MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜZEY KAPLAMA UYGULAMALARININ BASKI KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

ÖZGÜL YAMAN

DOKTORA TEZİ
Matbaa Eğitimi
Anabilim Dalı

DANIŞMAN
Doç. Dr. Cem AYDEMİR

II. DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Hayri ÜNAL

İSTANBUL, 2017

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜZEY KAPLAMA UYGULAMALARININ BASKI KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

ÖZGÜL YAMAN

722507981

DOKTORA TEZİ
Matbaa Eğitimi Anabilim Dalı

DANIŞMAN
Doç. Dr. Cem AYDEMİR

II. DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Hayri ÜNAL

İSTANBUL, 2017

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi **Özgül YAMAN'ın "Yüzey Kaplama Uygulamalarının Baskı Kalite Parametrelerine Etkisinin Belirlenmesi"** başlıklı tez çalışması, 16 Mayıs 2017 tarihinde savunulmuş ve jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Cem AYDEMİR (Danışman)
Marmara Üniversitesi .....(İMZA).....

Prof. Dr. Mert ÜLGEN (Üye)
Acıbadem Üniversitesi .....(İMZA).....

Doç. Dr. Türkün ŞAHİNBAŞKAN (Üye)
Marmara Üniversitesi .....(İMZA).....

Yrd. Doç. Dr. Ömer B. ZELZELE (Üye)
Marmara Üniversitesi .....(İMZA).....

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin N. BEYTUT (Üye)
İstanbul Aydın Üniversitesi .....(İMZA).....

ONAY

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 29 / 05 / 2017 tarih ve 2017/12-02 sayılı kararı ile **Özgül YAMAN'ın** Matbaa Eğitimim Anabilim Dalı Matbaa Programında Doktora derecesi alması onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Uğur YAHŞİ

ÖNSÖZ

Yaşadığımız modern çağda, baskısı yapılmış kâğıt ve karton gibi baskıaltı malzemelere, baskı üst yüzey kaplamaları uygulanarak; istenilen matlık, parlaklık ve estetik görünüm kazandırılırken, fiziki etkenlere de karşı koruma sağlanmaktadır. Uygulanan baskı sonrası üst yüzey kaplama türleri ile kaliteli görüntü parametrelerine ulaşılamadığından, üretim sürecinde birçok problemle karşılaşılmıştır. Bu nedenle dünyada ve ülkemizde, dijital ve ofset baskı teknikleri ile üretimde bulunan firmaların; emek, zaman ve ekonomik kayıplar yaşamış olması, beni bu çalışmayı yapmam için yönlendirmiştir. Dijital ve ofset baskı sonrası yüzey kaplama uygulamalarının baskı kalite parametrelerine etkisi daha önce ülkemizde lisansüstü düzeyde araştırılması yapılmamıştır. Bu nedenle baskı sektörünün kurumsal firmaları, bu tezdeki araştırma çalışmaları için sonsuz destek vermişlerdir. Bu firmalar, baskı öncesi, baskı ve baskı sonrası tüm departmanlarını açarak; makine, teçhizat ve ölçüm cihazlarının kullanılması konusunda çalışmam için olanakları ve gerçek koşulları sağlamışlardır. Böylece tezim; baskı sektörünün gerçek üretim alanlarında farklı değişkenler belirlenerek yapılmış ve laboratuvar ortamındaki ölçümler analiz edilmiştir.

Doktora tez çalışmamın ilk gününden itibaren sonsuz desteğini aldığım, araştırmacı ve bilimsel kişiliğiyle bana örnek olan, ilkelerini ve saygınlığını hep zirvede tutmayı başaran, özverisi ve sabrı ile çalışmamın değerini arttıran, daima adaletten yana olan kıymetli hocam, Marmara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Basım Teknolojileri Bölümü Öğretim Üyesi Sn. Doç. Dr. Cem AYDEMİR'e sonsuz teşekkür ederim.

Üniversite öğrenciliğimin ve mesleki hayatımın başlangıcından itibaren bana daima destek veren, evrensel görüşünün aydınlık yaklaşımlarıyla hayatımda ve yüksek lisans, doktora tez çalışmalarımda yol gösterici olan, mesleğinin duayenliğini model aldığım kıymetli hocam, Marmara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Basım Teknolojileri Bölümü Öğretim Üyesi Sn. Yrd. Doç. Dr. Hayri ÜNAL'a sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmamın baskı test skalalarını hazırlama aşamasında ve çalışmalarımın ölçümlenebilmesi için gerekli olanakları sağlayan, desteğini esirgemeyen Marmara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Basım Teknolojileri Bölüm Başkanı Sn. Doç. Dr. Türkün ŞAHİNBAŞKAN hocama çok teşekkür ederim.

Doktora eğitimim için bana güç veren, çalışmalarım sırasında daima destek olan Marmara Üniversitesi Matbaa Eğitimi Bölümü Emekli Öğretim Üyesi Sn. Yrd. Doç. Dr. Hüseyin N. BEYTUT canım hocama çok teşekkür ederim.

Eğitim yaşamımda ve mesleğimde bana destek veren, öğrencilerini daima gülümseyerek karşılayan saygıdeğer hocalarım; M.Ü. Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Basım Teknolojileri Bölümü Öğretim Üyesi Sn. Prof. Dr. Efe N. GENÇOĞLU'na, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Müdür'ü Sn. Prof. Dr. Mehmet OKTAV'a ve M.Ü. TBMYO Öğretim Üyesi Sn. Yrd. Doç. Dr. Ömer B. ZELZELE'ye teşekkür ederim.

Ön Lisans, Lisans, Yüksek Lisans ve Doktora eğitimim boyunca bana mesleki ve manevi emek veren, güç olan, bilimin kapılarını açan Marmara Üniversitesi'ndeki tüm kıymetli hocalarıma çok teşekkür ederim.

Çalışma hayatı boyunca mesleki bilgisine, iletişim gücüne, sempatizmine ve öğrencileri sahiplenişine daima hayran olduğum M.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Sekreteri Sn. Nebahat ARSLAN AVCI' ya içtenlikle teşekkür ederim.

Çalışmalarımda bana işletmelerinin kapısını açan ve tüm malzemenin teminini sağlayan, Bilnet Matbaacılık ve Reklamcılık A.Ş.'ye ve Genel Müdür Sn. Halim BAŞPINAR'a, özverili ve anlayışlı kalite sorumlusu Sn. Yasemin ÇALIŞKAN'a, ofset baskıların ve yüzey kaplamaların her aşamasında büyük özveriyle yardımcı olan baskı uzmanı-vardiya amiri Sn. Süleyman GÖRDEBİL'e, baskı operatörü Sn. Remzi YILMAZ'a ve şirketin tüm çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Çalışmalarımda, dijital baskıların her aşamasında bana yardımcı olan Print Center Matbaa Şirketine ve Genel Müdür Sn. Akif KAZMAZ'a, Üretim Müdürü Sn. Hamza DOĞAN'a, CTP operatörü Sn. Bülent DOĞAN'a, dijital baskı ustası Sn. Erkan KARAHAN'a, baskı hazırlık personeli Sn. Gökhan KARA'ya ve şirketin tüm çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Çalışmalarımın yüzey kaplama türleri hakkında her türlü bilgiye ulaşabilmem için yardımcı olan Huber Group Türkiye Şirketinden Sn. Ümit FALAY'a çok teşekkür ederim.

Tez çalışmamda yabancı dil bilgileriyle, büyük bir özveri ile bana destek veren, insani yaklaşımlarını ve yaşama karşı gülümsemesini daima model aldığım canım amcam Sn. Abidin YAMAN'a çok teşekkür ederim.

2006 yılından itibaren birlikte çalışmaya başladığım ve hala devam ettiğim; iyi ve kötü günde manevi desteğini eksik etmeyen, her alanda ve her projede birlikte güç olduğum can arkadaşım Sn. Yrd. Doç. Dr. Emel BİROL'a çok teşekkür ederim.

Beni hayata getiren, eğitimimi tamamlayabilmem ve iyi bir insan olabilmem için tüm olanaklarını benim için kullanan, bana çok emek veren ve bu emeklerinin karşılığını asla ödeyemeyeceğim canım annem Sn. Nadire YAMAN'a ve canım babam Sn. Rıza YAMAN'a sonsuz teşekkürlerimi, sevgilerimle sunarım.

Bu çalışma, Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Merkezi'nin (BAPKO) FEN-C-DRP-130515-0189 nolu projesi kapsamında desteklenmiştir. Teşekkür ederim.

Mayıs 2017 **Özgül YAMAN**

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ i

İÇİNDEKİLER iv

ÖZET x

ABSTRACT xi

YENİLİK BEYANI xiii

SEMBOLLER xiv

KISALTMALAR xvi

ŞEKİL LİSTESİ xvii

TABLO LİSTESİ xxi

1. GİRİŞ **1**

1.1. Giriş 1

1.2.Amaç 3

1.3.Genel Bilgiler 4

1.4. Dijital Baskı 5

1.4.1. Dijital baskı teknolojileri 7

1.4.1.1. Elektrofotograji dijital baskı teknolojisi 8

1.5. Ofset Baskı 9

1.5.1. Tabaka ofset baskı 11

1.5.2. Rotatif (Web) ofset baskı 12

1.5.3. Ofset baskı sisteminde kullanılan nemlendirme suyunun özellikleri 12

1.5.3.1. Nemlendirme suyunun sertlik derecesi 13

1.5.3.2. Nemlendirme suyunun pH değeri 13

1.5.3.3. Nemlendirme suyunun alkol oranı 14

1.5.4. Ofset baskı mürekkepleri ……..... 15

1.5.4.1. Ofset baskı mürekkeplerinin yapısı ……..… 15

1.5.4.2. Ofset baskı mürekkeplerinin özellikleri ……...……..... 23

1.5.4.3. Ofset baskı mürekkeplerinin kuruma şekli ……...… 26

1.5.4.4. Ofset baskı mürekkeplerinin dayanıklılık özellikleri …...… 28

1.6. Yüzey Kaplama Türleri ve Uygulamaları ……...……..... 29

1.6.1. Likit kaplamalar (Vernikler) …….……..… 32

1.6.1.1. Yağ bazlı vernikler …….……..... 33

1.6.1.2. Su-bazlı vernikler (Dispersiyon laklar) ……..……. 36

1.6.1.3. UV vernikler (UV laklar) ……..... 42

1.6.2. Film laminasyonlar (selofanlar) ……..…..… 49

1.6.2.1. Film laminasyon türleri ……..….. 49

1.6.2.2. Selofan çeşitleri ……..……...…..… 51

1.6.2.3. Selofan kaplamanın basılı yüzey üzerine etkileri ……. 52

1.6.2.4. Selofan kaplamanın uygulanışı ……...… 53

1.6.2.5. Selofan yapıştırma maddeleri ve özellikleri ……..… 53

1.6.2.6. Selofan kaplamaların avantajları ve dezavantajları ……..… 54

2. MATERYAL VE YÖNTEM 55

2.1. Materyal ……..……...……..… 55

2.1.1. Test baskı skalası ……..……...…..…… 55

2.1.1.1. Test baskı skalası alanları ……..…….…….. 55

2.1.2. Kâğıt türleri ……...……..…. 62

2.1.3. Baskı mürekkep türleri ……..…….. 62

2.1.3.1. Ofset baskı mürekkep türleri ……..…....… 63

2.1.3.2. Dijital baskı mürekkep türleri …….……. 64

2.1.4. Baskı kalıp türü ……. 65

2.1.5. Ofset baskı nemlendirme suyu ……. 65

2.1.6. Üst yüzey kaplama türleri ……. 65

2.1.6.1. Yağ-bazlı mat vernik ……. 65

2.1.6.2. Yağ-bazlı parlak vernik …… 65

2.1.6.3. Su bazlı (Dispersiyon) mat vernik ……. 66

2.1.6.4. Su bazlı (Dispersiyon) yarı mat-yarı parlak vernik . 66

2.1.6.5. Su bazlı (Dispersiyon) parlak vernik ……..... 66

2.1.6.6. UV vernik ……..... 67

2.1.6.7. Mat selofan ……... 67

2.1.6.8. Parlak selofan ……... 67

2.1.7. Dijital baskı makinesi ……... 67

2.1.8. CTP (bilgisayardan kalıba sistemi) ……. 68

2.1.9. RIP ……. 68

2.1.10. Kalıp banyo makinesi ……. 69

2.1.11. Kalıp banyo sıvısı ……. 69

2.1.11. Kalıp banyo sıvısı …….. 69

2.1.12. Ofset baskı makinesi ……... 69

2.1.13. Selofan makinesi ……... 69

2.1.14. Baskı kalite ölçüm cihazları ……... 70

2.1.14.1. Spektrofotometre ……... 70

2.1.14.2. Glossmetre ……... 70

2.2. Yöntem ……. 71

2.2.1. Test çalışmaları ……... 71

2.2.2. Test baskı uygulamaları ……. 71

2.2.2.1. Baskı uygulama çalışmaları ……..…… 72

2.2.2.2. Baskı sonrası yüzey kaplama uygulama çalışmaları. 73

2.2.3. Test baskı uygulamaları ölçümleri …….……..…… 75

2.2.3.1. CIE Lab* ölçümü …...…….. 76

2.2.3.2. Baskı parlaklığı (print gloss) ölçümü ……...…..... 76

2.2.3.3. Nokta kazancı (dot gain) ölçümü ……..…...……..... 76

2.2.4. Baskı üst yüzey kaplama uygulamaları ……... 77

3. BULGULAR VE TARTIŞMA 78

3.1. Baskı Üst Yüzey Kaplama Uygulamalarının Baskı Parlaklığına Etkisi. 78

3.1.1. Dijital baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi …….…… 78

3.1.2. Dijital baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi ..…… ……..…….. 80

3.1.3. Dijital baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi ……...…….. 82

3.1.4. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi …… 83

3.1.5. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi ……..….. 85

3.1.6. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi ……...……. 87

3.1.7. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi…..... 88

3.1.8. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi ……..…….. 90

3.1.9. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi …… 92

3.2. Baskı Üst Yüzey Kaplama Uygulamalarının Nokta Kazancına Etkisi.. 93

3.2.1. Dijital baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi ……..……..…… 94

3.2.2. Dijital baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi ….…….……..…..…… 95

3.2.3. Dijital baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi ……..……..…..…… 97

3.2.4. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi…..… 99

3.2.5. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi ……..….... 100

3.2.6. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi ……..... 102

3.2.7. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi …..... 104

3.2.8. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi …..... 105

3.2.9. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi ……..... 107

3.3. Baskı Üst Yüzey Kaplama Uygulamalarının CIE Lab* Etkisi …...… 109

3.3.1. Dijital baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi ……...…. 111

3.3.2. Dijital baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi ……..……...…. 113

3.3.3. Dijital baskılı sonrası parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi …….……....…. 114

3.3.4. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi..116

3.3.5. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi ……..... 118

3.3.6. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi …..... 119

3.3.7. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi…..... 121

3.3.8. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi..... 123

3.3.9. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi ……..... 124

4. SONUÇLAR 127

4.1. Sonuçlar ……..……..…… 127

4.2. Öneriler ……..…130

KAYNAKLAR 132

ÖZGEÇMİŞ ……..……...…138

ÖZET

YÜZEY KAPLAMA UYGULAMALARININ BASKI KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Dünyada; basım endüstrisinin kullandığı baskı sistemlerinin uygulanması sonucunda kaliteyi etkileyen farklı değişkenler tespit edilmiştir. Teknolojinin sürekli gelişimi, sektörün yeni arayışlara girmesi ve deneyimlerle doğru ürüne ulaşma çabası, baskı sektörüne de kalitede yeni vizyonlar kazandırmıştır. Basım endüstrisinin ve önemli bir pazar payı olan ambalaj sektörünün yöneticileri ve tasarımcıları, tüketici algısı üzerinde reklam ve kalite anlayışında zirvede olmak isterler. Basılan materyallerin albenisini arttırabilmek, ürüne daha fazla değer kazandırabilmek, rakiplerin kalitesinin önüne geçebilmek ve kaliteli baskılar sunabilmek, çok önemlidir. Bu nedenle farklılık yaratabilecek arayış çabaları kaçınılmaz olmuştur. Basım endüstrisinde; estetik anlayış, dayanıklılık ve bariyer özellikler, neredeyse bir gereklilik haline dönüştüğünden dolayı, basılı ürünler genellikle likit ve film laminasyon yüzey uygulama türleri ile kaplanır hale gelmiştir.

Bu tezde ofset ve dijital baskılı ürünlere uygulanan baskı üstü yağ-bazlı mat ve parlak vernik, su-bazlı (Dispersiyon) mat, yarı mat-yarı parlak, parlak vernik, UV vernik, mat ve selofan yüzey kaplama uygulamalarının; baskıdaki renk değişimi (ΔE^*_{ab}), baskı parlaklığı değişimi, nokta kazancı değişimine ve basılabilirliğe etkileri tespit edilmiştir. Bu amaçla öncelikle dijital (ISO 12647-8:2012) ve ofset baskı (ISO 12647-2:2013) standartlarına uygun test baskıları yapıldıktan sonra, bu basılı mürekkep ve film yüzeylerine ideal koşullarda baskı üstü yüzey kaplama uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Kaplama işlemi yapılmış ve yapılmamış baskılı yüzeylerin basılabilirlik parametreleri, ideal şartlar altında kalibrasyonları yapılmış spektrofotometre ve glossmetre kullanılarak baskı standartlarına uygun olarak ölçümlenmiş ve değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda tüm kaplama türlerinin renk değişimi, baskı parlaklığı ve nokta kazancı değerine etkileri farklı kâğıt yüzeyleri için ayrı ayrı tespit edilmiş, kaliteli baskı ve verimli üretim yapılabilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECT OF SURFACE COATING APPLICATIONS ON PRINTING QUALITY PARAMETERS

Various parameters affecting the quality have been determined at the end of applications of printing systems, used by the printing industry throughout the world. Permanent development of technology, setting off by the sector in new searches and effort of reaching accurate and correct product through due experiences have made the quality gain new visions. The designers and managers of the printing industry as well as of packaging industry having a significant market share in this respect desire to be at the highest rank in terms of advertisement and quality understanding over the consumer's perception. It is substantially important to raise the attraction of the materials so printed, make the product at issue gain more value, take precedence over the quality of competitors' products and offer quality printings. Therefore, it has been inevitable to spend efforts for searches that may make difference. Since the fact that aesthetical understanding, durability and barrier characteristics have been almost turned into a necessity, the printed products have come into a state where they are generally coated by the types of liquid and film lamination surface applications.

At this thesis, the effects of overprint oil-based matt and gloss varnish, water-based matt, semi-matt and semi-gloss, gloss varnish, UV varnish, matt and cellophane surface coatings, applied to offset and digital printed products, on the colour change at printing (ΔE^*_{ab}), printing gloss change, dot gain change and printability have been determined within this context. For this objective, the overprint surface coating applications have been effectuated in ideal conditions to these printed ink and film surfaces after having made related test printings in conformity with digital (ISO 12647-8:2012) and offset printing (ISO 12647-2:2013) before all else. In this respect, the printability parameters of the printed surfaces, which have been subject or not to a coating procedure and calibrations of the same have been made under ideal conditions and then, measured and evaluated in accordance with printing standards by the use of spectrophotometer and glossmeter. Then, the effects of all coating types over colour change, printing gloss and dot gain value have been determined

separately within the direction of data so obtained, and various proposals been brought forward in order to obtain quality printing and efficient production.

YENİLİK BEYANI

Basım endüstrisinde; basılı yüzeye estetik bir görünüm kazandırmak ve baskıaltı malzemesinin bariyer özelliklerini geliştirecek deformasyonu önleyebilmek için likit ve film laminasyonu yüzey uygulamaları yapılmaktadır. Basılı yüzeye uygulanan bu kaplamalar, baskı kalite parametre değerlerini değiştirebilmektedir. Ancak hangi kaplama türünün, hangi baskı kalite parametresini, hangi yönde, hangi ölçüde değiştirdiği bilinmemektedir ve bugüne kadar kağıtlar üzerine likit ve film laminasyon kaplamaların baskı kalite parametrelerine etkisi uygulamalı ve detaylı olarak incelenmemiştir.

Dünya literatüründe bu konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalarda yüzeysel kalmıştır. Çalışmada dijital ve mineral-bitkisel yağ bazlı ofset mürekkeplerle, Amerikan Bristol, mat kuşe ve parlak kuşe kâğıtlara yapılan baskılar üzerine yağ-bazlı, su bazlı, UV vernik ve selofan kaplamalar yapılarak renk, tram ton, baskı parlaklığı değeri değişimleri ölçümleri ve analizleri yapılarak, bu yüzey kaplama uygulamalarının basılabilirlik etkileri ile ilgili tespit ve öneriler de bulunulmuştur.

Bu çalışma, özellikle kalite ve verimli üretim yapabilme baskı firesinin düşürülmesi, üretimin arttırılması ve kalite taleplerinin karşılanması amacıyla basım endüstrisi çalışanlara faydalı olacak ve ilgili alanda araştırma yapanlara ve akademisyenlerin yeni çalışmalarına ışık tutacak niteliktedir.

Tez çalışması, yüzey kaplama uygulamalarının baskı kalite parametrelerine etkisinin belirlenmesi açısından orijinal bir çalışmadır.

Mayıs 2017 **Doç. Dr. Cem AYDEMİR** **Özgül YAMAN**
Yrd. Doç. Dr. Hayri ÜNAL

SEMBOLLER

mm : Milimetre

μ : Mikron

μm : Milimikron

AgBr : Gümüş Bromür (Emülsiyon)

H_2O : Su

^{0}dh : Nemlendirme suyunun sertlik derecesi

Mg : Magnezyum

Ca : Kalsiyum

l : Litre

CaO : Kalsiyumoksit

pH : Power of Hydrogen (Hidrojenin Gücü)

H : Hidrojen

OH : Hidroksit

N/mm : Newton milimetre

% : Yüzde

TiO_2 : Titanyum dioksit

^{0}C : Derece Celsius (Santigrat)

^{0}F : Fahrenheit

g/m^2 : Metrekare Gramaj

ΔE* : Renk Farkı

sn : Saniye

m : Metre

nm **:** Nanometre

hz **:** Hertz (Hız)

KISALTMALAR

a* **:** Kırmızı-Yeşil Koordinat

b* **:** Sarı-Mavi Koordinat

BOPP **:** Biaxially Oriented Polypropylene

CIE **:** The International Comission on Illumination

CMYK **:** Cyan Magenta Yellow Black

CTP **:** Computer to Plate

DIN **:** Alman Norm Enstitüsü

Dpi **:** Dot Per Inch (İnç başına düşen nokta sayısı)

EPDM **:** Etilen Propilen Dien

ISO **:** International Organization for Standardization

IR **:** Infrared

L* **:** Parlaklık

Lpi **:** Line Per Inch (İnç başına düşen çizgi sayısı)

Max **:** Maksimum

OPP **:** Oriented Polypropylene

PE **:** Polietilen

PP **:** Polipropilen

PVC **:** Polivinil Klorür

RIP **:** Dijital Yazılım

UV **:** Ultraviyole

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1. Dijital Baskı Teknolojileri …….…… 7

Şekil 1.2. Indigo E–Print'in Çalışma Kesiti ……..…….…… 9

Şekil 1.3. Ofset Baskı Kalıbında Mürekkep-Su Prensibi ……..…...…… 10

Şekil 1.4. Tabaka Ofset Baskı Makinesinin Çalışma Kesiti …….…… 11

Şekil 1.5. Ofset Baskı Sisteminde Kullanılan PH skalası ……..… 14

Şekil 1.6. Yüksek ve Düşük Yüzey Gerilimine Sahip Nemlendirme Suyunun Kâğıt Yüzeyini Nemlendirme Etkisi ……..…… 15

Şekil 1.7. Mürekkebin Baskı Sonrası Fiziksel ve Kimyasal Kuruma Süreci ……27

Şekil 1.8. Üst Yüzey Kaplama Türleri …….…… 31

Şekil 1.9. Dispersiyon Vernik Bileşenleri ……...…….…… 37

Şekil 1.10. Dispersiyon Vernikteki Nemlenme Süreci …….…… 37

Şekil 1.11. Rapidac Kaplama Sisteminin Çalışma Kesiti …….…… 40

Şekil 1.12. Konvansiyonel Kaplama Sisteminin Çalışma Kesiti …..…… 41

Şekil 1.13. Dispersiyon Verniğin Kuruma Süreci …… 42

Şekil 1.14. UV Verniğin Uygulama Alanları ……...…… 43

Şekil 1.15. UV Verniğin Kuruma Süreci …… 48

Şekil 1.16. UV Verniğin Kürlenmesi ……..…… 48

Şekil 1.17. UV ve Isı ile Sertleşebilen Yapıların Karşılaştırılması …….. 49

Şekil 2.1. Dijital ve Ofset Baskılarda Kullanılan Test Baskı Skalası ….…….. 57

Şekil 2.2. Nokta Kazancı Ölçümü için Tram Ton Değeri Alanları …….……..….. 57

Şekil 2.3. Baskı Parlaklığı Ölçümü için Zemin Ton Değeri Alanları ……... 57

Şekil 2.4. Renk Ölçümü için "Heidelberg Prinect Axis Control" Baskı Kontrol Skalası …… 57

Şekil 2.5. ISO 300 Baskı Gözlem Görselleri (Metalize Renk Tonları, İnsan Teni ve Kontrastları, Komplementer Renk Tonları İçin Görseller) …… 58

Şekil 2.6. Test Baskı Skalasındaki Trapping Ölçüm Alanları ……...……... 58

Şekil 2.7. ECI 2002 CMYK Renk Evreni Ölçüm Skalası (ECI 2002 CMYK Colour Manegement Test Chart) ……..... 59

Şekil 2.8. Görülebilir Renk Dalga Dağılım Skalası (Visible Color Spectrum Chart)..59

Şekil 2.9. Gri Balans Skalası ……... 59

Şekil 2.10. CMY Süreç Renklerinden Oluşan Gri Balans Skalası ……..……. 60

Şekil 2.11. Ugra/Fogra-Medienkeil-CMYK-EPS V3 Skalası …….. 60

Şekil 2.12. Negatif ve Pozitif Yazı ve Çizgi Alanları Ölçüm Skalası …….. 60

Şekil 2.13. Test Baskı Çalışması Değişken ve Sabit Veriler Tablosu …….. 61

Şekil 2.14. Dijital Baskı Makinası HP Indigo 10000…… 68

Şekil 2.15. CTP Makinesi Kodak Magnus 800 …… 68

Şekil 2.16. Ofset Baskı Makinesi KBA Rapida 106 ……...…….. 69

Şekil 2.17. Spektrofotometre X-rite SpectroEye …….. 70

Şekil 2.18. Glossmetre BYK Gardner GmbH Germany …….……..…..… 70

Şekil 3.1. Dijital Baskılı (Test 1) Amerikan Bristol Kartonda, Üst Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri ……..…… 79

Şekil 3.2. Dijital Baskılı (Test 1) Mat Kuşe Kağıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri ……..…….…… 81

Şekil 3.3. Dijital Baskılı (Test 1) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri ……..…… 83

Şekil 3.4. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri ..84

Şekil 3.5. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri …….....…. 86

Şekil 3.6. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Parlak Kuşe Kâğıtta, Üst Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri ……..... 88

Şekil 3.7. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri ..89

Şekil 3.8. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri……91

Şekil 3.9. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri ……..….. 93

Şekil 3.10. Dijital Baskılı (Test 1) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi ……...…… 95

Şekil 3.11. Dijital Baskılı (Test 1) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi ……..…….. 96

Şekil 3.12. Dijital Baskılı (Test 1) Parlak Kuşe Kâğıtta Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi ……..……. 98

Şekil 3.13. Bitkisel Yağ Bazlı, Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Amerikan Bristol Kartona, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi.... 100

Şekil 3.14. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi ……..… 101

Şekil 3.15. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi ……..… 103

Şekil 3.16. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi.. 105

Şekil 3.17. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi …….. 107

Şekil 3.18. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi ……..... 108

Şekil 3.19. Dijital Baskılı (Test 1) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Delta E (ΔE*) Değişimi ……..…… 112

Şekil 3.20. Dijital Baskılı (Test 1) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Delta E (ΔE*) Değişimi …….……..… 114

Şekil 3.21. Dijital Baskılı (Test 1) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Delta E (ΔE*) Değişimi ……..… 115

Şekil 3.22. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Amerkan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Delta E (ΔE*) Değişimi ……...… 117

Şekil 3.23. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Delta E (ΔE*) Değişimi …….. 119

Şekil 3.24. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Delta E (ΔE*) Değişimi…….. 120

Şekil 3.25. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Amerikan Bristol Kartonda, Üst Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Delta E (ΔE*) Değişimi ……... 122

Şekil 3.26. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Delta E (ΔE*) Değişimi …….. 124

Şekil 3.27. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Delta E (ΔE*) Değişimi …..… 125

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1. Nemlendirme suyunun sertlik değerleri …….. 12
Tablo 2.1. Yüzey Kaplama Türleri …….. 77
Tablo 3.1. Dijital Baskılı Amerikan Bristol Kartonda, Yağ-Bazlı Mat Vernik Kaplanmış ve Kaplanmamış Yüzeyde Renk Gamutu Değişimi ve Renk Farkı (ΔE) Değerleri ……...…….. 110
Tablo 3.2. Dijital Baskılı Amerikan Bristol Kartonda, Mat Selofan Kaplanmış ve Kaplanmamış Yüzeyde Renk Gamutu Değişimi ve Renk Farkı (ΔE) Değerleri ……...…….. 111

BÖLÜM 1

1.1. Giriş

İnsanlar yaşayabilmek, ihtiyaçlarını giderebilmek, sosyalleşebilmek ve bilgilerini aktarabilmek için iletişim kurarlar. İletişim, kaynak ve hedef arasındaki mesaj alış verişidir. Kültürel verileri yaratmak, sürdürmek ve gelecek nesile aktarmak için farklı iletişim türleri kullanılır ve iletişimin yaygınlığı aktif hale gelir. Kültürlerin dinamik yapısını yaşatmak, kalıcılığını sağlamak ve kendinden sonraki nesillere aktarabilmek için en etkili iletişim türü, yazılı iletişimdir. Yazılı iletişim; mağara duvarlarındaki çizilen resimlerden başlayarak, yazının icadı ve insanlık için büyük bir devrim olan 15. y.y.'da Johannes Gutenberg'in matbaacılıkta harfleri tek tek dökmesiyle, günümüze büyük bir gelişme ile ulaşmıştır. 15. y.y.'da matbaa; Avrupa'da hızla kullanılmaya başlayarak bilginin arşivlenmesine, yayılmasına ve uygarlığın gelişmesine, hızlanmasına katkıda bulunmuştur. 19. y.y.'daki Sanayi Devrimi'nin ve ardından gelen bilim ve teknoloji gelişiminin temeli de matbaaya dayanır. Johannes Gutenberg'in matbaacılıkta ki buluşu, tipo baskı sistemi ile başlamış ve teknolojide yapılan devrimlerle farklı baskı teknikleri, tüm dünyada basım sektöründe yerini almıştır. Temeli litografi baskıya dayanan ofset baskı tekniği, 19. yüzyılda gelişime başlamıştır. Amerikalı J.W. Rubel ve Alman Caspar Herman, 20. y.y.'da litografi (taş baskı) baskı tekniğinde, taş kalıplar yerine çinko kalıplar kullanarak, ofset baskı teknolojisinin bugüne ulaşmasının temeli olmuşlardır. Endirekt ve düz baskı tekniği olarak adlandırılan ofset baskı tekniğinde görüntü; kalıp silindirinden blanket silindirine, blanket silindirinden ise baskıaltı malzemesine aktarılır. Günümüzde hala ofset baskının bu geleneksel yapısı değişmemiştir.

Baskı teknolojisindeki arayış hiç durmamış ve farklı basım teknikleri çok hızlı bir süratle gelişerek hedef kitlenin, basılı materyallerden kültürel beklentilerini de çoğaltmıştır. Bu beklentiler, çağımızın getirisi bilgisayar teknolojisine ivme kazandırmıştır. Tüm baskı tekniklerinin kullanıldığı basım dünyası da bilgisayar endüstrisi gelişiminden payını almıştır. Son teknolojiyi ve bilimi takip eden matbaa

dünyası; zaman ve iş yükü idealizmi ile dijital baskı tekniğine hızlı bir giriş yapmıştır. Basım sektörünün dinamik yapısı, sürekli yenilik arayışı, baskı türlerinin çeşitliliği, reklamın gerekliliği, bireysel ürünlerin markalaşması, zaman kavramının ekonomik kullanılması dijital baskının ihtiyacını ve önemini arttırmıştır. Diğer baskı tekniklerinin çalışma prensiplerinden çok farklı olan dijital baskı, basılacak ürünün bilgisayar şartlarında baskıya hazırlanarak, dijital ortamda baskı uygulaması yapılması nedeni ile herhangi bir problemde, kolay müdahale edilebilen bir baskı tekniği olmuştur. 20. y.y.'ın sonlarında başlayan dijital baskı tekniği, 21. y.y.'da gelişim hızını yavaşlatmamış, ofset baskı tekniğindeki kaliteyi yakalamıştır. Bu nedenle dijital baskı tekniği, her alanda ekonomik şartları sağlayabilmek için arayışına devam etmektedir.

Matbaa sektöründe kalite arayışı, müşteri beklentileri, üretim kalitesi gibi sektörel terimler, diğer sektörlerde olduğu gibi reklam ihtiyacını doğurmuştur. Ürün reklamı; ürünü pazarlamak amacıyla sözlü, yazılı ve görsel duyurularla hedef kitlesine yapılan tanıtımlardır. Reklamın amacı, ürünün doğru mesajlarla tüketicileri yanıltmadan yayılmasıdır. Bu nedenle üreticiyi ve tüketiciyi doğrudan ilgilendiren reklamcılık, günümüzde pek çok bilim dallarından yararlanan, etkili bir meslek grubu halini almıştır. Ürün reklamları ise sektörde tanıtım görevini aşarak ihtiyaç halini alması, ürünün rakip firmalarının önüne geçebilecek bir unsur oluşturması ayrıca ürüne estetik ve koruyucu özellikler kazandırması, tüketim dünyasında vazgeçilmez etik bir blog oluşturmuştur.

Basım sektörüne de uzanan reklamcılık anlayışı, basılı materyallerin kullanımını ve görsel gücünden beklentileri arttırmıştır. Bu nedenle; baskısı yapılmış baskı altı malzemesinin üzerine uygulanan üst yüzey kaplama türleri; farklı işlevler ve ihtiyaçlar nedeni ile ürünü görsel olarak daha değerli (dayanıklılık, parlaklık, matlık vs.) hale getirmiştir. Üst yüzey kaplama türleri, ürünü; kirden, ışıktan, havanın neminden ve aşınmadan korumak, ürünün mekanik stabilitesini ve ürünün yüzey direnç özelliklerini arttırmak için kullanılmaktadır. Ancak basılmış yüzey üzerine uygulanan, üst yüzey kaplama türleri (yağ-bazlı mat vernik, yağ-bazlı parlak vernik, dispersiyon mat vernik, dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik, dispersiyon parlak vernik, UV vernik, mat selofan, parlak selofan) uygulama sonrası, görüntü kalitesini etkilemektedir. Kalite tutarlılığı; basım sektöründe maliyetin kontrolünü sağladığı gibi rakipler ve müşteriler tarafından sürdürülebilirlik ve liderlik konularında önemli bir unsurdur. Basım

sektöründe hatasız iş üretimi; işletmenin içinde genel performansı, fiziki yapıyı (makine ve teçhizatında) ayrıca doğaya uyum gibi faktörlerde gelişmeyi sağlamaktadır. Basım sektörüne yönelik; kâğıt, mürekkep, üst yüzey kaplama türleri gibi malzemelerden maksimum şekilde yararlanabilmek ve kaliteli baskı elde edebilmek için kalite kontrol yöntemleri, kalite parametreleri bilinmelidir. Sorunsuz bir baskı ve baskı sonrası süreci için kalite kontrol yöntemlerinde kullanılan laboratuvar cihazları olan spektrofotometre ve glossmetre ile ölçümler yapılarak, üretim prosesi kontrol altına alınmalıdır.

I.2. Amaç

İşletme sahipleri ve müşteri memnuniyeti için sorunsuz üretim, kalitenin temel yapı taşıdır. Üretimde standartlara dayalı, ekonomik iş performansı ile hatasız baskı sonuçlarına ulaşabilmek, her işletmenin ideal misyonudur. Başarılı basılmış bir ürün; baskı prosesinin her aşamasında sorunsuz olmalıdır. Ayrıca koruma ve estetik anlayışı ile üst yüzey kaplama türlerinin, ürüne uygulanmasından sonra, yüzey üzerinde renklerin ve parlaklığın değişime uğramadan üretilebilmesi gerekir.

Baskı ve üst yüzey işlemleri sonrasında, baskı kalite parametrelerindeki değişim farklılıklarının tespit edilmesi, baskı tekniğine uygun en az değişimin yaşandığı üst yüzey kaplama türlerinin seçilebilmesi önemli bir konudur.

Bu çalışmanın amacı; basım sektöründe baskı sonrasında uygulanan üst yüzey kaplama türlerinin (mat vernik, parlak vernik, dispersiyon mat vernik, dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik, dispersiyon parlak vernik, UV vernik, mat selofan, parlak selofan) ideal fiziki ortamlarda basılmasını sağlayarak, baskı sonrası basılı ürünün renginde, parlaklığında ve nokta kazancında karşılaşılabilecek problemlerin tespit edilmesidir. Bu amaçla da test baskıları yapılan yüzeylerin spektrofotometre ve glossmetre ile ölçümlenerek, değerlendirilmesidir. Ayrıca bu değerlerin grafiklere dönüştürülerek, elde edilen baskı sonrası kalite parametrelerinin üretici firmalar ve matbaa bilimi tarafından çözüm sürecinde kullanılmasıdır. Basım sektöründe ürün güvenliğini ve kalitesini sağlayabilmek için üst yüzey kaplama türlerinin uygulanması sonrasında yapılan çalışmalar, kalite parametrelerinde önemli bir rehber olarak, ülkemizde ve dünyada kalite takibini sağlayacaktır.

1.3. Genel Bilgiler

Gün geçtikçe rekabetin giderek artan koşullarında, basım endüstrisinde basılı materyallerin kullanılabilirliği ve estetik görünümü hedef kitlesinin dikkatini çekmek için önemli unsur olmuştur. Bu nedenle basılı pazarlama materyalleri olan kartpostalların, klasörlerin, kartvizitlerin, katalogların, kitapların, afişlerin, dergilerin ve ambalajların zengin ve sanatsal görünüm kazandırılabilmesi için yüzey kaplama işlemleri, mükemmel ve vazgeçilmez bir ihtiyaç haline dönüşmüştür.

Dijital, ofset, tifdruk, flekso, serigrafi ve tampon baskı teknikleri ile yapılan baskılardan sonra, baskıaltı malzemeleri üzerine koruma ve estetik amaçlı uygulanan yüzey kaplama türleri, baskıaltı malzemesine; parlaklık, matlık, sürtünme direnci, aşınma direnci doğrudan temasa karşı koruma, dokunsal çekicilik, izlerden koruma, ıslak görünümlülük, düzgün yüzey oluşturma kazandırırken, baskıaltı malzemesinin neme ve ışığa karşı direncini de arttırır. Yüzey kaplama uygulamalarının içeriği üretim sürecinde ve sonrasında da önemlidir. Uygulama yöntemi ve kuruma sistemi kaplama türünün hava ile teması insan sağlığı açısından da dikkat edilmesi gereken bir faktördür.

Basım endüstrisinde kullanılan yüzey uygulamaları; likit (yağ-bazlı mat vernik, yağ bazlı parlak vernik, su bazlı mat vernik, su bazlı yarı mat-yarı parlak vernik, parlak vernik ve UV vernik) ve film laminasyon (ısıl yapışmalı metalize selofan, ısıl yapışmasız metalize selofan, tek tarafı koronalı mat selofan, tek tarafı koronalı parlak selofan ve iki tarafı koronalı parlak selofan) kaplama türü olarak kullanılmaktadır. Her üretici basılı ürünlerde yüksek kaliteli bir görünüm elde etmek ister ve aynı kaliteyi yüzey kaplama uygulamaları gerçekleştirildiğinde korumak ister.

Kalite, hedef kitlenin ihtiyaçlarını karşılayabilme derecesidir ayrıca ulusal ve uluslararası standartların değeridir. Basım işletmelerinde üretim sırasında proses süreci, kalite standartlarını takip ederek kusursuz ürünlerin üretilmesini sağlar. Baskı üretim sürecindeki değerlerin ISO standartları ve tolerans aralıklarına uygunluğu önemlidir. Baskısı yapılmış ürünlerin yüzey uygulamaları sonrasında; nokta kazancı, baskı parlaklığı ve renk CIE Lab değeri değişimleri kalite standartlarını nominal değerden uzaklaştırabilir. Yüzey uygulamalarının yağ-bazlı, su-bazlı likit veya film

laminasyon türü olması önemlidir. Ayrıca baskıda kullanılan kağıt türleri, mürekkep türü ve baskı teknikleri kalite parametrelerini etkileyebilen diğer unsurlar arasındadır.

Yüzey kaplama türünün ne zaman kullanılacağı veya hangi türünün seçileceği konusunda basım sektöründe bir ihtiyaç oluşmuştur. Çünkü yüzey kaplama uygulamaları baskıaltı malzemesine uygulandığında bazı değişimler görülebilmektedir. Kullanılan mürekkep türü (bitkisel, mineral yağ bazlı), baskı altı malzemesinin çeşiti, baskı tekniği türü gibi faktörler, bu değişimlerde etkili olabilir.

Baskı sonucunu oluşturan parametrelerin; sağlıklı ölçüm verileri, kaliteli kalibrasyonları yapılmış ölçüm cihazları ile mümkündür. Çünkü; proses sürecinde ölçüm verileri kalite güvence ve standardizasyonunda anahtardır. Profesyonel ve göz alıcı bir yüzey kaplama uygulaması yapılmış basılı ürün elde edebilmek için kalite parametrelerini etkileyen değişim oranlarının bilinmesi ve bu oranların belirlenmesi gerekir. Kalite kontrol departmanlarının yararlanabileceği ve sorunsuz ürün elde edilebileceği istatistiksel bir kılavuz, sektörün ihtiyaçları arasındadır.

1.4. Dijital Baskı

Matbaa tarihinde basım teknikleri; sürekli arayış ve gelişim çabaları ile birlikte teknolojinin de desteği sayesinde 21. yüzyılda dijital çağa geçiş yapmıştır. Çoğaltma sanatı olarak bilinen matbaacılık, tipo baskı tekniği ile başlamış; daha sonra sektörün, hedef kitlenin arz ve talepleri doğrultusunda ofset baskı, tifdruk baskı, flekso baskı, serigrafi baskı ve tampon baskı teknikleri ile gelişim göstermiştir. Tüm baskı tekniklerinde basım işlemine geçmeden önce, çoğaltılacak işin provasına ihtiyaç vardır. Çünkü son kontroller yapılarak, sorunsuz ürün elde etmek istenir. Günümüzde, matbaa sektöründe bilgisayarda hazırlanan işlerin, dijital yollarla direkt olarak, baskıaltı malzemeleri (kâğıt, karton, folyo, vinil, folyo vs.) üzerine basılması işlemi, dijital baskı olarak tanımlanmaktadır.

Dijital baskı tekniği ilk olarak prova baskılarda kullanılmaya başlamıştır. Zamanla baskı öncesi işlemlerde orjinalin çoğaltılması için kullandığımız film ve kalıp hazırlama aşamalarının, maliyet ve üretim süresini etkilemesi nedeni ile dijital baskı tekniği provalarda kullanılmaktan öteye geçmiştir.

Düşük tirajlı işlerin çoğaltılması, baskıya hazırlık aşamasında maliyeti arttırdığı gibi zaman ve emek kaybına sebep olmaktadır. Bilişim çağında kalite anlayışının beklentileri dijital baskı tekniğinin, diğer baskı teknikleri gibi yaygın ve aktif olarak kullanılmasını sağlamıştır. Son yıllarda kurumlar; az tirajlı küçük ve büyük ebatlı işleri, baskı öncesi provaları, orta tirajlı profesyonel ürünleri, dijital baskı sistemleri ile çoğaltmaktadır.

Dijital baskı tekniği; tanıtım ve ilan panolarında, billboardlarda, tabelalarda, afişlerde, taşıtlarda, iç ve dış mekânlarda kullanılmasının yanı sıra büyük ebatlı baskılarda da tercih edilmektedir. Dijital baskı tekniği günümüzde, basılı broşür, kitap, defter, takvim gibi tüm ürünlerde yaygınlaşmıştır. Konvansiyonel (klasik) yöntemlerle basılan işin, zaman ve işlem basamakları yönünden, dijital baskıda daha pratik ve avantajlı hale getirilmesi, dijital baskı tekniğinin tercih edilmesinin sebebidir. [1]

Matbaa sektörü, üretken ve esnek yapılı teknolojiyi takip ederek, dijital baskı yatırımlarını arttırmaktadır. Baskıda kaliteyi, kazancı, verimliliği, maliyeti ve üretim performansını arttırabilmek için yapılan bu yatırımlar, dijital baskı tekniğinin sektörel yaygınlığında rol oynamaktadır. Dijital baskı teknolojisinin avantajlarının, kurum ve sektörlerde dikkate alınması, basım sektörünün dijital baskıyı tercih etme nedenleri arasında yer almaktadır.

Baskıya hazırlık işlemlerinden film hazırlık, montaj, kalıp pozlandırma, banyo vb. baskı öncesi işlemler, diğer baskı sistemlerinde zaman kaybına sebep olmaktadır. Dijital baskıda ise bu işlem basamakları olmadığından, baskıya geçiş süreci çok daha hızlı gerçekleşmektedir.

Dijital baskı tekniğinde, tüm baskı sürecinde aynı baskı kalitesine sahip sonuçlar elde edilmektedir.

Dijital baskı sürecinde baskıya hazırlık işlemleri, diğer baskı sistemlerine göre daha az ve daha kısa sürede gerçekleştirildiğinden, özellikle düşük trajlı işlerde baskı birim maliyetini düşürmektedir.

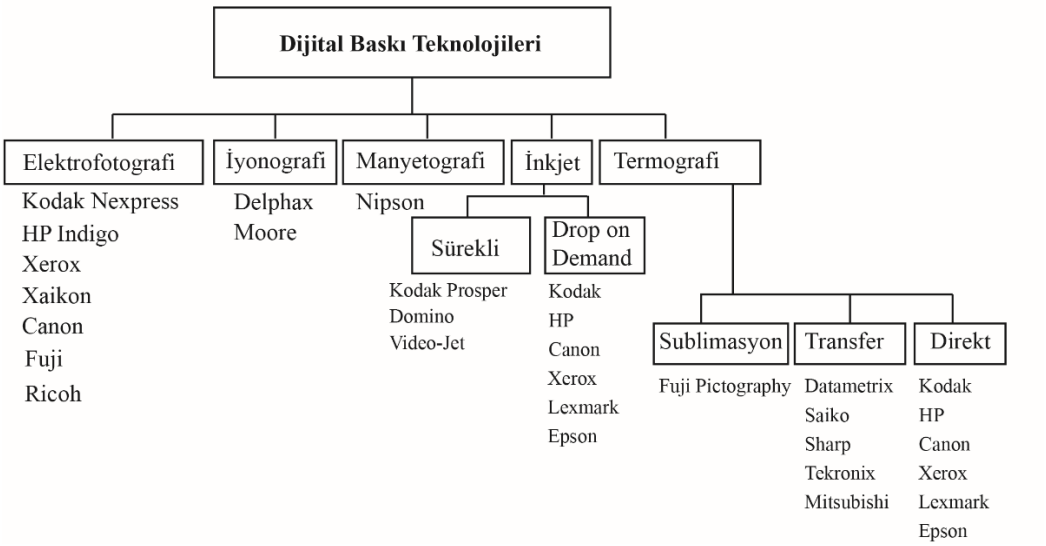
Baskı ayarları sürecinde, diğer baskı teknikleri ile daha fazla fire verilirken, dijital baskı sürecinde bu fire miktarı, oldukça düşüktür.

Diğer baskı sistemlerindeki baskı ön hazırlık işlem basamakları, dijital baskı tekniğinde olmadığından, bu baskıda daha az personele ihtiyaç duyulmaktadır.

Dijital baskı tekniği ile yapılan prova baskı ile gerçek baskı arasında hiçbir fark bulunmamaktadır.

1.4.1. Dijital baskı teknolojileri

Dijital baskı tekniği ile basılacak işin öncelikle, dijital ortamlarda kullanılan bitmap ve vektörel tabanlı bilgisayar programlarında, gerekli baskı öncesi çalışmaları yapılır. Dijital ortamda çalışılmaya hazır hale gelen iş, ethernet yoluyla herhangi bir dijital baskı makinesinin (ink-jet, lazer, elektrofotograf vb.) pozlandırma ünitesine gönderilir. Gönderilen veri, RIP yazılımı tarafından tanımlanarak, kendi yazılım diline çevrilir. Basılacak iş, bu durumda baskıya hazır hale gelmiş olur. Dijital baskı tekniğinde görüntüleme sistemi; mürekkep türüne ve mürekkebin, baskıaltı malzemesine aktarım biçimine göre sınıflandırılır. Bunlar; lazer yazıcılar, ink-jet (mürekkep püskürtmeli), eloktrastatik, elektrofotoğrafi, termografi (termal transfer), indigo e-print ve dijital ofsettir.



Şekil 1.1. Dijital Baskı Teknolojileri [2].

Dijital baskı çeşitlerinden indigo E-print yöntemi; en geniş renk gamutunda çalışma imkânı, yumuşak ton geçişleri ve keskin imajlar oluşturması, yüksek üretim hızı ve baskı kalitesindeki verimliliği gibi özellikler nedeniyle en çok tercih edilen dijital baskı teknolojisidir.

1.4.1.1. Elektrofotografi dijital baskı teknolojisi

Elektrofotografi baskı yöntemi, Xerografi olarakta tanınmaktadır. Xerografi; "Xeros" kuruluk, "grophos" resim anlamı taşıyan kelimelerin bir araya gelmesi ile oluşmuştur.

Elektrofotografi baskı yöntemi ile dijital ortamda hazırlanan işler, makinenin RIP sisteminde RIP'lenir ve buradan lazer yazıcıya gönderilir. İşin görüntüsü, yazıcının tamburu üzerinde görüntülenir. Tambur üzerinde, bir önceki işten kalan elektron yüklerini nötrleştiren, pre-charge sistemi vardır. Tambur üzerine odaklanan lazer yazıcı kafa, görüntünün nokta olan alanlarına elektrik yükler. Developer ile taşınan toner, artı yükün eksi yükü çekme prensibine dayanarak, tambur üzerinde iş olan alanlara yapışır ve baskıaltı materyali üzerine aktarılır.

Sistem, baskı sürecinde bir işin yüklenmesine ve baskıya hazır duruma getirilmesine olanak sağlar. Ayrıca sistem, görüntü depolama ünitesi ile işin saklanmasına ya da baskı anında kullanılmasına olanak verir.

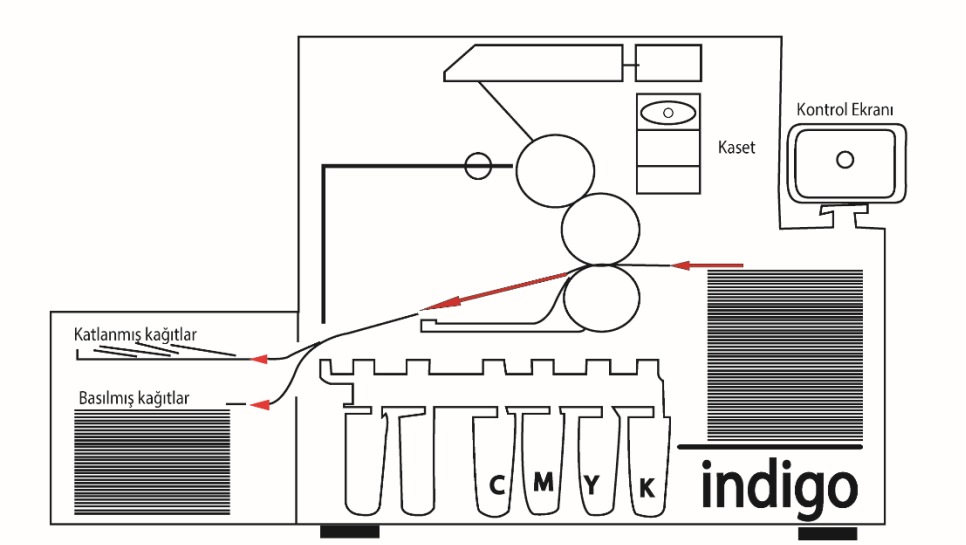
Kuru ve yaş olmak üzere iki tip toner kullanılır. Yaş tonerlerin kimyasal özellikleri, renkli trigromi baskıda kullanılmasına daha uygundur [2,3].

Indigo E-print dijital baskı teknolojisi

Ofset baskı makinesinin hızını, dayanıklılığını ve lazer yazıcıların baskı tekniğini kapsayan indigo E-print yönteminde kullanılan, antistatik mürekkepler (elektroink) önemli bir role sahiptir. Bütün baskı tekniklerinde çalışma prensibi, tek baskı kalıbına dayanır ve tek kalıptan çoğaltma işlemi yapılır. Indigo E-print yönteminde ise kullanılan dinamik baskı kalıbında, her turda elektrikle oluşan kalıp görüntüsü değişebilir ve bu değişimle, her turda bir blanket aracılığıyla, antistatik mürekkep ile farklı görüntüler baskıaltı malzemesi üzerine aktarılır.

Önemli bir role sahip Indigo E-print yönteminde kullanılan antistatik mürekkepler, renkli baskılarda tonlama ve arka verme sorunu yaşanmasını ortadan kaldırır. Mürekkep transferi sırasında, görüntüdeki renklerde kayıp yaşanmadan %100 aktarım gerçekleşir ve bir sonraki renk için aynı merdane kullanılabilir. Mürekkepleme sisteminde merdanelerin temizlenmeye ihtiyacı yoktur. Tek bir merdane ile her turda farklı renkler (CMYK) basılabilir.

