
SERİ

B

CİLT

38

SAYI

2

1988

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ



2. SONUÇ

Japon bahçe zarfında kaya ve taş kullanımı, özellikle taş ve kiremit, diğer malzemelere göre daha fazla kullanılmaktadır. Bu malzemelerin kullanılması, bahçe zarfının dayanıklılığını artırır ve estetik görünümünü geliştirir. Ayrıca, taş ve kiremit kullanımı, bahçe zarfının su geçirmezliğini artırır ve bitkilerin köklerini korur. Bu malzemelerin kullanılması, bahçe zarfının ömrünü uzatır ve bakım gerektirmez. Bu malzemelerin kullanılması, bahçe zarfının estetik görünümünü geliştirir ve bitkilerin köklerini korur. Bu malzemelerin kullanılması, bahçe zarfının ömrünü uzatır ve bakım gerektirmez.

Üretimi kolay ve maliyeti düşük olan parafinli kağıt, özellikle ambalaj ve yazma alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu malzemenin kullanılması, ambalajın dayanıklılığını artırır ve yazma işlemlerini kolaylaştırır. Ayrıca, parafinli kağıt kullanımı, ambalajın estetik görünümünü geliştirir ve yazma işlemlerini hızlandırır. Bu malzemenin kullanılması, ambalajın ömrünü uzatır ve bakım gerektirmez.

Bu malzemenin kullanılması, ambalajın dayanıklılığını artırır ve yazma işlemlerini kolaylaştırır. Ayrıca, parafinli kağıt kullanımı, ambalajın estetik görünümünü geliştirir ve yazma işlemlerini hızlandırır. Bu malzemenin kullanılması, ambalajın ömrünü uzatır ve bakım gerektirmez.

Dr. S. Can AKKAYAN¹⁾

Ar. Gör. Özner ÖZDEN¹⁾

Kısa Özet

Bu çalışmada işlem görmüş bir kağıt türü olan parafinli kağıt üretiminin genel ve Türkiye'deki durumu incelenmiştir. Parafinli kağıt "Besin Endüstrisi" ve günlük piyasada sargılık olarak geniş bir kullanım yeri olmasıyla birlikte yüzey kaplama işlemlerinde de en eski bir metottur. Bu nedenle kullanım önemi ve üretim teknolojisi konularında bilgi verilmiştir.

1- GİRİŞ

Parafinlenmiş veya parafin ile kaplanmış kağıtlar İngilizce "Waxed paper" veya "Wax-sized paper", Almanca "Wachspapier", Fransızca "Papier Polycopie" Türkçede de "Mumlu kağıt" veya "Parafinli kağıt" olarak adlandırılmaktadır. Parafinli kağıt işlem görmüş bir kağıt olup ambalaj kağıdı olarak kullanılmaktadır. En basit tanımı ile herhangi bir metotla üretilmiş olan kağıdın sıcak parafin eriyiği ile kaplanması veya doygun hale gelinceye kadar emdirilmesiyle elde edilmektedir. Parafinleme ile kağıt; su, yağ ve su buharına karşı direnç kazanmaktadır.

Günlük satışlarda bakkal, kasap, şarküteri, eczane gibi işletmelerce sargılık ambalaj kağıdı olarak; tereyağ, bisküvi, kek, kurabiye gibi besin maddeleri için torba, paket, kutu şeklinde ambalaj malzemesi, dondurulmuş besinlerde, süt, dondurma, şekerleme kutularında; şeker ve cikletde iç ambalaj kağıdı gibi çok çeşitli kullanım yerleri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra üretiminin ucuz ve kolay olması ile dikkat çekmektedir. Türkiye'de bu tür kağıt üretimi bir özellik daha göstermekte olup üretimi tamamen özel sektör tarafından yapılmaktadır. Fakat birçok işletme basit ve eski makinelerle çalışmaktadır. Ayrıca sermaye eksikliği ve piyasadaki ekonomik dalgalanmalar nedeniyle seri ve tam randımanında bir üretim yapılmamaktadır.

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Parafinli kağıt dünyada 1866'lardan beri üretilmektedir. Türkiye'de ise bugünün mevcut işletmelerin en eskisi 1959'dan beri faaliyette bulunmaktadır.

Son yıllarda kullanım yeri ve miktarının büyük bir hızla artması nedeniyle parafinli kağıdın ambalaj endüstrisinde kullanılabilecek olanakları, özellikleri ve üretim durumunu inceleyebilmek, gelişmiş teknolojiye göre üretim hakkında bilgi vermek, kullanım yerlerindeki çeşitlilik ve önemini belirlemek gerekli görülmüştür.

2. PARAFİN VE ÖZELLİKLERİ:

Parafin Latince "Parum afinis" reaksiyonlara az yakın tabirinden adını almış olup, C_nH_{2n+2} genel formülünde petrolerin asil bir birleşimidir. Ham petrolerin parafin miktarı kökenlerine göre geniş sınırlar içinde değişebilmektedir. Teknikte parafin petrolden ve esmer kömür katranından elde edilebilen, ortalama $15^\circ C$ 'lik oda sıcaklığında katı olan, düz zincirli doygun hidrokarbonların $C_{23}H_{48}$ ile $C_{35}H_{72}$ arası karışımlarından ibarettir (Genellikle % 97'den daha çok hidrokarbon ihtiva eder. Karbon muhtevati % 83-87, hidrojen ise % 11-14'tür. Kalan elementler ise O, N ve S'dir). Erime noktası; farklı fraksiyonlarda karbon atomu sayısına göre ayrıcalık göstermekteyse de, daima düşüktür. Nitekim en düşük molekül ağırlığına sahip parafinin erime noktası $30^\circ C$ kadardır. Ancak bütün parafin türlerinin erime noktaları ($43^\circ C - 65^\circ C$) arasında değişmektedir. Parafinler dar manada erime noktalarına göre sınıflandırılmaktadır. Şöyle ki; yaklaşık olarak $30^\circ C$ 'den yukarı sıcaklıkta eriyen ürünlere teknik parafin denilmektedir. Bunlar da kendi aralarında $30-40^\circ C$ arasında eriyenler kibrüt parafini, $38-42^\circ C$ arasında eriyenler yumuşak, $44-46^\circ C$ arasında orta ve $50-65^\circ C$ arasında eriyenler sert parafin olarak isimlendirilmektedir. Ticarete sert parafinlerin yağdan arı kalitesine blok parafin, yağlı olanlarına pul parafin denilmektedir. Parafinin ticari değeri erime noktasının yükselmesi ile artmaktadır. Parafinli kağıt üretiminde ise daha çok yumuşak parafin kullanılmaktadır.

