40.92	56.33	55.83
	4000	55.42	40.42	56.92	55.33

4. TARTIŞMA

Geniş anlamda *atık kağıt*, kağıdın hangi amaçla olursa olsun kullanımından sonra saklanılmayıp atılan kısmıdır. Bu nedenle *artık*, *eski*, *hurda* ve *kullanılmış kağıt* olarak da söz edilmektedir. Atık kağıtlarda uygulanan işlemler sonunda elde edilen liflere de *sekonder lif* denir.

Araştırmadaki 7 atık kağıt grubundan elde edilen sekonder lif hamurlarının farklı verimde olmaları, bu kağıtların ilk üretimlerinde, kullanım yerlerinin gereği olarak ilave edilen dolgu maddeleri ve yapılmış olan yüzey işlemleri sonucuydur. Nitekim en düşük verim kitap, mecmua, broşür vs. kağıtlarının oluşturduğu 5. grupta bulunmuştur. Özellikle mecmua, broşür gibi yayınlar baskılarıyla dikkat çekme amacını güderler. Baskıya uygun iyi bir yüzeyin sağlanması için ilave edilmiş katkı maddeleri sekonder lif hamurunun üretimi sırasında artık sularına geçmekte ve düşük bir lif verimi elde edilmektedir.

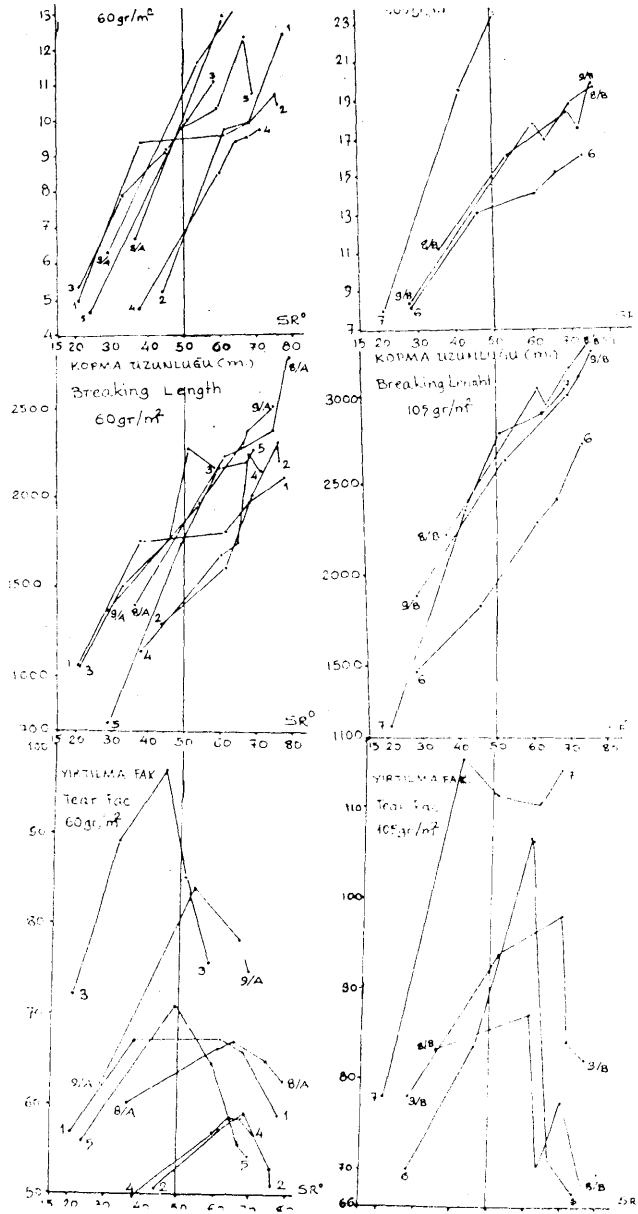
7 grup artık kağıttan yeniden lif hamuru elde edilmesi sırasında ulaşılan verim değerlerinin aritmetik ortalaması % 76.88'dir. Diğer yandan bu 7 grup artık kağıdın karışımı ile oluşturulan 8. grupta ise randıman % 76,27 olarak saptanmıştır. Aritmetik olarak bulunan değer ile karışım grubundan elde edilen randıman değerleri bir paralellik göstermekte olup artık kağıtlardan yeniden üretimde lif veriminin yüksek olduğu görülmektedir. Bütün artık kağıt gruplarında söz konusu olan bu durum üretim sırasında lif kaybının az olmasından kaynaklanmakta olup, artık kağıtların önemini artıran unsurlardan birisidir. Ancak elde edilen sekonder liflerin morfolojik bakımdan mümkün olduğu kadar az zarar görmüş olması da önemlidir. Bu nedenle üretim metodlarının lifleri imkanlar dahilinde bozmayacak biçimde uygulanmasına dikkat edilmelidir.

