

**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TONERLİ DİJİTAL BASKI SİSTEMLERİNDE UCR-GCR VE
TOPLAM MÜREKKEP MİKTARI PARAMETRELERİNİN
BASKI KALİTESİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**OLGUN UYAR
(522508005)**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATBAA EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATBAA EĞİTİMİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN
Dr. Semiha YENİDOĞAN**

İSTANBUL 2011

ÖNSÖZ

Basım sektörü son çeyrek yüzyılda çok hızlı gelişim göstermiştir. Bu gelişimin gerçekleşmesinde çağın getirdiği yeniliklerin yanında tüketicilerin daha seçici olması ve daha çok istekte bulunması da büyük önem taşımaktadır. Kısa sürede, yüksek kaliteli, ekonomik ve kişiselleştirilmiş baskı talebi, basım sektörünün dijitalleşerek hızla gelişmesini sağlamıştır. Hızlı, düşük maliyetli ekonomik baskıları elde etmeye çalışırken kaliteden ödün verilmemesi de gerekmektedir.

Çalışmada bilgileri ve yönlendirmeleriyle bana büyük destekleri olan danışman hocam Dr. Semiha YENİDOĞAN ve Doç. Dr. Türkün ŞAHİNBAŞKAN'a; test baskılarının yapılması ve sonuçlarının değerlendirilmesi için Fiziksel Testler Laboratuvarını kullanmama olanak sağlayan ve çalışmalarına desteğini esirgemeyen Matbaa Eğitimi Bölüm Başkanı Doç. Dr. Efe GENÇOĞLU'na, her zaman yanımda hissettiğim değerli hocam Doç. Dr. Mehmet OKTAV'a teşekkür ederim.

Ayrıca; akademik çalışmaları ve başarısıyla bana örnek olan Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Öğretim Üyesi abim Yard. Doç. Dr. Mustafa UYAR'a; manevi desteklerinden dolayı eşim Nilgün UYAR ve aileme, teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER.....	viii
TABLolar	xi
BÖLÜM I. GİRİŞ ve AMAÇ	1
I.1 GİRİŞ VE AMAÇ	1
BÖLÜM II. GENEL BİLGİLER.....	3
II.1 DİJİTAL BASKI SİSTEMİNİN GELİŞİMİ.....	3
II.2 DİJİTAL BASKI SİSTEMİ	5
II.2.1 Dijital Baskı Sisteminin Tanımı.....	5
II.2.2 Dijital Baskı Sisteminin Tercih Sebepleri ve Kullanım Alanları.....	8
II.3 DİJİTAL BASKI SİSTEMLERİ	10
II.3.1 Mürekkep Püskürtmeli (İnk-Jet) Baskı Yöntemi.....	11
II.3.2 Lazer Baskı Yöntemi	12
II.3.3 Elektrostatik Baskı Yöntemi	14
II.3.4 Termal Transfer Baskı Yöntemi	14
II.3.5 Elektrofotografik Baskı Yöntemi.....	15
II.3.5.1 Kuru Tonerli Elektrofotografik Baskı Yöntemi.....	15
II.3.5.2 Sıvı Tonerli Elektrofotografik Baskı Yöntemi	16
II.3.6 Dijital Ofset Baskı Yöntemi.....	16
II.4 BASKI ÖNCESİ HAZIRLIK KAVRAMLARI	18
II.4.1 Masaüstü Yayıncılık	18
II.4.2 Masaüstü Yayıncılıkta Görüntüler	19
II.4.2.1 Vekörel Esaslı Görüntüler.....	19

II.4.2.2	Piksel Esaslı Görüntüler.....	19
II.4.3	Masaüstü Yayıncılıkta Yazılımlar/Programlar	21
II.4.3.1	Sayfa Düzenleme Programları	21
II.4.3.2	Vektörel Çizim Programları.....	22
II.4.3.3	Görüntü İşleme Programları	22
II.4.4	Çözünürlük.....	23
II.4.4.1	Tram Sıklığı	24
II.4.4.2	Piksel Sıklığı	25
II.4.4.3	Nokta Sıklığı	25
II.4.4.4	Dijital Resim İşleme	25
II.4.4.5	Tarama Çözünürlüğü.....	26
II.4.4.6	Çıkış Çözünürlüğü	28
II.4.5	Renk ve Renk Bilgisi	29
II.4.5.1	Renk	29
II.4.5.2	Rengin Bileşenleri.....	30
II.4.5.2.1	Işık	31
II.4.5.2.2	Cisim.....	32
II.4.5.2.3	Gözlemci.....	33
II.4.5.3	Renk Evrenleri	33
II.4.5.3.1	RGB Renk Evreni.....	33
II.4.5.3.2	CMYK Renk Evreni	34
II.4.5.3.2	CIE Renk Evreni.....	36
II.4.5.4	Renk ve Ton Yapısı Bakımından Baskı Türleri.....	38
II.4.5.4.1	Tek Tonlu (Tire) Baskı	39
II.4.5.4.2	Tramlı Baskı	39
II.4.5.4.3	Trikromi (Dört Renk / CMYK) Baskı	40
II.4.5.4.4	Özel Renk (Spot/Pantone) Baskı	40
II.4.5.4.5	Multi Color (Çok Renk) Baskı	41
II.4.5.5	Renk Ayrım Sistemleri.....	42
II.4.5.5.1	Tire Renk Ayrımı.....	43
II.4.5.5.2	Trigromi Renk Ayrımı.....	44
II.4.5.5.3	Tire + Trigromi Renk Ayrımı.....	44
II.4.5.5.4	Trigromi + Tramlı Spot Renk Ayrımı	45
II.4.6	Toplam Mürekkep Miktarı ve UCR, GCR Tekniği.....	46

II.4.6.1 UCR Tekniği.....	47
II.4.6.1.1 Konvensiyonal Ayrımda UCR	48
II.4.6.1.2 Scannerlerde UCR	49
II.4.6.1.3 UCR'ın Yayılım ve Yüzdesi	50
II.4.6.2 Kromatik ve Akromatik Renk.....	50
II.4.6.3 GCR Tekniği.....	51
BÖLÜM III. ÇALIŞMALAR.....	55
III.1. Araştırma Yöntemi.....	55
III.2. Araştırma Araçları.....	55
III.3. Yapılan Çalışmalar.....	57
III.3.1 Test Sayfasının Hazırlanması	57
III.3.2 Baskı Profillerinin Oluşturulması.....	57
III.3.3 Test Baskılarının Gerçekleştirilmesi	61
III.3.4 Test Baskılarının Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi.....	61
BÖLÜM IV. SONUÇ ve TARTIŞMA.....	63
BÖLÜM V. SON DEĞERLENDİRMELER ve ÖNERİLER.....	94
KAYNAKLAR.....	96
EKLER.....	100
ÖZGEÇMİŞ.....	103

ÖZET

TONERLİ DİJİTAL BASKI SİSTEMLERİNDE UCR-GCR VE TOPLAM MÜREKKEP MİKTARI PARAMETRELERİNİN BASKI KALİTESİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Dijital baskı genel anlamda, basılmak istenen işin renk ayırım işlemlerinde ayrı bir kalıp yada filme ihtiyaç duyulmaksızın, tek renkli ya da çok renkli olarak, direkt baskısının yapılabildiği sisteme verilen addır.

Dijital baskı sistemlerin de temel amacı diğer baskı sistemlerinde olduğu gibi müşterilerin isteklerine hitap eden daha kaliteli ve daha ucuz baskılar üretmektir.

Sayfa üzerinde baskıyı gerçekleştiren cyan, magenta ve sarı mürekkebin birleşerek gri ürettiği her noktada, bu bileşimin yerine siyah mürekkep konulabilir. Sayfada çok fazla mürekkep olmasından kaçınmak, toplam mürekkep miktarını azaltmak için (çeşitli baskı kalitesi problemlerine neden olabilir), renk ayırım işleminde siyahın altındaki rengin çıkartılması (UCR) ve gri bileşenlerin çıkartılması (GCR) adı verilen teknikler kullanılır.

Bu çalışmanın amacı, değişik baskı sistemlerinde kullanılan UCR-GCR renk ayırım tekniklerinin kuru tonerli elektrofotografik dijital baskı sisteminde uygulanması ve baskı kalitesine etkilerinin tespit edilmesidir.

Bu amaçla; üç farklı GCR profili oluşturulmuş ve test baskı sayfası hazırlanmıştır. Kuru tonerli elektrofotografik dijital baskı sisteminde, profiller kullanılarak test baskı sayfalarının baskıları gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada 100 gr/m² 1. hamur ve 115 gr/m² mat kuşe olmak üzere iki farklı kağıt kullanılmıştır. Elde edilen baskı sonuçlarının değerlendirilebilmesi için densitometrik ve kolorimetrik ölçümler yapılmış ve elde edilen veriler dijital ortama aktarılmıştır.

Sonuç bölümünde test baskı sayfasında kullanılan görsel skalalar ve elde edilen veriler birlikte yorumlanarak çalışmasının sonucu değerlendirilmiş ayrıca, konuyla ilgili öneriler sunulmuştur.

ABSTRACT

ANALYZE FOR EFFECT OF UCR-GCR AND TOTAL INK PARAMETERS TO THE PRESS QUALITY OF THE DIGITAL PRESS SYSTEMS WITH TONER.

In general, digital press means a system that not required separate mould or film for color separation and that allow to direct press as single or plural color.

The mail goal of the digital systems is to produce more qualifier and cheaper presses charming the customers.

Instead of cyan, magenta and yellow that produce gray point on the paper black ink can be placed. To avoid use of much ink (this may causes some press quality problems) on the paper, UCR (undercolor removal) and GCR (gray component replacement) techniques are used.

Aim of this study is deal with to practice of UCR-GCR color separation techniques to dry toner press system and effects of the practices upon the digital press quality.

For that purpose, three different GCR profiles and test press pages prepared.

In the dry toner press system, pres of the test pres pages are made by use of these profiles. Two different paper, 100 gr/m² best quality paper and 115 gr/m² mat glossy paper are used for the study. To evaluate the results, densitometric and colorimetric measurement are made and acquired knowledge are registered to the digital platform. At the Conclusion chapter, visual scales and gained knowledge are evaluated and some suggestions related to the issue are given.

KISALTMALAR

CIE	Uluslararası aydınlatma komitesi
CMYK	Cyan, Magenta, Sarı ve Siyah ana baskı renkleri
ΔE	İki renk arasındaki rengin farkını belirten birim.
Dot Gain	Nokta kazancı
DPI	Dot per inch. İnç başına düşen nokta sayısı. Çıkış çözünürlüğü birimi
GCR	Griyi oluşturan CMY bileşenlerinin yerine siyahın kullanılması
ICC	International Color Concercium. Uluslararası renk konsorsiyumu
ISO	Uluslararası standartlar organizasyonu
LPCM	Line per cm. santimetre başına düşen tram sayısı. Tram sıklığı birimi
LPI	Line per inch. İnç başına düşen tram sayısı. Tram sıklığı birimi
MÜY	Masaüstü Yayıncılık, baskı hazırlık aşaması
Postscript	Adobe'nin geliştirdiği sayfa tanımlama dili
RGB	Red, Green, Blue, Işık renkleri
RIP	Raster Image Prosaser. Piksel görüntülerden tramlı film yada kalıplar elde etmek için kullanılan program
PPI	Piksel per inch. İnç başına düşen piksel sayısı.
UCA	Siyah ve gri renk ve tonlara canlılığı arttırmak için CMY eklenmesi
UCR	Siyahı oluşturan renklerden CMY'nin yerine siyahın kullanılması

ŞEKİLLER

SAYFA NO

Şekil II.1, Geleneksel ve Dijital Baskının Gerektirdiği İşlemler.....	7
Şekil II.2, İşlemsel Dijital Baskı Pazarı (2006-2007).....	8
Şekil II.3, Lazer Yazıcı Çalışma Prensibi	13
Şekil II.4, Elektrostatik Baskı Yöntemi Çalışma Kesiti	14
Şekil II.5, Elektrofotografik Baskı Yöntemi Çalışma Kesiti.....	16
Şekil II.6, Dijital Ofset Baskı Yöntemi Çalışma Kesiti	17
Şekil II.7, Vektörel Görüntü İle Piksel Esaslı Görüntü Arasındaki Fark	20
Şekil II.8, Piksellerin Tram Noktalarını Oluşturması.....	26
Şekil II.9, Çıkış Aşamasında Tram Noktasının Meydana Gelmesi.....	26
Şekil II.10, Renk Çarkı.....	29
Şekil II.11, Rengin Nitelikleri	30
Şekil II.12, Elektromanyetik Spektrum	31
Şekil II.13, Rengin Oluşumu	32
Şekil II.14, RGB (Toplamsal) Renk Karışımı	34
Şekil II.15, CMYK (Çıkartıcı) Renk Karışımı	35
Şekil II.16, RGB ve CMYK Renk Evrenleri, Renk Gamı	36
Şekil II.17, Görünebilir Spektrumda Hue, Lightness ve Saturation boyutları	37
Şekil II.18, CIE L*a*b* Renk Evreni	38
Şekil II.19, Tek Tonlu (Tire) Baskı Örneği.....	39
Şekil II.20, Tramlı Baskı Örneği	39
Şekil II.21, Trikromi (CMYK) Baskı Örneği.....	40
Şekil II.22, Özel (Spot) Baskı Örneği	41
Şekil II.23, Multi Color (Çok Renkli) Baskı Örneği	42
Şekil II.24, Tire Spot Renk Ayrımı Örneği	43

Şekil II.25, Tire Trikromi Renk Ayrımı Örneği	43
Şekil II.26, Trikromi Renk Ayrımı Örneği.....	44
Şekil II.27, Trikromi + Tire Spot Renk Ayrımı Örneği	45
Şekil II.28, Trikromi + Tıramlı Renk Ayrımı Örneği	46
Şekil II.29, Akromatik Reprodüksiyon Kavramı	51
Şekil II.30, GCR Kullanılmadan elde edilen Kahverengi Reprodüksiyonu.....	52
Şekil II.31, GCR Kullanılarak elde edilen Kahverengi Reprodüksiyonu	53
Şekil II.32, Kromatik Renk Reprodüksiyonu	53
Şekil II.33, %50 GCR Uygulanmış Renk Reprodüksiyonu	54
Şekil II.34, %80 GCR Uygulanmış Renk Reprodüksiyonu	54
Şekil II.35, %100 GCR Uygulanmış Renk Reprodüksiyonu	54
Şekil III.1, 1. Test Baskı GCR 1 Test Baskı Profili	58
Şekil III.2, 1. Test Baskı GCR 2 Test Baskı Profili	58
Şekil III.3, 1. Test Baskı GCR 3 Test Baskı Profili	59
Şekil III.4, 2. Test Baskı GCR 1 Test Baskı Profili	59
Şekil III.5, 2. Test Baskı GCR 2 Test Baskı Profili	60
Şekil III.6, 2. Test Baskı GCR 3 Test Baskı Profili	60
Şekil III.7, 2. Test Baskı MAX K Test Baskı Profili	61
Şekil IV.1, 1. Test Baskı-Birinci gurup-1. Baskı Gradasyon Eğrisi.....	63
Şekil IV.2, GCR 1 Baskı Profili, GCR Ayarı.....	65
Şekil IV.3, 1. Test Baskı-Birinci Gurup 2. Baskı Gradasyon Eğrisi	65
Şekil IV.4, GCR 2 Baskı Profili, GCR Ayarı.....	67
Şekil IV.5, 1. Test Baskı-Birinci Gurup 3. Baskı Gradasyon Eğrisi	67
Şekil IV.6, GCR 3 Baskı Profili, GCR Ayarı.....	69
Şekil IV.7, 1. Test Baskı-Birinci Gurup 4. Baskı Gradasyon Eğrisi	69
Şekil IV.8, 1. Test Baskı-İkinci Gurup 1. Baskı Gradasyon Eğrisi	71
Şekil IV.9, GCR 1 Baskı Profili, GCR Ayarı.....	72
Şekil IV.10, 1. Test Baskı-İkinci Gurup 2. Baskı Gradasyon Eğrisi.....	72
Şekil IV.11, GCR 2 Baskı Profili, GCR Ayarı.....	74
Şekil IV.12, 1. Test Baskı-İkinci Gurup 3. Baskı Gradasyon Eğrisi.....	74
Şekil IV.13, GCR 3 Baskı Profili, GCR Ayarı.....	76

Şekil IV.14, 1. Test Baskı-İkinci Gurup 4. Baskı Gradasyon Eğrisi	76
Şekil IV.15, GCR 1 Baskı Profili, GCR Ayarı	78
Şekil IV.16, 2. Test Baskı-Birinci gurup-1. Baskı Gradasyon Eğrisi.....	78
Şekil IV.17, GCR 2 Baskı Profili, GCR Ayarı	80
Şekil IV.18, 2. Test Baskı-Birinci Gurup 2. Baskı Gradasyon Eğrisi	80
Şekil IV.19, GCR 3 Baskı Profili, GCR Ayarı	82
Şekil IV.20, 2. Test Baskı-Birinci Gurup 3. Baskı Gradasyon Eğrisi	82
Şekil IV.21, MAX K Baskı Profili, GCR Ayarı	84
Şekil IV.22, 2. Test Baskı-Birinci Gurup 4. Baskı Gradasyon Eğrisi	84
Şekil IV.23, GCR 1 Baskı Profili, GCR Ayarı	86
Şekil IV.24, 2. Test Baskı-İkinci Gurup 1. Baskı Gradasyon Eğrisi	86
Şekil IV.25, GCR 2 Baskı Profili, GCR Ayarı	88
Şekil IV.26, 2. Test Baskı-İkinci Gurup 2. Baskı Gradasyon Eğrisi	88
Şekil IV.27, GCR 3 Baskı Profili, GCR Ayarı	90
Şekil IV.28, 2. Test Baskı-İkinci Gurup 3. Baskı Gradasyon Eğrisi	90
Şekil IV.29, MAX KBaskı Profili, GCR Ayarı	92
Şekil IV.30, 2. Test Baskı-İkinci Gurup 4. Baskı Gradasyon Eğrisi	92

TABLÖLAR

SAYFA NO

Tablo II.1, 2015 yılı için Dijital Baskı'nın Dünya Pazarındaki Geleceği.....	5
Tablo II.2, 2000 yılında Avrupa'da Dijital Olarak Basılmış Ürünlerin Değeri.....	10
Tablo II.3, Kullanılan Tram Sıklıklarının Dönüşümleri	24
Tablo II.4, Kullanılan Tram Sıklığına Göre Hesaplanan Çözünürlükler.....	27
Tablo II.5, Kullanılan Tram Sıklığına Göre Hesaplanan Çıkış Çözünürlüğü.....	28
Tablo III.1, Test Baskılarında Kullanılan Kağıtların Fiziksel Özellikleri	56
Tablo IV.1, 1. Test Baskı-Birinci Gurup 1. Baskı Nokta Kazancı Değerleri.....	63
Tablo IV.2, 1. Test Baskı-Birinci Gurup 2. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri.....	65
Tablo IV.3, 1. Test Baskı-Birinci Gurup 3. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri.....	67
Tablo IV.4, 1. Test Baskı-Birinci Gurup 4. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri.....	69
Tablo IV.5, 1. Test Baskı-Birinci Gurup Test Baskılarının ΔE Farkları	70
Tablo IV.6, 1. Test Baskı-İkinci Gurup 1. Baskı Nokta Kazancı Değerleri	71
Tablo IV.7, 1. Test Baskı-İkinci Gurup 2. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri	72
Tablo IV.8, 1. Test Baskı-İkinci Gurup 3. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri	74
Tablo IV.9, 1. Test Baskı-İkinci Gurup 4. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri	76
Tablo IV.10, 1. Test Baskı-İkinci gurup Test Baskılarının ΔE Farkları	77
Tablo IV.11, 2. Test Baskı-Birinci Gurup 1. Baskı Nokta Kazancı Değerleri.....	78
Tablo IV.12, 2. Test Baskı-Birinci Gurup 2. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri.....	80
Tablo IV.13, 2. Test Baskı-Birinci Gurup 3. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri.....	82
Tablo IV.14, 2. Test Baskı-Birinci Gurup 4. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri.....	84
Tablo IV.15, 2. Test Baskı-Birinci gurup Test Baskılarının ΔE Farkları	85
Tablo IV.16, 2. Test Baskı-İkinci Gurup 1. Baskı Nokta Kazancı Değerleri	86
Tablo IV.17, 2. Test Baskı-İkinci Gurup 2. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri	88
Tablo IV.18, 2. Test Baskı-İkinci Gurup 3. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri	90
Tablo IV.19, 2. Test Baskı-İkinci Gurup 4. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri	92
Tablo IV.20, 2. Test Baskı-İkinci gurup Test Baskılarının ΔE Farkları	93

BÖLÜM I

GİRİŞ VE AMAÇ

Hızla gelişen teknolojiyle birlikte, yayıncılığın masaüstü yayıncılığa geçiş yaptığı gibi baskı sistemi de elektronikten etkilenerek dijitalleşiyor. Dijital baskı; genel anlamda, baskı renklerinin renk ayırım işlemi için ayrı bir kalıp yada filme ihtiyaç duyulmaksızın, basılmak istenen işin tek renkli ya da çok renkli olarak direkt baskısının yapılabildiği sisteme verilen addır.

Dijital baskı teknolojileri, temelde sayısallaştırılmış verinin, bilgisayar veya benzeri bir ortamdan baskı cihazı ortamına aktarılması ve ara bir süreç olmadan direkt olarak gönderilen işin basılması olarak açıklansa da, teknolojik olarak farklı sistemlere sahiptir. Bunun temel nedeni dijital baskı sistemlerinin çok geniş bir piyasa sektörüne (yayıncılık, finansal hizmetler, perakendecilik, sanayi/üretim, altyapı hizmetleri, kamu sektörü gibi) hizmet vermesidir.

İlk yüksek kaliteli renkli dijital baskı, ofset baskı kalitesinde dijital baskı piyasasının doğmasıyla, 1990'lı yıllarda ortaya çıkmıştır. “Bilgisayardan – Baskıya” kavramı endüstrinin en önemli konusu haline gelmiştir. Dijital baskı sistemini ilk uygulayanlar, kısa süreli işleri, yeni uygulamaları, özellikle de ekonomik kişiselleştirilmiş baskıları hayata geçirerek yeni sektörlerin kapılarını açmış ve geleneksel baskı üreticilerinden pay kapmışlardır.

Dijital baskı sistemlerinin temel amacı diğer baskı sistemleriyle aynıdır, daha hızlı, daha ucuz ve müşterilerin isteklerine hitap eden daha kaliteli baskılar üretmek.

Sayfa üzerine baskıyı gerçekleştiren cyan, magenta ve sarı mürekkebin birleşerek gri ürettiği her noktada, bu bileşimin yerine siyah mürekkep konulabilir. Sayfada çok fazla mürekkep olmasından kaçınmak için (çeşitli baskı kalitesi problemlerine neden olabilir), tasarımda siyahın altındaki rengin çıkartılması (UCR) ve gri bileşenlerin çıkartılması (GCR) adı verilen teknikler kullanılır. UCR'ın temel işlevi, baskı yapılacak olan orijinalin nötr kısımlarından cyan, magenta ve sarı renkleri çıkartarak yerine siyah renk ilave etmektir. Baskısı yapılacak olan orijinalin, siyah alanlarından cyan, magenta ve sarı renklerin çıkartılmasının yanı sıra GCR;

açıktondan koyutona kadar olan tüm renklerden gri bileşenleri çıkartarak yerine siyah rengin koyulduğu tekniği ifade etmektedir.

GCR renk ayrımıyla baskı yapılması doğal renklerin daha iyi renk tutarlılığı ile basılmasına olanak verir. Bu özellikle yüksek hızlı web ofset makinelerde ve gri dengesinin korunmasının hayli zorlayıcı olabildiği serigrafi baskılarda faydalıdır. Tabaka Ofset baskı sisteminde ise daha çok UCR renk ayrımları kullanılır. Bunda ofset baskı sistemlerinin web ofset baskı sistemlerine göre daha yavaş çalışması nedeniyle, UCR'ın renk dengesinin kontrol edilmesini kolaylaştırmasının payı büyüktür.

Daha önce yapılmış çalışmalar incelendiğinde UCR-GCR renk ayrımlarının baskı kalitesine direkt etkisi belirlenmiştir. Fakat bu çalışmalar dijital baskı süreçlerinde karşılaşılan durumları kapsamamaktadır. Yapılacak çalışma ile UCR-GCR uygulamasının Dijital Baskı Sisteminde kaliteye etkileri araştırılarak, olumlu ve olumsuz sonuçları ortaya koyulacaktır.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

II.1 DİJİTAL BASKI SİSTEMİNİN GELİŞİMİ

Baskı teknikleri temelde, sanatsal baskı teknikleri ve endüstriyel baskı teknikleri olarak iki gruba ayrılır. Sanatsal baskı tekniklerinin kitle iletişimi amacıyla kullanılacak ürünler hazırlama kaygısı yoktur. Bu tekniklerin en çok bilinenleri taş baskı, ağaç baskı ve serigrafi baskıdır. Endüstriyel baskı teknikleri ise masaüstü yayıncılık sistemleriyle hazırlanan grafik tasarımların çoğaltımı amacıyla kullanılan tekniklerdir. Bunlar; yüksek baskı, çukur baskı, düz baskı, şablon baskı ve dijital baskı teknikleridir[1].

Tarih boyunca insanlar mağara duvarı yazılarından internete kadar çok çeşitli iletişim araçları bulmuşlar ve kullanmışlardır. Eğitimli sınıflar, aristokratlar için yazılı ilanlar ve resimli metinler şeklinde yapılan baskılar, zamanla promosyonel, eğitici ve eğlenceli ürünlerin büyük sayılarda kopyalarını yapabilecek kapasitede endüstriyel üretim birimine dönüşmüştür.

Uygarlık tarihinin en önemli buluşlarından biri hiç kuşkusuz ki matbaanın bulunmasıdır. Uygarlıklar matbaanın bulunması ile birlikte yeni kavramlar, yeni oluşumlar ve yeni toplumsal hareketlerle karşılaşmışlardır.