Erimiş parafinin viskozitesi düşüktür. Ayrıca parafin sert, parlak, yapışkan olmayan ancak ısı ile yapışan, kopma dayanımı yüksek, suya ve su buharına karşı dirençli tabakalar meydana getiren özelliklere de sahiptir. Parafin mumu kristal yapıdadır. Kristallerin boyutları, şekli ve istiflenme durumları kağıdı parafinlemede büyük rol oynamaktadır. Teknik bakımdan kristal yapılarına göre iki türlü parafin mumu vardır.

1- Makrokristalin: Kristal parafin de denilmektedir. Yağsız, tasfiye görmüş haliyle beyazdan açık sarıya kadar açık renkte şeffaf ve gevrekli. Kristaller uzun, dar ve plakaya benzer şekillerdedir. Bu nedenle gevrek tabakalar meydana getirmektedirler. Hafif petrol destilatlarında bulunmaktadır. Erime noktası $49^\circ - 69^\circ C$ 'dir.

2- Mikro kristalin: Ağır petrol destilatlarında bulunup, yağsız ve tasfiye görmüş halde beyaz ve açık sarıdan kahverengine kadar renkte, şeffaf olmayan, yüksek donma sıcaklığında dahi yapışma özelliğindedir. Erime noktası $60-77^\circ C$ 'dir. İki parafin mumu arasındaki fark kimyasal yapılarından kaynaklanmaktadır. Makrokristal yapıda düz zincirler yani normal parafinler, diğerinde ise dallanmış hidrokarbonlar yani isoparafinler hakim durumda bulunmaktadır.

Parafin mumu ham madde olarak parafin temelli yağlardan elde edilir. Ancak parafin kendisini taşıyan yağla aynı sıcaklıkta kaynadığı için destillenme ile elde edilememektedir. Bu nedenle özel metotlar geliştirilmiştir. Petrol sanayiinde ince ve orta kıvamdaki yağlama yağlarından parafin çamuru ve katı normal parafin karışımlarından ibaret bir kütle elde edilir. Bu da rafine parafin çeşitlerinin istihsalı için çıkış maddesi olarak kullanılır.

Parafinin bulunduğu ortamdan ayrılması iki yöntemle olmaktadır.

1- Ortamı düşük temperaturda soğutarak billurlaşan parafini almak. Bu yöntemle yalnızca mikrokristalin parafini ayrılmaktadır.

2- Ortama uygun çözücüler ilave edildikten sonra yine bir soğutma işlemi ile parafini çöktürmek. Bu yöntem de ise hem makro hem de mikrokristalin parafini ayrılmaktadır.

Ağır yağlardan parafin istihsalinde yağ önce sülfat asidi ve ağartıcı toprakla tasfiye görünmekte sonra hava ile soğutulmaktadır. Soğutma 2 kademede yapılır. Önce +10°C'ye kadar soğutulur sert parafin ayrılır, sonra -10°, -15°C'ye kadar soğutulup yumuşak ve kibrit parafin elde edilir. Soğutma sırasında yatay kristalizatörlerde ve soğutma sıvısı içindeki soğutma levhalarında biriken billurlar, döner kazıcılar ile düşürülür. Toplanan parafinde henüz ağır yağ da bulunmaktadır. Bunun ayırımı "terletme metodu" ile yapılmaktadır. İki terletme usulü vardır.

1- **Kuru terletme:** Karışım havada gayet yavaş ısıtılır ve yağ parafinden terleyerek dışarı akar.

2- **Yaş terletme:** Büyük terletme kamaralarında karışım altı süzgeçli sandıklar içine yığılır. Evvela süzgeçlere kadar doldurulan sıcak su ile eritilir. Sonra soğuk su ile dondurularak ayrılmaktadır. Parafinde yağ kalması sertliğin ve dayanıklılığın düşmesine, koku vermesine neden olmaktadır. Parafin mumlarının büyük bir kısmı mumun su ve su buharına karşı fevkalade koruyucu etkisi yüzey kaplama özelliği, hava hallerindeki değişikliklere dayanma kabiliyetlerinden yararlanarak parafinli ambalaj kağıdı, koruyucu paketleme kağıdı, rutubet geçirmez kağıdı, karton ve mukavva üretiminde kullanılmaktadır.

3- PARAFİNLİ KAĞIT ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

Kağıdın parafin ile kaplanması sıcak eriyik ile kaplanma yöntemi olup bu uygulamanın yapıldığı en eski usullerden birisidir.

Parafin kaplamada taban kağıdı olarak beyaz veya normal sülfat, meyve sargılık kağıdı (= hutbak), glassine kağıt, beyaz veya esmer kraft kağıdı kullanılmaktadır. Ayrıca üretimlerinden sonra perdahlanmış, kalenderlenmiş, titan dioksit ile kuşelenmiş, yağ geçirmez veya yağa dayanıklı özellikteki yüzey işlemi görmüş kağıtlar da kullanılabilirlerdir.

Parafin ile kaplanmış kağıt ve kartonların başlıca kullanım yerleri besin, et, meyve gibi yiyecek ambalajı ile diğer ambalajlarda (özellikle A.B.D.'de) yiyecek kutuları, kavanoz kapağı astarı, süt kutuları olarak sayılabilmektedir.

Uygulamada ortamın sıcaklığı ve kullanılan kağıdın porozitesi iyi tayin edilmelidir. Parafinin kağıdın üzerinde sertleşmesi sahip olduğu kopma direncine bağlıdır. Parafinde kopma direnci olmasına rağmen yapışma gücü düşüktür. Ancak uygulama sırasında havanın oksijeni ile parafin arasında meydana gelen reaksiyon sonucu sertliğinde azalma olmaktadır. Bu sırada kötü bir koku da meydana gelmektedir. Bunların önlenmesi veya azaltılabilmesi için üretim sırasında parafin banyosunun sıcaklığı düşük tutulmalı, parafinin hava ile temas ettiği yüzeyi az olmalı, sistem sık ve periyodik olarak temizlenmelidir.

Kağıdın parafinlenmesi 2 genel yöntemle yapılmaktadır.

1- Kuru mumlama

2- Yaş mumlama

Bu ayırımı yalnız kağıda uygulanan metodu ifade etmek için değil mumlarının yüzeyin ka-

rakterini belirtmekte de kullanılmaktadır. Zira her iki uygulama sonucunda elde edilen parafin kaplı kağıtlar birbirinden farklı özelliklerde yüzeye sahip olmaktadır.

3.1 Kuru Mumlama

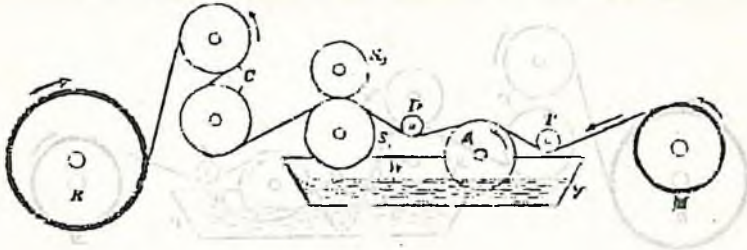
Şarküterilerde, et, balık, peynir gibi yiyecekler için kullanılan sargılık ambalaj kağıtları, bazı kağıt bardak çeşitleri, ciklet sargılık kağıtları, şeker ve diğer çift sargılık kağıt kullanımında içte kalan sargılık kağıtlar kuru mumlama yöntemi ile parafinlenmektedir.

Taban kağıdı olarak düzgün, hafif (eperi düşük) ve nem içeriği % 6-8 kadar olan ağartılmış veya normal sülfite kağıdı kullanılmaktadır.

Bu yöntemde parafin tamamen kağıt tabakası içine emdirilmekte, selüloz liflerinin arası mum ile doldurulmaktadır. Kağıdın parafinle doygun hale getirilmesi sonucunda saydamlık kazanmaktadır. Özel hallerde örneğin kağıt bardak üretiminde kayganlık için yüzeyde bir miktar mum kalması istenebilmektedir.

Kuru mumlamada erime noktası düşük parafin kullanılmakta ve bir kaplama makinası ile kağıdın yalnızca bir yüzüne tatbik edilmektedir. Kullanılan taban kağıdı daima rulo halinde olup makinenin bir ucundadır. Bazen bir ön ısıtmaya tabi tutulmaktadır. Absorpsiyonu artırmak için parafin de sıcak olmalıdır. Şekil 1'de kuru parafinleme yöntemi şematik olarak gösterilmektedir. Makine genellikle buhar ve su bağlantılıdır. Buhar parafin banyosu ve silindirlerin ısıtılması için gereklidir. Su ise soğutmada kullanılmaktadır. Şekilde Makine (M) rulo halindeki kağıt ile beslenmektedir. (T) germe, (A) parafinleme, (D) daldırma silindirleridir. (T) ve (D) ile parafinin dışında yalnızca (A) mumlama silindirinin parafinle irtibatı vardır. Bu silindirin alt kısmı erimiş parafinin içinde bulunmakta böylece yüzeyi ince bir tabaka halinde mumla kaplanmaktadır. Parafin buradan kağıdın karşı yüzeyine geçmektedir. S_1 ve S_2 ise sıkma silindirleridir. Altıdaki S_1 (Soğutulmuş veya sıcak) demir, üstteki S_2 ise kauçuk kaphıdır. Kağıdın parafini iyice absorbe edebilmesi için sıkma silindirleri ısıtılmış bir başka silindir kullanılmalıdır. Bazı hallerde S_2 kaldırılmaktadır. Bu durumda S_1 daima sıcak olup parafinlenmiş kağıt normal şartlarda uzun sürede soğutulmaktadır. Sıkma silindirlerinden sonra parafinin tamamen soğuyup kağıda yapışması için son kademe olarak soğuk (C) soğutma silindirlerinin etrafından geçen kağıt tabakası rulo halinde (R) sarılmaktadır. Bazı durumlarda ise özel ebatlarda kesilip paketlenmektedir.

Kuru mumlama yöntemi ile üretilen parafinli kağıtlarda kağıt ağırlığına göre % 16-20, maksimum ise % 20-25 kadar parafin bulunmaktadır. Kağıdın absorbe edebildiği parafin miktarı makinenin hızına, kağıdın yoğunluğuna, parafinin sıcaklığına ve çıkma silindirlerinin basıncına bağlıdır. Ancak kağıtta fazla miktarda parafin bulunması istenildiği zaman yumuşak lastik sıkma silindirleri kullanılmalıdır.



Şekil No. 1
Kuru Mumlama

Kuru mumlamada kağıt yüzeyinde kesiksiz bir parafin tabakası bulunmadığı için kağıdı oluşturan selüloz liflerinden bazıları mumla kaplanmamış olarak kalmakta ve nem absorbe edilebilmektedir. Bu nedenle büyük bir sakınca olarak kuru mumlanmış kağıtların su buharına karşı dirençleri azdır. Buna karşın kağıdın gözenekleri tamamen parafinin emdirilmesi ile dolmuş olduğundan suya karşı direnci yüksek olmaktadır.

3.2 Yaş Mumlama

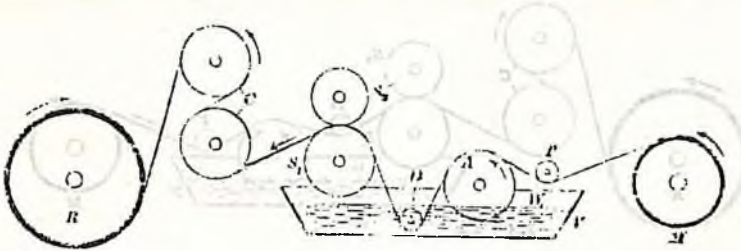
Kağıdı su geçirmez ve su buharına karşı dayanıklı yapmak için asıl başvurulan yöntem yaş mumlama usulüdür. Bu yöntem üretilen parafinli kağıtlarda kuru mumlamanın aksine parafin miktarının çoğu kağıt yüzeyinde devamlı ve ince bir tabaka halinde kalmakta ancak yeterli bir parafin bağlanmasını sağlayabilecek miktarda mum, kağıt tabakasının içine emdirilmektedir. Bu durum kağıda su buharına karşı kuru mumlanmış yöntemden daha fazla direnç kazandırmaktadır. Yaş mumlama yöntemine kendi kendine yapışan tip de denilmektedir (self sealing). Yaş mumlamada kağıt, ağırlığının % 50-75'i kadar mum ihtiva edebilmektedir.

Yaş mumlama ile üretilen parafinli kağıtlar ekme, bisküvi, kek, et ve diğer besin maddelerinin sargılığı, karton kutularda astar olarak kullanılmaktadır.

Üretimde taban kağıdı olarak genellikle sülfite ve şeffaf (glassine) kağıt kullanılmaktadır. Özellikle saydamlığın ve kuruma özelliklerinin birlikte istendiği durumlarda glassine kağıtlar tercih edilmektedir. Taban kağıdının üretim sırasında % 7-9 kadar nem ihtiva etmesi gerekmektedir. Ayrıca fazla miktarda parafin absorpsiyonunu önlemek için kağıdın eperi yüksek olmalı hatta perdelanmış kağıtların kullanımı daha yararlı olmaktadır. Fazla yoğun kağıtlarda da parafin ile kağıt arasındaki yapışım kötü olmalıdır. Parafin ile yaş mumlanmış kağıtlarda parafinin kağıda nüfuzu daima az olduğu için opaklık kuru mumlanmış kağıtlardan daha yüksektir.

Yaş mumlamada kağıt umumiyetle mum tankına daldırılmaktadır. Sistem şematik olarak Şekil 2'de gösterilmektedir. Makine (M) silindirdeki kağıt rulosundan beslenir. (D) daldırma silindiri tamamen parafin içine girmiştir. (A) mumlama silindirinde parafin ile irtibatıdır. (A) silindirin üstünden geçen kağıdın bir yüzeyi mumlanır ancak miktar çok azdır. Daha sonra kağıt erimiş parafine daldırılır. Demir üstü lastik kaplı S_1 S_2 sıkma valsleri arasından geçirilip parafinli yüzey düzleştirildikten sonra su ile soğutulmuş (C) soğuma silindirlerini dolaşır (R) rulo halinde sarılır. Soğutma bazen, soğutma silindirleri yerine 40 °C'de bir soğuk su veya tuzlu su banyosu ile de yapılmaktadır. Bu durumda kağıt üzerinde kalan su raspalama, üfleme, emme veya sıkıştırma yöntemleriyle uzaklaştırılmaktadır. Su ile soğutma, parafini dondurmak için çok popüler ve sık sık kullanılan bir usuldür. Kağıt yüzeyindeki parafin tabakasının çok yumuşak olmamasına dikkat edilmelidir. Aksi durumda yüzeydeki parafin tabakasında bozulmalar görülmektedir. Bu usul ile hızlı bir soğutma yapılmakta ve parlak bir parafinli kağıt elde edilmektedir.

Yaş mumlamada 53°C-54°C'den daha küçük erime noktasına sahip parafin türleri kullanılmamaktadır. Zira bu tür parafinden oluşan tabakalar sıcak havada yumuşamaktadır.



Şekil No: 2

Yaş Mumlama

GLASSİNE KAĞITLARIN PARAFİNLENMESİ

Glassine kağıt düzgün yoğun, şeffaf veya yarı şeffaf kağıttır. Sülfite kimyasal selülozunun fazlaca dövülmesiyle yüksek su çekme özelliği ile birlikte az veya çok jelimsi ve yağ geçirmezlik vasfı kazanmış bir kağıt türüdür. Bu kağıtların parafinle ince bir tabaka halinde kaplanmasıyla ucuz ve mükemmel bir şekilde rutubeti önleyici özellikler de kazanabilmektedir. Kek, patates jipsi ve unlu maddelerin kutularının içinde, kraker kutularında iç sargılık olarak birçok kullanım yeri vardır.

Kağıdın yanı sıra kullanım yerlerinin gereğine göre karton ve kartondan yapılmış kutular da parafinlenmektedir. Büyük miktarlarda olan ve her geçen gün miktarca daha da artan bu kutular süt ve besin maddelerinin kutulanması için kullanılmaktadır. Uygulamada parafine mikrokristal mum ilavesi daha etkili sonuçlar verebilmektedir. Böylece esneklik ve dayanıklılık daha çok artmaktadır. Süt kutularında (imkan dahilinde en fazla) parafinin kutulara emdirilmesi ile birlikte üniform bir yüzey de aranmaktadır.

Dondurulmuş veya dondurulmamış besin maddelerinin kutu kartonlarında ise parafinin önemli miktarı yüzeyde kalmaktadır. Bu tür besin maddelerinin paketlenmesinde özellikle meyve ve sebze sargılığı olarak parafinlenmiş parşömen de kullanılmaktadır.

Kutuların parafinlenmesi üç şekilde olmaktadır.

1- Kutu şeklinde kesilmiş ancak yapıştırılmamış kartonların parafinlenmesi: Bu yapıştırma işleminden önce yapılmaktadır. Kartonun tamamen parafin ile kaplanması yapıştırma sırasında bazı problemlere sebep olmaktadır. Bu nedenle yapışacak yerlerdeki parafin tabakaları ısıtılarak kartona tamamen nüfuzu sağlanmaktadır veya kazanılmaktadır.

2- Kartonun kutu halinde ancak doldurulmadan önce parafinlenmesi: Bu uygulamada ise kutular alt tarafı yapıştırılmış halde parafin banyosuna daldırılır, süzülür ve kurutulur. Sonra doldurularak ağzıları yapıştırılmaktadır.

3- Kutunun doldurulmuş halde mumlanması: Bu genellikle daldırma ile yapılmaktadır. Daldırma tek veya çift olarak uygulanabilmektedir. Tek daldırmada 88°C gibi bir sıcaklıkta parafine tamamen batırılmaktadır. Çift daldırmada ise bir defada kutuda yarısına kadar daldırılmaktadır.

Süt kutularının mumla kaplanmasında A.B.D. özel bir üretim şeklinde bulunmaktadır. Bu kutuların tek bir makine ile şekillendirildiği mumlandığı, doldurulduğu ve yapıştırıldığı bir uygulama biçimidir.

