

Türkiye’de Biyomedikal Yayınlarda Asitsiz Kağıt Kullanımı: Bir Karşılaştırma

Acid-Free Paper Use in Biomedical Publications in Turkey: A Comparison

Güssün Güneş* ve Bahattin Gürboy**

Öz

Kağıttaki bozulmanın ana nedeninin "asit" olduğu tespit edildiğinden bu yana, asitsiz kağıt üzerine araştırmalar yoğunlaştırılarak konu ile ilgili yeni gelişmelerin ve sonuçların alınması sağlanmıştır. Bu çalışmada, Türkiye’de üretilen ve biyomedikal yayınların basımında kullanılan yerli kağıtların asit oranı araştırılmış ve TS EN ISO 9706/Nisan 1999 standardına göre, ithal asitsiz kağıtlarla yapılmış bir karşılaştırma anlatılacaktır.

Anahtar sözcükler: Asitsiz kağıt, Kağıt dayanıklılığı, Biyomedikal yayıncılık.

Abstract

Ever since it was determined that acid is the main reason cause of deteration, research on acid-free paper has been intensified and new findings have been revealed. In this study, the acid ratio of paper produced locally in Turkey and used in the printing of biomedical publications has been researched. A comparison will be presented here between imported and locally produced acid-free paper, as according to TS EN ISO 9706/April 1999 standards.

Keywords: Acid-free paper, permanent paper, Biomedical publishing.

* Elektronik Kaynaklar Kütüphanecisi, Koç Üniversitesi SYO Kütüphanesi (ggunes@ku.edu.tr).

**Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Öğretim Üyesi (gurboyb@istanbul.edu.tr).

Giriş ve Tanımlar

Her türlü basılı materyal zaman içerisinde bozulabilmektedir. Basılı materyalin ana kaynağı olan kağıt da, zamanla uygun olmayan saklanma koşulları ya da kağıdın üretim koşullarıyla ilgili olarak bozunabilmektedir. Kağıttaki bozunma, uzun yıllar önce fark edilmiş, ancak başlatılan çalışmalardan sonuçların alınması ve kütüphanelere yansması zaman almıştır.

Kağıdın tanımı incelendiğinde, farklı bakış açılarıyla yapılmış tanımlarla karşılaşılmaktadır:

"Genel anlamda kağıt; lifsel yapılı çeşitli hammaddelerden elde edilen, son derece ince liflerin keçelenmesinden meydana gelen ve çok farklı kullanım alanlarına hitap eden bir üründür" (Kağıt Sektörü, 1991).

Kağıt geleneksel olarak liflerin sulandırılmış hamurdan ince bir süzgeç üzerinde oluşturduğu bir keçe levhadır (Tank, 1998).

Teknik açıdan kağıt ise; lifsel yapılı hammaddelerin kesme, saçaklandırma, su absorblama, kurutma gibi işlemler sonucunda hidrojen bağları oluşumuyla düzgün bir tabaka haline dönüştürülmüş şeklidir (Kağıt Sektörü, 1991).

Kağıt, bitkisel liflerin özel aletlerle dövülmesi sonucu liflerin keçeleşmesi, saçaklanması, su emerek şişmesi ve mekanik etkiler sonucu kesilmesinden sonra süzgeç üzerinde oluşturulan safihanın daha sonra kurutulmasıyla hidrojen bağlarının oluşumu sonucu belirli bir sağlamlık kazanan düzgün bir safihadır (Eroğlu, 1990).