Tablo II ve III'deki fiziksel özelliklerden patlama faktörü, yırtılma faktörü ve kopma uzunluğu değerlerinin 0-1000-2000-3000-4000 devir sayısındaki 5 dövme kademesinde saptanan SR° lerine göre gösterdikleri değişimler, Şekil 1'de görülmektedir.

Grafiklerden aldığımız 50 SR° indeki mukayese değerleriyle 60 gr/m² gramajdaki örnekler için TABLO IV, gr/m² gramajdaki örnekler için ise TABLO V meydana getirilmiştir.

Tablo IV. 60 gr/m² Gramajlı Deneme Kağıtlarına ait 50 SR° deki Mukayese Değerleri.
Table IV. Evaluation of the secondary fiber pulp from waste paper with a basis weight of 60 gr/m² in 50 SR° .

Artık kağıt grubu Group of waste paper	Patlama fak. Burst factor	Kopma uz. (m) Breaking Leng.	Yırtılma fak. Tear factor
(1)	9.50	1775	67.20
(2)	6.75	1400	53.00
(3)	9.80	2180	88.00
(4)	6.85	1430	53.70
(5)	9.75	1780	71.20
(8/A)	10.05	1860	63.60
(9/A)	10.70	1865	80.80



Şekil 1. Deneme kağıtlarında bazı direnç özellikleri ile SR° arasındaki ilişki.
Graph 1. Correlation between some physical properties and freeness.

Sekonder lif hamurundan elde edilen 60 gr/m² gramajdaki deneme kağıtlarında ölçülen patlama faktörü, kopma uzunluğu ve yırtılma faktörüne ait değerler büyükden küçüğe doğru şu sırayı oluşturmaktadır.

I — Patlama faktörü bakımından : 1 - Ambalaj kağıdı (9.80), 3 - kitap, mecmua, broşür v.s. kağıdı (9.75), 3 - I. hamur yazı - baskı kağıdı (9.50), 4 - Gazete kağıdı (6.85), 5 - II. hamur yazı - baskı kağıdı (6.75).

II — Kopma uzunluğu bakımından : 1 - Ambalaj kağıdı (2180 m.), 2 - kitap, mecmua, broşür v.s. kağıdı (1780 m.), 3 - I. hamur yazı - baskı kağıdı (1775 m.), 4 - Gazete kağıdı (1430 m.), 5 - II. hamur yazı - baskı kağıdı (1400 m.).

III — Yırtılma faktörü bakımından : 1 - Ambalaj kağıdı (88), 2 - Kitap, mecmua, broşür v.s. kağıdı (71.20), 3 - I. hamur yazı - baskı kağıdı (67.20), 4 - Gazete kağıdı (53.70), 5 - II. hamur yazı - baskı kağıdı (53.00).

60 gr/m² gramajlı deneme kağıtlarında 3 fiziksel direnç özelliği ayrı ayrı ele alındığında 5 artık kağıt grubu aynı sırayı oluşturmaktadır. Ambalaj kağıdı artıklarının bulunduğu (3). grup da, 3 diencin her birinde en yüksek değerler bulunmuştur. Endüstriyel kağıtlardan olan ambalaj kağıdı, bu grubun taşıdığı yüksek dirence sahip olmak özelliğini göstermiştir.

Kitap, mecmua, broşür v.s. kağıtlarının oluşturduğu (5.) grup ise ambalaj kağıdına yakın yüksek direnç değerlerine sahiptir. Bu durum ise grubun baskıya uygunluğunun mükemmel olmasını sağlayabilmek için ilk üretimde uygulanan çeşitli işlemlerin lif bağlantısı bakımından kazandırdığı üstünlüklerdendir. Nitekim 3. sırada bulunan I. hamur yazı - baskı kağıtlarında da aynı sebeplerle oluşan üstünlük görülmektedir. Çünkü bu gruptaki lifler ilk üretimlerinde iyi parlaklık derecesine sahip kağıt elde etmek için yapılan ağartmanın liflere kazandırdığı üstünlüğü taşımaktadırlar. Kültürel kağıtlar içinde bulunan gazete kağıdı ve II. hamur yazı - baskı kağıtları ise ilk üretimlerinde liflerin özelliklerini iyileştirecek herhangi bir işlem uygulanmadığı ve genellikle de mekanik odun hamuru kökenli olmalarından düşük direnç değerlerine sahiptirler.

60 gr/m² gramajında 50 SR° ne ait değerlerde; gerek 7 grup artık kağıdın karıştırılması ile elde edilen karışım grubunda (grup 8/A), gerekse 7 grubun her birinden ayrı ayrı sekonder lif hamuru elde edildikten sonra yapılmış olan karışım grubunda (grup 9/A) patlama faktörü ve kopma uzunluğu yönünden bir farklılık olmamasına rağmen, yırtılma faktöründe (9/A) grubu lehine az bir farklılık bulunmuştur. Yani karışım şeklinin direnç özellikleri üzerinde etkisi olmamaktadır.

Karışım grupları (8/A ve 9/A); karışımdaki ambalaj kağıdı, karton, oluklu mukavva gibi endüstriyel kağıtların sahip oldukları yüksek direnç değerlerinin etkisiyle, kültürel kağıtlar grubundaki yazı - baskı kağıtları, gazete kağıdından daha yüksek direnç özelliklerine sahiptirler. Şüphesiz karışımlara ait bu yüksek direnç değerleri, karışımdaki kültürel kağıtlara ait grupların etkisiyle de yukarıda saydığımız endüstriyel kağıt gruplarının münferit halde sahip oldukları değerlerden daha düşüktür.

105 gr/m² gramajlı kağıtlarda ise; oluklu mukavva kökenli artık kağıtlardan elde edilen sekonder lifler 1. sırayı almakta, karton grubu ise 2. sırada bulunmak-

Tablo V. 105 gr/m² Gramajlı Deneme Kağıtlarına Ait 50 SR° deki Mukayese Değerleri.
Table V. Evaluation of the secondary fiber pulp from waste paper with a basis weight of 105 gr/m² in 50 SR°.

Artık kağıt grubu Group of waste paper	Patlama faktörü Burst factor	Kopma uzun. (m) Breaking Length	Yırtılma faktörü Tear factor
(6)	13.30	1970	90.40
(7)	23.00	2760	112.00
(8/B)	14.90	2680	84.80
(9/B)	14.90	2600	92.80

tadır. Diğer yandan gene 105 gr/m² gramajdaki 2 karışım grubunda da (8/B ve 9/B) patlama faktörü ve kopma uzunluğu bakımından bir eşitlik ve yakınlık söz konusu olmakla beraber, 60 gr/m² gramajlı kağıt grubunda olduğu gibi yırtılma faktöründe (9/B) grubu lehine az bir büyüklük bulunmuştur.

Sekonder liflerden elde edilen kağıtlarda eğer bir ağartma işlemi yapılmamışsa elde edilen yeni ürünün parlaklığı ham madde olan artık kağıt grubunun rengine bağlıdır. Kraft kağıdı, kese kağıdı, kağıt torba v.s. nin hammadde olarak bulunduğu zamanlar da parlaklık düşük olmaktadır. Örneğin bu tür artık kağıtların bulunduğu ambalaj kağıdı grubu (grup 3) parlaklık bakımından düşük bir değere sahiptir. Oysaki I. hamur yazı - baskı kağıtlarında ise hammaddenin ağartılmış selüloz kökenli olmasından yüksek bir parlaklık değeri elde edilmektedir.

Araştırmamızdaki 7 grup örnek parlaklık bakımından; I. hamur yazı - baskı kağıdı (grup 1) - II. hamur yazı - baskı kağıdı (grup 2) - Karton (grup 6) - Gazete kağıdı (grup 4) - Ambalaj kağıdı (grup 3) ve oluklu mukavva (grup 7) olmak üzere bir sıra meydana getirmişlerdir. Görüldüğü gibi kültürel kağıtlara ait gruplar ön sıraları almakta ve oldukça yüksek parlaklık değerine sahiptirler. Bu ilk üretimlerinde kullanılan kağıt hamurunun ağartılmış selüloz kökenli olmasındandır. Ancak I. hamur yazı - baskı kağıtlarından sonraki diğer 6 grupta parlaklık değerleri birbirine çok yakındır. Aradaki fark I. hamur yazı - baskı kağıtlarının oluşturduğu grupta bulunan tüm artık kağıtların ağartılmış kağıt hamurundan ve yüksek parlaklık değerine sahip olmalarından kaynaklanmaktadır.

İki karışım grubunda (grup 8 ve 9) parlaklık yönünden de çok az farklılık bulunmuştur. Gerek 60 gr/m² gerekse 105 gr/m² gramajlı deneme kağıtlarında; 7 grup artık kağıttan ayrı ayrı sekonder lif elde edildikten sonra karışımın yapıldığı (8/B) ve (9/B) gruplarındaki parlaklık, kağıt halinde karışım yapıldıktan sonra sekonder liflerin elde edildiği (8/A) ve (9/A) gruplarına göre çok az düşüktür. Yani karışım şeklinin parlaklık üzerindeki etkisi fazla olmamaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kağıt üretimimizde artık kağıdın kullanılması birçok dünya devletine göre düşük bir düzeyde olduğu için ilk planda sekonder liflerin hangi tür kağıt üretimi için kullanılabileceği ve daha fazla artık kağıt toplanması konusundaki sorunların

çözülmesi gerekmektedir. Bu amaçlarla artık kağıt kullanımı konusunda bir standardizasyonun yapılması lüzumludur. Böylece sistemli, standartlar dahilinde yapılacak bir uygulama ile lif kalitesini yükseltecek ileri tekniklerin ortaya çıkacağı ve sekonder liflerin bugün kullanılmadığı kağıt türlerimizde kullanılabilme imkanı sağlanacaktır. Çünkü artık kağıt standartlara uygun olarak değerlendirildiğinde kağıt sektöründeki kullanım yerleri çok fazla artmaktadır.

Artık kağıdın tekrar değerlendirilmesinin sağlayacağı yararları şöyle sıralayabiliriz :

1 — Artık kağıt temini kolay ve devamlılığın söz konusu olduğu bir hammadde kaynağıdır.

2 — Artık kağıdın yeniden üretimi yani sekonder liflerin elde edilmesi basit ve kolaydır.

3 — Üretim sırasında pahalı kimyasal maddelerin kullanımı gerekmemektedir. Ancak bazı özel durumlarda gerekli olan katkı maddeleri çok az miktarlarda kullanılmaktadır. Yani üretim ucuzdur.

4 — Bugün geliştirilen metodlarla sekonder liflerden elde edilen kağıtlar her alanda kullanılabilir özelliklere sahiptir.

5 — Artık kağıttan üretim sırasında çevre kirlenme sorunu çok az olmaktadır. Ayrıca artık kağıtların değerlendirilmesi ile kullanılmış kağıdın katı madde halinde çevrede yapacağı kirlenme ve buna ait temizlik masraflarının da önüne geçilmektedir.

6 — Artık kağıtlardan sekonder lif hamuru üretiminde kullanılan enerji, odundan kağıt hamuru üretimine oranla dikkate değer miktarda azdır. Bu özellik üretimin sağladığı en büyük kârlılık olarak her zaman düşünülmalıdır.

7 — Kağıt tüketimi daima artım göstermektedir. Buna paralel olarak artık kağıt miktarı da artmaktadır. Yani artık kağıt hammadde kaynağı olarak artan bir özelliğe sahiptir.

Ancak artık kağıt kullanımındaki bu çok yönlü faydaların yanı sıra bazı mahzurlar da söz konusudur. Şöyleki :

1 — Artık kağıdın toplanmasında zaman zaman problemler olmaktadır. Toplamının sistemli ve düzenli bir şekilde olduğu ülkelerde dahi bu konuda sorunlar görülebilmektedir.

2 — Toplanan artık kağıtların depolanması ve saklanması da büyük sorunların bir başkasıdır. Depolama için geniş yer ihtiyacı, kağıdın yanma tehlikesinin olması ve açık hava şartlarından etkilenmesi gibi problemler bulunmaktadır. Ancak artık kağıt balyalarının imkan dahilinde sıkı yapılması bu problemler için çözüm yolu olmaktadır. Aynı zamanda sıkı yapılmış balyalar depolardan fabrikalara nakil sırasında kolaylık sağlamaktadır.

4 — Artık kağıdın etraftan toplanmasında içine karışmış cam, demir, tel, plastik gibi yabancı ve zararlı maddelerin bulunması özellikle üretim sırasında zararlılara neden olduğundan önemli bir sakıncadır. Gelişmiş teknolojide uygun donanım sistemleri ile bu çözümlenmeye çalışılmakta ve zararlı maddeler üretimden önce ayıklanmaktadır.

4 — İlk üretim sırasında kağıt hamuruna karıştırılmış katkı maddeleri ve mürekkep, boya, mum v.s. artık kağıtların yeniden üretimde kullanılması sırasında istenmeyen veya kirletici maddeler olarak vasıflandırılmaktadır. Zira sekonder lif hamurunun üretiminde zararlı olmakta ve yeni üretilen kağıtta benekler, lekeler meydana getirmektedirler. Zaman zaman bu zararlı maddelerin temizlenmesinde de bazı problemler olmakta ve özel kimyasal işlemler gerektiği için maliyet masrafları artmaktadır. Ancak her geçen gün bu konuda yeni metodlar geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Diğer yandan kağıda ilk üretimi sırasında kullanım yeri nedeniyle sentetik lifler ilave edilmişse, bu tür artık kağıtların sekonder lif hamurları bazı özel işlemlerden sonra ancak kullanılabilirlik vasfını kazanabilmektedir. Bazı hallerde ise bu tür kağıtların yeniden kullanılmalari hiç bir şekilde mümkün olmamaktadır. Bu nedenle sentetik lif ihtiva eden artık kağıtların özellikleri de iyice belirlenmeli ve ona göre değerlendirilmelidir.

Bugün ülkemizde artık kağıt kullanan bazı işletmelerde gerek üretim teknolojisinde gerekse makina ve ekipmanda ilerlemeler ve yenilikler gerçekleştirilmiştir. Fakat bunlar az sayıdadır. Genellikle bu tip üretimde sistemler eski ve basittir. Bu nedenle de hem hammadde kaybı olmakta dolayısıyla günlük maksimum verim düşmekte, hem de üretilen ürün kalite bakımından düşük olmaktadır. Bunların önlenmesi için önce artık kağıt üretiminde hangi tip ve ebattaki makinenin etkili olduğu saptanıp üretimin ona göre yapılması uygundur. Ayrıca üretim sırasında ileri tekniklerin uygulanması da gereklidir. Özellikle artık kağıtlardaki mürekkebin, boyaların ve diğer kirletici maddelerin temizlenmesi hususundaki metodların tatbikiyle daha iyi nitelikte ürün elde edilecektir. Bu konuda şüphesiz en önde mürekkebin temizlenmesi gelmektedir. Bugün bu amaçla başarılı değişik yöntemler mevcuttur. Bunun gibi kağıttaki mumların giderilmesi de imkan dahilinde girmiştir. Örneğin; 190°F da numunelerin öğütülüp yıkanması ile mum miktarı % 14'den % 1'e kadar düşürülmektedir. Aynı şekilde asfaltın giderilmesinde de benzeri yüksek sıcaklık uygulamaları yapılarak, temizlenebilmektedir. Oysaki bugün bu tip artık kağıtlar ülkemizde çoğunlukla herhangi bir işlem yapılmadan kullanılmakta ve gerek üretim sırasında aletlerde, gerekse de üretilen ürünün kalitesi üzerinde sakıncalar yaratmaktadır.

Artık kağıtlardan hangi yöntem uygulanırsa uygulansın elde edilen sekonder lifler gerek saf gerek karışım halinde olsa da fiziksel direnç özellikleri bakımından ilk orijinal değerlerinden farklı ve daha düşük değerlere sahiptirler. Lifler arası bağlantılarda meydana gelen bu farklılıklar şu etmenlerin tesiriyle olmaktadır.

1 — Kirleticiler : Kağıt hamuruna ilk üretim sırasında çeşitli amaçlarla ilave edilen katkı maddeleri, sekonder lif üretiminde kirletici maddeleri oluşturmaktadır. Bunların giderilmesi için yapılan uygulamalar ise liflerin direncini etkilemektedir. Diğer yandan bu maddelerin geri kazanılması da mümkün değildir.

2 — Eskime : Kağıttaki eskimenin yeniden kullanım üzerindeki etkisi henüz ispat edilememiştir. Fakat direnç özellikleri üzerinde menfi etkileri olmaktadır. Etki derecesi çeşitli faktörlere bağlıdır. Örneğin; kağıdın cinsi, kimyasal maddeler, sıcaklık ve nem gibi.

3 — Lignin : Kağıttaki lignin miktarında liflerarası bağlantılarda kayıplara neden olduğu saptanmıştır. Amerika'da bu konuda bazı araştırmalar hala devam etmektedir.

4 — Yeniden değerlendirilmenin etkisi : Kağıdın, artık kağıt olarak bir kereden fazla kullanılması da lifler arası bağlilik üzerinde azaltıcı etki yapmaktadır.

Bu genel sonuçlardan sonra ülkemizde artttk kağıt üretimi konusundaki önerileri şöyle özetleyebiliriz :

İlk planda artık kağıt toplama işleminin bir düzene sokulması ve miktarının artırılması gerekmektedir. Toplama alışkanlığı çeşitli uyarılarla ve kampanyalarla halka benimsetilmelidir. Okullar, resmi daireler, bürolar, mağazalar, evler ve kağıt kullanan işletmelerden (kutucular, matbaalar, gazete, mecmua, basımevleri, v.s. gibi) sistemli ve devamlı bir toplama yapılmalıdır.

Araştırmamızda sekonder liflerden üretilen deneme kağıtlarının direnç değerleri bir çok kağıt türü için yeterli özelliklerde bulunmuştur. Daha önce Bostancı, Ş. tarafından yapılmış olan bir çalışmada, değişik çaptaki ladin ve göknar türlerinden elde edilen mihaniki odun hamurlarının fiziksel özellikleri saptanmıştır. Bu konu ile ilgili sonuçlar Tablo VI'da verilmiştir.

Tablo VI. Değişik Çaplı Ladin ve Göknar Mihaniki Hamurlarında Fiziksel Özelliklerin 50 SR°'deki Değerleri.

Table VI. Physical properties of mechanical pulping from Eastern Spruce and Nordmann's Fir in 50 SR°.

Çaplar Diameters	Kopma Uz. (m) Breaking Length	Yırtılma Fak. Tear Factor	Patlama Fak. Burst Fac.	Parlaklık % MgCO ₃ Brightness
Doğu Ladini - Eastern Spruce				
10	1357	35.1	12.4	67.7
20	1650	33.6	13.3	69.4
35	1903	31.3	16.1	66.6
50	1797	30.7	15.4	64.6
Doğu Karadeniz Göknarı - Nordmann's Fir				
10	1403	36.4	11.5	62.6
20	1506	35.4	12.8	62.7
35	1747	33.1	16.2	65.7
50	1595	31.7	15.0	64.6

Ayrıca gene aynı araştırmaya göre mekanik odun hamuru üretimi yapan SEKA - Aksu fabrikasında Doğu Ladini ve Doğu Karadeniz Göknarı odunu karışımından elde edilen mihaniki odun hamurunun 70 SR°'deki direnç değerleri ise; kopma uzunluğu 2239 m., yırtılma faktörü 22.58 ve patlama faktörü 12 ola-

rak belirtilmektedir. Bu değerlerle, değişik artık kağıt gruplarında ve bunların meydana getirdiği karışımlarda bulunan direnç değerleri birlikte incelenirse, artık kağıtlardan elde edilen sekonder lifli kağıtların daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Böylece sekonder lif hamuru, mekanik odun hamurunun kullanıldığı yerlerde değerlendirilebilecektir.

Amerika'da artık kağıtlar üzerinde Forest Products Laboratory'de yapılan araştırmalarda bulunan bazı sonuçlar ise aşağıdadır.

	Serbestlik CS (ml)	Gramaj g/m ²	Patlama Faktörü	Yırtılma Faktörü	Kopma Uzunluğu (m)
Gazete kağıdı	220	154.3	12.5	69.1	2465
Mecmua ve Kitap kağıdı	265	151.0	14.7	86.2	2870
Telefon rehberi kağıdı	385	149.2	17.6	103.5	2640
	630	60.0	26.6	186.0	4150
Oluklu mukavva kutu	630	59.2	50.7	158.0	5420

Değerlerin, araştırmamızda saptadığımız değerlere göre daha büyük olması artık kağıtların kalite bakımından farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Yeniden değerlendirmede amaç endüstriyel kağıtların üretimi ise, mümkün olduğu kadar yüksek direnç özelliklerinin esas alınması lazımdır. Bunu gerçekleştirmek için artık kağıtların karışım halinde kullanılması uygun olacaktır. Bu durumda beyazlığın önemli olmadığı karton türlerinde, oluklu mukavva da Fluting hatta alt yüzeyi oluşturan Liner tabakalarında, özellikle baskılı olarak kullanılan hediye eşya için fantazi ambalaj kağıtlarında, cilt ve kitap kapaklarında, kaba kağıt, kırılacak eşyalarda separatör ve çeşitli kutu yapımı için kullanım söz konusudur.

Direnç değerlerinin daha yüksek olması istendiği durumlarda ise sekonder lif namuru odun selülozuna değişik oranlarda karıştırılarak da değerlendirilebilecektir. Odun selülozundaki kullanım miktarının azalması bu uygulamanın kazancı olacaktır.

Saman selülozundan çok fazla sert kağıt elde edildiğinden şikayet eden işletmelerde, saman selülozuna sekonder lif hamurunun karıştırılması faydalı olmaktadır. Nitekim bunu özel sektöre ait bazı işletmeler bugün uygulamaktadır.

Kültürel kağıtlarda ise direnç özelliklerinden çok parlaklık, hafiflik, yüzey düzgünlüğü ve baskıya uygunluk aranmaktadır. Sekonder lif hamurundan yazı - baskı kağıdı üretimi söz konusu olduğu zamanlarda, I. hamur yazı kağıtlarına ait artık-lar yalnız olarak kullanılmalıdır. Diğer artık kağıt grupları ile karışım yapılmasının zorunluğu olduğu durumlarda ise ağartılmış kimyasal selüloz kökenli kağıtlar ile karışım yapılması halinde ağartmaya gerek duyulmadan yeterli parlaklığa sahip kağıt elde edilecektir. Aynı zamanda fiziksel direnç özellikleri de birçok kağıt

türü için uygun olmaktadır. Üretim yazı - baskı kağıdı olarak kullanılabilmesi gibi kitap kağıdı, gazete kağıdı olarak da değerlendirilebilecektir. Sekonder liflerin direnç özelliklerinden çok yumuşaklığın önemli olduğu havlu, temizlik kağıdı, tuvalet kağıdı gibi düşük gramajlı kağıtlarda da saf olarak veya ağartılmış kimyasal selüloza karıştırılarak kullanımı da mümkündür.

Gazete kağıdı ve II. Hamur yazı - baskı kağıdı kökenli artık kağıtlardan sekonder lif hamuru üretiminde, ilk ürünün mekanik odun hamuru olması sebebiyle NaOH işleminden sonra renginde bir miktar sararma olmaktadır. Bu hususa üretim sırasında dikkat edilmelidir. Eğer artık kağıdın kökeni belli ve mekanik odun hamuru ise % 3-5 oranında tamponlayıcı olarak Sodyum Silikatın ilavesi uygundur. Bu sırada ortamın pHI sı düşmekte ve kuvvetli alkalilerin oluşturduğu sararma olmamaktadır.

Artık kağıtların ayrı ayrı toplanması, saklanması ve sekonder lif hamurunun elde edilmesi bugün için ekonomik ve pratik olarak uygun değildir. Fakat ileride saf olarak kullanım sözkonusu olabilecektir. Ayrı ayrı toplama ve üretim sekonder lif değerlendirmesini hızlandıracak, üründe kalitenin yükselmesini sağlayacaktır. Ancak bugünün şartlarında gazete kağıtlarının ayrımı kolayca yapılabilir. Böylece iyi kalitedeki kimyasal kökenli artıklardan daha fazla yararlanacaktır.

Özet olarak diyebiliriz ki. uygun bir standardizasyon hazırlanarak yapılacak artık kağıt kullanımı ile kağıt sektöründe raslanan gerek kağıt üretimi için lazım olan odun konusundaki gerekse de kağıdın kullanıldıktan sonra katı artık olarak çevrede yaptığı problemler, kullanım oranı dahilinde önlenecektir. Ayrıca kağıt tüketiminde daima istenilen artım da sözkonusu olacaktır.

KAYNAKLAR

- AKKAYAN, S.C., 1983. *Britanya'da Artık Kağıt Kullanımı. I.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 33, Sayı 1.*
- BOSTANCI, Ş., 1976. *Türkiye Doğu Ladini (Picea orientalis Lk. Carr.) nin Kimyasal Bileşimi ve Doğu Ladini ile Doğu Karadeniz Göknaarı (Abies nordmanniana Spach.) Yongalarından Elde Edilen Mihaniki Kağıt Hamurunun Endüstride Kullanılma Olanakları. K.Ü. Orman Fakültesi, Doktora Tezi.*
- CARR, W.F., 1971. *Many Problems involved in increasing utilization of waste paper. Paper trade journal, May 17.*
- HIGHAM, R.A., 1968. *A handbook of papermaking. Business book limited.*
- KLUNGNESS, J.H., 1975. *Secondary Fiber Research at the Forest Products Laboratory. Tappi, Vol. 58, No. 10.*
- MYERS, G.C., 1971. *What's in the waste paper fiber collected municipal trash. Paper trade journal, August 30.*
- TAPPI STANDARDS, 1958-1972. *Standard Methods related in pulp and paper.*

THE PHYSICAL STRENGTH PROPERTIES OF VARIOUS WASTE PAPERS

Dr. S. Can AKKAYAN

A b s t r a c t

Certain papers which are not kept and preserved after the use consist of waste papers. As it is known, secondary fibers could be obtained from waste papers and by this it would be possible to increase utilization types and to make paper life longer.

In this research, secondary fiber were obtained from 9 different waste paper groups by using 10 % NaOH reactive alkali. Physical properties and strength values of sheets also were examined.

1. INTRODUCTION

Since the establishment of Izmit pulp and paper mill in 1936, raw material supply for this industry has always been created some difficulties. It is known that the history of paper production goes before 1936 in Turkey. Straw and rag had been used as raw material until 1936 to meet the needs of paper mills.

The use of wood as raw material for paper has created a need to import pulp wood in large amounts, and a pressure upon our native forest resources at the same time. In the pulp and paper mills, which were established in recent years, it is aimed to use yearly plants to reduce the wood consumed by the mills. However, wood still occupies the major place in paper production. Despite this the usage of waste papers which has a great potential is very small in Turkey.

On the other hand, only certain types of paper are being produced from waste papers. This shows that utilization of waste papers are very limited considering amount of waste and variety of paper obtained from waste.

It is hoped that the rate of waste paper usage would be increased and the production of paper would be getting better by the modern production techniques.

Today the raw materials in paper production fall in four groups :

- 1 — Wood
- 2 — Wood residues
- 3 — Certain plants of one year and agricultural crops
- 4 — Waste papers.

In recent years, in some countries with poorly forested areas the use of waste papers as raw material has been taking very great place in paper production. Even so, in some countries with rich forest resources have began the use secondary fibers in great amount because of the pulp wood scarcity. For example, in Great Britain and Japan rate of waste paper used is very high. In Britain this rate is around 54,4 % and is the highest in the world (1980).

In the countries, where the waste paper use is high in rate, collecting waste paper according to standards, developed technology, high yielding, quality paper production are frequently observed.

Today in Turkey waste paper is used in private paper mills. The production methods of these plants are simple and old. SEKA also uses waste papers obtained either from its own production or from some government institutions and public markets.

The main aim of this research is to show the utilization possibilities and physical properties of various waste papers in Turkey.

2. MATERIALS AND METHODS

The test samples of waste papers were obtained in various times from diferent kinds of paper which were used for diferent purposes and in different places.

The sample groups are given below :

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 — Fine writing and printing papers | 5 — Book, magazine, brochure etc. |
| 2 — Ground wood writing and printing papers | 6 — Hardboards |
| 3 — Wrapping papers | 7 — Corrugated boards. |
| 4 — News papers | |

In addition, two mixed groups were obtained from above mentioned 7 groups :

- 8 — Mixture of equal amounts from each group
- 9 — Mixture of equal secondary fiber pulps obtained from each group of wastes separately.

