

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



ETİKETLİK KAĞITLARIN KIVRILMASI

Prof. Dr. Turan TANK¹⁾
Ar. Gör. Öznur ÖZDEN¹⁾

Kısa Özet

Kuşeleme işlemi, kâğıda hoş görünüş dışında iyi baskı özelliği de kazandırmaktadır. Baskının kaliteli olması için, seçilen kuşe harmanları baz kâğıda uygulanmaktadır.

Kuşeli kâğıtlarda, iyi özelliklerin yanısıra kâğıdın kıvrılması gibi bir problemle karşılaşmaktadır ve bu genel bir problemdir. Kıvrılmayı en aza indirmek için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

Bu çalışmada da etiketlik kâğıtlardaki kıvrılmayı en aza indirmek için bazı denemeler yapılmıştır. Denemelerde kuşe harmanı ile baz kâğıt ilişkisi ele alınmıştır.

1. GİRİŞ

Kıvrılma

Kıvrılmanın nedeni, kâğıdın homojen (tek düze) olmayan genişleme veya çekmesidir (CASEY 1961).

Dört tip kıvrılma vardır.

1- Kâğıdın tabiatından gelen ve derhal ortaya çıkan kıvrılma,

2- Gecikmiş kıvrılma, bu kıvrılma tipi kâğıdın tabiatından gelen kıvrılmanın aşağı yukarı aynıdır, fakat kâğıt yaşlandıkça ortaya çıkar.

3- Yapısal kıvrılma, kâğıdın iki yüzeyi arasındaki fiziksel farklardan meydana gelir.

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

4- Nem kıvrılması, nem içeriğindeki değışikliklerin yol açtığı boyutsal değışmenin sonucudur.

Bünyeden gelen, gecikmiş ve yapısal kıvrımlara çoğunlukla aynı faktörler neden olur. Bu faktörler kâğıtta iki yüzölçüğe yol açan veya kâğıdın gerilme yükleri içermesini sağlayan koşulları kapsar.

Nem kıvrılması kâğıdın boyutsal kararlılığı ile ilişkilidir. Kâğıdın iki yüzü nemin düzgün olmayan absorpsiyonu nedeni ile eşit olmayan bir şekilde genişlediği veya büzüldüğünde nem kıvrılması meydana gelir. Kâğıdın her iki yüzü de aynı atmosferik koşullara maruz bırakılsa bile, kâğıdın iki yüzü arasındaki tutkallama, kuşe veya perdah miktarı farkı nedeni ile, düzgün olmayan bir genişleme meydana gelebilir. Bu durumda nem kıvrılması yapısal kıvrılma ile ilişkilidir (CASEY 1961).

Bir kural olarak, çok tutkallı kâğıtlar nem kıvrılmasına karşı az tutkallı kâğıtlardan daha hassastırlar. Çünkü çok tutkallı kâğıtlarda nem daha yavaş absorbe edilir ve iç kuvvetlerin birbirini dengelemesi daha uzun sürer. Keçe yüzünün yoğunluğunun daha yüksek olması yüzünden, kâğıdın keçe yüzünün genişleme kabiliyeti elek yüzünden genellikle daha yüksektir. Dolayısıyla hemen hemen bütün kâğıtlar çok nemli olduklarında keçe tarafına ve çok kuru olduklarında elek tarafına doğru kıvrılır.

Sadece bir yüzü ıslatılan kâğıtlar (örneğin bir yüzü pigmentli olarak kuşelenen kâğıtlar) kuru olduklarında bu yüze doğru kıvrılma eğilimindedirler. Bu durumda kıvrılma, kâğıdın ıslatılan tarafındaki germe yüklerinin serbest kalarak kurutma ile bu yüzde orantısız bir çekmeye yol açmasına bağlanabilir. Pigmentli kuşe kâğıtlarda kıvrılmanın çoğunda kuşe karışımındaki su sorumlu olmakla birlikte, kıvrılmanın bir kısmı kuşenin kuruması üzerine yapıştırıcı maddenin çekmesine bağlanabilir. Bir yüzü pigmentli kuşe kâğıtlar kuşelemeden sonra düzgün olsalar bile yüksek nem derecelerinde sık sık kıvrılma sorunları meydana gelir. Bu durumda kıvrılmanın nedeni, kuşeli ve kuşesiz yüzeylerin higroskopisite nedeni ile genişleme ve çekme katsayıları arasındaki farklardır. Yani kuşe tabakası fiziksel olarak daha tekdüze olup, meydana gelen değışme bütün yönlerde aşağı yukarı eşittir. Halbuki kuşelenmemiş yüzeyde boyut değışikliği makine eninde boyuna olandan daha büyüktür. Bir yüzü kuşeli kâğıtlar bazı koşullar altında, yani yapılan kuşeleme normal iki yüzölçüdeki bir safihanın yüzündeki genişlemeyi önlediği takdirde, kuşesiz bir kâğıttan daha az kıvrılır. Kuşenin sertliği ve yapılan kuşelemenin derecesi, kıvrılma miktarını etkiler. Kuşe kâğıtlarda kâğıdın her iki yüzünde genişleme daha düzgün olduğundan iki yüzü kuşelenmiş kâğıtlar genellikle kuşesiz veya tek yüzü kuşe kâğıtlardan daha az kıvrılma gösterirler (CASEY 1983).

Kıvrılmayla ilgili kıvrılma miktarını, değışimini, tipini gösteren birçok çalışma yapılmıştır. Bu konu ile ilgili patent alınmış olanlar da vardır. Yapılan çalışmaların bazıları aşağıda belirtilmiştir.

1- Fazla su ve alkali dayanıklılığına karşı etiketlik kâğıtların istekleri.

Su ve alkalinin her ikisine karşı dayanıklılığın olduğu etiketlik kâğıtların ıslak direnç, ıslak sürtünme, ıslak opasite, çıkartma, alkali penetrasyonu, alkali direnci ve alkali ortamda baskı mürekkep bağının kıvrılma eğilimine karşı istekleri tartışılır.

2- Gazete kâğıdında yönsel (chiral) burulma kıvrılması

Yönsel burulma kıvrılması, enine yönde kesilmiş "Z" heliksini oluşturan ıslatma ve düzelme sonunda "S" heliksini oluşturan makina yönünde kesilmiş gazete kâğıdının yolunmasına sebep olur.

3- Kâğıt safihalarının kıvrılma ve yönlenmesi

Tanıtm kâğıt safihalarında yönsel yapılanma kuvvetinin varlığı için yapılır. Islatma ve yeniden kurutmada makina yönü boyunca kesik kâğıt şeritleri, bir "S" heliksinde burulmaya eğilimlidir. Bu eğilim gazete kâğıdı örnekleri ve kimyasal madde ilave edilmemiş safihaların bazıları için en iyi belirtidir. Burulma kıvrılmasının yönsel bileşenleri kabarıklık ve odun hücrelerinde sekonder zar yapısının "S" heliksi yönünde burulması ve bu andan itibaren selülozun yönsel özelliklerini dolaylı olarak veren deneme türündedir.

4- Çift süzgeçli makinada kâğıt kıvrılmasının makina enindeki değişimi.

Bu çalışma, ticari bir çift süzgeçli makinada kâğıt kıvrılmasının bobin içerisindeki değişimini araştırmaktadır.

Bütün bunlar ve benzeri çalışmalar sonunda fiziksel denemeler :

T 520 cm-85

T 466 cm-82

T 425 um-91

T 426 um-91

T 428 um-91

T 427 um-91

Standart metodlarına göre yapılmaktadır.

2. MATERYAL VE METOD .

Bu çalışma iki aşamada yapılmıştır. Birincinin verilerine göre ikinci çalışma yapılarak sonuçta gidilmeye çalışılmıştır.

İlkinde asit tutkallı ve nötr tutkallı olmak üzere iki farklı baz kâğıt kullanılarak 6 farklı kuşe harmanı uygulanmıştır. Harmanlar baz kâğıdın tek yüzüne kaplanmıştır. Kullanılan harmanlar Tablo 1 de verilmiştir.

Tablodaki harmanlarda CMC (Karboksi Metil Selüloz), Lateks, Optik beyazlatıcı ve disper sant yardımcı madde olarak kullanılmış ve pigment yüzdesi üzerinden hesaplanmıştır.

Kullanılan baz kâğıt harmanları ve yaş kısım pH değerleri Tablo 2, 3, 4, 5'de gösterilmektedir.

Kuşeleme işlemi, SEKA - Dalaman Müessesesindeki laboratuvarında özel bir çubukla yapılmıştır. Bu çubuk üzerinde sarılı telin çapı kuşe miktarını belirlemektedir. Çubuk istenen kuşe mik-

Tablo 1 : Kullanılan Kuşe Harmanları (%)**Table 1 :** Coating Composition

No.	Pigment (%)	Lateks	CMC	Opt. Beyazlatıcı
1	100 Kaolin	7 - 8 - 9	0.4	0.3
2	80 Kaolin 20 CaCO ₃	7 - 8 - 9	0.4	0.3
3	70 Kaolin 30 CaCO ₃	7 - 8 - 9	0.4	0.3
4	97.5 Kaolin 2.5 TiO ₂	7 - 8 - 9	0.4	0.3
5	80 Kaolin 20 TiO ₂	7 - 8 - 9	0.4	0.3
6	80 Kaolin 15 CaCO ₃ 5 TiO ₂	7 - 8 - 9	0.4	0.3

Tablo 2 : Asit Tutkallı Baz Kâğıt Harmanı**Table 2 :** Base Paper Blending for Acidic Glue

Harman	%
Beyaz Sülfat Sel.	60
Saman Sel.	30
Döküntü Sel.	10
Kaolin	8
Reçine	0.8
Cartaratin	0.028
Çivit	0.0005
Optik beyaz	1.5

Tablo 3 : Asit Tutkallı Baz Kâğıt Yaş Kısım pH Değerleri**Table 3 :** pH Values of Base Paper for Acidic Glue

	pH
Seviye Masası (SR° = 40 - 60)	4.4
Hamur kasası	4.5
Sirkülasyon suyu	4.7 - 4.8

Tablo 4 : Nötr Tutkallı Baz Kağıt Harmanı
Table 4 : Base Paper Blending for Neutral Glue

	%
Beyaz sülfat selülozu	50 - 75
Saman selülozu	20 - 40
Döküntü selülozu	20 - 40
Kalsiyum karbonat	12 - 20
Al cent - e	1.35 - 1.45
Newton	0.12
Çivit	0.0004
Cartaratin Pk	0.0242
Slimicide vard.	1 lt.

Tablo 5 : Nötr Tutkallı Baz Kağıt Yaş Kısmı pH değerleri
Table 5 : pH Values of Base Paper for Neutral Glue

	pH
Seviye kasası	7.3
Hamur kasası	7.4
Sirkülasyon suyu	7.5
SR° = 40-46 (Seviye kasası)	

tarına göre seçilmektedir. Burada 70 g/m²'lik baz kağıt kullanılmış ve tek yüze 10 g/m²'lik kuşe uygulanmıştır.

Kuşelenen örnek kağıtları standartlara uygun koşullara getirildikten sonra gerekli direnç testlerine tabi tutulmuştur. Ayrıca standart bir test olmayan fakat fikir verebilen bir test uygulanmıştır. Bunun için sağlam kağıt örnekleri 5x3 cm boyutunda kesilmiş ve bu parçalar su dolu bir kap içine bırakılmış (kuşe yüzeyi üste gelecek şekilde). Bir kronometre ile kıvrılmaya başlama süresi, kıvrık halde kalış süresi ve düzleşme süresi tesbit edilmiştir. Bu sonuçlar tablo 7'de gösterilmektedir. Daha sonra deneme kağıtları İstanbul Tekel Ambalajda tek renk olarak baskıya kesilip, alkollü içkileri ambalajlamada şişelere yapılmıştır. Buradaki gözlemler sonucunda uygulanacak harman bire indirilmiştir. Ayrıca baz kağıt gramajı da artırılmıştır. Bu verilere dayanarak ikinci aşama için 80 g/m²'lik nötr tutkallı baz kağıt seçilerek 10 g/m²'lik kuşe harmanı uygulanmıştır. İkinci aşama için kullanılan kuşe harmanı aşağıdaki gibidir.

Pigment (%)	Lateks (%)	CMC (%)	Opt. Bey. (%)
80 Kaolin	9	0.4	0.3
20 CaCO ₃			

Tablo 6 : Nötr Tutkallı Baz Kâğıt Harmanı

Table 6 : Base Paper Blending for Neutral Glue

Harman	%
Beyaz sulfat selülozu	55
Saman selülozu	35
Döküntü selüloz	10
CaCO ₃	15
Acepel	1.3 - 1.6
Promotor	0.15
Çivit	0.0055 (Hızlandırıcı)
Cartaratin	0.028
Slayner	2 lt.

Nişasta verilmemiş mat çıkarılmış ve Cobb değeri :

Elek tarafı

Kece tarafı

25.2

23.7

olarak saptanmıştır.

Bu kez kuşelenen kâğıt örnekleri kullanılacağı baskı şekline uygun olarak basılmıştır. Rakı etiketi boyutlarında kesildikten sonra şişelemeye verilmiştir.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gerilme eğer bir tarafta diğerine göre daha fazla ise kâğıt kıvrılacaktır. Uzun ve çok döğül-müş liflerden yapılmış olan kâğıda daha büyük gerilmeler ve serbest durumda olmayan daha fazla iç yük verilmiş olduğundan kısa ve az döğülmüş (serbest) selülozlardan yapılmış kâğıtlara göre kıvrılma olasılıkları daha fazladır (CASEY 1961).

Bu yüzden baz kâğıt harmanındaki % 20'lik kısa lif oranı arttırılmalıdır. İkinci çalışmada bu oran % 35'e çıkarılmıştır. SR° değeri de 48-50 arasında kalmalıdır.

Tek yüz kuşelemede baz kâğıt gramajı 80 g/m², kuşe miktarı da 10 g/m² olmalıdır. Ya da 70 g/m² baz kâğıt ve 20 g/m² kuşe miktarı olmalıdır. Fakat kuşe miktarının fazla olması çekme kuvvetlerinin dengesini daha fazla bozacağı için kuşe miktarı az olanı kullanmak daha uygundur. Baz kâğıt gramajı 70 g/m² olarak çalıştığımızda etiketleri şişeye yapıştırma sırasında pnömatik çekme-de problem çıkacağından, 80 g/m² çalışmak ya da etiketleme makinasını düşük gramaja ayarlamak gerekir.

Baz kâğıt gramajı ve kuşe miktarı ayarlandıktan sonra diğer etkenlere dikkat etmek gerekir. Etiketleme sırasında kullanılan tutkalin özelliklerine dikkat edilmeli, şişeleri yıkamada kullanılan suyun pH'sına ve sertlik derecesine bakılmalıdır. Baskı sırasında kullanılan boyanın etiketlemede kullanılan tutkal ile uyumuna bakılmalıdır. Bunun için de SEKA - TEKEL - BOYA FİRMASI beraber çalışmalıdırlar.

Bunun için % 80 Kaolin, % 20 CaCO₃, % 9 Lateks ve diğer yardımcı maddelerden oluşan harman alınmalıdır. Çok tutkallı kağıtlar nem kıvrılmasına karşı daha hassas olduklarından, tutkal miktarını da % 9 olarak almak daha uygun olacaktır.

Daha sonra bu kâğıt örneği yukarıdaki şartlara dikkat edilerek kademe kademe denenmelidir. Böylece kıvrılmadan sonraki problem olan etiketlerdeki buruşma da önlenebilir. Bu arada kolanın etiketlik kâğıda tam temas etmesi sağlanmalıdır. Bunun için tutkalin saptanacak belli bir akışkanlıkta olmasına dikkat edilmelidir.

Tablo 7 : Suda Kıvrılma

Table 7 : Curling in Water

No	Suda Kıvrılma (Curling in Water)		
	Başlangıç zamanı (Sn) (Start time - sec)	Açılmaya başladığı zaman (Sn) (Flattening started-sec.)	Tamamen düzleştiği zaman (Sn) (Flattening completed-sec.)
1	5	50	120
1A	7	20 den sonra	45
2	8	35 den sonra	90
2A	5	20	90
3	5	30	120
3A	5	22	95
4	6	30	85
4A	4	17	50
5	4	20	95
5A	6	24	75
6	7	20	95
6A	5	23	90
7	4	21	85
7A	4	20	75
8	4	26	100
8A	3	16	70
9	8	30	90
9A	3	20	80
10	4	12	40

Table 7'in devamı

10A	10	13	7
11	5	12	10
11A	10	11	11
12	22	12	5
12A	16	10	5
13	8	9	12
13A	8	11	7
14	7	15	15
14A	9	12	17
15	7	10	16
15A	10	11	19
16	5	15	17
16A	8	10	16
17	20	5	13
17A	17	-	8
18	10	6	19
18A	9	9	18
19	7	10	16
19A	6	11	9
20	9	9	15
20A	9	8	18

CURL OF LABEL PAPERS

Prof. Dr. Turan TANK
Ar. Gör. Öznur ÖZDEN

A b s t r a c t

Coating process is developed for increasing the printability of base paper. But some coated papers have curling problem in coated paper. Numerous studies had been made minimize the problem. The relation between base paper and coating formulae for label had also been studied in this work.

SUMMARY

Curl is a problem in the developing of photosensitive papers (diazotype paper) pasting of paper, printing of paper, and in the pigment coating of paper, as well as in many other applications. Curl is desirable in the case of certain label papers and is sometimes intentionally imparted to the side of the label sticking to the bottle.

Four types are recognized

- 1- Inherent curl
- 2- Delayed curl
- 3- Structural curl
- 4- Moisture curl

Inherent, delayed, and structural curl are caused by much the same factors.

Moisture curl is related to the dimensional stability of the paper. Paper exhibits moisture curl when the two sides expand or contract unequally on account of uneven absorption of moisture.

There is no standard test for measuring the curl tendency and such a test is badly needed. A test in some laboratories is to try out a sample of paper in strip form and measure the curl that take place.

This study has been made at two stages in the laboratory of SEKA-Dalaman. Coating formulation and coated paper properties were examined.

Two different base papers have been used at the beginning. The adhesives used were acidic for ones and neutral for the others. Six different coating were applied and results are shown in table 1.

Base paper blends and wet pH values are shown in table 2, 3, 4, 5 and 6.

According to the analysis, 10 g/m² coating loaded on a paper of 80 g/m² basis weight or 20 g/m² coating on 70 g/m² paper. But light coating seems, more suitable. Because of thick coating weight deforms the balance of shrinkage strength.

- If the strain is greater on one side, the paper will be curled.

- The percentage of the short fibers should be more than long fibers in the base paper blending.

- The properties of adhesives and pH values of washing waters of bottles have been taken into consideration during labelling.

As a result with 80 % clay, 20 % calcium carbonate, 9 % latex and other agents will be quite suitable for coating of label papers.

KAYNAKLAR

CASEY, P.J. 1961. *Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology, Interscience Publishers New York, Volume III.*

CASEY, P.J. 1983. *Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology, Interscience Publishers New York, Volume IV.*

DIONNE, I, WERBOWYJ, R.S., GRAY, D.G. 1991. *Journal of Pulp and Paper Science (17) 4.*

GRAY, D.G. 1989. *Journal of Pulp and Paper Science (15) 3.*

OFSET TEKNOLOJİSİ, 1990. *Hürriyet Ofset Matbaacılık ve Gazetecilik A.Ş. Yıl 3, Sayı 3.*

ÖZDEN, Ö. 1992. *Kâğıt Yüzeyinin Suda Çözünen Bileşiklerle Kaplanmasında Bazı Pigmentlerin Fonksiyonları (Yüksek Lisans Tezi) Basılmamıştır.*

SHANDS, JAY, A., GENCO, JOSEH, M. 1988. *TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.*

TAPPI STANDARDS : *Standard Methods Related in Pulp and Paper.*

WEDEL, GREGORY L, 1988. *TAPPI Press Atlanta, GA, USA.*