Kağıttan yapılmış bardaklar bugün çok kullanılmaktadır. Geçici olarak suyu tutmaya yarayan bu kaplar sert kap şeklinde küçük bir zarf veya düz-basık şekillerde olup genellikle kullanılan kağıdın bir yönü parafinle kaplanmaktadır. Taban kağıdı olarak perdahlanmış ve ağırlanmış sülfite kağıtları tercih edilmektedir. Ancak sıcak içecekler için kullanılacak kaplarda genellikle parafinleme uygulanmaktadır. Erime noktası 105°-110°C olan sentetik parafin mumları sıcak sıvılar için kullanılacak kağıt kapların doyurularak parafinlenmesinden daha avantajlıdır.

Atık kağıt, saman kartonu ve diğer selülozlardan yapılmış taşıyıcı olarak kullanılan kutular da neme karşı korumak nedeniyle parafinlenmektedir. Bu işlem karton veya mukavvamanın 88°-93°C'deki parafin banyosuna daldırılıp 30 sn. tutulması, sonra 10 sn. kurutulması ile yapılır.

Parafinlenmiş kağıtların bir kullanım yeri de şişe veya kavonozların kapakları içine (metal veya plastik) konulan disk şeklinde materyallerin kaplanmasında kullanılmasıdır. Bu amaçla parafinli kağıt yerine metal folye, plastik film de kullanılmaktadır. Bunun daha kullanışlı şekli kapak içindeki materyalin mum ile doyurulması olmaktadır. Böylece konulan sıvı maddeler de etkilen-

meyecektir. Bu amaçla genellikle yüksek erime noktasına sahip parafinler kullanılmakta hatta mumlar arasında karışım yapılarak fiziksel karakteristikleri geliştirilmiş olan formüllerin kullanılması tercih edilmektedir.

Mumlu kağıt üretiminde kullanılan parafinler diğer mum türleri ile modifiye edilerek daha iyi karakteristikleri kazanabilmekte ve kullanım yerleri de artmaktadır. Örneğin parafin mumu + reçine karışımı ile kağıt ve bez kaplaması yapılmaktadır. Karışım ucuz, yüksek erime noktasına sahip ve homojen bir tabaka meydana getirebilmesi gibi özellikleri ile önem kazanmaktadır. Böylece suya dayanıklı kağıt örtüler yapılabilmektedir.

Çeşitli tipte polymerlerde sık sık parafinin özelliklerini geliştirmek ve modifiye etmek için parafin ilave edilmektedir ve mikro-kristal mumlar ile birlikte düşük molekül ağırlığındaki ve % 5'i aşmamak şartıyla polietilen karışımları yapılabilmektedir. Ve özellikle son senelerde aranmaktadır. Bu durumda karışım; kopma dayanımının artması, ısı ile yapışmasının iyileşmesi, parlaklığın ve yüzey tabakasının esnekliğinin artması, sıcak sıvıların etkisi ile kağıdın yumuşamaması ve kötü tad oluşumunun önlenmesi gibi üstünlükler sağlar ve kalitece daha yüksek parafinli kağıt elde edilmektedir.

4. PARAFİNLİ KAĞITLARA AİT BAZI TEST METOTLARI

4.1 Kağıdın absorbe edebildiği parafin:

Testin uygulanacağı kağıdın ağırlığı ölçüldükten sonra mumlanmış iki kurutma kağıdı tabakası arasına konur. Bu üç tabaka 2 cam veya çelik plaka arasında bir saat 150°C'de ısıtılır. İşlemden önceki ve sonraki ağırlık arasındaki fark kağıdın parafini absorpsiyon miktarının ölçüsüdür.

Testte kullanılan mumlanmış kurutma kağıtları 71°C'deki parafine 30 dakika daldırılıp 105°C'de bir fırında bir saat kurutulur elde edilmektedir.

4.2 Kağıdın absorbe ettiği parafin miktarının tayininde kullanılan hızlı sonuç veren bir diğer test ise şu biçimde uygulanmaktadır.

20 saniye 54°-56°C'deki parafin banyosuna daldırılan kağıt kurutulur ve sivri bir şeyle yüzeyindeki mum tamamen sıyrılır. Kağıttan kalan absorbe edilmiş parafin yüzdesi kağıdın parafinlenmeden önceki ve sonraki ağırlıkları arasındaki fark ile belirlenmektedir.

Yukarıdaki iki metod kuru mumlama yönteminde kullanılmaktadır. Yaş yöntemle üretilen parafinlenmiş kağıtlarda ise şu testleri uygulayabiliriz.

4.3 Parafinlenmiş kağıdın yüzeyindeki tabakanın uniform ve kesiksiz bir şekilde olup olmadığının kontrolü mumlanmış kağıt örneğin suda çözülmüş kırmızı bir boya çözeltisi ile boyanarak yapılmaktadır. İyi bir tabaka oluşmuş ise parafinde taşınmış lif ucu bulunmayacaktır. Dolayısıyla hiçbir lif kırmızıya boyanmamaktadır.

4.4 Parafinlenmiş kağıttaki parafin miktarının tayininde şerit halinde kesilmiş örnekler CCl_4 (karbontetraklorür) ile ekstraksiyon işlemine tabii tutulur. Sonra KOH (Potasyum hidroksit) ile

muamele edilip bir ayırma hunisinde petroleteri ile iyice çalkalanır. Eter ekstraktındaki ağırlaşma kağıttaki parafin miktarını verir.

4.5 Emdirilmiş kağıtlarda mum miktarının tayini (Tappi T405 Sn-72 standart testidir):

Kuru mumlanmış kağıtlarda toplam emdirilmiş parafin miktarını tayinde kullanılır. Mum kaplanmış kağıtlarda reçine ve bazı diğer çözünmüş materyaller bulunduğu için kullanılmaz. Alanı ve ağırlığı belli örnekler trichloroethane ile (az miktarda) 1 dakika kaynatılır. Çözelti alınıp işlem 3 defa tekrar edilir. Toplam ekstraksiyon maddesi buharlaştırılır, kurutulur ve tartılır. Ekstraksiyondan önceki ağırlığa bölünerek mum ağırlığı bulunur.

4.6 Parafinlenmiş kağıdın yüzeyindeki parafin miktarının ağırlıkça tayini:

Bu metotta yüzeydeki mum mekanik olarak uzaklaştırılmaktadır. Kullanışlı oluşu her yüzeydeki parafin miktarını ayrı ayrı tayin edebilmektedir. Çözücülerin ekstraksiyonunda her iki yüzeydeki mum miktarının ayrı ayrı mümkün olmamaktadır. Uygulama sırasında alanı ve ağırlığı saptanmış örneklerin yüzeyindeki parafin sıyrılır. Bir kez daha örneğin ağırlığı alınıp ikinci yüzeydeki parafin de sıyrılır. % parafin miktarı ilk başta saptanan ağırlığa oranla bulunur.

5. TÜRKİYE'DE PARAFINLI KAĞIT ÜRETİMİ VE ÖZELLİKLERİ

Parafinli kağıdın ambalaj kağıdı olarak kullanımı son yıllarda Türkiye'de de üretiminin kolaylığı, maliyetinin ucuzluğu, parafinlemede her türlü kağıdın taban kağıdı olarak kullanılabilmesi, son ürünün su ve su buharına karşı dayanıklı oluşu gibi özellikleri ile dikkat çekmiş ve gerek kullanımı gerekse üretimi artmış bulunmaktadır.

Türkiye'de parafinlenmiş kağıt üretimi yalnızca özel sektöre ait işletmelerce yapılmaktadır. Araştırmamızda Türkiye'deki parafinlenmiş kağıt üretimi yapan işletmeler sanayi odaları, sanayi ve ticaret odaları ve odalar birliğinde yaptığımız incelemelerden sonra bir liste halinde tespit edilmiş, hazırladığımız anket formları işletme sahipleri veya yöneticileri ile görüşülerek doldurulmuştur. Bu arada izin verildiği takdirde tesisler gezilerek başta üretim teknolojileri ve diğer özellikler incelenmiştir. Üretilen çeşitli parafinli kağıtlardan örnekler alınıp, bir koleksiyon da oluşturulmuştur. Bu araştırmada kronolojik olarak bugün parafinli kağıt üretiminde bulunan işletmelerin listesi çıkarılmıştır. Bu listede her işletmenin adı, kuruluş yeri ve tarihi, üretim miktarı, kullanılan hammadde, makine sayısı, işgal ettiği alan, tüketim şekli gibi özellikler belirtilmektedir.

Türkiye'de bugün parafinli kağıt üretiminde bulunan en eski işletmenin kuruluşu 1959'dur. Ancak sonraki yıllarda kurulduğu bildirilen bazı işletmelerin kuruluş tarihçeleri incelenirken kökenlerinin daha eskiye dayandığı, bir işletmenin küçük kapasiteli olduğu için birkaç kez el değiştirildiği veya bölündüğü, yahut eski kuruluşta başka bir üretim kolunda faaliyet gösterirken son yıllarda parafinli kağıt üretmeye başladıkları saptanmıştır. Bu durumda şirket halindeki işletmelerde dahi ortak sayının azlığı ve işletmelerin büyük kapasiteli olmayışının da rolü vardır. Böylece bugün faaliyette bulunan parafinli kağıt üreten işletmelerin geçmişleri 1951'e kadar inmektedir.

Aktüel duruma göre faaliyette olan en eskisi 1959'da, en yenisi ise 1988'de kurulmuş 43 adet parafinli kağıt üretimi yapan işletme vardır. 1983'e kadar 17 işletme varken işletme sayısı 1984-88 arasında 43'e ulaşmıştır. Bu % 65.38 gibi bir artımdır. Bu işletmelerin illere göre dağılımı ise aşağıda görülmektedir.

Parafinli Kağıt Üreten İşletmelerin İllere Dağılımı

İl	Adet	%
İstanbul	26	60.46
İzmir	4	9.30
İzmit	4	9.30
Ankara	2	4.65
Sakarya	2	4.65
Adana	1	2.33
Afyon	1	2.33
Balıkesir	1	2.33
Bursa	1	2.33
Isparta	1	2.33
Toplam	43	100.00

Bu dağılımdan hemen anlaşılacağı gibi % 60.46 gibi büyük bir oranla İstanbul'da bir yoğunlaşma vardır. Üretim için gerekli hammadde, kağıt ve parafinin kolay temini, üretimden sonra ticaretinin kolayca yapılması, iç pazarlama imkanlarının çokluğu ve nakliye (ulaşım) probleminin olmayışı gibi unsurların etkisi olmuştur.

İşletmelerin bulunduğu illerdeki semtlere dağılımlarında herhangi bir dikkat çekecek unsur görülmemiştir. Genellikle tesis sahibine ait arazilerde kurulmuştur (% 29.17). Pek azında kuruluş bölgesinin ticaret ve sanayi bölgesi olmasına (% 25) dikkat edilmiştir. Kağıt piyasası ve pazarlama kolaylığı da (% 29.17) kuruluş nedeni olurken, % 16.67'de, hiçbir neden olmadan kurulmuştur.

İşletmeler mülkiyet biçimlerine göre 14 tanesi şahıs ve aile şirketi (% 45.16), 3 tanesi Limited şirket (% 9.68), 7 tanesi Anonim Şirket (% 22.58), 7 tanesi Kolektif şirkettir (% 22.58).

Kuruluş biçimi olarak 2 durum görülmektedir. Şöyle ki;

- 1- Bağımsız bir tesis
- 2- Entegre bir tesis olarak kurulmuşlardır.

Ancak daha çok baskı, kağıt boyutlama, kağıt kesimi, kuşeleme ve kese kağıdı yapımı gibi bir üretimin yanında kurulmuş bulunmakta veya parafinli kağıt kuruluşuyla beraber bu üretim kolalarının biri veya birkaçını entegre olarak bünyesine almaktadır. En azından perakende kağıt satışıyla da uğraşmaktadır. Bu durum biraz da yalnızca parafinli kağıt üretiminin yeteri kadar ekonomik olmadığından kaynaklanmaktadır. Bu yüzden mevcut 43 tesisin 41 tanesi (% 95.34) bir veya birkaç başka üretim koluyla birlikte çalışmaktadır. Yalnızca 2 adet (% 4.65) bağımsız birer parafinli kağıt üretim tesisidir.

Tesislerde genel üretim teknolojisine uyulmaktaysa da bazılarında işletmenin özel şartlarına göre basit modifikasyonlar yapmışlardır. Tüm işletmelerin 25 tanesinde (% 83.33) de kullanılan bütün makine ve ekipmanlarının dizaynı ve yapımı Türk ustalarca gerçekleştirilmiştir. Ancak (% 16.66)'lık kısmı olan 5 tanesinde yabancı ülkelerden getirilmiş makineler bulunmaktadır. Bunların bazılarının montajı gene Türk ustalarınca yapılmışsa da az sayıda kuruluş da yabancı eleman getirmiştir. Tamamen yabancı şirketlere kurdurulmuş veya monte ettirilmiş tesis ise yoktur.