Günümüzdeki gelişmiş ve büyük uygarlıkların oluşmasında matbaanın yeri ve önemi çok büyüktür; matbaanın icadı ile insanlar fikirlerini, deneyimlerini çok sayıda insanla paylaşarak düşüncelerin daha fazla gelişmesine imkan bulmuş, bu durum kamuoyu kavramını doğurmuş ve insanların gurup olarak hareket edip karşısına çıkan engellere ve sorunlara birlikte çözüm getirme yeteneğini geliştirmiştir. Matbaanın icadıyla birlikte, yazılı saklanabilen birçok düşünce çok sayıda insana ulaşabilmiştir. Düşünceler tüm toplum yararına sunulmuştur.

Tarihte ilk yazı çoğaltmaları silindir biçiminde kalıplar veya damgalar aracılığı ile balmumu ve kil üzerine yapılmıştır. Ayrıca; ağaç ve madeni aletlerle oyulmuş tuğlalardan faydalanılmıştır. Ninova’da, 1842’de başlayan kazılarda Kral Sargon’un oyulduktan sonra pişirilmiş tuğlalardan kurulu kitaplığı bulunmuştur. Bugün ilk matbaanın Uygur Türkleri ve Çin’de yapıldığı söylenmektedir. O zamanlar düz yüzeyli tahta bir levha üzerine dua veya ferman yazılır, yazıyı çevreleyen tahta kazınarak yazı kabartma haline getirilirdi. Daha sonra mürekkep sürülen levha üzerine kağıt yerleştirilerek baskı yapılırdı.

Müteharrik maden harflerle dizginin yapılması ve baskı makinesinin icadı Almanya’nın Mainz şehrinde 1440 yılında Johann Gutenberg tarafından gerçekleştirilmiştir. Gutenberg’in ayrı ayrı harf şekillerini yan yana getirerek sayfa yapmak ve bu sayfayı bastıktan sonra harfleri dağıtarak yeni sayfanın tertibine tekrar kullanmak gibi bir fikri vardı. Gutenberg bu fikrini gerçekleştirmek için pek çok zorluğa katlanmıştır. İlk olarak harflerin kalıpları hazırlamış ve kalıplara göre demirden harfler dökmüştür. Ancak demir çok sert olduğundan kâğıdı delmesi üzerine demir yerine kurşunu denemiştir. Kurşunun çok yumuşak olması baskıya dayanıksız olmasına neden olduğundan kurşuna antimuan katıştırmak suretiyle kurşundan daha sert ve demirden daha yumuşak bir karışım meydana getirilmiştir. Bu şekilde yapılan baskı çalışmaları olumlu sonuç vermeye başlamıştır [2, 3, 10].

Baskı sistemleri az parayla çok kopya yapmak için sürekli geliştirilmiştir. Birim fiyatını azaltmak zor olsa da artık piyasa bunu istemektedir. Baskı dünyasını yürüten, baskılı ürünleri kullanan son kullanıcılar, büyük bir gurubun parçası değil kişisel olarak muamele görmek istemektedirler. Bu nedenle geleneksel baskı son 20 yıldır teknolojik gelişmelerin desteğiyle ciddi değişime uğramıştır.

Baskı öncesi ve baskı aşamalarındaki teknolojik gelişmeler tek karelik işleri ekonomiklemiştir. Üreticiler, şahıslar için kişiselleştirilmiş, tek kopya üreten baskı teknolojileri üretmeye başlamışlardır. Tek karelik işleri ve kişiselleştirilmiş baskıları ekonomik hale getiren dijital baskıdaki gelişimdir. Ticari dijital baskı, 1970’lerde Xerox Parc’ın lazer yazıcıları icat etmesi ile gelişmeye başlamış ve bu mono makineler düşük çözünürlüklü, sınırlı tipografik kapasiteye sahip olmalarına karşın çok büyük miktarlarda kişiselleştirilmiş baskılar üretmiştir. Baskı

makinelerinin hızla gelişmesi ve taşınabilir doküman formatının (PDF) kullanılmaya başlanması, çözünürlük kapasitesinin yükselmesi gibi etkenlerle baskı çevresi önemli ölçüde değişmiştir [3].

İlk zamanlarda Dijital baskı kavramı, dünya genelinde sadece birkaç yüz baskı işletmesi tarafından kullanılmaktaydı. Dijital baskı olarak basılan işlerin yüzdesi, toplam baskı hacmine oranla kıyaslanmayacak kadar küçüktü. Sadece 10 yıl içerisinde teknolojik gelişmelerin ışığında büyüyen dijital baskı, dünya genelindeki baskı hacmini kayda değer bir şekilde arttırmıştır (Tablo II., Şekil II.2) [4].

Tablo II.1, Dijital, Ofset ve Diğer Baskı Türleri Gelirlerinin Dağılımı, 1990-2015 (%) [4]

Baskı Türleri	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Ofset baskı	91	89	84	66	57	35
Dijital baskı	0	1	4	13	19	41
Diğer	9	10	12	21	24	24
Toplam	100	100	100	100	100	100

Sonuç olarak teknolojinin gelişimi ve müşteri talepleri doğrultusunda ortaya çıkan dijital baskı, baskı öncesi hazırlıkları azaltan, ara süreçleri düzenleyen ve verimliliği arttıran yenilikler ortaya koyarak baskı sektöründe devrimsel bir etki yaratarak artan bir ivme ile baskı sektöründe kendine yer edinmiştir [3, 4].

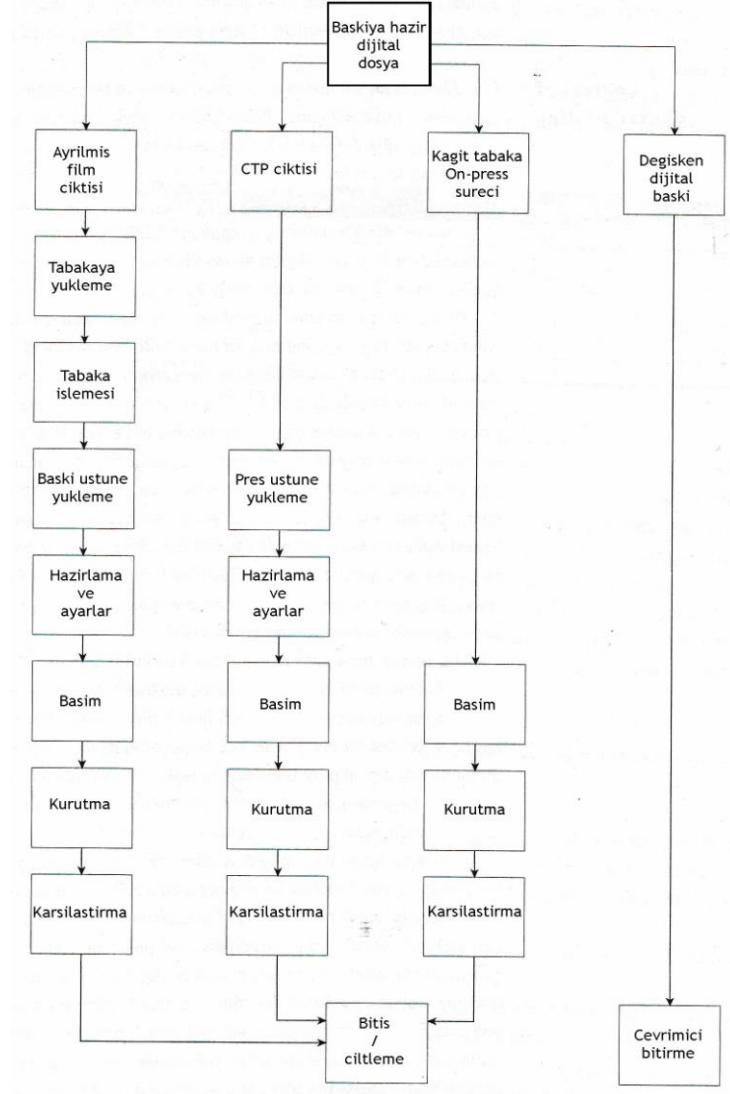
II.2 DİJİTAL BASKI SİSTEMİ

II.2.1 Dijital Baskı Sisteminin Tanımı

Yayıncılığın masaüstü yayıncılığa geçiş yaptığı gibi baskı da elektronikten etkilenecek dijitalleşmektedir. Dijital baskı sistemi, ofset, flekso, serigrafi gibi baskı tekniklerinde kullanılan film ve kalıba ihtiyaç duymadan, herhangi bir fotoğraf, dia pozitif, negatif veya basılmış görüntünün tarayıcılarla ya da dijital kameralar yoluyla

bilgisayar ortamına aktarılmasına; üzerinde çalışılıp düzenlemeler yapılmasına; oluşturulan dokümanın dijital baskı makinesiyle doğrudan baskı materyaline aktarılmasına olanak sağlayan sistemin geneline verilen addır.

Dijital baskı sistemi baskı için hazırlanmış bir dosyayı direkt olarak baskılanmış ürüne dönüştürebilmektedir. Terimsel olarak “bilgisayardan baskıya” olarak ifade edilmektedir. Oysa geleneksel baskı sistemleri, görüntüyü baskı malzemesinde oluşturabilmek için statik bir kalıba ihtiyaç duyar. Çoğunlukla baskı kalıbı olarak nitelendirilen ve kendi sabit maliyetini karşılamak için çok sayıda kopya baskı gerçekleştirilmesi gereken bu kalıbın üretimi zahmetlidir. Ayrıca üretilen kalıp, sadece o baskı görüntüsü için üretildiğinden başka bir baskı işinde kullanılması mümkün değildir.

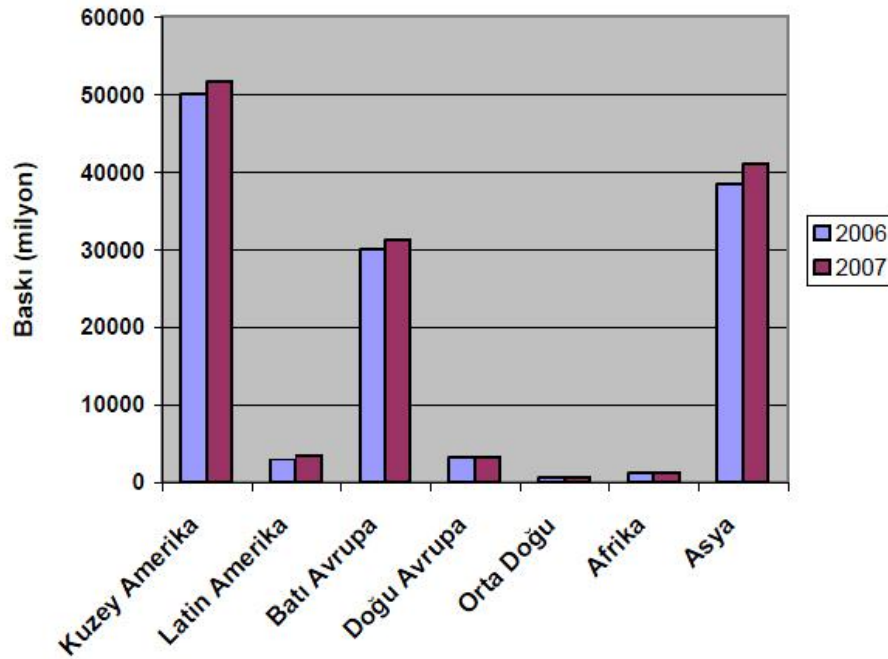


Şekil II.1, Geleneksel ve Dijital Baskının Gerektirdiği İşlemler [4]

Dijital baskı, baskı makinelerinin bilgisayara bağlanmasını sağlayarak film ve kalıpların kullanımını ortadan kaldırır. Dijital baskı sisteminde ofset baskı sistemindeki kalıp pozlama sistemi yerine, bilgisayarda tasarımı yapılmış olan işi baskı makinesine gönderen ve bu işi aynı zamanda baskı makinesinin anlayacağı dile çeviren görüntü işleme birimi Raster Image Processor (RIP) bulunmaktadır (Şekil II.1).

Son yıllarda çok büyük sayıda dijital baskı cihazı baskı pazarına giriş yapmıştır. Bu cihazlar ofset baskının yapamayacağı bir çok baskı olanağını bünyesinde barındırmaktadır. Bu nedenle maliyetten tasarruf sağlayan az tirajlı işlerde, provalarda, tek bir baskıda, kitap kapaklarında, hızlı geri dönüş süresi

gerektiren ve kişiselleştirilmiş data (değişken data) gereksinimi olan baskı işlerinde tercih edilmektedir [3-8].



Şekil II.2, İşlemsel Dijital Baskı Pazarı (2006-2007) [4]

II.2.2 Dijital Baskı Sisteminin Tercih Sebepleri ve Kullanım Alanları

Dijital baskı teknolojisi, geleneksel baskı teknolojisine göre düşük üretim maliyeti, daha az üretim hazırlığına ihtiyaç duyması ve basılacak iş üzerinde son dakikada düzenlemelerinin mümkün kılması nedeniyle bir çok alanda, özellikle ofset baskı sistemleri karşısında tercih edilmeye başlanan bir teknolojidir. Dijital baskı sisteminde kalıp maliyeti olmadığı için farklı tasarımlar üretilebilmekte ve bu çeşitlilik tasarımcıların, tüketicinin ufkunu genişletmektedir [4, 7, 9].

Dijital baskı sistemleri baskı öncesi hazırlık sürecinin dijital hayata uyumunu sağlayarak bu süreci baskı sürecine dahil etmeyi başarmıştır. Tasarımcılar bu sayede baskı öncesinde yaptıkları bir değişikliği direkt baskıya aktarma şansını yakalamışlardır. Geleneksel baskı sisteminde böyle bir değişiklik için film ya da kalıp pozlandırıcılardan tekrar film ya da kalıp alınması gerekiyordu. Bu hem maliyet hem de zaman kaybına yol açmaktaydı.

Dijital baskı sisteminde tasarımcı, hazırlamış olduğu çalışmayı tamamladığı andan itibaren iletişim ağından yararlanarak bir kitap, dergi, broşür, poster, afiş vb. görsel ürüne dönüştürebilme imkanına sahiptir.

Günümüzde en çok tercih edilen iki dijital baskı teknolojisi vardır. Bunlar elektrofotografi ve inkjet teknolojileridir. Bu iki teknoloji arasında bir çok yönden farklılık vardır. Elektrofotografi teknolojisi; görüntüyü reaksiyona sokarak görüntünün kağıda aktarılması ve yapışması amacıyla ısıtılmış, şarj edilmiş bir tambur vasıtasıyla toner aktarımına dayalı bir teknoloji iken, inkjet teknolojisi görüntüyü oluşturacak mürekkebin kağıda direkt olarak püskürten bir teknolojidir. İnkjet teknolojisinde, görüntünün kağıda yapışması için sıcağı ve baskıya ihtiyaç duyulmadığından bu sistem daha esnektir. İnkjet teknoloji ile birçok değışik kağıda, katlanmış kutu ve paketlere de baskı yapılabilir.

Dijital kaynaklı dosyalar, dijital depolama birimlerinde saklanabildiğinden farklı zamanlarda benzer sonuçlu dokümanlar üretmek için kullanılabilir. Dijital baskının en önemli avantajları azaltılmış üretim başlangıç maliyetleri, hızlı üretim zamanı ve değışken veri baskısını kullanarak dokümanları kişiselleştirebilme becerileridir.

Üretim teknolojisi olarak dijital baskının bir diğerk etkin kullanım şekli dağıtılmış baskıdır. Elektronik dosyaların baskı için farklı farklı noktalara gönderimi, dağıtım için pahalı nakliye maliyetini ve zaman kaybını engellemektedir.

Dijital baskı, rekabetçi maliyetlerdeki düşük hacimli çıktılarla medya endüstrisinin birçok kolunu etkilemektedir. Direkt posta işlemlerinde müşteri ismine göre kişiselleştirme çok uzun zamandır yapılan bir uygulamadır. Bir işletmenin belirli müşteri kesimine hitaben kişiselleştirilmiş ürünlerle ilgili hizmetler sunması, o işletmenin rekabetçi gücünü arttırmaktadır [4].

Dijital baskı birçok sektöre geniş bir çeşitlilikle ürünler sağlamaktadır. Dijital baskı sistemlerinin hizmet verdiği başlıca sektörler; finansal hizmetler, perakendecilik, sanayi / üretim, paketlenme, yayıncılık ve kamu sektörüdür Tablo II.2 [3].

Tablo II.2, 2000 yılında Avrupa’da Dijital Olarak Basılmış Ürünlerin Değeri

Ürün	Değer (Milyon)
Dijital kitaplar/yayın	1,020.50
Dijital paketlenme	863,50
Tek seferlik mono	960,84
Tek seferlik renkli	2,217.32
İş kırtasiyesi	598,17
Satış noktaları	580,90
Etiketler	585,61
Gizli dosya	230,79
Değişken data	1.073,88
Diğerleri	403,49
Toplam Dijital Baskı Piyasası	€ 8.64 milyar

II.3 DİJİTAL BASKI SİSTEMLERİ

Dijital baskı teknolojileri genel anlamda; dijital ortamda hazırlanmış veya dijital ortama aktarılmış baskıya hazır görüntülerin yine dijital veri yollarıyla baskı makinesine aktarılması ve baskının tamamlanması olarak tanımlanabilir. Kısaca anlatmak gerekirse; analog halde görüntüler ilk önce dijital görüntüye (pixel=nokta) dönüştürülmekte, gerekli grafik ve tipografik çalışmalar yine aynı ortamda çeşitli programlarla yapılmaktadır. Ardından bu ortamdan herhangi bir yazıcıya (laser, ink-jet, termal), pozlandırıcıya (image setter RIP’ine) veya baskı makinesine (Quickmaster DI-4, Xeikon DCP/50 vs.) elektronik ağlarla (Apple Talk, Ethernet gibi) gönderilmektedir. Burada da yazıcının programı veya RIP yazılımı işten gelen sayısal değerleri kendi makine diline çevirmektedir. Anlaşılacağı gibi işin başlangıç aşamasından basımına kadar geçen her aşamada işlemler sürekli olarak dijital ortamda gerçekleşmektedir.

Dijital baskı sistemleri tek bir tanımla açıklansa da teknolojik olarak farklı yapılara sahiptir. Dijital baskı sistemleri; görüntüleme sistemleri (kalıp), baskıda kullanılan mürekkep çeşidi ve mürekkep verme sistemi açısından altı gruba ayrılır.

1. Mürekkep Püskürtmeli (İnk-Jet) Baskı Sistemi
2. Lazer Baskı Sistemi
3. Termal Transfer Baskı Sistemi
4. Dijital Ofset Baskı Sistemi
5. Elektrostatik Baskı Sistemi
6. Elektrofotografik Baskı Sistemi.

II.3.1 Mürekkep Püskürtmeli (İnk-Jet) Baskı Sistemi

Mürekkep püskürtmeli dijital baskı sistemlerinde baskı, hareketli bir püskürtme kafasından mürekkep damlacıklarının elektronik olarak yönlendirilip baskı yapılacak yüzeye aktarılması ile olur. Geleneksel baskı yöntemleriyle baskı yapılamayacak kadar büyük yüzeylere baskı yapabilmesi bu sistemin en büyük özelliğidir. Bu özelliği nedeniyle dış mekan baskılarında çok tercih edilen bir sistemdir. Sürekli akış mürekkep püskürtmesi yapan modelleri fotoğraf kalitesine yakın baskı sonucu verebilmektedir. Parlak renkte baskı yapabilme avantajını da sunan mürekkep püskürtmeli baskı sisteminin olumsuz yönü ise baskı hızının yavaş olmasıdır [1].

Mürekkep püskürtme sisteminde, mürekkep direkt baskı materyaline iletilmektedir. Baskı iki boyutlu düzlem baz alınarak (x,y) gerçekleşmektedir. Yatay ve dikey eksenlerde iki hareketli durum mevcuttur. Bunlardan ilki yatay eksenle hareketli, baskıyı gerçekleştiren kartuş sistemidir. Kartuş sistemi $-x$ ve $+x$ yönlerinde sabit hızla hareket ederek mürekkep püskürtüp baskı işlemini gerçekleştirir. İkinci hareketli nokta ise baskı materyalinin basıldıkça baskı hattından $-y$ ve $+y$ yönlerinde ilerlemesini sağlayan dairesel pabuç mekanizmasıdır. İki hareketli mekanizma sağlıklı baskının oluşturulması için senkronize çalışmak zorundadır [11].

Mürekkep püskürtme sistemlerinde “sürekli akış” ve “talebe bağlı mürekkep püskürtme (drop on demand)” olarak iki ayrı teknoloji kullanılır. Sürekli akış teknolojisinde, baskı kafasından sürekli olarak mürekkep akmaktadır. Basılacak sayfanın belirli bir yerinde bir nokta basılmayacak ise oradaki mürekkep bir yüksek gerilim alanı ile saptırılmakta ve toplama kabına yönlendirilmektedir. Basılacak noktalarda ise mürekkep yüksek gerilim alanı aktive etmeden kağıt yüzeyine

ulaşmaktadır. Sistem sürekli mürekkep akışından dolayı, işletim maliyeti yüksek ve yavaş baskı yapmaktadır. Yüksek kalitede dijital baskıyı ilk olarak “sürekli akış teknolojisi” başlatmış olsa da zamanla sürekli akış teknolojisinin popülerliği azalmıştır.

Talebe bağlı mürekkep püskürtme teknolojisi en çok kullanılan mürekkep püskürtme teknolojisidir. Bu teknolojiye sürekli akış teknolojisinde olan işlemin tersine baskı materyali üzerine bir baskı noktası aktarılacağı zaman mürekkep akmaktadır [3, 4, 7, 11].

II.3.2. Lazer Baskı Yöntemi

Lazer yazıcılar yüksek çözünürlükte ve kaliteli baskı yapabilen yazıcılardır. Üretildiği andan itibaren masaüstü yayıncılık alanında vazgeçilmez bir araç olmuştur. Bu yazıcılardan matbaa kalitesinde çıkış alınabilmesi, aydın ve asetat üzerine baskı yapabilmesi önemli bir özelliktir.

Lazer yazıcılar, fotokopi makinelerine benzemektedir. Lazer yazıcılarda da fotokopi makinelerinde olduğu gibi toner kullanılmaktadır. Toner tanecikleri, bilgisayardan gelen veriler yardımı ile kağıt üzerine basılmaktadır.

Bu baskı yönteminde, yazıcının belliğinde oluşturulan sayısal sayfa görünümü lazer tabancası yardımı ile foto iletken malzeme ile kaplı tambur (drum) üzerine aktarılır. Sonraki işlemde tambur üzerine kuru toner transfer edilmekte ve tambur üzerindeki görüntü kağıda aktarılmaktadır. Son olarak toner yüksek ısıda (200 °C) kağıt üzerine sabitlenmektedir. Renkli lazer yazıcılarda bu işlem dört kez yapılmaktadır.

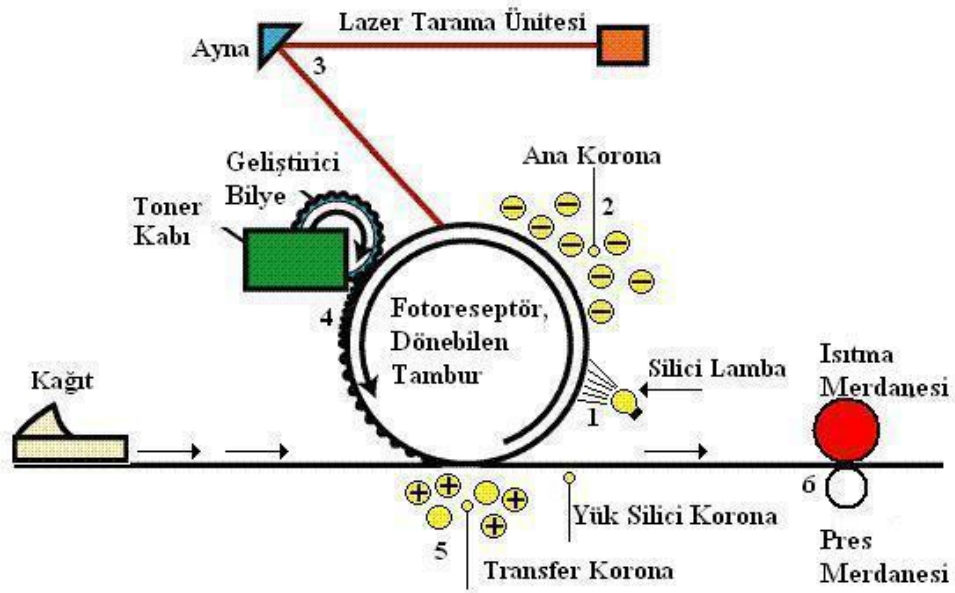
Lazer baskı yönteminin çalışma prensibini, iletişim, işleme, biçimlendirme ve yazdırma olarak dört basamakla açıklamak mümkündür.

İletişim; yazdırma sürecinin ilk adımını ve yazdırılacak verilerin bilgisayardan yazıcıya aktarılmasını ifade eder. Bu iletişimi kurmak için genellikle paralel port (LPT) ya da USB port yaygın olarak kullanılır. Yazıcılarla bilgisayar arasındaki iletişim sadece yazdırılacak veriden ibaret değildir. Yazıcı iş akışı yapmak ve yazıcı hatalarını görmek amacıyla da kullanılmaktadır.

İşleme; bilgisayardan verilerin yazıcıya aktarılmasından sonra kodun yorumlaması sürecine verilen isimdir. Yazıcılarda bilgisayarda olduğu gibi bir mikroişlemci ve bir bellek dizisine sahiptir. Yazıcının bu kısmı çoğunlukla denetleyici ve yorumlayıcı olarak adlandırılır ve yazıcının kullandığı sayfa

tanımlama dillerini destekleyen yazılımı içerir. Günümüzde PCL (yazıcı kontrol dili), GDI (grafik eleman arabirimi) ve PostScript olmak üzere üç farklı yazıcı dili kullanılmaktadır.

Biçimlendirme aşaması bilgisayardan gönderilen verinin sayfaya ne şekilde yerleştirileceğini belirten komutların yorumlanmasını kapsar. Bu aşama yazıcının işlem becerisine bağlı olarak değişiklik gösterir.



Şekil II.3, Lazer Yazıcı Çalışma Prensibi

Baskı işlemini tamamlayan son aşama ise yazdırma aşamasıdır. Lazer yazıcılarda yazdırma süreci şu şekilde oluşur (Şekil II.3);

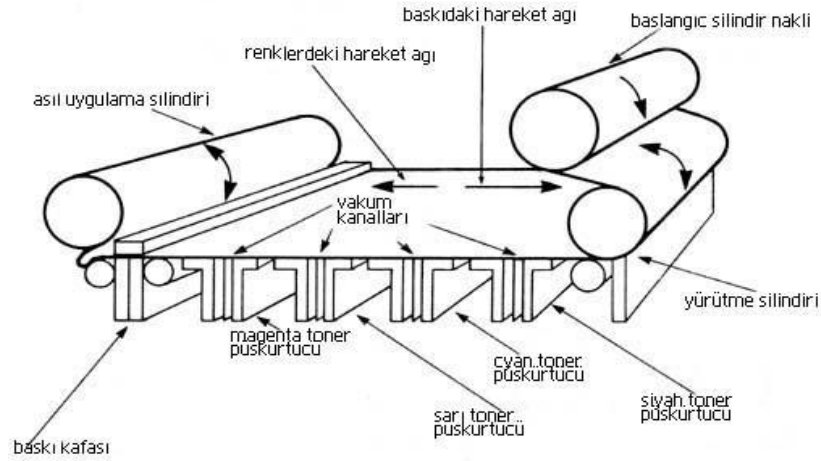
1. Tamburun temizlenmesi; silici lamba tamburdaki kalıcı yükleri temizler.
2. Tamburun ayarlanması; ana korona tambur üzerine -6 KV'lık yük yükler.
3. Görüntünün tambura yazılması; lazer ışını tambura çarpar ve çarptığı bölgeyi iletken yapar. İletken kısmın voltajı -100 v a düşer.
4. Tonerin uygulanması; geliştirici bilye toneri tambur üzerine sıkıştırır. Ancak -6 KV ile yüklü bölgeler toneri iter. Toner lazerin çarptığı bölgelerde kalır. Burası tambur üzerindeki pozitif yükü fazla olan alanlardır.
5. Tonerin kağıda aktarılması; kağıt tamburun alt kısmına geldiğinde transfer koronası pozitif yükleri dışarı atar. Böylece toner tamburdan kağıda aktarılmış olur.

6. Tonerin fırınlanması; toner kağıt üzerinde görüntüyü oluşturmuştur. Ancak bu toner taneciklerinin kağıt üzerine sabitlenmesi için fırınlanması gerekir. Toner tanecikleri fitil bilyesi tarafından 180-200 derecede kağıt üzerinde eritilerek yazdırma işlemi tamamlanmış olur [4, 7, 12].

II.3.3. Elektrostatik Baskı Yöntemi

Elektrostatik baskı yönteminin çalışma prensibi lazer yazıcıların çalışma prensibiyle büyük ölçüde aynıdır. Çalışma sistemindeki tek fark elektrostatik yüklenmenin tambur (drum) yerine baskı malzemesi üzerine yapılmasıdır.

Büyük ebatlı ink-jet yazıcıların sürekli gelişmesiyle birlikte elektrostatik yazıcılar arka planda kalmaktadır. Ancak dijital baskı hizmetlerinde yer sahibi olmuş firmalar elektrostatik yazıcıları tercih etmektedirler. Bu yazıcılar yüksek üretim hızına sahip olmakla birlikte kağıdın dışında başka malzemelere de baskı yapabilirler (Şekil II.4) [7, 15].



Şekil II.4, Elektrostatik Baskı Yöntemi Çalışma Kesiti

II.3.4. Termal Transfer (Termograf) Baskı Yöntemi

Termal yazıcılarda üzerinde mürekkep bulunan bir bandın rulo halinde sarıldığı kasetler kullanılır. Bu mürekkep bandı, ısıtıcı kafalar ve baskı malzemesi arasındadır. İşteki noktaya karşılık gelen ısıtıcı kafa ısınarak bant üzerindeki mürekkebi eritir ve malzeme üzerine transfer eder. Baskı sırasında iş olan yerlerdeki kafa ısınırken, bir uçtan harekete başlayan kaset, baştan sona kadar gidip gelmesi ile

bir satır baskıyı gerçekleştirir. Dört renk bir kasette aynı şerit üzerinde bulunabildiği gibi, dört ayrı renk için ayrı kasetler de mevcuttur.

Termal baskının bir başka yönteminde ise, mürekkep baskı malzemesi içine nüfuz eder ve orada kimyasal bir reaksiyon başlatır. Bu işlemi gerçekleştirebilmesi için ilk önce mürekkebin gaz haline getirilmesi gereklidir. Bunun için baskı kafası 400 °C'ye kadar ısıtılır. Bu ısıyı ayarlamak suretiyle transfer edilecek mürekkep miktarını ve buna bağlı olarak renk şiddetini ayarlama imkanı verir. Baskı fotoğraf kalitesinde parlaklığa sahiptir. Özel kağıt kullanıldığından sayfa başına maliyeti yüksektir. Bu teknoloji Prova Baskı Makinelerinde kullanılmıştır [7].

II.3.5. Elektrofotografik Baskı Yöntemi

Bu sistemde ofset baskı makinelerinde olduğu gibi; görüntü bir blanket yardımıyla baskı malzemesine aktarılır. Elektrofotografik baskı yöntemi, siyah beyaz ve renkli baskı üretimi için kullanılan bir teknolojidir. Elektrofotografi bir fotoiletken üzerinde görüntüyü oluşturmak için elektriksel yük kullanır. Yeni şekillendirilmiş görüntü, sonrasında fotoiletken üzerinden baskı malzemesine aktarılır. Baskı işlemi fotoiletken tekrar kullanımı için temizlenmesi ve geri çağırılması aşamaları ile sona erer.

Bu sistemde baskıda anında istenilen değişiklik yapılarak bu değişikliğe göre baskı devam ettirilebilir. Baskı devam ederken bir sonraki işin yüklenmesi ve hazır hale getirilmesi de mümkündür. Ayrıca sistem, işlerin bir kısmının saklanabilmesini ve baskı anında kullanılmasını sağlayan görüntü depolama ünitesi de vardır [4, 7].

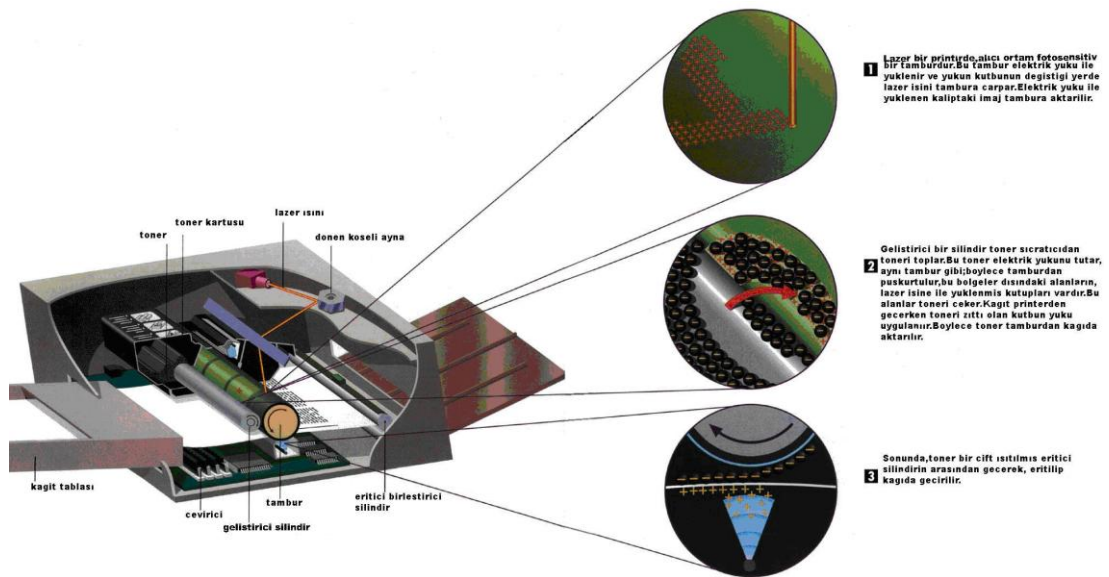
Elektrofotografik baskı yönteminde kuru toner veya büyük oranda antistatik mürekkep (elektroink) kullanılarak baskı yapılır.

II.3.5.1 Kuru Tonerli Elektrofotografik Baskı Yöntemi

Renkli lazer yazıcılarının gelişmiş modelleri kuru tonerli elektrofotografik dijital baskı makinesi olarak adlandırılmaktadır. Bu cihazda elektrikle yüklenmiş merdane üzerine alınan toz halindeki mürekkepler baskı malzemesine aktarılmakta ve baskı malzemesi sıcak silindirlerin arasından geçerek mürekkep baskı malzemesi üzerine sabitlenmektedir. Yoğun olarak A4 veya A3 ebatlarında baskı yapılabilen bu sistemle keskin detaylı sonuçlar alınabilmekte ve yüksek çözünürlüklü baskı yapılabilmektedir [1].

II.3.5.2 Sıvı Tonerli Elektrofotografik Baskı Yöntemi

Elektroink, kuru tonerin yetersiz kaldığı noktalara çözümler getirmek amacıyla geliştirilmiştir. Elektroink, kuru tonerin baskı özelliklerini taşıdığı gibi, yüksek hız, çözünürlük ve kalite için gerekli özelliklere de sahiptir. Elektroink mürekkebin en önemli özelliği sıvı-katı mürekkep özelliklerini bir arada taşıyabilmesidir. Elektroink, pigment içeren taşıyıcı bir sıvıdan oluşur. İçindeki pigment parçacıkları şekilsizdir. Bu nedenle ezilmez ve gevşek bir yapı ile kolayca oturarak yerini bulur. Başka bir yardımcı malzemeye gereksinim duymaz. Sıvı tonerli Elektrofotografik baskı yöntemi ofset baskı sistemine eşdeğer baskı kalitesi imkanı verir ve baskı oldukça hızlıdır (Şekil II.5) [1, 7].



Şekil II.5, Elektrofotografik Baskı Yöntemi Çalışma Kesiti

II.3.6. Dijital Ofset Baskı Yöntemi

Dijital ofset, konvansiyonel ofset gibi endirekt baskı sistemidir. Yani pozlandırılan kalıp mürekkebi alır ve görüntüyü ters olarak blankete aktarır. Blanket de görüntüyü baskı kazanı üzerindeki baskı yapılan malzemeye düz olarak basar.

Dijital ofset, baskı tekniği bakımından susuz ofsettir diyebiliriz. Baskı işleminde susuz ofset (waterless) kalıpları kullanılır ve dijital ofset sisteminde suyun kullanılmaması, baskı kalitesini artırır. Dijital ofsette film tamamen ortadan kaldırılmıştır. Kalıp pozlandırma sistemi dijital ofset makinası içine monte edilmiştir. Basılacak görüntü direkt kalıp üzerine pozlandırıldığı için film ve film banyosuna gerek yoktur. Bu baskı kalitesini artıran ve baskı öncesi hazırlık süresini azaltmıştır.

Dijital ofset baskı makineleri ile baskıda, matbaa mürekkepleri kullanılmakta ve geleneksel ofset baskı tramları ile her türlü kağıda baskı yapılabilir. Zaten matbaacılık açısından da dijital baskıdan beklenen özellikler bunlardır. Kağıt üzerine baskıda lazer yöntemini kullanan makinelere göre daha büyük ebatlarda baskı yapması ve baskı hızının fazla olması bu sistemin avantajıdır. Ayrıca dijital ofset baskı makinelerinde baskı öncesi hazırlık süresinin kısa olması acilen basılması işlerde profesyonel çözüm sağlamaktadır [1, 7].



Şekil II.6, Dijital Ofset Baskı Yöntemi Çalışma Kesiti

Şekil II.6'ya göre baskının gerçekleşmesi şöyle olur;

Öncelikle basılacak tabaka makaslar yardımıyla baskı silindirine gelir(1). Tabaka, alttaki ilk blanket silindirini geçince ilk renk basılmış olur(2). Tabaka, üstteki ikinci blanket silindirini geçince, iki rengin baskısı tamamlanmış olur(3). Aynı tabaka alttaki blanket silindiri bir dönüş yapana kadar, baskı silindiri üzerinde kalır (4). Burada tabaka alttaki blanketten üçüncü rengi(5), daha sonra da üstteki blanketten son olarak dördüncü rengi kabul eder(6). Daha sonra tabaka baskı silindirinden kurtularak, basılmış işlerin istiflendiği kısma gider (7) [7].

II.4 BASKI ÖNCESİ HAZIRLIK KAVRAMLARI

Bu bölümde basılı ürün tasarımına başlamadan önce, baskı öncesinde, tasarımcıların bilmesi gereken temel kavramlardan bahsedilmektedir.

II.4.1 Masaüstü Yayıncılık

Genel anlamda masaüstü yayıncılık, basılması amaçlanan ürünlerin (kitap, dergi, broşür) bilgisayar ve tamamlayıcı sistemler ile metinlerinin yazılması, tasarımın ve montajının yapılarak basılabilir hale getirilmesidir. Diğer bir deyişle; basılacak olan ürünlerdeki metin, fotoğraf, tablo, illüstrasyon vb. elemanların uygun yazılımlar kullanılarak dijital ortama aktararak dijital ortamda hazırlanmasıdır [1, 17].

Hızla gelişen ve her alanda kendisine yer bulan bilgisayar teknolojilerinden en fazla etkilenen sektörlerden biri de hiç şüphesiz basım sektörüdür. 20-25 yıl öncesine kadar tamamıyla manuel ve fotografik yöntemler kullanılarak oldukça uzun zamanda baskıya hazır hale getirilen çalışmalar, günümüzde masaüstü yayıncılık sistemleri ile kısa zamanda basılabilir hale gelmektedir [1].

80'li yılların ortasına kadar gazete, kitap, afiş, broşür tasarımları oluşturulurken grafikerler veya ressam, eskizleri yaptıktan sonra uygulamasına karar verilen tasarımın planını milimetrik kağıda çizerlerdi. Sayfa düzenlemesi adı verilen bu aşamada grafikerler, tasarımda kullanacağı yazı, resim ve yardımcı elemanların nerelere geleceğini hazırladıkları bu plan üzerinde ayrıntılı olarak belirlerlerdi. Dizgi makinelerinde dizgisi yapılan metinler ve filmleri oluşturulmuş görsel materyaller hazırlanan plana göre sayfaya yerleştirilirdi [1].

Günümüzde tasarımcılar, masaüstü yayıncılık sistemlerini kullanarak bilgisayar ortamında tasarımlarını hazırlayabilmektedirler. Ayrıca oluşturulan tasarımların fotomekanik yöntemlere ihtiyaç duyulmadan film çıkış, kalıp çıkış cihazları ile baskıda kullanacakları film veya kalıpları alabilmekte ya da oluşturulan tasarımlar direkt baskıya gönderebilmektedir. Artık resim kadrarlarını agridizörler

yerine tarayıcılar; çizimlerin, yazı karakterlerin (fotodizgi, letrasetler) ve sayfa mizanpajının (pikaj, montaj) yerini tüm yayıncılık programları ve yüzlerce yazı karakterleri almıştır.

Günümüzde masaüstü yayıncılık uygulamalarında bilgisayar; fotoğraf ve görsel materyallerin bilgisayar ortamına aktarılmasını sağlayan tarayıcılar; yapılan çalışmaların depolanması ve taşınması amacıyla kullanılan veri depolama cihazları ve çıktı cihazları kullanılsa da yazı, resim ve diğer grafik tasarım unsurlarının bilgisayar ortamında bir araya getirilmesini sağlayan yazılımlar Masaüstü yayıncılığın temelini oluşturmaktadır [1, 5].

II.4.2 Masaüstü Yayıncılıkta Görüntüler

II.4.2.1 Vektörel Esaslı Görüntüler

Vektörel esaslı görüntüler, bilgisayarda üretilen matematiksel veriye dayalı geometrik şekillerdir. Vektör grafiklerdeki nesneler, matematiksel olarak tanımlanan eğri ve çizgilerden oluşmaktadır. Vektör grafiklerini biçimlendiren şekiller matematiksel olarak tanımlandığı için kapladığı alan piksel esaslı görüntülere göre nispeten azdır ve herhangi bir çözünürlüğe bağlı değildir. Bu grafiklerin çözünürlüğü görüntülendiğinde ya da basıldığında kullanılan ekran veya yazıcıya göre hesaplanmaktadır. Bu nedenle vektörel görüntüler çözünürlükten bağımsız ve ölçeklenebilir olarak görülmektedir. Vektörel esaslı görüntüler kalite kaybı yaşanmaksızın farklı ebatlı ekranlarda görüntülenebilmekte ya da değişken çözünürlükteki baskı teknolojilerine sahip makinelerden çıktı alınabilmektedir [5,18].

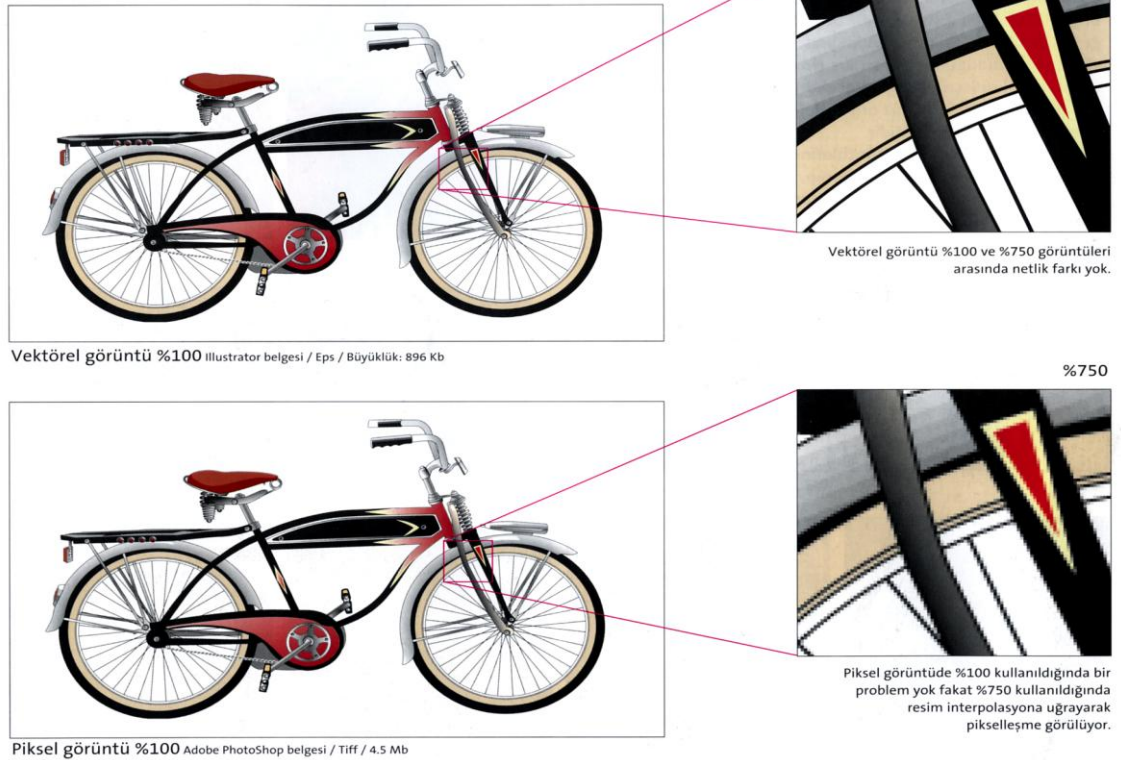
II.4.2.2 Piksel Esaslı Görüntüler

Sayısal fotoğraflar piksel görüntülerdir. Bunlar, piksel adı verilen küçük kare yada dikdörtgen şekillerden oluşmaktadır. Dijital görüntü, imgenin eninde ve boyunda bulunan piksel sayısı ile tanımlanmaktadır. Pikselin kendi başına en ve boy

değeri yoktur. Ancak bir görüntünün çözünürlüğü dikkate alındığında piksellerin en ve boy değerleri hakkında yorum yapabilmektedir. (Örneğin 72 PPI çözünürlüğe sahip bir görüntüyü oluşturan bir pikselin en ve boy değeri 0,035x0,035 cm'dir denilebilir). Her piksel gri seviyesini ya da renk değerini açıklayan veriler içermektedir. Pikselin kapladığı alan ne olursa olsun her piksel tek bir renk bilgisi içermektedir.

Piksel esaslı görüntüler, matematiksel hesaplamalarla oluşan ve düzenlenen düzenlenen vektör grafiklerinin aksine, piksel grupların kullanılarak düzenlenmektedir. Basit bir büyütme işleminde bile bağımsız olan pikseller tek tek büyütülmekte bunun sonucunda ve pikseller kırık çizgiler şeklinde görünür hale gelebilmektedir (Şekil II.7). Ayrıca piksel esaslı görüntüler vektörel esaslı görüntülere oranla bilgisayar hafızasında daha fazla yer kaplamaktadır [5, 18, 19].

Vektör ve Piksel farkı



71

Şekil II.7, Vektör Bazlı ve Piksel Esaslı Görüntü Arasındaki Fark [5]

II.4.3 Masaüstü Yayıncılıkta Yazılımlar/Programlar

Yazılımlar yani programlar bilgisayarların donanımlarını işe yarar hale getiren, işlemlerin nasıl yapılacağını açıklayan unsurlardır. Geleneksel yöntemlerde kağıt, makas, rapido, pergel vb. malzemeler kullanılarak oluşturulan tasarımlar, masaüstü yayıncılık yazılımları ile tamamen bilgisayar ortamında hazırlanabilmektedir [1].

Piyasada masaüstü yayıncılığa ve tasarıma yönelik birçok yazılım bulunmaktadır. Tasarımcı, bu programları iyi tanımalı ve amacına uygun olanını seçmelidir [20].

Masaüstü yayıncılık yazılımları temelde üç gruba ayrılmaktadır. Bu yazılımlar; Sayfa düzenleme (page layout) programları, Vektörel (draw) programlar ve Görüntü İşleme (bitmap) programlarıdır. Bir tasarımcının masaüstü yayıncılık uygulamalarının tümünü yapabilmesi için bu üç gruptaki programlardan birer tanesini bilmesi gerekmektedir. Bunların dışında, tasarımcılar için çalışma kolaylığı sağlayan ve bilgisayara işlevsellik kazandıran programlar da bulunmaktadır [1].

II.4.3.1 Sayfa Düzenleme Programları

Sayfa düzenleme programları; metinlerin, vektörel çizim ve görüntü işleme programlarıyla oluşturulan görsel unsurların bir araya getirildiği programlardır. Kitap, dergi ve gazete türü basılı ürünlerin sayfa düzenlemelerinin yapılmasında birçok kolaylığı içerisinde barındıran programlardır. Bu programların çok sayfalı çalışmalarda kullanılmak üzere geliştirilmiş olan şablon sayfa özelliği, çalışmanın tamamında ortak kullanılacak unsurların şablon sayfada bir kez girilerek tüm görünmesini sağlamaktadır. Ayrıca aynı çalışmada birden fazla şablon sayfa uygulaması yapma imkanı da sunmaktadır.

Etkin metin denetimi ile tireleme, kelime arası boşluk, satır arası boşluk gibi metin düzenleme unsurlarını da içinde barındıran sayfa düzenleme programları başka program kullanımına ihtiyaç duymadan, tablo ve şekil oluşturma imkanı da sunmaktadırlar [1].

En yaygın olarak kullanılan sayfa düzenleme programları QuarkXPress, Adobe InDesign programlarıdır.

II.4.3.2 Vektörel Çizim Programları

Vektörel çizim programları sayfayı x ve y koordinatlarıyla tanımlayıp yapılan işlemleri matematiksel formüllerle belirten programlardır. Vektörel çizim programlarında bir eğim veya çizgi oluşturulduğunda, çizgi ya da eğimin başlangıç noktası ile bitiş noktası arasında oluşan hattın matematiksel formülü üretilir. Açılar ve oranlar bu formülde yerini alır. Oluşturulan şeklin boyutu değiştirildiğinde, değişkenlere büyültme ya da küçültme oranı girilir ve şekil sağlıklı bir biçimde yeniden oluşturulur. Ayrıca her şeklin bir alan tanımını vardır ve alan tanımlarına yeni değerler girilerek alanlar büyütülebilir. Bu işlem yapısı sayesinde vektörel programlarda oluşturulan elemanların istenilen oranlarda büyütülmesini, döndürülmesini, renginin değiştirilmesini ve alanların yerlerinin değiştirilmesini sağlanır [1, 21].

Vektörel tabanlı programlarda hazırlanan çizimler ve yazılar çok iyi kenar keskinliğine sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı vektörel tabanlı programlar özellikle simge, logo, geometrik çizimlerde tercih edilir. Vektörel çizim programları çoğu kişi tarafından sayfa düzenlemesi için kullanılsa da bu programlarda metin denetim özellikleri zayıf olduğu için özellikle tireleme ve bloklamada sorunlar oluşabilmektedir [1, 20].

Yaygın olarak kullanılan vektörel tabanlı programlar Freehand ve Adobe Illustrator programlarıdır.

II.4.3.3 Görüntü İşleme Programları

Nokta (piksel) tabanlı programlarda görüntü piksel denilen küçük kareciklerden oluşur. Pikseller görüntü işleme programlarının en küçük elemanıdır.

Görüntü işleme programları, piksellerden oluşan görüntüler üretmeye ve resimsel görüntüler üzerinde çalışmalar yapmaya imkan verir. Bu programlarda bir alana renk uygulandığında, rötuş işlemi yapıldığında veya bir görüntünün üzerinde herhangi bir değişiklik yapıldığında çalışılan bölgedeki pikseller değiştirilmiş olur. Yapılan tüm işlemler piksellere uygulanır. Bu özellikten dolayı piksel tabanlı programlar elektronik tuval olarak düşünülebilir.

Bir görüntü üzerinde renk düzenlemeleri, grafik efekt ve illüstrasyon uygulamaları ve rötuş işlemleri yapılan bu programların en bilinen ve kullanılanı Adobe firması tarafından geliştirilen ve neredeyse standart haline gelen Photoshop programıdır [1, 19].

II.4.4 Çözünürlük

Çözünürlük genel anlamıyla belirli bir alan içerisinde bulunan birbirinden ayırt edilebilen öge sayısı olarak ifade edilebilir. Masaüstü yayıncılık ve matbaacılıkta çözünürlük dendiği zaman temel olarak üç farklı çözünürlük kavramından bahsedilebilir. Bunlar tram sıklığı, piksel sıklığı ve nokta sıklığı olarak ifade edilir. Bu üç çözünürlük birimi baskı sonucuna direkt etki edecek şekilde önemlidir.

Modern matbaacılıkta görüntülerin basılması için ilk olarak görüntülerin dijitalleştirilmesi gerekmektedir. Basılması istenen görüntüler (tarayarak bilgisayara aktarılan görüntüler veya bilgisayar yazılımlarıyla oluşturulan görüntüler) bilgisayarda piksel ve bitler halinde oluşturulur. Çözünürlük kavramlarının iyi bilinmesi ihtiyaca uygun görüntülerin elde edilmesi ve istendik baskıların alınması açısından önemlidir. Bu nedenle tasarımdan baskıya çözünürlükler arasındaki bağlantının düzgün kurulması için geliştirilmiş formüller kullanılmaktadır [21-23].

II.4.4.1 Tram Sıklığı

Aynı zamanda çizgi sıklığı, satır frekansı olarak da bilinen bu kavram en basit anlamıyla bir inç birim başına düşen çizgi sayısını ifade etmektedir. Burada çizgi ile kastedilen tram noktasıdır. Daha geniş anlamıyla tram sıklığı, gri veya renkli görüntülerin basılmasında kullanılan, doğrusal inç başına düşen tram noktalarının sayısıdır. Bu kavram adını, eskiden grafik kameralarda bir görüntüyü mikroskopik *algı bozan dairelere* bölmek için kullanılan cam eleklere asitle yakılarak açılan çizgilerden almıştır. Cam eleklere asitle yakılarak açılan bu çizgiler pozlanmayı değiştirerek tram noktalarını oluşturmaktadır.

Lines Per Inch yani LPI, bir inç birim başına düşen çizgi sayısı anlamına gelmektedir. Burada kullanılan ölçü biriminin inç olmasının sebebi bilgisayar yazılımı üreten firmaların ölçü birimini inç olarak almasıdır. Ülkemiz gibi metrik sistem kullanan ülkeler inç, cm dönüşümünü yaparak (1 inç = 2,54 cm) LPI yerine, bir santimetre birim başına düşen çizgi sayısı anlamına gelen LPCM kısaltmasını kullanılmaktadır.

Tablo II.3’de bilgisayar ortamında kullanılan bazı LPI değerlerinin LPCM karşılıkları gösterilmiştir [18, 22, 23].

Tablo II.3, Kullanılan tram sıklıklarının metrik ve inç sistemine göre dönüşümleri

LPI	LPCM
70	28
84	33
100	40
120	48
133	54
150	60
175	70
200	80

II.4.4.2 Piksel Sıklığı

Dijital ortamda bir görüntü piksel adı verilen küçük noktacıklar ile oluşturulmaktadır. Bu noktacıklar genellikle kare şeklindedir. Görüntü çözünürlüğü, bir görüntüdeki birim uzunlukta görüntülenen piksel sayısıdır ve genellikle inç başına düşen piksel sayısı (PPI) ile ölçülmektedir. PPI birimi bir görüntünün tarayıcı ve bilgisayar ortamındaki çözünürlüğünü ifade etmek için kullanılmaktadır. Bir görüntünün çözünürlüğü 300 PPI olarak belirtilmiş ise, bu görüntünün her bir inç uzunluk biriminde 300 piksel var anlamına gelmektedir.

Oluşturulan bir görüntünün en ve boy değerleri onu oluşturan piksellerin sayısı ile, çözünürlüğü ise piksellerin birim alandaki sayısı ile ifade edilmektedir. Yüksek çözünürlükteki bir görüntü, aynı ebatlara sahip ama çözünürlüğü daha düşük olan bir başka görüntüye oranla daha çok sayıda, daha küçük piksellere sahip olacaktır [18, 22, 23].

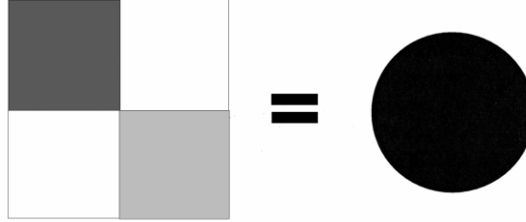
II.4.4.3 Nokta Sıklığı

Nokta sıklığını çıkış çözünürlüğü olarak da ele alabiliriz. Oluşturulmuş olan bir görüntüden çıkış alındığında, görüntüyü baskı altı malzemesinde oluşturmak için kullanılan noktaların çözünürlük birimi, nokta sıklığı (DPI) ile ifade edilmektedir. Nokta sıklığı (DPI) bir inç birim başına düşen nokta sayısı anlamına gelmektedir. DPI ve PPI aynı çözünürlüğü ifade edebilirler ancak bu iki kavram, tarayıcı ve bilgisayardaki çözünürlük ile çıkış çözünürlüğünü kavramsal olarak ayırmak için kullanılmaktadır [18, 23].

II.4.4.4 Dijital Resim İşleme

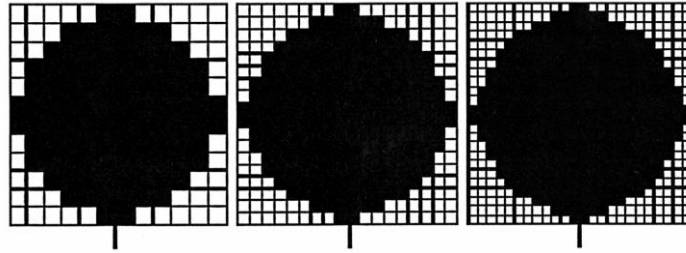
Resim, şekil ve benzeri orjinalerin bilgisayar ortamına aktarılması için tarayıcılar kullanılmaktadır. Tarama işlemiyle görüntüyü oluşturacak pikseller ve sayıları belirlenmektedir. Belirlenen piksel sayısına göre görüntü bilgisayar ekranında oluşturulmaktadır. Taramış olan görüntünün basılabilmesi için

görüntünün tram noktalarına çevrilmesi gerekmektedir. Tram, renkli veya gri değerlere sahip siyah beyaz baskıda ara ton oluşturmak için kullanılan küçük noktalardır. Bilgisayarda oluşturulan görüntülerden çıkış alınmak istendiğinde tram sıklığı yani LPI değeri belirlenmelidir. Baskı yüzeyine ve basılacak işe göre tram sıklığı belirlenir. Yatayda ve dikeyde ikişer piksel bir araya gelerek bir tram noktasının taşıyacağı % değerini belirlemektedir.



Şekil II.8, Piksellerin tram noktalarını oluşturması [24]

Tarama çözünürlüğü tram ton değerini belirler ve çıkış çözünürlüğü belirlenen tram ton değerini nokta olarak oluşturur. Tram noktasının düzgün bir yuvarlak olarak elde edilebilmesi için çıkış çözünürlüğünün yüksek olması gerekmektedir [1, 5, 18, 20 - 24].



Şekil II.9, Çıkış aşamasında tram noktasının meydana getirilmesi [24]

- (a) 600 dpi lazer yazıcıda 150 lpi tramın % 50 noktası,
- (b) 1200 dpi lazer yazıcıda 150 lpi tramın % 50 noktası
- (c) 2400 dpi lazer pozlandırıcıda 150 lpi tramın % 50 noktası

II.4.4.5 Tarama Çözünürlüğü

Görüntülerin taşıyacağı özelliklerin bilgisayara aktarılması aşamasında belirlenmesi, tarama işlemini matbaacılık açısından önemli kılmaktadır. Sonucun kaliteli olması için tarama işleminin doğru yapılması gerekmektedir. Teknik açıdan orjinalin baskıya hazırlanmasının ilk aşaması tarama işlemidir.

Tarama işlemine başlamadan önce kaç PPI değerine ihtiyacımız olduğunu belirlenmesi gerekmektedir. Tarama çözünürlüğünü hesaplanırken, baskının kaçlık tram ile basılacağı ve varsa büyütme, küçültme oranlarının bilinmesi gerekmektedir.

Tarama çözünürlüğünü belirlemek için yapılan araştırmaların sonucu aşağıdaki değerleri ortaya koymuştur.

Tarama çözünürlüğü = Tram sıklığı (LPI) x Kalite Faktörü * x Büyütme/Küçültme oranı

*Kalite faktörü değeri genellikle 2 alınmakla beraber eğer baskı için kullanacağımız tram sıklığı 133 LPI ve aşağısı ise 2, 133 LPI'den fazla ise 1,5 alınabilir.

Kullanılan bazı tram sıklıkları ile bunların bilgisayar ortamlarındaki karşılıkları ve bunlara göre taramalarda verilmesi gereken tarama çözünürlükleri Tablo II.4'de gösterilmiştir.

Tablo II.4, Kullanılan tram sıklığına göre hesaplanan çözünürlük

Tram Sıklığı Cm	Tram Sıklığı İnç	Kalite Faktörü	Çözünürlük
40	100	2	200
54	133	2	266
60	150	1,5	225
70	175	1,5	263

Bu değerler doğru verilmediği zamanlarda, bilgisayar interpolasyon işlemi yapmaktadır. İnterpolasyon kayıp işlevsel değerlerin ölçüm averajından tahmin edilmesi yada gerekli fonksiyonel değeri elde etmek için komşu noktaların bilinen fonksiyonel değerlerinin ağırlıklı ortalaması alınarak yapılan hesaplama işlemidir. Kısaca eklenecek bir pikselin değerinin, komşu piksellere göre belirlenmesidir. Bilgisayar görüntüye pikseller eklediğinde görüntü kalitesi düşmeye başlar. Bu nedenle tarama çözünürlüğü hesaplanırken hata yapılmamalıdır [22, 25].

II.4.4.6 Çıkış Çözünürlüğü

Çıkış ünitelerinde görüntüyü oluşturan en küçük noktanın inç başına düşen sayısını ifade etmektedir. Analog olmayan herhangi bir çıkış ünitesinden çıkış alındığında görüntüyü oluşturmak için kullanılan noktanın çözünürlük birimi DPI ile ifade edilmektedir. DPI ile PPI aynı çözünürlüğü ifade ediyor gibi görünebilir, ancak tarayıcı ve bilgisayardaki çözünürlük ifadesindeki piksellerin birbirlerine göre koyuluk farklılığı (piksel derinliği) olmasına karşın çıkış çözünürlüğündeki noktalar tire yani tek tonludur.

Hazırlanan çalışmalar bilgisayar tarafından Postscript sayfa diline çevrilmektedir. Bu dil, sayfa üzerine işlem yapacak yerleri matematiksel ifadelerle belirler. Daha sonra bu matematiksel formüller ve dosya (piksel) bilgileri RIP tarafından nokta esaslı dosya haline çevrilir. Böylelikle lazer yazıcı sayfası matrislere bölüp basılacak her bir tramı oluşturmaktadır.

Çıkış çözünürlüğünü belirlerken ilk dikkat edilecek husus, verilecek tram sıklığı değeridir. Yazıcı çözünürlüğü tram sıklığı değerinin 16 katı olmalıdır.

$$\text{Gerekli çıktı çözünürlüğü (DPI)} = \text{Tram Sıklığı} \times 16$$

RIP'lerde tram sıklıklarına göre ayarlanmış çözünürlük değerleri belirlenmiştir. Genel olarak tram sıklığına göre çözünürlük değerleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Tablo II.5, Kullanılan tram sıklığına göre hesaplanan çıkış çözünürlüğü [22]

Tram Sıklığı	Çıkış Çözünürlüğü
133 LPI	2200 DPI
150 LPI	2400 DPI
175 LPI	2800 DPI

RIP üzerindeki değerler dışında bir değer verilirse, makine interpolasyon işlemine gidecektir. Baskının daha kaliteli olması amacıyla gereğinden fazla verilecek yüksek çözünürlük değerleri RIP tarafından daha fazla hesaplama yapılmasına yol açacaktır. Bu da işlemin gereğinden fazla uzamasına neden olur. Tam tersi yapılan işlemde ise çıkış çözünürlüğü yetersiz kalarak tram noktalarının kenar keskinliği bozulacak ve baskı kalitesi düşecektir [22].

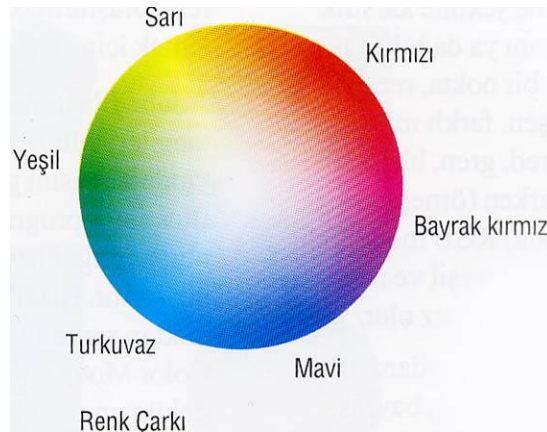
II.4.5 Renk ve Renk Bilgisi

II.4.5.1 Renk

Matbaacılıkta, tasarımdan baskıya kadar bütün aşamalarda operatörler renk üzerinde yorum ve işlemlerde bulunmaktadır. Kullanıcılar arasındaki tecrübe ve bilgi farklarından dolayı problemler ortaya çıkabilmektedir. Bu problemlerin çözümü rengin iyi kavranmasıyla sağlanabilir [22].

Renk, ışık tayfında insan gözünün görebildiği elektromanyetik dalga olarak tanımlanmaktadır. Renk ile ilgili tanımlamalar dönemlerin özellikleri ve sanatçıların bakış açılarına göre farklılık göstermiştir. Matisse, rengi “ışığın dışa vurumu” şeklinde yorumlamıştır [26, 27].

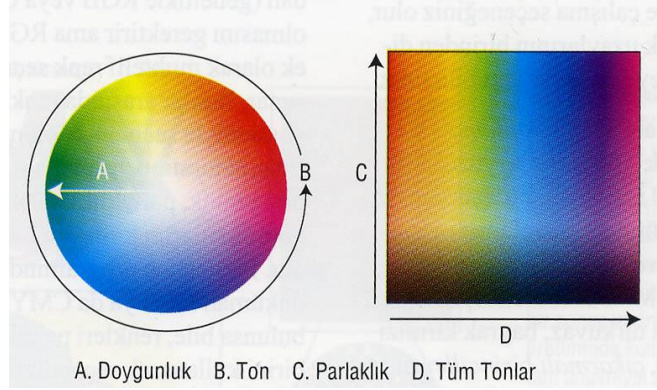
Nesneler ışığı yansıtma, emme ve geçirme becerisine bağlı olarak belirli renklerde görünmekte ve biz de bu ışığı renk olarak algılamaktayız. Gözlerimiz görünür renk spektrumunda neredeyse sonsuz bir renk erimi algılamaya yetecek kadar hassastır. Bunlara bir bilgisayar ekranında görüntülenemeyen ve bir matbaada basılamayan çok sayıda renk tonu da dahildir.



Şekil 2.10, Renk Çarkı [18]

Renk üç özneliğe göre betimlenir. Ton, doygunluk ve parlaklık. Bu nitelikler geleneksel olarak renk çarkında temsil edilir. Parlaklık göze ulaşan ışık miktarıyla ilgilidir. Bir yüzeyin parlaklığı ne kadar yansıtıcı olduğuna bağlıdır. Renk tonu,

dalga boyuna bağlıdır ve renk isimleri ile tanımlanır. Bir renk tonu renk çarkı üzerinde bir yöne karşılık gelir. Doygunluk ise bir rengin canlılığını ifade eder. Doygunluk kavramı için bazen kroma ifadesi de kullanılır [14, 18].



Şekil II.11, Rengin nitelikleri [18]

II.4.5.2 Rengin Bileşenleri

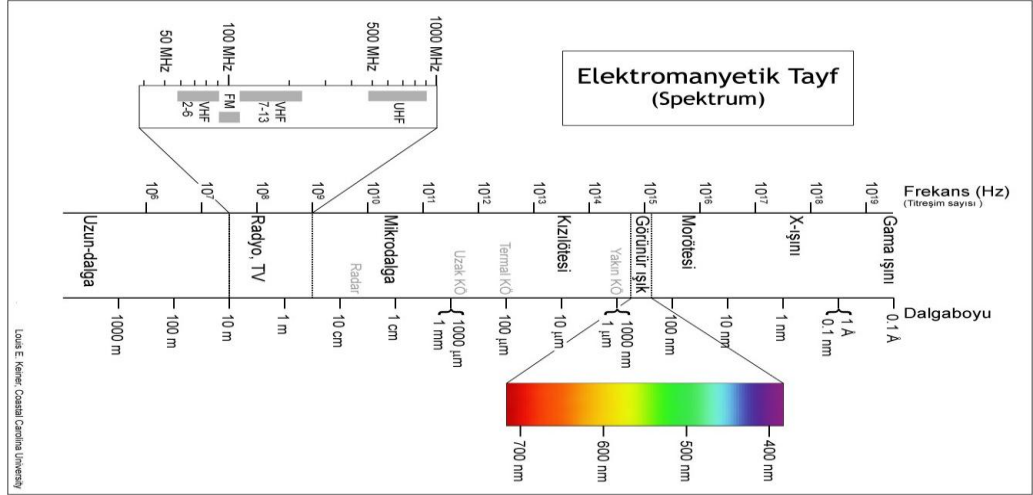
Renk göz ile anlaşılan bir ışık etkisidir. Işık eşyalar (cisimler) üzerine çarpar, yansıyan ışınlar göze, beyne ulaşır ve bu ışınlar adlandırılır. Bilimsel açıklamalara göre renklerin farklılaşmasının sebebi her rengin farklı dalga boylarında titreşim yaymasıdır. Cisimlerin yansıttıkları titreşimler doğrultusunda renkler belirlenir. Örneğin kırmızı olan nesne bütün renkleri emerken sadece kırmızı ışığı yansıtmaktadır. Yani cisim gelen ışınların belli bir kısmını emerken belli bir kısmını yansıtmakta ve cisim yansıttığı renkte görünmektedir [27].

Bir rengin görünebilmesi için üç öğeye ihtiyaç vardır. Bunlar ışık, cisim ve gözlemcidir. Bu üç ögenin hepsi rengin görünmesi için var olmak zorundadır. Bilimsel bakış açısına göre cisimler renk içermezler. Işığın cisim üzerine çarpmasıyla yayılan niteliğe göre gözde meydana gelen duyumlardan her biri rengi oluşturmaktadır [22, 27].

II.4.5.2.1 Işık

Rengin kaynağı elektromanyetik enerji dalgalarından biri olan ışıktır. Renk temelde ışığın bir türü; yani üzerine düşen beyaz ışıktaki bütün dalga boylarını aynen yansıtmayan ve yaymayan bir maddenin görünme niteliğidir. Buradan kolayca anlaşılabileceği gibi rengin var olması için ışığın mutlaka var olması gerekir. Çünkü ışığın olmadığı yerde rengin de olması mümkün değildir.

Elektrik yüklü bir cisim etrafında elektrik alanı oluşturur. Cismin atomik titreşimi ile oluşturduğu elektrik alanı dalga hareketine dönüşür ve elektromanyetik dalga adını alır. İki dalganın tepe noktası arasındaki uzaklığa dalga boyu denir. Bütün dalga boylarının toplamına elektromanyetik spektrum adı verilir. İnsanoğlu elektromanyetik spektrumun belli bir bölgesini algılayabilmektedir. Bu alan 400 ile 700 nanometre (nm) arasındaki bölgedir. Görünebilir alan içindeki her bir dalga boyu ise farklı bir renk olarak algılanır [22, 27].



Şekil II.12, Elektromanyetik Spektrum [27]

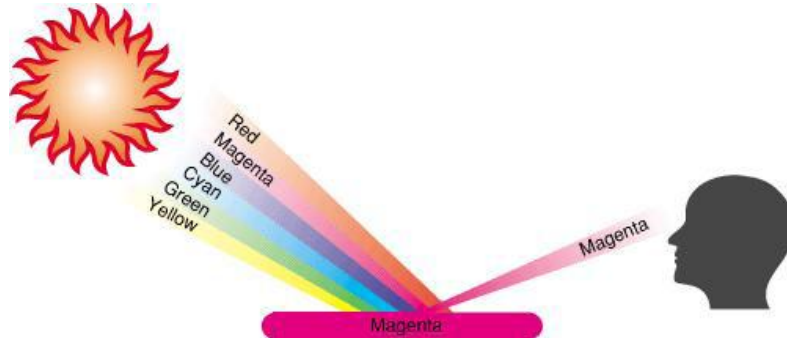
1676 yılında Isaak Newton'un güneş ışığını cam bir prizma yardımıyla kırarak gözlemlediği renk demeti, bütün renkleri veren görünebilen spektrumu ortaya çıkartmıştır. Söz konusu renkler ikinci bir prizma yardımıyla tekrar toplandığında yine beyaz ışık elde edilecektir [28, 29].

Beyaz, gün ışığındaki altı rengin toplamından oluştuğu için, siyah ise ışığın hiç olmadığı yerdeki renksizlik anını, durumunu gösterdiği için fizik bilimi açısından renk olarak kabul edilmezler. Görünebilen ışık içerisindeki mavi, yeşil ve kırmızı ana renkler olarak kabul edilir ve diğer renkler bu üç ana rengin belirli oranlarda karışımıyla elde edilir [27].

Güneş ışığının yanı sıra elektrik ve diğer yöntemlerle elde edilen ışık kaynakları da bulunmaktadır. Algılama yanılgılarını önlemek ve yüzeyleri öz renklerinde görebilmek için mekanlar, tayfı güneş ışığına yakın ışıklarla aydınlatılmalıdır [28].

II.4.5.2.2 Cisim

Güneş ışığı objelerin üzerine düşer ve onu aydınlatır. Renk, ışığın kendi öz yapısına veya cisimler tarafından yayılma şekline bağlı olarak göz üzerinde yaptığı etkidir. Işık bir cisimden yansıdığı ya da içinden geçtiği zaman bir kısım dalga boyu emilir, bir kısım dalga boyu yansır. Cismin emdiği dalga boyları gözlemciye ulaşmaz, emilmeyen ve gözlemciye ulaşan dalga boyları cismin rengi olarak algılanır. Her obje belirli ve değişmez bir renge sahip değildir [22, 27, 32].



Şekil II.13, Rengin oluşumu

II.4.5.2.3 Gözlemci

Rengin algılanmasındaki son aşama cisimden yansıyan ışığın göz ve beyinde işlenmesidir. İnsan çevresindeki nesneleri, ışığın bunlardan yansıyarak göze gelmesi sonucunda algılar. Görme olgusu, ışık algılayıcı çubuklar, görme sinirleri ve beyinden oluşan bir sistemdir.

Retina üzerinde ışık ve renk görebilen iki tür hücre vardır. Bunlar çubuk ve konik hücrelerdir. Çubuk hücreler ışık şiddetine karşı, konik hücreler ise kırmızı, mavi ve yeşil başta olmak üzere renklere duyarlılık gösterir. Işık şiddetinin düşük olduğu ortamlarda rengin görünmemesinin nedeni budur.

İnsan tarafından görülen renk için üç farklı kavram söz konusudur. Bunlar psikolojik renk, fizyolojik renk ve fiziksel renk kavramıdır.

Psikolojik renk, ışığı ve rengin insan beyninde uyandırdığı duyguyu; fizyolojik renk, farklı ışık dalga boylarının insan gözünde oluşturduğu fizyolojik etkiyi; fiziksel renk ise bir ışığın dalga boyuna ve şiddetine göre fiziksel olarak sayılarla tanımlanmasını ifade etmektedir [22, 28].

II.4.5.3 Renk Evrenleri

Renkleri tasnif etmek için kullanılan teknik standartlara renk evrenleri (modelleri) denir. Tasarımcılar renk seçmek ve kullanmak için farklı renk modelleri kullanabilirler. Bunlar rengin farklı ortamlarda üretilme şekline karşılık gelmektedir. [1,18] Matbaacılıkta kullanılan birçok renk evreni vardır. Bunların bir kısmı kullanılan cihazların özelliklerine göre bir kısmı ise insan gözü baz alınarak ortaya çıkarılmıştır [33].

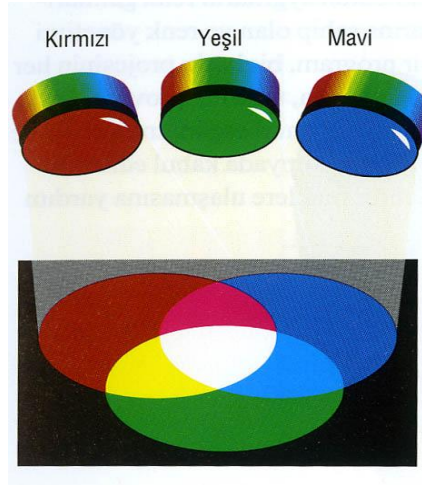
II.4.5.3.1 RGB (Toplamsal)Renk Evreni

RGB renk evreni, televizyon, monitör gibi elektronik cihazların ışık kullanarak renk üretmesini sağlayan modeldir. Bu renk evreni, kırmızı, yeşil ve mavi olan üç

temel rengin değişik yoğunluklarda kullanılarak görünebilen renk spektrumundan istenilen rengin elde edilmesine dayanmaktadır. Bir monitör ya da televizyon ekranındaki bir nokta, rengin tanımlanması için birleşen farklı miktarlarda kırmızı, yeşil ve mavi ışık yaymaktadır.

Kırmızı, yeşil ve mavi renkler, RGB renk evreninin ana renkleridir. Yüzde yüz kırmızı, yüzde yüz mavi ve yüzde yüz yeşil ışık birleştirilirse beyaz renk elde edilir. Bu toplamsal renklerin hiçbirisi ortamda olmadığında siyah renk algılanır (Şekil II.14).

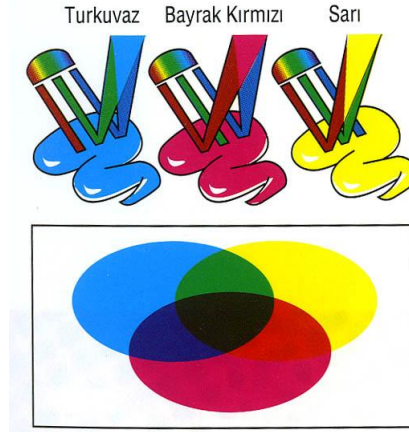
RGB renk evreninde oluşturulan RGB renk modlu resimlerin matbaada baskısı imkansızdır. Bu renk modeli yalnızca ekran sunumu, web tasarımı, interaktif CD tasarımı gibi elektronik grafik ürünler için kullanılmalıdır. Basılması için hazırlanan işlerde RGB renkli elemanlar bulundurulmamalıdır. RGB renk metodu ile çalışan tarayıcı, kamera, monitör gibi cihazlar teknik yetersizlikleri nedeniyle doğadaki tüm renkleri üretememektedirler [1, 18, 22, 33].



Şekil II.14, RGB (Toplamsal Renk Karışımı) [18]

II.4.5.3.2 CMYK (Çıkartıcı) Renk Evreni

CMYK (çıkartıcı) renk evreni, matbaa makineleri ve yazıcılar gibi mürekkep ve boya kullanarak renk üreten cihazların kullandığı renk evrenidir. CMYK renk evreni cyan, magenta, sarı ve siyah renklerinden oluşur.

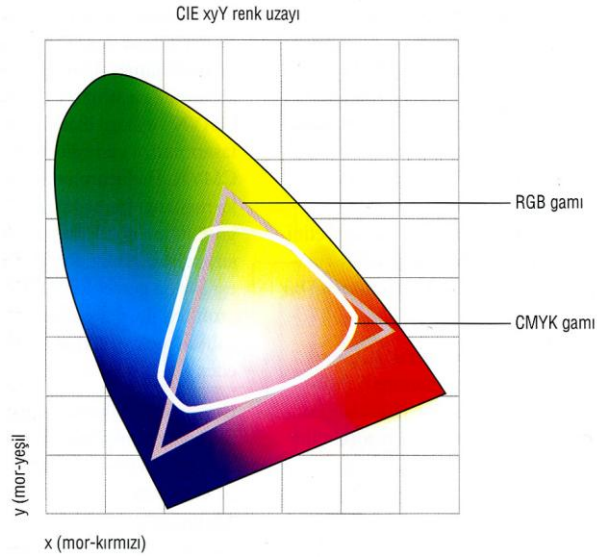


Şekil II.15, CMYK (Çıkartıcı Renk Karışımı) [18]

Görünebilen spekturumda cyan kırmızının, magenta yeşilin, sarı da mavinin zıddıdır. Cyan, magenta ve sarı pigmentler beyaz ve yansıtıcı bir alt tabakada kullanılırsa, bu renkler gelen ışıktan kendi zıt renklerini eksiltirler. Baskı sistemlerinde cyan, magenta ve sarının karışımından diğer renkler de elde edilir. Bu karışımda renkleri elde etmek için boyar maddeler ve pigmentler kullanılır.

Teknik olarak Cyan, magenta ve sarı renklerinin yüzde yüz oranında karışımı siyah rengi vermelidir (Şekil II.15). Fakat saf pigmentler elde edilemediğinden bu üç rengin karışımı koyu kahverengi bir renk oluşturmaktadır. Onun için sisteme ekstra olarak siyah ilave edilmiştir. Siyah renk koyu tonların belirginliğini sağlamak ve kontrast oluşturmak amacıyla kullanılmaktadır.

CMYK renk evreninin renk gamı (spektrumu) RGB renk evrenine göre daha dardır (Şekil II.16). Aralarında matbaa makinelerinin de yer aldığı çoğu aygıtın gamı, görünür renk spektrumunun dar bir kesitidir. Fakat RGB renk evreninde daha renkli ve canlı renkler üretmek mümkündür. Tasarımcıların karşılaştığı bilgisayar ve baskıdaki renk farklılığı probleminin temel nedeni de aslında bu farklılıktır [1, 18, 22, 29, 33].



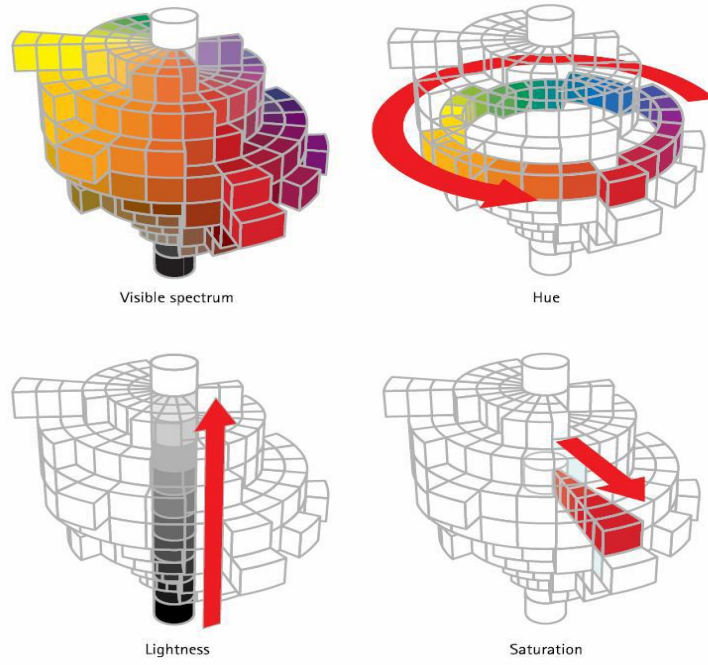
Şekil II.16, RGB ve CMYK Renk Evrenleri, Renk Gamı [34]

II.4.5.3.3 CIE Renk Evreni

Cihaz bağımlı renk evrenlerindeki değişiklikler rengin güvenilirliğini etkilemektedir. Dünyanın neresine gidilirse gidilsin istenen rengin doğru olarak elde edilebilmesi için cihaz bağımsız renk evrenleri geliştirilmiştir [34].

20. yüzyılın başında A.H. Munsel isimli ressam renk şemaları hazırlamıştır. Commission Internationale de L. Eclairage (CIE), bu şemalardan yola çıkarak 1931 yılında standart bir renk evrenini geliştirmiştir. Bu sistem ile renkleri matematiksel terimleri ile ifade edip, objektif bir renk bilgisi iletişimi kurabilmenin temelleri oluşturulmuştur [29, 34].

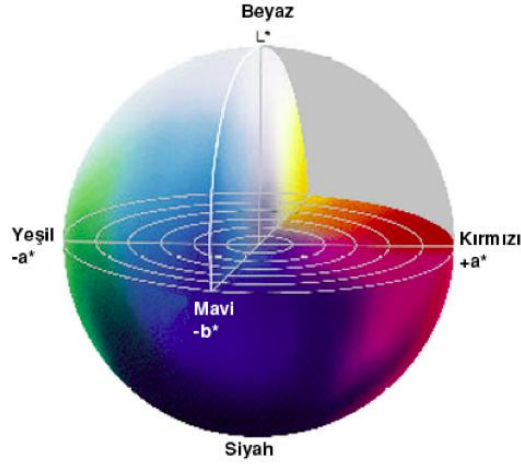
CIE'nin renk evren yapısı rengin üç boyutu ile açıklanır. Bu evrende rengin üç temel ögesi vardır. Bunlar; Hue, Sturation ve Birghness yani renk, doygunluk ve parlaklıktır (Şekil II.17).



Şekil II.17, Görünebilir spektrumda Hue, Lightness ve Saturation boyutları

Hue, bir rengin diğerinden ayrılmasını sağlayan rengin temel yapısıdır. Doygunluk rengin şiddetini ifade eder. Düşük doygunluktaki bir renk gri tonlardadır. Parlaklık ise bir rengin yansıma oranıdır. Bir rengin siyah ve beyaz arasındaki parlaklık derecesidir. CIE renk sistemi, bu üç özelliği ile bir rengi renk evreni modelinde yerleştirebilir. CIE zamanla birçok renk evren modeli geliştirmiştir. Bu renk evrenleri teknolojik gelişim süreçlerinde farklılıklar gösterse de renk, doygunluk ve parlaklık esaslarına dayanmaktadır [33, 34].

Günümüzde en çok kullanılan ve temel alınan renk evreni CIE Lab evrenidir. Masaüstü yayıncılıkta, bilgisayar ve programlar Lab sistemini temel almaktadır. Renk yönetim sisteminde de temel renk evreni yine CIE Lab renk evrenidir [33].



Şekil II.18, CIE L*a*b* renk evreni [33]

L*a*b* renk modeli dikey sarı-mavi ve yeşil-kırmızı eksenlere dayanan dörtgensel koordinatlar kullanır. L*a*b* ren uzayının iyi dengelenmiş yapısı bir rengin aynı zamanda hem yeşil hem kırmızı veya hem mavi hem sarı olmayacağı teorisi üzerine kurulmuştur. Bu renk evreninde;

L (Lightness); renklerin aydınlık miktarını belirtir. (0) siyahtan, (100) beyaza kadar değişir.

a; (kırmızı/yeşil) +a (+100) kırmızı renk değerinden, (0) gri nötr renge, (0) gri nötr renkten – a (-100) yeşil renge giden alanı tanımlar.

b; (sarı/mavi) +b (+100) sarı renk değerinden, (0) gri nötr renge, (0) gri nötr renkten – b (-100) mavi renge giden alanı tanımlar [33,34].

II.4.5.4 Renk ve Ton Yapısı Bakımından Baskı Türleri

Renk ve ton yapısı bakımından temelde beş çeşit baskı türü vardır. Bunlar;

- Tek tonlu (tire) baskı,
- Tramlı baskı,
- Trikromi (dört renk/CMYK) baskı,
- Özel (spot/pantone) renk baskı,
- Multi Color (çok renkli) baskı

II.4.5.4.1 Tek Tonlu (Tire) Baskı

Tire baskı, renk geçişi olmayan, tek tonlu baskı türüdür. Yani tire baskıda sadece siyah veya beyaz bölgeler vardır. Gölgeler ve ara tonlar yoktur (Şekil II.19).



Şekil II.19, Tek tonlu (tire) baskı örneği [5]

Tire baskıya düz metinlerden oluşan baskılar, vektörel çizim programlarıyla oluşturulan tasarımlar örnek olarak gösterilebilir [1].

II.4.5.4.2 Tramlı Baskı

Bu baskı türünde siyah ve beyaz renk arasındaki değerlere sahip gri bölgeler bulunmaktadır (Şekil II.20). Bu gri bölgeler tramlar sayesinde oluşturulur. Bunun için tram baskıya tramlı baskı da denir. Baskıda ara tonları oluşturmak için kullanılan küçük noktacıklara tram denilmektedir. Bir fotoğraf baskısına ya da ara tonlu bir baskıya büyüteçle bakıldığında, o baskılı ürünü büyüklü küçüklü birçok noktacığın oluşturduğu görölmektedir. Tramların büyüklüğu veya sıklığı koyu-açık ton farklılığını oluşurmaktadır [1].



Şekil II.20, Tramlı baskı örneği [5]

II.4.5.4.3 Trikromi (Dört renk / CMYK) Baskı

Renkli resimler genellikle aralarında çok az ton farkı bulunan yüzlerce alandan oluşur (Şekil II. 21). Bu resimleri her renk için aynı renk mürekkeple basmak mümkün değildir. Orijinal renklerin çoğu genellikle yalnızca dört rengin karışımı ile üretilmektedir. Mürekkep kullanarak baskı yapan tüm cihazlar renkli baskılarını dört renk mürekkep ile yapabilmektedirler. Bu mürekkepler cyan, magenta, sarı ve siyahtır.



Şekil II.21, Trikromi (CMYK/ dört renk) baskı örneği [5]

CMYK baskı veya dört renk baskı da denilen trikromi baskıda, baskının yapılabilmesi için, dört rengin resimdeki ya da basılacak orjinaldeki yoğunluklarını gösteren kalıpların üretilmesi gerekmektedir [1].

II.4.5.4.4 Özel (Spot/Pantone) Renk Baskı

Cyan, magenta, sarı ve siyah (CMYK) mürekkepler kullanılarak yapılan trikromi baskı ve hexachrome baskı haricindeki renkli baskıların tümü özel renkli baskı kavramının içerisinde yer almaktadır.



Şekil II.22, Özel (Spot/Pantone) baskı örneği [35]

Özel renk baskı ile baskı genel olarak üç amaç için kullanılmaktadır.

- Trikromi baskı ile üretilmeyen özellikli renklerin baskısı,
- Sadece 2 veya 3 renkten oluşan tasarımların baskısında maliyet açısından ekonomiklik sağlama,
- Bir rengi tanımlamak ve farklı baskı makinelerinde yapılan baskılarda aynı rengin aynı şekilde basılmasını sağlamak için kullanılmaktadır [1].

II.4.5.4.5 Multi Color (Çok Renkli) Baskı

Geleneksel yöntemle baskı, renkli bir fotoğraf veya grafik çalışmanın baskısı, cyan, magenta, sarı ve siyah renklerin renk ayrımlarının yapılarak basımıyla gerçekleşmektedir. Bu yöntemle elde edilecek baskının renk gamı sınırlı kalmaktadır. Özellikle çalışmalarda çok canlı renklerin trikromi baskı ile elde edilememesi geleneksel baskının sınırlılığını ortaya koymaktadır. Trikromi baskıya alternatif olarak oluşturulan Multi Color baskı ile daha geniş bir renk evreninde baskı yapılabilmesi sağlanmaktadır.



Şekil II.23, Multi Color (çok renk) baskı örneği [5]

Hexachrome baskı pantone firması tarafından geliştirilmiş bir baskı tekniği olup, 6 renkli yüksek kaliteli baskı yapmaktadır. Bu baskı yönteminde cyan, magenta, sarı ve siyah mürekkeplerin yanında orange ve green renkleri de kullanılarak pantone renk kataloğunda yer alan çoğu rengin oluşturulması sağlanmaktadır [1].

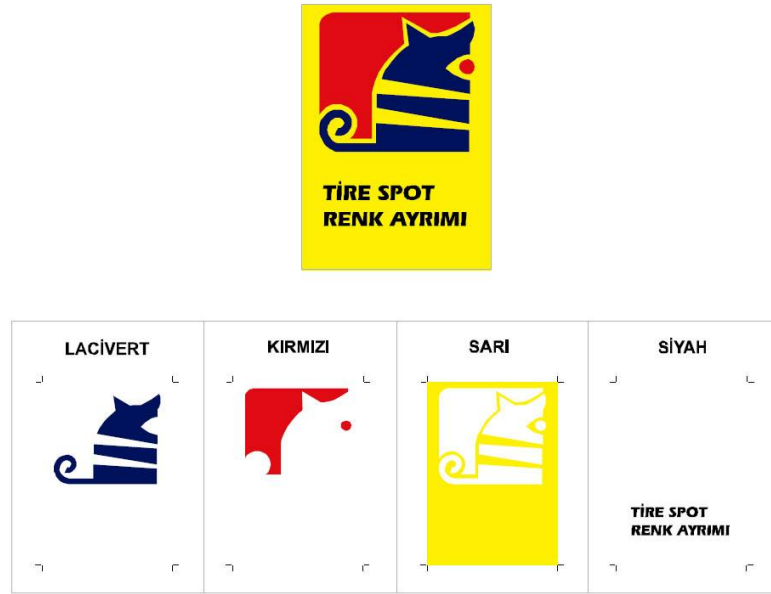
II.4.5.5 Renk Ayrım Sistemleri

Renk ayrımı; renkli çizim ve görüntülerin basılabilmesi için renkli çizim ve görüntüleri kendisini oluşturan ana renklere, bileşenlerine ayrılması işlemidir. Geleneksel yöntemlerde renk ayrımları renkli filtreler kullanılarak yapılan fotografik bir işlemken, teknolojinin gelişmesiyle renk ayrımları sayısal veri haline dönüşmüştür. Renkli bir sayfa için genellikle dört renk ayrımı olur. Görüntüyü oluşturan CMYK proses renkleri için dört renk ayrımı işlemi yapılırken çalışmada özel (spot) renkler kullanılmışsa her bir özel renk için ayrı bir renk ayrım işlemi yapılmaktadır [18, 35].

II.4.5.5.1 Tek Ton (Tire) Renk Ayrımı

Tire renk ayrımı, ara tonların bulunmadığı, siyahların tam siyah beyazların tam beyaz olduğu, yani herhangi bir rengin % 100'ünü kullanarak oluşturulan işlerin renk ayrımıdır. Tire renk ayrımı tire spot ve tire trikromi olmak üzere kendi içerisinde ikiye ayrılmaktadır.

Tire spot renk ayrımı, CMYK renklerinin karışımıyla elde edilemeyen spot renkler kullanılarak oluşturulan tire orjinallerin basımı için gerçekleştirilen renk ayrım sistemidir (Şekil II.24).



Şekil II.24, Tire Spot Renk Ayrımı Örneği [35]

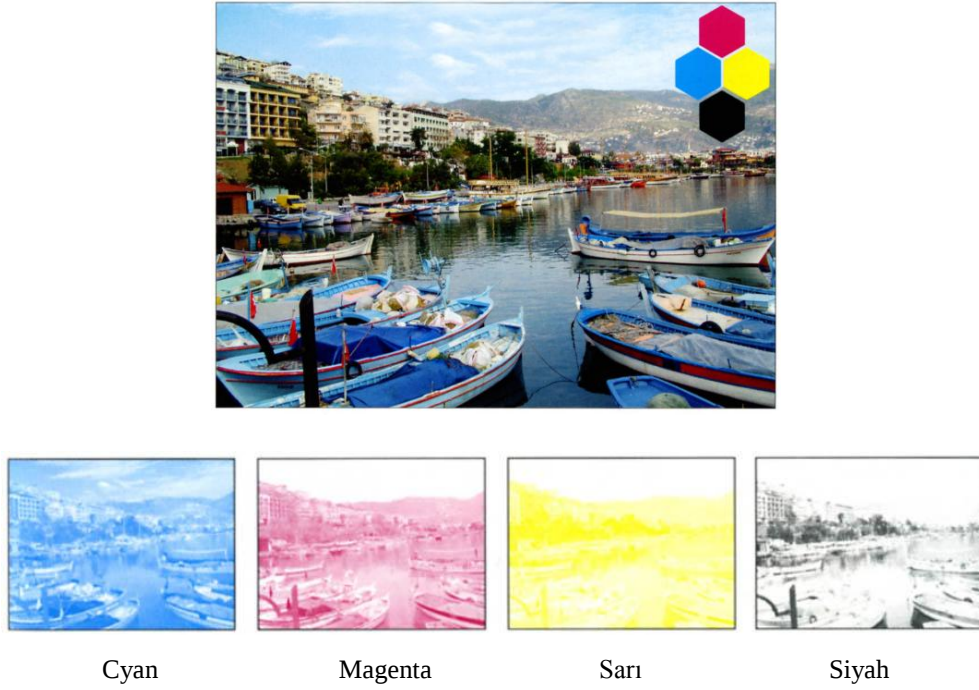
Tire trikromi renk ayrımı, CMYK renklerinin % 100 tonları kullanılarak vektörel çizim programların oluşturulan orjinallerin basımı için gerçekleştirilen renk ayrım sistemidir (Şekil II.25) [5, 35].



Şekil II.25, Tire Trikromi Renk Ayrımı Örneği [5]

II.4.5.5.2 Trikromi Renk Ayrımı

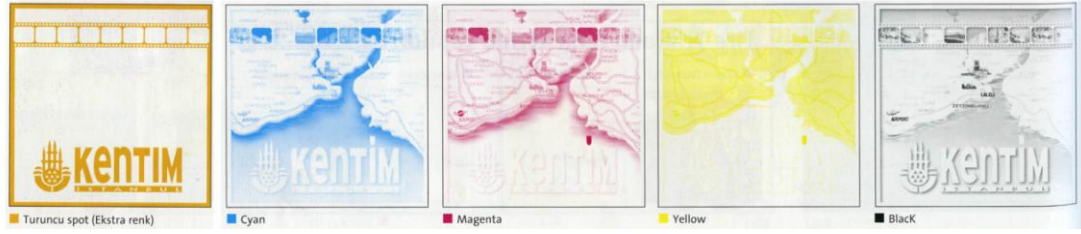
Cyan, magenta, sarı ve siyah renkler kullanılarak oluşturulan orjinallerin basımı için gerçekleştirilen renk ayırım sistemidir. Baskının gerçekleştirilmesi tramlar aracılığıyla olur. Bu sistem ile oldukça fazla renk tonu elde edilebilir ve tüm dünyada yaygın olarak kullanılan bir renk ayırım sistemidir (Şekil II. 26) [5,35].



Şekil II.26, Trikromi Renk Ayrımı Örneği [5]

II.4.5.5.3 Trikromi + Tire Spot Renk Ayrımı

Trikromi + tire spot renk ayrımı; trikromi renk ayrımı gerektiren bir çalışma ile tire spot renk ayrımı gerektiren logo, yazı vb grafiklerin bir çalışmada kullanıldığı işlerde gerçekleştirilen renk ayırım sistemidir. Basılacak spot renk işin durumuna göre birden fazla olabilir (Şekil II. 27) [5,35].



Şekil II.27, Trikromi + Tire Spot Renk Ayrımı Örneği [5]

Böyle bir çalışmada renk ayrımı işleminde, spot rengin altında kalan kısımlardaki tüm renklerin boşaltılması gerekmektedir. Böyle bir çalışmada ayarsızlık problemi yaşanmaması için de şişirme işlemi yapılmalıdır [5].

II.4.5.5.4 Trikromi + Tramlı Spot Renk Ayrımı

Trikromiden farklı ya da trikromi + ek bir spot rengin kullanıldığı renk ayrım sistemidir (Şekil II.28). Trikromi + Tire spot renk ayrımından farkı, baskıda kullanılan ekstra spot rengin içerisinde tram kullanılıyor olmasıdır. Bu renk ayrımı kullanılarak yapılan baskılarda, CMYK renkleriyle hiçbir zaman elde edilemeyecek canlılıkta ve zenginlikte görüntüler oluşturulabilir.

Spot rengin resim içerisinde CMYK tramlarıyla birlikte kullanılması, bu işlemler için özel programlar gerektirmektedir. Spot renk ayrımında dikkat edilmesi gereken husus doğru biçimde ekstra rengi ayırmaktır. Doğru tram seçerek muare oluşturmayacak şekilde renk ayrım işlemi gerçekleştirilmelidir. Bu tip renk ayrımında kristal tram kullanarak tram seçiminden kaynaklanan görüntü bozulmasını önlemek mümkündür [5,35].



Şekil II.28, Tri-kromi + Tramlı Spot Renk Ayrımı Örneği [35]

II.4.6 Toplam Mürekkep Miktarı ve Renk Ayrımında UCR, GCR Tekniği

Ton değeri toplamı ya da mürekkep limiti olarak da adlandırılan toplam mürekkep miktarı, en yoğun ya da koyu alan içindeki mürekkeplerin tram yoğunluklarının toplamını ifade etmektedir [41].

Teorik olarak, baskı renkleri olan cyan, magenta ve sarı mürekkepleri kağıdın aynı kısmına yüzde yüz olarak bastığımız zaman siyah renk oluşması gerekmektedir. Fakat doğal pigmentler elde edilemediğinden bu üç rengin karışımı koyu kahverengi bir renk meydana getirmektedir ve baskı mürekkeplerinin bu eksikliğini gidermek için üç renk baskıya ilave olarak siyah renk baskı mürekkebi kullanılmaktadır. Teorik olarak bu şekilde üretilen bir baskıda toplam mürekkep miktarı % 400'dür. Fakat; böyle bir baskı elde etmek, çeşitli baskı problemlerine yol açacağı için, mümkün değildir.

Kaliteli baskılar elde edebilmek için toplam mürekkep miktarı gazete baskılarında %240-%260'ları; kuşe kağıtlarda ise bu değer % 350'leri geçmemelidir.

Maksimum toplam mürekkep miktarı sınırına çok yaklaşıldığında siyah mürekkebin ton değeri en az % 85 olmalıdır [38,41].

Herhangi bir rengin yeniden üretiminde kullanılacak olan cyan, magenta ve sarı baskı mürekkeplerinin tümünün nötr bileşen olduğu düşünülebilir. Bu, diğer iki mürekkebin gri balans eşitlikleriyle ve en düşük ton değeriyle tarif edilir. Bu nötr bileşenlerin bazısının ya da hepsinin siyah mürekkeple yer değişmesi mümkündür [41].

Sayfa üzerinde cyan, magenta ve sarı mürekkebinin gri üretmek üzere birleştirilmiş yüzdeler halinde kullanıldığı her noktada, bu bileşim yerine siyah mürekkep kullanılabilir. Sayfada toplam mürekkep miktarının fazla olmasından kaçınmak için alt rengin çıkartılması (undercolor removal- UCR) ve gri bileşen değişimi (gray component replacement-GCR) adı verilen teknikler kullanılır [18].

UCR (Under Color Removal) ile GCR (Gray Component Replacement) teknikleri; basılacak olan görüntüde siyah ve gri tonları oluşturan cyan, magenta ve sarı baskı renklerinin nokta değerlerinin azaltılıp yerine siyah nokta değerinin yükseltilerek baskı üretiminin gerçekleştirilmesi temeline dayanan tekniklerdir [36].

II.4.6.1 UCR (Under Color Removal)

Baskı sistemlerinde kullanılan siyah renk, baskı esnasında cyan, magenta ve sarı renklerinin baskıya katamadığı kontrastı ve ayrıntıları ilave eder. Uzmanlar renk reproduksiyonunda siyahın akıllıca kullanılmasıyla çok güzel sonuçların alınabileceği konusunda hemfikirdirler. Siyah fotoğraftaki detay ve kontrastı cyan, magenta ve sarı renklerinin karışımından daha fazla ortaya çıkartır. Siyah, beyazın daha fazla görünmesini sağlayarak koyu tonlu bölgelerde daha iyi sonuçlar verir. Yüksek kontrast ayrıca görüntünün sertliğini de çoğaltır. Ancak siyah rengin gereğinden fazla kullanılması resimlerde renklerin kirli görünmesine ve doğal olmayan bir kontrastlık oluşmasına yol açar.

En iyi sonucu elde edecek şekilde siyahı kullanmanın bir yolu, reproduksiyonun koyu nötr alanlarından siyaha yer bırakmak için cyan, magenta ve sarı mürekkeplerinin bir kısmını çıkartmaktır. Bu işleme alt renk çıkartması (undercolor removal- UCR) denir [37,38].

Resimlerin sadece siyah olması gereken alanlarında uygulanan UCR tekniğinde, renk ayırım işlemi sırasında siyah tonu oluşturan cyan, magenta ve sarının nokta değeri azaltılarak, bu noktaları karşılayacak miktarda siyah mürekkebin nokta değeri otomatik olarak yerleştirilmektedir.

Baskı alanı üzerinden cyan, magenta ve sarı renklerinin azaltarak yerine siyah kullanmak, baskı sırasında kullanılan toplam mürekkep miktarının düşmesini sağlayarak baskı sırasında daha iyi mürekkep kabulü neden olur. Ayrıca siyah mürekkebin cyan, magenta ve sarı baskı mürekkeplerine oranla ucuz olması baskı maliyetini de azaltır.

Bu uygulama neticesinde otomobil lastiği, ayakkabı, saç, kirpik, kaş ve benzeri siyah öğeler ile gerçek temiz ve doygun siyah olması gereken bütün koyu tonların ağırlık olarak basımı siyah mürekkep ile gerçekleşmektedir [36, 37].

II.4.6.1.1 Konvansiyonel Ayırmda UCR

Elektronik tarayıcıların bulunmasına kadar alt renk çıkarması çok zaman alıcı ve zor bir işlemdi. Fotomekanik yöntemler kullanılarak direkt tramlama ile yapılan alt renk çıkartması için ayrı bir maske gerekiyordu. Bu zaman alıcı bir işlem olduğu için sadece endirekt renk ayırım yönteminde alt renk çıkartması bir dereceye kadar başarılı olmuştur.

Endirekt ayırmda, alt renk çıkartması siyah ayırım negatifinden elde edilmiş pozitif maskeyi kullanarak uygulanır. Düzeltilmiş üç renk ayırım negatiflerinden elde edilen pozitifler, pozlandırma işlemi sırasında maske ile her seferinde biri olmak üzere üç baskı rengi negatifi ile kayda geçirilir. Direkt tramlı ayırmda siyah görüntüyü kaydetmek için maske ayırım filtreleri ile pozlanır. Bu alt renk çıkarma ve

renk düzenleme maskeleri, ayrımlar pozlandıktan sonra orjinali ile birlikte kayıt edilirler.

Alt renk çıkartması orjinalin nötr bölgelerinden cyan, magenta ve sarı baskı mürekkepleri çıkartarak sağlanır. Ancak işlemlerin ve materyallerin hassas yapısı yüzünden, konvansiyonel ayırmada elde edilen gri değeri sadece ortalama bir değerdir ve çoğunlukla koyu renkli bölgeler içerir. Fotomekanik pozlandırmada ayarlama kapsamı sınırlıdır. Sonuç olarak siyah bir ayırım pozlandığı zaman, kopyanın nötr koyu bölgelerine ek olarak ayırımı yapılan orjinalin bazı koyu renkli kısımları da kayıt edilecektir. Bu sorunu en aza indirmek için en uygun çözüm siyah ayırımı sırasıyla kırmızı, yeşil ve mavi ayırım filtreleriyle pozlandırmak olarak görülmüştür. Buna ayırıcı filtre siyahı denir. Amaç her işlem rengi için mümkün olan en koyu değeri elde etmektir. Bunun sonucu olarak ayırıcı filtre siyahı koyu nötr bölgelerde daha doğru olan bir yoğunluk üretecek ve en koyu tonun ötesinde genişletilmiş koyu renkli bölgeler üzerinde basılacaktır. Sonuçta, filtre ayırıcı siyahın başarısı çok sınırlıdır ve renkli bölgelerde siyah basılmasını önlemek için konvansiyonel ayırmada siyah, reproduksiyondaki en koyu tonları basmak üzere ayarlanır[37].

II.4.6.1.2 Scannerde UCR

Konvansiyonel ayırımla karşılaştırıldığında modern tarayıcıların becerileri, alt renk çıkarması işleminde daha başarılıdır. Tarama sırasında ayrımlar yapılırken kullanılan bilgisayar, üç mürekkebin nötr renk ürettiği eşit yada orantılı miktarların ölçümünü yapar. İstenilen alt renk çıkartmasının yayılımına bağlı olarak bu nötr bölgelerde üç işlem mürekkebi otomatik olarak azaltılır. Siyah ayırım sırasında bilgisayar sadece üç işlem mürekkebinin azaltıldığı nötr bölgelerde görüntü üretir. Birincil ya da ikincil renklerin bulunduğu bölgelerde siyah gözükmez. Sonuç reproduksiyonun tüm değerleri boyunca iyi bir siyah görüntüsüdür. (Diğer renklerin saflığını etkilemeyen yoğun ve temiz bir siyah) [37].

II.4.6.1.3 UCR'ın Yayılım ve Yüzdesi

Alt renk çıkartmasının derecesi yada yayılımı alt renk çıkartması yapılacak olan baskının renk değerlerine göre değişiklik gösterebilir. Uygulanacak olan alt renk çıkarma yayılımı orijinalin tümüne ve baskı istemine bağlı olacaktır. Örneğin, çok koyu ton detaylı orijinallerde açık ton orijinalere göre daha fazla alt renk çıkarması uygulanır. Basılan mürekkebin kurumasına fırsat vermeden tüm renklerin basıldığı gazete gibi yüksek hızda yaş üstüne yaş baskıda, koyu tonlu kısımlarda fazla miktarda renk basabilme olanağı yoktur. Bu durumda önemli miktarda alt renk çıkarması uygulanır. Bununla birlikte kağıt, mürekkep ve baskı şartlarına bağlı olarak bir bölgede basılabilecek toplam mürekkep miktarının üzerine çıkılamaz.

Alt renk çıkarmasının hacmi ve yayılımı yüzde değerleri içinde ifade edilir. Yüzde ne kadar fazla ise o kadar fazla alt renk çıkarması uygulanır [36].

II.4.6.2 Kromatik ve Akromatik Renk

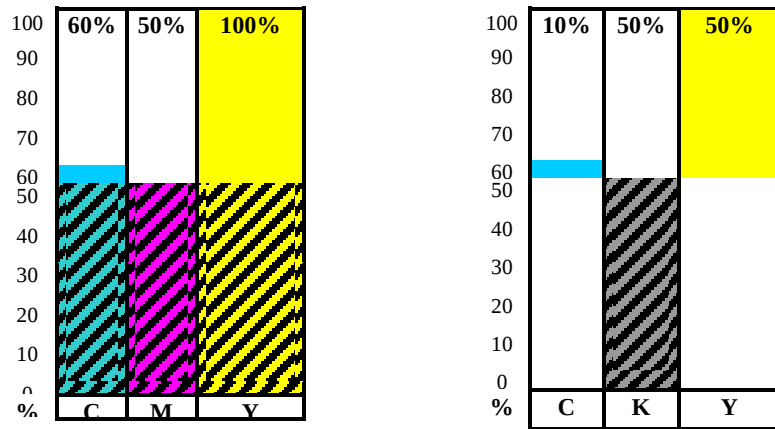
Kromatik renk, radyoaktif spektrumda insan gözünün algılayabileceği 380 nm ila 780 nm dalga boyu arasında bulunan ve ışık ismi verilen bölümdür. Mor, mavi, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızı olmak üzere altı renk ve bu renklerin aralarında oluşturdukları ara renklerden oluşur.

Akromatik renk ise beyaz, siyah ve bu iki rengin aralarında oluşturdukları ara renklerdir. Beyaz ve siyah renkleri, radyoaktif spektrumda bulunmadığı için fizik tarafından renk olarak kabul edilmemektedir [39].

GCR'ı anlayabilmek için öncelikle kromatik ve akromatik renk ayrımı arasındaki farkın bilinmesi gerekmektedir. Kromatik renk reproduksiyonu endüstride kullanılan normal bir reproduksiyon işlemidir. Bu işlem, reproduksiyonda herhangi bir renk elde etmek için cyan, magenta ve sarı mürekkeplerinin kullanıldığı, ihtiyaç duyulduğunda siyah mürekkebin de kullanılmasını savunan teoriye dayanır. Siyah mürekkep baskıda nötrlük ve derinlik verecek ayrıca, cyan, magenta ve sarı renklerinin maksimum yoğunluğunu genişletecektir. Teorik olarak üç baskı renginin (cyan, magenta, sarı) karışımı siyah rengi ürettiği kabul edilse de pratikte bu üç renk tatmin edici bir siyah renk oluşturamazlar. Siyah mürekkep de baskı mürekkeplerine

yardımcı olması amacıyla kullanılır. Akromatik renk reproduksiyonu terimi Avrupa’da çoğunlukla “gri tamlayanı yerleştirmek” anlamında kullanılır. Akromatik renk reproduksiyonu, siyah üretmek için tek bir siyah renk kullanmak yerine cyan, magenta, sarı renklerinin kullanılmasını gereksiz bulan teoriye dayanır. Akromatik kompozisyonunda birincil ve ikincil renkler kromatik renklerle aynıdır. Üç baskı mürekkebi karıştırılarak elde edilen üçüncül renkler, iki renk ve siyahın maksimumu ile üretilir [37].

Şekil II.29’da verilen örnekte akromatik değer magenta miktarı ile kontrol edilmiş ve yerine siyah konmuştur. (Bir renk cyan, magenta ve sarı birincil renklerinin kombinasyonundan oluşuyorsa iki hakim renk o bölgenin parlaklık derecesini belirler. En az baskın olan renk baskın tonun ayrıntılarını sağlar ve koyulaştırır) [37].



Şekil II.29, Akromatik Reproduksiyon Kavramı [37]

II.4.6.3 GCR (Gray Component Replacement)

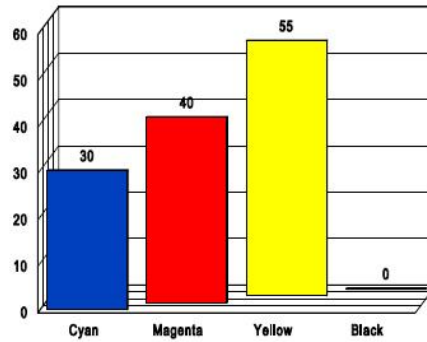
Gray Component Replacement (GCR) yani gri bileşen değişimi sözlük anlamı ile cyan, magenta ve sarı baskı mürekkeplerinin bileşimlerinden oluşan doğal grilerin yerine siyah mürekkep değeri kullanılarak değiştirilmesi olarak tanımlanır [18].

GCR, gri bileşenli alanlardan kromatik renkleri kaldırarak renkli mürekkep tüketimini azaltır. Baskıda kromatik renkler azaldığı için baskı maliyetini düşürür. Bununla birlikte mürekkep film kalınlığı da düşer. Nötr bölgeler yoğunluklu olarak siyahla üretilir. Bu üst üste baskıyı azaltır, griler daha doğal görünür. Trapping (bir mürekkebin diğer mürekkebi kabulü) istenen ölçüde olur [41].

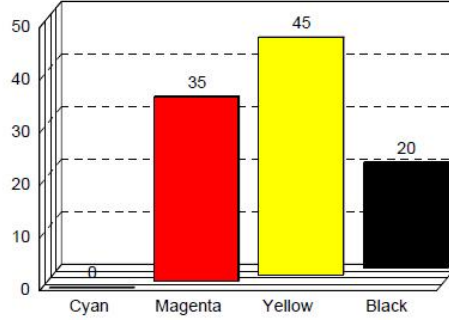
GCR'yi daha iyi anlayabilmek için öncelikle UCR ve GCR kavramları arasındaki farkı anlamak gerekir. UCR'ın temel işlevi, baskı yapılacak olan orijinalin nötr kısımlarından cyan, magenta ve sarı renkleri çıkartarak yerine siyah renk ilave etmektir. Baskısı yapılacak olan orijinalin, nötr alanlarından cyan, magenta ve sarı renklerin çıkartılmasının yanı sıra GCR açıktondan koyutona kadar olan tüm renklerden gri bileşenleri çıkartarak yerine siyah renk koyar [40].

GCR uygulaması UCR uygulamasından daha gelişmiş bir fonksiyon olarak sadece siyah alanlarda değil aynı zamanda siyahın tonu olan gri alanlarda da etkili olmaktadır. Aynı zamanda cyan, magenta ve sarı karışımlarından oluşan renk tonlarının içinde nötr gri tonu meydana gelecek kadar nokta değeri photoshop yada baskı makinesinde bulunan yazılım ile otomatik hesaplanarak, saptanan miktar belli orantıda siyah nokta değeri ile değişmiş olur [36].

Örneğin bir kahverengi elde edebilmek için Şekil II. 30'da gösterildiği gibi %30 cyan, %40 magenta ve %55 sarı dengesi kullanılmıştır. Şekil 31'de gösterildiği gibi GCR yöntemi kullanılarak aynı kahverengi elde edilmek istendiğinde cyan renginin tamamen kaldırıldığı ve %35 magenta, %45 sarı mürekkep kullanılarak, kaldırılan cyan mürekkep yerine %20 siyah basılmasıyla buna çok yakın bir renk elde edilmektedir [38].

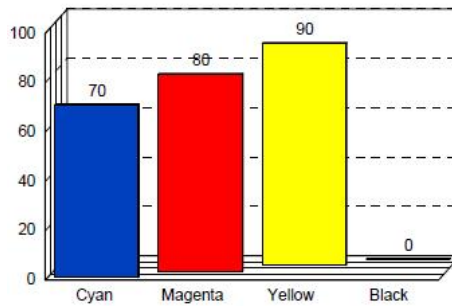


Şekil II.30, GCR Kullanılmadan elde edilen Kahverengi Reprodüksiyonu

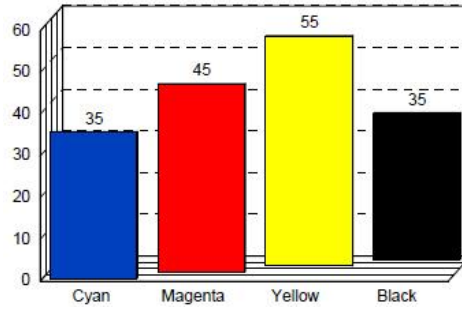


Şekil II.31, GCR Kullanılarak elde edilen Kahverengi Reprodüksiyonu

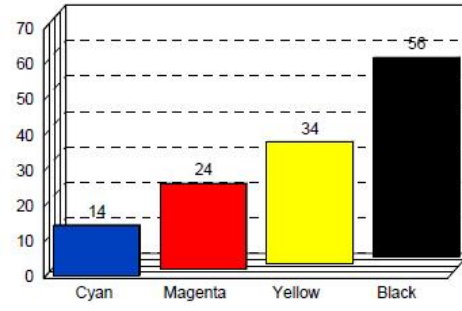
GCR kullanılarak yapılan renk ayrımlarında üçüncül renkler yada en küçük mürekkep oranı ya tamamen kaldırılır ya da mürekkep oranının yüzdesi düşürülür. GCR'ı yorumlamanın bir yolu da baskıyı oluşturan cyan, magenta ve sarı renkler arasındaki en küçük mürekkep miktarı değerini GCR yüzdesi olarak kabul etmektir. Bu mürekkep miktarı tamamen kaldırıldığı ve aynı oranda siyah mürekkep konulduğu zaman % GCR bulunduğu varsayılır. GCR'ın farklı yüzdeleri üçüncül renklerin ya da baskı işleminde kullanılacak en az mürekkep miktarına sahip mürekkebin ne kadar azaldığına ya da yerine ne kadar siyah mürekkep konulduğunu gösterir. Eğer kromatik değerlerde üçüncül renkler de dahil olmak üzere %50'ye düşürülürse, GCR değeri de %50 olur. Konvensiyonel kromatik örnekler ve GCR değeri değişik yüzdeleri Şekil II. 32- 35'de gösterilmiştir [37, 38].



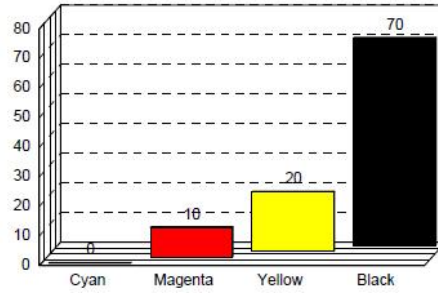
Şekil II.32, Kromatik Renk Reprodüksiyonu



Şekil II.33, %50 GCR Uygulanmış Renk Reprodüksiyonu



Şekil II.34, %80 GCR Uygulanmış Renk Reprodüksiyonu



Şekil II.35, %100 GCR Uygulanmış Renk Reprodüksiyonu

BÖLÜM III

TEZ ÇALIŞMALARI

III.1 ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu çalışmada, kuru tonerli elektrofotografik dijital baskı sistemlerinde UCR-GCR ve toplam mürekkep miktarı parametrelerinin baskı kalitesine etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmanın yapılabilmesi için Ek 1’de gösterilen test sayfaları hazırlanmıştır. X-Rite ProfilMaker programında değişik GCR ayarları içeren toplam 7 farklı baskı profili oluşturulmuştur (Şekil III.1-III.7).

Oluşturulan baskı profilleri kullanılarak öncelikle 100 gr/m² 1. hamur ardından 115 gr/m² mat kuşe kağıda üzerine 2 farklı test baskıları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen test baskılarının ölçümleri yapılmıştır.

Ölçümler tamamlandıktan sonra elde edilen sonuçlar dijital ortama aktarılmış ve veriler karşılaştırılmıştır. Kullanılan baskı malzemesi ve farklı GCR profilleri ile yapılan baskılar arasındaki farklılıklar ortaya konulmuştur.

III.2 ARAŞTIRMA ARAÇLARI

Tez çalışması, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Eğitimi Bölümünde bulunan Dijital baskı laboratuvarında yürütülmüştür. Test baskıları dijital baskı laboratuvarında bulunan Xerox 700 kuru tonerli elektrofotografik dijital baskı makinesinde yapılmıştır.

Xerox 700 Kuru tonerli Elektrofotografik Dijital Baskı Makinesi:

Çözünürlük

Baskı: 2400 x 2400; Tarama: 200 x 200, 300 x 300, 400 x 400, 600 x 600 dpi

Kağıt Formatı / Boyutları

Tüm tablalarda maksimum yaprak boyutu : SRA3/330 x 488 mm

Maksimum baskı görüntü alanı : 323 x 480 mm

Maksimum kopya görüntü alanı : 297 x 432 mm

Minimum kağıt boyutu kasetleri 1-3 : 140 x 182 mm

Minimum kağıt boyutu elle besleme : 100 x 148 mm
Minimum kağıt boyutu OHCF : B5/176 x 250 mm

Teknoloji

Çalışırken yükleme yapma özelliği
Daha sıkı kontrol için Gelişmiş Registration Teknolojisi
Özel kağıt ayarı
Xerox EA düşük erimeli toner

Kağıt:

Test baskılarında, Tablo III.1’de fiziksel özellikleri belirtilen 100 gr/m² 1. hamur ve 115 gr/m² mat kuşe UPM dijital baskı kağıtları kullanılmıştır.

Tablo III.1, Test Baskılarda Kullanılan Kağıtların Fiziksel Özellikleri [42].

Kağıdın Özellikleri	1. Hamur	Mat Kuşe
Gramaj (gr/m ²)	100	115
Hacim (cm ³ /g)	1,05	0,85
Yüzey Pürüzlülüğü	50	2
Parlaklık D65 (%)	107	98
CIE Beyazlık (%)	164	130
Işık Geçirgenliği ISO (%)	93,5	97

Yazılımlar:

Adobe İllustrator : Adobe firması tarafından geliştirilen vektörel çizim programı, test sayfasının oluşturulmasında kullanılmıştır.

ProfilMaker : X-Rite Gretag Macbeth’in profil oluşturma programı, GCR profillerinin oluşturulmasında kullanılmıştır.

MeasuraTool 5.0 : X-Rite Gretag Macbeth’in ölçüm programı, test baskılarının ölçülmesinde kullanılmıştır.

Diğer araçlar:

Apple Macintosh : Programların kullanılmasında ve ölçümlerin dijital ortama aktarılmasında kullanılmıştır.

Gretag Macbeth Eye-One : Gretag Macbeth Eye-One spektrofotometresi ve Eye-One İO otomatik ölçüm robotu, test skalalarının densitometrik ve kolorimetrik ölçümlerinde kullanılmıştır.

ECI 2002 CMYK Skala : 1504 hedef renk içeren baskı skalası, baskı profilinin çıkartılmasında (densitometrik ve kolorimetrik ölçümlerin yapılmasında) kullanılmıştır (EK-1).

ISO 300 Fotoğraflar : Baskı sonrasında renklerin gözle kontrol edilmesinde sağlayan fotoğraflardan oluşmaktadır (EK-1)..

GCR Skala : GCR uygulamasının gözle kontrol edilmesinde kullanılmaktadır (EK-1).

Ayrıca; test sayfasında Gri Balans, Trapping ve Fogra Media Wedge 2.0 test skalaları da kullanılmıştır.

III.3 YAPILAN ÇALIŞMALAR

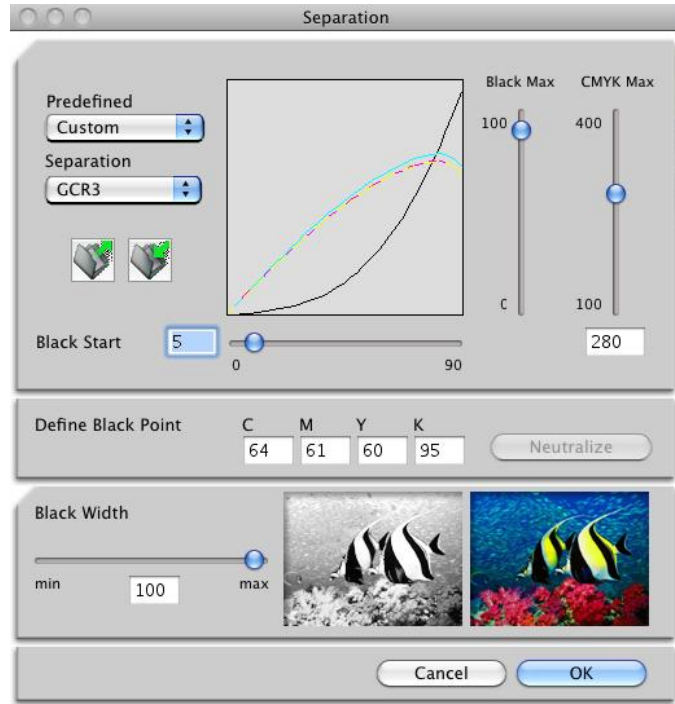
III.3.1 Test Sayfasının Hazırlanması

Test baskılarının gerçekleştirilebilmesi için Adobe Illustirator programında test sayfası oluşturulmuştur. Test sayfasında ISO 300 fotoğraflar, ECI 2002 CMYK, gri balans, GCR, tram nokta, trapping ve Fogra media wedge 2.0 test skalaları kullanılmıştır (EK-1).

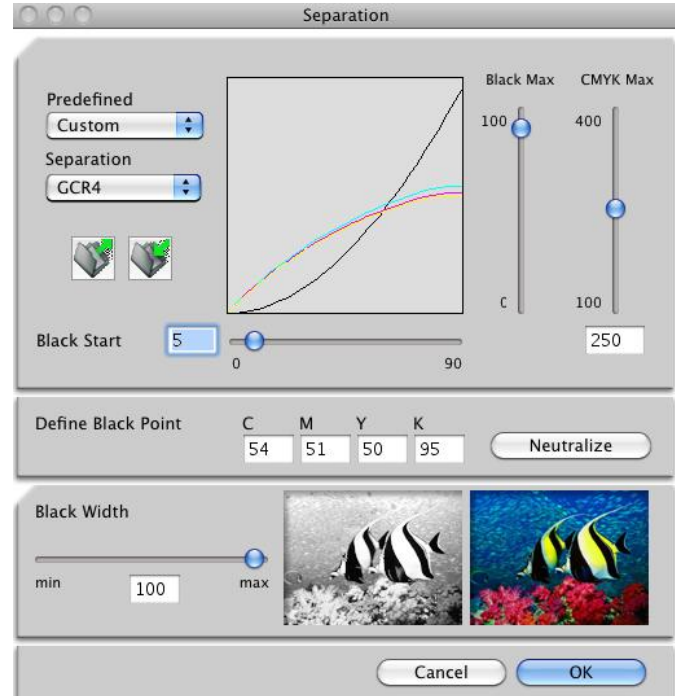
III.3.2 Baskı Profillerinin Oluşturulması

Test sayfaları oluşturulduktan sonra GCR ve toplam mürekkep miktarı parametrelerinin baskı kalitesine etkisinin incelenebilmesi için ProfileMaker programı kullanılarak; 1. test baskılar için 3, 2 test baskılar için ise 4 olmak üzere toplam 7 farklı baskı profili oluşturulmuştur.

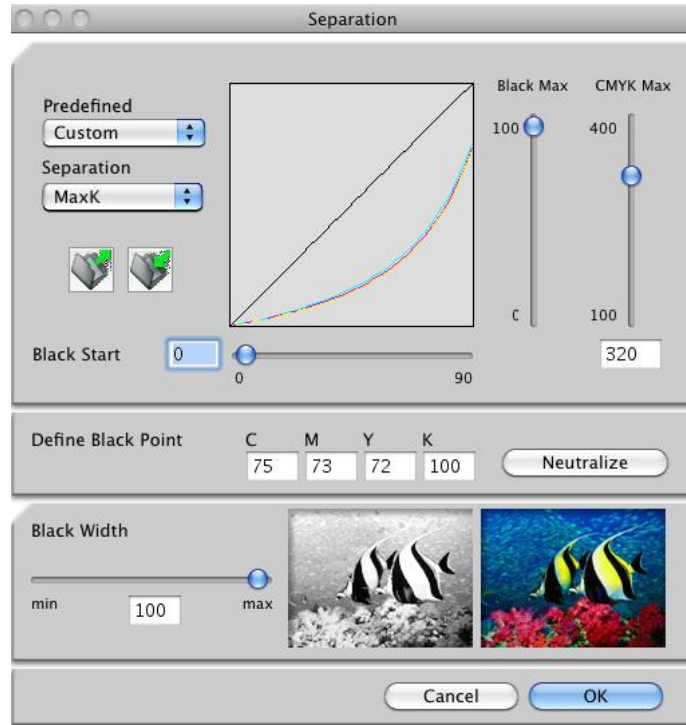
1. test baskıları için oluşturulan profiller GCR 1 (Şekil III.1), GCR 2 (Şekil III.2) ve GCR 3 (Şekil III.3) adlarıyla; 2. Test baskıları için oluşturulan profiller ise GCR 1 (Şekil III.4), GCR 2 (Şekil III.5), GCR 3 (Şekil III.6) ve MAX K (Şekil III.7)adlarıyla kaydedilmiştir.



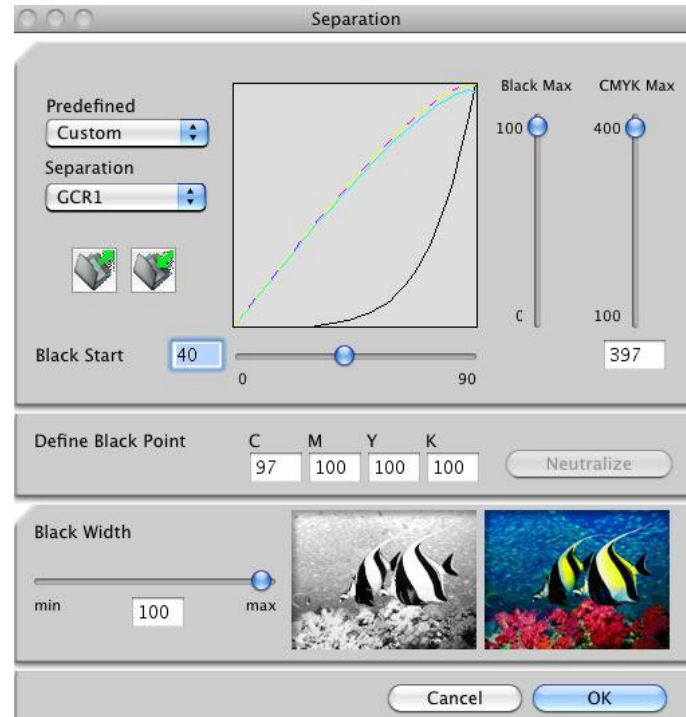
Şekil III.1, 1. Test Baskı GCR 1 Test Baskı Profili



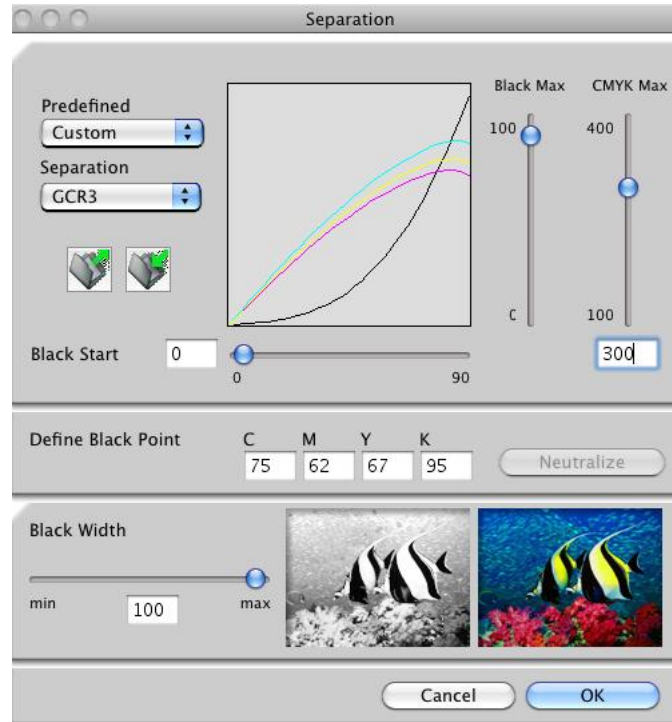
Şekil III.2, 1. Test Baskı GCR 2 Test Baskı Profili



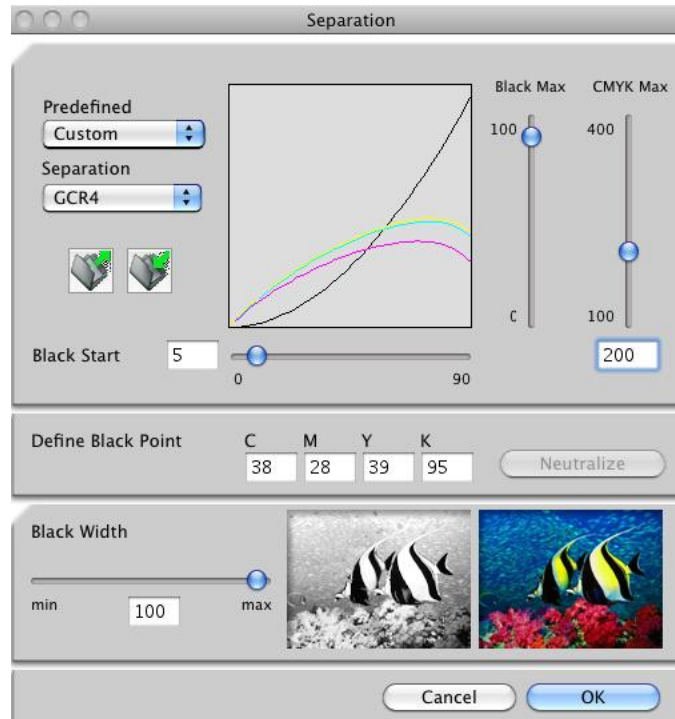
Şekil III.3, 1. Test Baskı GCR 3 Test Baskı Profili



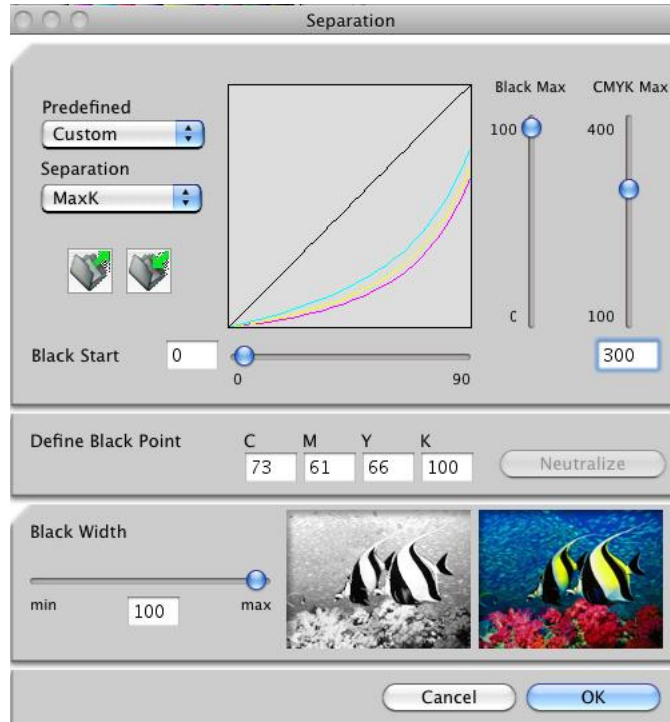
Şekil III.4, 2. Test Baskı GCR 1 Test Baskı Profili



Şekil III.5, 2. Test Baskı GCR 2 Test Baskı Profili



Şekil III.6, 2. Test Baskı GCR 3 Test Baskı Profili



Şekil III.7, 2. Test Baskı MAX K Test Baskı Profili

III.3.3 Test Baskılarının Gerçekleştirilmesi

Çalışmada iki farklı test baskısı gerçekleştirilmiştir. 1. test baskıları; hazırlanan test sayfasının masaüstü yayıncılık programlarından Adobe Illustrator programı üzerinden baskıya gönderilmesi ve RIP üzerinden Şekil III.1-III.3’de gösterilen GCR1, GCR2 ve GCR3 baskı profillerinin kullanılması ile gerçekleştirilmiştir. 2. test baskıları ise Şekil III.4-III.7’de gösterilen GCR1, GCR2, GCR3 ve MAX K baskı profillerinin Adobe Illustrator üzerinden hazırlanan test sayfasına uygulanması ve RIP üzerinden de “gelen profili kullan” komutunun seçilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan tüm baskı profilleri 100 gr/m² 1. hamur ve 115 gr/m² mat kuşe olmak üzere 2 grup halinde basılmıştır.

1. test baskılarının birinci grup baskıları için 4, ikinci grup test baskıları için 4 olmak üzere toplam 8; 2. test baskılarının birinci grup baskıları için 4, ikinci grup test baskıları için 4 olmak üzere toplam 8 test baskısı gerçekleştirilmiştir.

III.3.4 Test Baskılarının Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi

Yapılan test baskılarından elde edilen skalalar X-Rite Gretag Macbeth Eye-One spektrofotometre ve Eye – One iO otomatik ölçüm robotu kullanılarak, Measure

Tool programı ile taranmıştır. Elde edilen densitometrik ve kolorimetrik ölçümler dijital veri olarak Apple Macintosh bilgisayara kaydedilmiştir.

Test baskılarının gradasyon eğrileri çıkartılmış ve ekran fotoğrafları çekilmiştir. Baskıların düşük, orta ve yüksek dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerleri tespit edilip tablo haline getirilmiştir. Birinci grup baskıların ΔE farkları ve ikinci grup baskıların ΔE farkları çıkartılarak tablo haline getirilmiştir.

ISO 300 fotoğraflar, GCR Skalası ve elde edilen veriler birlikte yorumlanarak tez çalışmasının sonucu değerlendirilmiştir.

BÖLÜM IV

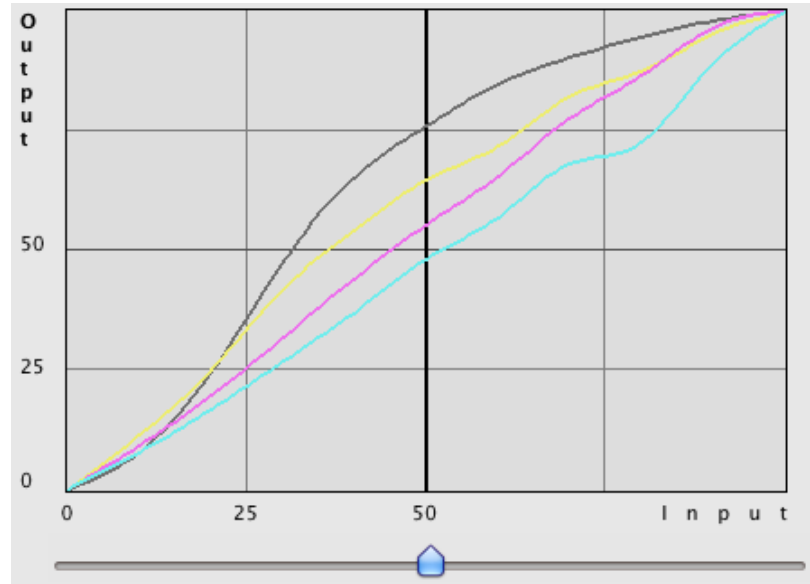
SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde GCR profilleri kullanılarak test baskıları yapılmıştır. Yapılan test baskılarının sonuçları tablo ve şekillerle verilmiştir. Çıkan sonuçların yorumları yapılmıştır.

Test Baskı : 1. Test Baskı-Birinci grup 1. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 100 gr/m² 1. Hamur
Baskı Profili : Bu profilde GCR ayarlaması yapılmamıştır.

Tablo IV.1, 1. Test Baskı-Birinci grup 1. Baskı Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	7,9	9,2	11,3	7,8
40	37	44	54,2	65,1
80	72,5	86,5	87,5	94,7

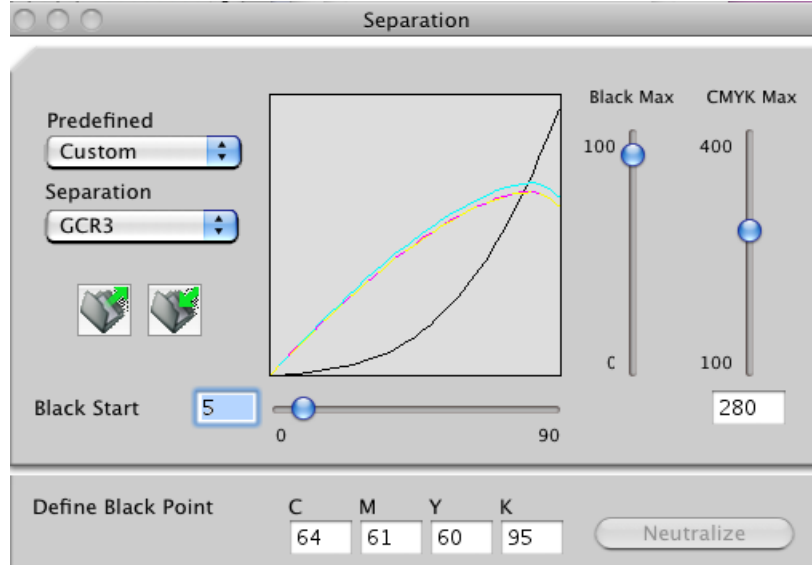


Şekil IV.1, 1. Test Baskı-Birinci grup-1. Baskı Gradasyon Eğrisi

Bu test baskıda herhangi bir GCR ayarlaması yapılmadan standart bir baskı gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 1’de belirtilen nokta kazancı değerleri tespit edilmiştir. Şekil IV.1’de belirtilen 1. Test baskı gradasyon eğrisine bakıldığında, orta değerlerde siyah rengin hakimiyetinin daha fazla olduğu gözlenmektedir. Siyah renkte, dijital tram değerinin düşük olduğu alanların baskıdaki tram değerinde bir miktar düşüş, orta ve koyu tonlardaki alanların basılan tram değerlerinde ise artış gözlenmiştir. Cyan renkte, baskı tram değerlerinde dijital tram değerlerine göre düşüş olduğu; magenta renkte açık tonlardaki dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerinde bir miktar düşüş olmasına karşın orta ve koyu tonlardaki dijital tram değerlerinin baskı tram değerlerinde artış; sarı renkte ise baskı tram değerlerinde artış olduğu gözlenmiştir.

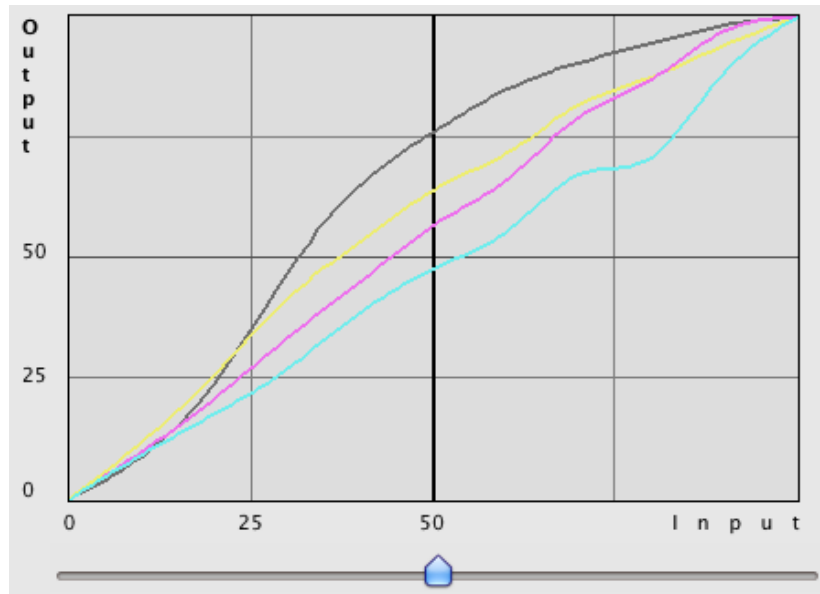
Test Baskı :1. Test Baskı-Birinci grup 2. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 100 gr/m² 1. Hamur
Baskı Profili : GCR 1 Test Baskı Profili



Şekil IV.2, GCR 1 Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.2, 1. Test Baskı-Birinci grup 2. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	9,3	10	12	9
40	38,7	45,1	53,4	65
80	70,9	87	87,5	94,5



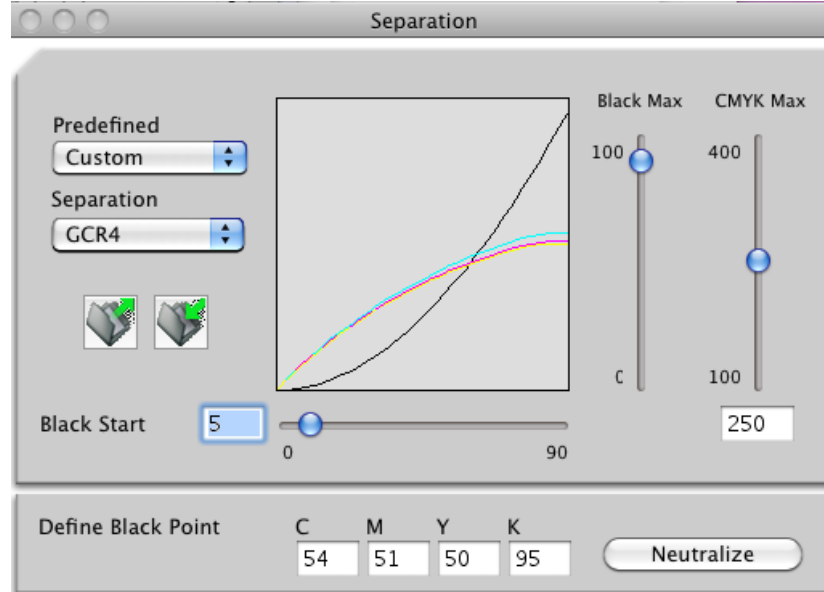
Şekil IV.3, 1. Test Baskı-Birinci grup 2. Baskı Gradasyon Eğrisi

Birinci grup 2. Test baskısında “GCR 1” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.2). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 280, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 64, magenta % 61, sarı % 60, siyah ise % 95 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 5 olarak verilmiştir. Test baskısının gradasyon eğrisi Şekil IV.3’de gösterilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 2’de belirtilen nokta kazancı değerleri tespit edilmiştir. Siyah renkte dijital tram değerinin düşük olduğu alanlarda baskı tram değerinde bir miktar düşüş, orta ve yüksek olduğu alanlarda ise artış gözlenmiştir. Cyan renkte açık ve orta tonlardaki dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerinde bir miktar düşüş olduğu tespit edilirken; koyu tonlu dijital tram değerinden elde edilen baskı tram değerinde düşüşün daha fazla olduğu gözlenmiştir. Magenta renkte açık ton alanların baskı değerlerinde artış gözlenmezken orta ve koyu tonlardaki alanların baskı değerlerinde bir miktar artış tespit edilmiştir. Sarı renkte ise tüm değerlerde artış tespit edilirken artışın orta değerlerde daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca ΔE farkları minimum 1,4; maksimum 9,58; ortalama 1,8 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.5).

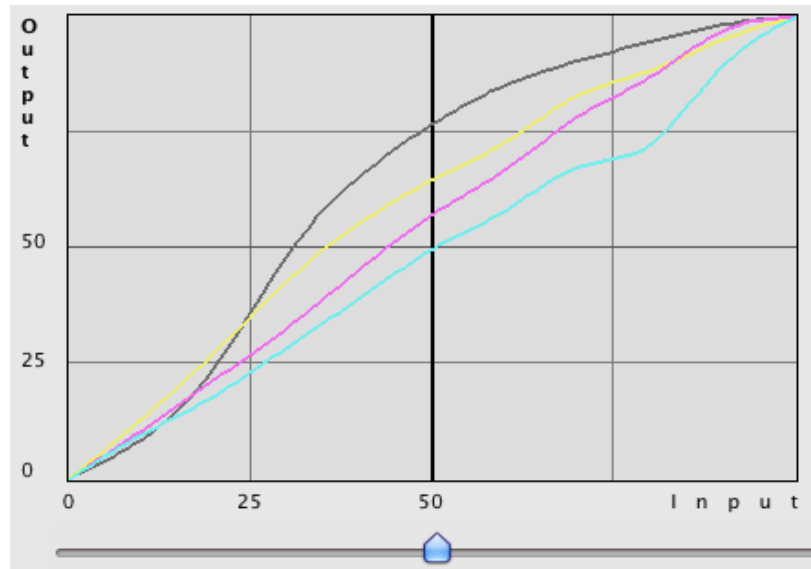
Test Baskı : 1. Test Baskı-Birinci gurup 3. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 100 gr/m² 1. Hamur
Baskı Profili : GCR 2 Test Baskı Profili



Şekil IV.4, GCR 2 Test Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.3 1. Test Baskı-Birinci gurup 3. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	9,6	10,6	12,9	8,6
40	39	45,1	55,2	65,2
80	72,2	86,9	88,2	94,5



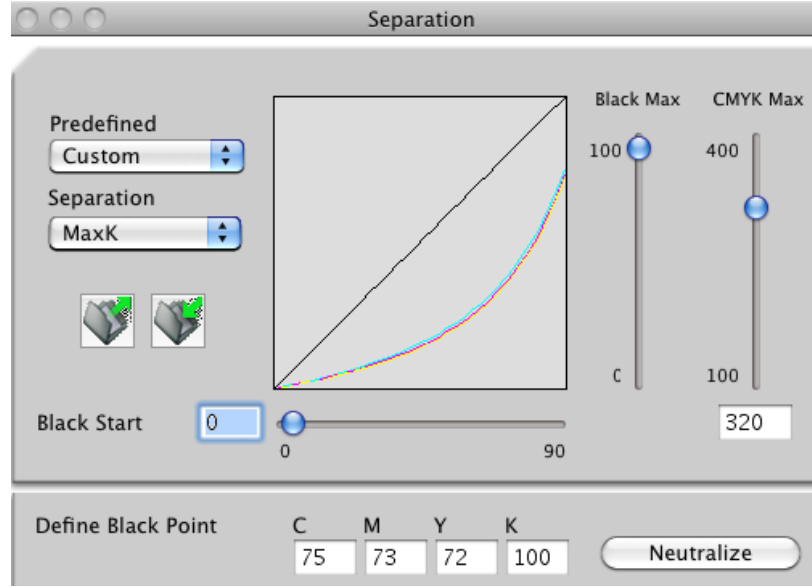
Şekil IV.5, 1. Test Baskı-Birinci gurup 3. Baskı Gradasyon Eğrisi

Birinci grup 3. test baskıda “GCR 2” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.4). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 250, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 54, magenta % 51, sarı % 50, siyah ise % 95 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 5 olarak verilmiştir. Test baskısının gradasyon eğrisi Şekil IV.5’de gösterilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 3’de belirtilen nokta kazancı değerleri tespit edilmiştir. Siyah renkte dijital tram değerinin açık ton olduğu alanlarda baskı tram değerinde bir miktar düşüş, orta ve koyu ton olduğu alanlarda ise artış gözlenmiştir. Cyan renkte düşük ve orta dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerinde bir miktar düşüş olduğu tespit edilirken yüksek dijital tram değerinden elde edilen baskı tram değerinde ise düşüşün daha fazla olduğu gözlenmiştir. Magenta rengin baskı tram değerlerinde bir miktar artış tespit edilmiştir. Sarı renkte ise tüm ton değerlerinde artış tespit edilirken artışın orta tonlardaki tram değerlerinde daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca ΔE farkları minimum 0,93; maksimum 8,21; ortalama 1,26 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.5).

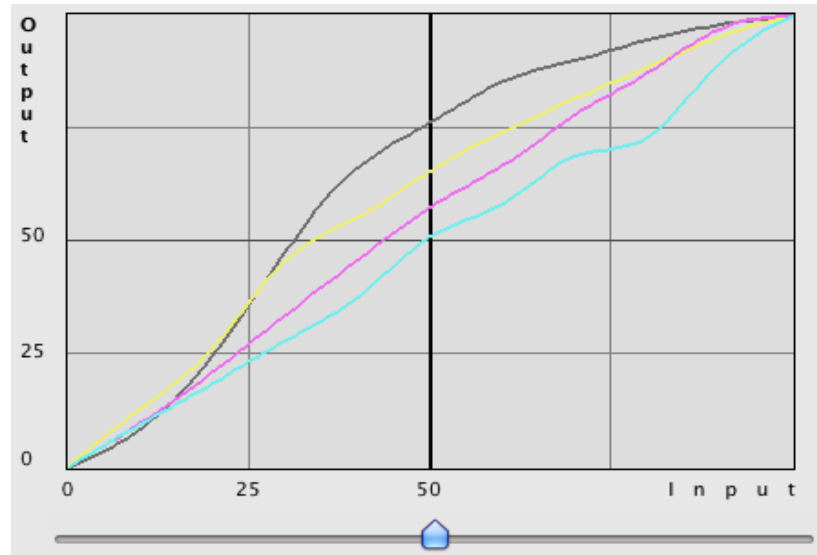
Test Baskı : 1. Test Baskı-Birinci grup 4. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 100 gr/m² 1. Hamur
Baskı Profili : GCR 3 Test Baskı Profili



Şekil IV.6, GCR 3 Test Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.4, 1. Test Baskı-Birinci grup 4. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	9,6	9,8	13	8,5
40	37,5	45,8	55,2	66,1
80	72,9	87,2	88,4	94,5



Şekil IV.7, 1. Test Baskı-Birinci grup 4. Baskı Gradasyon Eğrisi

Birinci grup 4. test baskıda “GCR 3” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.6). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 320, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 75, magenta % 73, sarı % 72, siyah ise % 100 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 0 olarak verilmiştir.

Test baskının gradasyon eğrisi Şekil IV.7’de gösterilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 4’de belirtilen nokta kazancı değerleri tespit edilmiştir. Siyah renkte dijital tram değerinin düşük olduğu alanlarda baskı tram değerinde bir miktar düşüş, orta ve yüksek olduğu alanlarda ise artış gözlenmiştir. Cyan, Magenta ve Sarı renklerden; Cyan renkten elde edilen baskı tram değerlerinde düşüş olduğu, yüksek dijital tram değerinden elde edilen baskı tram değerinde ise düşüşün daha fazla olduğu gözlenmiştir. Magenta renkte açık tonlardaki dijital tram değerinden elde edilen baskı tram değerinde düşüş gözlenirken, orta ve koyu ton değerlerde artış gözlenmiştir. Orta değerlerdeki artışın diğer değerlere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Sarı renkten elde edilen tüm baskı tram değerlerinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca ΔE farkları minimum 2,26; maksimum 13,57; ortalama 2,78 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.5).

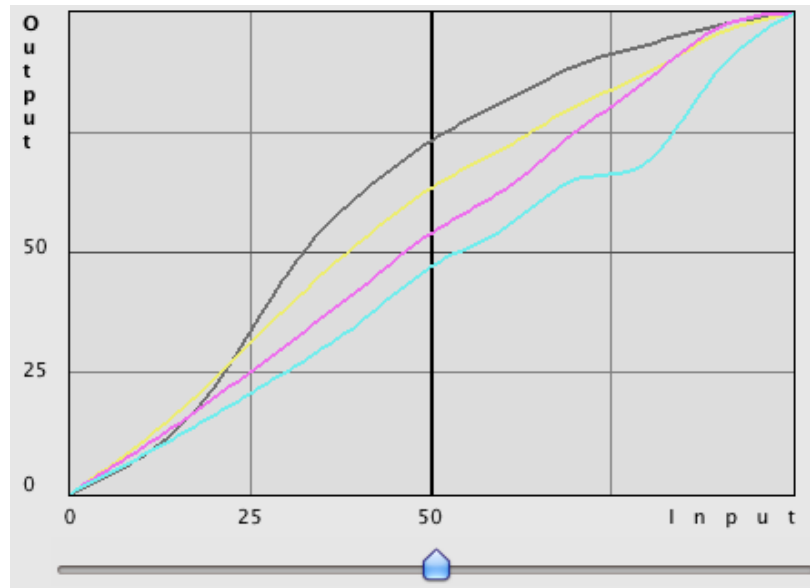
Tablo IV.5, 1. Test Baskı-Birinci Grup Test Baskılarının ΔE Farkları

100 gr/m ² 1. Hamur			
Profiller	Minimum	Maksimum	Ortalama
GCR 1	1,4	9,58	1 ,8
GCR 2	0,93	8,21	1,26
GCR 3	2,26	13,57	2,78

Test Baskı : 1. Test Baskı-İkinci grup 1. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 115 gr/m² Mat Kuşe
Baskı Profili : Bu profilde GCR ayarlaması yapılmamıştır

Tablo IV.6, 1. Test Baskı-İkinci grup 1. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	7,9	9,8	10,8	7,8
40	35,4	42,4	52,1	62,1
80	69,2	86,2	87,6	93,5

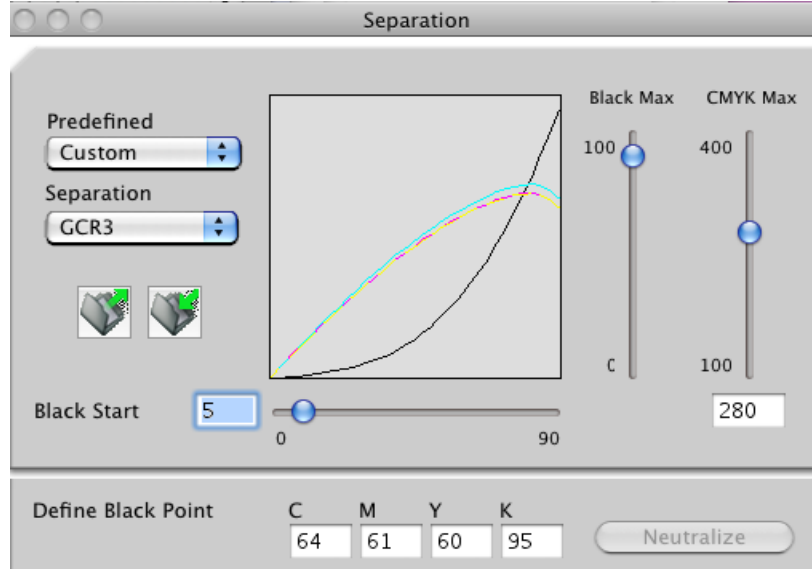


Şekil IV.8, 1. Test Baskı-İkinci grup 1. Baskı Gradasyon Eğrisi

İkinci grup 1. Test baskı işlemi herhangi bir GCR ayarlaması yapılmadan gerçekleştirilmiştir. Şekil IV.8’de belirtilen test baskı gradasyon eğrisine bakıldığında orta değerlerde siyah rengin hakimiyetinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 6’te belirtilen nokta kazancı değerleri tespit edilmiştir. Siyah rengin dijital tram değeri 10 iken baskı tram değerlerinin 7,8; 40 iken 62,1 ve 80 iken 93,5 olduğu görülmüştür. Cyan renkten elde edilen baskı tram değerlerinde düşüş, magenta renkte açık tonlardaki dijital tram değerinden elde edilen baskı tram değerinde düşüş, orta ve koyu ton değerlerden elde edilen baskı tram değerlerinde artış olduğu, sarı renkte ise elde edilen baskı tram değerlerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Sarı renkte orta ton değerlerindeki artışın biraz daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

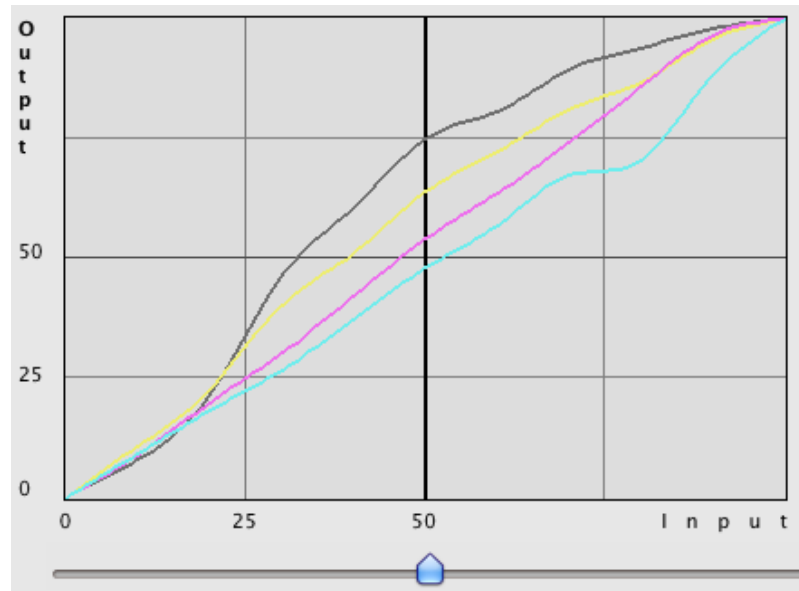
Test Baskı : 1. Test Baskı-İkinci grup 2. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 115 gr/m² Mat Kuşe
Baskı Profili : GCR 1 Test Baskı Profili



Şekil IV.9, GCR 1 Test Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.7, 1. Test Baskı-İkinci grup 2. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	9,2	9	10,8	8
40	37	41,9	50,9	60,4
80	70,5	85,7	86,7	93,9



Şekil IV.10, 1. Test Baskı-İkinci grup 2. Baskı Gradasyon Eğrisi

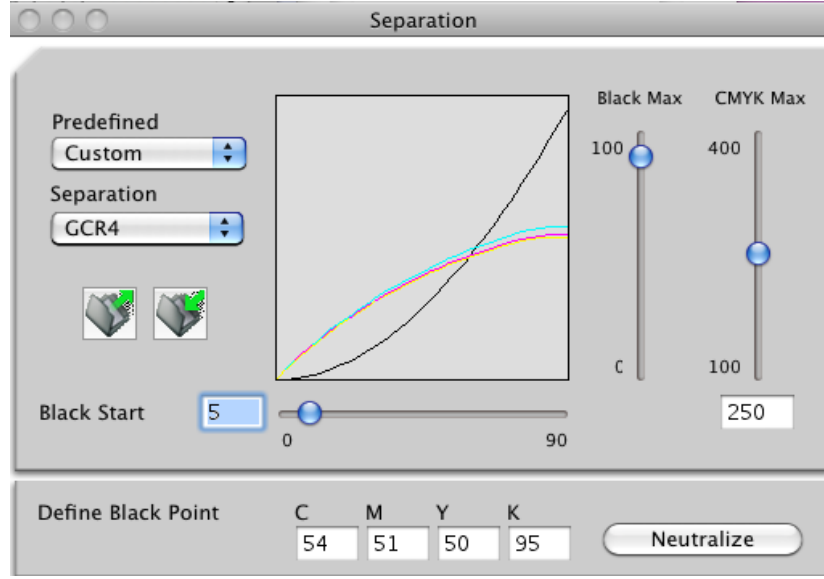
İkinci grup 2. test baskıyı gerçekleştirmek için “GCR 1” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.9). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 280, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 64, magenta % 61, sarı % 60, siyah ise % 95 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 5 olarak verilmiştir.

Test baskısından elde edilen gradasyon eğrisi Şekil IV.10’da gösterilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 7’da belirtilen nokta kazancı değerleri elde edilmiştir. Açık tonlardaki dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerleri incelendiğinde cyan, magenta ve siyah renklerde düşüş, sarı renkte ise bir miktar artış olduğu tespit edilmiştir. Orta tonlardaki dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerine bakıldığında cyan renkte bir miktar düşüş olduğu, magenta, sarı ve siyah renklerde ise artış olduğu gözlenmiştir. Artışın en fazla siyah renkte olduğu tespit edilmiştir. Koyu ton tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerine bakıldığında ise cyan renkte bir miktar düşüş, magenta ve sarı renklerde ise bir miktar artış olduğu tespit edilmiş, en fazla artışın siyah renkte olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca ΔE farkları minimum 1,11; maksimum 8,6; ortalama 1,64 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.10).

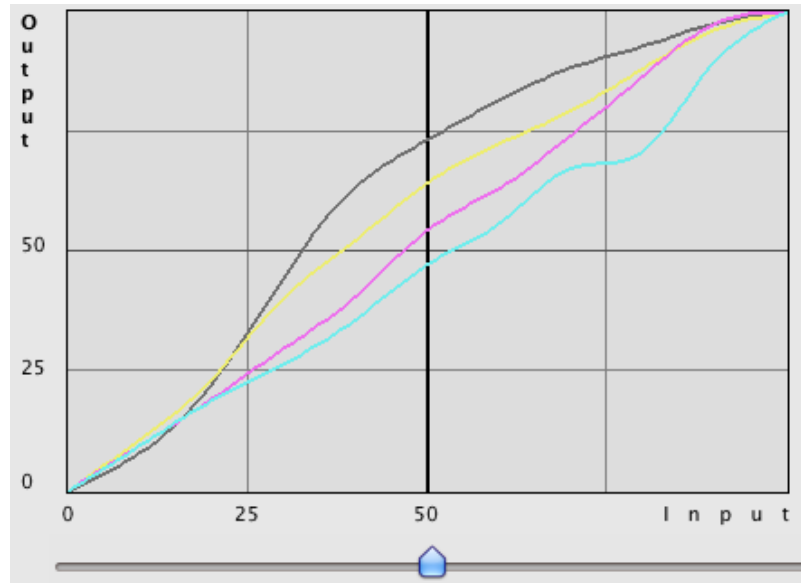
Test Baskı : 1. Test Baskı-İkinci grup 3. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 115 gr/m² Mat Kuşe
Baskı Profili : GCR 2 Test Baskı Profili



Şekil IV.11, GCR 2 Test Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.8, 1. Test Baskı-İkinci grup 3. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	9,5	9,5	10,7	7,9
40	35,7	40,5	50,4	63,2
80	70,9	86,5	88,2	92,8



Şekil IV.12, 1. Test Baskı-İkinci grup 3. Baskı Gradasyon Eğrisi

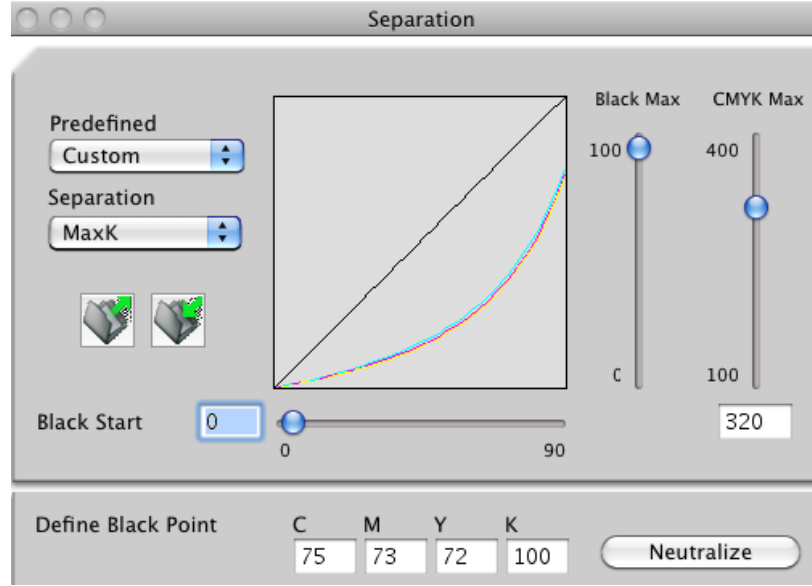
İkinci grup 3. test baskıyı gerçekleştirmek için “GCR 2” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.11). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 250, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 54, magenta % 51, sarı % 50, siyah ise % 95 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 5 olarak verilmiştir.

Test baskısının gradasyon eğrisi Şekil IV.12’de gösterilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 8’de belirtilen nokta kazancı değerleri elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde, düşük dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerinde, cyan, magenta ve siyah renklerde bir miktar düşüş olduğu, sarı renkte ise artış olduğu gözlenmiştir. Orta değerlere bakıldığında cyan renkten elde edilen baskı tram değerinde düşüş olduğu, magenta renkte bir miktar artış olduğu, sarı ve siyah mürekkeplerdeki artışın daha fazla olduğu gözlenmiştir. En fazla artış siyah mürekkepte olmuştur.

Ayrıca ΔE farkları minimum 1,8; maksimum 12,57; ortalama 2,27 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.10).

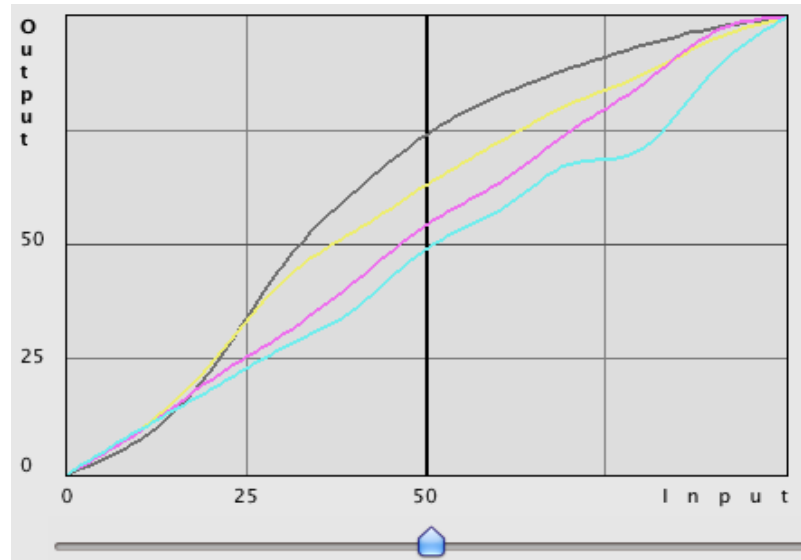
Test Baskı : 1. Test Baskı-İkinci grup 4. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 115 gr/m² Mat Kuşe
Baskı Profili : GCR 3 Test Baskı Profili



Şekil IV.13, GCR 3 Test Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.9, 1. Test Baskı-İkinci grup 4. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	9,6	9,3	9,6	7,4
40	36	41,9	53	61,6
80	71,1	85,2	87,3	93,7



Şekil IV.14, 1. Test Baskı-İkinci grup 4. Baskı Gradasyon Eğrisi

İkinci grup 4. test baskıyı gerçekleştirmek için “GCR 3” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.13). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 320, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 75, magenta % 73, sarı % 72, siyah ise % 100 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 0 olarak verilmiştir.

Test baskısının gradasyon eğrisi Şekil IV.14’de gösterilmiştir.

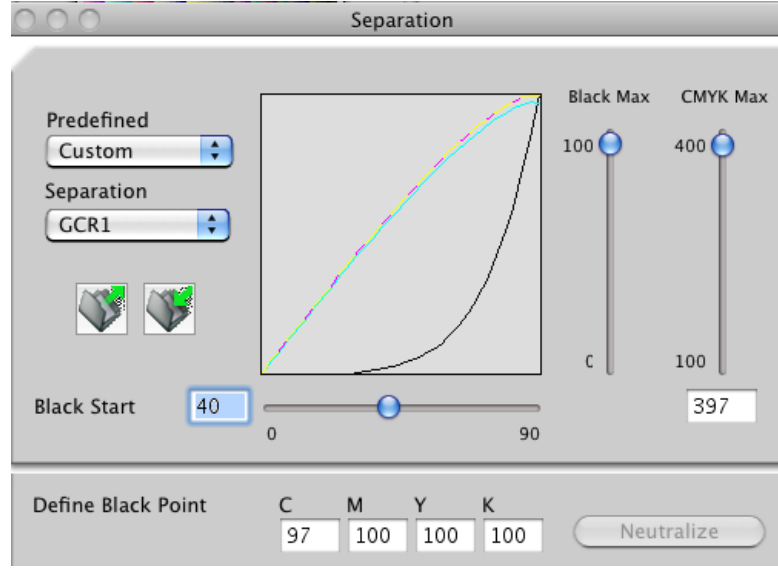
Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 9’de belirtilen nokta kazancı değerleri elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde; açık tonlardaki dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerinin tüm renklerde düşüş gösterdiği tespit edilmiştir. Orta ve koyu ton değerlerde ise sadece cyan renkte düşüş gözlenirken artışın en fazla siyah renkte olduğu görülmüştür.

Ayrıca ΔE farkları minimum 2,26; maksimum 13,57; ortalama 2,78 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.10).

Tablo IV.10, 1. Test Baskı-İkinci grup Test Baskılarının ΔE Farkları

115 gr/m2 Mat Kuşe			
Profiller	Minimum	Maksimum	Ortalama
GCR 1	1,11	8,6	1,64
GCR 2	1,8	12,57	2,27
GCR 3	2,37	14,73	3,12

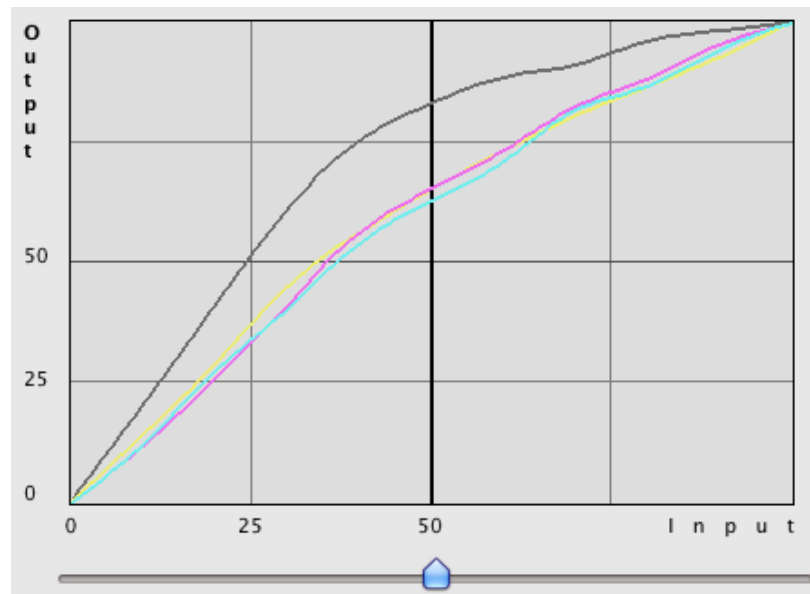
Test Baskı : 2. Test Baskı-Birinci grup 1. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 100 gr/m² 1. Hamur
Baskı Profili : GCR 1 Test Baskı Profili



Şekil IV.15, GCR 1 Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.11, 2. Test Baskı-Birinci grup 1. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	12	11,7	14,1	20,1
40	53,9	56,2	56,2	75,4
80	86,7	88,3	86,6	96,1



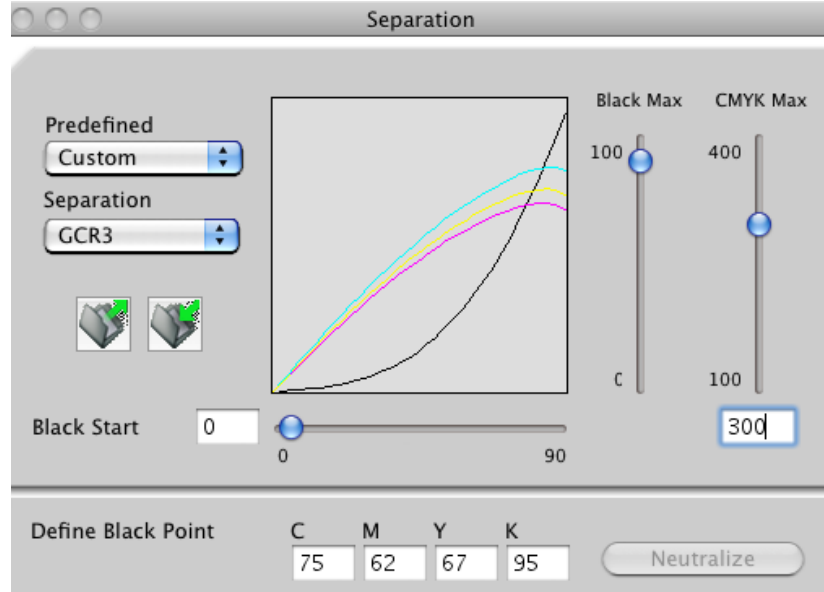
Şekil IV.16, 2. Test Baskı-Birinci grup 1. Baskı Gradasyon Eğrisi

Birinci grup 1. Test baskısında “GCR 1” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.15). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 397, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 97, magenta % 100, sarı % 100, siyah ise % 100 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 40 olarak verilmiştir. Test baskısının gradasyon eğrisi Şekil IV.16’de gösterilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 11’de belirtilen nokta kazancı değerleri elde edilmiştir. Açık tonlardaki dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerleri incelendiğinde; tüm baskı renklerinde artış olduğu, en fazla artışın ise siyah renkte olduğu tespit edilmiştir. Orta tonlardaki dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerine bakıldığında tüm renklerde artış olduğu, en fazla artışın siyah renkte, en az artışın cyan renkte olduğu gözlenmiştir. Koyu ton dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerine bakıldığında ise tüm renklerde artış olduğu en fazla artışın siyah renkte olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca ΔE farkları minimum 2,96; maksimum 16,23; ortalama 4,76 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.15).

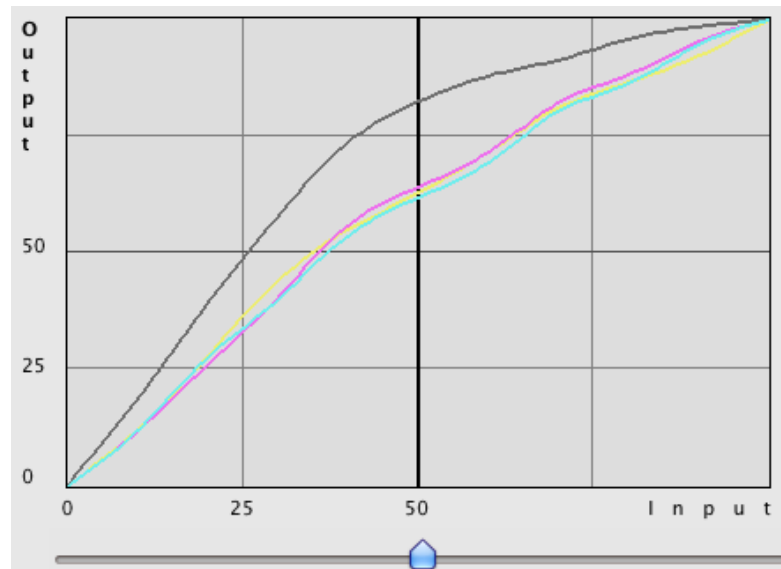
Test Baskı : 2. Test Baskı-Birinci grup 2. Baskı
 Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 100 gr/m² 1. Hamur
 Baskı Profili : GCR 2 Test Baskı Profili



Şekil IV.17, GCR 2 Test Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.12, 2. Test Baskı-Birinci grup 2. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	11,7	11,7	12,1	18,3
40	53,5	55,7	54,9	73,6
80	86,1	88,1	86,4	95,7



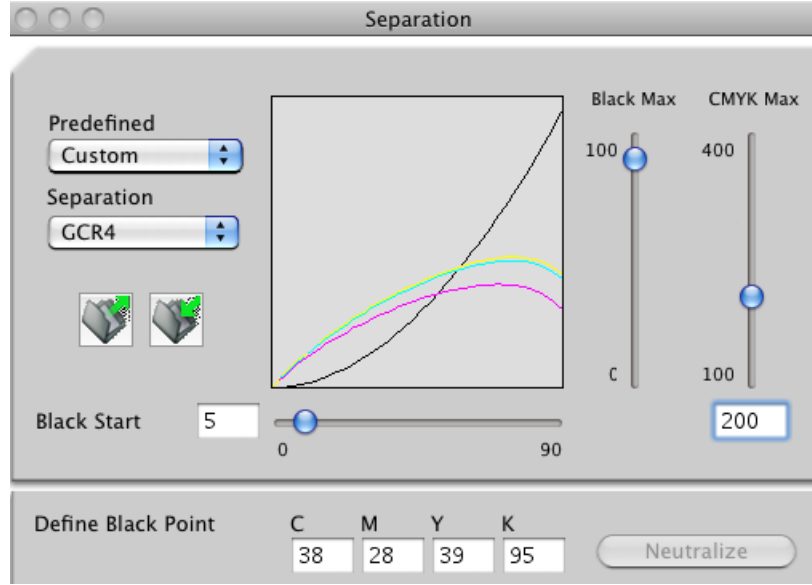
Şekil IV.18, 2. Test Baskı-Birinci grup 2. Baskı Gradasyon Eğrisi

Birinci grup 2. test baskıda “GCR 2” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.17). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 300, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 75, magenta % 62, sarı % 67, siyah ise % 95 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 0 olarak verilmiştir. