

---

SERİ

**B**

CİLT

**37**

SAYI

**4**

**1987**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

**ORMAN FAKÜLTESİ**  
**DERGİSİ**



# KAĞIT SANAYİNDE ORGANİK ÇÖZÜCÜLERDE - SOLVENTLERDE ÇÖZÜNEBİLEN BİLEŞİKLER VE PLASTİKLERLE YÜZEY İŞLEMLER VE ALÜMİNYUM FOİL KAPLAMA

Dr. Mustafa CENGİZ<sup>1</sup>

## Kı s a Ö z e t

Kağıt sanayiinde gittikçe önem kazanan yüzey işlemler, çeşitli organik bileşiklerin kullanılmasıyla değişik bir görünüm kazanmış; başlı başına ayrı bir sanayii kolu haline gelmiştir. Bu tür yüzey işlem metodlarının geliştirilmesiyle, suda çözünen bileşiklerle elde edilemeyen birçok özellikler elde edilmektedir.

Bu yayında Türkiye'de yeni gelişmekte olan bu yüzey işlem metodları ve çeşitli gıda maddelerinin ambalajlanmasında ve dekoratif uygulamalarda büyük önem kazanan alüminyum foille kaplama metodu tanıtılmaya çalışılmıştır.

## GİRİŞ

Yüzey işlem, film oluşturuvcu bir maddenin bir çözücüde çözüldükten sonra kağıt yüzeyinde Uniform bir film oluşturacak şekilde sürmekten ibarettir. Yüzey işlem çözücüsüne çözücü ve film oluşturuvcu maddelerden başka, yüzey işlemi kolaylaştırmak oluşan filmin özelliklerini ve kurumasını iyileştirmek ve dekoratif bir görünüm kazandırmak için çeşitli bileşiklerde ilave edilir. Kimya sanayiinde çeşitli polimer maddelerin geliştirilmesi kağıtçılık yüzey işlemlerini de etkilemiştir. Bu maddelerin uygulanması için solvent kaplama, organosol ve plastikal kaplama ve diğer kaplama yöntemlerinin geliştirilmesiyle sulu sistemlerde elde edilemeyen, kağıta kaazndırılmayan birçok özellikler kazandırılmaktadır. Bu yöntemler yardımıyla suya, buhara dayanıklı ve fiziksel özellikleri çok iyi kağıtlar elde edilmektedir. Şüphesiz her sistemin iyi yönlerinden başka, sakıncalı yönleri de bulunmaktadır. Örneğin organik maddelerin pahalı yanıcı ve zehirli olması gibi. Sırasıyla bu yöntemler incelenmiştir.

<sup>1</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Anabilim Dalı.

## 1. SOLVENT ÇÖZÜCÜLÜ KAPLAMA

Yüzey işlem, kaplama çözeltisi, bir veya daha çok uçucu organik sıvı ile uçucu olmayan organikler film oluşturan maddelerin çözünmesi veya dağıtılmasıyla oluşur. Buharlaşmayan organik madde, uçucu likidin buharlaşmasıyla düzgün bir film oluşturabilen bir veya birkaç maddenin karışımı olabilir. Uçucu sıvı solvent çözücü olarak isimlendirilir. Kağıt için solvent kaplamanın gelişmesi genelde film oluşturan bileşiklerin ve solventlerin gelişmesiyle olmuştur.

### 1.1. Sulu Kaplama ile Karşılaştırılması

Her iki kaplamada da kurumanın asıl mekanizması genellikle çözücünün buharlaşmasıyla olur. Sulu kaplamada, uçucu olmayan bileşikler bir film oluşturarak bırakan sudur. Solvent kaplamada ise buharlaşan organik bir çözücü, sıvıdır. Her iki halde de çözücünün buharlaşmasıyla geriye kalan film yapışkandır ve kuru hale dönüştürmek için ilave işlemleri gerektirir. Bu işlemler termosetting reçinelerle veya sıcaklığın yükselmesiyle oksidasyon kondensasyon veya daha ileri polimerizasyonla oluşan bileşiklerle olabilir.

Solvent kaplamanın başlıca avantajlarından biri kurumanın hızıdır. Pratik açıdan solvent kaplama için kurutma sistemi daha küçük büyüklüktedir ve genellikle daha ucuzdur. Solvent kaplama bıçaklı, sprey veya hava bıçaklı kaplayıcı makineleri kullanılır.

Genelde solvent kaplamalar suya ve buhara çok daha dayanıklıdır. Aynı zamanda daha iyi mekanik özelliklere, fiziksel dirence sahiptir ve yiyeceklere, ilaçlara, kimyasal maddelere ve bakteri etkisine daha dayanıklıdır. Solvent kaplamanın dekoratif kullanımda da avantajları vardır.

Kağıda solvent kaplamanın uygulanmasında yangın, patlama, zehirlenme tehlikesi çok önemli faktörlerdir. Genellikle uygulanan bütün organik solventler kolaylıkla tutuşabilir ve hava ile karışımları belirli konsantrasyonların üzerinde patlayıcı karışımlar oluşturur. Kullanılan bütün solventlerin zehirlilik ve patlama tehlikeleri uygun havalandırma ile giderilebilir.