The waste papers were cut 5×7 or 3×10 cm in dimension in order to get uniform material before pulping.

During secondary fiber production process 10 % NaOH has been used as an alkali reactive. Samples left 24 hours in alkali solution with 65°C. Later, they were defibrated in Sproud Waldron type of refiner. First of all, the yields of secondary fiber pulps were found out. Later, the pulps were beaten by using PFI mill in 5 different beating steps (0-1000-2000-3000-4000). SR° is determined at each beating step. Test sheets were made on Rapid-Köthen apparatus.

Basic weights of the sheets were made 60 gr/m² in group of 1-2-3-4-5, 105 gr/m² in 6-7, 60 gr/m² and 105 gr/m² in the group of 8-9.

Physical properties were determined to the TAPPI Standarts methods.

3. RESULTS

The yield of secondary fibre pulps are shown in Table I. In Table II, physical properties of test sheets with the basic weight 60 gr/m² were given, and Table III embraces the others with a basis weight of 105 gr/m².

4. DISCUSSION

The yields of secondary fiber pulps, which are obtained from 7 waste paper groups are different from each other in this research. This is because of the additives and the surface coating materials used at the first production of papers. The lowest yield was found in group 5. This is because of amount of additives used in this group to obtain good printing.

The arithmetic mean of yields of 7 group is 76,88 %. On the other hand, in mixed group 8 this rate is around 76,27 %. From these two means it is understood that the two yield rates are very close to each other.

Between 5 sample groups with the basis weight of 60 gr/m² there is an order as 3-5-1-4-2 concerning three strength properties (burst factor, tear factor and breaking length) ranking from large to small. The wrapping paper (number 3) is always leading. This is because it is one of the industrial papers which has high strength properties. The one after this group is group 5 and it has high strength values too. This group have been bought to a good condition for making them suitable for printing and writing. Group 1 take third place. This group gives high strength values because of the positive effect of bleaching on fibres. Group 4 and 2 which are consist of cultural papers, have given the most low values due to groundwood pulp.

There is no differences between burst factors and breaking lengths of mixed groups (8/A and 9/A). But the tear factor of 9/A is a little bit higher. This shows that the strength values are not affected by the mixture.

According to the three strength values group 7 takes the first place and group 6 is the second among the samples with a basis weight of 105 gr/m². This is because of the corrugated board (Group 7) is an industrial paper with high strength.

Considering burst factor and breaking length it seems there is an equality in between the groups of 8/B and 9/B. But the tear factor is a little larger in group 9/B.

The brightness of the test sheets depends upon the samples which form the group. When there is a high proportion of brown paper as unbleached kraft paper and bag paper, the brightness lessens. In group 1 where the papers obtained from the bleached pulp most, high brightness values are found. Brightness of the groups can be classified as 1-2-6-4-3-7. As it is seen the groups which are made of cultural papers (specially group 1) take the first place. This is the result of the use of bleached pulp in the first production. Between two mixed groups (8 and 9) there is no great difference in brightness.

5. CONCLUSIONS AND PROPOSITIONS

The level of waste paper production is low in Turkey comparing with other countries of the world. It is obvious that there is a need for a standardization of waste paper and its usage.

Recent years in Turkey, there has been limited development in certain mills in which the waste paper is used. Production systems are old and simple in general. For this the quality of the final product and yield per day gets lower. The suitable equipments in size and type is a must and a develop technology is unavoidable. Waste papers are necessary to be used after cleaning the ink, wax and asphalt in them.

The strength values of secondary fibers are sufficient for most of the papers that will be produced. Sometimes physical strength properties of secondary fibre pulps are higher than some of the other wood pulps values. For example, the strength properties of secondary fibre pulps usually are higher than the mechanical pulping characteristics of Eastern spruce and Nordmann's fir which are in different diameters (Table VII). It means that secondary fibre pulps could be used instead.

If the main aim is to produce industrial paper from secondary fibre pulps the mixed groups of highest strenght values should be used. So the wrapping paper, some hardboards, the middle surfaces (fluting) and lower surfaces (Liner) at the corrugated paper could be produced.

If the bleaching is important in the production of cultural papers from the recycled fibers, fine writing and printing paper obtained from bleached pulp should be used.

When there is a raw material as a mixture, a good brightness could be obtained by bleaching, and strength properties of the secondary fibers get higher at the same time.

When the waste papers obtained from newspapers, and ground wood writing and printing papers is used in the production of secondary fiber pulps treated with NaOH, it creates the pulp yellow. *If 3-5 % Sodium silicate is used*, the pH would be lower instead of other strong alkalis, and avoid the yellowing of secondary fibre pulps.

In future, when the production from waste paper will be obtained separately, the qualities would be better and production quicker. With current collecting conditions it is not possible to make a seperation. There are not economic and practic.

If the secondary fiber are produced with a definite standard, the usage of wood pulp in paper production would get lesser, the rubbish that is formed after the usage could be avoided, and the usage of paper might be increased elevantly.