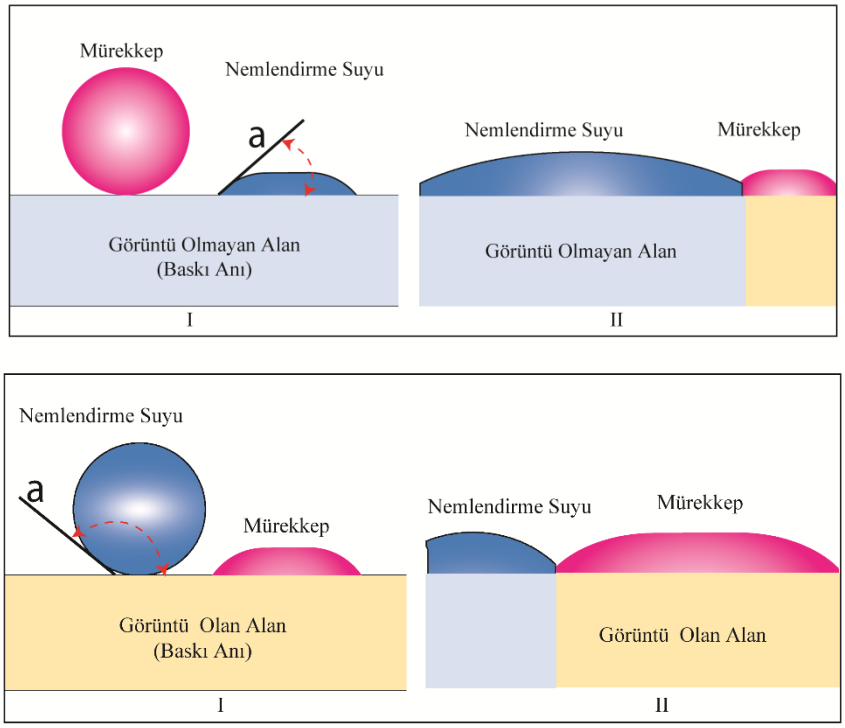
Indigo E-print yöntemi, CMYK baskı yapabilmesinin yanı sıra siyah-beyaz işler için de hız ve maliyet açısından uygun bir yöntemdir. Ofset baskı tekniği ve lazer baskı tekniğinin özelliklerini birleştirerek, avantajlı bir baskı yöntemi haline dönüşen indigo E-print, dijital baskı gelişmelerine ivme kazandıran bir baskı tekniğidir [2,3].



Şekil 1.2. Indigo E–Print'in Çalışma Kesiti

1.5. Ofset Baskı

Off-set, İngilizce kökenli bir kelimedir. Ofset baskı tekniği ise tipo baskıdan sonra gelişen, matbaacılıkta kalıptaki görüntünün önce blanket (kauçuk) üzerine geçmesi anlamında kullanılan baskı çeşididir. Onsekizinci yüzyılın sonlarında Alman Alois Senefelder'in icat ettiği, su ile yağın birbirini kabul etmemesi prensibine dayanan, litografik baskı (taş baskı) tekniğinin geliştirilmesi ile ofset baskı tekniğine geçiş başlamıştır. Alman Casper Hermann ve Amerikalı J.W. Rubel tarafından 1905 yılında taş baskının çalışma prensibi temel alınarak, ofset baskı tekniği geliştirilmiştir. Ofset baskı tekniği, yağın suyu itme fiziki kuralına dayanır ve ilk olarak çinko kalıplar kullanılarak baskı işlemi gerçekleştirilmiştir [4].



Şekil 1.3. Ofset Baskı Kalıbında Mürekkep-Su Prensibi [5]

Aynı zamanda düz baskı sistemi olarak tanımlanan ofset baskı tekniğinde, kalıp üzerinde, görüntü olan alan (basılacak alan) ile görüntü olmayan alan arasında yükseklik farkı yoktur. Aslında kalıp üzerindeki ışığa hassas olan emülsiyon tabakasının, yaklaşık 0.02 mm'lik bir kalınlığı vardır fakat kalıp kalınlığı ve emülsiyon kalınlığı arasındaki oranın 1/50 gibi çok küçük bir değer olmasından dolayı, bu yükseklik dikkate alınmaz [5].

Zamanla gelişen ofset baskı makinelerinin hızı, 1930'lu yıllarda, saatte 3000 tabakaya kadar çıkmıştır. II. Dünya savaşı sonrası, reprodüksiyon tekniğinde kullanılan film ve kalıp kopya sisteminin gelişimi ile ofset baskı sisteminin kalitesi ve yaygınlığı artmıştır. Günümüzde; gazete, dergi, kitap, takvim vb. birçok yazılı materyaller, halâ ofset baskı sistemi ile çoğaltılmakta ve halâ diğer baskı sistemlerine göre avantajını korumaktadır.

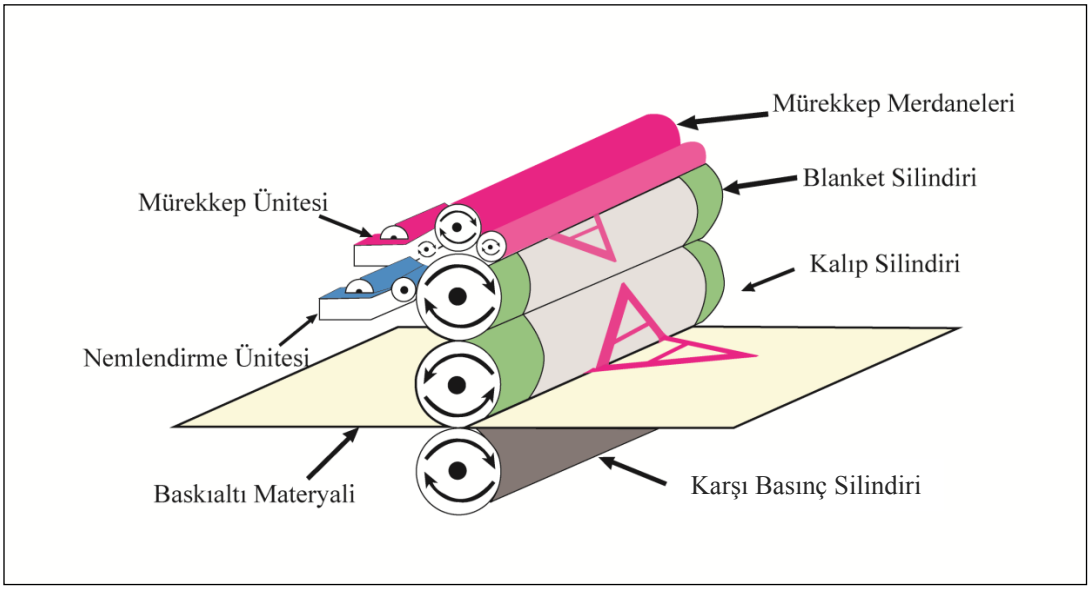
İlk günden bugüne kadar, devrimini sürekli yenileyen ofset baskı sistemi, temel prensiplerini hiç kaybetmemiştir. Tabaka ofset ile başlayan ve rotatif ofset baskı makineleri ile gelişmeye devam eden, ofset baskı makine sistemleri, üç silindir temel

üzerine kurulmuştur. Kalıp silindiri, blanket silindiri ve karşı basınç silindiri ile oluşan sistem, en direkt baskı sistemi olarak da adlandırılır.

Teknolojinin gelişimi, kalite beklentilerinin artışı, baskı tekniklerinin çağa uyumunu zorunlu hale getirmiştir. Çünkü yazılı iletişimin önemi ve kalıcılığı özümsendikçe, baskı çeşitlerinden daha hızlı üretim ve sorunsuz ürün beklentisi artmıştır. Bu ihtiyaçları giderebilmek için ofset baskı sistemi de gelişime paralellik göstermiştir. Tabaka ofset ile üretime başlayan ofset baskı sistemi, zamanla rotatif (web) ofset baskıya geçerek, daha hızlı ve ekonomik baskıların yapılmasına olanak sağlamıştır.

1.5.1. Tabaka ofset baskı

Senkronizasyonları mükemmel, stabil çalışan üç silindir, nemlendirme ve mürekkep üniteleri ile oluşturulmuş sistematik bir yapıya sahip olan tabaka ofset baskı, geleneksel ofset baskı yöntemidir.



Şekil 1.4. Tabaka Ofset Baskı Makinesinin Çalışma Kesiti

Kalıp silindirine yerleştirilmiş, baskıya hazırlanmış kalıp üzerinde bulunan ve ışığa hassas AgBr (emülsiyon) tabakası, baskı (iş olan) yapılacak alanlarda mevcuttur. Kalıp üzerinde baskı yapılmayacak alanlarda, AgBr tabakası mevcut değildir ve bu bölgelerde derinliği 1-2 µ (mikron) derinliğinde olan gren çukurcukları vardır. Baskı üretimine geçildiğinde; kalıp silindiri ilk olarak, nemlendirme haznesinin içinden ideal şartlardaki nemlendirme suyunu alan nemlendirme merdaneleri ile karşılaşır. Nemlendirme suyu; AgBr tabakası üzerinde tutunamaz, ancak gren çukurcukları

içerisinde tutunur. Kalıp daha sonra mürekkep haznesi içerisindeki mürekkep merdaneleri ile temas eder. Ofset baskı mürekkepleri yağ bazlı olması nedeni ile kalıp yüzeyinde tutunan nemlendirme suyu ile birbirine karışmama direnci gösterir. Kalıp üzerinde, baskı yapılacak alanlar mürekkepli, baskı yapılmayacak alanlar ise mürekkepsiz olarak elde edilir. Kalıp üzerinde oluşan düz görüntü, ideal forsa basıncı ile ayarlanmış olan blanket üzerine ters olarak aktarılır. Blanket silindiri üzerindeki görüntü, karşı basınç silindiri ile arasından geçen baskıaltı malzemesi üzerine düz olarak aktarılır.

1.5.2. Rotatif (Web) ofset baskı

1912 yılında üretilmeye başlayan rotatif ofset baskı makineleri, yüksek tirajlı (dergi, gazete, kitap, broşür vb.) işlerin baskısı için kullanılmaktadır. Rotatif (Web) ofset baskı, tabaka ofset makinelerinin çalışma prensibi ile aynı temele dayanır. Baskıaltı malzemesinin makineye bobin olarak takılması, baskıaltı malzemesinin ön ve arka yüzüne aynı anda baskının gerçekleştirilmesi, baskı hızının çok yüksek olması ve az maliyetle baskı yapılması nedeni ile avantajlı bir baskı türüdür. Çalışma prensibinde blanket-blanket silindir sistemi kullanılmaktadır. Rotatif ofset baskı makinelerinde; çift nemlendirme ünitesi, çift mürekkep ünitesi, çift kalıp silindiri ve çift blanket silindiri bulunmaktadır. Tabaka ofset baskı makinelerinde bulunan, karşı basınç silindirinin sağladığı basıncı ve baskıaltı malzemesini taşıma işlevini, makinede bulunan ikinci blanket silindiri üstlenmiştir. Kalıp, nemlendirme merdaneleri ile ideal nem filmine kavuştuktan sonra, mürekkep filmini üzerine alarak blanket silindirine görüntüyü iletir, yine sistemdeki arka yüzün kalıbı da, aynı işlemlerden geçerek, baskıda oluşturulmak istenen arka yüzün görüntüsünü ikinci blanket silindirine aktarır. Aynı anda iki blanket arasından geçen baskıaltı malzemesinin arka ve ön yüzünün görüntüsü basılmış olur.

1.5.3. Ofset baskı sisteminde kullanılan nemlendirme suyunun özellikleri

Kaliteli baskı yapabilme şartlarından önemli diğer bir unsur ise nemlendirme suyunun niteliğidir. Kalıp üzerinde baskı yapılmayacak alanlarda, nemlendirme suyunun tutunma ve yağın suyu itme etkisi ile baskı görüntüsü oluşur. Mürekkep ve suyun; fiziksel ve kimyasal özelliği baskı kalitesini doğrudan etkiler. Aynı zamanda mürekkep-su dengesi, görüntüde renklerin şiddetini belirler. Bu nedenle, nemlendirme

suyunun ideal kalite standartlarında olması bir zorunluluktur. Hidrojen ve Oksijen kimyasal elementlerin bir araya gelerek oluşturduğu, H_2O (su) değeri, doğal ortamlardan etkilenir ve ideal baskı şartlarını sağlamayabilir. Bu sebeple ofset baskı tekniğinde kullanılan nemlendirme suyunun sertlik derecesi (dH), suyun asitik ve bazik durumu (pH) ve alkol oranı önemlidir.

1.5.3.1. Nemlendirme suyunun sertlik derecesi

H_2O'nun yapısında bulunan Magnezyum (Mg) ve Kalsiyum (Ca), suyun sertlik derecesini belirler. 1 litrede 10 mg CaO (Kalsiyumoksit) = 1°dH (Alman sertliği) olarak tanımlanır.

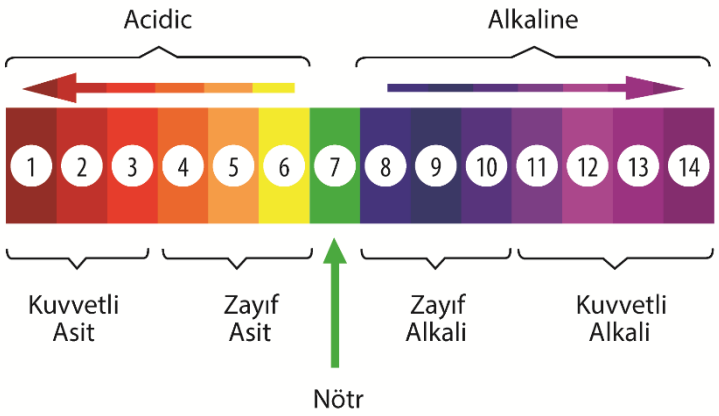
Tablo 1.1. Nemlendirme suyunun sertlik değerleri

Suyun sertliği	**Alman** (dH)
Çok Yumuşak	0 - 4
Yumuşak	4 - 8
Orta sert	8 - 12
Sert	12 - 18
Oldukça Sert	18 - 30
Çok Sert	> 30

Ofset baskı sisteminde, sert yapıda nemlendirme suyu kullanıldığında, mürekkep merdaneleri üzerindeki kauçuk yapının gözenekleri tıkanır ve ideal mürekkep transferi engellenir. İdeal nemlendirme suyunun sertlik derecesi 8^0dH-12^0dH arasında olmalıdır.

1.5.3.2. Nemlendirme suyunun pH değeri

H_2O'nun yapısında bulunan hidrojen miktarı, pH değerini vermektedir. Hidroksit (OH) miktarı suyu bazik, Hidrojen (H_+) miktarı ise suyu asidik yapar. 0-14 arası pH'ın logaritmik cetvelidir ve 0-7 arası asit değerini, 7-14 arası alkali değerini, 7 ise nötr değerini verir [6, 7].

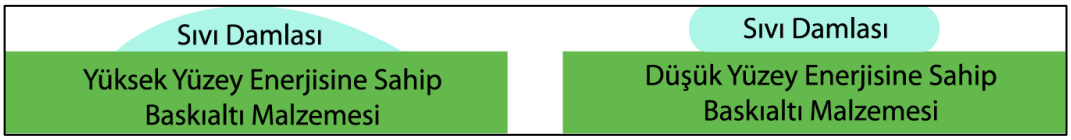


Şekil 1.5. Ofset Baskı Sisteminde Kullanılan PH skalası

İdeal kalite standartlarında, baskı yapılabilmesi için nemlendirme suyunun pH değeri, 4,5-5,5 aralığında, stabil olması gerekir. Çünkü baskı şartlarında dış etkenler (toz, katkı maddeleri vb.) pH dengesini bozabilir. Asit özellikteki nemlendirme suyu, kalıp üzerindeki ince tramlı yapıyı değiştirebilir. Bazik özellikteki nemlendirme suyu ise kalıbın yüzey temizliğinin bozulmasına neden olur. Nemlendirme suyunun pH değerini, kâğıt türünün yapısı değiştirebileceğinden, pH değerini asidik özellikte tutmak için tampon maddeler (asit yada baz özellikte çözeltiler) nemlendirme suyuna eklenmelidir.

1.5.3.3. Nemlendirme suyunun alkol oranı

Ofset baskı üretimi sırasında en az su ile ideal baskı elde edilmek istenir. Normal şartlardaki bir suyun üst yüzey gerilimi, 72 mN/m (miliNewton/metre)'ye sahiptir. Nemlendirme suyuna eklenen alkol oranı ile yüzey gerilimi 20-30 mN/m'ye kadar indirilebilir. İdeal olarak %20'den fazla alkol oranı kullanılmamalıdır. Nemlendirme suyundaki ideal alkol oranı; mürekkep-su dengesini kısa sürede sağlar. İdeal alkol oranı ile az miktarda suyun kullanılması sağlanır ve mürekkep ekonomik kullanılır. Böylece kâğıt açma problemleri azalır, alkol çabuk buharlaştığından baskıda kuruma hızlı olur, homojen ve ideal bir nemlenme gerçekleşir. Kullanılan alkol; izopropil alkol, izopropanol, IPA ve 2-propanol olarak bilinir [7].



Şekil 1.6. Yüksek ve Düşük Yüzey Gerilimine Sahip Nemlendirme Suyunun Kâğıt Yüzeyini Nemlendirme Etkisi

1.5.4. Ofset baskı mürekkepleri

Görsellerin, yazıların veya lekelerin, baskıaltı malzemesine aktarılmasını sağlayan, boyar maddelerden farklı yapıda olan baskı malzemelerine, mürekkep denir. Mürekkebin M.Ö. 2600'lü yıllarda bilindiği, tarihçiler tarafından söylenmektedir. Johannes Gutenberg'in 15.yy.'da yapmış olduğu icatın önemli bir parçası olan mürekkebin, aslında yüzyıllar öncesinden bilindiği kanıtlanmıştır. Ancak, Gutenberg tarafından baskıya uyumlu mürekkep, baskıda kullanılabilir hale getirilmiştir. Gutenberg'in icatından sonra Avrupa'da mürekkep imalatı, uzun süre gizlenmiştir ve matbaacılar, ihtiyacı olan mürekkep maddelerini, kendileri üretmiştir. Yazılı iletişime ihtiyacın artması ile 18.yy'da matbaa ile birlikte mürekkebe olan talep de artmıştır. 18.yy'ın sonlarına kadar odun, gaz ve kömür isinden imal edilen mürekkep, günümüzde reçine, vernik ve bağlayıcılardan elde edilmektedir. İlk mürekkep fabrikası, İngiltere'de kurulmuştur. Fabrikalarda, matbaa mürekkeplerin üretiminde, bugüne kadar doğal ürünler kullanılırken, günümüzde mürekkep imalatında genellikle sentetik ürünler tercih edilmektedir [8].

1.5.4.1. Ofset baskı mürekkeplerinin yapısı

Matbaa mürekkepleri; renklendirici maddeler, bağlayıcı maddeler, çözücü maddeler, yardımcı katkı maddeler olmak üzere dört ana gruptan oluşur. Mürekkeplerin yapısında; sentetik pigmentler, solventler ve yapıştırıcı özellikte maddeler ayrıca kurumayı hızlandırıcı; kobalt, ve kurşun, uçucu özelliğe sahip solventler kullanılır. Kompleks bir karışım olan mürekkeplerin seçiminde; baskı tekniğine, baskıaltı malzemesine ve beklenen kaliteli baskı anlayışına dikkat edilir.

Pigmentler

Pigmentler; mürekkebe, karakteristik özellik ve renk veren en önemli yapı taşlarıdır. Mürekkep filminin örtücülüğünü, ışık ve kimyasal maddelere direncini sağlayan

pigmentlerin yapısı ve miktarı, mürekkebin oluşumunda işlevsel bir özelliğe sahiptir. İnce tozlar halinde bulunan pigmentler, baskıaltı malzemesine aktarılmak için transparan ve opak olarak kullanılırlar. Mürekkebin görülebilirliği pigmentlerin ışık emme özelliğine ve dağılımlarına bağlıdır. Boyar maddenin bir çözücüde çözünüyor olması, pigmentlerin çözünmemesi ve dispers olması, pigment ve boyar madde arasındaki en büyük farktır [9].

Baskıaltı malzemesi üzerinde görüntüde rengin oluşması, pigmentlerin ve çözünebilen boyar maddelerin baskı yapılan yüzeyin yansıma özelliğini değiştirmesidir. Baskı uygulandığında pigmentlerin bir kısmı, kâğıt yüzeyinde kalırken diğer bölümü, kâğıt yapısındaki liflere yerleşir. Toz, uzun çubuklar ve farklı büyüklükte yapraklar halinde bulunabilen pigmentlerin dayanıklılık özellikleri değişiklik gösterir. Her pigment yapısı, tüm mürekkepler için kullanılamaz. Ayrıca kaliteli ve iyi bir yapıya sahip pigmentler, iyi bir mürekkep özelliği oluşturmayabilirler. Baskı sonrasında baskıaltı malzemesi üzerinde oluşan mürekkep filminin ideal densite değeri ve pigmentlerin yapısı-çeşiti önemlidir.

Pigmentte olması gereken özellikler

Opaklık, pigment partikül şekli, partikül ebadı, özgül ağırlığı, kütle tonu, kırılma indisi, ıslanabilirliliği, ışık haslığı, renk dayanıklılığı gibi özellikler, mürekkep formülünde pigmentlerin sahip olması gereken niteliklerindendir.

Pigmentin kütle tonu; vernik içerisinde pigmentlerin dispers olması neticesinde oluşan rengidir. Pigmentlerin görevi, baskı uygulanan yüzeyde istenilen ton değerinin oluşmasını sağlamaktır.

Pigmentin opaklığı; mürekkebin ışığı geçirgenliği ile ilgilidir. Basılı yüzeyin opaklık derecesi, gelen ışığı yansıtması ve dağıtmasıyla orantılıdır. Opaklık değerinin en yüksek olabilmesi için pigment partikül ebadının 0,2-0,4µ arasında olması gerekir.

Pigment partikül şekli; kendi sınırları ile belirlenmiş pigmentin biçimi, beş grupta sınıflandırılır. Bunlar; düğümlü, iğne biçimli, kübik, ince levha ve küresel şekillerdir. Daha çok küre şeklinde olan pigmentler, yaygın olarak kullanılır.

Pigment partikül ebadı; µ cinsinden ifade edilir. En küçük partiküle sahip karbonsiyahı, en büyük partiküle sahip titanyumdioksit gibi maddelerle pigmentler

üretilir. Büyük partiküle sahip pigmentlerle, opak mürekkepler üretilmesi uygundur. Karbonsiyahı ince yapıya sahip olmasına rağmen opak özelliği taşırlar, çünkü ışığı absorbe edebilme kabiliyeti vardır. Partikül ebadı; pigmentlerde, yüzey parlaklığını, yüzey pürüzsüzlüğünü, renk şiddetini, akışkanlığını, örtücü özelliğini, mürekkep içerisinde pigmentin çökme hızını etkiler.

Pigmentin özgül ağırlığı; mürekkebin örtücülük gücünü belirler. Özgül ağırlık; aynı hacimlerdeki pigmentin ve suyun birbirine ağırlık oranıdır.

Pigmentin dağılabilme özelliği; mürekkep içerisinde önemli bir özelliktir. İyi bir pigment dağılımı, mürekkep içerisinde iyi bir parçalanmayla mümkündür.

Mürekkep kıvamı; mürekkep içerisinde bulunan diğer maddelerin yanı sıra sert ve yumuşak yapıya sahip pigmentlerle belirlenir. Mürekkebin kıvamı, baskıda önemli bir etkendir.

Pigmentin ıslanılabilirliliği; mürekkep yapımında kullanılan taşıyıcılar tarafından pigmentlerin ıslanma özelliğini verir. Mürekkep yapımında kuru haldeki pigment partikülleri, vernik ve nem filmiyle karışmalıdır. Ofset baskı mürekkepleri pigment yapısından dolayı tam bir ıslanma özelliği ister. Çünkü nemlendirme çözeltilerinde parçalanmayı ve emülsifikasyonu (sıvı bazlı iki maddenin birbiri içerisine kabul etme oranı) önler.

Mürekkebin ışık haslığı; ışığa karşı direnç olarak tanımlanır. Işık haslığı, pigmentin sadece kimyasal oluşumuna ve materyal üzerindeki mürekkep film kalınlığına bağlı değildir. Süre, ışık şiddeti, fiziki hava şartları, pigment konsantrasyonu, koruyucu maddeler, mürekkebin ışık haslığını etkileyen diğer faktörlerdir.

Pigmentin kırılma indisi; mürekkep üzerine gelen ışığın, yapı içerisinde bulunan pigmentte, ışınların kırılma kat sayısıdır. Mürekkep içerisindeki taşıyıcının ve pigmentin kırılma indisi aynıysa, ışık ışınları kırılmaz ve mürekkep filmi transparan olur. Kırılma indileri farklıysa mürekkep filmi opak olur [9].

Pigmentlerin mürekkebe etkisi

Pigmentler, mürekkep yapımında önemli etkilere sahiptir. Bunlar; dağılım, viskozite ve parlaklık etkileridir.

Pigmentte dağılım etkisi: pigmentlerin mürekkep içerisinde çökmesi ve üst üste birikmesi, topaklanma sorunu yaratır. Bu sorun baskıda pigmentlerin renk şiddetini ve örtücülük özelliğini düşürür. Bu soruna sebep olanlardan birisi de pigmentin dağılım etkisidir. Dağılım etkisi, pigment partikül ebadına, partiküller arasında çekim gücüne ve birleşme gibi kimyasal olaylarla bağlantılıdır. Çünkü pigment partiküllerin çekim ve birleşme gücü yine topaklanma sorununa sebep olabilir. Bu sorun, büyük ebatlı pigment partiküllerinin küçültülmesi ile değil, vernik maddesiyle partiküllerin ıslatılarak birbirinden ayrılmasıyla giderilir. Yüzeyleri genellikle nemli olan kuru pigment partikülleri, dağılım sürecinde bağlayıcılara ihtiyaç duyar. Islatma adı verilen bu işlem; partikül ebadı büyük, yağ emme kapasitesi düşük olan pigmentlerde daha kolay olur ve olumlu sonuç alınır. Organik pigmentlerin oluşturduğu topaklanma sorunu; partiküllerin daha sıkı olmasından dolayı, birçok inorganik pigmentlere göre ıslanması daha güç olur. İyi bir ıslatma gerçekleşmediğinde, pigmentlerin dağılımları düşük hızda ve zor gerçekleşir. Aynı zamanda parlaklık kaybı, akışkanlık sorunu yaşanırken, pigmentlerin çökmesine de neden olabilir.

Pigmentte viskozite etkisi: mürekkebin akışkanlık direncinde, pigmentlerin partikül ebatları ve şekilleri önemlidir. İnce ve küçük partiküllere sahip pigmentler, viskoziteyi büyük yapılı partiküllere göre daha fazla etkilerken, küresel şekilli pigmentler, viskoziteyi az etkiler. pH'ı 7'den küçük olan vernikler, bazik pigmentlerle reaksiyona girmesi nedeni ile, nötr değeri taşıyan pigmentler, pH'ı 7'den büyük olan pigmentlere göre viskoziteyi daha az etkiler.

Pigmentte parlaklık etkisi: pigment yapıları, mürekkep parlaklık değerinde önemlidir. Mükemmel dağılım özelliğine sahip olan pigmentler dahi, vernik ile bir araya geldiğinde parlaklığı azaltabilir. Verniğin, pigmenti ıslatma gücü ile parlaklık değeri doğru orantılıdır. Mürekkebin parlaklık değerini arttırabilmek için; doğru bir pigment yapısının ve vernik uyumunun sağlanması, katkı maddelerinin eklenmesi, mürekkebin inceltilmesi ve ezilmesi gibi işlemler uygulanır [10].

Pigment çeşitleri

Pigmentler organik ve inorganik olmak üzere iki ana sınıfta gruplanırlar.

Organik pigmentler

"Yaşayan canlılardan türeyen" anlamı taşıyan organik kelimesi, basım sektöründe kullanılan mürekkep içerisindeki pigmentler için de geçerlidir. Birçok organik malzeme petrol, birçoğu da hayvan, ağaç ve bitkisel yağ esaslıdır. Sentetik organik kimyasallar, bu esaslara dayalı maddelerin işlenmesiyle oluşturulur. Bu kimyasallar, sülfür, azot, klor, oksijen ile bir araya gelen karbon ve hidrojenden oluşur. Bu bileşimlerde hidrokarbon olarak tanımlanan materyaller sadece hidrojen ve karbon içerirler. Organik pigmentler, doğada bulunan minerallerdir.

Organik pigmentler kendi arasında klasik ve yüksek performanslı olarak ikiye ayrılır. Dayanıklılığı çok dirençli, renk verme şiddeti ve maliyeti yüksek gibi özelliklere sahip olan pigmentler, yüksek performanslı; dayanıklılığı, örtücülüğü ve maliyeti düşük özelliklere sahip olanlar ise klasik pigmentlerdir. Yüksek performanslı pigmentler özellikleri gereği sanayi dallarında kullanılırken, klasik pigmentler daha çok basım sektöründe tercih edilir.

Organik pigmentlerin özgül ağırlığı, inorganik pigmentlerin özgül ağırlığından daha düşüktür. Organik pigmentlerin inorganik pigmentlere göre renk yoğunluğu güçlü, renk ton çeşitliliği fazla, opak ve ışık direnci yüksektir [11, 12].

İnorganik pigmentler

İnorganik pigmentlerin çoğunluğu, işlenmiş maddeler olup, reaksiyona girmiş çözeltilerin karışımından sonra içeriğindeki maddelerin çökertilmesi yöntemiyle oluşturulur. Kısaca inorganik pigmentler, petro kimya malzemeleridir. Sadece saf kimyasal bileşikler olmayan, kompleks karışımlardan oluşan bu yapıdaki pigmentlere; renk şiddeti, parlaklık ve dayanıklılık özelliklerinin kazandırılabilmesi için kompleks karışım oranının, yoğunluğunun, asidik-bazik özeliğinin, sıcaklığının ideal oranlara getirilmesi gerekmektedir. İnorganik pigmentlerin çoğunluğu metal oksitlerden, diğer kısmı ise çözünmeyen metal tuzlardan oluşturulur. Sarı, turuncu ve kırmızı gibi sıcak renkleri temsil eden inorganik pigmentlerin bir kısmı, krom ve kurşun; mavi, metalik ve manyetik siyah gibi soğuk renkleri temsil eden inorganik pigmentlerin bir kısmı,

sülfür, slika, karbon, demir oksit, bakır-çinko alışımı ve alüminyum tozlardan oluşur. Beyaz ve opak pigmentler ise Titanyum dioksit (TiO_2) ve Çinkosülfit–Baryumsülfat (Lithopone) kimyevi karışımlardan oluşur. Titanyum dioksit, diğerlerinden daha örtücü özelliktedir.

İnorganik pigmentlerin özgül ağırlığı, organik pigmentlerin özgül ağırlığından daha yüksektir. İnorganik pigmentlerin, organik pigmentlere göre renk yoğunluğu daha zayıf, renk ton çeşitliliği az, opaklıktan daha uzak ve ışık direnci düşüktür [13].

Bağlayıcı maddeler

Bağlayıcı maddeler; pigment partiküllerini sıvı hale getirebilen, mürekkep tabakasının baskıaltı malzemesi üzerinde tutunabilmesini sağlayan, baskı makinesinde mürekkebin işlevselliğini kazandıran maddelerdir. Bağlayıcı maddeler olmazsa mürekkep, baskı makinelerinin ünitelerinde ve merdanelerinde tutunamaz, mürekkebin baskıaltı malzemesine transferi gerçekleşemez. Bu nedenle toz halindeki pigment partikülleri, bağlayıcı maddeler ile sıvı hale getirilir. Bu maddeler, çok ince bir film tabakası halinde baskı yüzeyi üzerinde penetrasyon, evaprasyon, oksidasyon ve radyasyon kuruma yöntemlerini belirler. Islanabilme, dağılabilme, renk yoğunluğu, transfer kolaylığı ve sürtünme gibi özellikler, bağlayıcıların niteliği ile ilişkilidir. Mürekkep kalitesini doğrudan etkileyen bağlayıcılar, kullanım amaçlarına göre reçineler ve yağlardan oluşur.

Reçineler

Erime noktaları sabit olmayan, yüksek moleküler ağırlıklı olan, berrak ve kristal yapıda olmayan maddelerdir. Baskıda mürekkebe, kâğıt tarafından emilme, yapışma ve ayrılma özelliklerini katmak için kullanılırlar. Aynı zamanda reçineler, pigment partiküllerinin baskıaltı malzemesinin yüzeyinde kalmalarını sağlar. Basım sektöründe doğal ve sentetik olmak üzere iki tip reçine kullanılır. Sentetik reçineler doğal reçinelere göre daha çok tercih edilir. Polimerleşme ve kimyasal yoğunlaştırma yöntemi ile hazırlanırlar. Sentetik reçinelerin yapısını kimyasal bileşimler belirlerken, doğal reçinelerin yapısı daha komplekstir.

Mürekkep içerisinde pigmentin homojen dağılımını sağlayan reçineler; keten yağı (mürekkebin baskıaltı malzemesi tarafından emilme hızını düzenler) ve çeşitli alkit

maddelerden oluşan yumuşak reçinlerden ve fenol-maleinat maddelerden meydana gelen sert reçinelerden oluşarak iki grupta sınıflandırılır.

Çoğunlukla arap zamkı, poliamit, keton, nişasta, sentetik, vinil üre formaldehit, saf fenolik, asfalt, silikon, akrilik, nitra selüloz, poliamit, epofsit, hidrokarbon, terpinol, alkit, izomerleşmiş kauçuk, dekstrin, polistren gibi reçineler, bağlayıcı madde olarak kullanılır [11, 14].

Farklı reçinelerin karışımlarından elde edilen vernikler, pigmentlerin çözünebilmesini ve bir başka yüzeye transfer edilebilmesini sağlayan bileşenlerdir. Mürekkebin viskozitesini etkileyen, kuruma hızını belirleyen, yapışma ve ayrılma mukavemetini sağlayan, sertlik değerini değiştiren vernikler, her baskı tekniği için farklı türde kullanılırlar. Etil alkol ve bezir yağı gibi çözücülerde çözünen reçinelerden elde edilen vernikler ısı yolu ile oluşturulurlar. Mürekkep içerisinde verniklerin üç temel görevi vardır. Bunlar; mürekkebin, merdanelerden baskı ünitelerine, baskı ünitelerinden baskıaltı malzemeye aktarılmasını sağlamak, mürekkebin yapıştırıcı, sertlik ve bağlayıcı özelliklerini oluşturmak, pigment partiküllerini mürekkep içerisinde ıslatarak, homojen dağılımını sağlamaktır.

Yağlar

Baskı işleminin gerçekleşebilmesi için mürekkebin transferinde rol üstlenen yağlar, mürekkebi oluşturan formülde de önemli bir yere sahiptir. Bitki, hayvan ve mineral kaynaklardan elde edilen yağlar, kuruyan ve kurumayan olmak üzere iki sınıfta gruplandırılır. Birçok mineralin bir araya gelerek oluşturulan yağlar; kurumayan yağlar ve okside olabilme yeteneğine sahip bitkisel bazlı yağlar ise kuruyan yağlar olarak tanımlanır. Yağlar kullanılmadan önce, arıtma işleminden geçerek, mürekkep içerisindeki bağlayıcı maddelerin çözünmesini sağlarken mürekkebin akışkanlık değerini dengeler, mürekkebin baskı merdaneleri ve üniteleri üzerinde homojen olmasına ve baskı sonrasında mürekkebin buharlaşmasını sağlar. En yaygın kullanılan bezir yağı, keten tohumunun preslenerek elde edilen özüdür. Odun yağı, bezir yağına göre çabuk kuruyan ağaç tohumlarından elde edilen, hint yağı ise mürekkebe kurumama özelliği kazandırmak için kullanılan ve karbon mürekkebinin üretiminde tercih edilen yağlardır [11, 14].

Çözücü maddeler

Mürekkep içerisinde bağlayıcı maddeleri çözen ve eriten her türlü solüsyona, çözücü madde denir. Mürekkebin viskozite değerinde ve kurumasında etken olan çözücüler, mürekkebin yapışkanlık gibi fiziksel özelliğini de değiştirir. Gelişen teknolojiyle birlikte, basım sektöründe kullanılan baskı makinelerinin hızı artmış ve buna paralel olarak, baskı işlemi sırasında mürekkebin baskıaltı malzemelerinin üzerinde kuruma problemleri oluşmuştur. Bu nedenle çözücü maddelere ihtiyaç artmıştır. Seyreltici ya da solvent olarak da adlandırılan bağlayıcı madde ile karışan çözücü maddeler, vernik görünümlü bir sıvı meydana getirir. Bu sıvı, mürekkep içerisinde pigment partiküllerinin yapılarını bozmadan, homojen bir şekilde dispers olmasında etkilidir. Çözücü maddeler; kullanıldıkları baskı tekniğine, yere, özelliklere ve kimyasal bileşiklerine göre zayıf polar, polar, polar olmayan gruplar şeklinde sınıflandırılır. Bu gruplandırmalar, hangi bağlayıcıya hangi çözücünün kullanılması gerektiğini belirler. Viskozite değeri düşük, yüksek konsantrasyonlu polimer çözeltiler, kıvamı yoğun olmaması nedeniyle daha yüksek çözücülük özelliğine sahipken, bu durumun tersi de gözlemlenebilir. Güçlü polar özelliğinde hidroksil grubu taşıyan, çözücüler de mevcuttur.

Çözücü maddelerin; baskı makinesinde mürekkebin, mürekkep haznesi ve merdanelerde sorunsuz işlenebilir ve aktarılabilir olması ile birlikte baskıaltı malzemesi tarafından emilme veya buharlaşma kuruma tekniklerine de yardımcı olması istenir. Buharlaşma noktaları da çözücülerin seçiminde, baskıda önem taşır. Buharlaşma noktaları düşük olan çözücüler, buharlaşma noktaları yüksek olan çözücülerde kuruma süresi mürekkep içerisinde daha kısadır. Hidrokarbonlar, alkoller, ketonlar, esterler gibi çözücü maddeler, mürekkep üretiminde kullanılırlar.

Katkı maddeleri

Kaolin kili, silika, kalsiyum karbonat ve talk gibi kimyasal maddeler; mürekkebin viskozitesini, baskıaltı malzemesi üzerinde yerleşerek tutunmasını ve renk yoğunluğunu etkiler. Baskı yapıldıktan sonra mürekkepte aşınma ve parlaklık değerinde azalma olmaması için partikül ebatlarının 0.2-0.5 µ gibi değerlerde, ince yapılı olması gerekmektedir. Ayrıca baskıda kullanılacak makine tiplerine, baskıaltı materyallerin özelliklerine, fiziki ortam şartlarına göre kullanılacak mürekkeplerin

vizkositesi ve kuruma özellikleri değişkenlik göstereceğinden katkı maddelerine ihtiyaç duyulur.

Tifdruk ve flekso baskı mürekkeplerinin kil oranı, pigmentin %15-20 kadarı iken, ofset baskı mürekkeplerinde bu oran %2-4'dür. Mürekkep içerisinde önemli bir bileşen olan katkı maddeleri, mürekkebe pigmentlerin ve verniklerin veremediği farklı özellikleri taşır. Mürekkebin formülünde küçük, fakat kalitesinde önemli bir yer tutan katkı maddeleri; vakslar, yüzey enerjisini azaltıcı amiller, antioksidanlar, kurutucular (sikatifler), kalınlaştırıcılar ve köpük kesiciler de yardımcı katkı maddeleri sınıfına girer.

Katalizör madde olarak inorganik tuzlar ve organik asitlerin metalik sabunları, oksidasyonun hızlanmasını sağlayarak, mürekkebin hızlı kuruması için kullanılır. Kobalt, mangenez, kurşun, zirkonyum, kalsiyum, lütyum, çinko, seryum gibi maddeler kurutuculardan en çok kullanılanlardandır. Mürekkep içerisinde ideal oranda kurutucu kullanılmadığı takdirde, kurumayı hızlandırmadığı gibi renk şiddetinde problemler yaşanır.

Suya karşı direnci ve kayganlığı arttırmak için kullanılan diğer bir madde ise erime sıcaklıkları ve tanecik ebatları farklı yapıda olan mumlardır. Doğal yollarla ya da sentetik elde edilen mumlar, mürekkep içerisinde pigment partikül ebatlarına zarar vermeden, mürekkebin yapışkanlık değerini azaltırken, ideal orandan fazlası mürekkebin vizkozite ve parlaklık değerini düşürür, kuruma süresini uzatır.

Katkı maddelerinin önemli olanlarından birisi de, yapışkan bir sıvı olan plastifiyen malzemelerdir. Plastikleştiriciler, baskı yüzeyinde oluşan mürekkep filminin, çatlamalara ve kırılmalara karşı polimer moleküllerinin içinde eriyerek, mürekkebe esneklik, parlaklık, yüksek ısıda düşük renk solması, derin dondurma gibi özellikler kazandırırlar ayrıca mürekkebin mekanik dayanıma sahip olmasını sağlarlar. Benzoatlar, fosfatlar, polyesterler, limon tuzları, stearatlar ve sülfonamidler en çok tercih edilen plastikleştirici kimyasal maddelerdir [11, 14].

1.5.4.2. Ofset baskı mürekkeplerinin özellikleri

Ofset baskı mürekkeplerini diğer baskı mürekkeplerinden ayıran temel özellik, mürekkep ve suyun çalışma prensibine dayanmasıdır. Sistemde kullanılan suyun özelliği kadar mürekkebin özelliği de yani mürekkep ve suyun birbirini kabul etme

dengesi önemlidir. Bu nedenle mürekkep üretici firmaların; mürekkebi üretirken, nominal değer olan %10-15 suyu kabul etme oranını göz önünde bulundurmalıdır. Suya duyarlı olan, modifiye fenolik ve maleinat reçinler ile suya duyarsız olan, modifiye (ayarlamak) olmamış reçineler ofset baskıda, su ve mürekkep dengesini sağlamak için kullanılır. Mürekkep içinde kullanılan alkyd; mürekkep-su ve mineral yağ dengelerinde önemlidir. Dengenin bozulması durumunda mürekkebin suya karşı hassasiyeti azalır ya da çoğalır.

Yoğunluğu fazla olan ofset baskı mürekkeplerinin makinede merdaneler arasında eşit miktarda bölünebilmesi ve homojen ezilebilmesi çok önemlidir. Ayrıca merdaneler arasında bu ezilme işlemi, mürekkebin viskozite, yapışkanlık ve tiksotropi gibi reolojik özelliklerine de bağlıdır [15, 16].

Mürekkebin reolojik özellikleri

Matbaa endüstrisinde mürekkep üretiminden başlayarak, baskı sürecinde mürekkep silindirinden kalıba, kalıptan blankete, blanketten baskıaltı malzemesine mürekkebin transferini belirleyen özelliklere "mürekkebin reolojisi veya akışı" denir. Viskozite, yapışkanlık, tiksotropi gibi özellikler reolojinin içerisinde yer alır [17].

Viskozite

Mürekkep akışkanlığının, yerçekimine karşı gösterdiği direnç olarak tanımlanır. Yüksek viskozite; mürekkebin akışkanlığa karşı gösterdiği direncin fazla olmasıdır. Düşük viskozite; mürekkebin akışkanlığa karşı gösterdiği direncin az olmasıdır. Tüm sıvılarda olduğu gibi mürekkepte de, sıcaklık viskoziteyi düşürmektedir. Baskı sırasında mürekkep, merdaneler tarafından ezilerek, kalıp üzerine daha sonra blanketten baskıaltı malzemesine aktarılma sürecinde viskozite artar [18].

Yapışkanlık

Yapışkanlık; iki yüzey arasındaki mürekkep filmini ayrıştırmak için gereken kuvvet veya mürekkep filminin baskı anında ayrılmaya karşı gösterdiği direnç olarak tanımlanır. Mürekkep yapışkanlığının az olması durumunda kalıp yüzeyine aktarılan mürekkep tam olarak blankete, blanketten baskıaltı malzemesine aktarılamaz. Baskı görüntüsünde istenilen kaliteye ulaşılamaz. Mürekkep yapışkanlığının fazla olması durumunda ise ayrılmaya karşı direnç yüksek olacağından baskı sürecinde kâğıt

yüzeyindeki liflerde yırtılmalar görülebilir. Ketentohumu yağı mürekkep yapışkanlığını azaltmak için kullanılan maddelerdir [19].

Tiksotropi

Tiksotropi, mürekkebin durağan ve hareketli olduğu andaki durumu olarak tanımlanır. Mürekkebin karıştırılması durumunda, mekanik ve ısı etkisi ile akışkan hale gelmesi ya da bekletildiğinde tekrar eskisi gibi katı hale geçmesidir. Bu değişime tiksotropi denir.

Mürekkebin; merdanelerden kalıp yüzeyine, kalıp yüzeyinden blankete, blanketten baskıaltı malzemesine ideal bir yoğunlukta geçmesi gerekmektedir. Mürekkebin, tiksotropi ve viskozite değerinin idealin altında olması, merdaneler arasında transfer problemlerine, su dengesinin bozulmasına ve kalıp ton tutma gibi sorunların yaşanmasına sebep olur. Mürekkebin tiksotropi ve viskozite değeri, idealin üstünde olması durumunda ise, yine mürekkep transfer güçlüğü, yapışkanlık sorunu, homojen mürekkep dağılım problemi ve baskıda görüntü sorunu oluşturur. Mürekkebin polarite değeri, mürekkep-su dengesini bozarak transferini zorlaştırır ve baskıda görüntü kalitesini bozar. Ofset baskı sisteminde, mürekkep baskıaltı malzemesine ulaşıncaya kadar birçok transfer sürecinden geçmesi nedeni ile mürekkep yapısında incelteci, çözücü ve uçucu bağlayıcılar, mürekkebin baskı sırasında kurumaması için kullanılmaz. Bu nedenle ofset baskı sisteminde yağ bazlı mürekkepler kullanılır [20].

Ofset baskı sisteminde kullanılan kalıpların yüzeyleri düz satıhtır. Baskıda iş olan alanlarla, iş olmayan alanlar arasında bir yükseklik farkı bulunmamaktadır. Baskıda kalıp yüzeyinde mürekkep ve nemlendirme suyu filmi aynı süreçte oluşturulur.

Nemlendirme suyunun içeriği ve mürekkebin içeriği kimyasal olarak birbirinden çok farklıdır. Ofset mürekkepleri nonpolar, nemlendirme suyu polar özelliktedir ve bu durum iki farklı içerikli kimyasalın birbirine karışmasını önler. Kalıp yüzeyinde iş olmayan alanların nemlendirilebilmesi için, polar yapıdaki yani yüzey gerilimi yüksek olan nemlendirme suyunun polaritesi, ideal seviyede tutulmalıdır. Bu nedenle baskı şartları göz önüne alındığında, mürekkep-su dengesini kurabilmek için mürekkebin kimyasal içeriği baz özellikte olmalıdır.

Ofset baskı kalıplarında mürekkep taşıma hacminin düşük olması ve mürekkebin kalıptan blankete belli bir basınç ile aktarılması, baskıaltı malzemesi üzerinde nokta

kazancına neden olur. Bu sebeple, ofset baskı mürekkepleri, ince bir yapıya ve yüksek pigmentasyon oranına sahip olmalıdır.

İdeal ve kaliteli bir ofset baskı mürekkebi; su-mürekkep dengesini ve baskı süresince yapısını koruyabilen, tram keskinliğini sağlayabilen, kimyasal, sürtünme ve ışık dirençlerine sahip olan, hızlı kuruyabilme özelliği taşıyan, her türlü ofset baskı makinesine hız ve kullanım açısından adapte olabilen, renk değerleri DIN ISO 2846-1 ve 12647-2 ile uyumlu, gri balans dengesini koruyan, sağlığı tehdit etmeyen, parlaklık etkisini kaybetmeyen, özellikler taşımalıdır [10].

1.5.4.3. Ofset baskı mürekkeplerinin kuruma şekli

Tüm baskı sitemlerinde baskı sonrası oluşan görsel kalite, çoğunlukla kâğıt ile mürekkebin optimum düzeyde birleşmesine bağlıdır. Ayrıca mürekkebin baskıaltı malzemesi üzerinde sabitleşme ve kuruma süreci de görsel kaliteyi etkileyen önemli bir unsurdur [21]. Mürekkebin kurutulması ve sabitlenmesi işlemleri, baskıaltı malzemesi üzerine mürekkebin tutunabilme kabiliyetini arttırırken, görsel kalitenin de sorunsuz olmasını sağlar [22].

Mürekkebin baskıaltı malzemesi üzerindeki kurutma süreci, kontrol altında tutulması gereken, baskı sürecinde önemli bir özelliktir. Baskı sonrası kırma, katlama, kesme, yapıştırma gibi işlemlerin uygulanabilmesi için mürekkep kuruma sürecinin tamamen sonlanması gerekir [22].

Ofset baskı mürekkeplerin yapısı, kuruma şekli ile ilişkilidir. Mürekkep, baskıaltı malzemesi üzerinde fiziksel ve kimyasal olmak üzere iki şekilde kurur.

Fiziksel kuruma

Penetrasyon ve evoporasyon yöntemlerle fiziksel kuruma sağlanır. Baskıaltı malzemesi tarafından mürekkebin emilme oranı önemlidir. Baskıaltı malzemesinin gözenekli yapısı, mürekkebin nüfuzunu etkileyerek kurumayı kolaylaştırır. Kâğıdın yapısında bulunan selüloz liflerine, mürekkebin sıvı kısmının yayılması ile bu yöntemdeki kuruma gerçekleşir [23].

Emicilik kapasitesi yüksek kâğıtlarda kuruma şekli fiziksel kurumadır. Mürekkebin kâğıt liflerinde ilerlemesi ile oluşan kuruma şekli penetrasyondur. Penetrasyon kurumada; mürekkep içerisinde bulunan sıvı haldeki bağlayıcıların bir kısmının kâğıt

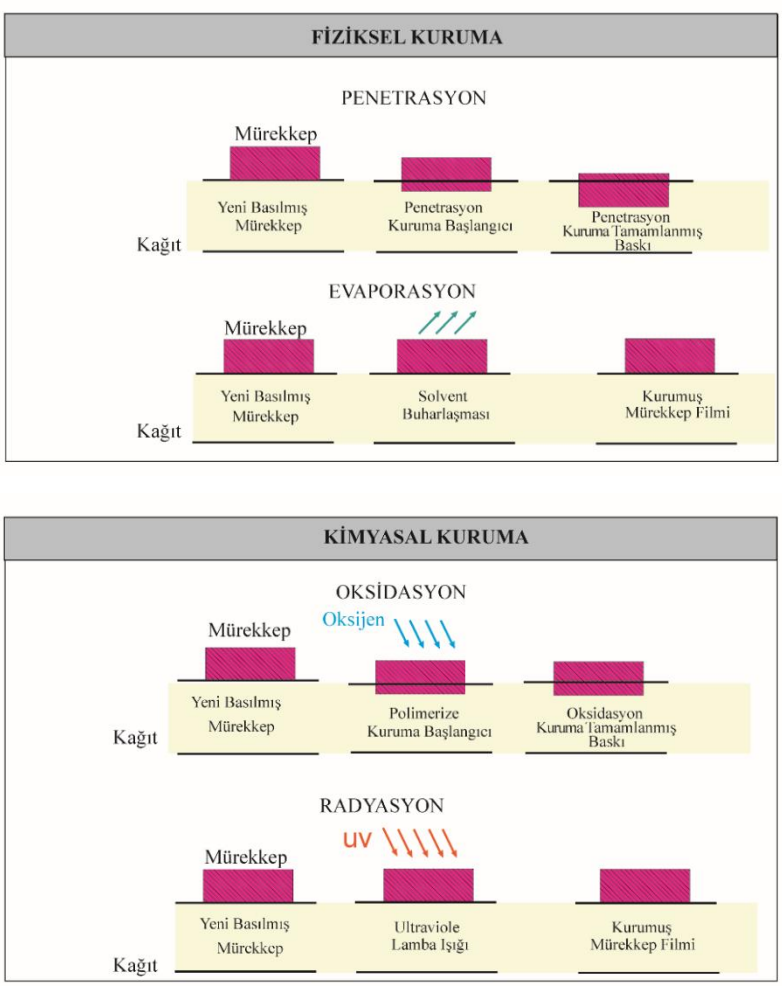
tarafından emilmesi ile baskıaltı malzemesi ve mürekkep arasında bağ oluşur. Geriye kalan bağlayıcılar, kâğıt yüzeyi üzerinde, pigmentlerin bir arada tutunmasını sağlar.

Web ofset baskı mürekkeplerinde ise ısı yardımı ile mineral yağlar, kurutucu sistem kullanılarak buharlaştırılır. Bu tür kuruma şekli fiziksel kurumada evaporasyondur [24].

Kimyasal kuruma

Kimyasal kuruma oksidasyon/polimerizasyon ve radyasyon yöntemlerle sağlanır. Mürekkebin, kâğıt yüzeyi üzerinde kalan ve kuruyan yağlardan oluşan bölümünün, oksijenle polimerize olması, oksidasyon/polimerizasyondur.

Oksidasyon/polimerizasyon kuruma şekli için kullanılan katalizörlerin cins ve miktarı mürekkebin kuruma süresini etkiler. Radyasyon kuruma ise mürekkebin bağlayıcı maddelerinin UV ve IR ışık altında sertleştirilmesidir [24].



Şekil 1.7. Mürekkebin Baskı Sonrası Fiziksel ve Kimyasal Kuruma Süreci

1.5.4.4. Ofset baskı mürekkeplerinin dayanıklılık özellikleri

Kaliteli baskı sonucuna varılabilmesi için ofset baskı mürekkeplerinin dayanıklılık özelliklerinin bilinmesi gerekir. Bu dayanıklılık özellikleri; ısı direnci, kimyasal, sürtünme ve aşınma direnci, ışık haslığı, çevresel koşullara dayanıklılık olarak sınıflandırılır.

Isı direnci

Mürekkep yapısında bulunan pigment partiküllerinin ve reçinelerin ısı dirençleri farklılık gösterir. Basılı işler, bazı durumlarda yüksek ısıyla karşılaşır ve bunun sonucunda mürekkep filmi üzerinde renk kaybı olabilir, renk dalga boyu değişebilir. Bu nedenle mürekkeplerin ısı dirençlerinin bilinmesi kalite açısından önemlidir [25].