İşletmelerde parafinli kağıt üretiminde kullanılan makine sayısı genelde birer tanedir. Nitekim toplam işletmelerin (% 55.88)inde (9) adet bir tane (% 11.76)'nde (4) adet de 2 lane makine bulunmaktadır. Ancak (% 32.35) olan (11) işletmeden bu konuda bilgi almamıştır.

Tesisler kapladıkları alan bakımından da 85m² ile 3000 m² arasında oldukça büyük farklılık göstermektedir. Aynı zamanda açık alana veya tek, iki, üç katlı binaya sahip olmak gibi ayrıcalıklar da bulunabilmektedir. Ancak bu konuda işletmenin diğer üretim üniteleri de bulunmaktadır.

Üretimde hammadde olarak normal sülfür, ağartılmış sülfür, çeşitli kraft kağıtları ve yüksek gramajda olsa da atık kağıtlardan elde edilen kağıtlar kullanılmaktadır. Bunlar SEKA ve kağıt üreten diğer firmalardan elde edilmektedir. Ancak kağıt temininde üretici için bazı problemlerin olduğu, zamanında ve istedikleri özellikteki kağıdı alamadıklarından yakınmaktadır.

Taban kağıdı olarak kullanılan kağıtların gramajı, son ürün için önemli olmaktadır. Fakat üretici sık sık istediği malı temin edemediği için bu şart gerçekleştirilememektedir. Bu nedenle tüketicinin isteklerine cevap verecek bir üretim dengesi de kurulamamaktadır. Ne üretiyorsa onun tüketicisi verilmesi sözkonusu olmaktadır.

Diğer bir hammadde olan parafin ise, tüm işletmelerce iç piyasadan ve özel sektörden sağlanmaktadır.

Üretim sırasında genelde gözle kontrol yapılmaktadır. Gerek kalite kontrolü gerekse diğer amaçlarla hiçbir analiz, deneme yapılmamaktadır. Oysa ki, üretilen parafinli kağıtların gramajlarının kullanım yerlerine uygun gelecek şekilde ayarlanması ve belli bir standardının olması gerekmektedir. Fakat taban kağıdını belli bir gramda alamadıklarından, son üründe de kullanım yerine uygun belli bir gramaj bulunmamaktadır. Nitekim 40-160 gr/m² arasında değişen farklı ürün çeşitleri mevcuttur.

Parafinli kağıt üretiminde dikkat çeken bir husus da, hiçbir tesisin tam kapasite ile çalışmamasıdır. Bu genelde taban kağıdının teminindeki aksaklıklardan kaynaklanırken, talep azlığı, sermaye yetersizliği gibi sorunlar da bulunmaktadır. Çalışma kapasitesindeki eksiklik, sermaye yetersizliğinin dışındaki kaynaklara bağlı ise, tesisin baskı, kağıt kesimi, kese kağıdı üretimi gibi diğer bir veya iki iş kolu ile çalışmasının nedenlerinden biri olmaktadır.

Üretilen parafinli kağıt ülkemizde yalnız iç piyasada kullanılmaktadır. Mevcut tesislerin hiçbirini kuruluşundan bu yana ihracatta bulunmamıştır. Oysa ki ihracat ile kazanılacak ekonomik kârın yanı sıra ürünlerin standart olabileceği, kullanım yerleri için en uygun üretimin yapılabileceği gerçektir.

İç piyasada siparişle üretim sözkonusu olduğu için bir depolama sorunu olmamaktadır. Bu nedenle tesislerin hiçbirinde depolama yapılmamakta veya çok azında kısa süreler için yapılmaktadır. Bu nedenle bu yönlü sorunlar henüz yoktur. Oysa ki parafinli kağıdın depolanması, dikkat edilmesi gereken önemli bir husustur. Kağıt üzerindeki parafin tabakası düşük sıcaklıklarda dahi yumuşama gösterdiğinden, sıcak yerlerde depo edilmemesi gerekmektedir.

Parafinli kağıt üretiminde çalışanların sayısı toplam 235'dir. Bu genel toplamın 35'i idareci, 200 adedi işçi sayısını ifade etmektedir. Ancak tesislerde kağıt parafinlemenin yanı sıra entegre üretimlerinde bu personelce yürütüldüğü gerçeğini gözardı etmemeliyiz.

Parafinli kağıt üreten tesisler münferit olarak incelendiğinde genelde 2-3 işçi çalıştığı görülmektedir.

İşletmelerde genellikle bir işçi eğitimi söz konusu değildir. Ancak yöneticiler işçilerin yerinde eğitildiklerini ve konu ile ilgili yeterli üretim bilgisini aldıklarını, bu nedenle de çalıştırılan işçilerden bilgi bakımından şikayetçi olmadıklarını ifade etmişlerdir.

Parafinli kağıt üretiminde kullanılan su genellikle kirlenmemekte, çevrede de bir kirlenme olmamaktadır. Genelde şehir suyu kullanılmaktaysa da, bazı işletmelerde artezyen kuyuları bulunmaktadır.

Parafinli kağıtlardan meydana gelen artık kağıtların ihtiva ettikleri parafin nedeniyle yeniden değerlendirme imkanı yoktur. Bunlar işletme tarafından atılmakta, bazıları ise yakıklarını ifade etmektedirler.

6. SONUÇLAR

Ambalaj kağıtları arasında kullanım bakımından parafinli kağıtların çok geniş sınırlar içinde bir yeri bulunmaktadır. Parafinleme ile selüloz lifleri arasındaki kohezyon etkisinin azalması kağıdın fiziksel direnç özelliklerini de azaltmaktadır. Fakat kağıt içindeki maddenin nem kaybı veya karşı nem almasına karşı dayanıklı bir yüzey oluşturmaktadır. Bu özelliği ile bugün çok gelişmiş olan besin endüstrisinde kutu, paket ve poşet olarak birçok kullanım yeri bulurken, günlük perakende satışlar da da peynir, yağ, balık, et vs. gibi yiyecekler için sargılık olarak kullanımı da devamlı olarak artmaktadır. Ülkemizde üretiminin çoğu perakende satışlarda sargılık olarak kullanılmaktaysa da, diğer alanlara yönelmek gereği ve imkanı bulunmaktadır.

Zira parafinli kağıt üreten tesislerimiz tam kapasite ile çalışmamaktadır. Bu büyük bir ekonomik kayıptır. Bunun en önemli nedeni olan kağıt teminindeki güçlükler çözülerek, istikrarlı bir üretim gerçekleştirilmelidir.

Kağıdın parafinlenmesinde ağırlanmış veya ağırlanmamış olarak sülfür, kraft ve atık kağıtlardan elde edilmiş kağıtlar kullanılmaktadır. Ancak parafinlemeden sonra fiziksel direnç değerleri düşeceği için taban kağıtlarının üretiminde kullanılan selülozların iyi fiziksel özelliklere sahip ve iyi döşülmüş olmaları lazımdır. Ayrıca lifler direnç ve yırtılma özelliklerini koruyabilmeleri için uzun olmalıdırlar.

Tam kapasite ile üretimde depolama da söz konusu olacağı için depolama şartlarına özellikle dikkat edilmelidir. Kağıt yüzeyindeki parafin erime noktasına göre düşük sıcaklıkta dahi yumuşama gösterebilmektedir. Bu nedenle depolama yerlerinin sıcaklığı çok önemlidir. Üretilen parafinli kağıt bu nedenle kullanım yerlerine çoğu zaman uygun değildir. Bu durumda gerek kullanım gerekse üretim yönünden diğer bir ekonomik kayıptır. Bu nedenle kullanım yerleri için standartları tespit edilerek üretimin yapılması gerekmektedir.

Ülkemiz şartlarında parafinli kağıt üretimimizde şu noktalara dikkat edilmesi yararlı olacaktır.

1- Üretim sırasında mevcut genel mekanik prensiplere dikkat edilerek tatminkâr bir işlem yapılabilir. Parafinleme sırasında kağıdın yüzeyi ve dışarı çıkan selüloz lifleri tamamen örtülmelidir. Böylece neme karşı direnç tam olacaktır. Diğer yandan özellikle düşük sıcaklıklarda parafin tabakalarında pul pul dökülmeler olup, kağıt özelliğini kaybetmektedir. Bu durumda parafine mikrokristal mum ilave edilerek bir iyileştirme yapılabilir.

2- Parafinlenmiş kağıtta opaklık büyük ölçüde azalmaktadır. Kağıtta talk, kaolin dolgu maddesi veya kuşe tabakası olarak bulursa dahi parafinlemeden sonra opaklık düşmektedir. Ancak çin-

ko sülfür (ZnS) ve titanyum dioksit (TiO₂) gibi kırılma indisi yüksek dolgu maddelerinin kullanılması ile parafinlemeden sonra opaklık korunabilmektedir. Bu şekilde üretilmiş olan parafinli kağıtlar (opak mumlu) olarak adlandırılıp, minimum saydamlıktadır.

3- Maksimum saydamlıkta bir kağıt yapımı için parafin banyosuna daldırılarak iki kez parafinleme yapılır. İlkinde kağıt maksimum miktarda parafin ile doyurulmaktadır. İkincisinde ise yüzey kaplanmaktadır. İkinci daldırmadan sonra kağıdın ihtiva ettiği fazla parafin alınıp, önce havada daha sonra da soğutma valslerinden geçirilerek soğutulmaktadır.

4- Parafinli kağıtların parlaklığı ve bu özelliğin erken veya geç kaybolması, kullanılan parafinin ihtiva ettiği hidrokarbon zincirinin şekline bağlı olup dallı zincirlerin çok olması parlaklığı ve parlaklığın ömrünü azaltmakta, düz zincirlerin çokluğu ise her iki özelliği artırmaktadır.

5- Parafinlenmiş kağıtların üretiminde kullanılan taban kağıtlarındaki kir ve lekeler parafinlemeden sonra daha belirli hale gelmektedir. Bu nedenle kullanılan kağıdın temiz olmasına özen gösterilmelidir.

6- Parafinli kağıtlarda herhangi bir koku ve tat bulunmamalıdır. Bu, kullanılan parafinin rafine edilmesine bağlı olup, tam rafine edilmiş parafin kullanılmalıdır.

7- Parafin düşük sıcaklıkta kırılan bir tabaka oluşturmaktadır. Özellikle dondurulmuş yiyecek kutularının kaplanması bu sakıncalıdır. Parafinin esnekliğini artırabilmek için alüminyum stearat gibi plastikleştirici maddelerin eklenmesi yararlıdır.

8- Parafinli kağıtların baskılı olarak kullanımında baskı daima parafinlemeden önce yapılmalıdır. Ayrıca mürekkebin cinsine de dikkat edilmelidir. Zira sıcak parafinleme işlemi sırasında mürekkepte kolayca çözünme ve akmalar olabilmektedir.

Amerika'da parafinli kağıt üretiminin büyük bir kısmı ekmecek ambalajı olarak kullanılmaktadır. Böylece ekmeğin bayatlaması önlediği gibi sağlık bakımından da olumlu şartlar sağlanmış olmaktadır. Türkiye'de de aynı amaçlı kullanım yararlı olacaktır. Aynı zamanda parafinli kağıt kullanımını için oldukça geniş bir alan da ortaya çıkacaktır.

Sentetik liflerin de kullanıldığı kağıt türlerinin parafinlenmesi ile kağıt örtü vs. gibi değişik amaçlı kullanımları olan ürünlerin yapımı da mümkündür. Bu alanda yapılacak olan çalışmalar da faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

KİMYASAL TEKNOLOJİ: Dr. Saffet Rıza Alper, Dr. Halidun Civelekoğlu, 1962 İ.Ü. Yayını No: 971.

PULP AND PAPER: James P. Casey, 1961 Interscience Publishers Newyork, Volume III.

SELÜLOZ VE KAĞIT: SEKA / İzmir

THE CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF WAXES: Albin H. Waith, 1956 Reinhold Publishing Co. Newyork.

TAPPI STANDARDS, Standart methods related in pulp and paper.

MANUFACTURE AND TESTING OF PAPER AND BOARD: J. Newell Stephenson. 1953 Mc Graw hill publishing Company Ltd. Newyork.