Kağıdın Üretim Süreci

Günümüzde kağıt üretiminin temel işlemleri; lifsel yapılı hammaddelerden kağıt hamuru elde edilmesi, kağıt hamurunun kağıda dönüştürülmesi, üretilen kağıdın kullanım amacına uygun biçimde işlenmesi olarak sayılmaktadır. Kağıdın elde edilmesi için öncelikle kağıt hamurunun üretilmesi gereklidir. Kağıt üretim işlemlerinde, kağıt hamuru üretimi için kullanılan en önemli hammadde kaynağını ise ormanlar oluşturmaktadır. Özellikle ağacın odun bölümü kullanımda ön planı almaktayken, bunun yanında tarımsal artıklar, alfa bitkisi, bambu, şeker kamışı, eski kağıtlar, paçavra gibi hammaddelerden de kağıt elde edilmektedir (Eroğlu, 1981).

Kağıt sanayi, selüloz, kağıt hamuru, eski kağıt hamuru adı verilen ara ürünlerin çeşitli mekanik ve kimyasal işlemler yoluyla kağıda dönüştürülmesine kadar geçen aşamaları kapsayan bir sanayi koludur. Selülozlar ara ürünleri, kağıt ve kartonlar ise nihai ürünleri oluşturmaktadır (Kağıt Sektörü, 1991). Bu ürünler m^2 ağırlıklarına göre:

10-150 gr/m^2 ağırlığındaki ürünler kağıt,

151-400 gr/m^2 ağırlığındaki ürünler ise karton,

400-1200 gr/m^2 ağırlığındaki ürünler ise mukavva olarak isimlendirilmektedir.

Kağıt sektörü, kağıdın yapısı itibarıyla, hemen hemen tüm sektörlerle ilişkisi içinde olduğundan, özel bir değere sahiptir. Ancak kalite unsuru, kağıdın değerini artıran en önemli özellik olmakta ve kağıdın kalitesi, bu sanayinin en büyük girdisi olan kağıt hamurunun dolayısıyla odunun kalitesi ile paralellik arz etmektedir (Alan, 1997). Kağıdın direnci ve dayanıklılığı, sonuçta madde- nin kalitesine, kağıt yapımındaki işlem ve kullanılan kimyasal maddelere bağlıdır.

Modern üretim yöntemlerinde asitsiz ortamda üretim yine kağıdın dayanıklılığı ve kalitesine yansımaktadır. Günümüz koşullarında gerçekleşen ucuz kağıt üretme yöntemleriyle üretilen kağıtların çoğu dayanıksız ve asidik yapıdadır. Bu kağıtlar kısa bir zaman zarfında çevre koşullarıyla beraber sararmakta ve bazen de kırılganlaşarak, dokunulduğunda dağılmaktadır. Kağıdın asidik ortamda tutkalllanması, uzun yıllar dayanmamasındaki en büyük et- kendir.

Kağıdın Bozulma Nedenleri

Basılı materyal pek çok nedenle bozulabilir. Bu bozulmayı sistematize etmek için çeşitli sınıflandırmalar kullanılmıştır. Bunlara göre, basılı malzeme; fizik- sel, kimyasal, biyolojik faktörlere ve ayrıca insan faktörüne bağlı olarak bozu- labilmektedir.

Kağıdın bozulmasında en önemli etkiyi "asit" oluşturmaktadır. Kağıdı kim- yasal bozunuma uğratan asit, değişik yollarla meydana gelmektedir. Bu olu- şumlar şunlardır:

Hava kirliliği (Kükürtdioksitin sülfürik asite dönüşmesi gibi),
Kağıt üretimindeki tutkallama işlemi,
Kağıt hamurundaki lignin,
Ağartma maddeleri (Klorun hidroklorik asite dönüşmesi gibi),
Mürekkepler ve içindeki kimyasal maddeler vb...(Somer, 1993).