Kimyasal dayanıklılık

Mürekkepler, birçok sektöre hizmet eden basılı materyaller üzerinde kullanılırlar. Mürekkep içerisinde kimyasal dayanıklılığı belirleyen en önemli madde, pigmentlerdir. Özellikle hijyen için kullanılan ambalajların mürekkeplerinde, sabun ve deterjan dayanıklılığı; hazne suyu, kâğıt ve selofan gibi malzemelerinin pH değerleri kalite standartlarının dışında olduğu durumlarda, mürekkebin asit ve alkali dayanıklılığı; hazne suyu, dispersiyon vernik ve selofan gibi malzemelerin yapısında bulunan alkol oranının fazla ya da eksik olduğu durumlarda mürekkebin alkol dayanıklılığı kalite için önemlidir [25].

Sürtünme ve aşınma direnci

Baskı sonrasında mürekkep filminin aşınma dayanıklılığı, içerisinde bulunan reçine ve pigment dengesine, mürekkebin esneklik özelliğine, baskı sürecindeki ortamın fiziki ve mekanik şartlarına bağlıdır. Basılı yüzeylerin aşınmalara ve sürtünmelere karşı dirençli olabilmesi için mürekkep üretimi sırasında bu özellikler kalite için dikkate alınmalıdır.

Işık haslığı

Nem, iklim, güneş ışınları, hava kirliliği, mürekkebin film kalınlığı, mürekkebin renk şiddetinin solmasına neden olurlar. Işık, mürekkebin renk şiddetini azaltarak, renk tonunun değişmesine sebep olur. Mürekkep içerisindeki pigment partiküllerinin kimyasal yapısı, ışık haslığını etkiler. Açık renklerin mürekkeplerde bulunan pigment

sayısı düşük olması nedeni ile ışık haslığının düşmesine neden olur. Renk şiddeti yükseldikçe, ışık haslığı yükselir. Işık haslığı mürekkep içerisindeki reçine yapısına, miktarına ve baskı yüzeyinde mürekkep film kalınlığının artışına bağlıdır [13, 25].

Çevre koşullarına dayanıklılık

Baskı yüzeyi, çevredeki kimyasal ve fiziksel koşullarına dirençli olmalıdır. Çünkü baskısı yapılan her türlü yazılı materyal çevreye maruz kalırlar. Bu nedenle mürekkebin çevre koşullarına dayanıklılığı kalite için önemlidir.

1.6. Yüzey Kaplama Türleri ve Uygulamaları

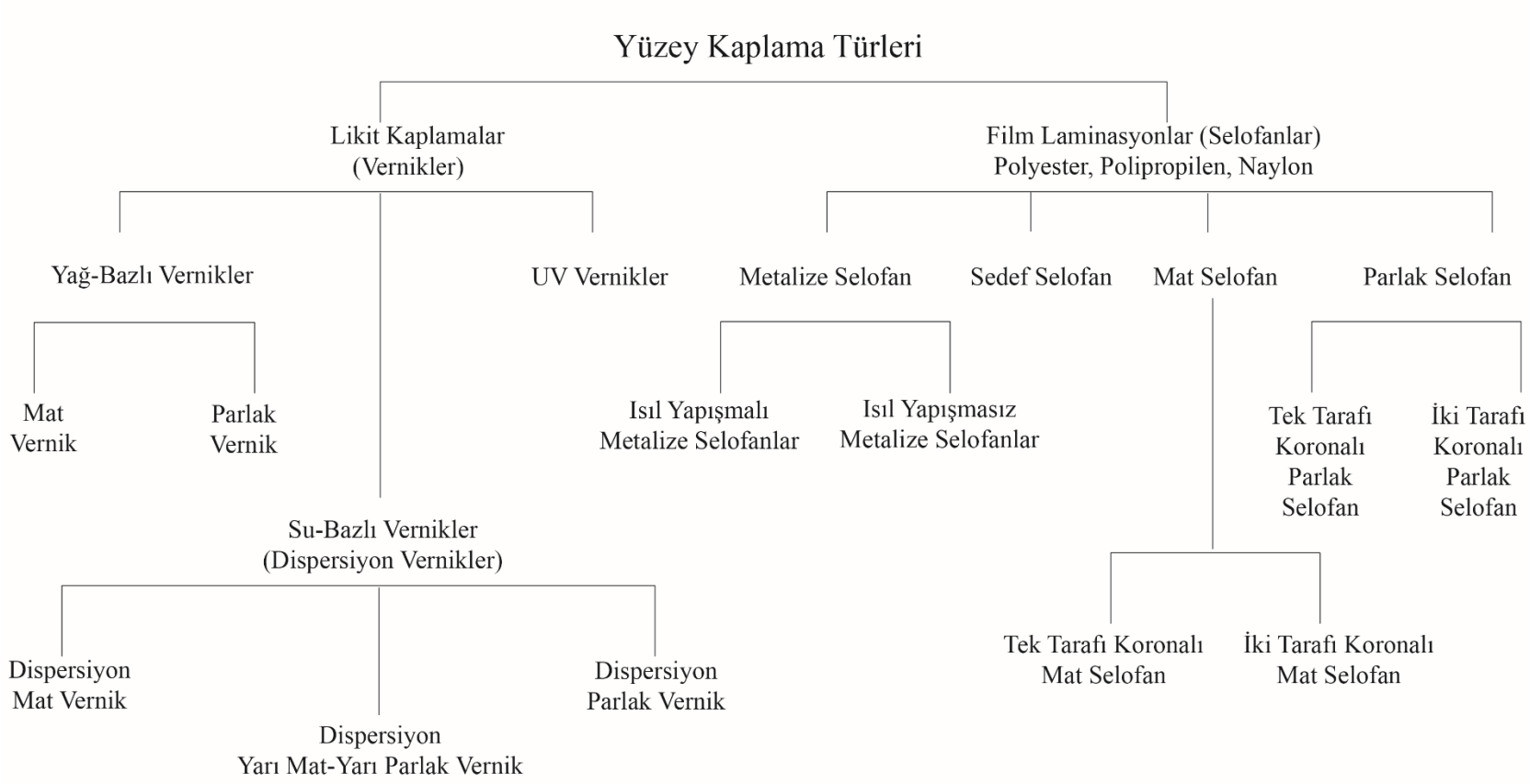
Yüzey kaplama uygulaması, matbaacılık sektöründe de baskısı bitmiş baskıaltı materyalleri üzerine uygulanan, baskı sonrası kaplama işlemidir. Yüzey kaplama işlemi, baskı yapılmış yüzey üzerine likit verniklerin transferi ya da film laminasyonların ısı-basınç ve bir yapıştırıcı yardımıyla yeni bir yüzey oluşturulma şeklidir. Basım sektöründe yüzey kaplama türleri olarak sınıflandırılan; yağ-bazlı mat ve parlak vernik, su-bazlı (dispersiyon) mat vernik, yarı mat-yarı parlak vernik, parlak vernik, UV vernik ile mat ve parlak selofan gibi malzemeler kullanılmaktadır.

Ambalaj sektöründe de kâğıt ve karton baskıaltı malzemelerinin dayanıklılık, estetik ve bariyer özellikleri neredeyse vazgeçilmez bir unsur olmuştur. Bu nedenle baskılı ambalajlar üst vernikler ve selofanlarla kaplanır hale gelmiştir. Vernikler, baskıaltı malzemesinin yüzeyine tam ya da kısmi (belirli bölgeler) kaplanacak şekilde ön ve arka yüzeyine uygulanabilir [17].

Üreticinin ve hedef kitlenin isteğine bağlı olarak, ürünün kalitesinin arttırılabilmesi için ihtiyaç duyulan üst yüzey kaplama işlemleri; basılı mürekkebe, ekstra parlaklık, yarı matlık, matlık gibi görsel özellikler verirken, basılı mürekkep filminin aşınma direncini (abrasion resistance) arttırarak ve güneş-nem-darbe gibi fiziki şartlardan koruyarak basılı ürünün uzun süre kullanımını sağlar. Yüzey kaplama çeşitleri; kitap, dergi, ambalaj, broşür, afiş, dosya, harita, etiket gibi sayısız basılı ürün için tercih edilir. Matbaacılıkta baskı sonrası işlemi olarak kullanılan üst yüzey kaplama türlerinin, baskıaltı malzemesine uygun seçilmesi baskı kalitesinde önemli bir konudur.

Basılacak işin özelliğine göre; parlaklık oranı ve dayanım süresi belirlenmesi ile hangi tür kaplamanın kullanılacağı seçimi yapılırken, üst yüzey kaplama türlerinin uygulamaları sonrasında, kaplama öncesindeki baskı sonuçlarını etkileyeceği de dikkate alınmalıdır. Dijital, ofset, tipo, flekso, serigrafi, tifdruk gibi baskı teknikleri ile basılmış ürünlere, uygulanan kaplama türleri; yüzey üzerinde ince bir film tabakası halinde olmalıdır.

Dünyada, uzun süre kullanım odaklı üst yüzey kaplama uygulamalarının, biyolojik olarak doğada parçalanabilmeleri, geri dönüşümleri ve sürdürülebilirliği de dikkate alınmaktadır.



Şekil 1.8. Üst Yüzey Kaplama Türleri

Kâğıt yüzeyine profesyonel bir görünüm kazandırabilmek ve baskıaltı malzemesinin deformasyonunu önleyebilmek için üst yüzey kaplama işlemleri yapılır. Tam anlamıyla baskıaltı malzemesi yüzeyinde yepyeni koruma katmanı sağlayan ve laminasyon olarakta bilinen yüzey kaplama işlemleri için ekstra zaman, daha büyük bir bütçe ve koordinasyon gerekir. Basılmış bir yüzeye uygulanan kaplama türlerininde baskı ortamının ideal şartlarda olması ve uzmanlık hassasiyetinin gösterilmesi şarttır [26].

Basım endüstrisinde geniş bir kullanım yelpazesi olan, estetik görünüm, özelleştirme ve mukavemet özellikleri ile kullanılan kâğıt kaplama türleri; likit kaplamalar (yağ-bazlı mat vernik, yağ-bazlı parlak vernik, disperiyon mat vernik, dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik, dispersiyon parlak vernik, UV vernik) ve film laminasyonlar (metalize selofan, mat selofan ve parlak selofan) olmak üzere üçe ayrılırlar. Likit kaplamalar (sıvı kaplamalar) ve film laminasyonlar; parlak veya mat görünümlü olabilirler.

1.6.1. Likit kaplamalar (Vernikler)

Basılı ürünlere uygulanan üst yüzey kaplamaları, kullanılan malzemenin yapısına göre akışkanlık özelliği taşıyorsa likit kaplamalar olarak adlandırılır. Berrak ve sıvı şeklinde olan likit kaplamalar, baskıaltı malzemesi üzerine ince bir film tabakası halinde basılmalıdır. Likit kaplamalar, basılı yayınları korumanın en yaygın yollarından biridir [27]. Genellikle koyu renk tonlarına hâkim zemin alanlardaki yüzeye elle temas halinde, bu alanlarda görünen parmak izlerine karşı koruyucu olarak tercih edilirler. Kâğıt yüzeyinde koruma düzeyini arttırmak veya farklı görselikte parlaklık efektleri elde etmek için kullanılan likit kaplamalar; yağ-bazlı vernikler, su-bazlı vernikler ve UV vernikler olarak sınıflandırılırlar [28].

Matbaa endüstrisinde değişen rekabet koşulları, farklı tasarım ve estetik arayışı, basım sektöründe vernik kullanımını vazgeçilmez kılıp, önemini arttırmıştır. Vernikler, baskısı yapılmış yüzey üzerindeki mürekkebi ve baskıaltı malzemesini korumak için kullanılan kimyasal, renksiz ve sıvı bir maddedir. Ürünler üzerinde önemli bir koruyucu olarak kullanılan, parlak ya da mat görünüm sağlayan ve yapışma özelliği taşıyan vernikler, ürünü dış etkenlerin kirliliğinden, gün ışığından ve darbelerden de korumaktadır. Verniklerin kullanımı baskıda istenen görüntü efektlerine, kalite

beklentilerine, baskıaltı malzemesinin özelliklerine ve uygulama yapılacak baskı makinesinin teknolojisine bağlıdır [29].

Ofset baskı makineleri ile uygulanan ve en ekonomik yüzey koruma işlemi olan vernikler; baskıaltı malzemesi üzerinde, tüm zemine uygulanabileceği gibi belirli bölgelere de uygulanabilir ve bu uygulamaya spot lak adı verilir. Diğer koruma işlemlerine göre yüzeyde daha ince bir katman meydana getiren vernikler, her türlü gramajdaki kâğıdın üst yüzeyine uygulanabilir. Vernik ile kaplanmış kâğıdın sert ve gözeneksiz yüzeyi, kâğıdın kaplama yüzeyinin altında kalan baskılı alanı korur (mürekkepli alanı) ve yaratıcı bir boyut kazandırır [17].

Küresel ve çevre bilincinin oluşması ile basım sektöründe kullanılan malzemelerin de doğaya uyumlu olması ve ekonomik olması önemli bir faktördür. Bu nedenle vernikler, basım endsütrisinde tercih nedenlerindendir [29].

1.6.1.1. Yağ-bazlı vernikler

Ofset baskı mürekkeplerinin bağlayıcı özelliklerine çok benzeyen vernikler, pigment içermeyen renksiz ve akıcı yoğunluk özelliklerine sahip yağ bazlı likit kaplamalardır. Baskısı yapılmış baskıaltı malzemeleri üzerinde renksiz, parlak ve sert bir katman oluştururlar. Yüksek viskoziteye sahip yağ-bazlı verniklerin yapısında; reçineler, çözücü maddeler, nebati yağlar, mumlar ve kurutucular mevcuttur. Transparan olan verniklerin reçineleri alkali bazda olması önemli bir özeliktir [17].

Ofset baskı makinelerinde, klasik baskı yapılır gibi uygulaması yapılır. Merdanelerin taşıdığı vernik, kalıba kalıptan blanket silindirine, blanketten baskıaltı malzemesine transfer olur. Kâğıt yüzeyinde, kuru üstü-yaş ve yaş üstü-yaş olarak her şekilde uygulama yapılabilmektedir [30, 31].

Yağ-bazlı verniklerin nitelikleri

Vernikler, baskıaltı malzemeleri üzerinde yaş sürtme dayanıklılık direnci, alkol dayanıklılığı, dokunma duygusunda pürüzsüz yüzey hissi yaratma, mat-parlak görsel etki ve kokulu efektler yükleme, kimyasal direnci arttırma gibi niteliklere sahip olmalıdır.

Özel ambalajlar için (sigara, gıda v.b) kokusuz nitelik taşıma, hijyen ve gıda ürünleri için bariyer özelliği (ambalaj konstrüksiyonunun belirli bir sürede, birim alandan

geçirdiği nem ve gaz miktarıdır), blister ambalajlar için ısı yardımı ile yapışma, gibi özellikler yağ-bazlı verniklerde aranan temel niteliklerdir [29].

Yağ-bazlı vernik çeşitleri

Baskı yüzeyinde istenilen estetik görüntü anlayışına göre mat ve parlak olmak üzere iki tip yağ-bazlı vernik kullanılır [30, 31, 37].

Yağ-bazlı mat vernik: Baskıaltı malzemelerinin korunması için kullanılan mat verniklerin dayanıklılığı dispersiyon verniklerin gücü gibi değildir. Baskıaltı malzemesi yüzeyine kolay uygulanırlar. Baskı yüzeyinde kullanılan mat vernikler, mat görüntü elde etmek için kullanılırlar.

Yağ-bazlı parlak vernik: Parlak görüntü elde etmek amacıyla baskıaltı malzemesi üzerine uygulanan yağ-bazlı vernik türüdür. Baskıaltı malzemesinin yüzeyini yıpranmaya karşı dirençli hale getiren yağ-bazlı parlak vernikler ile basılı yüzeydeki kontrastlığın şiddeti gelişirken, renklerin doygunluğu ve derinliği de etkilenir ve kaliteli bir estetik görünüş sağlanır. Yağ-bazlı parlak vernik sayesinde, basılı yüzey üzerine gelen ışığın yansıması ile basılı yüzeye parlak bir görünüm kazandırılır. Ancak bu durum yüzey üzerinde okunabilirliği zorlaştırabilir. Trikromi ve ince işlerde, parmak izi ve aşınma eğilimi görülebilir bu nedenle yüzeye uygulanan parlak vernikler, bu izleri gizlemek ve aşınma sorunu engellemek için kullanılırlar [17, 31].

Yağ-bazlı vernik kullanımının avantajları ve dezavantajları

Yüzey kaplama türelerinden olan yağ-bazlı verniklerin kullanımının sağladığı bazı avantajlı ve dez avantajlı durumlar vardır.

Ofset baskı makinelerinde uygulaması yapılan yağ-bazlı verniklerin ofset mürekkeplerine benzer özellikleri sayesinde, aynı yıkama ve yardımcı maddeler kullanılabilmesinin yanı sıra, aynı çalışma prensibinden dolayı aynı personel ile kolay işçilik sağlanabilir.

Yağ-bazlı vernik kaplamaların, yapışma özelliği güçlüdür. Kuru üstü-yaş ve yaş üstü-kuru baskılarda, mürekkep ile mürekkep üzerine gelen verniğin, birbirini kabul etme ve tutunabilme özelliği iyidir.

Yağ-bazlı verniklerde, Nitro ve alkali dayanıklılığı (DIN16524) özelliği aranmaz. Kimyasal yapısından dolayı esnekliği yüksektir, baskı sonrasında ve ürünün kullanım

süresinde kırılma gibi olumsuz sonuçlar yaşanmaz. Her gramajdaki kâğıt yüzeyine vernik uygulaması yapılabilir, ürünün kimyasal temaslarında aşınmaya karşı dirençli olması gibi özellikleri avantajları arasındadır.

Yağ bazlı vernikler; esnekliği yüksek, suya karşı dirençli, baskıaltı malzemesi üzerinde kısmi bölge uygulaması yapılabilme imkânı sağlar. Dispersiyon verniklere göre çok daha dayanıklı, dış etkenlere karşı koruma niteliği yüksek olması gibi özellikleri avantajları arasındadır.

Yağ-bazlı vernik uygulaması sonrasında, baskı yüzeyinin üzerinde sararma problemleri yaşanabilir. Vernik yapıştırma işleminde, yalnız sıcak eriyik (hot-melt) ve özel dispersiyonlar yardımı ile yapıştırılabilirler. Baskı yapılmış mürekkep ile vernik formülasyonun uyumlu olması gerekmektedir. Ambalaj sektöründe kullanılması (DIN 10955) durumunda konstrüksiyon içerisindeki ürünün tadını ve kokusunu etkileyebilme gibi özellikleri ise dezavantajları arasındadır.

Yağ-bazlı verniklerin; kuruma süresinin uzun, koku yoğunluğunun yüksek, stabil parlaklığa sahip ve kuruma işleminde pudralama ihtiyacının olması dez avantajları arasındadır [17, 29].

Yağ-bazlı verniklerin kuruma süreci

Yağ-bazlı verniklerin kuruma biçimleri, özelliklerine göre değişir. Bu nedenle bu verniklerin kuruması; uygulama yapılacak baskıaltı malzemesinin emicilik özelliğine, parlaklık şiddetine (kâğıdın parlaklık değeri arttıkça dolgu maddesi artar), baskısı yapılmış kâğıt üzerinde oluşan mürekkep film ve uygulanmış vernik film kalınlığına, baskı makinesinin çalışma hızına bağlı olarak kâğıt akış süresine bağlıdır [32].

Kimyasal özelliklerinden dolayı, fiziksel olarak kurumayı tam sağlayamayan yağ bazlı verniklerin sıcak hava üfleyici kurutma sistemine ihtiyaç vardır. Yağ-bazlı vernik uygulamaları ofset baskı makinesinde gerçekleştirildiği için kurutma sistemi baskı ünitelerinin sonuna monte edilir. Kurutmayı hızlandırmak için özellikle yağ bazlı verniklerin kurumasında etkili olan ısı yayma ve az enerji harcama özelliklerine sahip olan enfaruj lambalardan da yararlanılabilir. Kaliteli bir kurutma sürecinde, basılmış kâğıtların istiflenmesi sırasında yapışmanın olmamasıdır. Kurutmanın hızlı ve daha iyi olabilmesi için ısı enerjisinin ve kurutma sürecinin arttırılması doğru bir yöntem değildir. Çünkü vernik yüzeyinde kırılmalar, renklerde ton farklılıkları ve yüzeyde mat

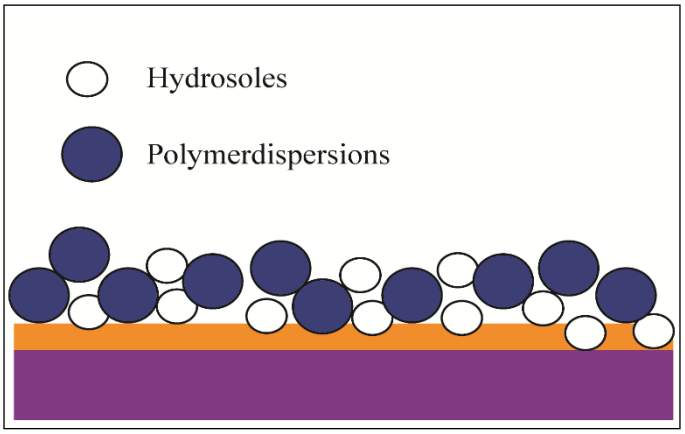
bir görüntü oluşumuna sebep olabilir. Kuruma sırasında bloklaşmayı ve yapışmayı engelleyen püskürtme tozları, günümüz teknolojisinde kurutma için yağ bazlı verniklerde çok tercih edilmemektedir [32].

1.6.1.2. Su bazlı vernikler (Dispersiyon laklar)

Su bazlı vernikler, dispersiyon vernik (lak) olarak adlandırılır. Kimyasal yanmaya (ısı etkisine) hasasiyeti olan dispersiyon vernikler, yüksek aşınma ve sürtünme direnç özelliği gösteren yüzey kaplama türleridir. Basım endüstrisinde yağ-bazlı verniklerin dışında, dispersiyon vernikler de sık kullanılır ayrıca yağ-bazlı verniklere göre daha az sararma ve daha fazla yüzey pürüzsüzlük özelliği gösterebilmektedirler. Bu nedenle basım sektöründe, yağ-bazlı verniklere göre alternatif oluşturmaktadırlar. Dispersiyon vernikler; kuruma şekilleri, kimyasal ve fiziksel özellikleri değerlendirilerek sınıflandırılırlar [33].

Suda homojen dispers olmuş, polimer sentetik reçineler olarak tanımlanan dispersiyon vernikler, monomerlerin bir araya gelerek oluşturduğu yapılardır. Hızlı kuruma özelliğinden dolayı, baskı daha hızlı ve daha kısa sürede yapılabilmektedir. Dispersiyon vernikler, daha çok kuşe kartonların kullanıldığı ambalaj sektöründe tercih edilirler. Yapısında su oranının diğer kimyasallara göre yüksek olduğu dispersiyon verniklerde %60 su, %40 oranında polimer sentetik reçineler gibi katı maddeler bulunmaktadır. Dispersiyon verniklerin su bazlı olmaları nedeni ile kuruma yöntemleri genellikle penetrasyon ve evaporasyon gibi fiziksel kuruma yöntemleri ile gerçekleşir. Dispersiyon vernikler, alkali yapıya sahip olmaları nedeni ile birlikte kullanılacak ofset mürekkeplerinin alkali dayanıklılığının olması gerekir. Çünkü yaş üstü yaş veya kuru üstü yaş uygulamaları sonrasında renk Lab* değerlerinde değişeme sebep olabilir [34].

Dispersiyon vernikler; üç temel bileşen olan su, reçine ve amonyak içerikli polymerdispersiyon, ile solvent bazlı reçine hydrosole'dan oluşur.

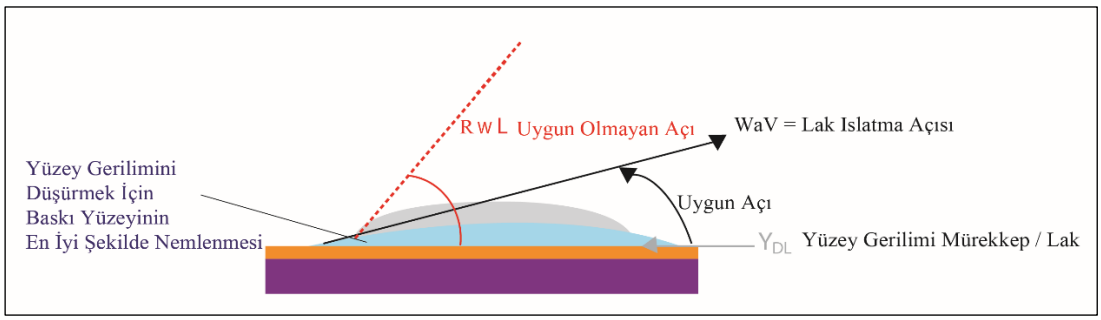


Şekil 1.9. Dispersiyon Vernik Bileşenleri

Dispersiyon vernikler, ayrıca dengeleyici yardımıcı katkı maddeler olan; köpük kesiciler (defoamers), aşınma direnci için waxlar, yüzey gerilim düşürücüler (wetting agents), ıslatıcı ve kurumayı engelleyici maddelerden oluşurlar.

Dispersiyon vernikler içerisinde bulunan; polimer tanecikleri, verniğin sıvı halde yüzey üzerinde basılabilmesini sağlar. Bu polimer tanecikleri kuruma sonrasında kimyasal özelliklerini yitirmezler. Polimerdispersiyonlar ıslaklık, yüzey sertliği, esneklik ve parlaklık özellikleri kazandırmak için kullanılır. Hydrosoles reçineler; örtücülüğünü ve lakın zemin - mürekkep uyumunu sağlar [35].

Mum esaslı waxlar, aşınmaya karşı dayanıklılık kazandırır. Islatıcı maddeler, yüzey gerilimini düşürür ve yüzeyi ideal oranda ıslatır.



Şekil 1.10. Dispersiyon Vernikteki Nemlenme Süreci

Köpük kesici maddeler olan defoamerler, verniğin uygulanması sırasında köpürme sorunlarını engeller. Geciktirici maddeler; kurama süresini dengelemek, baskı sırasında bloklaşmayı engellemek için kullanılırlar. Bu durum ayrıca baskıaltı malzemesinin parlaklığını da etkiler.

Dispersiyon verniklerin nitelikleri

Dispersiyon vernik uygulamasının kaliteli sonuçlar verebilmesi için baskı öncesi, baskı ve baskı sonrası aşamalarında olması gereken ideal özellikler vardır. Dispersiyon verniklerin baskı öncesinde; viskozite değeri ideal ve stabil olan, su ile karışım oranı standart oranda ayarlanabilen, düşük yüzey gerilimine sahip, içeriğinde minumum oranda solvent / yüksek oranda katı madde bulunan ve donmaya karşı direnci yüksek özellikleri olmalıdır. Baskı işlemi sırasında; dispersiyon vernikler, köpüklenmemeli, baskı bitinceye kadar ünitede kurumamalı, transfer kolaylığı sağlamalı, koku oranı düşük ve ideal yüzey gerilimi olmalı, istif süresince arka verme problemi yaratmamalıdır. Baskı sonrasında; dispersiyon vernikler; esneklik özelliğine, yüksek parlaklığa, net ve temiz bir görüntüye, sürtünmeye karşı dirence, düşük koku oranına, yaş ve kuru üstü uygulamalarda ise yüksek oranda yüzeyde tutunabilme yeteneğine sahip olmalıdır. Ayrıca üzerine hologram, barkod etiketi gibi ekstra uygulamalar yapılabilmeli ve uygulama sonrasında yüzeyde sararma olmamalıdır.

Basım sektöründe, yaş üstü yaş dispersiyon vernik uygulaması en ideal olarak kullanılan ve tercih edilen yöntem olması nedeni ile uygulama sonrasında, baskıaltı malzemesi üzerine uygulanan dispersiyon verniğin büyük bir kısmı, üst tabaka üzerinde kalmalıdır. Hızlı emilim sağlanmalıdır [17, 33].

Dispersiyon vernik çeşitleri

Ürüne, görsel özellik ve dayanıklılık kazandıran, baskı üstü yüzey kaplama türü olan dispersiyon vernikler; parlaklık, sürtünme ve ısı direncine, yapışkanlık özelliklerine göre sınıflandırılırlar.

Dispersiyon mat vernikler: Üründe mat bir görüntü istendiği durumda, okunabilirliği arttırabilmek için yansıtıcı olmayan ve mat mürekkepler yerine kullanılabilen kaplamalardır. Parlak dispersiyon verniklerde olduğu gibi gelen ışığı yansıtmaz ve saçar bu nedenle yüzey parlak görünmez, daha mat olur. Parlak dispersiyon verniklerde olduğu gibi tüm zemine ya da spot bölgelere uygulanabilir. Kâğıt üzerinde duygusal bir dokunuş (kayganlık) sağlar. Baskı yüzeyinde parmak izlerine karşı daha dayanıklı bir özelliğe sahiptir.

Mat bir görüntü oluşturabilmek için mat mürekkep kullanmak baskıda sorun yaratabilir. Bu nedenle mat disperyon vernik sorunsuz ve mat bir görüntü oluşturmak için kullanılır.

Dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik: Baskısı yapılmış üründe parlak ya da mat dispersiyon verniklerin yüzey üzerine sağladıkları özelliklerin hepsinin istenmediği durumlarda; %50 parlak dispersiyon vernik ile %50 mat dispersiyon verniğin karıştırılmasıyla oluşturulan yüzey kaplama işlemidir. Yüzey üzerinde parlak görünüm istenirken, okunabilirliği azaltan olumsuz durumlarda tercih edilir. Basım endüstrisinin özel karışımlarla elde ettiği yarı mat–yarı parlak dispersiyon venikler, kuruma süreci ve sürtünme direnci gibi faktörler dikkate alınarak kullanılmalıdır.

Dispersiyon parlak vernik: Ürünün tüketici ve üretici isteklerine bağlı olarak satış potansiyelini arttırabilmek için kullanılan parlak dispersiyon vernikler, yüzey üzerinde genel olarak ya da spot alanlarda uygulanabilirler.

Parlak dispersiyon vernikler, ofset baskı makinelerinin ünitelerine uygun özellikte olup, çabuk kuruyabilen, yüzeye kayganlık özelliği kazandıran, kokusuz, koruyucu, sürtünme direnci yüksek su bazlı kaplama türüdür [36].

Dispersiyon verniklerin avantajları ve dezavantajları

Kullanım alanı yaygın olan dispersiyon vernik uygulamaları; baskı sonrasında hızlı kuruma özelliği, görüntüde yüksek parlaklık değeri, su ile temizlenebilir niteliği, baskı sonrasında arka verme probleminin minimum düzeyde olması avantajları arasındadır.

Dispersiyon vernik uygulamalarının hızlı kuruması nedeni ile istif imkânı vermesi, yüzeyde kolay/yüksek tutunabilme kapasitesi ve yüksek aşınma direncinin olması yine avantajları arasındadır.

Renkte sararma yaşanmaması, koku şiddetinin az olması, baskı yüzeyinde maksimum yüzey düzgünlüğünü sağlaması tercih nedenlerindendir.

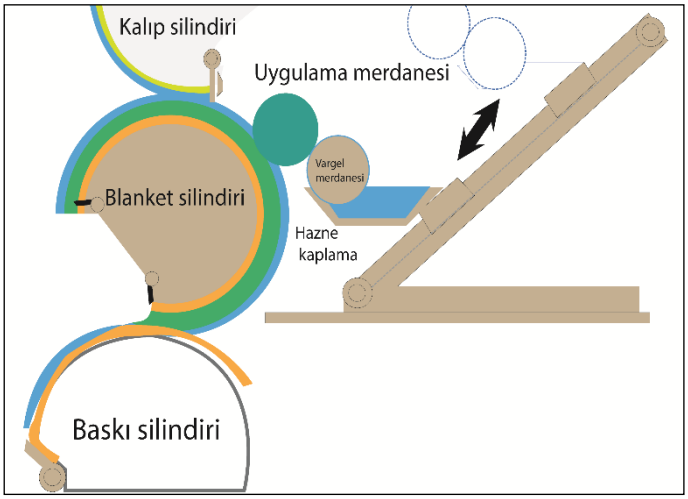
Dispersiyon vernikler, su bazlı olmaları nedeni ile çevre dostudur. UV verniğe göre çevreye daha az zararlıdır ve yağ-bazlı vernik kaplamaya göre daha koruyucudur.
Dispersiyon verniklerin, özel vernik (lak) ve kurutma ünitesi maliyeti ve kuruduğunda temizlenme zorluğunun olması ise dezavantajları arasındadır [29, 35].

Dispersiyon verniklerin ofset baskıda uygulanışı

Su bazlı vernikler (dispersiyon vernikler), basılı yüzey üzerine uygulanırken ofset baskı makinesinde; orijinal nemlendirme haznesinden vernik sistemi, rapidac sistemi, yeniden yapılandırılmış baskı ünitesi sistemi ve konvansiyonel kaplama ünitesi sistemi olmak üzere farklı yöntemler kullanılır. Bu sistemler işletmede bulunan makine parkurlarına bağlıdır.

Nemlendirme haznelerinin kullanılarak uygulandığı sistem, klasik yöntemdir. Çalışma sırasında su pompası açıktır. Sistemde uygulama sürecinde sorun yaşanabildiği gibi daha maliyetlidir [29, 35].

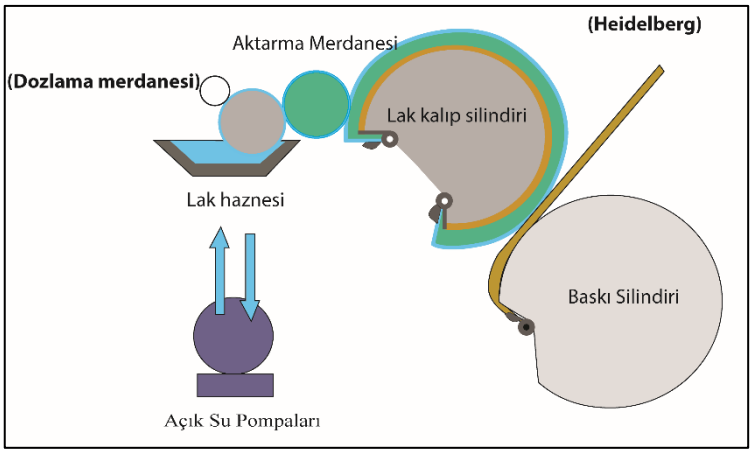
Rapidac sistemde vernikler, kalıp silindirine ulaşmadan, uygulama merdaneleri yardımı ile direkt blanket silindirine, blanket silindirinden baskıaltı malzemesine aktarılırlar.



Şekil 1.11. Rapidac Kaplama Sisteminin Çalışma Kesiti

Yeniden yapılandırılmış, baskı ünitesi sisteminde, kalıp silindiri sistemde yoktur ve su pompaları açıktır. Vernik (lak) haznesinden gelen dispersiyon vernik, merdaneler yardımıyla blanket silindirine aktarılarak uygulama gerçekleşir.

Konvansiyonel kaplama üniteli sistemde, blanket silindiri olmadığı için vernik (lak) haznesinden gelen vernik, merdaneler vasıtasıyla kalıp silindirine aktarılır ve uygulama gerçekleşir.



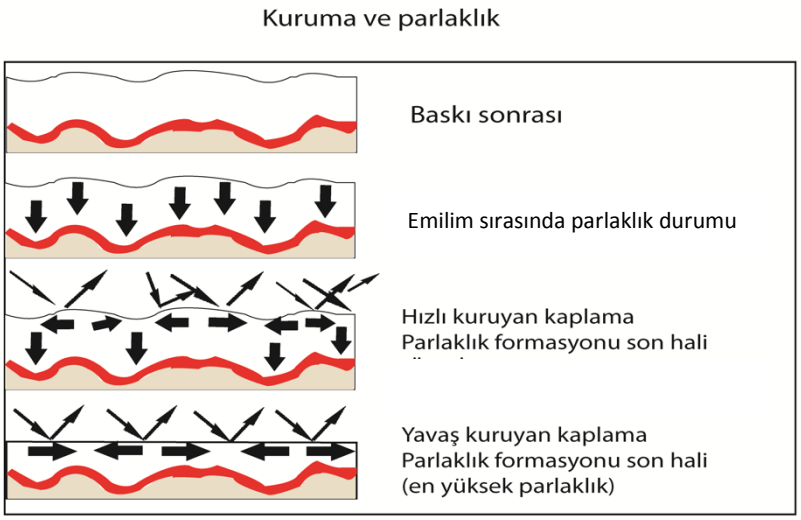
Şekil 1.12. Konvansiyonel Kaplama Sisteminin Çalışma Kesiti

Vernikleme (laklama) sistemlerinde uygulama sürecinde köpük oluşabilir, bu durum kaliteyi olumsuz etkileyeceğinden önlem (köpük kırıcılar) alınmalıdır. Düzgün ve pürüzsüz kaplama tabakası oluşturabilmek için ortam ısısı 20^0C'den düşük olmalıdır. Baskı devamlılığında merdanelerde ve silindirlerde verniğin kurumaması için makine sık sık durdurulmamalıdır [29, 36].

Dispersiyon verniklerin kuruma süreci

Yapısında %50 oranından daha fazla su kapasitesine sahip dispersiyon vernikler, baskıaltı malzemesine ne kadar hızlı ve homojen nüfus ederse, kuruma o kadar başarılı olur. Kuruma sağlıklı olduğu takdirde baskıda istiflenme sorunu da yaşanmaz. Baskıaltı malzemesinin emicilik yüzeyi bu verniklerin kuruma süresini etkiler. Çünkü dispersiyon verniklerin yapısında bulunan su miktarının yüzey tarafından emilmesiyle kurumanın, büyük bir kısmı gerçekleşirken, suyun buharlaşması ile ortalama %30 oranında kuruma gerçekleşir. Ancak bu fiziksel kuruma tek başına yeterli olmayabilir.

Baskıaltı malzemesi üzerinde baskılı yüzeyde bulunan görüntülü alanlardaki mürekkep film kalınlığı, dispersiyon verniklerin kurumasını etkileyen diğer sebeplerden birisidir. Ayrıca uygulaması yapılan dispersiyon verniğin kalınlığı da kuruma süresini ve sürecini etkiler. İyi bir kuruma sağlayarak kaliteli sonuçlar alabilmek için sıcak hava sistemi (sıcak fan) kullanılır. Sıcak hava sistemi kullanılan baskı makinelerinde mürekkep ve enerji tasarrufu sağlanılır [34, 36].



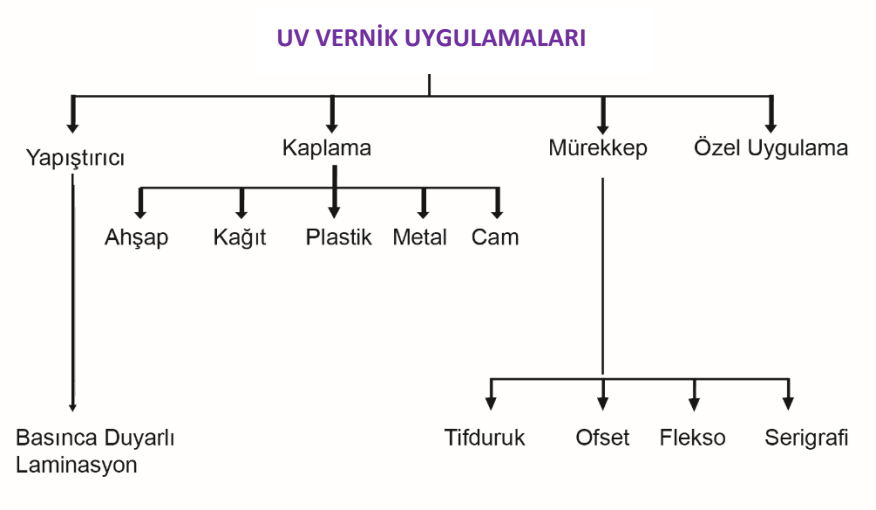
Şekil 1.13. Dispersiyon Verniğin Kuruma Süreci

1.6.1.3. UV vernikler (UV laklar)

Bir ürünü temsil eden yazılı materyallerin baskı sonrasında; yüzey üzerine görsel efektler kazandırmak amacıyla uygulanan (matlık ya da parlaklık), ürünü uzun süre koruyan yüzey uygulama işlemlerinden birisi olan UV vernikler, UV ışık altında fotomekanik yöntemlerle reçinelerin etkilenmesi özelliği ile üretilen kaplama türleridir. UV ışınları yardımıyla sertleştirilerek kurutma işlemi, bu tekniklerin önderlerinden birisi olmuştur. UV vernikler, baskıaltı malzemesinin tamamına veya baskıaltı malzemesi üzerinde spot olarak bölgesel uygulanabilir. Yağ-bazlı ve su-bazlı vernik yüzey kaplama uygulamalarından sonra, elle temas halinde oluşan parmak izlerinden daha fazlasının UV vernik uygulamalarında görülmesi olasıdır [37].

Transparan olarak basılan kaliteli UV vernikler; yüksek reaktiflik, ideal bir mürekkep film ıslaklığı, yüksek parlaklık, düşük maliyet özellikleri taşımalıdır. Parlaklık gücü ile ambalaj sektöründe tercih edilen UV vernikler; monomerler, prepolimerler, aktivatörler ve çeşitli katkı maddelerden oluşurlar. UV ışığına duyarlı bu hammaddelerin aktive olarak bileşenlerin polimerleşmesi ve baskı malzemesi üzerinde film tabakası oluşturması ile kuruma süreci yaşanır. UV vernikler düşük ve yüksek viskoziteli üretilirler, düşük viskoziteliler vernikleme ünitesinden, yüksek viskoziteliler mürekkep haznesinden uygulanırlar. Kuru üstü yaş, yaş üstü yaş olarak uygulanan verniklerde adezyon (birbirinden farklı yüzeylerin birbirlerine yapışma eğilimi) sorunu yaşanabilir. UV vernik uygulamalarında, kullanılan mürekkeplerin UV dayanıklılığının yüksek olması gerekir.

Solventlerin baskı sürecinde buharlaşarak havaya karışması nedeni ile insan sağlığında (göz, solunum ve cilt problemlerine) ve çevrede, sorunlara neden olduğu görülmüştür. Bu problemin yaşanmaması için ar-ge çalışmaları ile yeni kaplama teknikleri ve teknolojileri gelişmiştir [38].



Şekil 1.14. UV Verniğin Uygulama Alanları

Genellikle 6µ ile 10µ kalınlığı arasında uygulanan UV vernikler, baskı yapılan makinede ya da farklı bir makinede uygulanabilir.

Reaktif oligomerler, reaktif seyrelticiler (çözücüler), fotobaşlatıcılar gibi üç temel bileşenden oluşan kaplamaların içerisinde ayrıca, pigmentler, köpük kesiciler, boyama maddeleri, yumuşatıcılar, yüzey düzgünleştiriciler, UV dengeleyiciler ve dolgu maddeleri de vardır [39].

UV verniklerin nitelikleri

UV vernik uygulamalarında kaliteli baskı ve ürünler alınması, düşük enerji yatırımlı olması ve her sektörde kullanılabilme gibi özellikleri, UV verniğin tercih edilmesinin nedenlerindendir. UV ışınlarıyla sertleşme tekniğinin kullanılması, ısı yöntemi ile sertleştirme tekniğinin önüne geçmiştir. Dolgu ve katkı maddeleri, oligomerler, fotobaşlatıcılar, reaktif seyrelticiler, UV ışını yardımı ile oluşturulan kaplamaların içerdiği kimyasal maddelerdir. Kaplamalar, içeriğindeki oligomer yapılarına ve reaktif seyrelticilerine göre vizkoziteleri farklı sıvı halde bulunurlar. Sıvı halde bulunan kaplamalar, baskıda yüzeye uygulandıktan sonra, UV ışınları (ideal dalga boyu ve enerjisi) ile sertleşmesi sağlanır. Sertleşen kaplamada, yüksek molekül ağırlıklı ve

çapraz bağlı bir yapıya sahip hale gelir, tüm reaktif bileşenler polimerin ağ yapısında yer alır ve herhangi bir kalıntı oluşmaz [38, 39].

UV verniklerin uygulanışı

UV vernikler; ofset, dijital, tifdruk, serigrafi, flekso baskı gibi tüm baskı tekniklerinde kullanılırlar. Bu vernikler kullanılacak ürünün kullanım süresine, maruz kalacağı nem şartlarına, sürtünme risklerine dikkate alınarak uygulanmalıdır. Çünkü sürekli kullanılmayacak bir ürüne uygulanması, gereksiz maliyet artışına sebep olabilir. UV vernik uygulaması, baskı makinesinin mürekkep ünitelerinden ya da ayrı bir baskı makinesinden gerçekleştirilir [40, 41, 42].

UV mürekkeplerle yaş üstü-yaş UV vernik uygulaması

Baskıaltı malzemesi üzerine baskı uygulanırken, ideal mürekkep ve vernik film kalınlığı aşılırsa, kuruma sırasında UV ışınları polimerleşmeyi sağlayacağından, alt katmandaki mürekkep filminin kürlenmesinde olumsuzluklara neden olabilir. Bu durum, kürlenmiş mürekkep ve vernik katmanının birbirine tutunmasını güçleştirir. Ayrıca baskı sonrasında uygulanan mekanik ve termal işlemlerde, (katlama-sıcak tutkallama) UV vernik katmanının çözülmesine neden olabilir [40, 41, 42].

Konvansiyonel mürekkeplerle yaş üstü-yaş UV vernik uygulaması

Konvansiyonel mürekkeplerle baskı yapıldıktan sonra yaş üstü yaş UV vernik uygulaması sonucunda daima ideal sonuçlar alınamaz. Çünkü iki farklı yöntemle oluşturulan konvansiyonel mürekkepler ve UV vernikler birbirleri ile uyum sağlamayabilir. Baskıaltı malzemesinin fiziksel ve kimyasal yapısı, konvansiyonel mürekkep ve UV vernik kalınlıkları, trapping sorunu yaratabilir. Kuruma sonucunda yüzey üzerinde baskılı alanların görüntüsü her alanda aynı parlaklıkta görülmezken, vernik katmanının tutunmasında problemler yaşanabilir.

Konvansiyonel mürekkeplerle kuru üstü-yaş UV vernik uygulaması

UV vernik uygulaması yapılmadan önce konvansiyonel mürekkeplerle basılmış baskıaltı materyallerinin yüzeyinin kuru olması önemlidir. Emici olan yüzeylerin, emici olmayan yüzeylere (folyo, film vb.) göre UV vernik uygulamasında, verniğin kabul edilme oranı daha yüksektir. Baskısı bitmiş yüzeylerin, periyodik havalandırma işleminin yapılması olumlu sonuçlar verir. Alkali hassasiyeti yüksek olan pigmentlerle

oluşturulmuş mürekkeplerin kurumasından sonra, yapılan UV vernik işlemi ile renk tonlarında daima aynı sonuçlar elde edilmeyebilir [43, 44].

UV verniklerde tutkallama ve ısı ile yapışma işlemi

UV vernik uygulaması yapılmadan önce, baskıaltı malzemesi yüzeyinin pürüzlendirilmesi önemlidir. Dispersiyon yapıştırıcıların kullanılarak tutkallanması UV verniklerin uygulanmasında daha idealdir. Isı yardımıyla yapışma gücünün kalitesini arttırabilmek için ancak PP (polipropilen) film kullanıldığında olumlu sonuç alınır [45].

UV verniklerde su direnci

UV verniklerde, baskı yüzeyinde tutunma gücü ile doğru orantılı olan nem direnci; tutunma gücü azaldıkça neme dayanım da azalır. Nem oranının yükselmesiyle artan mekanik yüklenme, basılı yüzeydeki verniklerin ve mürekkeplerin yüzeyden ayrılmasına sebep olur.

UV verniklerde kauçuk özellikleri

UV vernik uygulamalarında kauçuk yapısı, baskı sırasında karşılaşılabilecek kimyasallara (keton, reçine, asit, baz, metil, etil, ester vb.) dirençli ve uygun olması gerekir. Uzun süre kullanım için uygun olan apolar (EPDM/Etilen Propilen Dien) kauçuklar, polar olmayan sıvılara karşı baskıda sorun çıkarmazlar ve sıcaklık, ışık dalga boyları, hava koşulları gibi şartlara dayanıklıdırlar [44, 45].

UV vernik kullanımında uyulması gereken kriterler

UV vernik uygulamalarında, kullanım talimatı dikkate alınmalıdır. UV vernikler cilde ve kıyafetlere temas ettiğinde; cilt, duru su ve sabun ile temizlenmeli, kıyafetler ise değiştirilmelidir. Baskı uygulamasını gerçekleştiren bireylerin göz güvenliği için koruyucu gözlük, el güvenliği için bütil (kauçuk) eldiven kullanılmalıdır.

UV verniklerin saklama, taşıma ve koruma gibi işlevlerini yapan ambalajların, hava ve ışık almaması, ısıya maruz kalmaması, kuru ve serin yerde saklanması önemlidir. Bu faktörlere dikkat edildiğinde UV verniklerin raf ömürleri uzar [4, 43].

UV vernik kaplamaların avantajları ve dezavantajları

UV vernikler kimyasal bileşenleri nedeni ile diremnç özellikleri dispersiyon verniklerden, daha iyidir.

UV vernik ile basılan işlerin, kuruma süresi kısa olduğu için baskı sonrası yüzeyi tamamen kuru, sürtünme dayanıklılığı yüksek, stoklamada problem çıkarmayan baskılar elde edilir.

UV vernik uygulamlarında kuruma süresinin kısa olması, üretim hızını arttrır, enerji ve maddi tasarruf sağlar.

UV verniklerin kürlenme süresi esnasında, baskı ortamındaki oksijen, kaplamanın polimerleştirme işlemini engeller ve kaplamanın fiziksel dayanımını düşürerek, yüzeyde oluşan çapraz bağın düzenini bozar. Bu durum kürleme işleminin uzamasına ve adezyon problemine neden olur.

Konvansiyonel mürekkeplerle basılmış baskıaltı malzemesi üzerine, UV vernik uygulandığında trapping (mürekkep kabulü-ikinci renk basılırken, önce basılan rengin sonra basılan rengi kabul etme oranı) sorunu ile karşılaşılabilir. Bu durumun sonucunda UV verniğin baskıaltı malzemesi üzerine tutunma kabiliyeti düşer ve basılı görüntede bozukluklar yaşanır.

Mürekkebin yapısındaki pigment türünden, miktarından, nemlendirme suyunun içeriğinden, baskıaltı malzemesinin yüzey özelliğinden, baskı yapılan ortamın şartlarından etkilenen konvansiyonel mürekkeplerin kuruma oranı, UV verniğin baskı malzemesi üzerinde tutunabilme kabiliyetini etkiler. Kuruma oranı yükseldikçe, UV verniğin yüzey üzerinde tutunabilme oranı artar.

Termoplastik yapıda olan UV vernikler, emicilik özelliği düşük olan ya da emici olmayan yüzeylerde (PE, PP, PVC, metal vb.) baskı sonrasında kuruma işleminde, ısıya bağlı olarak gevşemeye ya da yumuşamaya maruz kalabilir. Bu durum, üst üste gelen baskıların, yumuşayan termoplastik yapıdaki UV vernik üzerine gelen basılı ürünün altına yapışarak arka verme problemine neden olabilir.

UV uygulamalarının kürleme işleminde, UV ışınlarının yüzeye geliş ve yansıma şekillerinin düz olması gerekir. Baskı yüzeyinin pürüzsüzlüğü ve düzgünlüğü kürleme

işlemini olumlu etkiler. İdeal yüzey düzgünlüğüne sahip olmayan ürünlerde, reflektör yardımıyla bu sorun giderilmeye çalışılır ancak istenilen sonuç alınamamaktadır.

UV vernik uygulama sonrasında kullanılan UV ışık kaynağının yoğunluk oranı, kaplama ile kâğıt arasındaki etkileşimde, problemlere neden olabilir.

UV uygulamalarında içerdikleri kimyasallar nedeni ile basılı üründe koku problemi yaşanabilir.

Akrilat bazlı monomer kimyasallar içeren UV verniklerin, sağlığa zararlı olması nedeni ile tehlikelidir.

UV ışınlar, üretim sırasında göze zarar verebilir ve cilde temasında cildi tahriş edebilir.

UV verniğin kürlenme sırasında baskı yüzeyinde çok ince bir film tabakası oluşturması istenir. Çünkü UV vernik kürlenme sonrası tabakada kırılmalar oluşabilir. Kalın vernik katmanında kırılma riski yüksektir.

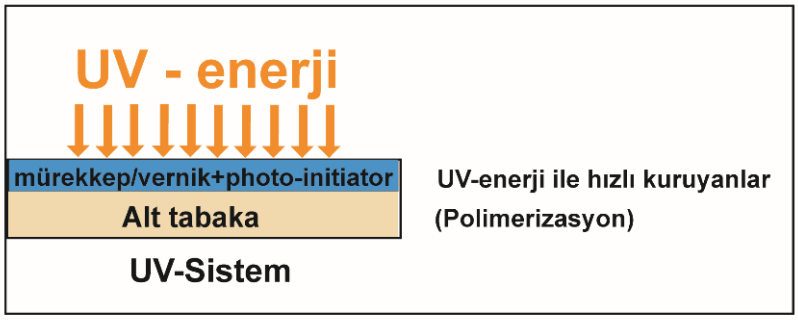
Uygulama sürecinde, ideal şartlar oluşturulmazsa UV vernik kaplamanın baskıaltı malzemesinin yüzeyinde homojen yayılması gerçekleşmeyebilir ve bu durumda yüzeyde istenilen düz görüntü oluşmayabilir.

UV vernik kaplamalar, uygulama sonunda kâğıtların katlanmasını zorlaştırabilir.

UV vernik uygulamalarının maliyeti yüksektir [4, 44, 46].

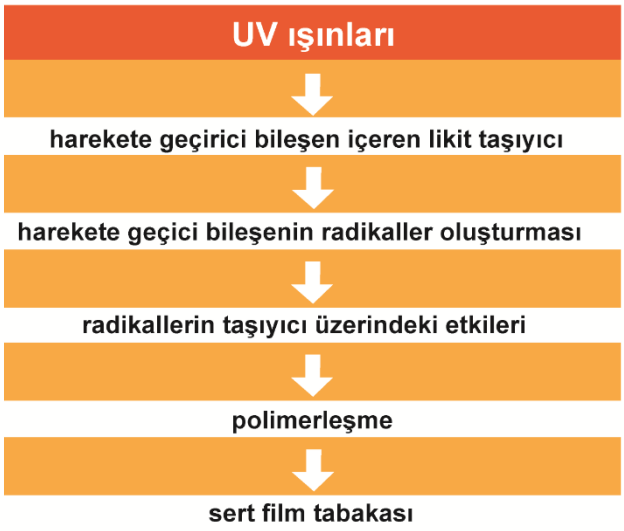
UV verniklerin kürlenme (kuruma) süreci

UV verniklerin kürlenme işlemi, UV vernik yapısını oluşturan oligomer türü ve reaktif çözücülere uygun, baskıaltı malzemesine değişik viskozite değerlerinde sıvı olarak uygulanır. Kaplama, ideal şartlardaki enerji ve dalga boyuna sahip, mor ötesi olan ultroviyole ışınlara tabi tutulur ve lak içerisindeki fotobaşlatıcılarla serbest radikal bir tepkimeye girer [46].