Genellikle solvent kaplama sulu kaplamadan çok daha pahalıdır. Bu durum solventlerden ileri gelmektedir. Solvent kaplamada film oluşturan maddelerin fiyatı, suda film oluşturan maddelerden daha pahalıdır. Solvent kaplamada, solvent geri kazanma sistemleri kullanarak sistem daha ekonomik duruma getirilebilir. Yine de solvent kaplama daha pahalı bir işlemdir.

### 1.2. Kaplamanın Amacı

Hoş bir görünüm ve his uyandırmak, suya, yağa, kimyasal maddelere, ilaçlara ve yiyeceklere dayanım; buharı ve gaz geçirmeğe dayanım; sürtünme, aşınma, katlanma ve bükülmeğe karşı fiziksel direnç; ısıya dayanım gibi özellikler kaplamanın amacı olabilir. Solvent kaplamanın yukarıda sayılan özelliklerden bir veya birkaçına sahip olmasından başka şu özelliklerden bir veya birkaçına sahip olması arzulanır. Koku, tat ve zehirlilikten yoksun olma, güneş ışığında rengin solmaya karşı dayanım, dikkate değer basınç ve sıcaklık altında şeklini değiştirmeme, uy-

gun fiat, kağıda iyi yapışma, düşük tutuşma tehlikesi, eskimeye dayanım gibi özelliklerdir. Kaplamalardan hiçbiri bütün bu özelliklerden hepsine birden sahip olamaz. Kağıdın kullanılacağı alana göre belirli özelliklere sahip olması gerekmektedir.

### 1.3. Solvent Kaplamayla İşlenmiş Kağıt Tipleri

Solvent kaplamayla işlenmiş kağıtlar sınıflandırma amaçları için iki genel grupta toplanabilir. Dekoratif amaçlılar ve koruyucu bazı fonksiyonel özelliklerin arandığı kağıtlar. Bu iki tip amaçlı kağıtlar arasında kuşkusuz kesin bir sınır yoktur.

*Dekoratif Kağıtlar* : Yüksek parlaklıkta veya suni deri kağıtlar, bu tip yüksek parlaklıklarına ek olarak paketlenmiş maddelerin korunması için suya ve katalara dayanıklı bir yüzeye sahiptir.

*Mat Kağıtlar* : Donuk veya mat görünümlü bu tip kağıtlar kadife gibi yumuşak ve koruyucu özelliklere de sahip olabilir.

*Metalik Kağıtlar* : Bronz, bakır veya alüminyum gibi metal tozlarını içeren altın veya gümüşü bir görünümde olan kağıtlardır. Ayrıca boyar maddeler ilave edilerek çok çekici görünümler elde edilir.

*Kristal Kağıtlar* : Kaplama çözeltilisine ftalikohidrid gibi belirli organik kristal maddeleri ilave edilerek kristalli yüzey görünümü kazandırılır. Görünüm kullanılan kristale göre değişir. Ve bazı çok hoş görünümlü kağıtlar kullanılan kristalin kokusundan dolayı paketleme ve benzeri amaçlarla kullanılamaz.

*Yanar Döner Kağıtlar* : Sudaki bir yağ filmi veya sabun köpüğü gibi çok renkli spektruma sahiptir. Kumaş görünümlü lif kağıtlarda, yapışkan bir filmde kısa renkli lifleri biriktirerek, kadife gibi yumuşak lifi bir görünümleri vardır. Bundan başka sedef görünümlü kağıtlar, ağaç ve mermer taklidi kağıtlar, kabartmalı kağıtlar, İkstonlu veya İspanyol kağıtlarını da dekoratif kağıtlar grubuna ilave edebiliriz.

*Koruyucu ve Fonksiyonel Kağıtlar* : Suya ve kirlenmeye dayanım, subuharı geçirgenliğine dayanım, yağa dayanım, yiyecek, ilaç ve kimyasal madde gibi özel maddelere dayanım, ısıya dayanım gibi fonksiyonel özelliklerden bir veya birkaçına sahip olan kağıtlardır.

Suni deri kağıtlar ne tam anlamıyla dekoratif ne de fonksiyonel kağıt olarak görülür. Bu üretimde asıl amaç gerçek derinin görünüşüne, hissine ve kullanımına yaklaşımdır. En iyi tipleri kaplanmış kağıdın tabii veya sentetik kauçuk lateksiyle doyurulmasıyla yapılır. Kaplama genellikle nitroselüloz veya vinil bileşiklerinden yapılır ve deri görünümüne yaklaşması için boyama ve kabartma baskı yapılır.

#### 1.3.1. Kaplanmış Kağıtların Kullanım Yerleri

Kullanım yerleri şu şekilde sıralamak mümkündür : Kutu kapları, ambalaj çanta ve etiketleri, süsleme ve sergileme kağıtları, basımlık kağıtlar, raf kağıtları, merdiven ve çekmece kağıtları, suya dayanımlı mas aörtüleri, duvar kağıdı, pencere perdesi, deri taklitleri, endüstriyel maksatlı ve bazı özel amaçları.

#### 1.4. Solvent Kaplama Çözeltisinin Bileşenleri

Kaplamayı oluşturan bileşenler başlıca primer film oluşturuucu maddeler, sekonder film oluşturuucu maddeler, plastikleştiriciler, pigment, boya ve dolgu maddeleri, yardımcı maddelerdir.

##### 1.4.1. Primer Film Oluşturuucu Maddeler

Film oluşturuucu maddeleri primer ve sekonder olarak kesin sınırlarla ayırmak mümkün değildir. Primer film oluşturuucu maddeler, sekonder film oluşturuucular-  
dan çok daha iyi mekanik özelliklere sahiptir. Primer film oluşturuucular kimyasal olarak yüksek molekül ağırlıklı polimerlerden oluşmuştur. Sekonder film oluşturuucular primer film oluşturuucuları modifiye etmek için kullanılır ve reçinelerden oluşur.

Primer film oluşturuucular şu özelliklere sahip olmalıdır. Yüksek gerilme direnci ve elastiklik, yıpranmaya, aşınmaya dayanım; kolaylıkla kullanılabilen organik çözücülerde iyi çözünürlük kolaylıkla plastize olabilmesi, düşük rutubet absorpsiyonu, suda çözünmezlik, kokusuz olma, diğer film oluşturuucularla geniş oranda uyabilme, düşük çözücü alkoyma, zehirsiz olması ve fizyolojik reaksiyon vermeme, yanma-  
ya dayanım ve uygun bir maliyet fiziksel nitelikleri oluşturmaktadır.

Kimyasal özellikleri şu şekilde sıralayabiliriz; uygulama şartlarında bozunmaya dayanım, oksidasyona direnç, güneş ışığı ve sıcaklıkta rengin stabil olması, kaplamada kullanılan diğer bileşenlerle reaksiyon vermeme, özel kullanım kağıtları için alkali ve asidlere ve diğer maddelere dayanım gibi.

Kullanılan maddelerin hiçbirisi bu özelliklerin hepsine birden sahip olamaz. Ticari olarak kullanılan başlıca film oluşturuucular şunlardır: Nitroselüloz, selüloz asetatbutirat, selülozasetasproprinat, etilselüloz, benzilselüloz, vinilasetat, vinilklorid, polivinilbutriral, vinilklorid ve vinildenklorür kapolimeri, polietilen, klorlanmış kauçuk, mısır proteini.

##### 1.4.2. Sekonder Film Oluşturuucu Maddeler

Primer film oluşturuucuların yanında, sekonder film oluşturuucuların ilavesi şu avantajları sağlar: Viskozite ile orantılı olmadan solid konsantrasyonunu artırmak, parlaklığı artırmak, bağlanmayı artırmak. ısıya, yağa, kimyasal maddelere dayanımda artış gibi özelliklere faydalıdır.

Reçinelerin, sekonder film oluşturuucuların bazı avantajlarına karşılık birtakım istenmeyen nitelikleri de vardır. Sert, kırılğan reçineler kaplamanın esnekliğini etkiler. Aranılan nitelikler, diğer bileşenlerle iyi uyum gösterme, primer film oluşturuucunun çözücüsünde iyi çözünme, suda çözünmeme, zehirli olmama, uygun bir maliyet, stabilite, açık renk, arzu edilmeyen reaktiflik, minimum solvent alkoyma, kırılğanlığı artırmama gibi niteliklerdir.

Sekonder film oluşturuucu olarak kullanılan reçine tipleri, modifiye alkid reçineleri, saf ve modifiye fenolik reçineler, aldehitamin reçineleri, akrilik reçineler, kumeraninden reçineleri, doğal reçineler, kolofan esterleri, hidrojene esterler ve vinilreçineleri sayılabilir.

### 1.4.3. Plastikleştiriciler

Plastikleştiriciler filmin uçucu olmayan kısmının esnekliğini artırmak için ilave edilir. Aynı zamanda kaplamanın, kırılmasını, pul pul dökülmesini de önlemektedir. Kullanılan plastikleştiricinin miktarı; plastikleştirici maddenin cinsine, film oluşturunların cinsine ve pigment karışımına bağlıdır. Plastikleştiricinin fazla kullanılması kaplamanın yapışkan bir hal almasına neden olur.

İdeal bir plastikleştirici şu özelliklere sahip olmalıdır. Geniş bir aralıkta yüksek plastikleştirici etkisi, kullanılan reçine ve film oluşturunlarla iyi uyum, kullanılan solventte iyi çözünme, düşük uçuculuk, suda çözünmeme, kokusuz olma, su gibi berrak olma, kullanılan şartlarda kimyasal stabilite, zehirsiz olma, güneş ışığı dayanıklı olma, sararmama, düşük asidite, tutuşmama gibi nitelikler aranmaktadır.

İki tip plastikleştirici kullanılmaktadır; solvent tipi ve nonsolvent tipi. Solvent plastikleştiriciler çeşitli kimyasal bileşikler kennonsolvent tipindekiler genellikle yağlardır. Nonsolvent plastikleştiriciler daha az yapışkanlık ve termoplastiklik verirler; Solvent plastikleştiriciler ise filmde güç ayrılırlar ve kimyasal olarak daha stabildir. Solvent tipi plastikleştiriciler daha sık kullanılmaktadır. Metilabiataat, komfor, trietilstrat, metilftaliletiglikolat, amiloleat, parafin vokal, tributulfosfat, trifetilfosfat, dietilfolat, dibutulsebosat, butilstrearat kullanılan plastikleştiricilerden bazılarıdır.

### 1.4.4. Pigmentler, Boyalar, Dolgu Maddeleri

Pigmentler ve boyalar kaplamada arzu edilen rengi üretmek için kullanılmaktadır. Dolgu maddeleri pigmentlerin etkisini artırmak, solid konsantrasyonunu artırmak, yapışkanlığı veya parlaklığı azaltmak için kullanılır. Primer film oluşturunlara pigment ve dolgu maddelerinin ilavesi gerilme ve kopma direncini ve kağıt yüzeyine yapışmayı azaltır. Kaplamada kullanılan pigmentin oranı, pigmentin tipine, primer film oluşturunlara ve arzulanan parlaklığa göre değişir. Kantitatif olarak primer film oluşturununun ağırlıkça % 5 - 100 oranında pigment kullanılmaktadır. Yaklaşık olarak yüksek parlaklık için bu oran % 25, mat kaplamalar için % 50 - 100 dolaylarındadır. Pigmentlerde bulunması gereken özelliklerden bazıları; yüksek opaklık ve yansıtma gücü, ışığa dayanım, stabilite, reaktif olmamak, suda çözünmeme, işlenme kolaylığı, uygun fiyat, solma ve sararmaya direnç gibi pigmentlerin çoğu bütün bu özelliklere birden sahip olamaz.

Boyar maddeler sık sık pigmentlerle elde edilemeyen çekici renkleri elde etmek için kullanılır. Boyar maddelerin çözücüde çözünebilir olması gereklidir. Boyar maddelerin ışığa hassas olmaları ve örtme gücünün sınırlı olması nedeniyle pigmentlerle birlikte kullanılmaktadır. Alüminyum, bakır ve bakır çinko alaşım tozları da metalik bir görünüm kazandırmak için kullanılmaktadır. Alüminyum kaplamalarında primer film oluşturununun % 50 - 75'i kadar bakır bronz kaplamalarında ağırlıkça % 100 - 150 kadar metal tozu kullanılır.

Dolgu maddesi olarak kil, borit, silis, kalsiyum karbonat, talk kullanılmaktadır. Alüminyum stearat, kalsiyumstearat, çinkostearat, susuz silikat düzenleyici madde olarak kullanılmaktadır. Sulu kaplamada kullanılan pigment ve boyar maddeler solvent kaplama içinde kullanıldığından tekrar yazılmasına gerek görülmemiştir.

#### 1.4.5. Çözücüler, Yardımcı Çözücüler ve Seyrelticiler

Uçucu bir organik likit, film oluşturuca bileşikleri çözme etkisine göre çözücü, yardımcı çözücü ve seyreltici olarak sınıflandırılabilir. Şayet film oluşturuca bileşiği organik bileşik kendisi çözerse çözücü, solvent ismini alır. Bir sıvı film oluşturuca bileşik üzerinde çözücü etkisi yokken, bir solventle karışımı çözücü etki gösterirse yardımcı çözücü latent solvent ismini alır. Bir sıvı gerçek çözücü ile karşılaştırıldığında, gerçek çözücü tek başına kullanıldığından daha az karışım özelliği gösterirse seyreltici ismini alır. Bir sıvı bir madde için gerçek çözücü olurken diğcr başka bir madde için seyreltici veya latent solvent olabilir.

Bir organik bileşiğin solvent olarak kullanılabilirliği seçiminde şu özelliklere dikkate alınmalıdır : Primer ve sekonder film oluşturuca bileşikler, solid konsantrasyonu ile vizkozite ilişkisi, gel ve tiksotropik özellikler, buharlaşma hızı, akma ve çiçeklenme özellikleri, başlangıçta ve sonuçta koku bırakma, zehirlilik, tutuşma ve patlama sınırları, fiyatı, geri kazanımın kolaylığı. Kağıt kaplamacılığında, yüzey işlemlerinde kullanılan organik bir solvent, eter, alkol, keton, alifatik ve aromatik hidrokarbonlar, klorlu hidrokarbonlar, nitroparafinler, glikoleterler, eter veya oksid sınıfından olabilir.

Yüzey işlemlerde çalışan kişi için primer ve sekonder film oluşturuca bileşiklerin ve uygun karışım oranlarının seçimi her zaman problem yaratmaktadır. Ayrıca şu özellikler de seçimde rol oynamaktadır : Yüzey işlem görececek kağıtların kullanım yerleri, arzulanan özellikler, uygulama metodları, kuruma özellikleri ve işlemin ekonomikliliği, seçilen bir karışımın her zaman optimum istekleri karşılamayacağı unutulmamalıdır.

Kaplamada kullanılacak temel baz kağıdın tipide kaplanmış kağıdın son kullanım yerlerini etkiler. Birçok kağıt tipi kaplamacılıkta kullanılabilir. Kağıdın bileşimi, lif yapısı, kalınlık, tutkallama, mekanik ve fiziksel direnç, yüzey özellikleri, katlanma direnci son kullanım yerlerinin seçiminde ve işlemin uygulamasında önemli rol oynamaktadır.

Solvent kaplamada dikkat edilmesi gereken bir hususta kaplama çözeltilisinin kaplamanın uygulanmasının ekonomikliğini sağlanmasıdır. İşlemin ekonomik olması için solvent geri kazanma ünitesinin iyi çalışması gerekmektedir.

Kaplamanın uygulanmasında kullanılan başlıca makineler, bıçaklı kaplayıcı tipleri, silindirik kaplayıcılar, sprey kaplayıcılar, hava fırçalı ve baskılı kaplayıcıları saymak mümkündür.

## 2. SICAK ERİMİŞ KAPLAMA

Sıcak erimiş kaplamada kullanılan bütün solid maddeler solvent kaplamada kullanılan maddelerle aynıdır. Fakat burada uygun bir akışkanlığı sağlama bir solventten çok kaplama makinasında ısının kullanılmasıyla olmaktadır. Fakat bu durum tanımdaki kadar basit değildir. Solvent kaplama kullanılan birçok madde ısıtmakla akışkanlık kazanmaz; bazıları kömürleşir ve yanar bazıları ise solvent kullanılmaksızın karıştırılamaz. Bu yüzden sıcak erimiş kaplamanın uygulaması, bü.

tün diğer metotlardan tamamıyla farklı ayrı bir kaplama sınıfı olarak ele alınmalıdır.

Sıcak erimiş kaplamalar değişik reçineler (tabii ve sentetik) vakslar kristal ve amorf, selüloz türevleri, plastikleştiriciler, bazı proteinlerden oluşmaktadır ve bunlar ısı uygulaması sonucunda birbiriyle karışarak akışkanlık kazanırlar.

Bu tip maddeler doğal olarak polimerize ve uçucu olmamalı ve ısıyla rengi değişmemeli, aynı zamanda ısının tatbikiyle kimyasal bir değişikliğe uğramamalıdır. Bazı eriyikler son derece yüksek yaklaşık 400-500 F civarında uygulanır, fakat bu sıcaklıkta kağıt zarar göreceği için uygulamaları sınırlıdır.

Herhangi bir solvent ve taşıyıcı kullanılmadığı için işlemin ekonomisi kağıt ağırlığına oranla uygulanan kaplamanın oranına bağlıdır. Sıcak erimiş metod nisbeten çok küçük makina yüzeyi ve makina hızı gerektirir. İşlemin dezavantajlı yönü nisbeten yüksek temperatür ve makina aksamı ve çıkış yolunun iyi bir izolasyon gerektirmesidir. Temperatür çok dikkatli kontrol edilmelidir. Eriyik tipi ve makinanın hızı önemli faktörlerdir. Düşük erime noktalı maddelerle (yüksek vaks içerikli) parlak bir yüzey elde etmek için soğutmak gereklidir. Yüksek erime noktalı bileşiklerle (reçinelerle) yüksek bir parlaklık için soğutmak şart değildir.

## 2.1. Sıcak Erimiş Madde Formülasyonları

### 2.1.1. Düşük Erime Noktalı Bileşikler (65°C - 99°C)

Bu bileşikler ticari bir vakslama makinası kullanarak geniş olarak formüle edilmektedir. Çalışma temperatürü vaksların işlenmesi için gerekli temperatürler alınmaktadır. Kullanılan materyaller, genellikle vaks ve benzeri ürünler ile arzu edilen özelliklere göre ilave edilen yardımcı bileşiklerden oluşmaktadır.

Parafin vaks kaplamanın parlaklığının ve sertliğinin artması ve şeffaf bir görünüm kazanması arzulandır. Bundan dolayı vizkozitenin oldukça fazla olmaması ve çalışma sıcaklığının vaksların çalışma sıcaklığından biraz daha yüksek olması için modifiye kolofan, kumaroninden ve polistren reçineleri gibi düşük erime sıcaklığına sahip reçineler ilave edilmelidir. Yapışkanlığı, bağlanma gücünü ve fiziksel direnci artırmak için poliamidler, sıklize kauçuk veya isobutilen polimerleri gibi ısıya dayanıklı reçineler de ilave edilir. Tabii ve sentetik kauçukta yüksek gramaajlı parafin kaplamada esnekliği artırmak ve çatlamayı önlemek amacıyla ilave edilir. Çiçeklenme ve kızarma gibi kaplama kusurlarının önüne geçmek için çeşitli gliseritler, etilselüloz, polietilen ilave edilir. Bu amaçla stearatlarda kullanılabilir. Fakat belirli bir orandan sonra yağlı bir yüzeye yol açacaklarından kullanılırken dikkat edilmelidir.

### 2.1.2. Orta Erime Noktalı Bileşikler (100°C - 150°C)

Bu bileşiklerle plastik reçine kaplamaya yakın özellikler elde edilir. Vaks veya yumuşatıcılar minimum bir oranda kullanılır. Reçinelerin işlenmesi için gerekli akışkanlık ısıyla elde edilir. Bu sınıfta genellikle suya dayanımlı esnek ve ağır veya hafif kaplama türleri elde edilebilir. Kaplanmış yüzey yüksek bir parlaklığa ve cilalı görünüme sahiptir.



Suya ve yağa dayanım özellikleri aranan niteliklerdir. İstenen niteliklere göre kaplama bileşimi ayarlanır. Birçok reçine türü bu amaçla kullanılmaktadır.

### 2.1.3. Yüksek Erime Noktalı Bileşikler (150°C - 235°C)

Bu tür kaplamada, parafin ve diğer yumuşatıcılar kullanılmaz. Kaplamayı oluşturan maddelerin bileşimi, film oluşturan reçine ve plastikleştiricilerden ibarettir. Film bileşimi baz kağıdın içine bağlanma için gerekenden fazla nüfuz etmez. Oluşan film son derece sert ve sürtünme direncine sahiptir.

Film oluşturuca bileşik olarak yüksek erime noktalı sentetik ve selülozik reçineler iyi özelliklere sahip olduğu için başta kullanılmaktadır. Bazan çalışma temperaturünü düşürmek için vakslarla ve uygun reçinelerle karışımlar yapılır. Kullanılan reçine tipleri çok değişik amaçlara hizmet etmekte ve değişik işleme koşullarını beraberinde getirmektedir. Başlıca kullanılan reçine tipleri : Polistrenler, vinilasetat reçineleri, polietilen, poliamidselülozasetat butirat, etilselüloz, klorludfenil, akrilik reçineler ve her yıl yüzlerce bileşik bu listeye ilave edilmektedir.

Plastikleştiriciler arzulanan kaplama özelliklerine ve diğer bileşenlerle karışma özelliklerine göre seçilmelidir. Bazı plastikleştiriciler düşük erime noktalı reçinelere veya kolofan reçine yağlarına dayanır. İyi bilinen plastikleştiricilerden bazıları, dibutiltalat dibutiltartarat, trikresilfosfat, polietilen türevleri gibi, bunlardan başka polibutilen veya polizobutilenler kaplama karışımlarıyla iyi uyarlık gösterir, oksidasyon ve sertleşmeyi önler, iyi bağlayıcılık özelliği gösterir. Yeterli miktarda kullanıldığında basınca hassas kaplamalar elde edilebilir.

Pigmentler kullanılırken çok iyi dağıtılmalı ve işlenmelidir. Pigment seçiminde fiyat ve çalışma temperaturüne dayanma rol oynar.

Geniş oranda birçok vaks türü erimiş kaplamada kullanılmaktadır. Kullanılan vaksın miktarı arzulanan özelliğe ve vaksın türüne göre değişmektedir. Başlıca özellikleri vizkoziteyi düşürme ve yağlayıcı gibi görev görmez. Parafin vaksları, amorf vaksları, Cornauba ve condeilla vaksları başlıca uygulanan vaks türleridir.

## 3. ORGANASOL VE PLASTİSOL KAPLAMA

Vinildispersiyon reçineleri II. dünya savaşında önem kazanmaya başlamıştır. Bu reçineler kimyasal olarak çok dayanıklı, elastik ve güç çözünme özelliklerine sahiptirler. Mineral asitlere, organik asitlere ve alkalilere, sabunlara ve yıkanmaya da dayanıklıdır. Yağlara, ışığa, alev, birçok solvente dayanımlı olması, kokusuz, tatsız ve nötral olması gibi fevkalade özellikleriyle dikkati çekmiştir.

Vinil dispersiyon reçineleri uygun bir organik ortam sağlanarak kağıt kaplama endüstrisine uygulanarak ayrı bir sınıf açmıştır. Organik ortam plastikleştiricili veya plastikleştiricisiz uçucu bir çözücünden ibaretse bu tür kaplamaya organasol, herhangi bir solventsiz, plastikleştiriciden ibaret kaplamaya da plastisol teknolojisi ismini alır. Aslında bir plastikleştirici yüksek kaynama noktalı solventtir ve genel özellikleriyle iki tür birbirine benzemektedir.

### 3.1. Organasol Teknolojisi

Çözünabilir bir organik reçine uygun bir reçinede çözüldüğünde, çözünme mekanizması, ıslanma, şişme ve çözünme şeklinde olmaktadır. Solvent reçine için yeterince polar değilse, bir başka deyimle yeterli çözme gücüne sahip değilse, çözünme işleminin sonucunda tanecik şeklinde dağılmış jelleşmiş bir kütle oluşur. Bu durum pratik olarak bir organasol da dağılmış partiküllerin oluşmasıdır. Partikül büyüklüğü kullanılan çözücü ve reçine tipine bağlıdır.

En basit organasol, organasol reçinesi ve dağıtıcı solventten ibarettir. Dağıtıcı solvent genellikle iki tip solventten oluşmaktadır. Birinci tip dağıtıcı vasıtası olarak bilinir ve vinil organasol reçinelerini peptize eder. İkinci tip ise zayıf bir solvent veya solvent tipinde olmayıp seyreltici olarak hareket eder. Bu iki tip seçilirken kimyasal özellikleri ve karışım oranları son derece dikkatle incelenmelidir.

Genel olarak kullanılan dağıtıcılardan bazıları kuvvet sırasına göre isoberon, sikloheksanon, metiletiketone, metilzobutiletone, oktilasetat, diizobutiletone, trimetilnonondur. Seyrelticilerden bazıları toluen, ksilen, yüksek kaynama noktalı aromatikler, alifatikhidrokarbonlardır. Alifatikhidrokarbonlarda naftonik bileşikler, parafinik yapıda olanlardan daha iyi seyreltici özelliğe sahiptir. Arzu edilen özelliklere göre dağıtıcı ve seyreltici karışımları seçilir.

Özel etkilerinden dolayı bahsedilmemiş olan diğer bir grup dispersiyon vasıtasında vinil plastikleştiricileridir. Sistemin derecesi ile ilgili olarak plastikleştiriciler yarı dağıtıcılardır. Plastikleştiriciler aynı zamanda vinil reçine filmlerini yumuşatma ve esnetme amacıyla kullanılır. Dağıtıcılar bu yüzden sık sık bir plastikleştirici ise daha önce bahsedilen bir dağıtıcının karışımından ibarettir.

Uygun bir plastikleştiricinin en önemli karakteristikleri ısıya, ışığa dayanım, şeffaflık, koku ve zehirli olmama ve zamanla özelliklerini yitirmemesidir. Düşük temperatürde bir vinil filmine esneklik kazandırmada aranan özelliklerdendir. Ençok kullanılan plastikleştiricilerden birisi di-2-etilhekzilftalatır. Bundan başka trikresilfosfat, trioktilfosfat ve diğer fosfat ve ftalat plastikleştiricileri kullanılır. Fosfatlar ışığa dayanımı kötüdür ve zehirlilik özellikleri vardır. Her plastikleştiricinin kendine has özellikleri vardır; bu yüzden arzulanan özelliklere göre karışım ayarlanmalıdır.

Organasol teknolojisinde diğer önemli bir faktörde dağılımın dispersiyonun derecesidir. Bu özellik dağıtıcının ve seyrelticinin karışımının yüzdesiyle kontrol edilir. Labratuvarında uygun bir organasol karışımı belirlendikten sonra bu karışımın endüstriyel olarak üretilmesi özel bir uzmanlık ister. Birçok üretim teknolojisi geliştirilmiştir. Ancak bu konu yazımızla ilgili olmadığı için burada değinilmeyecektir.

Organasol filmi, çözücünün buharlaşması, reçine partiküllerinin birlikte eriyip kaynaşmasından oluşmaktadır. Sadece çözünen, solvate olan reçine partikülleri sürekli bir film halinde yapıştırılabilir. Şayet herhangi bir anda, zamanından önce partikül rebirbiriyle yapışıp kaynaşırsa, karışımı eski haline döndürmek imkansızdır. Bu problemin plastikleştiriciler vasıtasıyla önüne geçilebilir.

Yapışkan bir film oluşumunun üç ayrı mekanizması vardır. 1- Plastikleştiriciler vasıtasıyla, 2- Bir dağıtıcının ve plastikleştiricinin birleşmesiyle, 3- Dağıtıcının

etkisiyle. Yapışma işlemi organaselün tipine bağlıdır. Plastikleştirici ve dağıtıcının birbirine oranına göre elde edilen filmin özellikleri de değişmektedir. Filmin oluşması dört kademedir oluşmaktadır. a) Organasol-reçine partikülleri dağıtıcı ile çevrilmiş peptize haldedir. b) Kuruma fırınında ısıyı ntabikiyle dağıtıcı kaybolmakta ve akışkanlık artmaktadır, c) Partiküller hemen hemen birlikte akışkanlık kazanır, d) Filmin kuruyara koluşması.

Kurutma aşaması iki peryottan oluşur. 1 - Solventin buharlaşması (100 - 150°C), 2 - Yapışma peryodu (170 - 190°C), Fırınlama tipleri de bu kurutmaya bağlı olarak değişmektedir. 200 - 235°C de kurutma tamamlanmaktadır. Kurutma fırınları uygulama bakımından çok değişiklik göstermektedir.

Organasol teknolojisi sadece vinil reçinelerine değil aynı zamanda akıcılık reçine ve benzeri bileşiklere de uygulanmaktadır.

### 3.2. Plastisol Teknolojisi

Plastisol teknolojisi, organasol teknolojisi ile büyük benzerlik göstermektedir. Bir plastisol, vinil reçinesinin bir plastikleştiricide veya plastikleştirici karışımında dispersiyonu veya süspansiyonundan oluşmaktadır. Plastisol organasolden, hiç uçucu çözücü içermemesi ve kaplamanın % 100 solid maddeden oluşması ile ayrılır. Plastisolün hazırlanması, organasolün hazırlanmasından daha basittir. Arzulanan film karakteristiklerine göre plastikleştirici veya plastikleştirici karışımında vinilreçinesinin dispersiyonundan ibarettir. Plastikleştiricilerin miktarı ve cinsi filmin özelliklerini kontrol eder.

Çok küçük miktarda yardımcı maddelerin ilavesi filmin yapışkan görünümünü ve benzeri problemlerin çözümüne yardımcı olmaktadır. Toplam solid maddenin % 5'i kadar özel ıslatıcı ve dağıtıcı maddenin ilavesi amaca hizmet eder. Katyonik ve yağlı yüzey aktif maddeler de etkin özelliklere sahiptir. Vizkozitenin kontrolü dikkat edilmesi gerekli bir değişkendir.

Genel olarak bir plastisolün akış özellikleri reçine ve plastikleştiricilerin çözme. ıslatma özelliklerine ve vizkoziteye bağlıdır. Genel olarak organasol teknolojisindeki aynı tip plastikleştiriciler, plastisol teknolojisine de uygulanmaktadır.

Yüksek vizkozitelerinden dolayı, plastisollerin uygulanması genellikle bıçaklı ve benzeri kaplama makinalarında yapılmaktadır. Ayrıca plastisolle % 100 solid maddeden oluştuğundan kaplama ağırlığının kontrolü sorun yaratmaktadır.

Organasol ve plastisollerle kaplanmış kağıtlar yüksek film dirençli atese, su ve kimyasal maddelere dayanıklılıkları dolayısıyla büyük kullanım alanı bulmaktadır. Masa ve raf örtülükleri, perdeler, duvar kağıtları, mutfak eşyaları, basımlık ve dayanıklı kağıtlar, suni deri, karton ve ambalajlık olarak ve birçok amaçla kullanılmaktadır.

## 4. ALUMİNYUM FOİL KAPLAMA

Yıllardan beri alüminyum foiller, çok iyi nem, buhar geçirmezlik özelliklerinden dolayı yiyeceklerin paketlenmesi amacıyla geniş olarak kullanılmaktadır. Alü-

Aluminyum foil günlük yiyeceklerde rutubeti muhafaza eder ve yiyeceklerin rutubet almasını önler. Aynı zamanda ısı yansıtıcı olarak yiyecekleri uzun bir zaman soğuk olarak muhafaza edilmesini sağlar. Aluminyum foilin bir iletken olarak ısının uniform olarak yayılmasını sağlar. Diğer bir özelliği de kontrol edilebilen bir parlak yüzey elde edilebilmesidir. Amaca göre yüzeyin parlaklığı azaltılabilir veya artırılabilir.

Aluminyum foil üretiminde metalin kalınlığı, metal şerit, arkalarında daha büyük silindire desteklenen iki küçük silindir arasından geçirilirken uygulanan basınçla azaltılır. Elde edilmek istenen foilin inceliğine göre, foil bu silindirler arasından defalarca geçirilir. Ancak foil kalınlığı incelidikçe kırılma riski artmaktadır. Kırılma riskini azaltmak ve ilave bir direnç kazandırmak için iki foil tabakası birlikte silindirler arasından geçirilir. Birbirine temas eden foil yüzeyleri sürtünmeden dolayı mat bir görünüm kazanır. Silindir yüzeyleri ile temasta olan iki dış yüzey ise parlak bir görünüm alır.

Aluminyum foille kaplanacak kağıtların özelliklerinin de iyi olması, iyi bir tekstüre sahip olması gerekmektedir. Budak, düğüm vb. lif topaklarının olmaması ve kağıt yüzeyinin düzgün olması gerekmektedir. Aksi takdirde bu tür topaklanmalar aluminyum foilin altından tümsekler oluşturduğu için görüntüyü bozmaktadır. Genellikle kraft kağıtları temel kağıt olarak kullanılmaktadır.

Preos kabininden çıkışta safiha haline geldikten sonra aluminyum foilin makineden bırakılmasını kolaylaştırmak için bazı kimyasal maddelerin kullanılması gerekmektedir. Değişik reçine sistemleri içine stearikasit en çok kullanılanıdır. Silikon tipleri de kullanılmaktadır. Ayrıca foilin kağıda yapışması için çeşitli özel tip yapıştırıcılar kullanılmaktadır. Yapıştırıcılar basınç ve sıcaklığa dayanıklı olmalıdır.

Aluminyum foilin kalınlığı da kalite ve ekonomik açıdan önemli bir faktördür. Genellikle 0,0005 inch kalınlığı ekonomiktir. Uygun taşıyıcı ve ideal görüntüleri dolayısıyla başlıca yiyecek paketleme sahasında kullanılmaktadır.

#### K A Y N A K L A R

ATHEY, O. ROBERT, 1975. *Polimeric organic dispersants: Colloid science and practice. Tappi, Vol. 58, No. 9.*

BAKER, F.R., 1975. *Speciality Coating Resins for Pockaking Applications. Tappi, Vol. 58, No. 4.*

BARBER, J., EDWIN and DON, G., BERTELL, 1976. *Soluble polymers in air le-nife coating. Tappi, Vol. 59, No. 6.*

CORUSA, C. FRANK, 1974. *Variables affecting the borrier properties of PVDC-Coated Glossine. Tappi, Vol. 57, No. 12.*

CORROLL, Jr. MAX., 1974. *Extrusion-Coating polyterephthalate materials. Tappi, Vol. 57, No. 8.*

CASEY, J., 1960. *Pulp and Paper*, Vol. 3, New York, Interscience Publishers.

ECKHARD, C., G., 1975. *Advantages of co-binder coating for varied printing process*. *Tappi*, Vol. 58, No. 9.

EDWARDS, RAY., 1983. *New developments in polypropylenes for extrusion coating*. *Tappi*, oVI. 66, No. 8.

GILDER, R., VON, D., I., LEE, R., PURFEERST and J. ALLSUEDE, 1983. *High solids latexes for paper coating*. *Tappi*, Vol. 66.

MOSHER, H. ROBERT, 1952. *The Techonology of coated and processed papers*. New York, Chemical Publishing Co., Inc.

ROBERTSON, O. INGRAM, 1972. *Use of Aluminum foll releaase sheet in decorative laminates*. Vol. 55, No. 9.