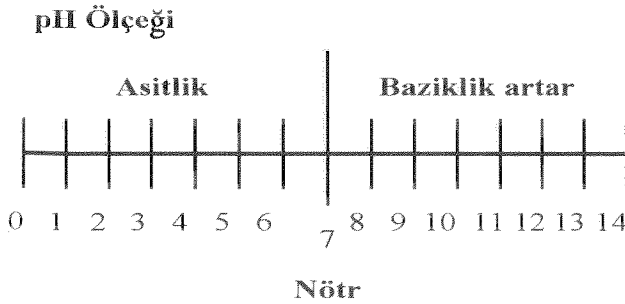
Asitin kağıda etkisi, kağıtta belirgin olarak görülebilmektedir. Kağıdın kahverengileşmesi ve direncinin zayıflaması yüksek asit içeriği için bir belirtidir. Bu durum zamanla kağıdı kırılgan yaparak, katlanınca ve hatta dokununca kırılmasına neden olur, yazıların yok olmasına neden olur, kırmızı lekeler yapar, mürekkebin içindeyse kağıdı deler, kağıttan kağıda, deriden dokumaya geçerek (Somer, 1993) kağıdın parçalanmasına yol açar. Bazen bu parçalanma dokunma bile olmadan gerçekleşir. Çevresel faktörlerde bu durumun gerçekleşmesinde etkili olmaktadır. Son 20 yılda yapılan araştırmalarda, mekanik odun hamurundan yapılan kağıtların oluşturduğu doküman ve kitapların zamanla toza dönüştüğü gözlemlenmiştir (Feather, 1996).

Kağıtta oluşan bu asitli bileşikler, bir şekilde nötrleştirilmedikçe ya da kağıttan uzaklaştırılmadıkça, direnci zayıflamış olan liflere zarar vermeye devam edecek ve zamanla kağıdı toz parçacıkları haline getirecektir.

Asitsiz Kağıtla İlgili Temel Kavramlar

pH Değeri (pH Value) : Asitsiz kağıt üretimi, bir bakıma kağıdın üretim koşullarının asidik olmamasını gerektirmekte ve kağıdın içeriğindeki katkı maddelerinin (dolgu, tutkal vb.) asit içermemesine bağlı olmaktadır. Bu bakımdan pH değeri, kağıdın asidik olup olmadığını ifade eden bir terimdir.

pH, Fransızca 'pouvoir hydrogène'den gelir ve hidrojen kuvveti olarak tanımlanır. Webster's New World Dictionary pH'i gram/litre cinsinden hidrojen konsantrasyonunun 10'un üssü şeklinde yazılıp logaritmasının alınması olarak tanımlar. Saf ve arıtılmış suyun pH'i 7'dir. pH değeri 0-14 arasında değişmekte 7'den küçük değerler asit, 7'den büyük değerler alkali (bazik) olmaktadır. Örneğin pH 5, pH 6'dan on kat daha fazla asidikdir (Hamilton, 1993).



Şekil -1: pH Ölçeği

pH 7.1 olan kağıt bazik olarak düşünülebilir ama kirlı bir çevrede asidik hale gelebilir. Bu etkiyle savaşabilmek için kağıdın yalnızca alkali olması yetmez. Kağıt ayrıca tampon haline getirilmelidir ki, hidrojen iyon konsantrasyonu dengelensin (Hamilton, 1993). Bunun için ortama kalsiyum karbonat ya da magnezyum karbonat gibi tuzların eklenmesi gerekmektedir.

Bozulma sebeplerinden biri olan asiditenin belirlenmesinde genel olarak kullanılan metotlardan biri pH metre ile kağıt içerisindeki serbest asiditenin ölçülmesidir (Kathpalia, 1990). pH'in ölçülmesi kolay değildir. Doğru ölçüm için laboratuvar koşullarında iyi bir pH metre kullanılır. Ölçüm çoğunlukla kağıdın tartıldıktan sonra küçük parçalara kesilmesi ve sıcak veya soğuk suyun içinde bekletilmesi işleminden sonra yapılmaktadır.

Kalsiyum Karbonat (CaCO_3) : Kalsiyum karbonat kağıtta dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır. Önemli özelliği, bazik (alkali) özellik göstererek kağıdın dayanıklılığını artırmasıdır. Kağıdın mekanik direnci, dolgu maddesi miktarı arttıkça azalır. Bu da dolgu maddesinin cinsinden çok miktarına bağlıdır. Uygun miktarda kullanıldığı takdirde, bazik olmayan dolgu maddesinin kağıdın kararlılığına zararlı bir etkisi bulunmamaktadır. Kalsiyum karbonat dolgu maddesinin yaşlanmaya karşı koruyucu veya önleyici bir tesiri vardır (Kathpalia, 1990).

Lignin : Lignin, odunun doğal yapısında türüne ve yetiştirme ortamına bağlı olarak %25-35 oranında bulunan ve odun içerisinde "tutkal" görevi gören bir bileşendir. Kağıt hamuru üretim işlemlerinde odunun yapısında bulunan ligninin çıkartılması ve minimum düzeye indirilmesi gerekmektedir. Bir grup kağıt bilimci, ligninin kağıdın yapısında bulunması gerektiğini savunurken, diğer bir grup ise bulunmaması gerektiğini savunmuştur. Mevcut standartlar ligninin kağıtta minimum miktarda olmasını şart kılmaktadır. Lignin mekanik hamur içerisinde elde edildiği odunu temsil edecek kadar bulunurken, kimyasal hamurlar içerisinde hamur üretimi sırasında çözündüğü için çok daha az miktarda bulunmaktadır. Kimyasal hamur içerisindeki ligninin bir kısmı da ağartma işlemi sırasında uzaklaştırıldığından sonuç olarak hamur içerisinde çok az miktarda lignin kalmaktadır.

Kappa Sayısı (Permanganat Sayısı): Lignin yüzdesini belirtmekte kullanılan metot olarak başvurulmuş kappa sayısı, kağıt hamuru için bir test metodu olarak geliştirilmiştir (Humphreys, 1991). Verim derecesi % 70'in altında bulunan her tür kimyasal ve yarı kimyasal hamurların ağartılabilme durumlarının saptanması için uygun ve en çok kullanılan testtir. Kolay ağartılabilen bir hamurda kappa sayısı 6-10 arasında veya daha düşüktür. Zaman, sıcaklık ve asidite gibi bazı özel şartlar altında 1 gram tam kuru kağıt hamuru tarafından tüketilen 0.1 N potasyum permanganatın mililitre olarak miktarına o hamurun kappa sayısı denir. Bulunan kappa sayısı 0.15 faktörü ile çarpıldığında hamur içerisinde kalmış bulunan Klason lignininin % miktarı bulunmuş olur.

Yırtılma Direnci : Yırtılma direnci; yırtılma testi dinamik bir sağlamlık ölçüsü olup belirli bir uzunluk boyunca kağıdın yırtılması için yapılan iş (enerji) miktarıdır.

Yırtılma indisi; kağıdın yırtılması için yapılan iş miktarının (mN), kağıdın temel ağırlığına (g/m^2) bölünmesi ile elde edilen değerdir. Lif uzunluğu ve liflerarası bağlar yırtılma direnci için önemli etkenlerdir. Lif uzunluğunun artışı ile yırtılma direnci artmaktadır. Yırtılma direnci son derece önemli bir özelliktir.

Asitsiz Kağıt

Asit ve alkali kimya terimleri olarak asitliliği ve alkaliliği ifade etmektedirler. Bu terimlerin vermiş olduğu anlamlara göre, kağıt üretiminde de kullanılmaktadır. Asidik olmayan kağıtları ve işlemleri tanımlayan ve değişik kesinlikler taşıyan çeşitli terimler vardır: 'Arşivlik Kalite (Archival Quality)', 'Asitsiz (Acid-Free)' 'Alkali (Alkaline)', 'Alkali- Tampon (Alkaline-Buffered)' ve 'pH nötr (pH neutral)' gibi (Hamilton, 1993). Bu ifadeler kağıdın asitsiz olduğunu belirten terimlerdir.

Türk Standartları Enstitüsü şöyle bir tanım yapmaktadır: "Asitsiz kağıt, prensipte hiçbir serbest asit içermeyen kağıttır" (Türk Standardı, 1996). Yani genel anlamıyla pH'i 7 ve üstü olan ve nötr özellik taşıyan bir kağıt türüdür. Bu özelliği taşıyan kağıtlar asitsiz kağıt olarak adlandırılmaktadır.

Asitsiz Kağıtlar İçin Kullanılan Anlatımlar

Asitsiz kağıt, birçok dayanıklılık ve kalıcılığı ifade eden kağıt türleriyle eşanlamlı olarak kullanılmaktadır. Alkali-bazık kağıt (Alkaline Paper), dayanıklı kağıt (Permanent Paper), arşiv kağıdı, Japon kağıdı gibi.

Asitsiz kağıt gerek kütüphanecilik, gerekse kağıtçılık literatüründe birçok terimlerle ortak anlamlarda kullanılmaktadır. Bu konuda tam bir terminoloji birliği olmamakla beraber bu anlatım, yayınevlerinin anlatım tercihlerine bağlı kalmaktadır. ANSI/NISO Z39.48-1992 standartında bu ifade şu şekildedir:

Bu kağıt ANSI/NISO Z39.48-1992 (Kağıdın Dayanıklılığı)'nın zorunluluklarına uygun olarak hazırlanmıştır. This paper meets the requirements of ANSI/NISO Z39.48-1992[Permanence of Paper] (NISO, 1993).

Sagvares ve Welsh'in (1995) Abbey Newsletter'daki asitsiz kağıt ile ilgili bir yazısında, bu konudaki terimleri açıklamakta ve çeşitli anlatımlarla ifade edildiğini fakat ANSI/NISO Z39.48-1992 belirlediği anlatımın daha çok kullanıldığını ifade etmektedir. Diğer ifade biçimleri ise şunlardır:

Asitsiz kağıt üzerine basılmıştır. *Printed on acid-free paper*

Dönüştürülmüş asitsiz kağıda basılmıştır. *Printed on recycled, acid-free paper*

Bu kitapta kullanılan kağıt, Kütüphane Kaynakları Konseyi'nin kitap ömrünün uzatılması için üretim kuralları üzerinde çalışan alt komitesinin hazırladığı kalıcılık ve dayanıklılık kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. *The paper in this book meets the guidelines for permanence and durability of the Committee on Production Guidelines for Book Longevity of the Council on Library Resources.*

Kolombiya Üniversitesi Basımevi Kitaplarının "Casebound" basımları dayanıklı ve kalıcı asitsiz kağıda basılmıştır. *Casebound editions of Columbia University Press Books are printed on permanent and durable acid-free paper*

Bütün ilk basımlar asitsiz kağıt üzerine basılmıştır. *All first editions are printed on acid-free paper*

"Kağıt / Bu kağıt TS ISO 9706: 1998, Bilgi ve Dokümantasyon-Dokümanlar İçin Kağıt-Kalıcılık Özellikleri Standardının gereklerine uymaktadır" (TS EN ISO 9706 / Nisan 1999, 1999).



Ve ilgili Standardın İfadesi
Örnek: ISO9706-1994 , ANSI
Z39.48-1984 , ANSI/NISO Z39.48
1992 ,
TS EN ISO 9706-1999, DIN 6738-
1992, NEN 2728-1993...

Şekil-2 : Asitsiz Kağıtlar İçin Kullanılan Uygunluk Sembolü ve İfadesi

Bu konuda yayıncıları ve kağıt üreticilerini teşvik edici çalışmalar çok önemlidir. 1989 yılında STM (Bilimsel, Teknik ve Tıbbi Yayıncıların Grubu) bütün üyelerine bir karar göndermiştir. Bu karar: "Mümkün olan her yerde asitsiz kağıt kullanmaları ve tüm yayınlarda (kitap ve dergilerde) asitsiz kağıt kullandıklarını not düşmeleri" (Trevit, 1990). Bu tavsiye olarak kalmıştır, zorlayıcı bir yasal zorunluluk bulunmamaktadır.

Asitsiz Kağıtla İlgili Standart Çalışmaları ve Bir Karşılaştırma

KARAKTERİSTİK ÖZELLİK	TANIMLAMA	YORUM
PH	7.5-10.00	Kağıdın her katmanı bu özelliğe uymalıdır.
Alkali miktarı (Kalsiyum Karbonata Eşit)	%2	
Yırtılmaya karşı direnci	350 mN(CD&MD) 70 g/m ² üzerindeki tüm kağıtlar	Daha hafif kağıtlar içinde yırtılma direncini ölçen bir formül geliştirilmiştir.
Oksidasyona karşı direnci	5.0 altında Kappa Sayısı	Bu özellik lignin ve oksitlenmeye neden olan diğer maddeleri kısıtlar. Lif kalitesi mekanik hamurdan üretilmiş kağıt, ağartılmamış lifler gibi diğer standartlarda yer alan özelliğin yerine kullanılmıştır.

Tablo 1 : ISO Standardı ve Özellikleri

KARAKTERİSTİK ÖZELLİK	TANIMLAMA	YORUM
pH	7.5-10.00	Kağıdın her katmanı bu özelliğe uymalıdır.
Alkali miktarı (Kalsiyum Karbonata Eşit)	Kg başına 0,4 mol aside karşılık gelen miktar	
Yırtılmaya karşı direnci	350 mN(CD&MD) 70 g/m ² üzerindeki tüm kağıtlar	Daha hafif kağıtlar içinde yırtılma direncini ölçen bir formül kullanılmıştır.
Oksidasyona karşı direnci	Kappa Sayısı en az 5 olmalıdır.	

Tablo-2: TS EN ISO9706/ Nisan 1999 Standardı ve Özellikleri

Materyal ve Metot

Bu çalışmada beşi ithal ikisi yerli olmak üzere yedi grup kağıt örneği üzerinde TS EN ISO 9706/Nisan 1999 standardına uyularak analizler yapılmıştır.

Bulgular

Yapılan analizler sonucu tespit edilen sonuçlar aşağıda tablo halinde verilmiştir:

Numune	Gramaj g/m ²	PH Değeri	Yırtılma Direnci		Yırtılma Indisi (mN m ² /g)	Permanganat Sayısı (Kappa No)	Lignin Miktarı %
			MD	CO			
İthal 1	50.83	5.65-5.69	347.2	484.8	6.83-9.54	2.218	0.333
İthal 2	63.24	6.80-8.10	384.1	518.7	6.07-8.20	2.053	0.308
İthal 3	59.44	5.84-6.09	426.9	648.4	7.18-10.91	1.454	0.218
İthal 4	66	8.02-8.22	408.9	509.2	6.19-7.85	1.57	0.236
İthal 5	115	8.07-8.45	434.9	541.6	3.78-4.71	11.06	1.659
Yerli 1	67.36	8.02-8.17	655.2	677.0	9.73-10.05	0.852	0.128
Yerli 2	76.74	8.22-8.23	657.5	720.7	8.57-9.39	0.835	0.125

Tablo 3: Elde Edilen Değerler

Sonuç

Gramaj, kağıdın 1m² sinin gram cinsinden ağırlığıdır. Kağıdın fiziksel özellikleri gramaj ile doğrudan ilişkilidir.

pH değerleri bakımından 1 ve 3 no'lu örnekler hariç olmak üzere diğer örnekler standarda uymuşlar buna karşın ithal kağıtlardan 1 ve 3 no'lu örnekler standartlarda verilen nötr kağıt özelliğini taşımamaktadır.

Yırtılma dirençleri bakımından elde edilen bulgular gerek makine yönü (MD) gerekse enine yön (CD)'de standartlarda verilen 350 mN değerinin üzerinde bulunmaktadır. Kağıtların farklı gramajlarda olması nedeniyle kıyaslamaları ancak bu değerlerin gramaja bölünmesi sonucu elde edilen yırtılma indisi değerleri ile mümkün olmaktadır. Bu bakımdan kağıtlar incelendiğinde 115 g/m² temel ağırlığa sahip olan kapak ve kapak altı olarak kullanılan kağıdın diğerlerinden daha düşük dirence sahip olduğu görülmüştür.

Yerli kağıtlarda kappa numaraları ve lignin düşüktür, bu da kağıt hamurlarında ağartma işleminin etkin bir şekilde yapılmış olduğunu göstermektedir. İthal kağıtlardan 115 g/m² olan kapak ve kapak altında kullanılan kağıdın yırtılma direncinin düşüklüğü yanında permanganat sayısı (Kappa No.) diğerlerinden yüksek çıkmıştır.

Yerli kağıtlarda yırtılma indisleri standarda yakın değerlerdir.

Türkiye'de asitsiz kağıt üretilmektedir.

Kaynakça

- Alan, S. (Yay. Hazl.). (1997). *Kağıt sektörü raporu*. Ankara: T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği.
- Eroğlu, H. (1981). Türkiye'nin kağıt sorunu ve buğday saplarından kağıt hamuru üretilmesinde yeni bir yöntem: Oksijen-Soda (O₂-Na OH) Na OH. *Bilim ve Teknik*, 14 (162):17-21.
- Eroğlu, H. (1990). *Kağıt ve karton üretim teknolojisi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi.
- Feather, J. (1996). *Preservation and the management of library collections*. (2nd ed.). London: Library Association.
- Hamilton, M.J. (1993). *Guide to preservation in acquisition processing*. Chicago: ALA.
- Humphreys, B.L. (1991). Lignin, CaCO₃ and Revision of the ANSI Paper Permanence Standart. *Abbey Newsletter* [Çevrim içi], 15(8). Elektronik adres: <http://palimpsest.stanford.edu/byorg/abbey/an/an15/an15.8/an15.807.html>.

- Kağıt Sektörü.* (1991). Ankara: Vakıfbank.
- Kathpalia, Y.P. (1990). *Arşiv malzemesinin korunması ve restorasyonu*. Nihal Özsömer (Çev.). Ankara: T.C Başbakanlık Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü.
- NISO. (1993). *American National Standard for Permanence of Paper for Publications and Documents in Libraries and Archives*. Bethesda: National Information Standards Organization.
- Sagraves, B. ve Welsh, J. (1995). The acid free paper pledge six year later. *Abbey Newsletter*, [Çevrim içi], 19(4):1-2. Elektronik adres: <http://palimpsest.stanford.edu/byorg/abbey/an/an19/an19-4/an19-404.html>
- Somer, N. (1993). Arşiv malzemesinin tahrip sebepleri, bakımı ve onarımı. *Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü III.Kurumlararası Arşiv Hizmetleri Semineri ders notları (13-24 Aralık 1993) içinde* (s. 192). Ankara: T.C. Başbakanlık Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü.
- Tank, T. (1998). *Kağıt fabrikasyonu*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi.
- Trevit, J. (1990). Permanent paper-progress in US and the UK. *Logos*, 1(1): 50-53.
- Türk Standardı. (1996). *Kağıt, Karton, Hamur ve İlgili Terimler-Sözlük TS ISO 4046/Nisan 1996*. Ankara: Türk Standartlar Enstitüsü.
- Türk Standardı. (1999). *Bilgi ve Dokümantasyon-Dokümanlar İçin Kağıt-Kalıcılık Özellikleri-TS EN ISO 9706/Nisan 1999*. Ankara: Türk Standartlar Enstitüsü.