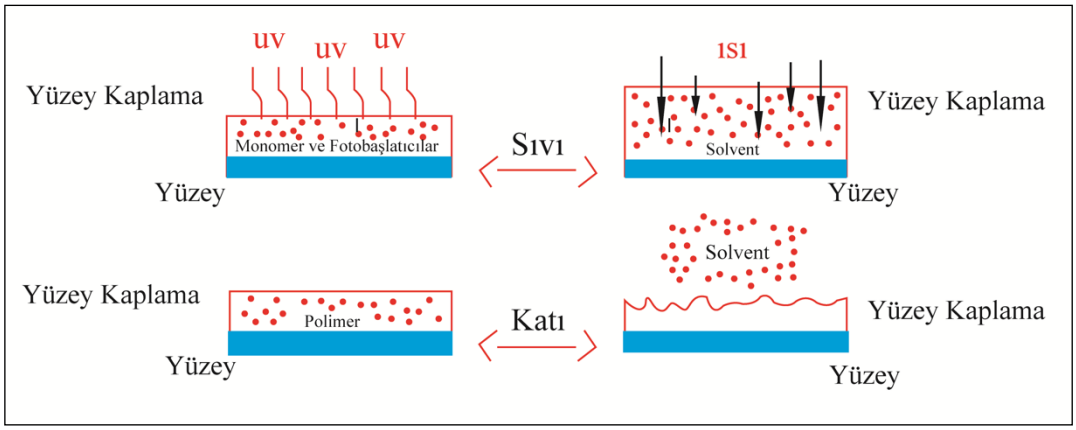
Şekil 1.15. UV Verniğin Kuruma Süreci

UV verniği oluşturan monomerler, prepolimerler, aktivatörler gibi UV ışığa duyarlı maddeler, polimerleşerek katı bir yapıya dönüşür.



Şekil 1.16. UV Verniğin Kürlenmesi [4]

Polimerleştirme işlemi gerçekleşmiş kaplamalar, sertleşmesi ve yapısındaki hiçbir uçucu bileşenin ortama karışmaması nedeni ile buharlaşma konusunda uygunluğu daha yüksektir. Konvansiyonel kurumada; UV verniğin yapısında bulunan bütün solventlerin buharlaşma süreci ile ortamdaki havaya karışması ile gerçekleşir. UV kürlenmede ise UV ışık etkisi ile UV verniğin %100 katıya dönüşmesi nedeni ile parlaklılığın daha yüksek olması olasıdır [46].



Şekil 1.17. UV ve Isı ile Sertleşebilen Yapıların Karşılaştırılması

1.6.2. Film laminasyonlar (selofanlar)

Selofan, baskıaltı malzemesinin; daha uzun süre kalıcı, nem ve güneş ışınları gibi hava koşullarına karşı dayanıklı, sürtünme ve darbelere karşı korunmasını sağlayan yüzey kaplama türüdür. Ayrıca basılı ürüne mat veya parlak estetik bir görününüm kazandıran kaplama yöntemidir. Selofanlar baskıaltı malzemesinin (kâğıt, karton v.b) her iki yüzüne de uygulanabilir. Kâğıt yüzeyine net ve ince bir film tabakası olarak yerleştirilen selofanlar; kullanılan kimyasal maddelere göre Polypropylene, polyester ve nylon olmak üzere üçe ayrılırlar [17].

1.6.2.1. Film laminasyon türleri

Polipropilen

Selofan; OPP (Oriented Polypropylene) tek yönlü gerdirilmiş ya da BOPP (Biaxially Oriyented Polypropylene) çift yönlü gerdirilmiş film tabakasının, baskıaltı malzemesi yüzeyinde 10-50µ arası kalınlıkta oluşturduğu ince bir plastik yüzey kaplama türürüdür.

OPP polipropilen filmin tek taraflı gerdirilmesiyle, polypropylene homo-polimerden meydana gelir. OPP, şeffaf, sağlam, neme karşı dayanıklı, düşük sıcaklık direnci ile polipropilen filmin daha ince olmasını sağlar.

OPP selofan kaplamalarda solvent bazlı mürekkepler kullanılır. Çünkü kimyasal solventlere (asit, bazlar) karşı direnci çok yüksektir. OPP'nin yüzey tutuculuk

kuvvveti, yüzey gerilim direnci düşüktür. Bu durum ıslanma ve mürekkebin tutunma durumunu zorlaştırır.

BOPP, polipropilen filmin çift taraflı gerdirilmesiyle elde edilir. Polipropilen-polietilen ile çeşitli sıcaklıklarda enine-boyuna gerdirilmesi sonucu oluşur. BOPP selofan kaplamalar; gerilme direnci ve ısı dayanımı yüksek, optik ve sertlik açıdan mükemmel (150^0C'ye kadar) özellik taşıyan, nem dayanımı az olan filmlerdir.

Film laminasyon türlerinden olan polipropilen, naylon ve selofan malzemelerinden daha yumuşak bir yapıya sahiptir ancak çizilmeye karşı daha yatkınlığı mevcuttur [47].

Polyester

Film laminasyon türlerinden en yüksek dayanıklılık özelliği gösteren, polyester malzemesidir. Görsellik açısından parlak ve mat olmak üzere iki yapıda kullanılabilirler. Yırtılmaya ve yıpranmaya karşı son derece dayanıklı ve sert bir kaplamadır. Mukavemet özelliği ve aşınma direnci yüksek olan polyester, polipropilen malzemeden daha maliyetlidir ve esnekliği düşüktür.

Kimyasallara karşı direnci yüksek, transparan, kokusuz özelliği taşıyan polyesterler PET olarak bilinirler. Oksijen, karbondioksit ve neme karşı dayanıklılığı yüksek olan polyester filmler, yüksek berraklık sağlar [56]. Uygulama sürecindeki sıcaklığın idealin üzerine çıkması (220^0F'de büzülme %5 oranda iken 250^0F'de büzülme %50 oaranına çıkmaktadır) kaplamanın gerilim gücünün azaltmasına neden olur. Bu nedenle PET filmler'in uygulama sırasındaki sıcaklığı 180^0F aşmamalıdır [47, 48].

Naylon

Polipropilen ve polyester malzemeden farklılık gösteren nylonlar, ısıya maruz kaldığında, baskıaltı malzemesi üzerine kaplama işlemi yapılamamaktadır. Çünkü ısınmış kaplama, baskıaltı malzemesi üzerine kaplandığında, soğuma sırasında baskıaltı malzemesinin kıvrılmalarına sebep olabilir. En maliyetli film laminasyon malzemesidir. Yüzey koruma özelliği istikrarlıdır [47].

1.6.2.2. Selofan çeşitleri

Uygulama alanı oldukça yaygın olan selofanlarla baskıaltı mataryelinin yüzeyi kaplama yapılmadan önce, yüzeyin mürekkep ve tutkal emiciliğini sağlamak için bir tür yüzey gerilim işlemi olan yüzey pürüzlendirme "korona" işlemi yapılır. Yüzeyi tutuculuk "adezyon" özelliği kazanan baskıaltı materyalleri üzerine OPP veya BOPP malzemelerle lamine edilecek selofanlar, baskının özelliğine ve baskıaltı malzemesinin özelliklerine göre seçilmelidir.

Selofanların, parlak, mat, metalize ve sedef olmak üzere çeşitleri vardır [29, 47].

Parlak selofan

Tek ya da iki yüzeyi korona işlemi ile pürüzlü hale getirilmiş baskıaltı malzemelerinin yüzeyini korumak ve görselliğini, parlaklık açısından ön plana çıkartmak için uygulanan, BOPP film tabakası ile ürüne kaliteli bir şeffaflık kazandıran selofan kaplama türüdür.

Tek tarafı koronalı parlak selofan: Şeffaflığı ve parlaklığı yüksek, ambalaj makineleriyle uyumlu, mürekkep ve tutkal tutuculuğu iyidir. Kalınlığı 15-40µ arasında değişir. En yaygın olarak 15µ kalınlıktaki selofan filmler kullanılır.

İki tarafı koronalı parlak selofan: Boyutsal özelliği değişmeyen, su bazlı mürekkepler ve UV laminasyon tutkalları için yüzeyin tututculuğu mükemmel ve ambalaj makineleri ile uyumu son derece iyidir. Son derece şeffaf bir kaplama malzemesidir. Kalınlığı 12-50µ arasında değişir. Yaygın olarak 12µ kalınlıkta, iki tarafı koronalı parlak selofan filmler kullanılır [26, 28].

Mat selofan

Bir yönü mat diğer yönü parlak görünümlü BOPP film tabakası ile basılı yüzeylerin dış etkenlere karşı dayanıklılığını arttıran, mat yönü ile yüzeyine gelen ışık yansımalarını önleyerek baskının görsel kalitesini arttıran kaplama türüdür.

Tek tarafı koronalı mat selofan: Makinelerde gerdirme işlemlerine karşı boyutsal dayanıklılığı yüksek, yüzey tutuculuk performansı mükemmel, mürekkep ve tutkal emiciliği açısından laminasyon uygulamalarında problemsiz bir performansa sahip, 13-15µ kalınlığındaki malzemelerdir [26, 28].

Metalize selofanlar

Metalize selofanlar, metalizasyon makinesinde plastik film yüzeylerinin metal ile kaplanması sonucu elde edilir. Yüzey, bir vakum ortamında düşük basınç altında alüminyum buharlaşması sonucu kaplanarak, filmin yüzeyini ışık, nem ve gazlara karşı dayanıklı hale getirir.

Isıl yapışmalı metalize selofanlar: Bir yönü metalize olup, diğer yönü ısıl yapışmalı olarak üretilen selofanlardır. Gaz, nem ve ışığa karşı dirençli, parlak görünümlü, koruma gerektiren ambalaj uygulamaları için dayanıklı olan selofanların kalınlığı 15-30µ aralığında kullanılmaktadır.

Isıl yapışmasız metalize selofanlar: Bir tarafı metalize, diğer yönü koronalı yüzey, soğuk tutkal uygulamaları için iyi bir adezyona sahip selofanlardır. Gaz, nem ve ışığa karşı dirençli olan bu selofanlar, ambalajlara hijyen bir ortam yaratırken, ürüne dayanıklılık kazandırır ve koruma sağlar. Isıl yapışmasız metalize selofanlar, kalınlığı 20-40µ aralığında üretilir [26, 28].

Sedef (pearlize) selefonlar

Sedef (pearlize) selefonlar; tek kat yapıda kullanılan, ambalaj sektöründe daha çok tercih edilen selofanlardır. Baskıaltı malzemesine dayanıklılık, direnç ve koruma sağlayan sedef selofanların tek tarafı koronalı tiplerinde, düşük yoğunluk ve yüksek verimlilik görülür. Tek taraflı-çift taraflı koronalı veya ısıl yapışmalı-ısıl yapışmasız tipleri mevcuttur.

1.6.2.3. Selofan kaplamanın basılı yüzey üzerine etkileri

Baskıaltı malzemeleri üzerine, parlak selofan uygulamaları net, parlaklığı güçlü görüntü sonuçlar verir. Parlak yüzeyli baskıaltı malzemelerine mat selofan uygulamaları ise mat bir estetik görünüm kazandırır. Selofanlar ısıya ve neme karşı baskıaltı malzemesini korur ve hijyenik koşullar yaratarak, malzemelerin uzun süre kullanılmasını sağlar. Kitap, dergi, ambalaj gibi malzemelerin katlanması sonucu meydana gelebilecek kırılmaları engeller [26].

1.6.2.4. Selofan kaplamanın uygulanışı

135g/m^2 üstündeki baskıaltı malzemelerine soğuk işlem uygulanırken, 60-550g/m^2 arası baskıaltı malzemeler üzerine, termal sıcaklıkla çalışan makinelerde selofan kaplama işlemi gerçekleştirilir. 550g/m^2 üzerindeki ve yüzeyi pürüzlü baskıaltı malzemeleri, makinede çalışma riski yaratacağından, selofan uygulanamaz. Selofan laminasyon işlemi yapılacak baskıaltı malzemelerin üzerinde baskı sonrası toz veya benzer yabancı maddeler olmamalıdır. Bu durum, kaplamayı olumsuz derecede etkiler. Ayrıca selofan uygulanacak baskıaltı malzemeleri baskı işlemi bittikten sonra, yapışma esnasında problem yaşanmadan ve üzerindeki mürekkebin yeterli kuruması için belli bir zaman aralığında bekletilmeli ve daha sonra kaplama işlemi gerçekleştirilmelidir. Bu nedenle termal sistem selofan makinelerinde, baskıaltı malzemelerini kurutmak amacıyla hep aynı ısıda selofan kaplanması için makinelerde fan ve ısıtma sistemi vardır. Ayrıca bu makinelerde, baskıaltı malzemeleri üzerindeki, toz ve kalıntıları emen bir vakum sistemi olup, selofanlı materyal kauçuk merdane ile sıcak silindir basıncı arasından sürekli aynı ısıda geçer [28].

1.6.2.5. Selofan yapıştırma maddeleri ve özellikleri

Soğuk yapıştırma maddeleri, kuruyup sertleşmeyen, yumuşak ve tutucu bir yapışma yapısında olup "Cold seal" olarak adlandırılırlar. Özellikleri; yapışmak için ısıya gerek duymamaları ve yapışmada tutkalın polimer moleküllerinin yeterli derecede birbirine tutunup, asgari düzeyde basınca ihtiyaçları olmalarıdır. Soğuk yapıştırıcılar su bazlı olup, az miktarda aktarılarak, kısa sürede kururlar. Baskıaltı malzemesinin yüzey özelliği pürüzlü ise, bu duruma göre yapıştırma miktarının biraz daha arttırılması gerekir. Yapıştırıcının yüzeye tutunabilmesi için OPP-BOPP selofan malzemelerinin, korona işlemi görmüş olması gerekmektedir.

Taşıyıcı malzemenin, iki ya da daha çok malzemenin birbirine lamine edilmesini sağlamak amacıyla ısıl yapıştırma maddeleri kullanılır. Isıl yapıştırma dispersiyonları ve lakları sağlam bir yapışma için uygulanırken, baskıaltı malzemesinin görüntüsünü esmer ya da şeffaf olarak etkileyebilirler [26, 28].

1.6.2.6. Selofan kaplamaların avantajları ve dezavantajları

Selofan yüzey uygulamaları, baskıaltı malzemelerini neme dayanıklı hale getirir.

Baskıaltı malzemelerine uygulanan parlak selofan kaplamalar, yüzeye canlılık, mat selofan kaplamalar ise yüzeye matlık verir.

Selofanlar, gıda sektöründe, ürünlerin daha sağlıklı koşullarda saklaması nedeni ile daha çok tercih edilirler.

Selofanlar, uygulandığı yüzeyin kullanım ömrünü uzatır.

Yayıncılık sektöründe; kitap ve dergilerde ciltleme işlemleri sırasında, kırma ve katlamada, baskıaltı malzemelerinin kırılmalarını önler.

Likit kaplamalara göre baskıaltı malzemelerinin dış etkenlerden en fazla korumayı selofanlar sağlar.

Selofan yüzey uygulamlarının, likit kapama türlerine göre daha uzun üretim süresine ihtiyacı vardır.

Selofan uygulamalarının maliyeti, likit kaplama türlerine göre daha yüksektir.

Selofan kaplamalar, yüzeyi pürüzlü baskıaltı malzemelerine uygulanması durumunda, likit kaplamalar gibi yüzeyin derinde kalan alanlarına inemez bu nedenle spot selofan çalışmak zor olabilir.

Yüzeyi düzgün olmayan baskıaltı malzemelerine uygulanan selofan kaplamalarda problemler çıkabilir.

Baskıaltı malzemelerinin yüzeyi tozlu olmamalıdır, yüzeyinde baskıda kalan tozlar selofan kaplama malzemesinin yapışmasını engelleyebilir.

Basılmış işin üzerine selofanların, yaş üstü yaş uygulamasında yapışmada problemler gözlemlenebilir [50, 51, 52].

BÖLÜM 2

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Dijital ve ofset test baskıları sonrasında uygulanan yüzey kaplama türlerinin baskıda; kâğıt çeşitliliğine, zaman farkına ve mürekkep içeriğine göre, nokta kazancı, baskı parlaklığı, renk CIE Lab değeri değişimi etkileri ve görüntü sonuçlarının kalite standartlarına göre incelemesi yapılmıştır. Bu amaçla yapılan baskı uygulamalarında, Amerikan Bristol, mat kuşe ve parlak kuşe kâğıt türleri için, yağ-bazlı mat vernik, yağ-bazlı parlak vernik, dispersiyon mat vernik, dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik, dispersiyon parlak vernik, UV vernik, mat selofan ve parlak selofan yüzey kaplamaları kullanılmıştır. Deneysel uygulamalarda kullanılan test baskı skalası, malzemeler, baskı makineleri, teknik laboratuvar cihazlarının içerikleri ve bilgileri aşağıda verilmiştir.

2.1.1. Test baskı skalası

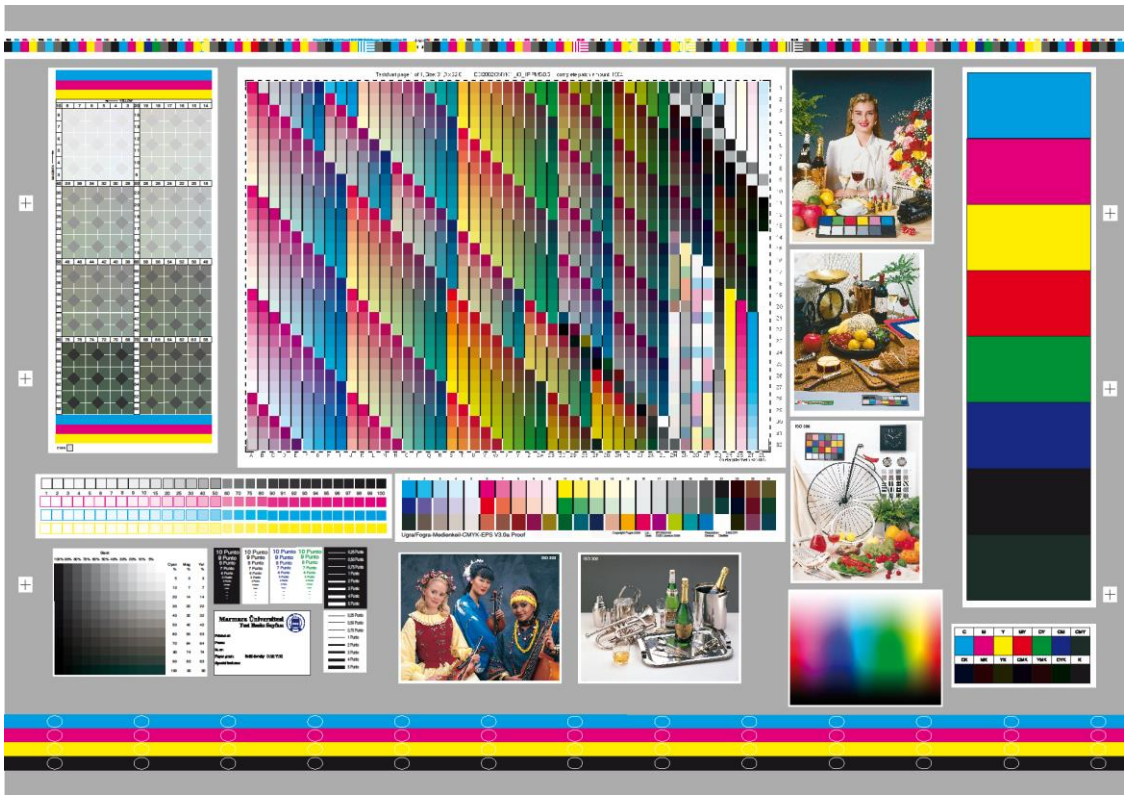
Dijital ve ofset baskılı yüzeylere uygulanan likit kaplama ve film laminasyon uygulamalarının analiz edilebilmesi için, Şekil III.1.'deki test baskı skalası hazırlanmıştır. Dijital baskılar ISO 12647-8:2012 ve ofset baskılar ISO 12647-2:2013 standartlarına uygun olarak basılıp doğru baskı parametrelerine ulaşabilmek için test baskı skalasında dot gain (nokta kazancı), print gloss (baskı parlaklığı), renk CIE Lab*, ΔE* gibi ölçüm alanları oluşturulmuştur. Farklı üst vernik ve laminasyon uygulamalarının özellikleri ve kâğıt, mürekkep türleri görüntü kalitesinde etki edecek faktörler, dikkate alınarak test baskı skalası hazırlanmıştır.

2.1.1.1. Test baskı skalası alanları

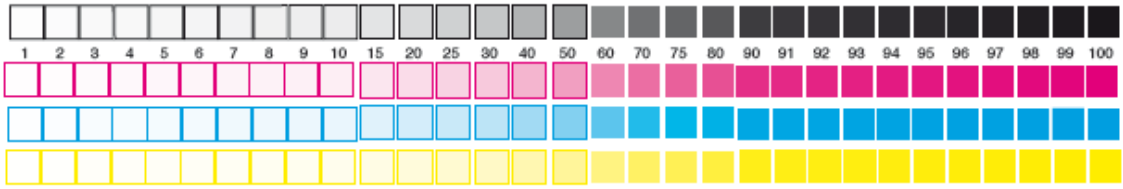
Şekil III.2.'deki gibi baskı yüzeyindeki nokta kazancının ölçülebilmesi için %1'den, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80 90, 100'e kadar tram ton değeri alanları test baskı skalası üzerinde yer verilmiştir. Şekil III.3.'deki Baskı

parlaklığının ölçümlenebilmesi için CMYK'dan oluşan zemin alanları oluşturulmuştur. Şekil III.4.'deki gibi Ofset baskı ve dijital baskı makinelerinin zemin densitesi, mürekkep dağılımı ve mürekkep miktarı ayarlarının yapılabilmesi ve CIE Lab* değerlerini analiz edilebilmesi için; "Heidelberg Prinect Axis Control" baskı kontrol şeridine skala üzerinde yer verilmiştir. Şekil III.5.'deki gibi baskıda kalite görselliğini gözlemleyebilmek için test baskı skalasında "ISO 300" resimleri de kullanılmıştır. Test baskı skalasında baskı sırasında ayarların doğru yapılabilmesi için sayfanın sağ ve sol bloğunda üçer tane rehber çizgilere yer verilmiştir. Şekil III.6.'da baskıda renklerin üst üste gelerek ana renklerin birbirini kabul etme oranını ölçebilmek için trapping skalası kullanılmıştır. Şekil III.7.'de renk ölçümlerinin yapılabilmesi için ana renklerin dışında ekstra renklerin de yer aldığı "ECI 2002 CMYK" ve Şekil III.8.'de renk dağılım ölçümlerinin yapılabilmesi için "Visible Color Spectrum Chart" skalaları kullanılmıştır. Şekil III.9. ve Şekil III.10.'da baskıdaki gri dengelerini ölçmek için gri balans skalaları kullanılmıştır. Şekil III.11.'de uluslararası standartlara uygun CMYK renklerin ölçümü için referans olan "Ugra/Fogra-Medienkeli-CMYK-EPS V3 Skalası" kullanılmıştır. Şekil III.12.'de farklı puntolardaki negatif ve pozitif yazıların ve çizgilerin ölçülebilmesi için çizgi ve metin alanlarına, test baskı skalasında yer verilmiştir.

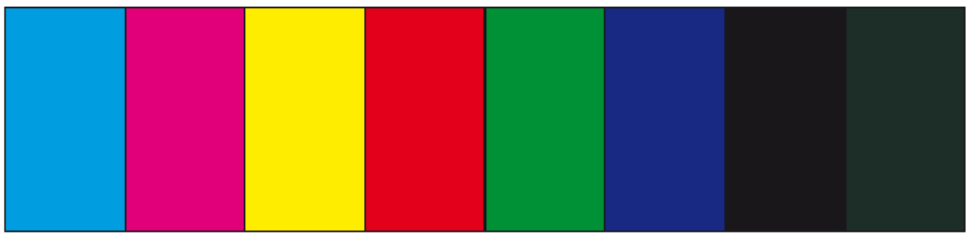
Baskılarda standartlara uygun ideal şartlar sağlanarak, en doğru baskı sonuçlarının elde edilebilmesi ve bu sonuçların ölçümlenebilmesi için test baskı skalası hazırlanmıştır.



Şekil 2.1. Dijital ve Ofset Baskılarda Kullanılan Test Baskı Skalası



Şekil 2.2. Nokta Kazancı Ölçümü için Tram Ton Değeri Alanları



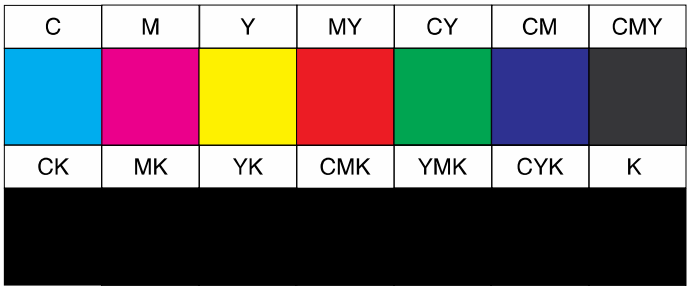
Şekil 2.3. Baskı Parlaklığı Ölçümü için Zemin Ton Değeri Alanları



Şekil 2.4. Renk Ölçümü için "Heidelberg Prinect Axis Control" Baskı Kontrol Skalası



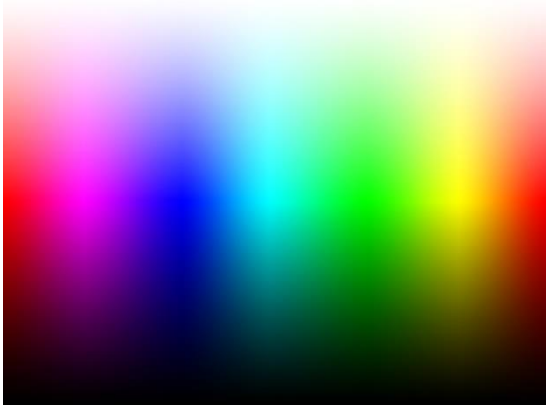
Şekil 2.5. ISO 300 Baskı Gözlem Görselleri (Metalize Renk Tonları, İnsan Teni ve Kontrastları, Komplementer Renk Tonları İçin Görseller)



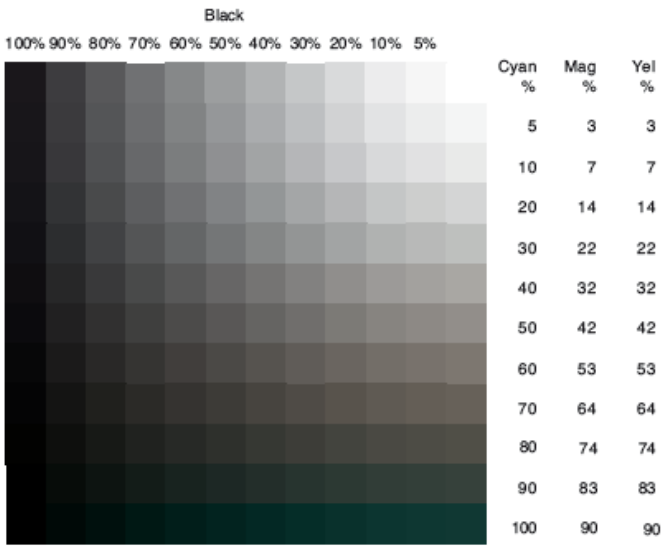
Şekil 2.6. Test Baskı Skalasındaki Trapping Ölçüm Alanları



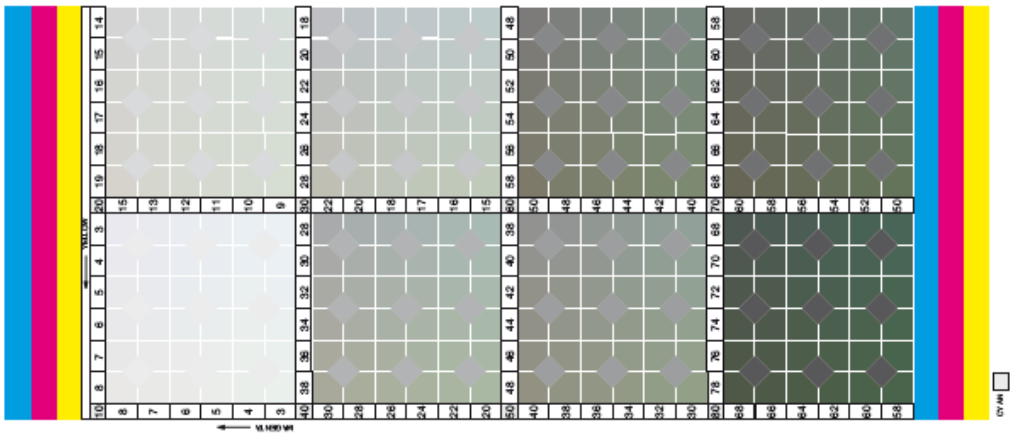
Şekil 2.7. ECI 2002 CMYK Renk Evreni Ölçüm Skalası (ECI 2002 CMYK Colour Manegement Test Chart)



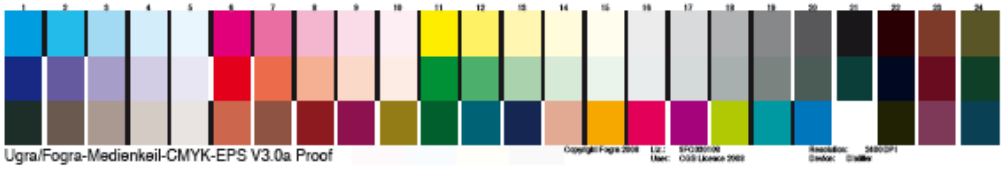
Şekil 2.8. Görülebilir Renk Dalga Dağılım Skalası (Visible Color Spectrum Chart)



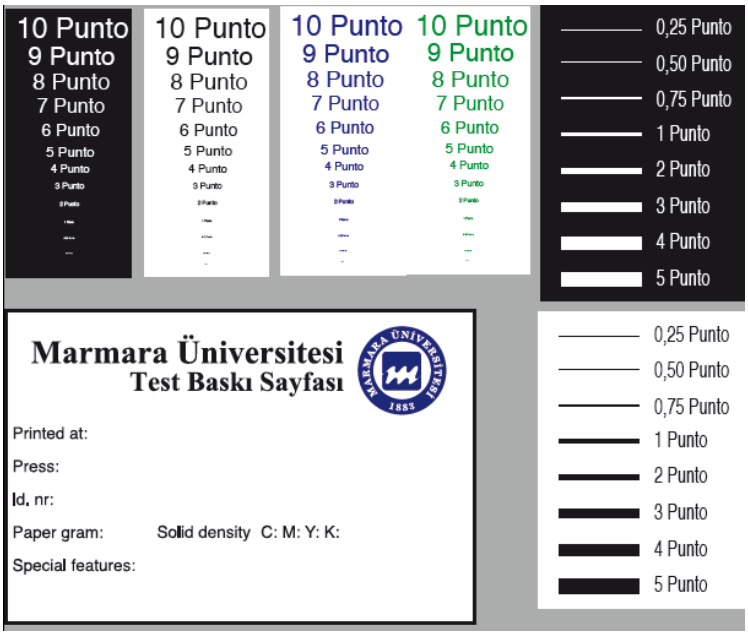
Şekil 2.9. Gri Balans Skalası



Şekil 2.10. CMY Süreç Renklerinden Oluşan Gri Balans Skalası



Şekil 2.11. Ugra/Fogra-Medienkeil-CMYK-EPS V3 Skalası



Şekil 2.12. Negatif ve Pozitif Yazı ve Çizgi Alanları Ölçüm Skalası

Şekil 2.13. Test Baskı Çalışması Değişken ve Sabit Veriler Tablosu

2.1.2. Kâğıt türleri

Kâğıdın karmaşık yapısı ve kâğıdın yüzeyi, baskı üretim sürecini ve basılabilirliği büyük ölçüde etkiler [53, 54]. Test baskılarında, üst yüzey kaplama uygulamalarının, farklı yüzey yapılı kâğıtlardaki sonuçları, tespit etmek amacıyla baskıaltı malzemesi olarak tercih edilen aynı Amerikan Bristol, mat kuşe ve parlak kuşe kâğıtlar tüm test baskılarında kullanılmıştır. Bu farklı kâğıtların seçilmesinin sebebi, baskı yüzey uygulamalarının, farklı kâğıt türlerinde göstereceği davranışların ve değişimlerin tespit edilmesidir.

Kâğıt Cinsi : Amerikan Bristol
Üretici : Ningbo Fold Paper
Gramaj : 300 g/m^2
Ebad : 700 x 1000 mm
Kalınlık : 28 µm

Kâğıt Cinsi : Mat Kuşe
Üretici : Novatech Paper
Gramaj : 300 g/m^2
Ebad : 700 x 1000 mm
Kalınlık : 24 µm

Kâğıt Cinsi : Parlak Kuşe
Üretici : Novatech Paper
Gramaj : 300 g/m^2
Ebad : 700 x 1000 mm
Kalınlık : 24 µm

2.1.3. Baskı mürekkep türleri

Ofset test baskıları için kâğıt türüne uygun mürekkep türleri seçilmiştir. Ofset Baskı CMYK mürekkepleri için ISO 12647-2'ye ve Dijital Baskı CMYK mürekkepleri için ISO 12647-8'e uygun mürekkep türleri kullanılmıştır.

2.1.3.1. Ofset baskı mürekkep türleri

Ofset Baskı CMYK mürekkepleri için ISO 12647-2'ye göre tercih edilen mürekkeplerin özellikleri ışık haslığı yüksek, modern baskı makinelerinde kullanılabilir, yapışma özelliği ideal, kuruma hızı ve örtücü özelliği yüksektir.

Mürekkep Türü : Mineral Mürekkep
Üretici : FlintGroup
Mürekkep Adı : Novavit® 4 X 800 SKINNEX® Cyan

Işık Haslığı	Alkol	Solvent	Alkali	*Hot Calendering*
8	+	+	+	+

Mürekkep Türü : Mineral Mürekkep
Üretici : FlintGroup
Mürekkep Adı : Novavit® 2 X 800 SKINNEX® Magenta

Işık Haslığı	Alkol	Solvent	Alkali	*Hot Calendering*
5	+	+	-	+

Mürekkep Türü : Mineral Mürekkep
Üretici : FlintGroup
Mürekkep Adı : Novavit® 1 X 800 SKINNEX® Yellow

Işık Haslığı	Alkol	Solvent	Alkali	*Hot Calendering*
5	+	+	+	+

Mürekkep Türü : Mineral Mürekkep
Üretici : FlintGroup
Mürekkep Adı : Novavit® 800 SKINNEX® Black

Işık Haslığı	Alkol	Solvent	Alkali	*Hot Calendering*
8	+	+	+	+

Mürekkep Türü : Bitkisel Mürekkep

Üretici : FlintGroup

Mürekkep Adı : 4 F 960 VISION PLUS BIO Cyan

Işık Haslığı	Alkol	Solvent	Alkali	*Hot Calendering*
8	+	+	+	+

Mürekkep Türü : Bitkisel Mürekkep

Üretici : FlintGroup

Mürekkep Adı : 2 F 960 VISION PLUS BIO Magenta

Işık Haslığı	Alkol	Solvent	Alkali	*Hot Calendering*
5	+	+	-	+

Mürekkep Türü : Bitkisel Mürekkep

Üretici : FlintGroup

Mürekkep Adı : 1 F 960 VISION PLUS BIO Yellow

Işık Haslığı	Alkol	Solvent	Alkali	*Hot Calendering*
5	+	+	+	+

Mürekkep Türü : Bitkisel Mürekkep

Üretici : FlintGroup

Mürekkep Adı : 960 VISION PLUS BIO Black

Işık Haslığı	Alkol	Solvent	Alkali	*Hot Calendering*
8	+	+	+	+

2.1.3.2. Dijital baskı mürekkep türleri

HP İndigo 10000 Dijital baskı makinesine uygun HP ElectroInk; en geniş renk aralığı, en kaliteli baskı, her türlü kâğıt üzerine uyumlu, çevreye duyarlı, üst laminasyon tekniklerine uygun özelliklere sahip CMYK mürekkep serisi kullanılmıştır.

Mürekkep Türü : Dijital Mürekkep

Üretici : HP İndigo 10000

Mürekkep Adı : HP ElectroInk Cyan, Magenta, Yellow, Black

2.1.4. Baskı kalıp türü

Üretici : Kodak

Tip : Electra XD Thermal Positive Plate

Kalınlık : 0,30 mm

Ebat : 795x1060 cm

2.1.5. Ofset baskı nemlendirme suyu

Ofset baskı makinesi nemlendirme haznesinde; ideal nemlendirmeyi sağlayan, baskı altı malzemelerine uyumluluk gösteren, kalıp yüzeyinde kurumayı azaltan ve alkol kullanımını ortadan kaldıran, baskı süresi boyunca nem dengesini koruma gibi özelliklere sahip nemlendirme suyu kullanılmıştır.

Üretici : FlintGroup

Tip : Varn®Supreme

pH : 3.9–4.3

dH : 9

Özellikler : %100 suda çözünürlük,

Ağırlık : % VOC - 21.13

2.1.6. Üst yüzey kaplama türleri

2.1.6.1. Yağ-bazlı mat vernik

Dijital ve ofset baskı teknikleri ile basılmış olan tabaka yüzeylere uygulanan, üst laminasyon çeşitlerinden biri olan mat vernik; baskıaltı malzemeyi dış etkenlerden koruma, hızlı kuruma, kaplanmış ve kaplanmamış kâğıt yüzeylerine uygun, sürtünme dayanıklılığı yüksek, özellikle ıslak ve kuru yüzeylere basılabilirlilik özellikleri taşıyan ürün kullanılmıştır.

Firma Adı **:** FlintGroup

Türü **:** Novacoat BIO 2255

2.1.6.2. Yağ-bazlı parlak vernik

Dijital ve ofset baskı teknikleri ile basılmış olan tabaka yüzeylere uygulanan, üst laminasyon çeşitlerinden biri olan yağ-bazlı parlak vernik; baskıaltı malzemeyi dış etkenlerden koruma, hızlı kuruma, kaplanmış ve kaplanmamış kâğıt yüzeylerine

uygun, mükemmel sürtünme dayanıklılığı, özellikle ıslak ve kuru yüzeylere basılabilirlik, yüksek parlaklık özellikleri taşıyan ürün kullanılmıştır.

Firma Adı **:** FlintGroup

Türü **:** Novacoat BIO 2244

2.1.6.3. Su-bazlı (Dispersiyon) mat vernik

Dijital ve ofset baskı teknikleri ile basılmış olan tabaka yüzeylere uygulanan, üst laminasyon çeşitlerinden biri olan dispersiyon mat vernik; baskıaltı malzemesinin her iki tarafına uygulanabilirlik, sürtünmeye dirençli, yaş üstü basılabilirlik, kâğıt ve mukavva için kullanılabilirlik, hızlı kuruma özelliklerine sahip bir ürün olarak kullanılmıştır.

Firma Adı **:** Pearltech

Türü **:** Dispersion-Matt Varnish DM 13-40

Viskozite : 35sn-50sn

2.1.6.4. Su-bazlı (Dispersiyon) yarı mat-yarı parlak vernik

Dijital ve ofset baskı teknikleri ile basılmış olan tabaka yüzeylere uygulanan, üst laminasyon uygulamalarından biri olan Dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik; firmanın spesifik baskı çeşitlerinden biri olarak kullanılan bir karışımdır. Dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik; %50 dispersiyon mat vernik ve %50 dispersiyon parlak vernik ürünlerin karışımından elde edilerek kullanılmıştır.

Firma Adı **:** Pearltech

Türü **:** %50 Dispersion-Gloss Varnish DS 10-40 + %50 Dispersion-Matt Varnish DM 13-40

2.1.6.5. Su-bazlı (Dispersiyon) parlak vernik

Dijital ve ofset baskı teknikleri ile basılmış olan tabaka yüzeylere uygulanan, üst laminasyon çeşitlerinden biri olan dispersiyon parlak vernik; yüzey parlaklığı yüksek, baskıaltı malzemesinin her iki tarafına uygulanabilirlik, sürtünmeye dirençli, yaş üstü basılabilirlik, kâğıt ve mukavva için kullanılabilirlik, hızlı kuruma özelliklerine sahip bir ürün olarak kullanılmıştır.

Firma Adı **:** Pearltech

Türü **:** Dispersion-Gloss Varnish DS10-40

Viskozite : 35sn-50sn

2.1.6.6. UV vernik

Firma Adı **:** Laner

Türü **:** UV Lacquers CY-FG50

2.1.6.7. Mat selofan

Firma Adı **:** Süper Film

Türü **:** 1012

Kalınlık : 12 µm/0,91

Ebat : 495 mm (En)

Korona : Çift

2.1.6.8. Parlak selofan

Firma Adı **:** Süper Film

Türü **:** 1012

Kalınlık : 12 µm /0,91

Ebat : 895 mm (En)

Korona : Çift

2.1.7. Dijital baskı makinesi

Baskı makinesi : HP

Modeli : Indigo 10000

Resim çözünürlüğü : 2438 x 2438 dpi

Ebat : 8000 x 4700 mm, Yükseklik: 2400 mm

Makine Hızı : 3450 sayfa/saat (4/0)

Baskı Hızı : Tek yüzde 2000/saat

Tram Değeri : 175, 180, 180m, 180EPM, HMF 200 lpi



Şekil 2.14. Dijital Baskı Makinası HP Indigo 10000

2.1.8. CTP (bilgisayardan kalıba sistemi)

Baskı makinesi	:	Kodak
Modeli	:	Magnus 800
Rezolüsyon	:	2.540 dpi
Laser	:	XD Termal kalıp
Kalıp Üretim Hızı	:	40 kalıp/saat
Kalıp Tipi	:	830 nm alüminyum bazlı, IR ışık türüne duyarlı termal kalıp
Kalıp Kalınlığı	:	0,15-0,4 mm arasında

2.1.9. RIP

Firma Adı	:	Kodak
Modeli	:	Workflow
Tram Tipi	:	Staccato tram (25 µm)
Tram Sıklığı	:	180/cm



Şekil 2.15. CTP Makinesi Kodak Magnus 800

2.1.10. Kalıp banyo makinesi

Baskı makinesi : Kodak

Modeli : Electra XD Termal

Banyo Sıcaklığı : 23°C ±2°

Banyo Süresi : 20sn

2.1.11. Kalıp banyo sıvısı

Kalıp Banyo Tipi : T203 Kalıp Banyosu

Kalıp Banyo Sıvısı: Kodak 400R x Lo plate solution

2.1.12. Ofset baskı makinesi

Baskı makinesi : KBA

Modeli : Rapida 106

Makine Hızı : 18000/saat

Baskı Hızı : 7500/saat

Ebat : 740x1060mm

Ünite Sayısı : 7+1



Şekil 2.16. Ofset Baskı Makinesi KBA Rapida 106

2.1.13. Selofan makinesi

Baskı makinesi : Wen Chyuan Machinery

Modeli : KYEK- 102 DRL-K

Güç : 380V/50 hz

Makine Hızı : 20-60 m/dakika

Ebat : 1450 x1080 mm (max.)

2.1.14. Baskı kalite ölçüm cihazları

2.1.14.1. Spektrofotometre

Dijital ve ofset baskı tekniğinde baskısı yapılmış ayrıca üst laminasyon uygulamaları tamamlanmış baskı altı malzemelerin L*a*b* ve densite değerleri spektrofotometre cihazı ile tespit edilmiştir.

Firma Adı : X-rite
Modeli : SpectroEye
Ölçüm Geometrisi : $0/45^0$
Ölçüm Aralığı : 4.5mm veya 3,2mm (seçilebilir)
Doğrusallık : +/- 0.01 D
Ölçüm zamanı : 1.5sn
Tekrar Edilebilirlik: +/- 0.01D



Şekil 2.17. Spektrofotometre X-rite SpectroEye

2.1.14.2. Glossmetre

Firma Adı : BYK
Modeli : Gardner GmbH Germany
Ölçüm Geometrisi : 60^0



Şekil 2.18. Glossmetre BYK Gardner GmbH Germany

2.2. Yöntem

2.2.1. Test çalışmaları

Test çalışmaları için yüzey kaplama uygulamalarının baskı kalite parametrelerini etkisini tespit etmek amacıyla, öncelikle Amerikan Bristol karton, mat kuşe ve parlak kuşe kâğıtlara ISO 12647 standartlarına uygun olarak; C (Cyan), M (Magenta), Y (Sarı), K (Siyah) dijital ve ofset baskılar (mineral ve bitkisel yağ bazlı mürekkepler kullanılarak) yapılmıştır. Yapılan test baskı çalışmalarının üzerindeki kontrol skalalarında; tanımlanmış alanlarda renk CIE Lab*, densite, nokta kazancı değerleri; X-rite SpectroEye model spectrofotometre ($0/45^0$ ölçüm geometrisi) ile beyaz fon üzerinde baskı parlaklıkları ise BYK Gardner GmbH Germany model glossmetre (60^0 açı) ile ölçümlenmiştir.

Ölçümler; baskıaltı malzemesi türü, mürekkep türleri, baskı türü, yüzey kaplama türleri değişkenleri için zamana bağlı olarak, ayrı ayrı gerçekleştirilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Kalite ölçümleri tamamlanan test baskılarına, yüzey kaplama uygulamaları (ofset baskılı üst yüzey kaplama uygulamaları yaş üstü yaş olarak) gerçekleştirilmiştir. Baskılı yüzeyler için yapılan kalite ölçümleri, yüzey kaplama uygulamaları sonrasında da tekrarlanmış ve kayıt altına alınmıştır.

Ölçüm sonuçları, dijital baskılar için ISO 12647-8:2012, ofset baskılar için ise ISO 12647-2:2013 kalite standartlarına göre değerlendirilerek üst yüzey kaplama uygulamalarının kağıt, mürekkep ve baskı türüne göre baskı kalite parametrelerine etkileri ortaya konulmuştur.

2.2.2. Test baskı uygulamaları

KBA Rapida 106 model, 8 üniteli ofset baskı makinesinde gerçekleştirilen test baskı çalışmaları; 0,30 mm kalınlığında 70x100 cm ebadında Kodak Electra XD Thermal Kalıp, Kodak Magnus 800 CTP, IR ışık türüne duyarlı termal kalıp makinesinde 41 sn'de 2.540 dpi çözünürlükte, staccato tram tipi ve 180/cm tram sıklığı ile hazırlanmıştır. Ofset baskı makine hızı 18000/saat olup test baskıları 7500/saat hızla, CMYK renkleri ile mat kuşe, parlak kuşe ve Amerikan Bristol kâğıt türlerine basılmıştır. Test baskı çalışmaları %54,4 nispi nem ve $20,2^0$C sıcaklıktaki baskı odalarında gerçekleştirilmiştir.

HP İndigo 10000 Dijital Baskı Makinesinde test baskı çalışmaları; resim çözünürlüğü 2438 x 2438 dpi, 200 tram sıklığında, tek yüzde 2000/saat, 70x100 cm ebadında 300 g/m^2 mat kuşe, 300 g/m^2 parlak kuşe ve 300 g/m^2 Amerikan Bristol kâğıt türlerine CMYK renkleri ile baskı gerçekleştirilmiştir.

Ofset baskı test çalışmalarında bitkisel ve mineral yağ bazlı olmak üzere iki tip mürekkep kullanılmıştır. Üst yüzey kaplama uygulamalarının, mürekkep tipleri üzerindeki kalite standartlarına uygunluğunu tespit etmek için Amerikan Bristol, parlak kuşe ve mat kuşe kâğıt türlerinin her bir çeşidinden 1100 tabakaya baskı gerçekleştirilmiştir. Dijital baskı tekniğinde tek tip HP İndigo 10000 ElectroInk Cyan, Magenta, Sarı (Y), Siyah (K) dijital mürekkep türü ile mat kuşe, parlak kuşe ve Amerikan Bristol kâğıt türlerinin her bir çeşidinden 220 tabaka baskı gerçekleştirilmiştir.

Ofset ve dijital baskı teknikleri ile test baskı tabakaları çoğaltılırken her bir uygulama ayarı yapıldıktan sonra; test baskı tabakalarının ölçüm skalasındaki belirlenmiş alanlarından spectrofotometre ve glossmetre cihazları ile CIE Lab, baskı parlaklığı, densite, nokta kazancı gibi değerler, ofset baskı tekniğinde 100. baskıdan sonra 30. ile 40. tabakalar arasında, dijital baskı tekniğinde 20. ile 50. tabakalar arasında 10'ar tabaka örnek alınarak, tabakalar üzerinden ölçümler yapılmıştır. Ofset ve dijital baskı teknikleri ile çoğaltılmış test baskı tabakalarının üzerine yağ-bazlı mat vernik, yağ-bazlı parlak vernik, dispersiyon mat vernik, dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik, dispersiyon parlak vernik, UV vernik, mat selofan, parlak selofan uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Her bir uygulama ayarı yapıldıktan sonra üst yüzey kaplama uygulamalarıyla kaplanmış tabakalar arasından, ofset baskı için 30. ile 40. dijital baskı için 15. ile 25. baskılardan 10'ar örnek alınarak, tabakaların ölçüm skalasındaki belirlenmiş alanlarından spectrofotometre ve glossmetre cihazları ile CIE Lab, parlaklık, densite ve nokta kazancı ölçümleri yapılmıştır.

2.2.2.1. Baskı uygulama çalışmaları

Test 1

Baskı türü: Dijital baskı
Baskı makinesi: HP Indigo 10000
Mürekkep türü: HP ElectroInk Cyan, Magenta, Sarı (Y), Siyah (K)

Baskı hızı: Tek yüzde 2000/saat

Kâğıt türü: Amerikan Bristol, Mat Kuşe, Parlak Kuşe

Kâğıt gramajı: 300 g/m^2

Ortam ısısı ve nem: 20,2^{0}C , %54,4

Test 2

Baskı türü: Ofset baskı

Baskı makinesi: KBA Rapida 106

Kalıp cinsi: Kodak electra XD thermal kalıp

Mürekkep türü: Bitkisel soya yağ bazlı mürekkep / FlintGroup Cyan, Magenta, Sarı (Y), Siyah (K)

Nemlendirme çözeltisi: Flint Group Varn Suprance / Ph: 3.9-4.3

Baskı hızı: 7500/saat

Kâğıt türü: Amerikan Bristol, Mat Kuşe, Parlak Kuşe

Kâğıt gramajı: 300 g/m^2

Ortam ısısı ve nem: 20,2^{0}C , %54,4

Test 3

Baskı türü: Ofset baskı

Baskı makinesi: KBA Rapida 106

Kalıp cinsi: Kodak electra XD thermal kalıp

Mürekkep türü: Mineral mürekkep/FlintGroup Cyan, Magenta, Sarı (Y), Siyah (K)

Nemlendirme çözeltisi: Flint Group Varn Suprance / Ph:3.9-4.3

Baskı hızı: 7500/saat

Kâğıt türü: Amerikan Bristol, Mat Kuşe, Parlak Kuşe

Kâğıt gramajı: 300 g/m^2

Ortam ısısı ve nem: 20,2^{0}C , %54,4

2.2.2.2. Baskı sonrası yüzey kaplama uygulama çalışmaları

Baskı test çalışmaları tamamlanmış kâğıt ve karton yüzeylere aynı şartlar altında aşağıdaki yüzey kaplama uygulamaları yapılmıştır.

Likit yüzey kaplama uygulamaları

Likit kaplama uygulamaları test baskıları üzerine yaş üstü-yaş olarak KBA Rapida 106 model, 8 üniteli ofset baskı makinesinde; dispersiyon mat lak, dispersiyon yarı mat-yarı parlak lak, dispersiyon parlak lak için IR Infraruj (700 nm-1 μm) ışık enerjisi ile 50^0C'de ve UV ultraviole (100 nm-400 nm) ışık enerjisi ile 70^0C'de kurutma üniteleri çalıştırılarak yapılmıştır.

Test 1

Yağ-bazlı mat vernik

Firma Adı **:** FlintGroup

Türü **:** Novacoat BIO 2255

Test 2

Yağ-bazlı parlak vernik

Firma Adı **:** FlintGroup

Türü **:** Novacoat BIO 2244

Test 3

Dispersiyon mat vernik

Firma Adı **:** Pearltech

Türü **:** Dispersion-Matt Varnish DM 13-40

Viskozite : 35sn-50sn

Test 4

Dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik

Firma Adı **:** Pearltech

Türü **:** %50 Dispersion-Gloss Varnish DS 10-40 + %50 Dispersion-Matt Varnish DM 13-40

Test 5

Dispersiyon parlak vernik

Firma Adı **:** Pearltech

Türü **:** Dispersion-Gloss Varnish DS10-40

Viskozite : 35sn-50sn

Test 6

UV vernik

Firma Adı **:** Laner

Türü **:** UV Lacquers CY-FG50

Film laminasyon yüzey kaplama uygulamaları

Film laminasyon yüzey kaplama uygulamaları, test baskıları üzerine yaş üstü, ısıl yapışmalı (sıcak tutkal) olarak KYEK-102 DRL-K model, Wen Chyuan Machinery makinesinde gerçekleştirilmiştir.

Test 7

Mat selofan

Firma Adı **:** Süper Film

Türü **:** 1012

Kalınlık : 12µm/0,91

Ebat : 495mm (En)

Korona : Çift

Test 8

Parlak selofan

Firma Adı **:** Süper Film

Türü **:** 1012

Kalınlık : 12µm/0,91

Ebat : 895mm (En)

Korona : Çift

2.2.3. Test baskı uygulamaları ölçümleri

Dijital ve ofset baskı sonrası yüzey uygulamalarının baskı parlaklığı, nokta kazancı değişimi ve CIE Lab ölçümleri ISO 12647-2 standardına uygun yapılmıştır. Tüm ölçümler, fiziki şartlar dikkate alınarak D50 ışık kaynağı altında ve beyaz fon üzerinde, gerçekleştirilmiştir.

2.2.3.1. CIE Lab* ölçümü

Dijital ve ofset baskıları yapılan, Amerikan Bristol, mat kuşe ve parlak kuşe baskıaltı materyallerinin baskı üstü kaplama yüzey uygulamaları yapılmadan önce mürekkep filmlerinin X-rite SpectroEye spektrofotometre ile L*a*b* ölçümleri, beyaz fon üzerinde yapılmıştır. Baskı anında belirlenen ilk L*a*b* ölçümleri referans alınarak, kayıt altına alınmıştır. Test baskıları sonrası, yüzey kaplama uygulamaları (yağ-bazlı mat vernik, yağ-bazlı parlak vernik, dispersiyon mat vernik, dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik, dispersiyon parlak vernik, UV vernik, mat selofan ve parlak selofan) gerçekleştirilen tabakaların, renk değişimini tespit etmek için standartlara uygun olarak renk L*a*b* ölçümleri yapılmıştır. Baskı anından hemen sonra ve belirli zaman aralıklarıyla L*a*b* değerleri ölçümlenerek kayıt altına alınmıştır. Yüzey kaplama uygulamaları yapıldıktan sonra basılı renklerde meydana gelen farklılıklar ΔE^*_{ab} aşağıdaki CIE 1976 L*a*b* standart metoduna göre hesaplanmıştır [55, 58]. Buna göre;

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

$$\Delta L^* = L^*_{\text{kaplama yapılmış}} - L^*_{\text{kaplamasız}}$$

$$\Delta a^* = a^*_{\text{kaplama yapılmış}} - a^*_{\text{kaplamasız}}$$

$$\Delta b^* = b^*_{\text{kaplama yapılmış}} - b^*_{\text{kaplamasız}}$$

2.2.3.2. Baskı parlaklığı (print gloss) ölçümü

Dijital ve ofset baskıları yapılan, Amerikan Bristol, mat kuşe ve parlak kuşe baskıaltı materyallerinin üst kaplama yüzey uygulamaları öncesinde ve sonrasında baskı parlaklığı ölçümü, ISO 2813:2014 standartına göre, BYK Gardner GmbH Germany ölçüm açısı 60^0 olan glossmetre ile beyaz fon üzerinde yapılmıştır. Baskı, kâğıt ve üst yüzey uygulama türlerinin, baskı parlaklığına etkisi belirlenmiş ve grafikleri oluşturulmuştur.

2.2.3.3. Nokta kazancı (dot gain) ölçümü

Dijital ve ofset baskıları yapılan, Amerikan Bristol, mat kuşe ve parlak kuşe baskıaltı materyallerinin üst kaplama yüzey uygulamaları öncesinde ve sonrasında nokta

kazancı ölçümleri, ISO 12647:2013 standartlarına göre, X-rite SpectroEye spektrofotometre ile 2^0 gözlemci açısı, 0/45 geometri ile % 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 90, 100'e kadar tram ton değerleri üzerinden, beyaz fon üzerinde belirlenmiştir.

2.2.4. Baskı üst yüzey kaplama uygulamaları

Çalışmada tüm kağıtlar ve test baskıları için üst yüzey uygulama kodları, Tablo 2.1'de belirtilen şekilde verilmiştir.

Tablo 2.1. Yüzey Kaplama Türleri

Yüzey Kaplama Türü	**Tür Kodu**
Kaplamasız Yüzey	k.y.
Yağ-Bazlı Mat Vernik	1
Yağ-Bazlı Parlak Vernik	2
Su-Bazlı (Dispersiyon) Mat Vernik	3
Su-Bazlı (Dispersiyon) Yarı Mat-Yarı Parlak Vernik	4
Su-Bazlı (Dispersiyon) Parlak Vernik	5
UV Vernik	6
Mat Selofan	7
Parlak Selofan	8

BÖLÜM 3

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Baskı Üst Yüzey Kaplama Uygulamalarının Baskı Parlaklığına Etkisi

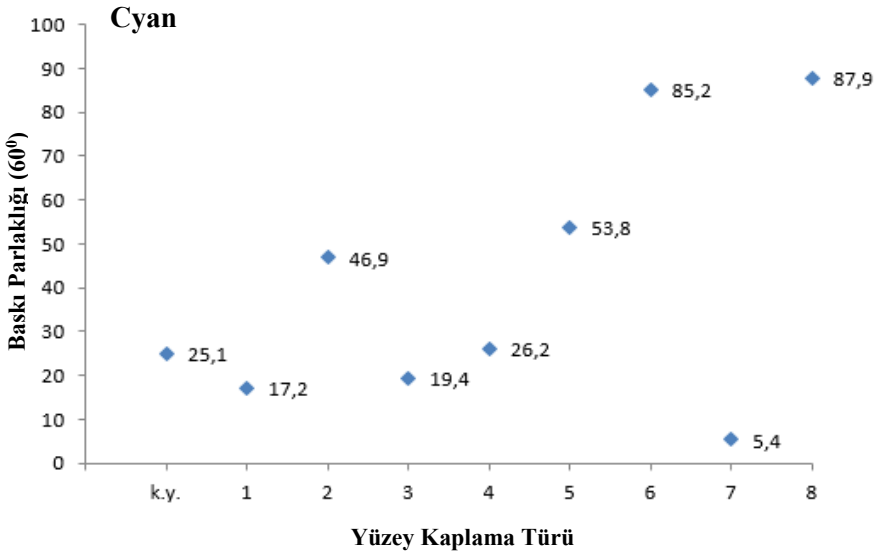
Baskı sonrası uygulanan yüzey işlemleri, baskıaltı malzemesi üzerinde görüntünün daha mat ya da daha parlak olabilmesi ve ürünü havanın neminden, ışıktan, kirden, aşınmadan koruyabilmek için uygulanır. Baskıaltı materyalinin baskı parlaklık derecesi önemli bir özelliktir. Baskı parlaklığı ve kâğıt yüzey özellikleri arasındaki bağ, baskı kalite sonucunu etkiler. Baskı parlaklığı, baskıaltı materyali üzerine gelen ışığın yansıma ölçümüdür [23].

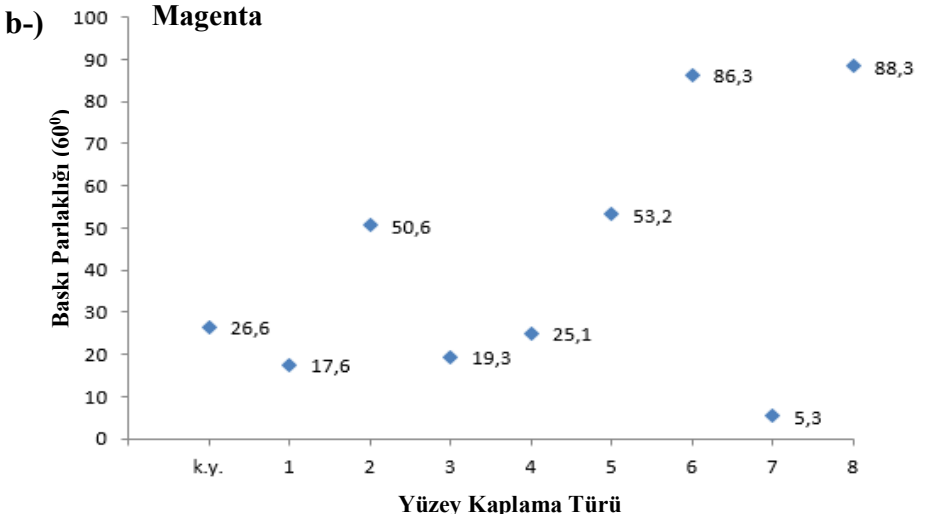
Üst yüzey kaplama uygulamaları ISO standartlarına uygun olarak basılan ürüne uygulandığında, baskı parlaklığı değerini değiştirebilmektedir. Çalışmada baskı üst yüzey kaplama türünün, farklı baskı türleri ve farklı kâğıtlarda baskı parlaklığına ne derecede etki ettiğinin tespit edilmesi amacıyla, baskı parlaklığı ölçümleri glossmetre ile yapılmıştır.

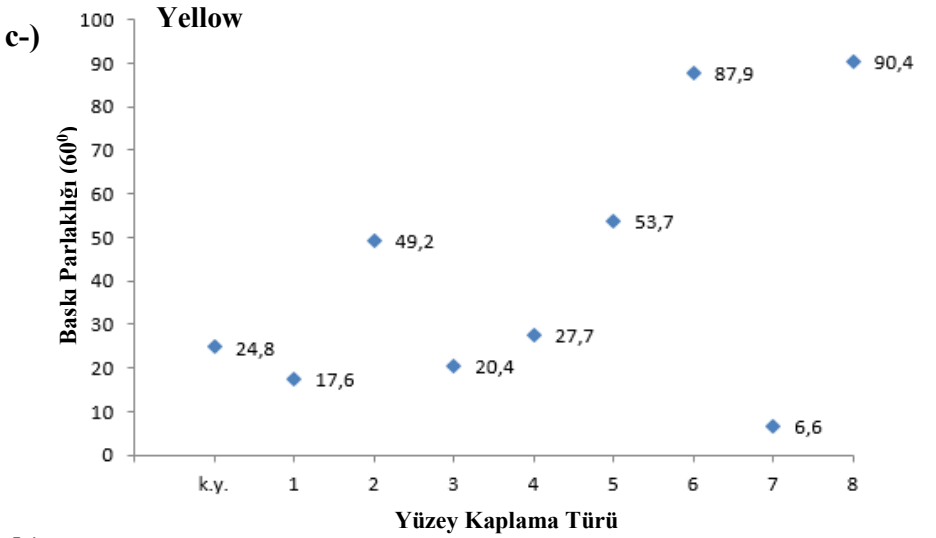
Baskı üst yüzey kaplama türlerinin, baskı parlaklığı etkisi analizlerinde, (Şekil 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9) Tablo 2.1'deki kodlar, kullanılmıştır.

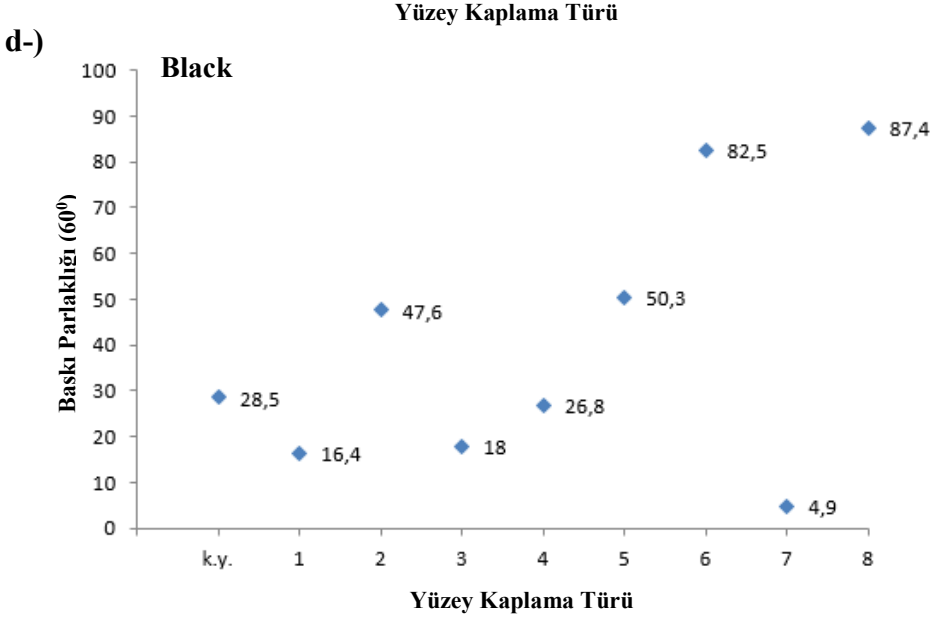
3.1.1. Dijital baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi

a-)







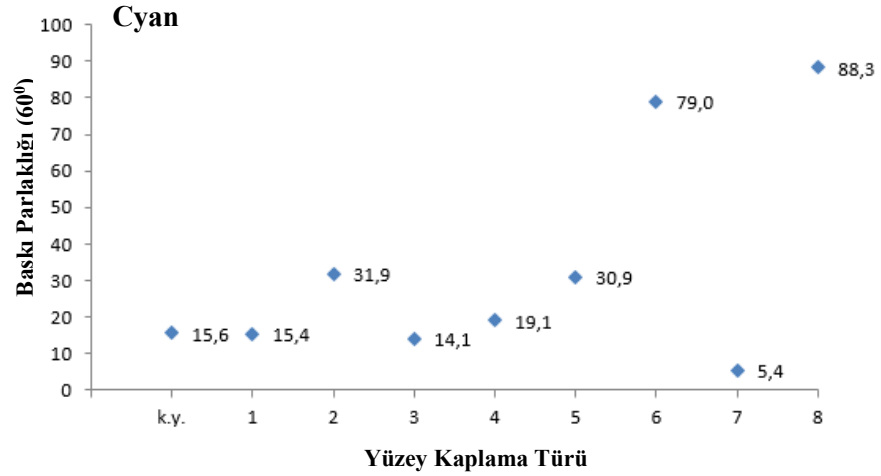


Şekil 3.1. Dijital Baskılı (Test 1) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri

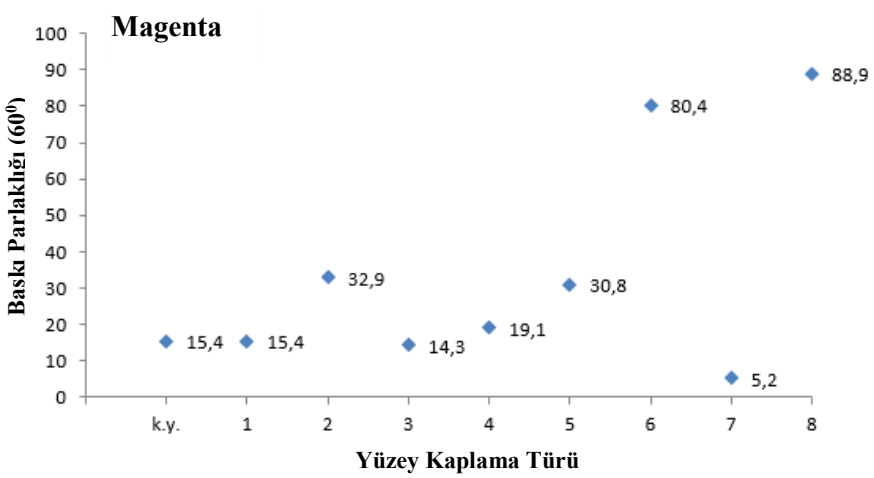
Baskı sonrası baskı parlaklığını en fazla arttıran yüzey kaplama uygulaması, parlak selofan olmuştur. UV vernik uygulaması da parlak selofan uygulamasına yakın baskı parlaklığı kazandırmıştır. En düşük baskı parlaklığı ise mat selofan uygulaması sonrasında tespit edilmiştir. Yağ-bazlı parlak vernik ve dispersiyon parlak vernik yüzey uygulamaları ise birbirine yakın parlaklık sonucu vermiştir. Yağ-bazlı mat vernik ve dispersiyon mat vernik yüzey uygulamaları ise kaplamasız yüzeye göre baskı parlaklığını düşürmüştür.

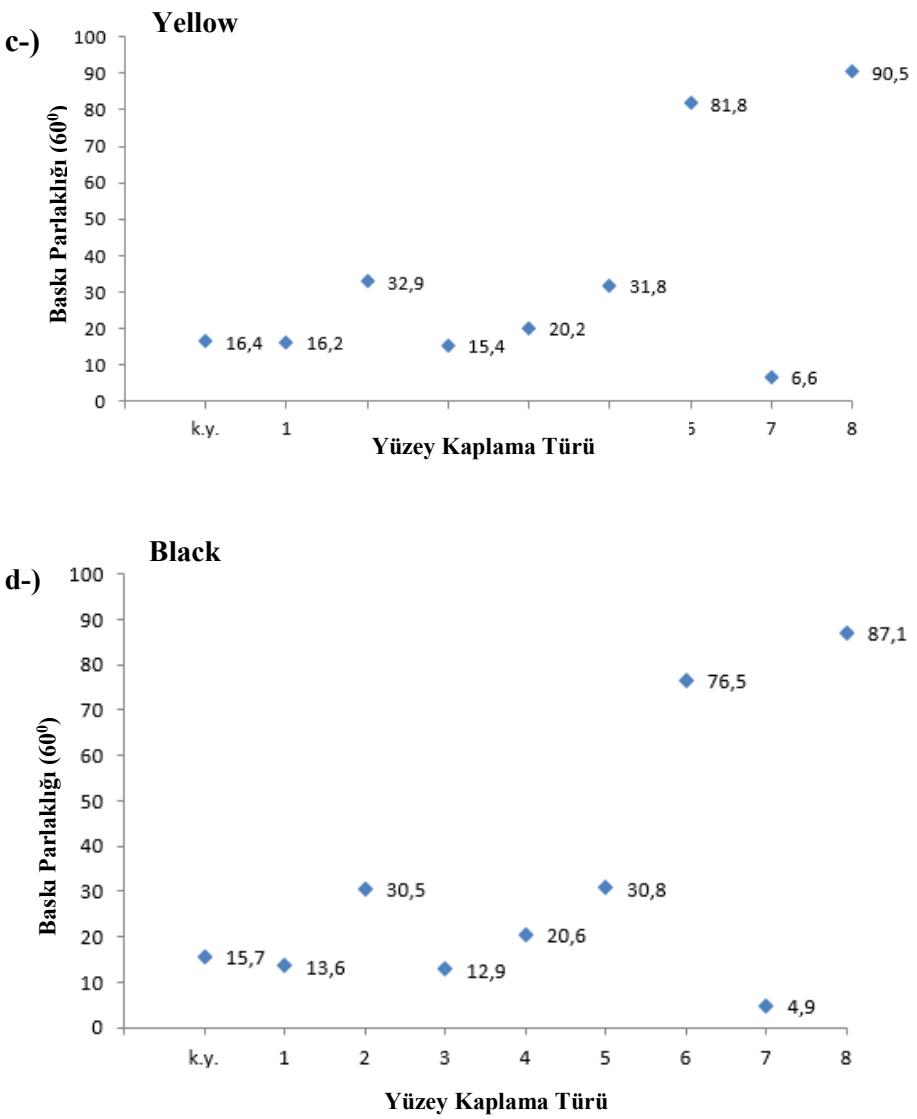
3.1.2. Dijital baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi

a-)



b-)



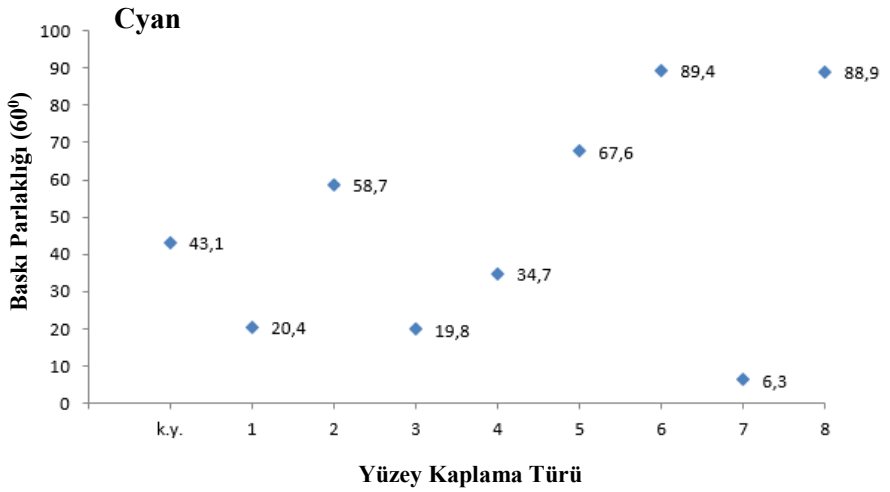


Şekil 3.2. Dijital Baskılı (Test 1) Mat Kuşe Kağıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri

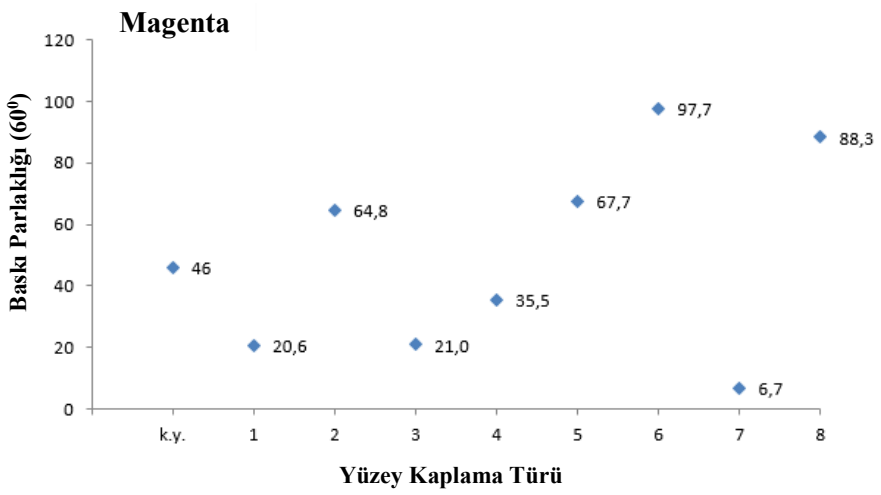
UV vernik ve parlak selofan yüzey uygulaması baskı parlaklığını en fazla arttıran, mat selofan yüzey uygulaması baskı parlaklığını en fazla düşüren kaplama türleri olmuştur. Ayrıca yağ-bazlı mat vernik ve dispersiyon mat vernik yüzey uygulamaları kaplama yapılmamış baskılara göre baskı parlaklığını düşürmüştür. Yağ-bazlı parlak vernik ile dispersiyon parlak vernik yüzey uygulamaları CMYK tüm renklerde, kaplamasız baskılara göre baskı parlaklığını arttıran ve birbirine çok yakın baskı parlaklığı sonuçları veren uygulamalar olmuştur (Şekil 3.2).

3.1.3. Dijital baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi

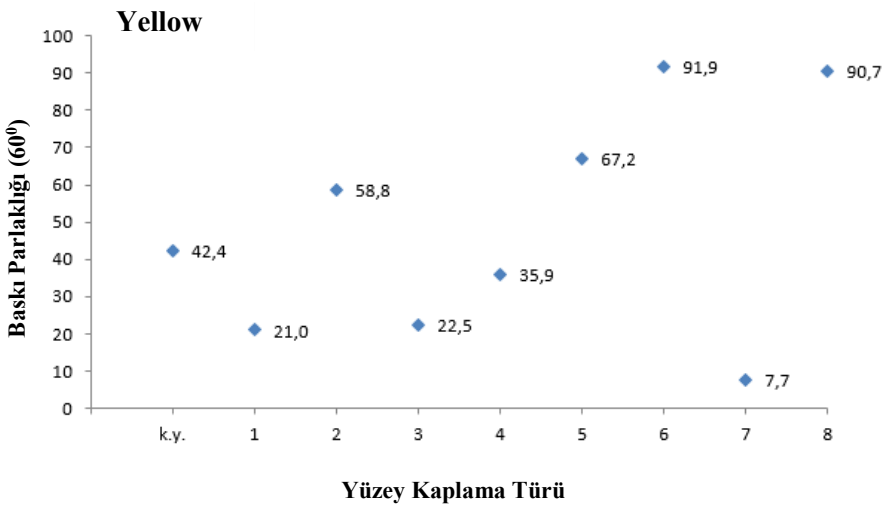
a-)

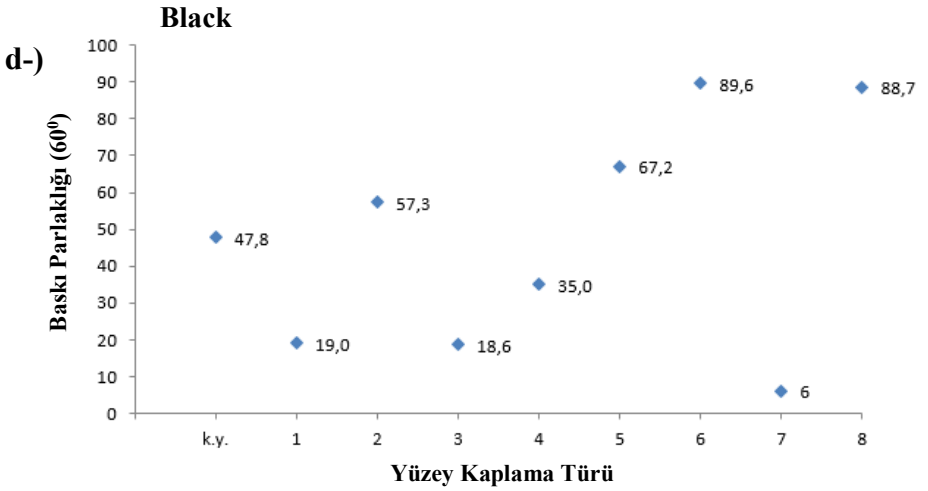


b-)



c-)



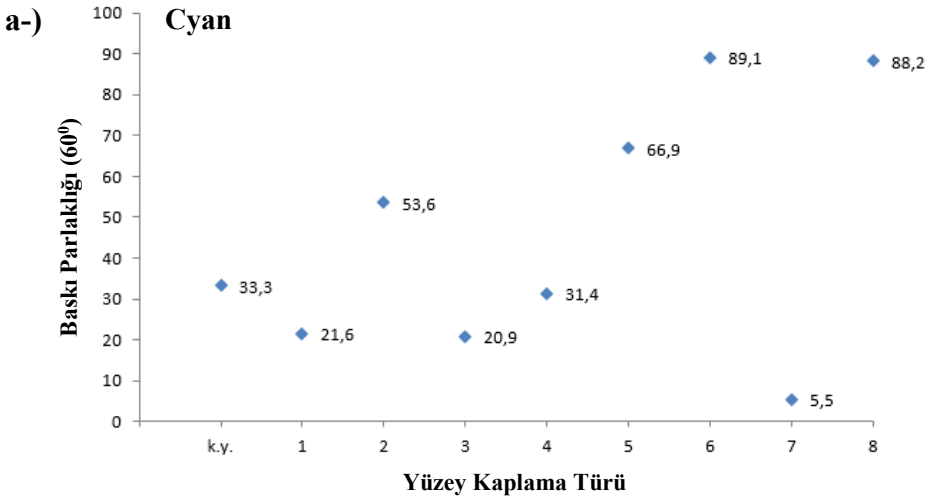


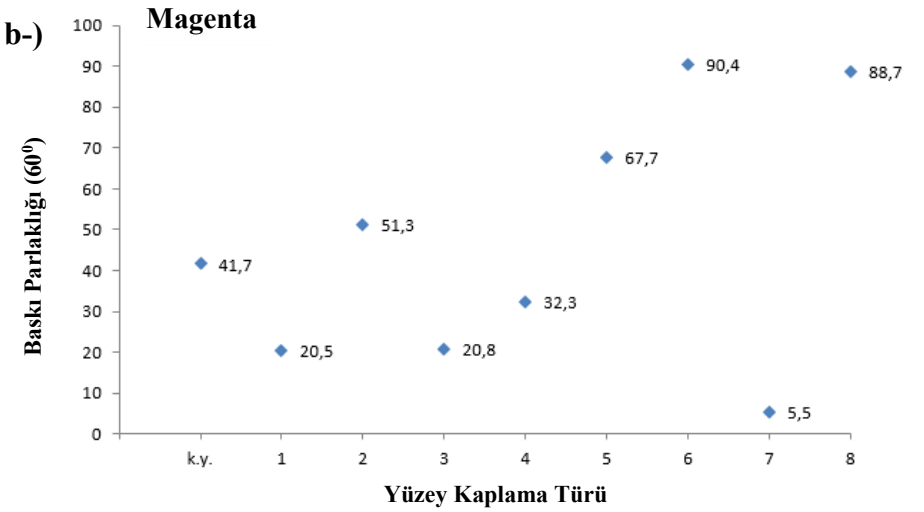
Şekil 3.3. Dijital Baskılı (Test 1) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri

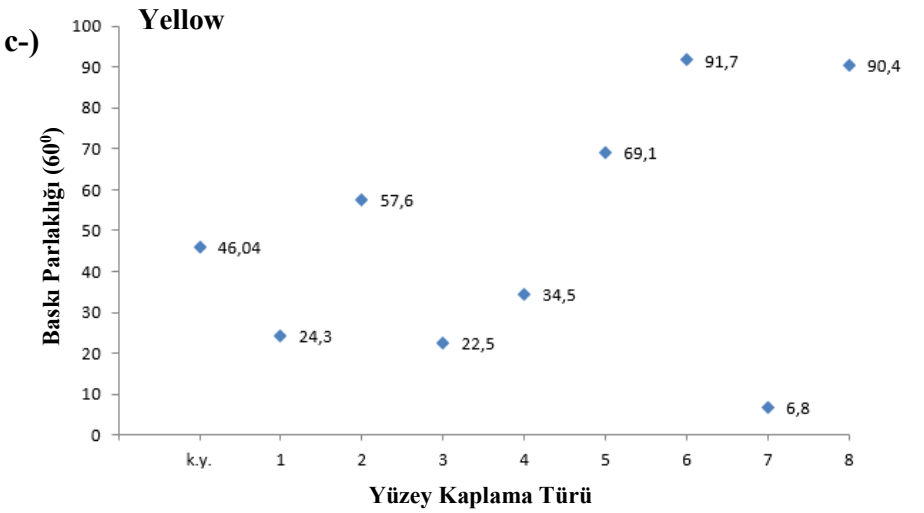
UV vernik ve parlak selofan yüzey uygulaması baskı parlaklığını en fazla arttıran, mat selofan yüzey uygulaması baskı parlaklığını en fazla düşüren uygulamalar olmuştur. Yağ-bazlı parlak vernik ile dispersiyon parlak vernik yüzey uygulamala-rının parlaklık değerleri CMYK tüm renklerde, kaplamasız baskılara göre parlaklığını arttıran ve birbirine çok yakın sonuçlar veren uygulamalar olmuştur.

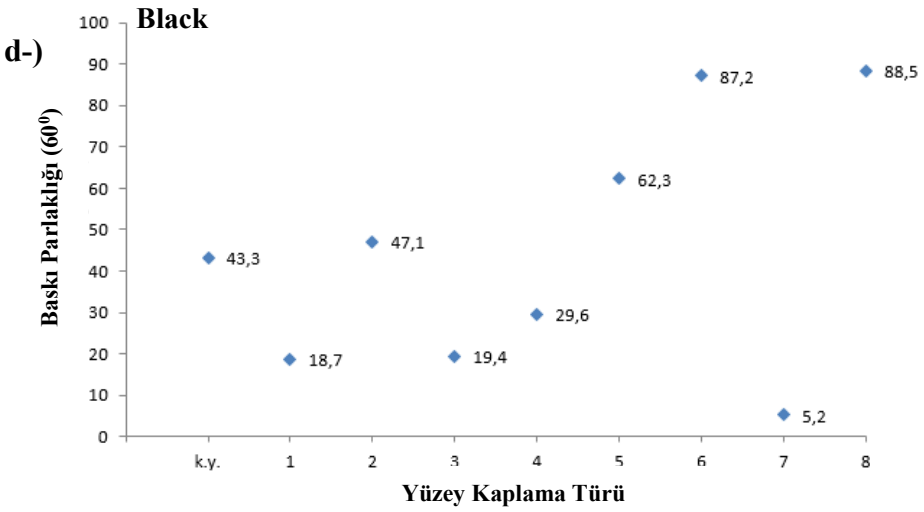
Dijital baskı, parlak kuşe kâğıt türünde, diğer kâğıt türlerinden farklı olarak; yağ-bazlı mat vernik, dispersiyon mat vernik yüzey uygulamalarının yanı sıra dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik yüzey uygulaması da kaplama yapılmamış baskılara göre daha düşük baskı parlaklığı vermiştir (Şekil 3.3).

3.1.4. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi







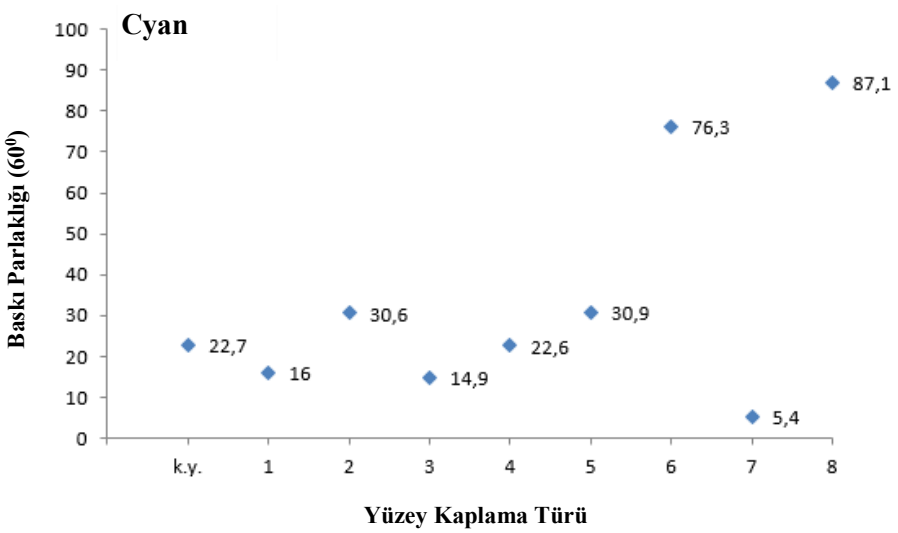


Şekil 3.4. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri

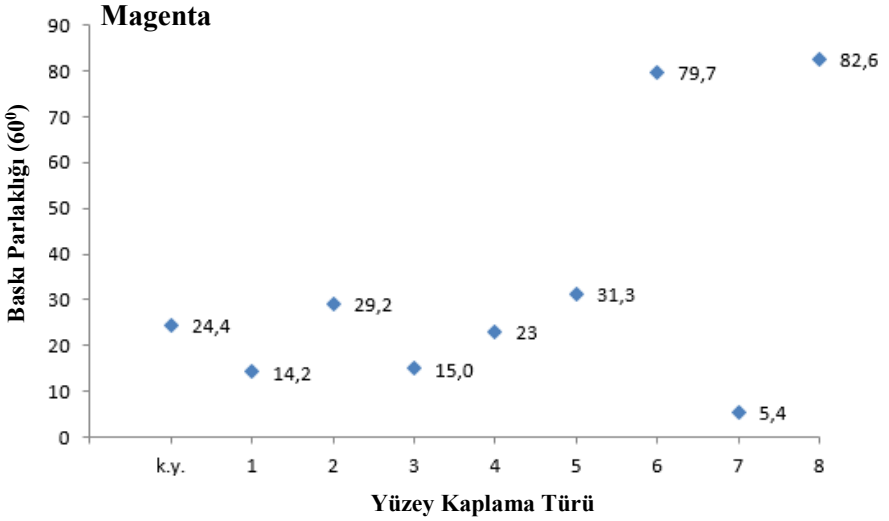
UV vernik ve parlak selofan yüzey uygulaması baskı parlaklığını en fazla arttıran, mat selofan yüzey uygulaması baskı parlaklığını en fazla düşüren uygulamalar olmuştur. Yağ-bazlı parlak vernik ile dispersiyon parlak vernik yüzey uygulamala-rının parlaklık değerleri CMYK tüm renklerde, kaplamasız baskılara göre parlaklığını arttıran ve birbirine çok yakın sonuçlar veren uygulamalar olmuştur. Yağ-bazlı mat vernik, dispersiyon mat vernik ve dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik yüzey uygulamaları, kaplama yapılmamış baskılara göre baskı parlaklığını düşürmüştür (Şekil 3.4).

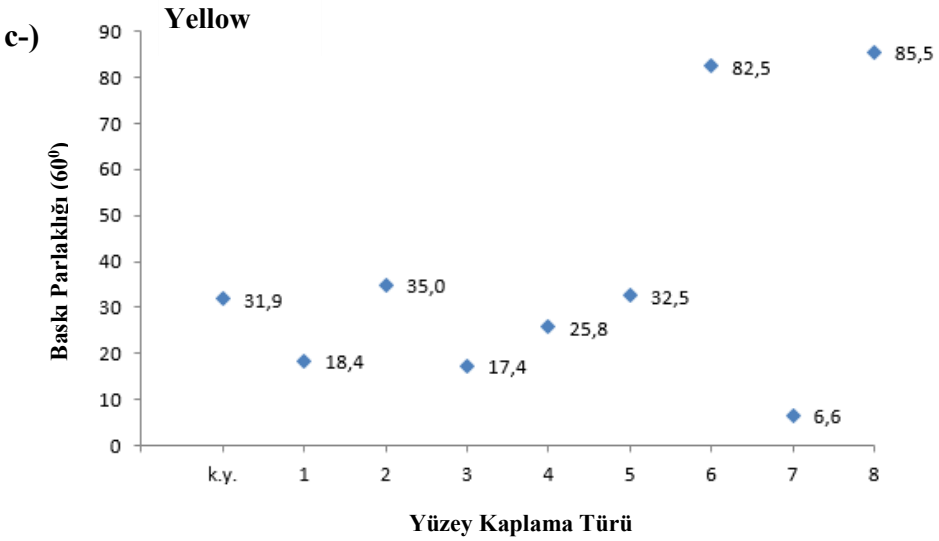
3.1.5. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi

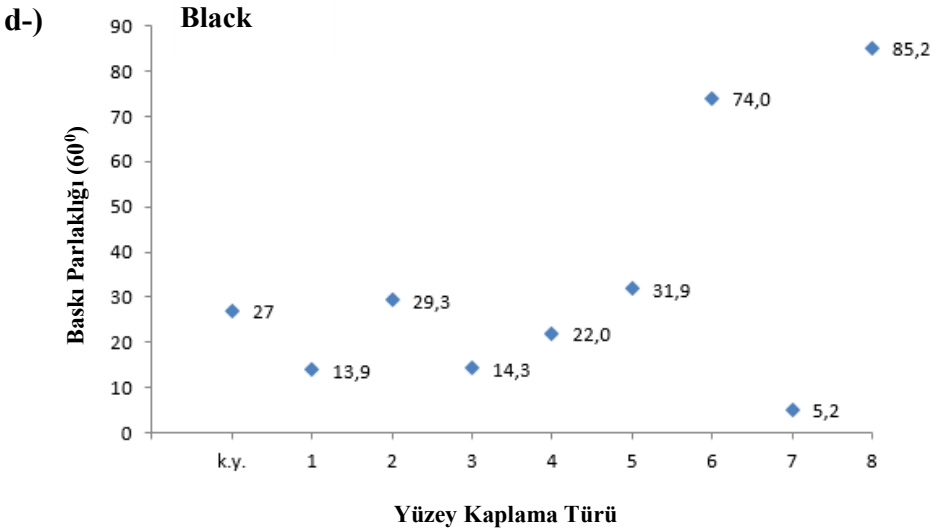
a-)



b-)





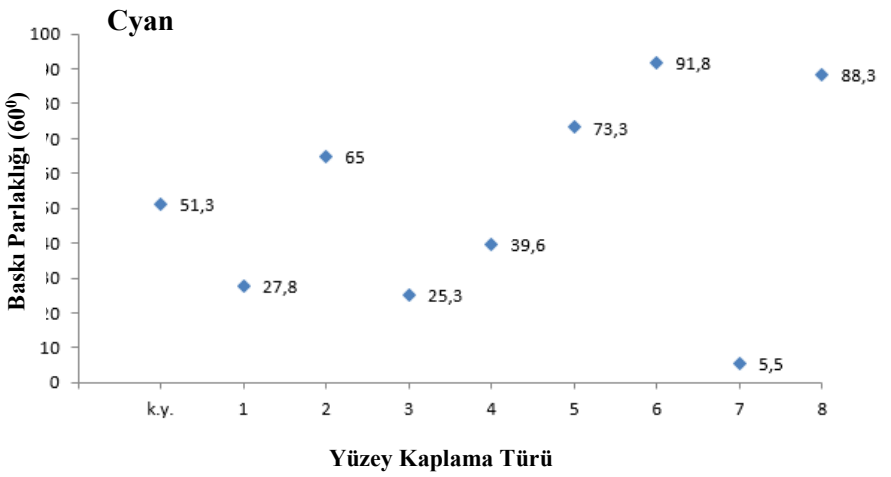


Şekil 3.5. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri

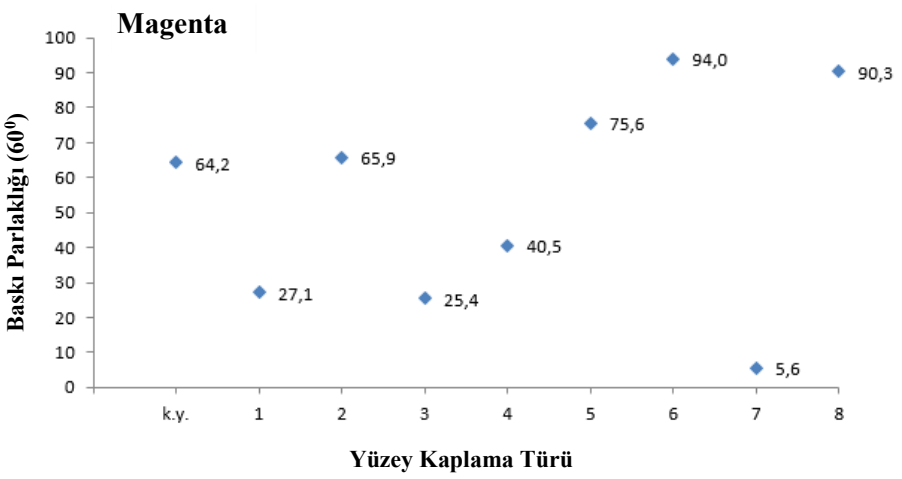
UV vernik ve parlak selofan yüzey uygulaması baskı parlaklığını en fazla arttıran, mat selofan yüzey uygulaması ise baskı parlaklığını en fazla düşüren uygulamalar olmuştur. Yağ-bazlı parlak vernik ile dispersiyon parlak vernik yüzey uygulamalarının parlaklık değerleri CMYK tüm renklerde, kaplamasız baskılara göre parlaklığını arttıran ve birbirine çok yakın sonuçlar veren uygulamalar olmuştur. Yağ-bazlı mat vernik, dispersiyon mat vernik ve dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik baskı üstü kaplama uygulamaları, kaplama yapılmamış baskılara göre baskı parlaklığını düşürmüştür (Şekil 3.5).

3.1.6. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi

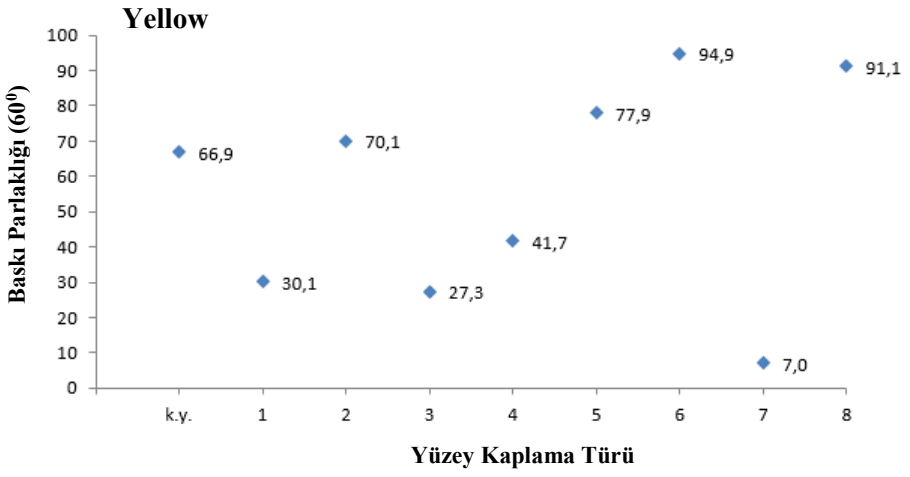
a-)

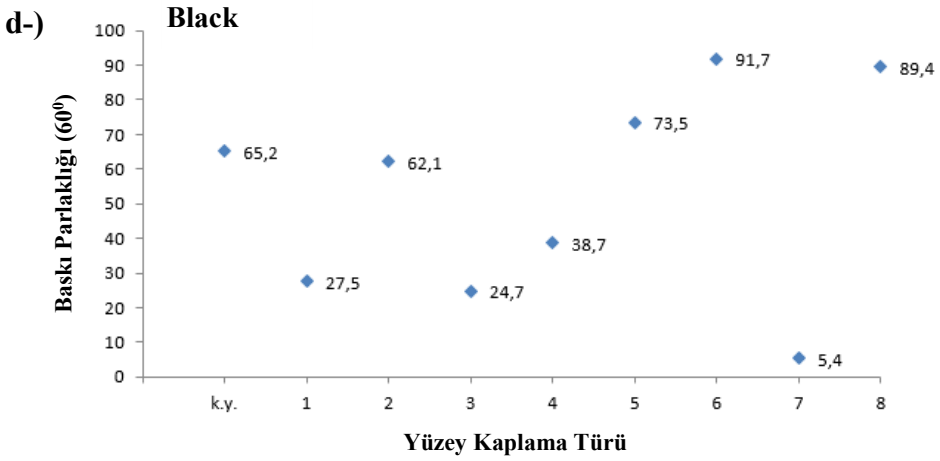


b-)



c-)

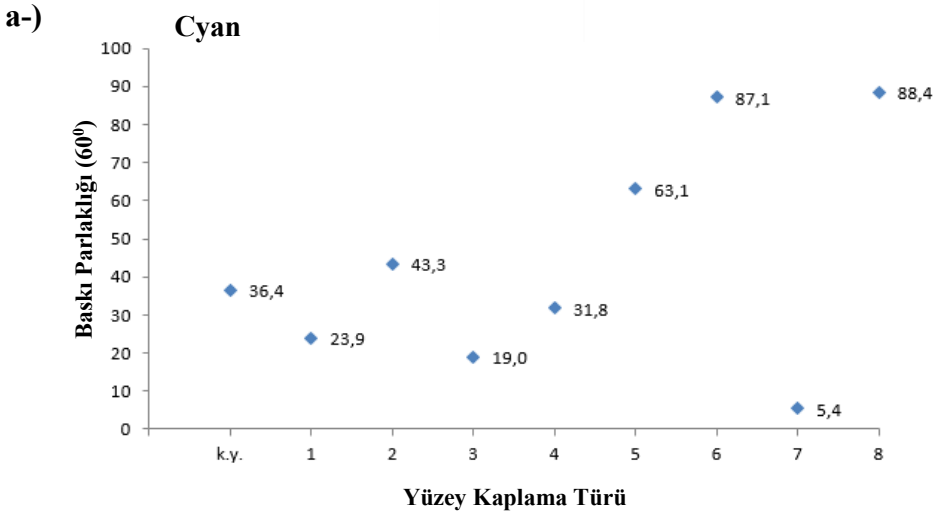


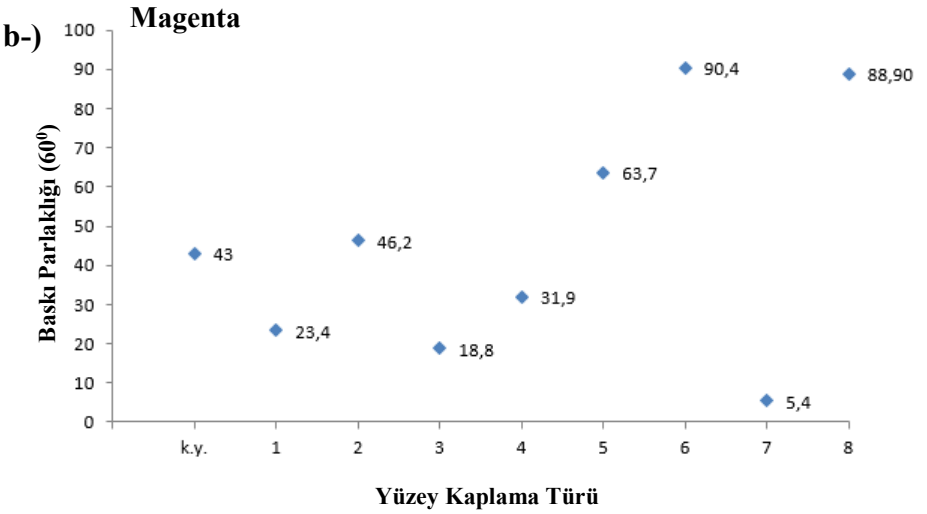


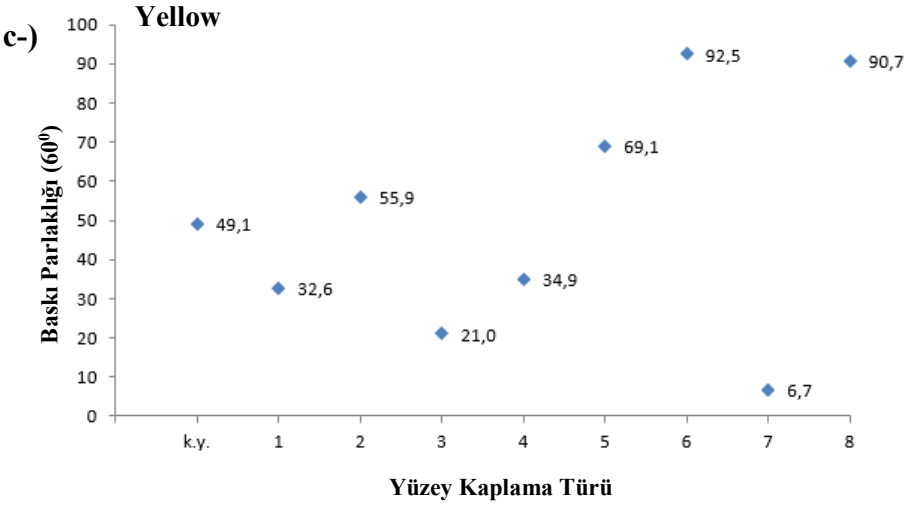
Şekil 3.6. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri

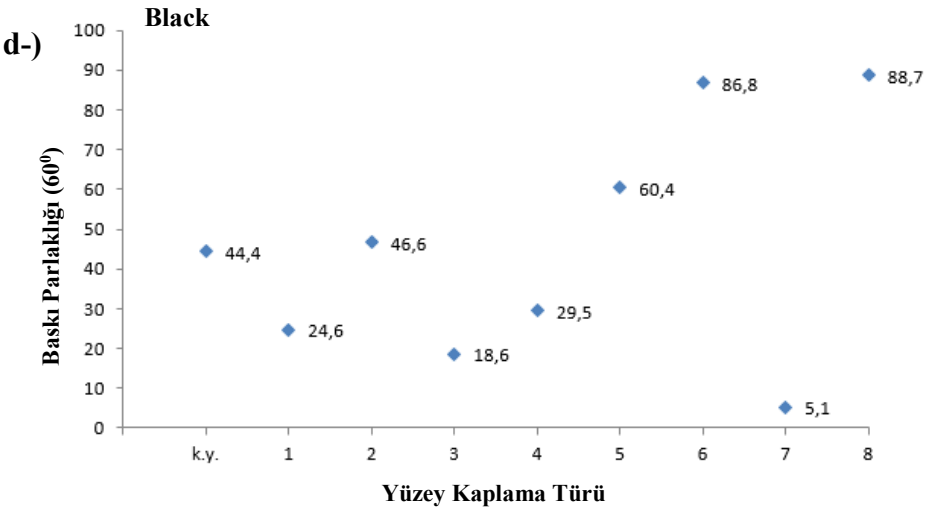
Parlak kuşe kâğıda, bitkisel yağ bazlı mürekkeple yapılan ofset baskıda tüm süreç renkleri için, UV vernik ve parlak selofan, baskı parlaklığını en fazla arttıran, mat selofan, baskı parlaklığını en fazla düşüren yüzey kaplama uygulamaları olmuştur. Yağ-bazlı mat vernik, dispersiyon mat vernik ve dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik yüzey kaplama uygulamaları, kaplama yapılmamış baskılara göre baskı parlaklığını düşürmüştür. Dispersiyon parlak vernik yüzey uygulaması, tüm süreç renklerinde (CMYK), kaplamasız baskılara göre baskı parlaklığını arttırmıştır. Parlak kuşe kâğıtta; yağ-bazlı parlak vernik yüzey uygulaması, Magenta (M) ve Siyah (K) renk mürekkepte, kaplamasız baskılara göre baskı parlaklığını düşürmüştür (Şekil 3.6).

3.1.7. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi









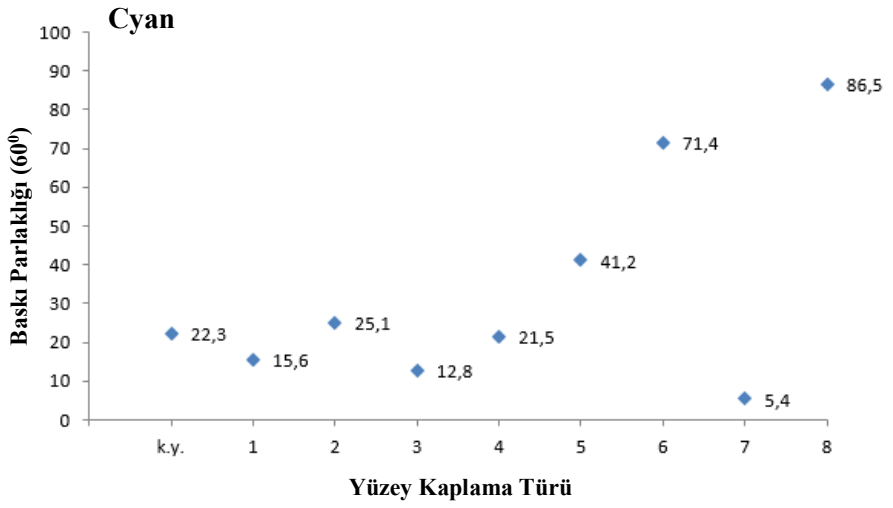
Şekil 3.7. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri

Amerikan Bristol kartona, mineral yağ bazlı mürekkep ile yapılan ofset baskıda tüm süreç renkleri için UV vernik ve parlak selofan, baskı parlaklığını en fazla arttıran, mat selofan baskı parlaklığını en fazla düşüren yüzey kaplama uygulamaları olmuştur. Yağ-bazlı mat vernik, dispersiyon mat vernik ve dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik yüzey kaplama uygulamaları, kaplama yapılmamış baskılara göre baskı parlaklığını düşürmüştür.

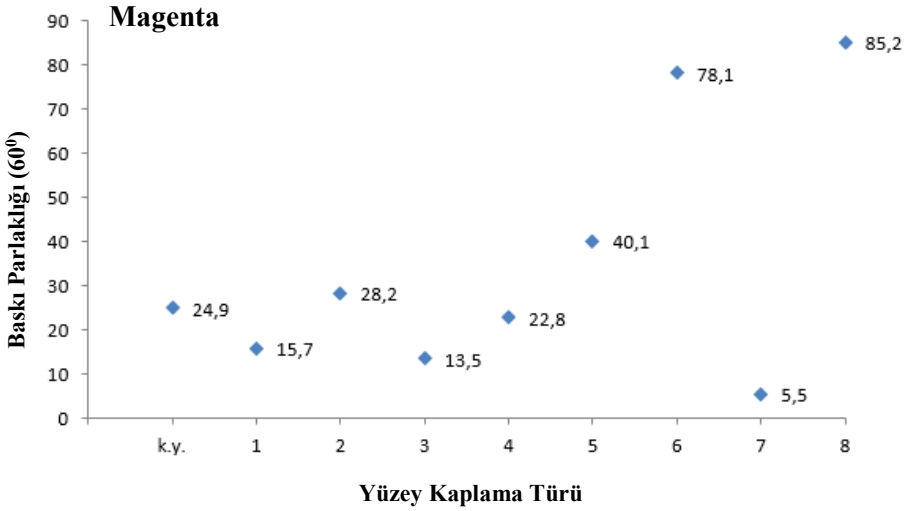
Kaplama yapılmamış baskılara göre baskı parlaklığını arttıran diğer bir yüzey kaplama uygulaması dispersiyon parlak vernik olmuştur (Şekil 3.7).

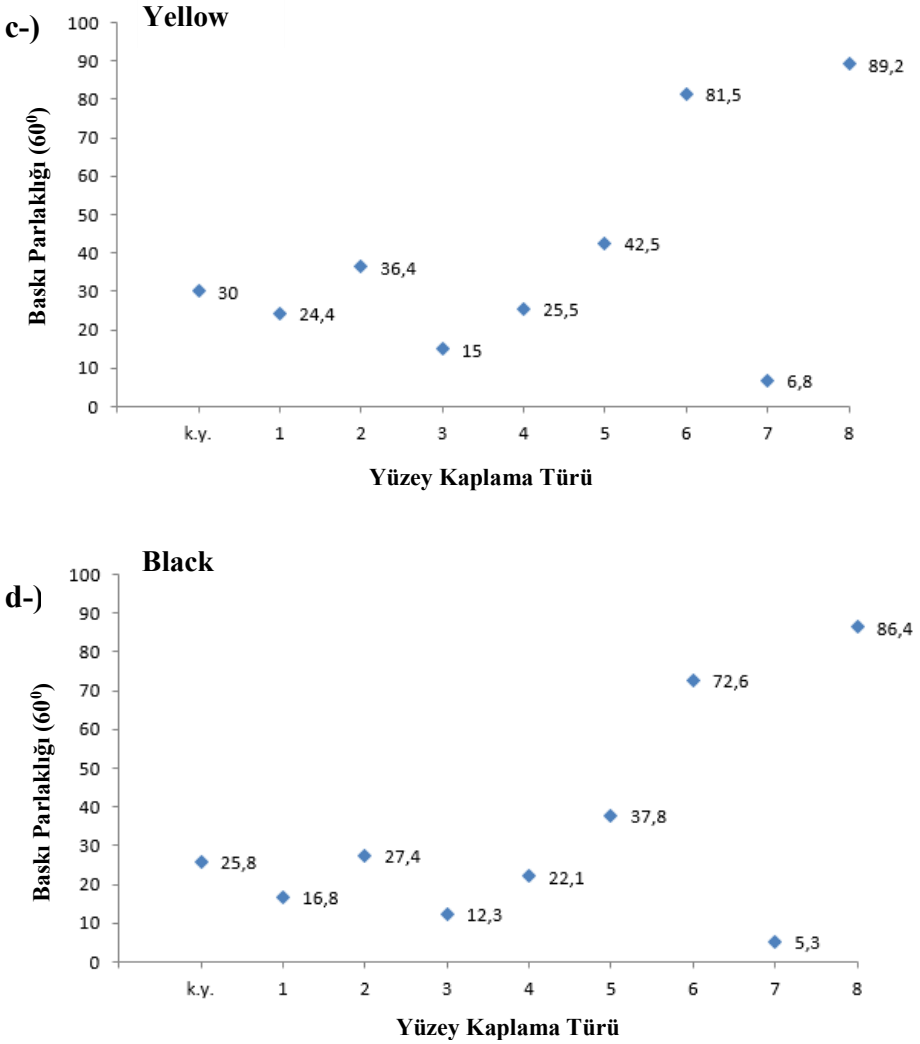
3.1.8. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi

a-)



b-)





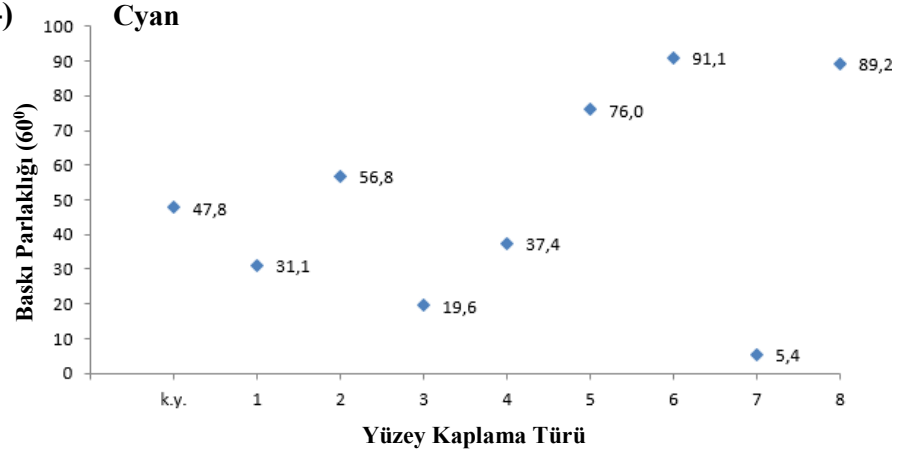
Şekil 3.8. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri

Mat kuşe kâğıda mineral yağ bazlı mürekkep ile yapılan ofset baskıda, tüm süreç renkleri için UV vernik ve parlak selofan, baskı parlaklığını en fazla arttıran, mat selofan, baskı parlaklığını en fazla düşüren yüzey kaplama uygulamaları olmuştur. Yağ-bazlı mat vernik, dispersiyon mat vernik ve dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik, yüzey kaplama uygulamaları, kaplama yapılmamış baskılara göre baskı parlaklığını düşürmüştür.

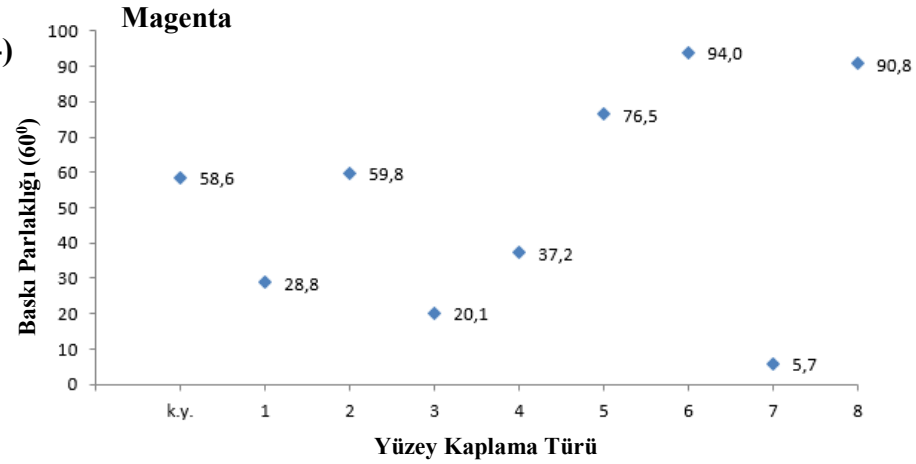
Dispersiyon parlak vernik ve yağ-bazlı parlak vernik yüzey kaplama uygulamaları, CMYK tüm renklerde, kaplamasız baskılara göre baskı parlaklığını arttırmıştır (Şekil 3.8).

3.1.9. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkisi

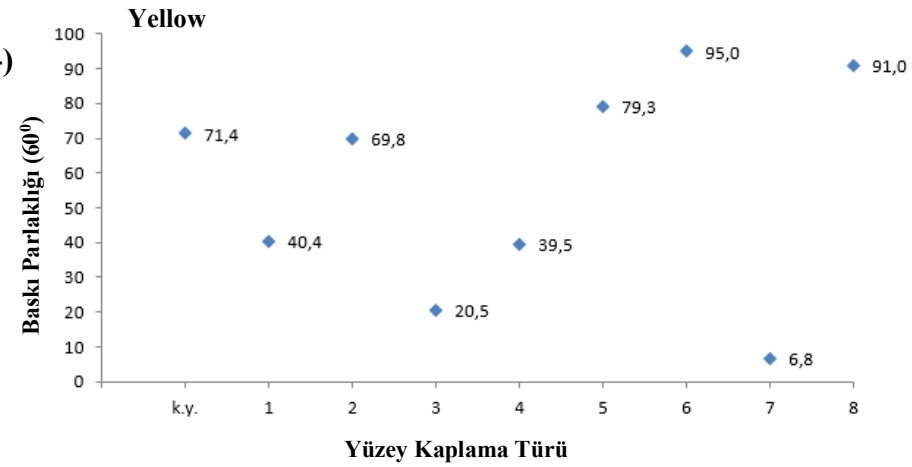
a-) Cyan

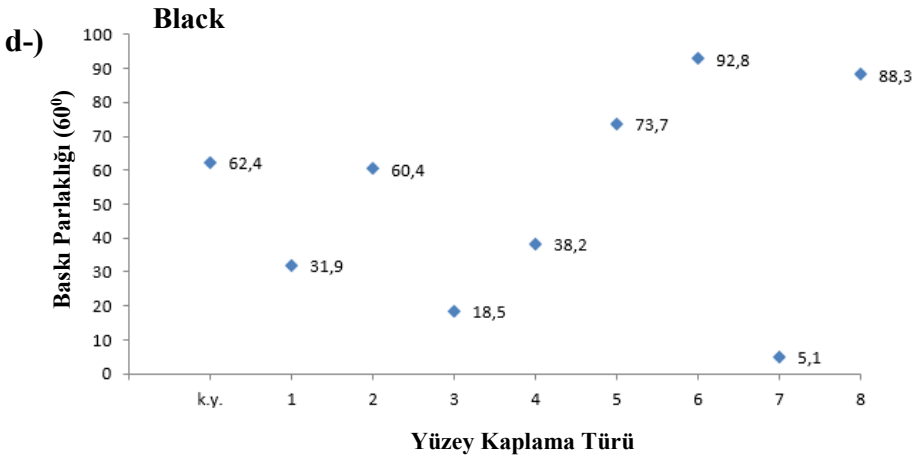


b-) Magenta



c-) Yellow





Şekil 3.9. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Baskı Parlaklığı Değerleri

Parlak kuşe kâğıtta, mineral yağ bazlı mürekkep ile yapılan ofset baskıda tüm süreç renkleri için UV vernik ve parlak selofan, baskı parlaklığını en fazla arttıran, mat selofan, baskı parlaklığını en fazla düşüren yüzey kaplama uygulamaları olmuştur. UV vernik yüzey kaplama uygulaması sadece parlak kuşe kâğıda mineral yağ bazlı mürekkep ile yapılan baskılı yüzeylerde parlak selofandan daha yüksek baskı parlaklığı vermiştir. Yağ-bazlı mat vernik, dispersiyon mat vernik, dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik ve mat selofan yüzey kaplama uygulamaları, kaplama yapılmamış baskılara göre baskı parlaklığını düşürmüştür.

Dispersiyon parlak vernik yüzey uygulaması, CMYK tüm renklerde, kaplamasız baskılara göre parlaklığı arttırmıştır.

Parlak kuşe kâğıt türünde; yağ-bazlı parlak vernik yüzey uygulaması, Sarı (Y) ve Siyah (K) renk mürekkepte, kaplamasız baskılara göre baskı parlaklığını düşürmüştür (Şekil 3.9).

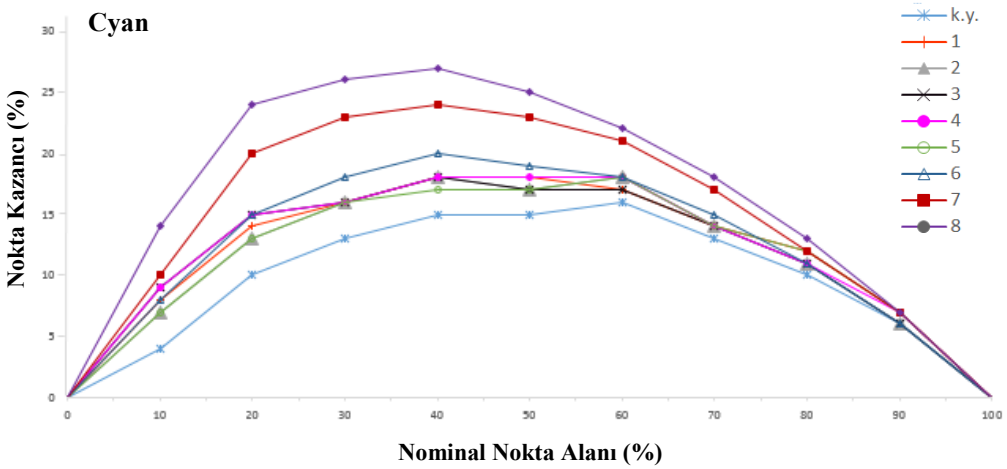
3.2. Baskı Üst Yüzey Kaplama Uygulamalarının Nokta Kazancına Etkisi

Baskı sonrası uygulanan yüzey işlemleri baskıaltı malzemesi üzerinde ürünü havanın neminden, ışıktan, kirden, aşınmadan koruyabilmek için uygulanır. Ancak yüzey uygulamaları ISO standartlarına uygun olarak basılan ürüne uygulandığında, baskı nokta kazancı kalite parametresini değiştirebilmektedir.

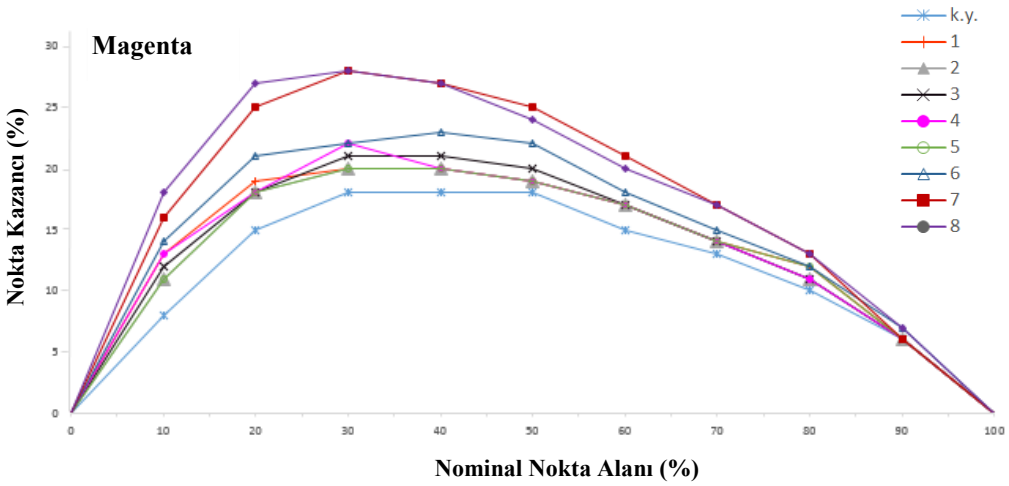
Dijital ve ofset baskı sonrası likit kaplama ve film laminasyon uygulamalarının nokta kazancı grafiklerinin **(**Şekil 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17 ve 3.18, değerlendirilmesinde Tablo 2.1'deki kodlar, dikkate alınmalıdır.

3.2.1. Dijital baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi

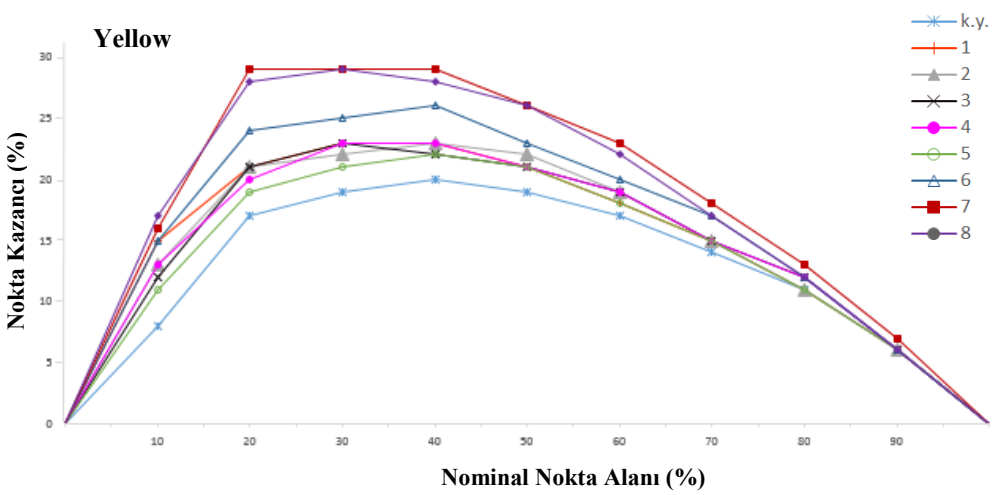
a-)



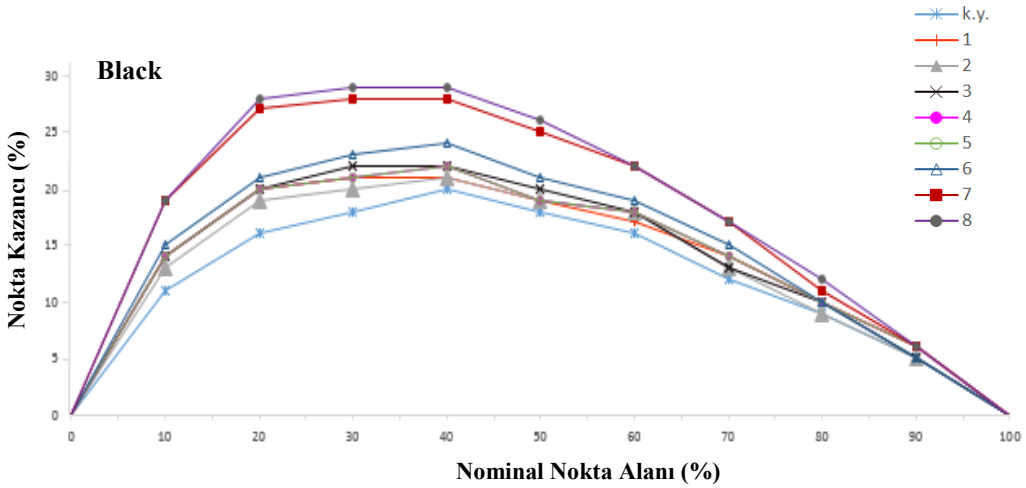
b-)



c-)



d-)



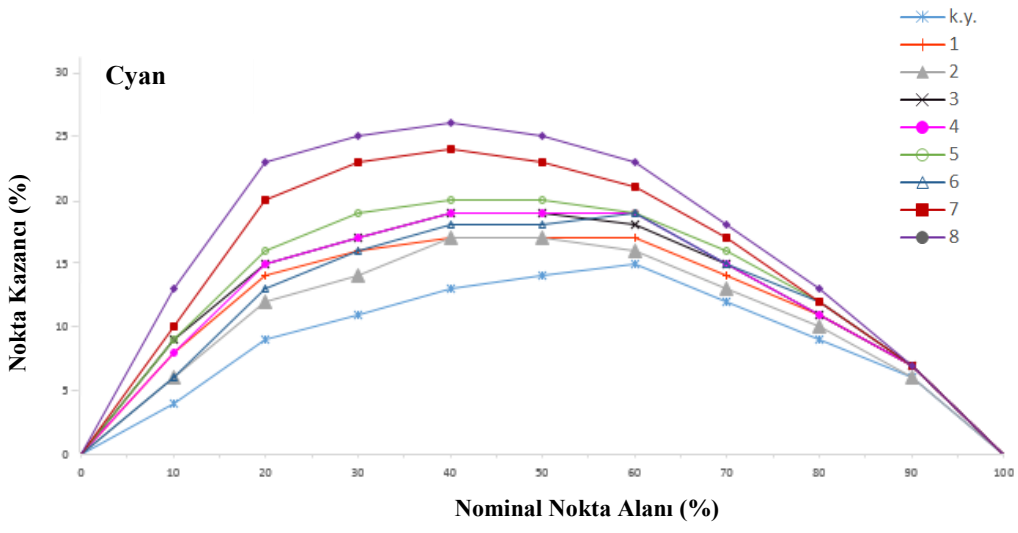
Şekil 3.10. Dijital Baskılı (Test 1) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi

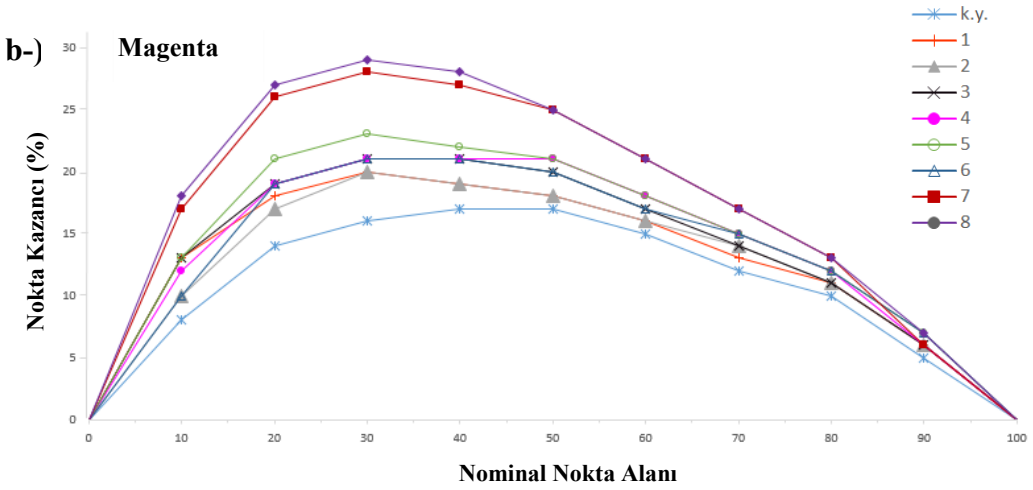
Çalışmada baskı sonrası uygulanan tüm yüzey kaplama işlemlerinin, kaplama yapılmamış olanlara göre daha fazla nokta kazancına sebebiyet verdiği tespit edilmiştir. Nokta kazancının en fazla gerçekleştiği yüzey kaplama türleri mat ve parlak selofan uygulamaları olmuştur. Bu uygulamalarda genellikle en fazla nokta kazancı Cyan renk için %20-%60, diğer süreç renkleri için ise %20-%50'lik tram nokta alanları arasında gerçekleşmiştir.

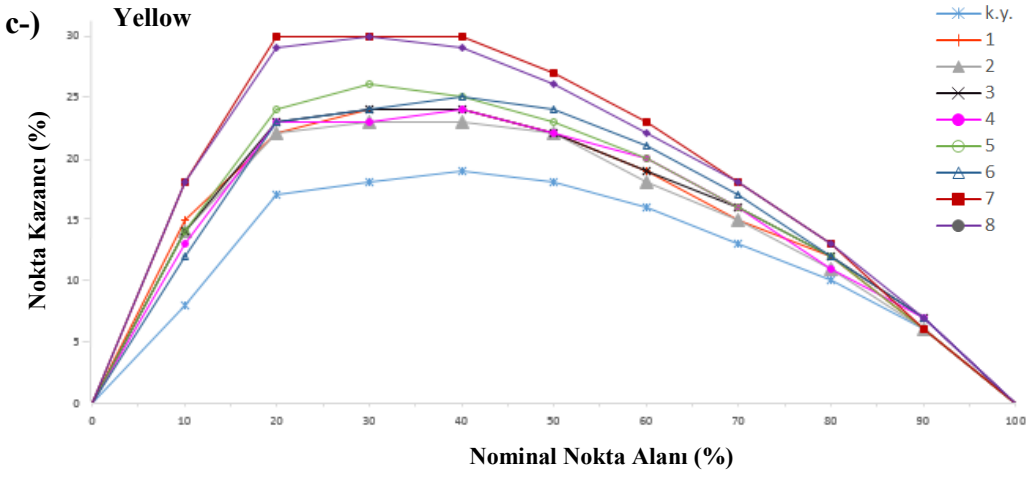
Mat ve parlak selofan uygulamalarını takiben en yüksek nokta kazancı UV vernik yüzey kaplama türü olmuştur. Bu nedenle Amerikan Bristol kâğıt türüne yapılan dijital baskı uygulamalarında UV vernik, mat selofan ve parlak selofan yüzey uygulamalarının baskı renginde de değişime sebebiyet verebileceği göz ardı edilmemelidir.

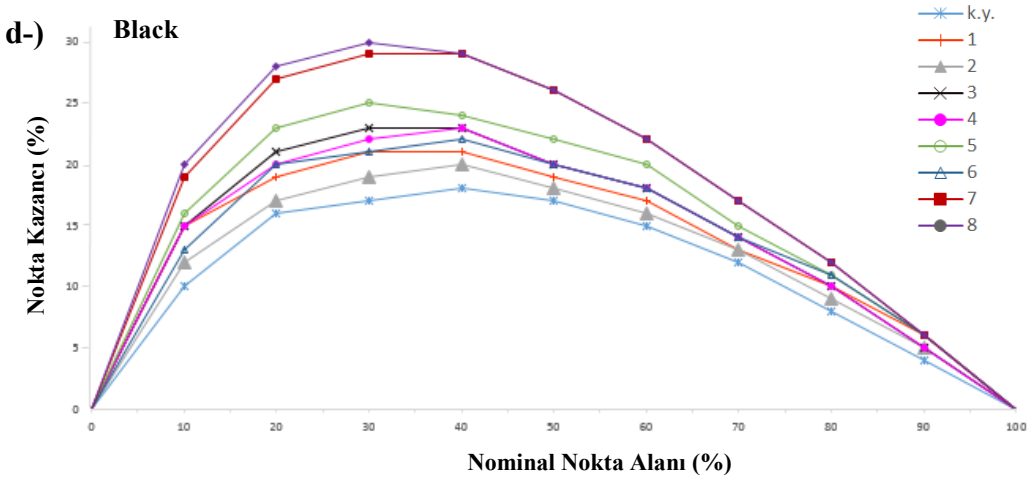
3.2.2. Dijital baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi

a-)









Şekil 3.11. Dijital Baskılı (Test 1) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi

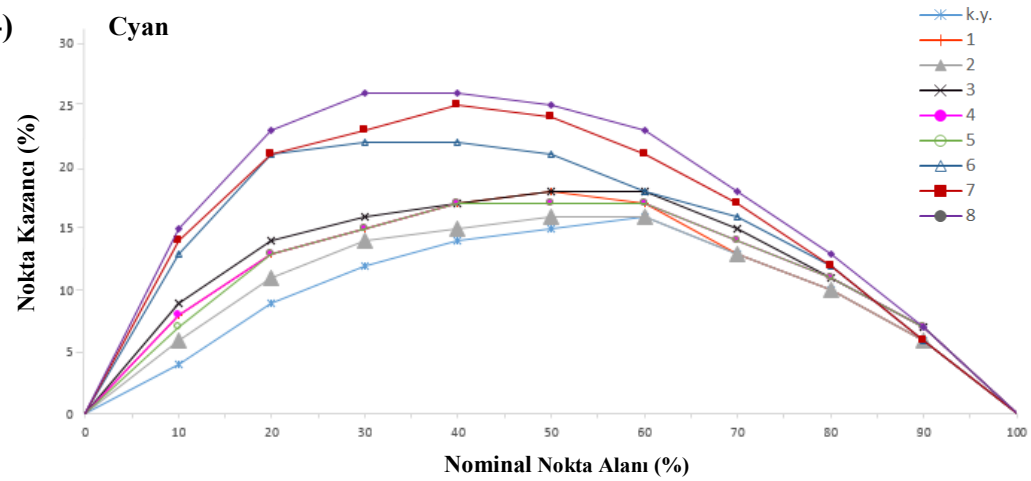
Tüm kaplama uygulamaları, kaplama yapılmamış baskılı yüzeylere göre tram ton değerlerini arttırmıştır (Şekil 3.11).

Mat ve parlak selofan yüzey kaplama türlerinin tram ton değerini diğer yüzey kaplama türelerine göre daha fazla arttırdığı tespit edilmiştir. Selofan kaplama, dijital baskı türünde en yüksek nokta kazancı, Cyan renk için %20-%60, diğer süreç renkleri için ise %20-%50'lik tram nokta alanlarında gerçekleşmiştir. Selofan kaplama türlerini takiben en fazla nokta kazancı, dispersiyon parlak vernik yüzey uygulamasında elde edilmiştir.

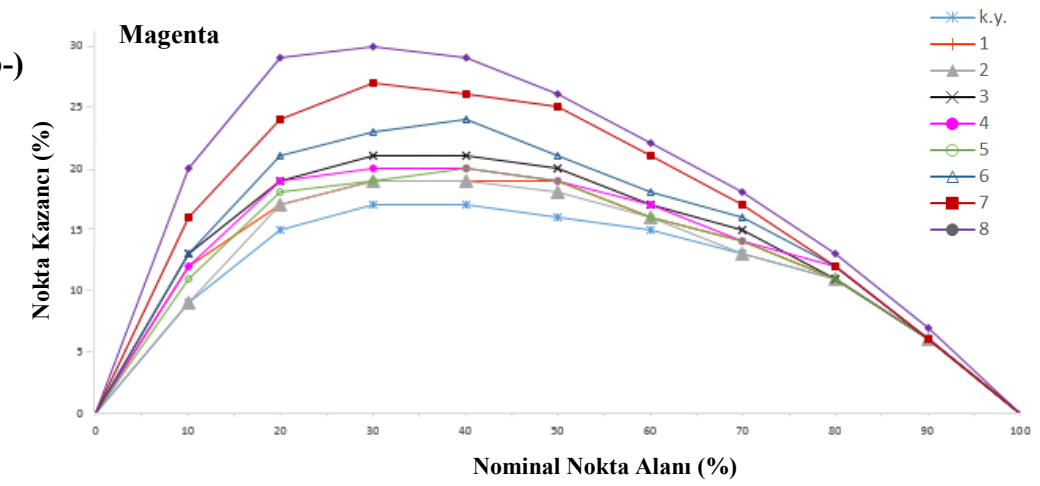
Uygulamalar sonucunda; dispersiyon parlak vernik, mat selofan ve parlak selofan yüzey uygulamalarının, mat kuşe kâğıt türüne yapılan dijital baskı uygulamalarında nokta kazancının olumsuz sonuçlar verdiği dikkate alınmalıdır.

3.2.3. Dijital baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi

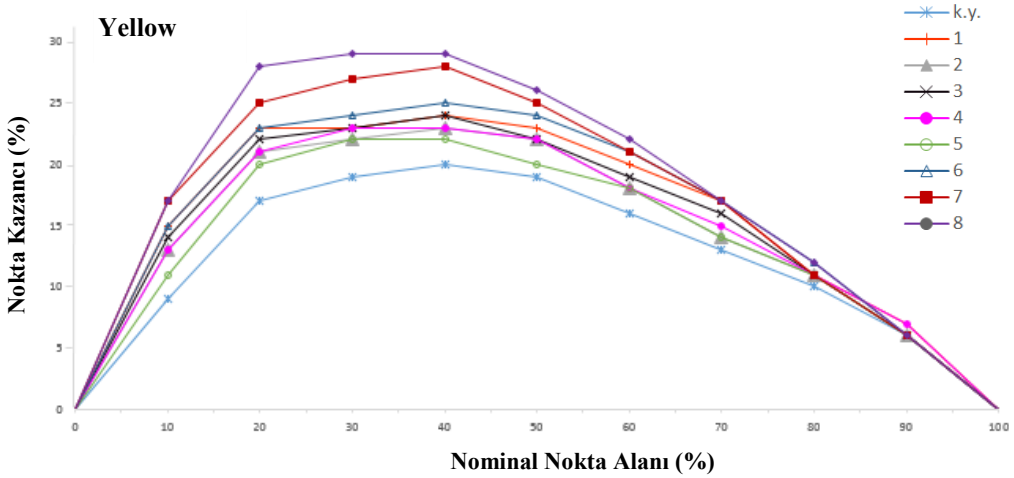
a-)



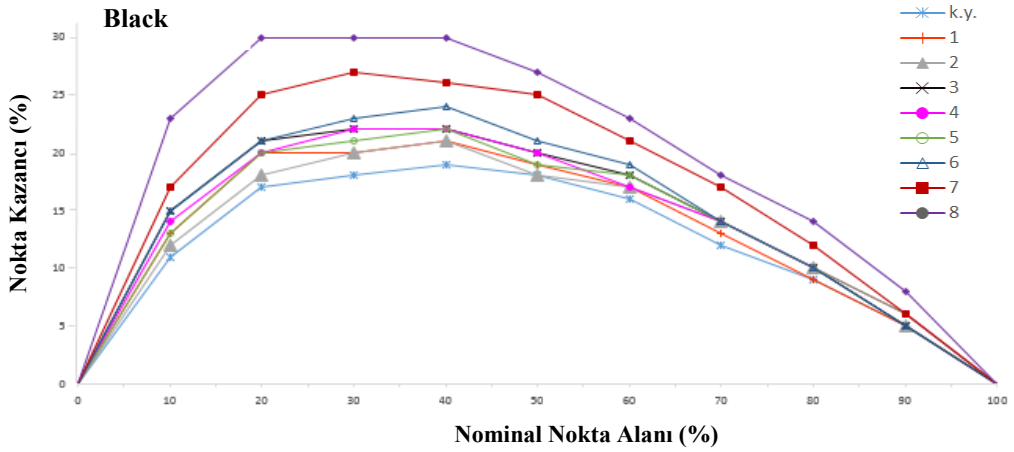
b-)



c-)



d-)



Şekil 3.12. Dijital Baskılı (Test 1) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi

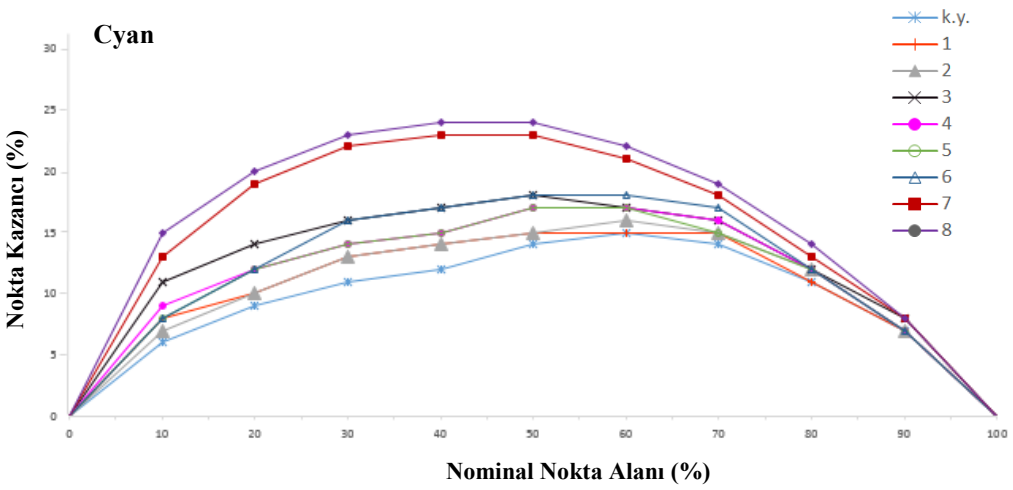
Dijital baskılı parlak kuşe kâğıtta tüm yüzey kaplama uygulamaları, kaplama yapılmamış baskılı yüzeylere göre, tram nokta kazancını arttırmıştır.

Mat selofan, parlak selofan ve UV vernik yüzey kaplama türleri, diğer yüzey kaplama türlerine göre nokta kazancını daha fazla arttırmıştır.

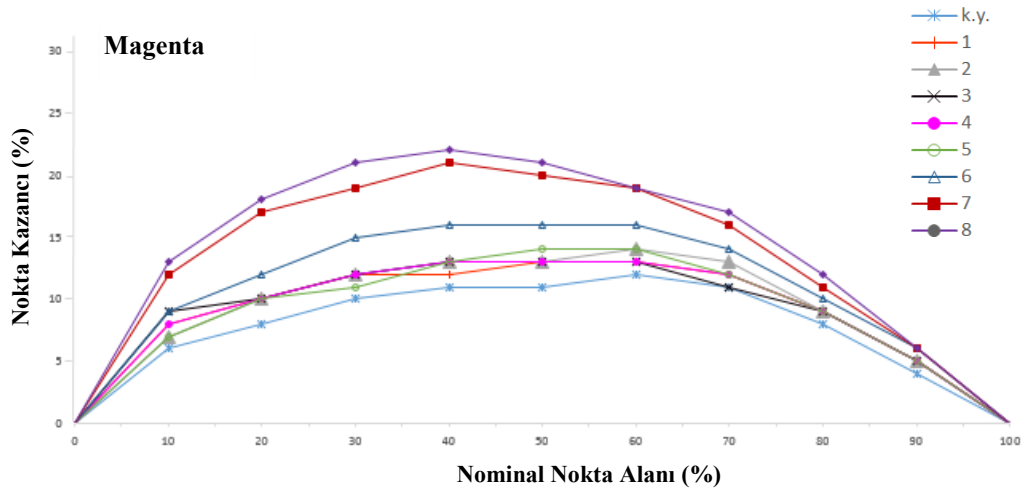
Tüm yüzey kaplama türlerinde, Cyan renk için %20-%60'lık, diğer süreç renkler için ise %20-%50'lik tram nokta alanlarında, en yüksek nokta kazançlarına ulaşılmıştır.

3.2.4. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi

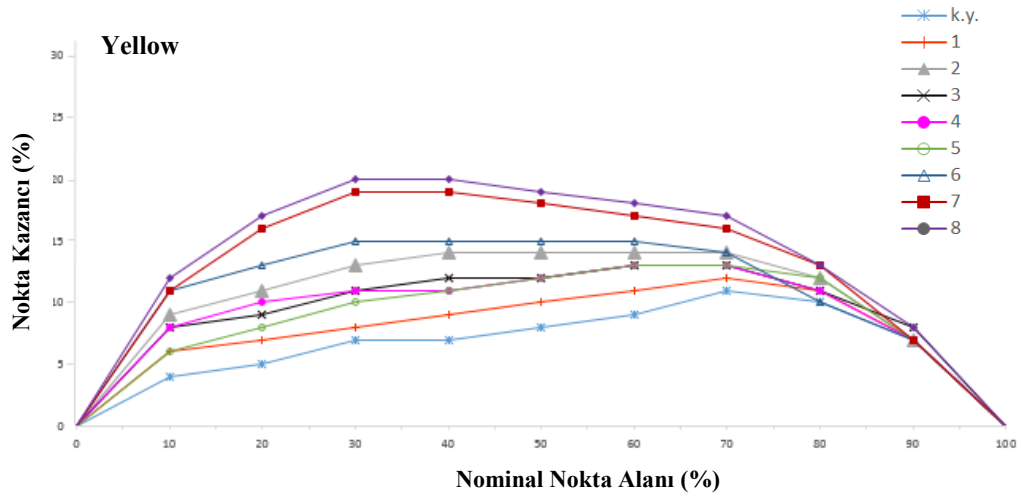
a-)



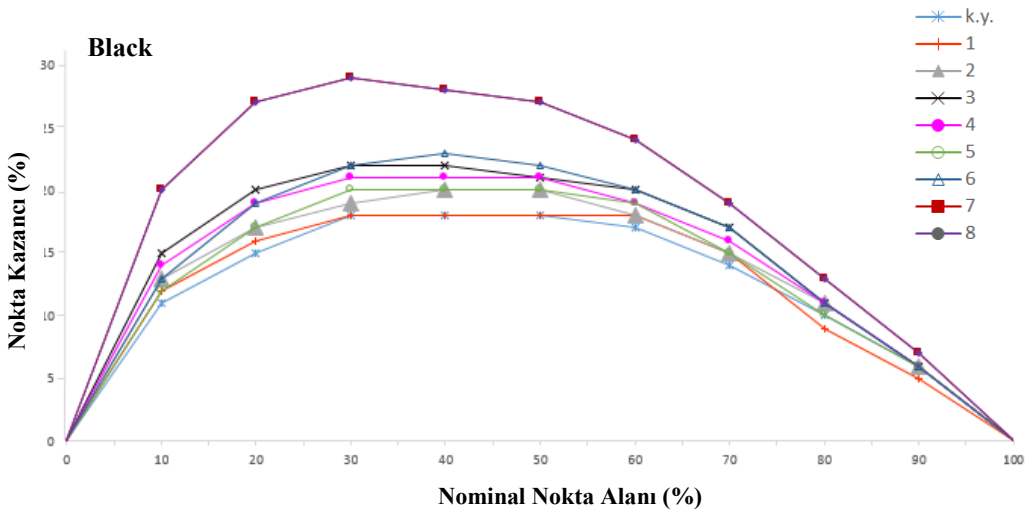
b-)



c-)



d-)



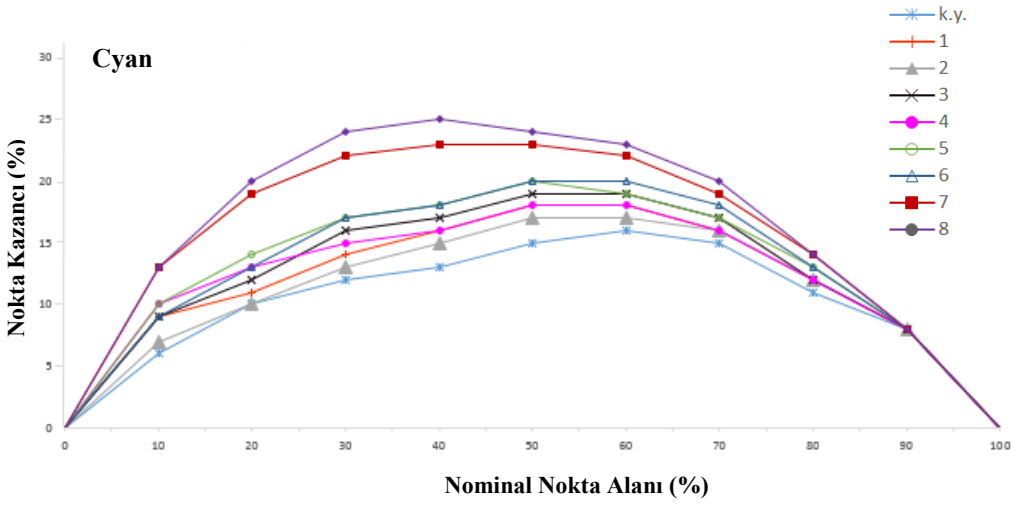
Şekil 3.13. Bitkisel Yağ Bazlı, Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi

Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda nokta kazancının en fazla gerçekleştiği yüzey kaplama türleri, mat ve parlak selofan olmuştur. Bu uygulamalarda genellikle en fazla nokta kazancı %20-%50'lik tram ton değerlerinde gerçekleşmiştir.

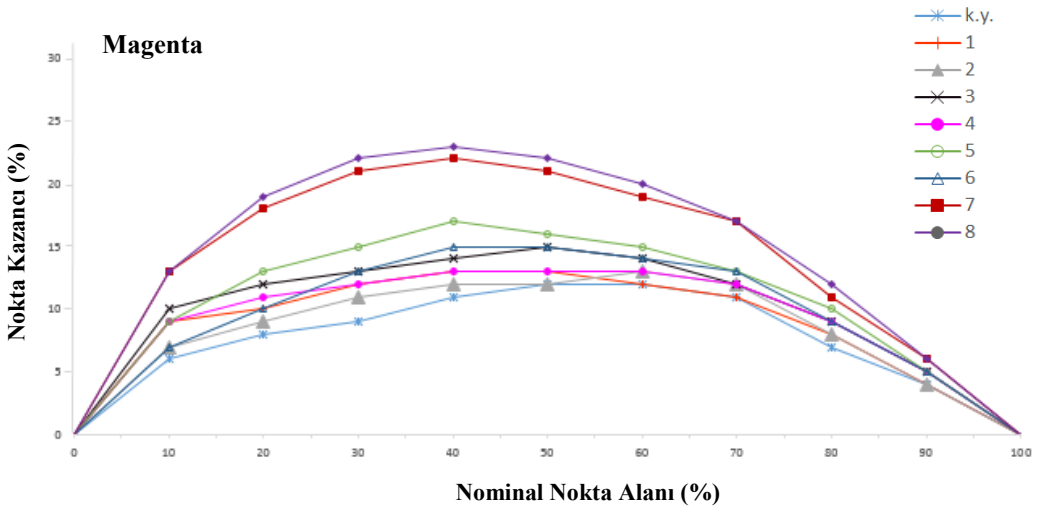
Mat ve parlak selofan uygulamalarından sonra en yüksek nokta kazancı, UV vernik yüzey kaplama türünde olmuştur. Bu nedenle Amerikan Bristol kâğıt türüne bitkisel mürekkep ile yapılan ofset baskı uygulamalarında UV vernik, mat selofan ve parlak selofan yüzey uygulamalarının baskı sonucunu olumsuz etkileyeceği dikkate alınmalıdır.

3.2.5. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi

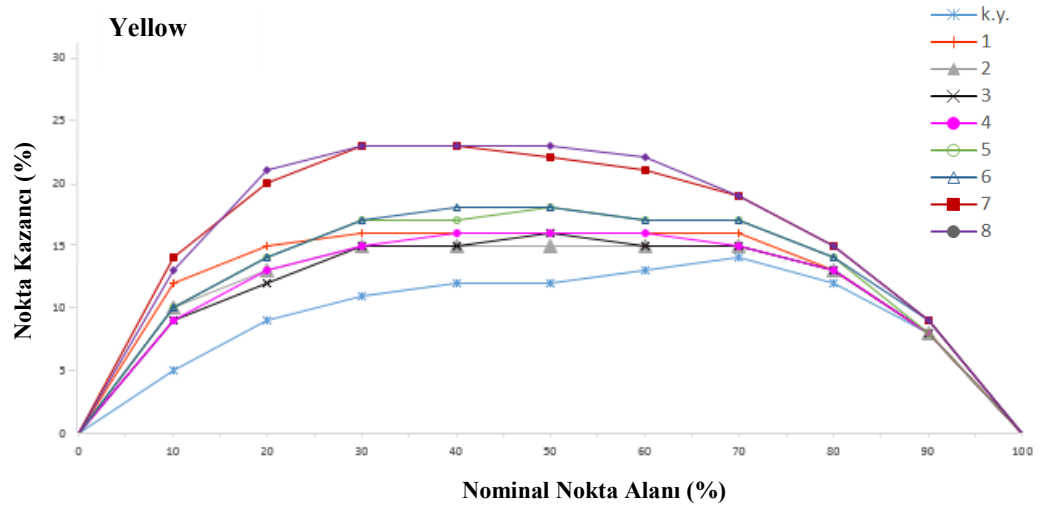
a-)



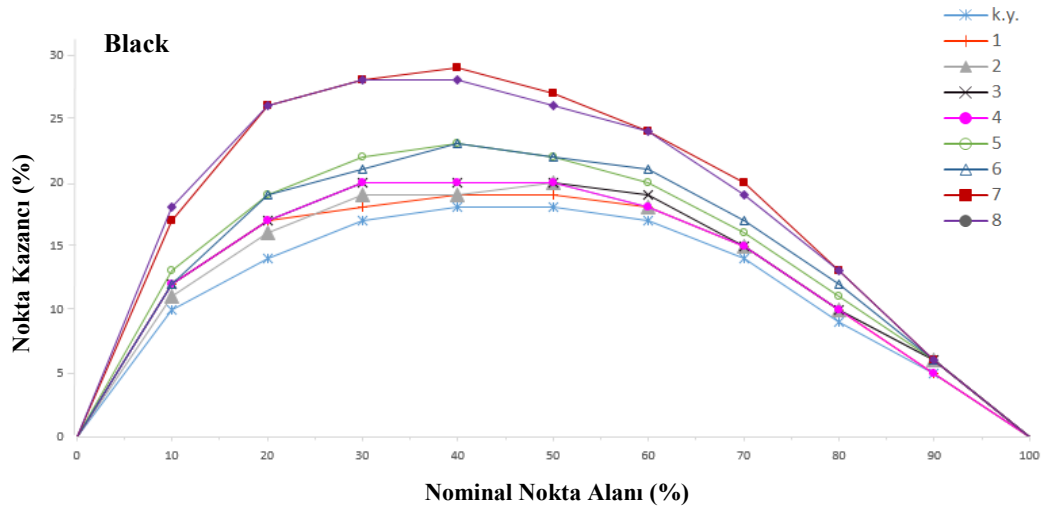
b-)



c-)



d-)



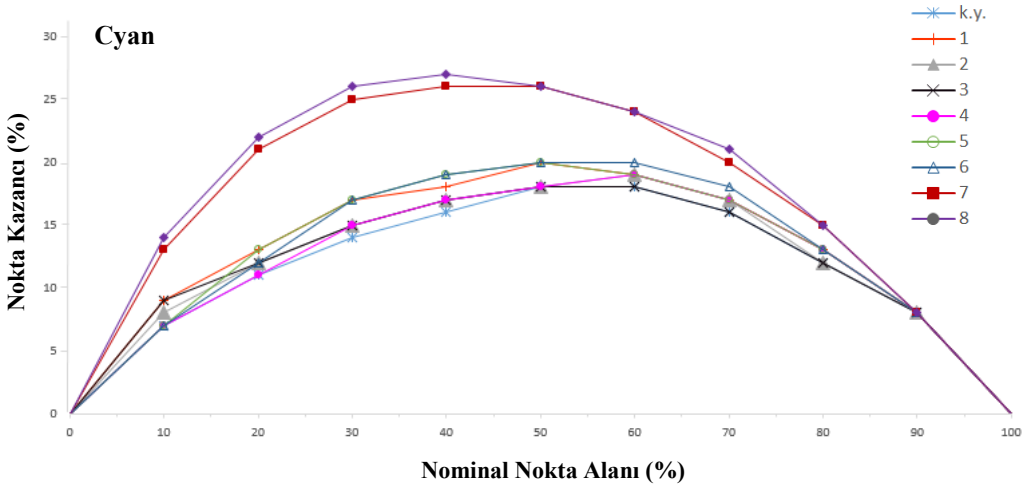
Şekil 3.14. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi

Baskısı yapılan ve üzerine yüzey kaplama türleri uygulanan çalışmalarda, en yüksek nokta kazancı, mat selofan ve parlak selofan yüzey kaplama uygulamalarında olmuştur. Nokta kazancının en fazla görüldüğü diğer yüzey uygulamaları ise UV vernik ve dispersiyon parlak vernik yüzey kaplama türleridir.

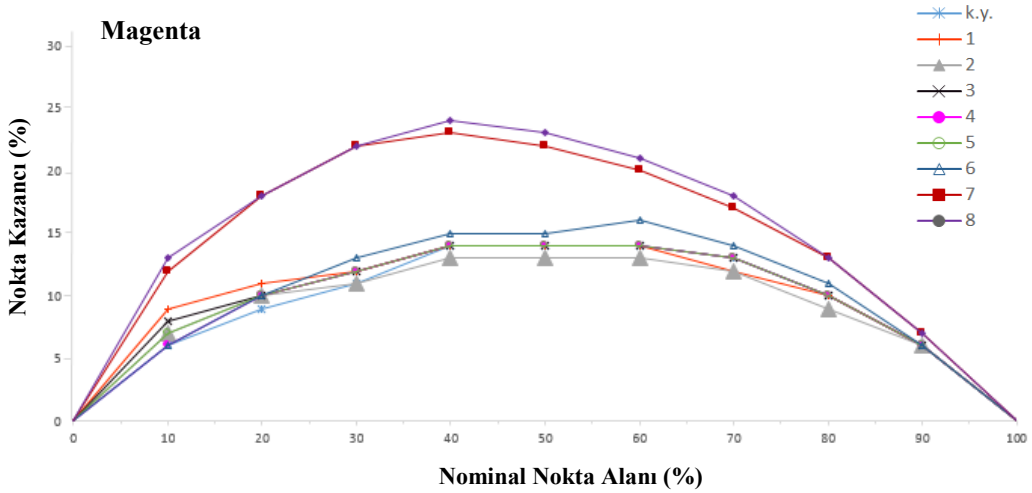
Bu uygulamalarda genellikle en fazla nokta kazancı %20-%50'lik nokta alanları arasında gerçekleşmiştir. Kaplamasız yüzey nokta kazancı ölçümü, diğer yüzey kaplama türlerindeki nokta kazancı değerlerinden, daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle mat kuşe kâğıt türüne bitkisel mürekkep ile yapılan ofset baskı uygulamalarında, UV vernik, dispersiyon parlak vernik, mat selofan ve parlak selofan yüzey uygulamalarının baskı sonucunu olumsuz etkileyeceği dikkate alınmalıdır.

3.2.6. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi

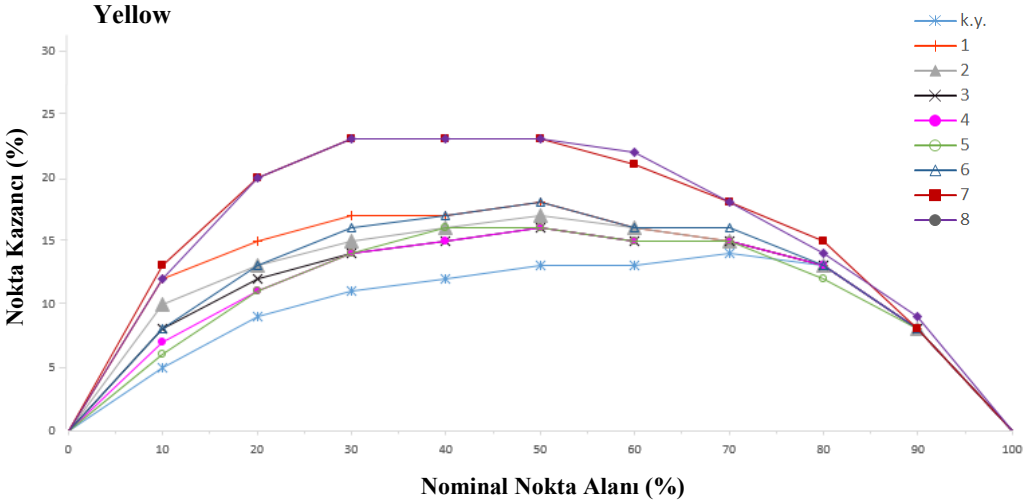
a-)



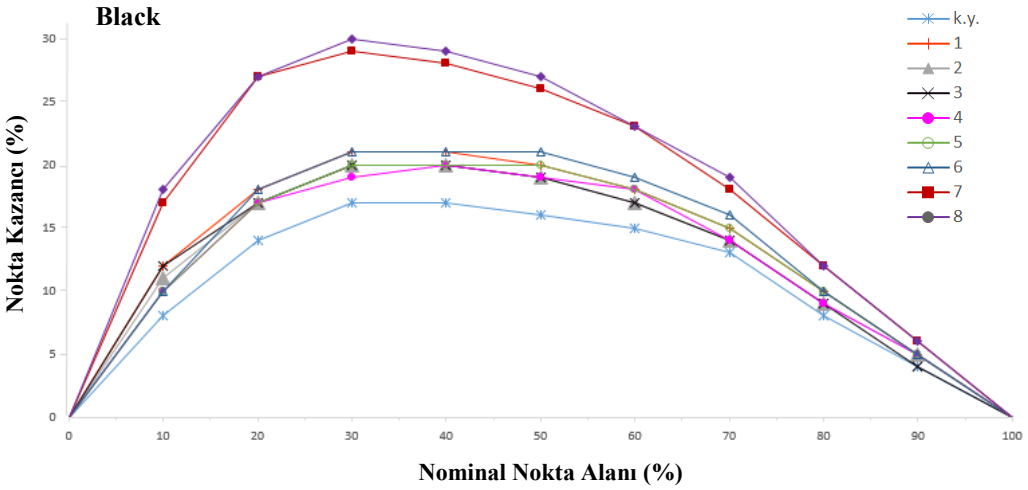
b-)



c-)



d-)



Şekil 3.15. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi

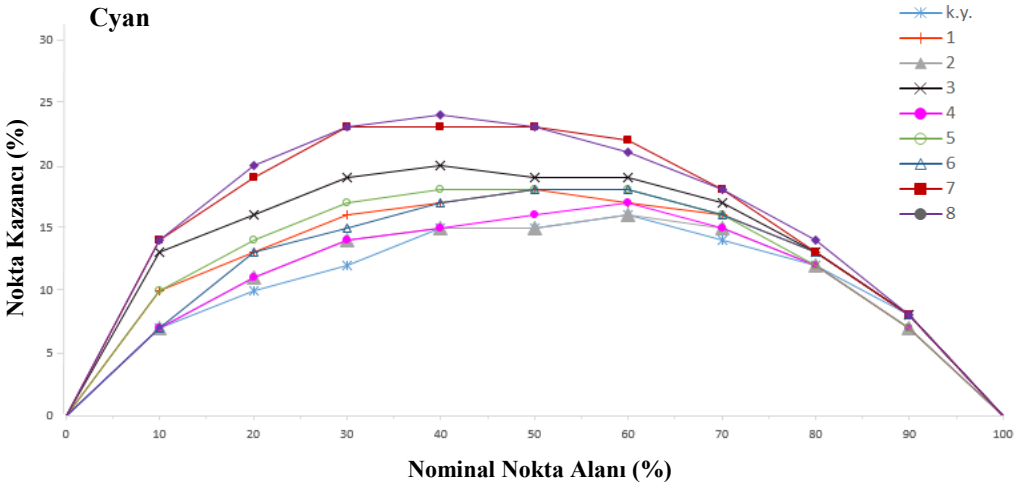
Mat ve parlak selofan yüzey kaplama türlerinde nokta kazancının, diğer yüzey kaplama türelerine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yapılan baskı türlerinde en yüksek nokta kazancı %20-%50'lik nokta alanlarında olmuştur. Mat ve parlak selofan yüzey kaplama türlerindeki nokta kazancı değerini takiben en fazla nokta kazancının UV vernik ve yer yer mat vernik yüzey uygulaması türünde olduğu tespit edilmiştir.

Uygulamalar sonucunda; mat selofan, parlak selofan, UV vernik ve yağ-bazlı mat vernik yüzey kaplama türlerinin, parlak kuşe kâğıt türüne, bitkisel mürekkep ile

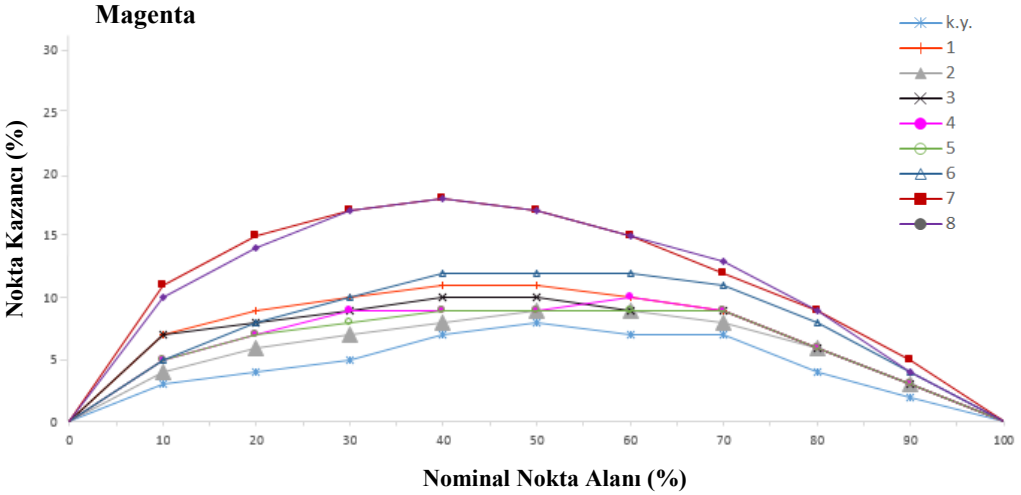
yapılan ofset baskı uygulamalarında, nokta kazancına olumsuz sonuçlar verdiği dikkate alınmalıdır.

3.2.7. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi

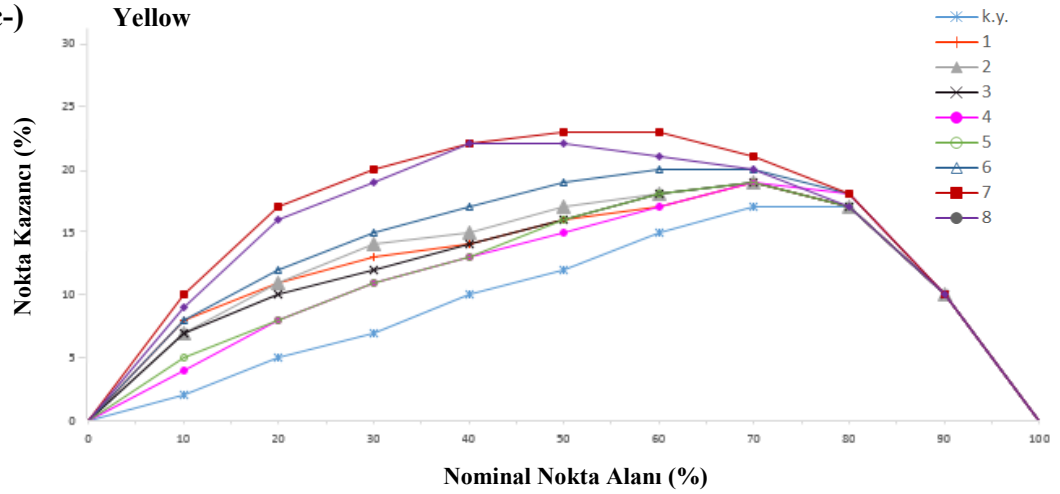
a-)



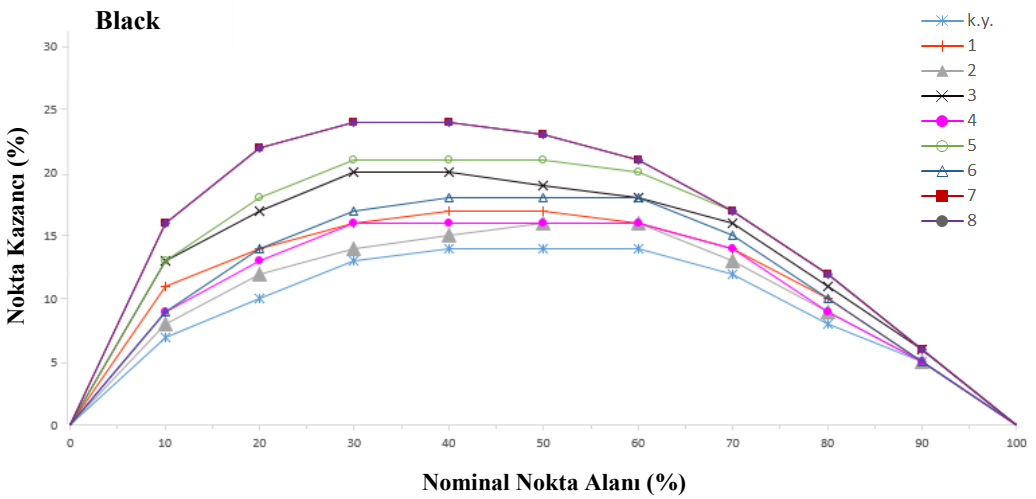
b-)



c-)



d-)



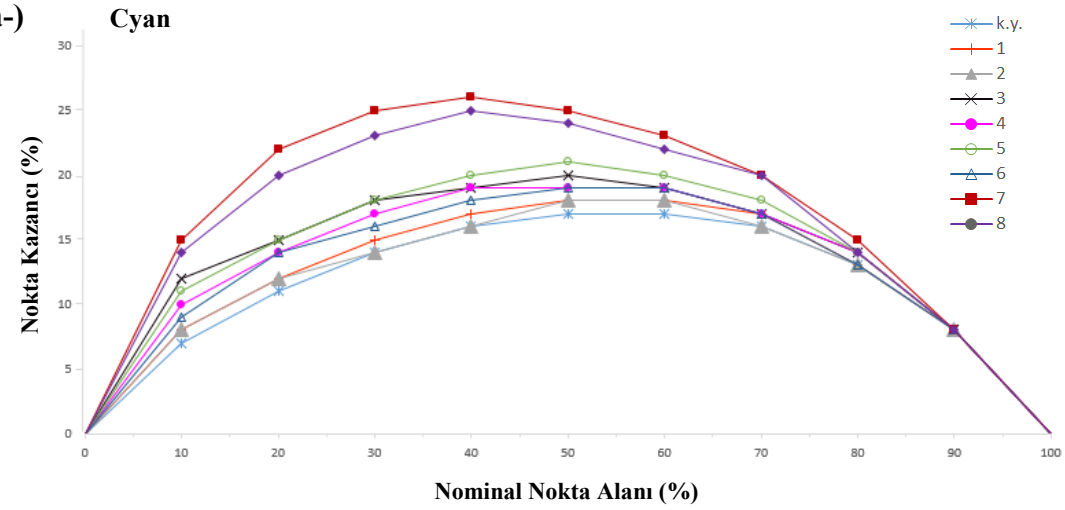
Şekil 3.16. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi

Uygulanan yüzey baskı çeşitlerinde en yüksek nokta kazancı %20-%70'lik nokta alanlarında olduğu görülmüştür.

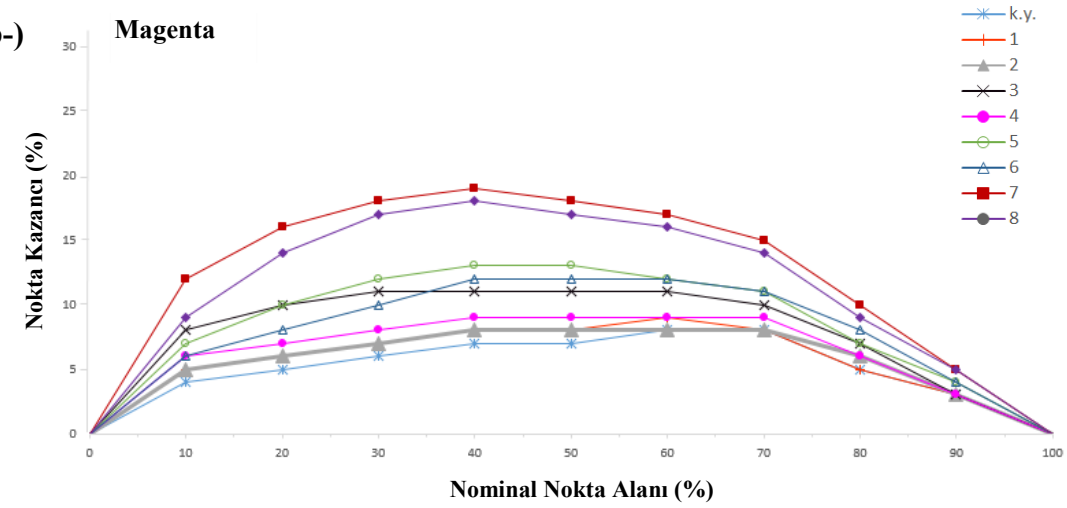
Uygulanan baskı tekniğinde ve yüzey kaplama türleri arasında en yüksek nokta kazancı değeri mat ve parlak selofan yüzey kaplama türlerinde olduğu sonucuna varılmıştır. En yüksek nokta kazancını takip eden yüzey kaplama türü sabit olmayıp çeşitlilik göstererek UV vernik, dispersiyon mat vernik ve dispersiyon parlak vernik yüzey kaplama türleri olmuştur.

3.2.8. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi

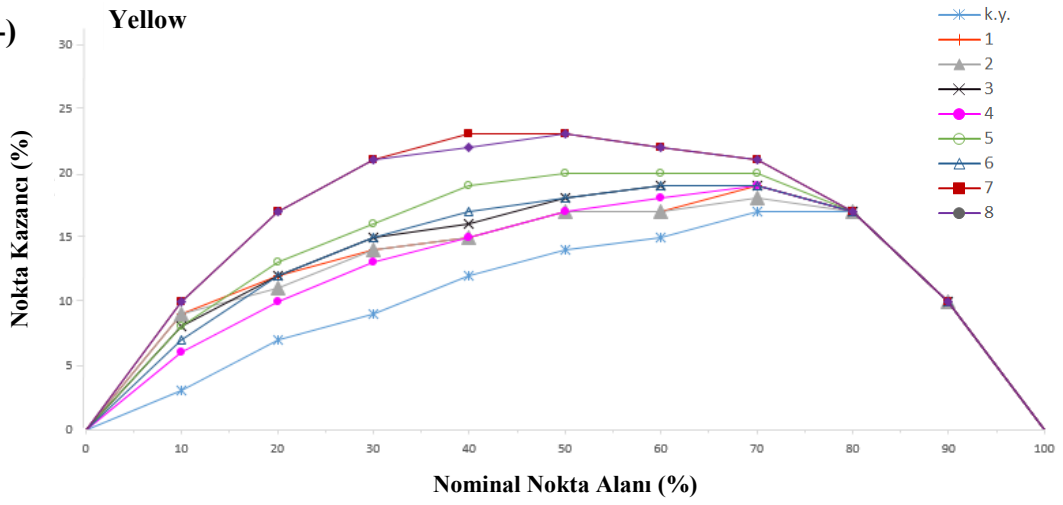
a-)

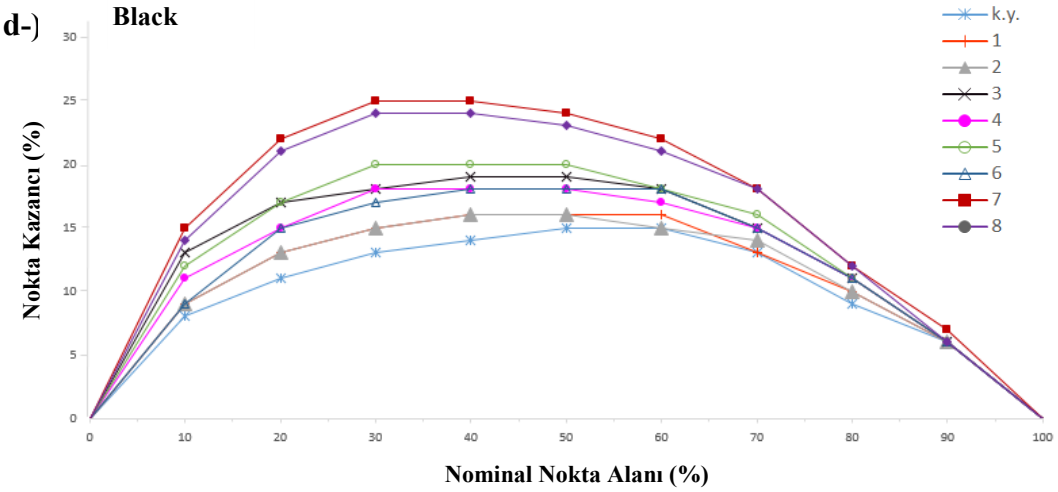


b-)



c-)



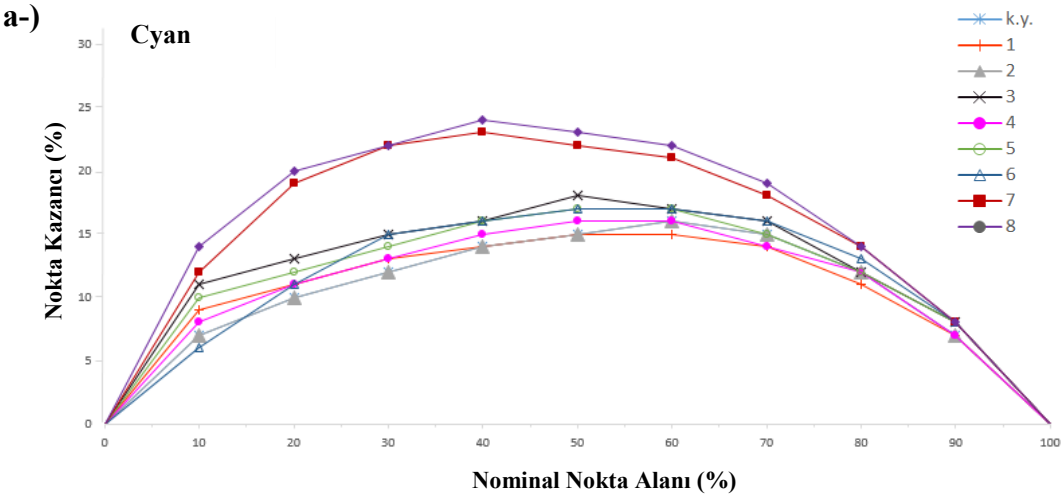


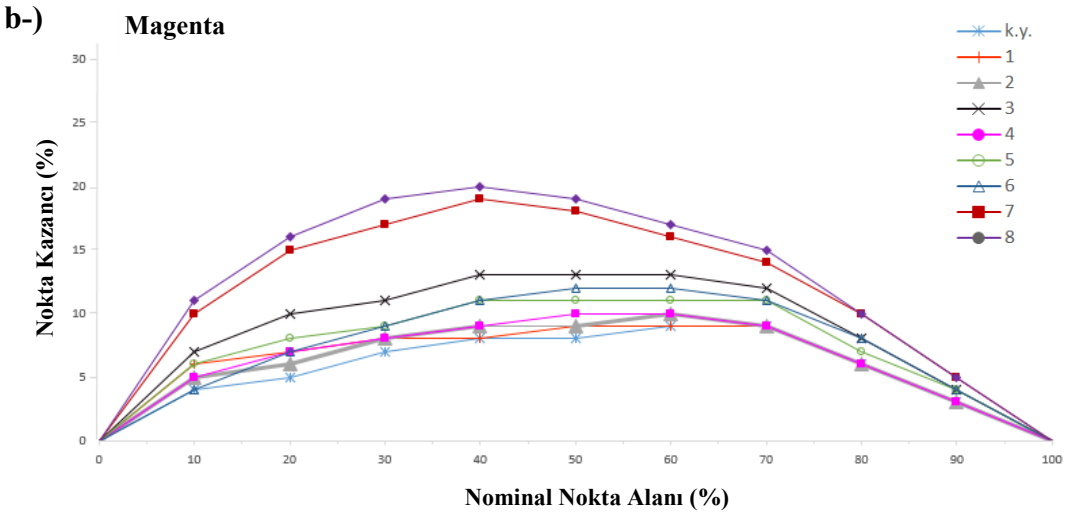
Şekil 3.17. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi

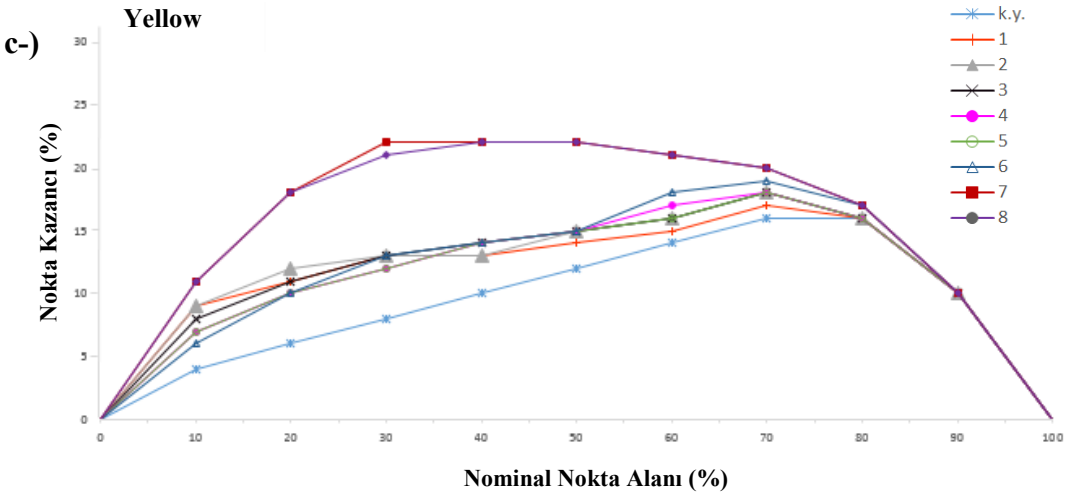
Mat Kuşe kâğıt türüne uygulanan yüzey kaplama uygulamalarında, %20-%70'lik nokta alanları, nokta kazancının en yüksek görüldüğü tram nokta alanları olmuştur.

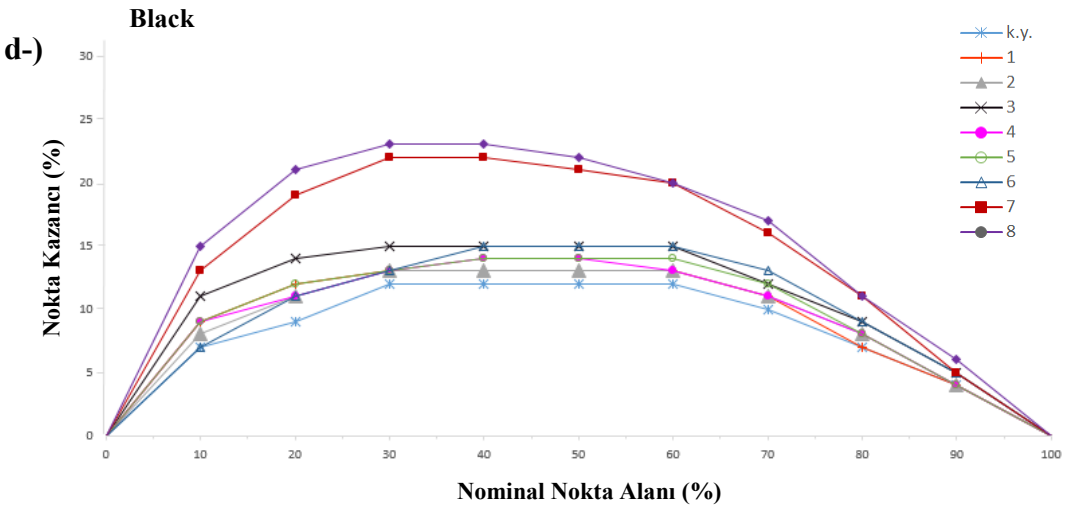
Mineral mürekkep ile ofset baskı tekniği uygulanan baskı çalışmalarında; kaplamasız yüzeyin nokta kazancı değeri, kaplamalı yüzeylerin nokta kazancı değerine göre en düşük olduğu görülmüştür. En yüksek nokta kazancı değeri mat ve parlak selofan yüzey kaplama türlerinde tespit edilmiştir. Dispersiyon parlak vernik, en yüksek nokta kazancını takip eden yüzey kaplama türüdür. Bu tip baskı uygulamalarında dispersiyon parlak vernik, mat selofan ve parlak selofan yüzey kaplama türlerinin baskıda renk değişimine neden olabileceği dikkate alınmalıdır.

3.2.9. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların nokta kazancına etkisi









Şekil 3.18. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Nokta Kazancı Değişimi

Test baskılarında; yüzey uygulaması yapılmamış baskı uygulamalarındaki nokta kazancı, yüzey uygulaması yapılan baskı sonucundaki nokta kazancından daha düşük olduğu görülmüştür.

Mineral mürekkep kullanılarak ofset baskı tekniği ile basılan tüm baskılarda; yüzey uygulamalarında %20-%70'lik nokta alanlarında en yüksek nokta kazançları olduğu tespit edilmiştir. Yüzey kaplama türlerinden mat ve parlak selofan diğer yüzey kaplamalara göre daha yüksek nokta kazancı etkisi göstermiştir. Bu yüzey kaplama türlerini takiben en yüksek nokta kazancı etkisine sahip uygulama türü ise dispersiyon mat verniktir. Ofset baskı uygulamalarında mat selofan, parlak selofan ve dispersiyon mat vernik yüzey kaplama türleri parlak kuşe kâğıt türünde, nokta kazancı açısından yüksek ve olumsuz sonuçlar verdiğinden, renk değişikliğine de sebep olabileceği açısından değerlendirilmelidir.

3.3. Baskı Üst Yüzey Kaplama Uygulamalarının Renk CIE Lab Etkisi

Dikdörtgen veya kartezyen koordinat alanı oluşturan üç boyutlu zıt renkli (kırmızı-yeşil, sarı-mavi) bir sitem olan CIE Lab* renk evreninde, parlaklık L*lightness, a* kırmızı ve yeşil, b* sarı ve mavi renkleri temsil etmektedir [53, 56].

Çalışmada dijital ve ofset baskı uygulamaları ISO 12647 standartlarına uygun yapılmıştır. Farklı kâğıt türlerinde CMYK baskılar üzerine tüm yüzey uygulamaları standart şartlar altında gerçekleştirilmiştir. CMYK baskı sonrası uygulanan üst yüzey kaplama türleri, baskıaltı malzemesi üzerinde CIE Lab verilerinde değişikliğe sebebiyet vermektedir. Ürünün dış etkenlerden koruması için uygulanan yüzey kaplamaları sonrası, CMYK renklerinde; L* parlaklık, a* kırmızı ve yeşil X (yatay) koordinatında, b* sarı ve mavi Y (dikey) koordinatında baskı öncesi ve baskı sonrası verilerden farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle tüm renklerin spektrofotometre ile ölçülen renk CIE L*a*b* değerleri, kaplama yapılmamış kâğıtların baskı anı değerleri referans alınarak karşılaştırılmış ve renk farklılıkları CIE 1976 L*a*b* standardındaki (ΔE*) aşağıdaki formüller kullanılarak belirlenmiştir [54, 57, 58].

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

$\Delta L^* = L^*_{\text{kaplama yapılmış}} - L^*_{\text{kaplamasız}}$

$\Delta a^* = a^*_{\text{kaplama yapılmış}} - a^*_{\text{kaplamasız}}$

$\Delta b^* = b^*_{\text{kaplama yapılmış}} - b^*_{\text{kaplamasız}}$

Çalışmada elde edilen ΔE* değerleri Şekil 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25, 3.26 ve 3.27'de CMYK grafiklerinde verilmiştir.

Dijital ve ofset baskı sonrası likit kaplama ve film laminasyon uygulamalarının CIE Lab grafiklerinin (Şekil 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25, 3.26 ve 3.27) değerlendirilmesinde, Tablo 2.1'deki kodlar, dikkate alınmalıdır.

Yüzey kaplama uygulamasının, kaplanmamış yüzeye göre renk CIE L* a*b* değeri değişimleri ve CIE 1976 L* a*b* standart formülüne göre hesaplanmış renk farklılıkları (ΔE) Tablo 3.1. ve Tablo 3.2.'de örnek olarak verilmiştir.

Tablo 3.1. Dijital Baskılı Amerikan Bristol Kartonda, Yağ-Bazlı Mat Vernik Kaplanmış ve Kaplanmamış Yüzeyde Renk Gamutu Değişimi ve Renk Farkı (ΔE) Değerleri

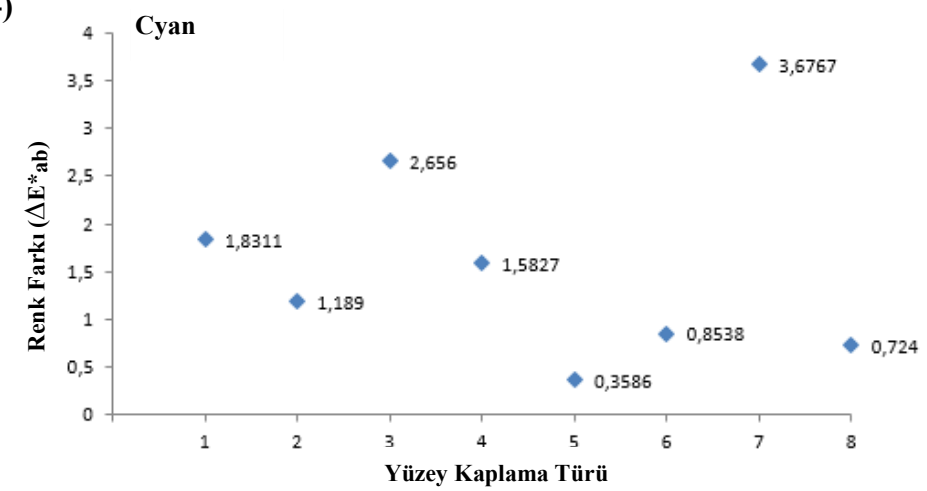
Renk	Kaplamasız Baskılı Yüzey Renk Gamutu			Yağ-Bazlı Mat Vernik Kaplamalı Baskılı Yüzey Renk Gamutu			Renk Farklılığı
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE
Cyan	56,74	-39,21	-47,2	56,47	-39,21	-47,2	1,8311
Magenta	49,62	74,34	0,42	49,95	74,17	0,78	0,5171
Yellow	88,89	-3,51	94,87	88,08	-3,61	91,63	3,3412
Black	17,94	-0,05	2,22	20,84	0,05	1,84	2,9265

Tablo 3.2. Dijital Baskılı Amerikan Bristol Kartonda, Mat Selofan Kaplanmış ve Kaplanmamış Yüzeyde Renk Gamutu Değişimi ve Renk Farkı (ΔE) Değerleri

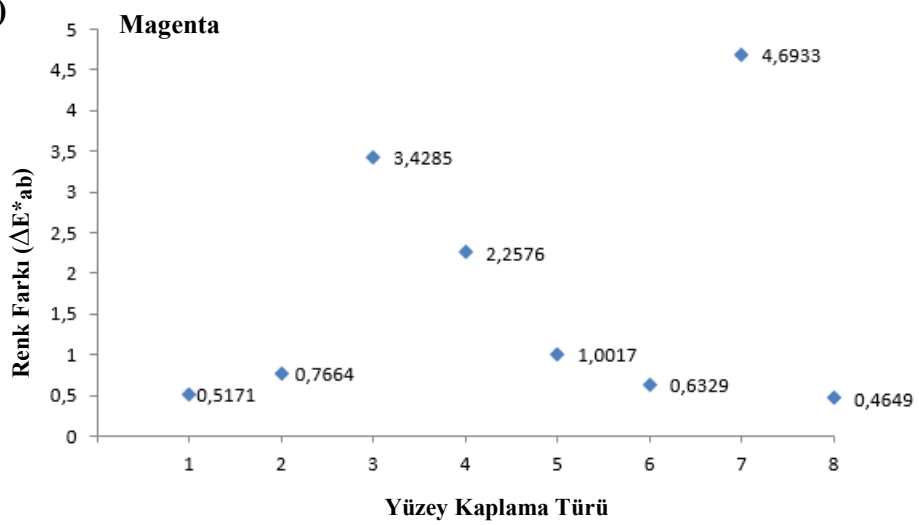
Renk	Kaplamasız Baskılı Yüzey Renk Gamutu			Mat Selofan Kaplamalı Baskılı Yüzey Renk Gamutu			Renk Farklılığı
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE
Cyan	55,86	-39,29	-47,04	57,45	-36,45	-45,33	3,6767
Magenta	49,78	75,95	0,02	52,03	71,84	0,29	4,6933
Yellow	88,84	-3,72	94,63	89,21	-3,75	88,59	6,0514
Black	16,93	-0,10	2,09	24,90	-0,13	0,69	8,0921

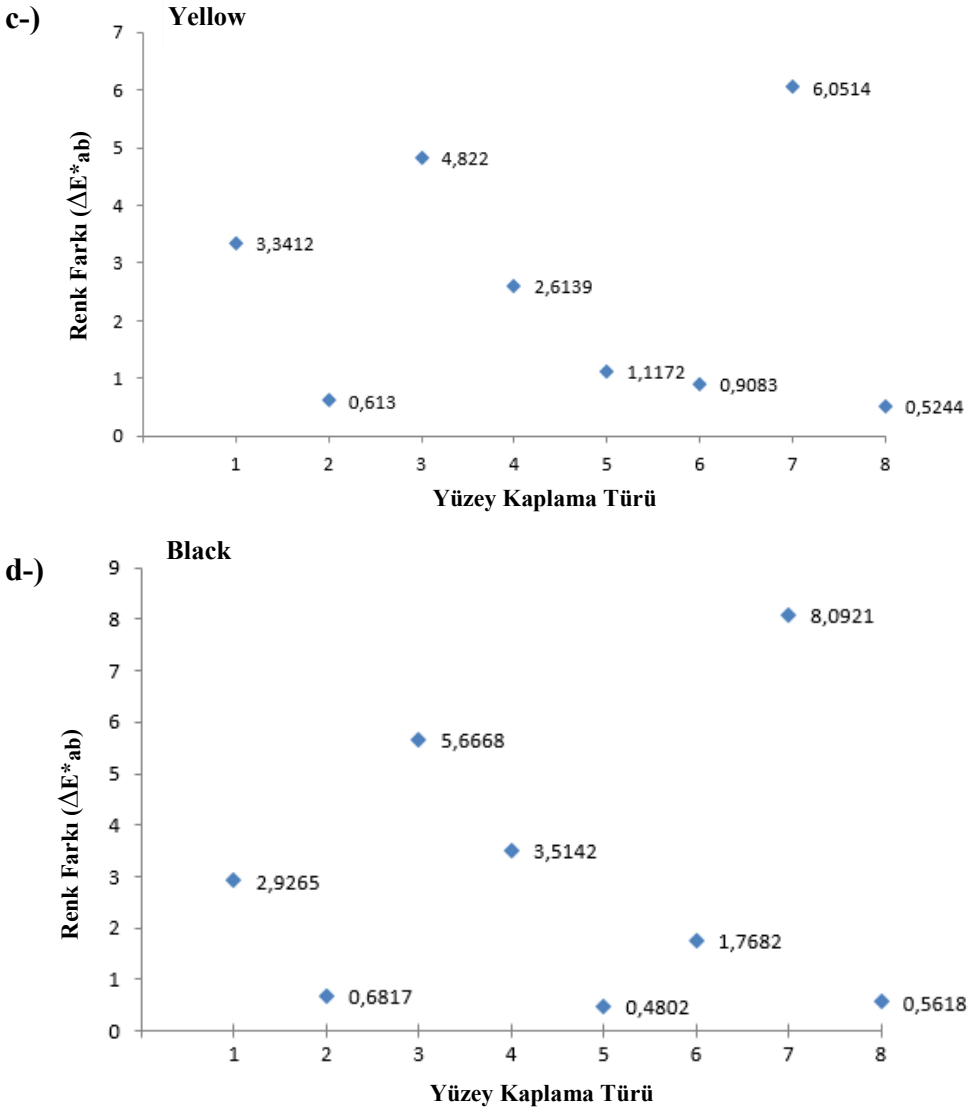
3.3.1. Dijital baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi

a-)



b-)



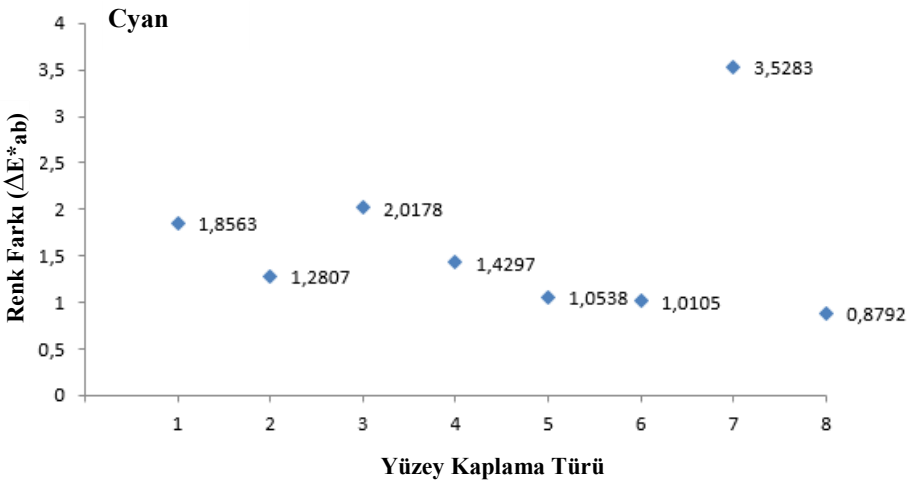


Şekil 3.19. Dijital Baskılı (Test 1) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Değişimi (ΔE^*_{ab})

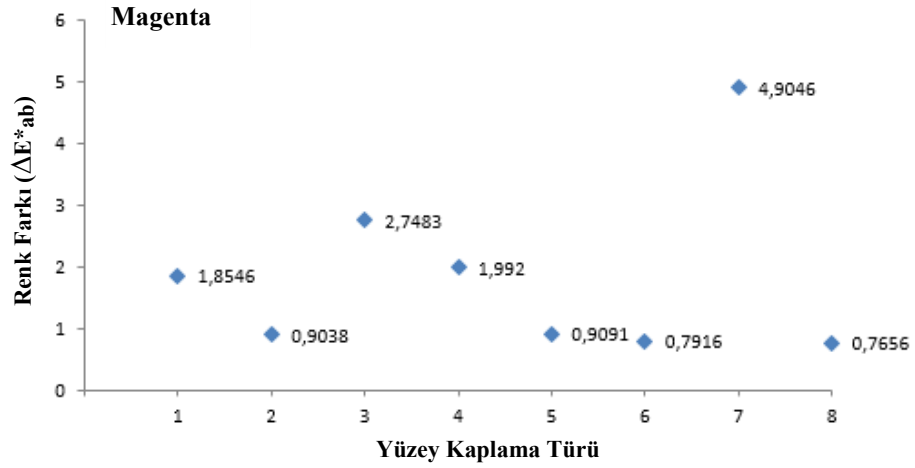
Kaplamasız yüzeydeki tüm CMYK renklerde referans renge göre en büyük renk farklılığı ve uzaklaşması mat selofan yüzey kaplamada gerçekleşmiştir. Mat selofan yüzey kaplamasının CMYK süreç renkleri içerisinde en fazla değişime neden olan Siyah (K) olmuştur. CMYK renk baskıda tüm renkler için en düşük seviyede renk farklılığına sebebiyet veren yüzey kaplama türü parlak selofan ve dispersiyon parlak vernik olmuştur. Parlak selofan yüzey kaplamasının CMYK süreç renkler içerisinde en düşük değişime uğrayan renk Magenta, dispersiyon parlak vernik yüzey kaplamasında ise Cyan olmuştur.

3.3.2. Dijital baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi

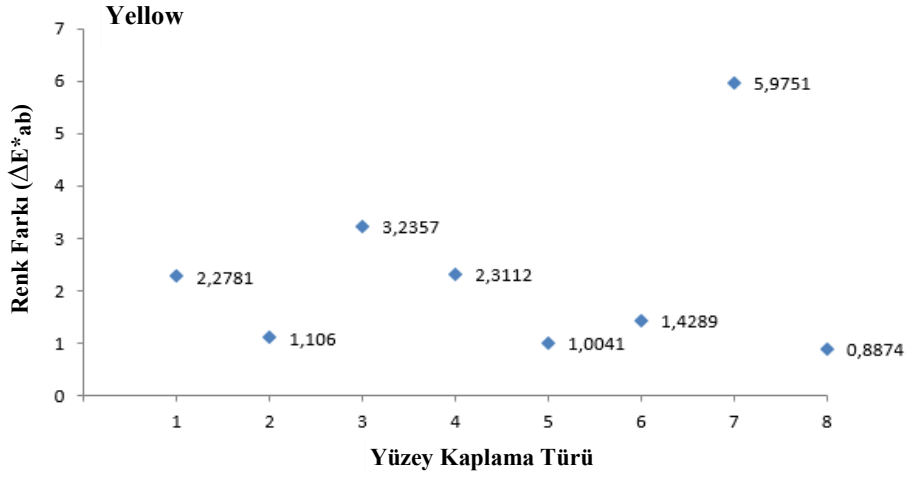
a-)



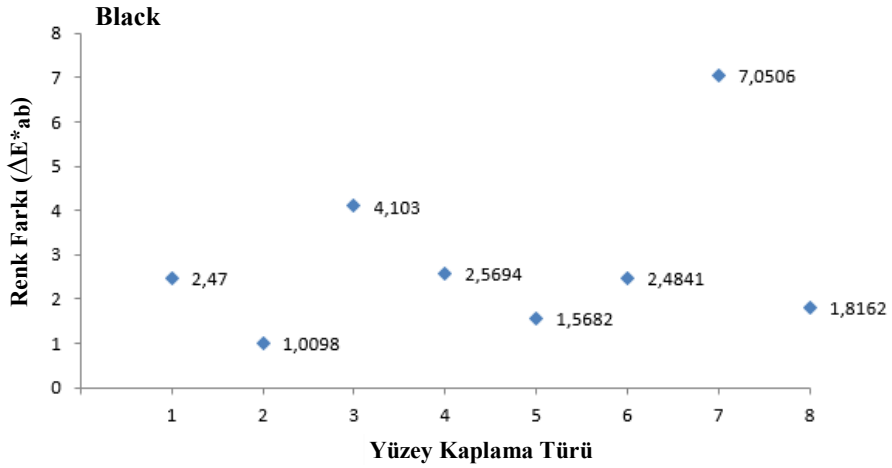
b-)



c-)



d-)

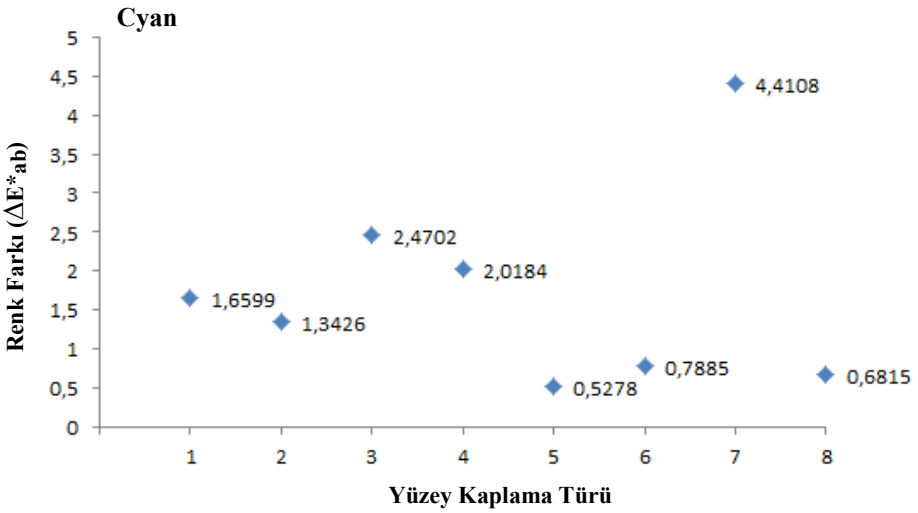


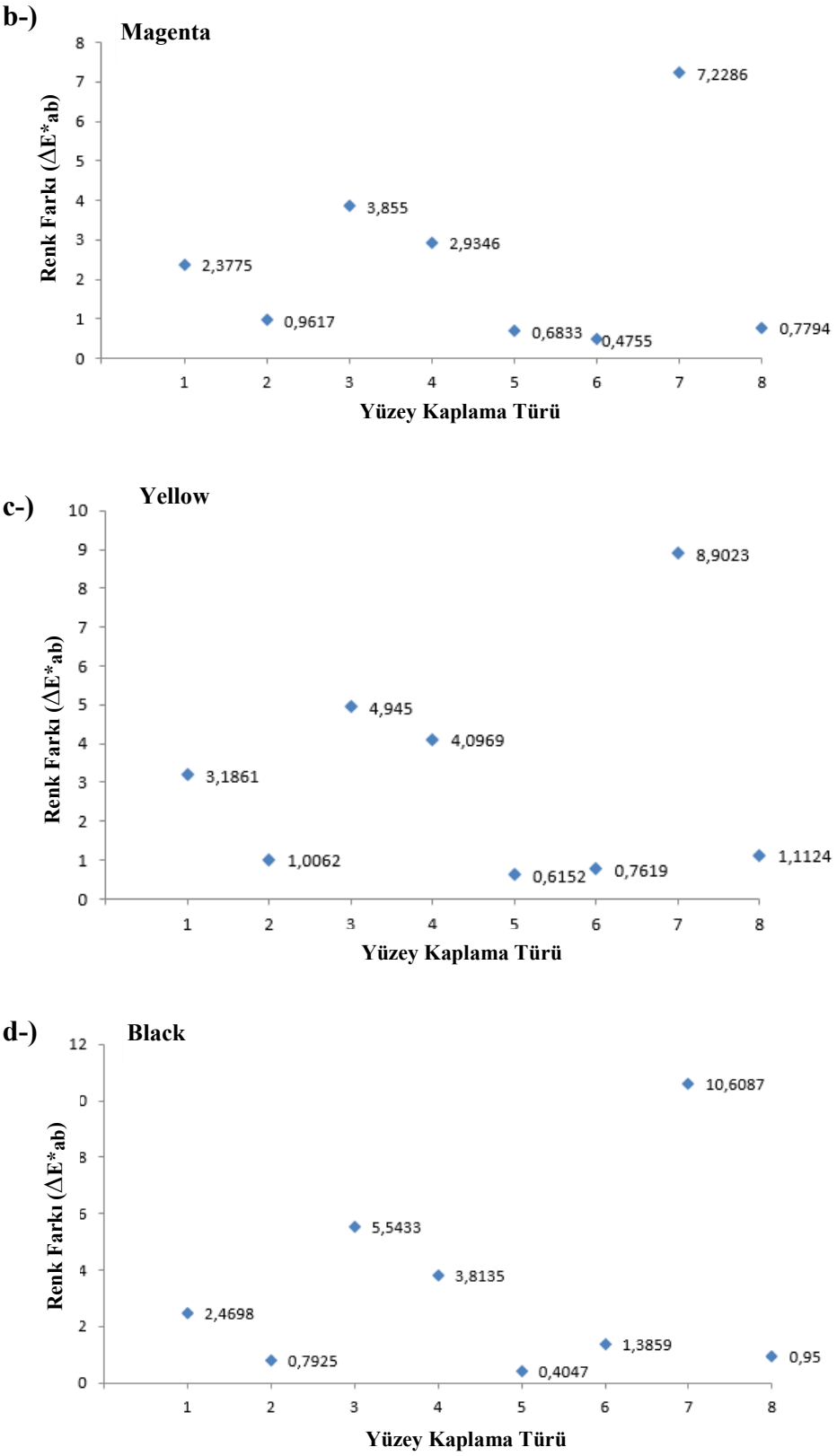
Şekil 3.20. Dijital Baskılı (Test 1) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Değişimi (ΔE^*_{ab})

Kaplama uygulaması yapılmadan önceki CMYK renklerin, kaplaması yapılan yüzey uygulamalarına göre mat selofan yüzey uygulamasının CMYK renklerde en fazla renk farklılığına sebep olduğu tespit edilmiştir. Mat selofan yüzey kaplamasının CMYK süreç renkler içerisinde en fazla değişime sebep veren renk Siyah (K) olmuştur. Cyan, Magenta ve Sarı (Y) renkte en düşük seviyede renk farklılığına sebebiyet veren yüzey kaplama türü ise parlak selofan olmuştur.

3.3.3. Dijital baskılı sonrası parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi

a-)





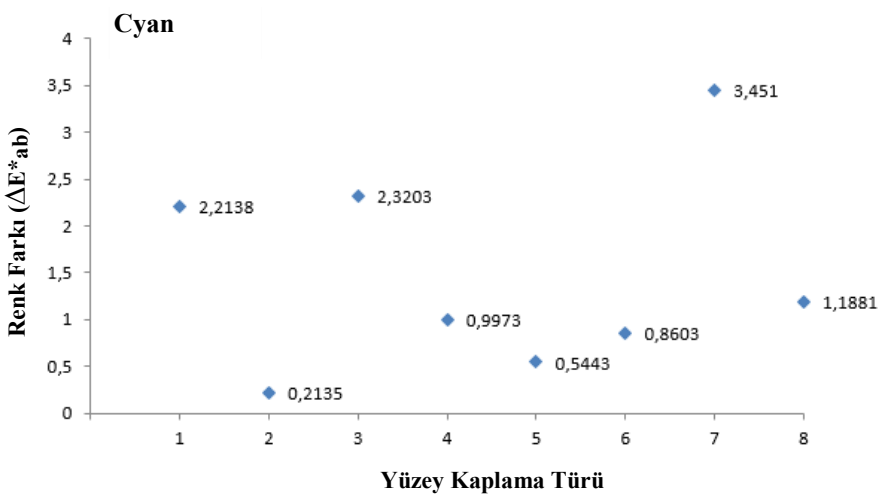
Şekil 3.21. Dijital Baskılı (Test 1) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Değişimi (ΔE^*_{ab})

Üst laminasyon uygulamaları yapılan yüzeylerin CMYK renklerindeki referans rengi ile kaplamasız yüzeydeki CMYK renkler karşılaştırıldığında en büyük renk değişikliği mat selofan yüzey kaplamada gerçekleşmiştir. Siyah (K) renk, CMYK renkler içerisinde mat selofan yüzey kaplamasının en fazla değişime uğrayan mürekkebi olmuştur.

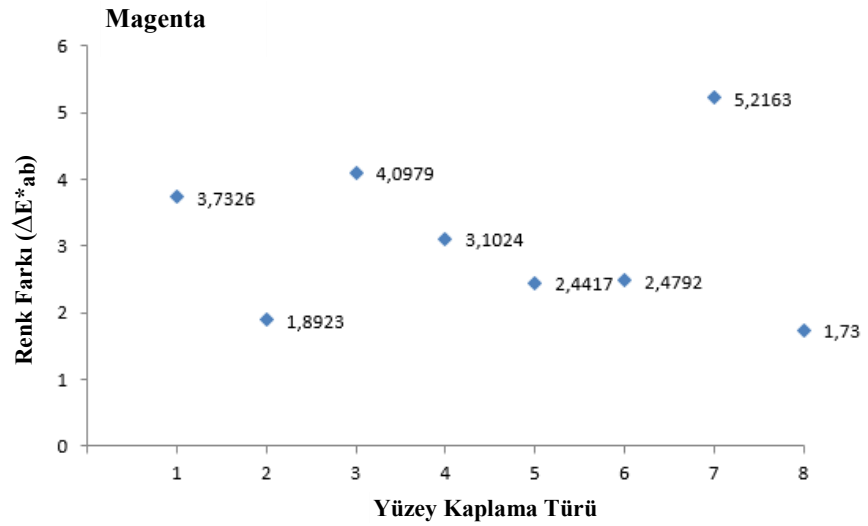
En büyük renk farklılığını ve uzaklaşmasını mat selofan yüzey kaplamasını takiben Magenta, Sarı (Y) ve Siyah (K) renkte dispersiyon mat vernik yüzey kaplamada gerçekleşmiştir. En düşük renk farklılığı, Sarı (Y) ve Siyah (K) renkte dispersiyon parlak vernik yüzey kaplamada gerçekleşmiştir.

3.3.4. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi

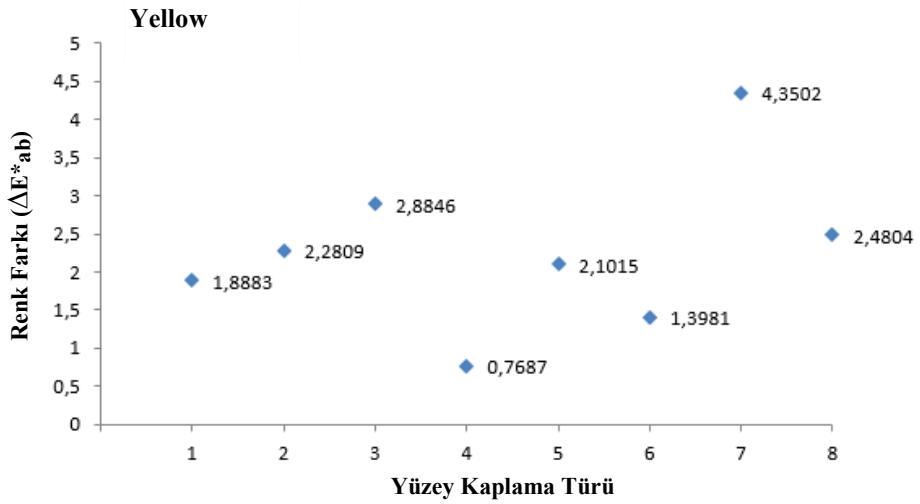
a-)



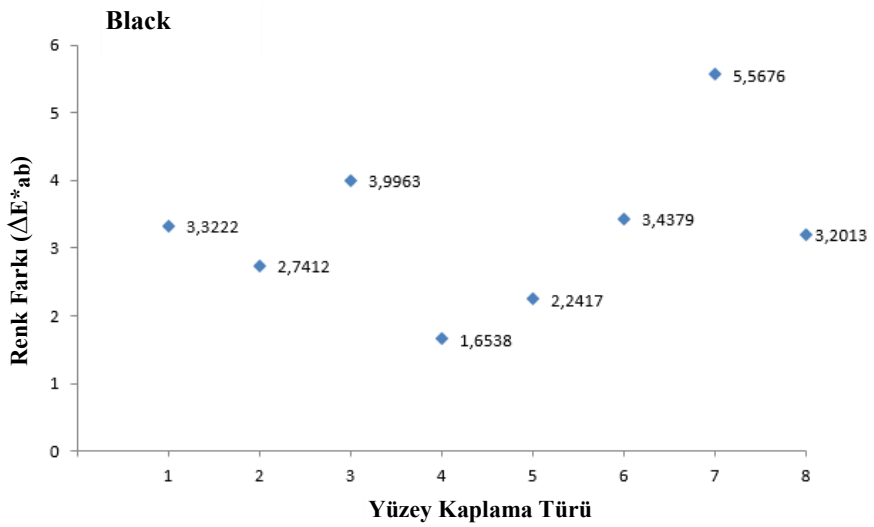
b-)



c-)



d-)

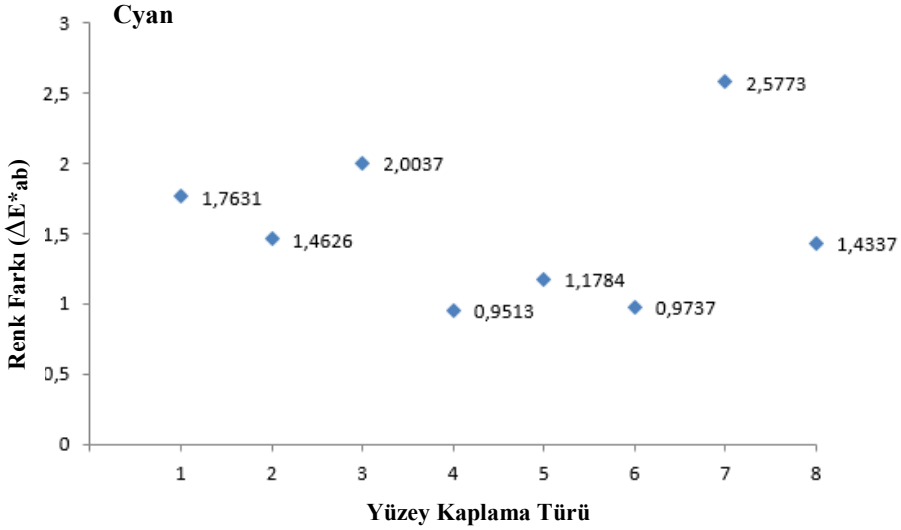


Şekil 3.22. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Değişimi (ΔE^*_{ab})

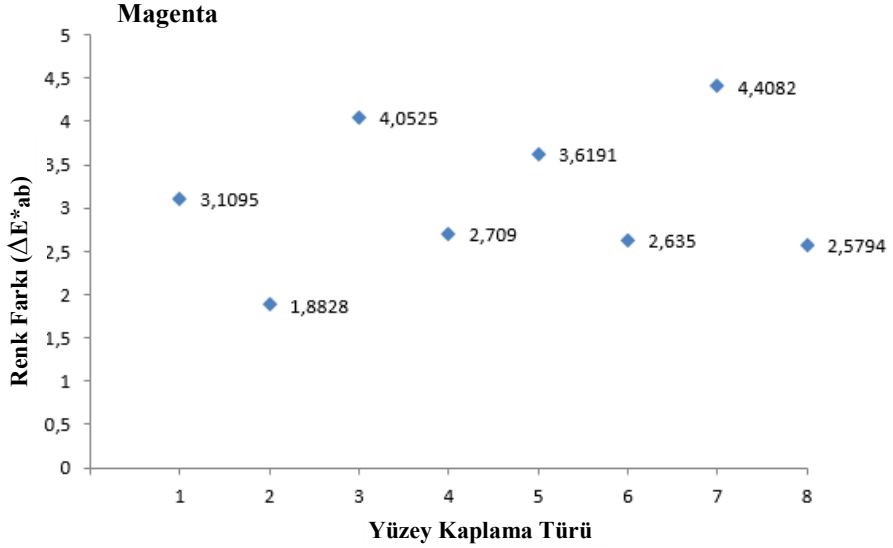
Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, mat selofan, CMYK süreç renklerde en fazla renk değişiminin sebep veren kaplama türü olmuştur. Mat selofan yüzey kaplamasının CMYK renkler içerisinde en fazla değişime sebep verdiği renk Siyah (K) olmuştur. Sarı (Y) ve Siyah (K) renkte en düşük seviyede renk farklılığına neden olan yüzey kaplama dispersiyon yarı mat – yarı parlak vernik olmuştur.

3.3.5. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi

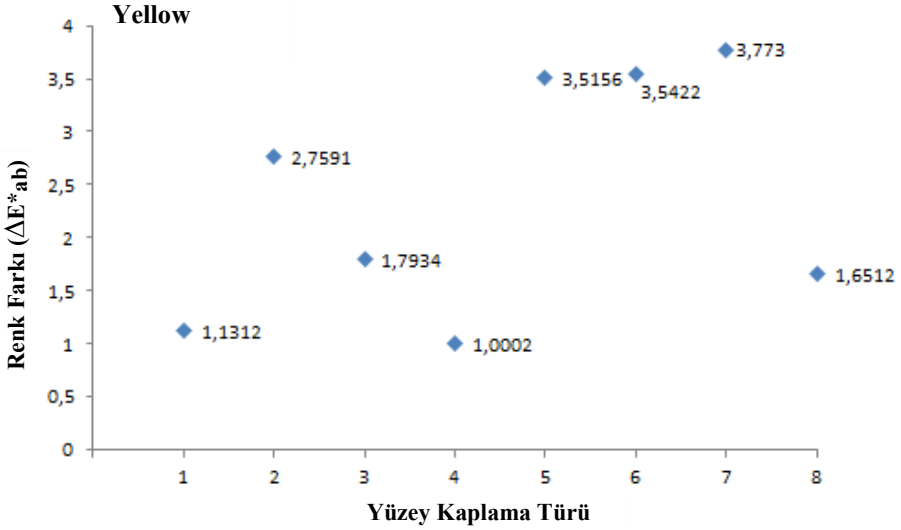
a-) **Cyan**



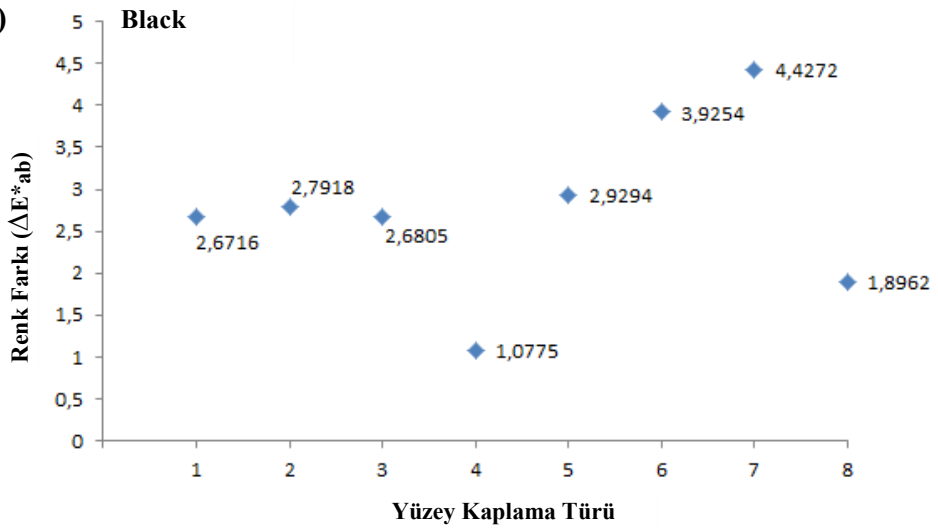
b-) **Magenta**



c-) **Yellow**



d-)

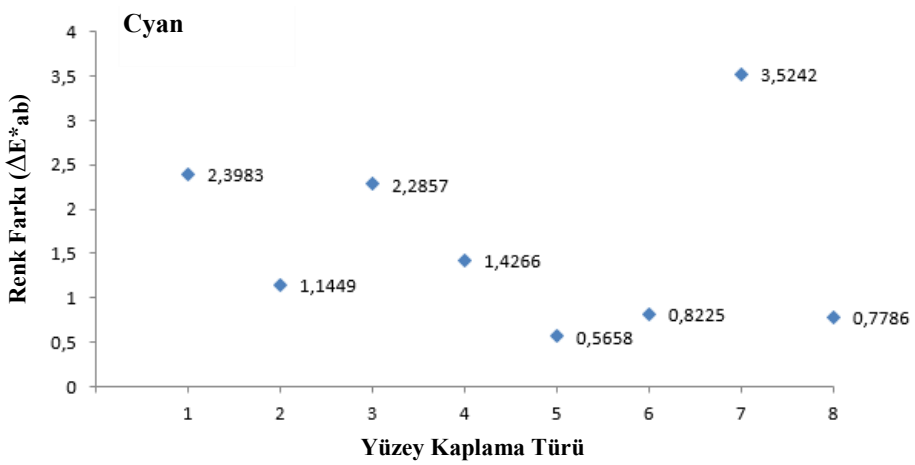


Şekil 3.23. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Değişimi (ΔE^*_{ab})

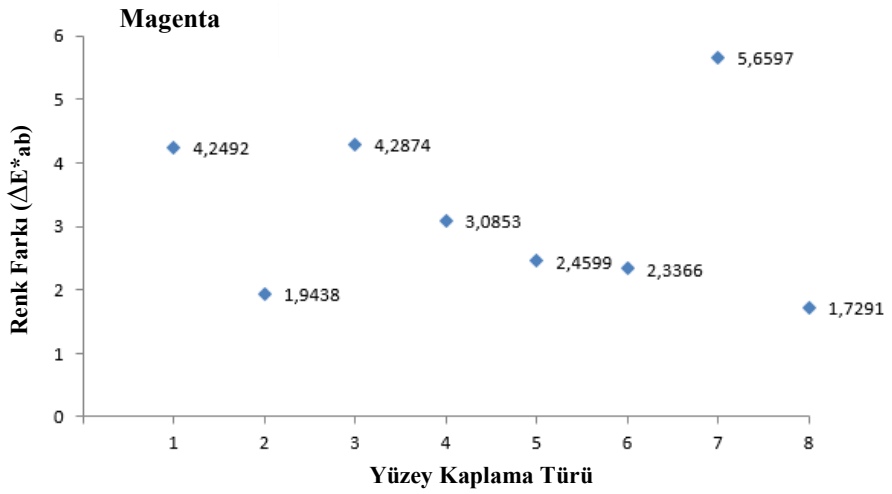
Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, kaplama sonrasında CMYK süreç renklerindeki en fazla değişim, mat selofan yüzey kaplama türünde gerçekleşmiştir. Mat selofan yüzey kaplamasının CMYK renkler içerisinde en fazla değişime sebep verdiği renk Siyah (K) olmuştur. Cyan, Sarı (Y) ve Siyah (K) renkte en düşük seviyede renk farklılığına sebebiyet veren yüzey kaplama, dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik olmuştur.

3.3.6. Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi

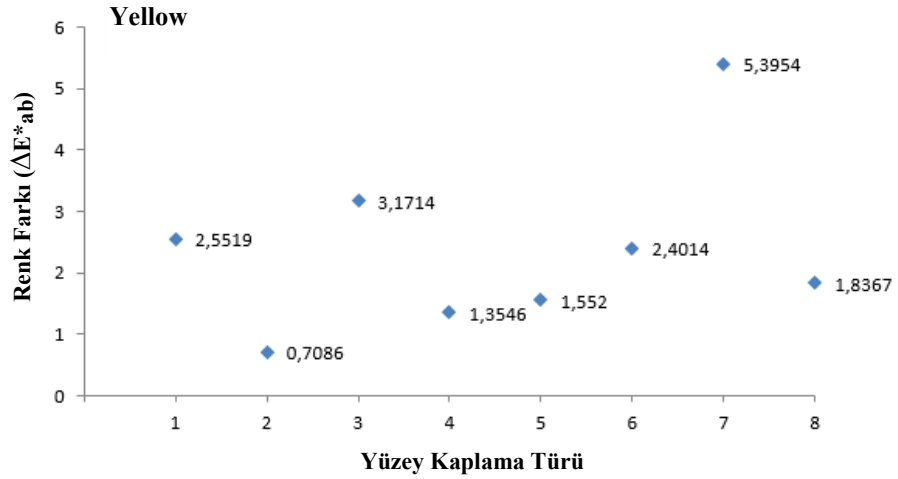
a-)



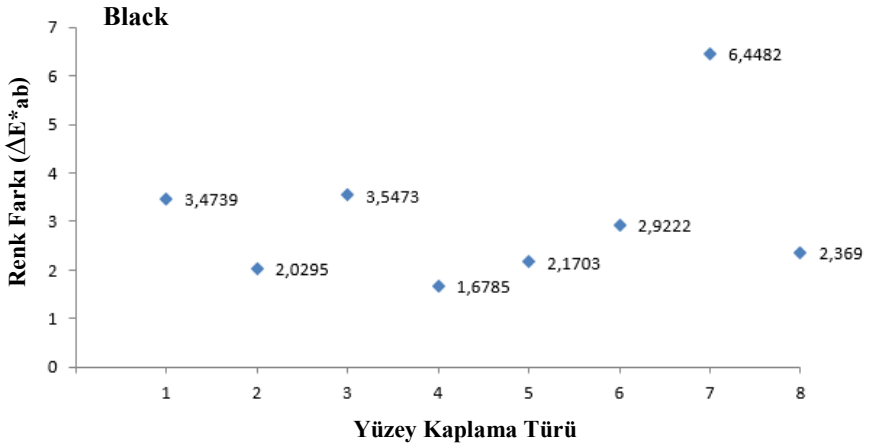
b-)



c-)



d-)



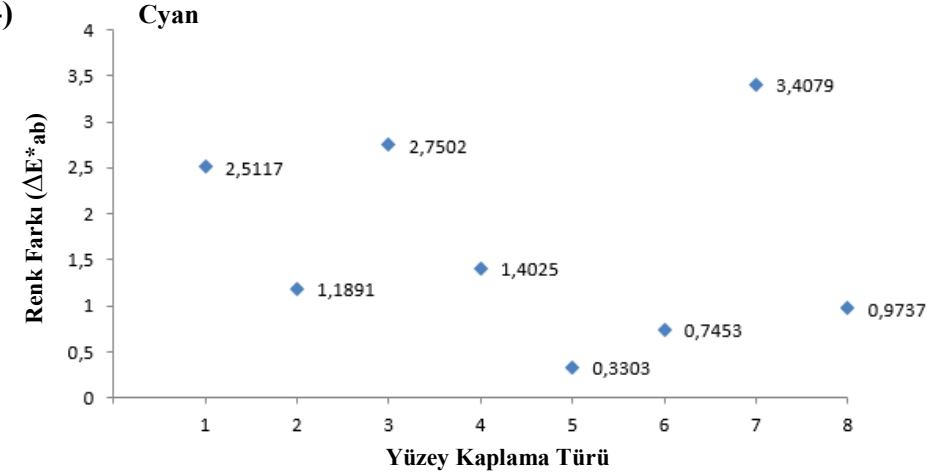
Şekil 3.24. Bitkisel Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 2) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Değişimi (ΔE^*_{ab})

Bitkisel yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, süreç renklerinin en fazla değişimine mat selofan yüzey kaplama türü sebep olmuştur. Mat selofan yüzey kaplamasının CMYK süreç renkler içerisinde en fazla değişime neden olduğu renk ise Siyah (K) olmuştur.

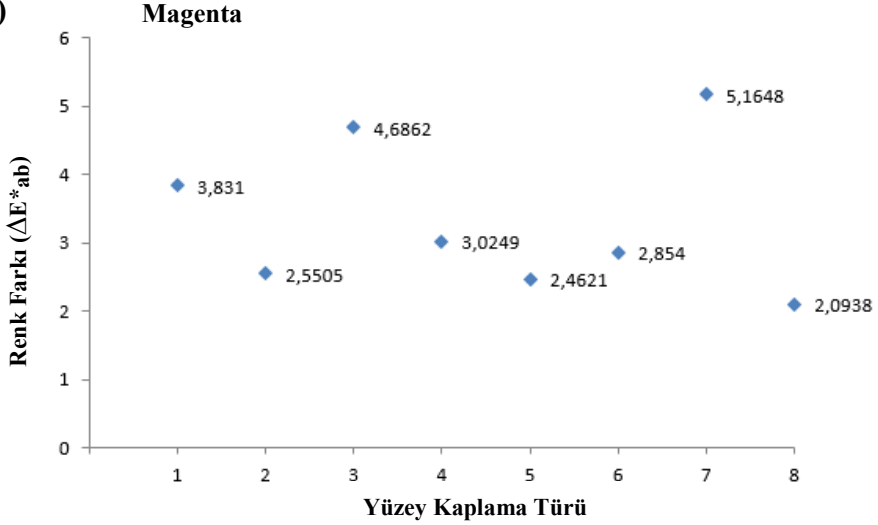
Mat selofan yüzey kaplamasından sonra en fazla renk değişimine su-bazlı ve yağ-bazlı mat vernik kaplama türü sebebiyet vermiştir.

3.3.7. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi

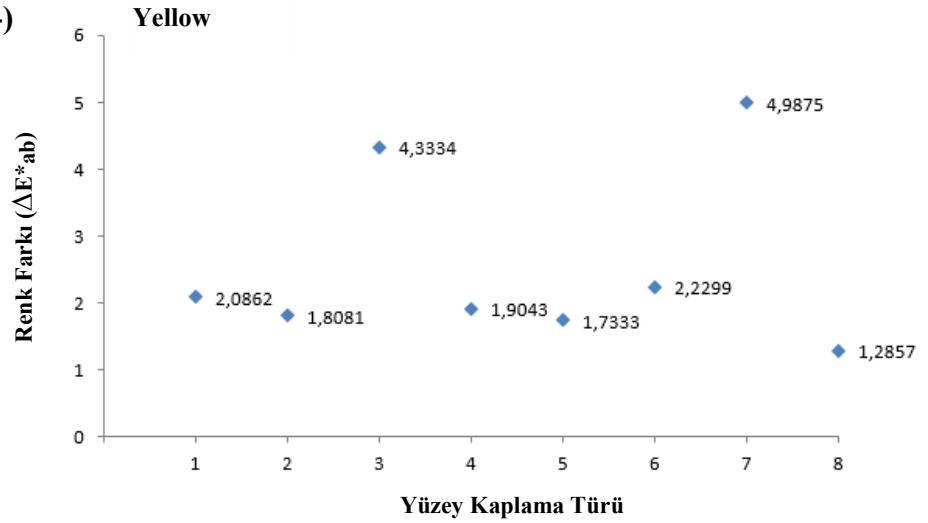
a-) **Cyan**



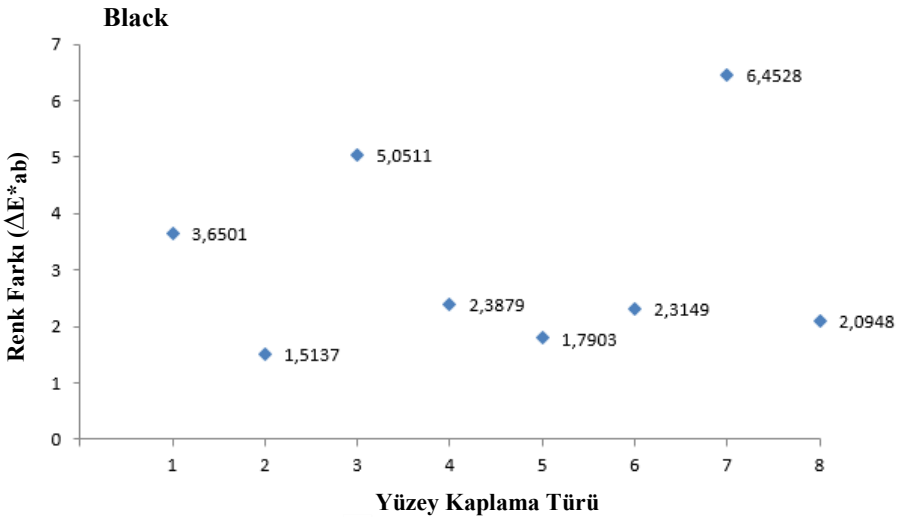
b-) **Magenta**



c-)



d-)

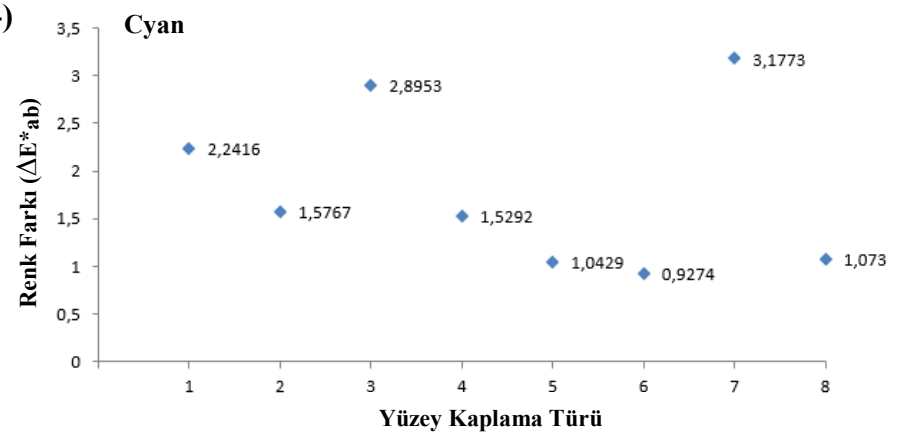


Şekil 3.25. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Amerikan Bristol Kartonda, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Değişimi (ΔE^*_{ab})

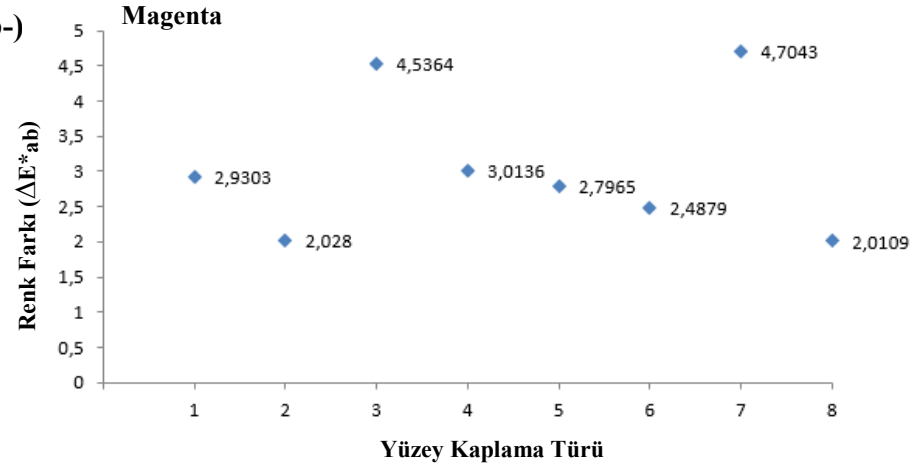
Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı Amerikan Bristol kartonda mat selofan, CMYK süreç renklerinde en fazla renk değişimine sebebiyet veren yüzey uygulama türü olmuştur. Mat selofan yüzey kaplamasının en fazla değişimine sebep verdiği renk Siyah (K) olmuştur.

3.3.8. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi

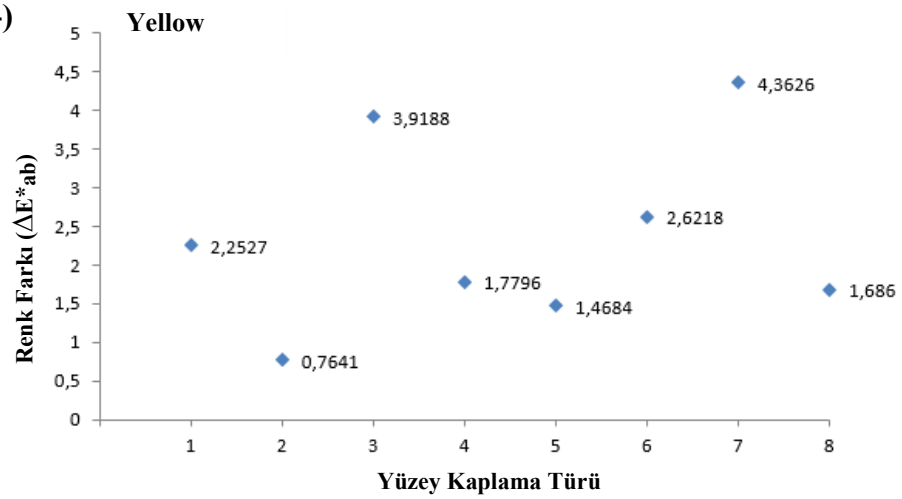
a-)

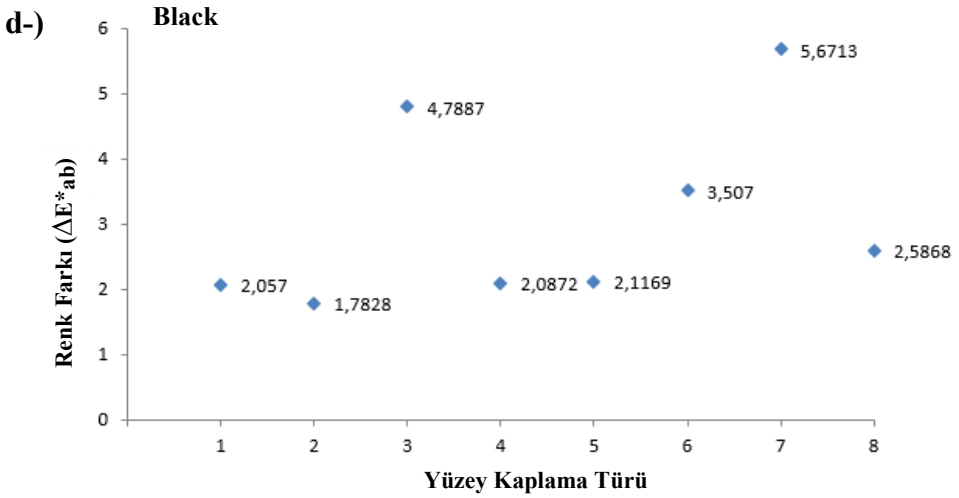


b-)



c-)

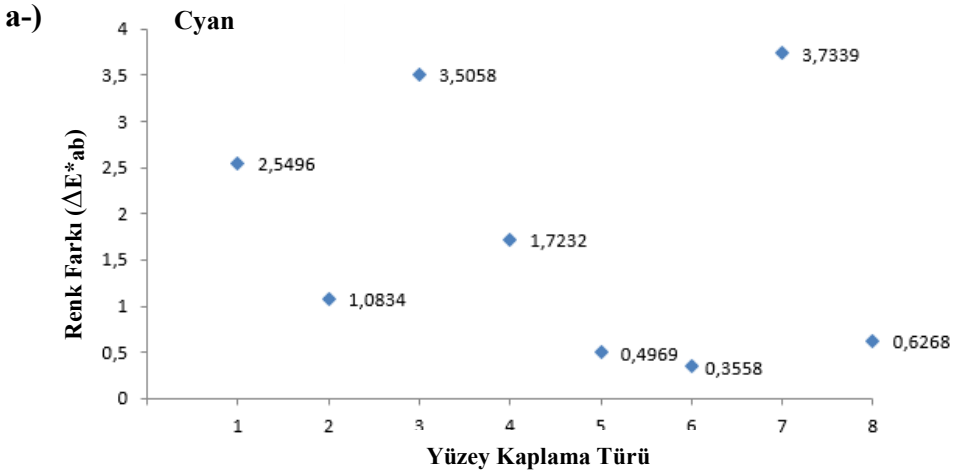


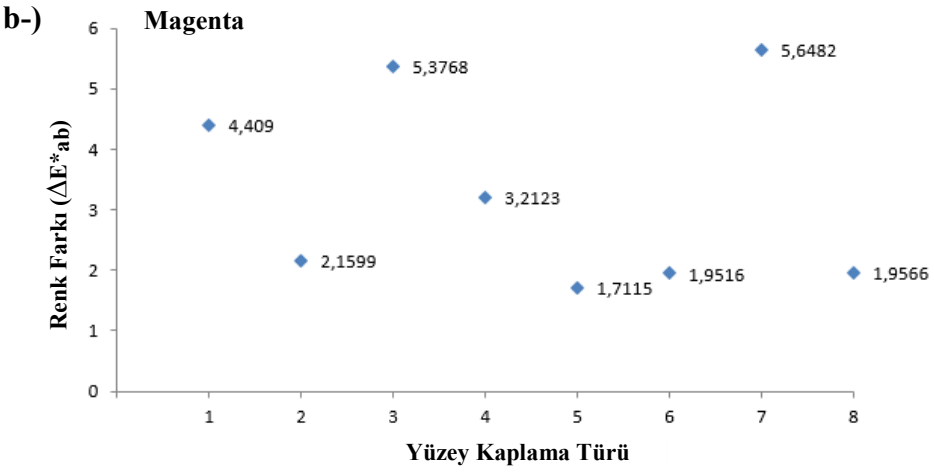


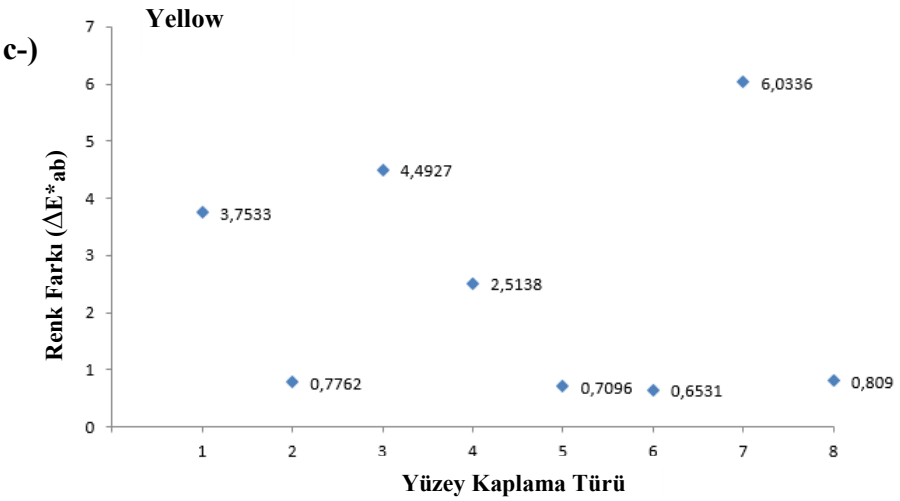
Şekil 3.26. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Mat Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Değişimi (ΔE^*_{ab})

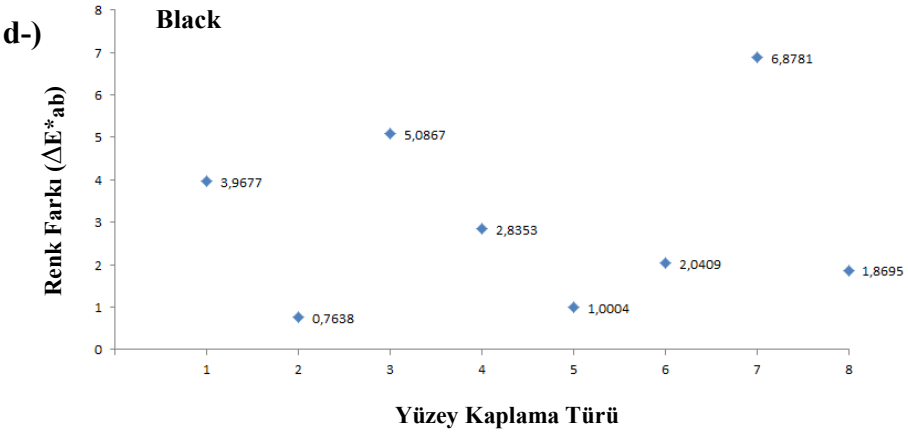
Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı mat kuşe kâğıtta kaplama sonrasında süreç renklerindeki en fazla değişim mat selofan yüzey kaplama türünde gerçekleşmiştir. Mat selofan yüzey kaplamasının CMYK süreç renkler içerisinde en fazla değişimine sebep verdiği renk ise Siyah (K) olmuştur. Mat selofandan sonra en fazla renk değişimi dispersiyon mat vernik kaplama türünde gerçekleşmiştir. Dispersiyon mat vernik yüzey kaplamasının en fazla değişimine sebep verdiği renk yine Siyah (K) olmuştur. Sarı (Y) ve Siyah (K) renkte en düşük seviyede renk değişimine sebebiyet veren yüzey kaplama türü yağ-bazlı parlak vernik olmuştur.

3.3.9. Mineral yağ bazlı ofset mürekkep baskılı parlak kuşe kâğıtta, yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkisi









Şekil 3.27. Mineral Yağ Bazlı Ofset Mürekkep Baskılı (Test 3) Parlak Kuşe Kâğıtta, Yüzey Kaplama Türlerine Göre Renk Değişimi (ΔE^*_{ab})

Yüzey kaplama türlerinin uygulandığı baskılardaki CMYK renk ölçüm değerleri ile kaplamasız yüzeydeki değerlerin farklılıkları arasında en büyük değişime sebep olan

mat selofan yüzey kaplama türü olmuştur. Süreç renklerden Siyah (K) renk, mat selofan yüzey kaplama türünde en fazla değişime uğrayan renk olmuştur. Dispersiyon mat vernik ise mat selofandan sonra en fazla renk değişimine sebebiyet veren kaplama türü olmuştur.

BÖLÜM 4

4.1. Sonuçlar

Yüzey kaplamaların baskı parlaklığına etkileri

Dijital ve ofset baskılı tüm yüzeylerde (CMYK renk ve tüm kâğıtlar için) en yüksek baskı parlaklığı, parlak selofan ve UV vernik yüzey kaplamalarında elde edilmiştir. Bu baskılarda en düşük baskı parlaklığı ise mat selofan kaplama uygulamalarında gerçekleşmiştir (Şekil 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 ve 3.9).

Mineral ve bitkisel yağ bazlı mürekkep fark etmeksizin, CMYK renk ofset baskılı yüzeylerde UV vernik ve dispersiyon parlak vernik, kaplama yapılmamış yüzeylere göre baskı parlaklığını arttıran yağ-bazlı mat vernik, dispersiyon mat vernik ve dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik ise baskı parlaklığını düşüren likit kaplama uygulamaları olmuştur (Şekil 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 ve 3.9).

Dijital baskılı mat kuşe kağıtta yağ-bazlı parlak vernik, dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik, dispersiyon parlak vernik ve UV vernik (Şekil 3.2), parlak kuşe kağıtta ise parlak vernik, dispersiyon parlak vernik ve UV vernik (Şekil 3.3) baskı parlaklığını arttıran likit kaplama türleri olmuştur.

Dijital baskılı tüm süreç renklerinde yağ-bazlı mat vernik ve dispersiyon mat vernik tüm kağıt yüzeylerinde baskı parlaklığını düşüren likit kaplama türleri olmuştur (Şekil 3.1, 3.2, 3.3).

Dispersiyon parlak vernik kaplama uygulamalarında, en yüksek baskı parlaklığı, bitkisel ve mineral yağ bazlı mürekkep ile parlak kuşe kağıda yapılan baskılarda elde edilmiştir (Şekil 3.6 ve 3.9).

UV vernik kaplama uygulamalarında en yüksek baskı parlaklıkları, hem bitkisel hem de mineral yağ bazlı mürekkep için parlak kuşe kağıda ve Amerikan Bristol kartona yapılan baskılarda elde edilmiştir (Şekil 3.4, 3.6, 3.7 ve 3.9).

Yüzey kaplamaların nokta kazancına etkileri

Tüm dijital ve ofset baskılara uygulanan yüzey kaplamalar, kaplama yapılmamış baskılı yüzeylere göre nokta kazancını arttırmıştır (Şekil 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17 ve 3.18).

Tüm test çalışmalarında kâğıt türü fark etmeksizin en yüksek nokta kazancı mat ve parlak selofan kaplama uygulamalarında gerçekleşmiştir (Şekil 3.10., 3.11., 3.12., 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17 ve 3.18).

Test çalışmalarında en düşük nokta kazancı değerleri parlak ve mat yağ-bazlı vernik kaplama türlerinde elde edilmiştir (Şekil 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17 ve 3.18).

Likit kaplama uygulamalarında genellikle UV-Dispersiyon vernik türleri, yağ-bazlı vernik türlerine göre daha yüksek nokta kazancına sebep olmaktadır (Şekil 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17 ve 3.18).

Dijital baskılar üzerine yapılan kaplama uygulamalarında (Amerikan Bristol, mat kuşe ve parlak kuşe kâğıtlar için) en yüksek tram nokta kazancı %20-%60'lık (3.10-a, 3.11-a, 3.12-a), Magenta, Sarı (Y) ve Siyah (K) renklerde ise %20-%50 tram nokta değerlerinde gerçekleşmiştir (3.10-b, 3.10-c, 3.10-d, 3.11-b, 3.11-c, 3.11-d, 3.12-b, 3.12-c, 3.12-d).

Bitkisel yağ bazlı ofset baskılar üzerine yapılan kaplama uygulamalarında en yüksek tram nokta kazancı Cyan, Magenta ve Sarı (Y) renklerde %30-%50'lik (Şekil 3.13-a, 3.13-b, 3.13-c, 3.14-a, 3.14-b, 3.14-c, 3.15-a, 3.15-b, 3.15-c), Siyah (K) renkte ise %20-%50'lik tram nokta değerlerinde gerçekleşmiştir (Şekil 3.13-d, 3.14-d, 3.15-d).

Bitkisel ve mineral yağ bazlı ofset baskıda film laminasyon kaplamaları hariç tüm likit kaplama yapılmış ve kaplama yapılmamış baskılı yüzeylerde %70'lik tram ton değerine kadar diğer renklerden farklı olarak lineer tram nokta değer artışı gerçekleşmiştir (Şekil 3.13-c, 3.14-c, 3.15-c, 3.16-c, 3.17-c ve 3.18-c).

Dijital baskılı tüm kâğıtlarda, yüzey kaplama yapılmamış Cyan renkte %60'lık tram ton değerine kadar diğer renklerden farklı olarak lineer ton değer artışı gerçekleşmiştir. (Şekil 3.10-a, 3.11-a, 3.12-a). Kaplama uygulamaları sonrasında ise %50'lik tram ton değerinin altında ve üstünde tram ton değer artışı daha dengeli olmuştur.

Dijital baskıda en düşük nokta kazancı tüm kâğıtlar için Cyan renk mürekkep üzerine yapılan kaplama uygulamalarında elde edilmiştir (Şekil 3.10-a, 3.11-a, 3.12-a).

Bitkisel yağ bazlı mürekkep ile yapılan ofset baskıda en yüksek nokta kazancı tüm kâğıtlar için Black renk mürekkep üzerine yapılan kaplama uygulamalarında elde edilmiştir (Şekil 3.13-d, 3.14-d, 3.15-d).

Mineral yağ bazlı mürekkep ile yapılan ofset baskıda en düşük nokta kazancı tüm kâğıtlar için Magenta renk mürekkep üzerine yapılan kaplama uygulamalarında elde edilmiştir (Şekil 3.16-b, 3.17-b, 3.18-b).

Yüzey kaplamaların baskı renk değişimine etkileri

Mat selofan; tüm baskı çalışmalarında, tüm kâğıt türlerinde ve tüm süreç renklerinde en fazla renk değişimine sebebiyet veren yüzey kaplama türü olmuştur (Şekil 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25, 3.26 ve 3.27).

Genel olarak mat selofandan sonra en fazla renk değişimine dispersiyon mat vernik kaplama uygulaması sebebiyet vermiştir (Şekil 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25, 3.26 ve 3.27).

Yüzey kaplama uygulamalarında en fazla renk değişimi dijital baskılar üzerine yapılan uygulamalarda gerçekleşmiştir.

Tüm kaplama uygulamaları sonrası CMYK süreç renklerinde en fazla renk değişimi dijital baskılı parlak kuşe kâğıt yüzeylerde meydana gelmiştir (Şekil 3.21).

Tüm baskı çalışmalarında süreç renkleri içerisinde en fazla renk değişimi Siyah (K) renkte meydana gelmiştir (Şekil 3.19-d, 3.20-d, 3.21-d, 3.22-d, 3.23-d, 3.24-d, 3.25-d, 3.26-d ve 3.27-d).

Dijital ve ofset baskılı tüm kâğıt yüzeylerinde en az renk değişimi Cyan renkte gerçekleşmiştir (Şekil 3.19-a, 3.20-a, 3.21-a, 3.22-a, 3.23-a, 3.24-a, 3.25-a, 3.26-a ve 3.27-a).

4.2. Öneriler

Tüm baskı uygulamalarında UV vernik, ve parlak selofan kaplama uygulamalarının baskı parlaklığını arttırıcı etkisi mat kuşe kağıtta, parlak kuşe kağıda nazaran daha fazladır. Bu nedenle kaplama türü seçiminde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

Yüksek baskı parlaklığı istenen ofset ve dijital CMYK renk baskılı mat kuşe kâğıtlarda parlak selofan, parlak kuşe kâğıtlarda ise UV vernik yüzey kaplama uygulaması tercih edilmelidir.

Yüksek baskı parlaklığı aranan baskı çalışmalarında insan sağlığını tehdit edici içeriğe sahip olması nedeni ile parlak kuşe kâğıtlarda UV vernik yerine dispersiyon parlak vernik yüzey kaplaması tercih edilmelidir.

Düşük baskı parlaklığı amaçlanan ofset ve dijital CMYK renk baskılı Amerikan Bristol, mat kuşe ve parlak kuşe kağıtlarda basılı yüzey üzerine film laminasyonu olarak mat selofan, likit kaplama olarak dispersiyon mat vernik veya yağ-bazlı mat vernik türleri tercih edilmelidir.

Genellikle selofan, UV vernik ve dispersiyon vernik yüzey uygulamalarının tram nokta kazancını diğer yüzey kaplama türlerine göre daha fazla arttırdığı düşünüldüğünde bu olumsuz sonucun baskı rengini de değiştireceği göz ardı edilmemelidir. Özellikle renk değişiminin kabul edilemez olduğu baskı çalışmalarında bu tip yüzey kaplama uygulamalarından kaçınılmalı ve diğer yüzey kaplama türleri tercih edilmelidir.

Kaplama uygulaması yapılacak çalışmalarda nokta kazancı, renk değişimi ve baskı parlaklığı etkisine göre baskı hazırlık sürecinde tram ton değeri hesaplama ve ayarları yapılmalıdır.

Mat selofan baskı rengini en fazla değiştiren, baskı parlaklığını en fazla düşüren, nokta kazancını en fazla arttıran yüzey kaplama türü olduğundan kaplama yapılacak uygulamalarda bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

CMYK süreç renkleri içerisinde ΔE* renk farklılığı ve uzaklaşması en fazla Siyah (K) mürekkepte görülmesi nedeni ile baskı kalite standartlarını olumsuz etkileyeceği açısından dikkate alınmalıdır.

Dispersiyon mat vernik, dispersiyon yarı mat-yarı parlak vernik ve dispersiyon parlak vernik kaplama türlerinde ΔE* renk farklılığı ve uzaklaşması en az olması nedeni ile baskı kalite sonuçlarını olumsuz etkilemeyeceği baskı sektöründe tercih edilirken bilinmesi gereken olumlu bir veri olarak dikkate alınmalıdır.

Baskı, kâğıt ve kaplama türlerinin basılı rengi değiştirme etkisi göz önüne alındığında kaplama uygulaması yapılacak baskılı yüzeyler için renk yönetimi uygulaması ve ICC Profilleri üretme çalışmaları kaplama uygulaması yapılmış yüzeyden yapılmalıdır.

Baskılı yüzeylere uygulanan kaplama türlerinin renk Lab değerleri değişimine olan etkisi bu tez çalışmasının devamı olarak incelenebilir.

KAYNAKLAR

[1] Johnson, H., (2005) “Mastering Digital Printing”, Thomson Course Tecnology, United States of America

[2] Altay, B.N. (2010) “Dijital Baskı Sisteminde kullanılan Baskıaltı Malzemelerinin Renk Evrenine Etkisinin Tespiti”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 3-6

[3] Şahinbaşkan T., (2010) “Diijital Baskı Ders Notaları” Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Eğitimi Bölümü, İstanbul

[4] Şengül, M. (2010) UV Lakların Ofset Baskı Uygulamalarında Baskıaltı Malzemelerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 4-6

[5] http://www.cytec.com/Evaluation of Resins in UV Offset/12-23.html Erişim Tarihi: 2017

[6] Riedl, R., Neumann, D., Teubner, J., (1994) “Techonologie Des Offset Drucks”, WEB Fachbuchverlag, Leipzig

[7] Ünal, H., (1994) “Ofset Baskıda Kaliteye Etkiyen Faktörler ve Bunların Optimizasyonu” Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

[8] Baufeldt, U., Dorra, M., Rösner, H., (1995) “Informationen Übertragen und Drucken Lehr und Arbeitsbuch für das Berufsfeld Drucktechnik”, Germany

[9] Leach, R.H., Amstrong, J.F., Brown, MD., Mackenzie, M.J., Randall, L., Smith, H.G., (1988) "The Printing Ink Manual" Fourth Edition, England, 111-163,753

[10] Nelson R. E., (2012) "Matbaacının Mürekkep Hakkında Bilmesi Gerekenler”, 1. Baskı, Basev Yayınları, İstanbul

[11] Thompson, B., (2004) "Printing Materials Science and Technology" 2nd Edition, DK, 371-380.

[12] Todd, R.E., (2000) "Printing inks Formulation Principles, Manufactures and Qualit Control Testing Procedures" Pira International, DK, 71-76.

[13] Mengüberti, M., (2011) "Good Ink Concept" IV. International Printing Techonologies Symposium, (2012), İstanbul

[14] Özer, E., H., (2010) Ofset Baskı Mürekkeplerine Yapılan Fiziksel Testlerin Uygulamalı İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 16-18

[15] Druckfarben Echo 5. Testing Methods for Offset Inks and Printing Stocks Huber Bulten, (2000), Germany

[16] Eldred, N., R., Scarlett, T., "What the Printer Should Know About Ink" (1990), Graphic Arts Technical Foundation, ISBN-10 0883621436, Sewickley, Pennsylvania, USA

[17] Aydemir, C., Özakhun C., (2014) "Matbaa Malzeme Bilimi" 1. Baskı, Marmara Üniversitesi Yayınevi, ISBN: 978-975 -400-314-7, İstanbul

[18] Casey., R., Scheaffer., W.A., (1992) "Inks" Kırk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 13, Atlanta

[19] http://matbaateknik.blogspot.com.tr/2008/04/mrekkebin-fiziksel-ozellikleri-.html Erişim Tarihi 2017

[20] Oktav, M., (1994) Kağıt Mürekkep Arayüzeyinin Baskı Kalitesine Etkisini Belirleyen Faktörlerin İncelenmesi Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 26-29

[21] Aydemir, C., (2014), "Kâğıdın Yüzey Pürüzlülüğünün, Baskı Renk Değişimi, Işık Haslığı ve Baskı Parlaklığına Etkisi", 26 (3), 97–107

[22] Aydemir, C., (2010), "Time-Dependent Behaviour of a Sessile Water Droplet on Various Papers", International Journal of Polymeric Materials, 59 (6), 387–397

[23] Aydemir C., Özomay Z., Karademir A., Kandırmaz E. A., (2013), "Effects of matte coating on the paper surface and print density", Science and Engineering of Composite Materials, 20 (2), 141–145

[24] ASLAN, B., ÖZOMAY, Z., KÖSE, E., (2010), "Ofset Baskıda Mürekkebin Kuruma Sürecinde Renk Değişimlerinin Tespit Edilmesi" Politeknik Dergisi, Cilt:13, Sayı: 2 s. 151-158

[25] Hanke, K., Heinemann, A., (1994) "Druckfarben Echo Surface Finishing of Offset Printing Using Printing and Dispersion Varnishes", Huber-Group, München

[26] http://www.summitprintingpro.com/resources/paper-coatings.html Erişim Tarihi 2016

[27] Dharavath, H. N., Hahn, K., (2010) "Green Printing: Colorimetric and Densitometric Analysis of Solvent-based and Vegetable Oil-based Inks of Multicolor Offset Printing", The Journal of Technology Studies

[28] http://www.printquotesdirect.com/printing-articles/printing-guide/what-are-the-different-types-of-paper-coating-options_63.html Erişim Tarihi 2017

[29] http://megep.meb.gov.tr/mte program modul/moduller pdf/Ofsette Lak Baskı.pdf Erişim Tarihi 2017

[30] Leach,R.H., Arınstroıg, C., Brown, J.F., Mackenzie M.J., Randall, L., Simith H.G., (1988) " The Printing Ink Manual"

[31] Huber Technology Studies, (2010). "Printing Inks, Offset", 12-14

[32] Kırcıoğlu, R., (2006). "Overprint Varnishes and Lacquers" VI. Uluslararası Boya, Vernik, Mürekkep ve Yardımcı Maddeler Sanayi Kongresi ve Fuarı, 2006, İstanbul

[33] Print Türkiye Dergisi, "Dispersiyon Lak kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar" (1997), Sayı 17

[34] http://www.matbaateknik.com.tr/dispersiyon-lak-uygulamalarinda- kurumama-yapisma ve-arka-verme-problemi.html Erişim Tarihi 2017

[35] Huber Eğitim Notları, (2010). "Su Bazlı Dispersiyon Laklar Hakkında Genel Bilgiler"

[36] http://www.veredelungslexikon.htwk-leipzig.de/de/veredeln-durch-beschichten /lacki-eren/dispersionslack/ Erişim Tarihi 2016

[37] http://www.printingforless.com/Aqueous-Coating-for-Printing.html Erişim Tarihi 2016

[38] Copyright US INK, "Printing UV Inks on Coldset Web Presses" (2010), Vol.39

[39] Demirel, M., Yılmaz, İ., (2011) "Curing Inks and Coatings with UV Radıatıon" IV. International Printing Techonologies Symposium, (2012), İstanbul

[40] Schwaim, R., (2006) "UV Coatings Basic, Recent Developments and New Applications", London

[41] Holman, R., Oldring, P., (1998) "UV&EB Curing Formulation For Printing İnks, Coatings and Paintings", London

[42] Trojan, G., (2010) " How to Formulate UV-Curing Coatings", France

[43] Svendsen, L., (2000) "UV Curable Coatings—Marketing Kit", EPRI, Palo Alto

[44] Technical Information of Huber Group, (2002) "UV Varnish-Coating of Jobs Produced with Conventional Offset İnks "

[45] Cray Valley Products for Inks, (2010), "Resıns in Hıgh P/B Dıspersıons & Stable Inks", USA

[46] Schwalm, R., (2007) "UV Coatings Basics Recent Devolopments and New Applications" First Edition, Elsevıer, ISBN-13: 978-0-444-52979-4, Oxford,

[47] Gençoğlu, E., Şimşeker, O., Özdemir, L., (2009) "Flekso Baskı Sistemi" 2. Baskı, DuPont Türkiye, ISBN: 978-9944-62-944-7, İstanbul

[48] Van Herk, A.,M., (2013), "Chemistry and Technology of Emulsion Polymerisation", Second Edition, Wiley, ISBN: 9781119953722, United Kingdom

[49] http://www.matbaateknik.com.tr/dispersiyon-lak-uygulamalarinda-kurumama-yapisma-ve-arka-verme-problemi/ Erişim Tarihi 2016

[50] http://floryaambalaj.org/selefonlar.htm Erişim Tarihi 2017

[51] http://www.matbaateknik.com.tr/matbaa-murekkepleri-hakkinda-genel-bilgiler-2/ Erişim Tarihi 2017

[52] http://matbaateknik.blogspot.com.tr/2008/04/mrekkebin-fiziksel-zellikleri-ve.html Erişim Tarihi 2017

[53] Aydemir, C., (2016) "A study on the printability properties of alkali-sized recycled papers", Science and Engineering of Composite Materials, 23 (5), 565–571

[54] Thompson, B., (2004) "Printing Materials Science and Technology", 2nd ed, Chicago, Pira International, UK, ISBN: 185-802-981-3, pp. 327-329

[55] Bhat, R., (2012) "Effect of Screen Ruling on Dot gain in self adhesive labels", International Journal of Advanced Engineering Research and Studies

[56] BS ISO 12040:1997: Graphic technology, Prints and printing inks, Assessment of light fastness using filtered xenon arc light

[57] R. Hunt, (2004) "The reproduction of colour", 6 ed. Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England

[58] Nussbaum, P., (2010), “Colour Measurement and Print Quality Assessment in a Colour Managed Printing Workflow” ISSN 1501-7710, The Norwegian Color Research Laboratory Faculty of Computer Science and Media Technology Gjovik University College, Norway, s.17-20.

ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Bandırma'da doğdu. İlkokul ve ortaokul öğrenimini İzmit'te, lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 1995 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Matbaacılık Programı'nda başladığı ön lisans eğitimine, 2000 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Eğitimi Bölümü'nde başladığı Lisans eğitimi ile devam ederek 2003 yılında tamamladı.

2004 yılından itibaren İstanbul Aydın Üniversitesi Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Basım ve Yayın Teknolojileri Programı'nda Öğretim Görevlisi ve Program Başkanı olarak çalışmaya başladı. Aynı yıl Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matbaa Eğitimi Bölümü'nde Yüksek Lisans yapmaya hak kazandı. 2006 yılında Yüksek Lisans eğitimini tamamladı. 2007 yılında Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matbaa Eğitimi Bölümü'nde Doktora eğitimine başladı. Halen aynı Enstitü' de Doktora çalışmalarına devam etmektedir.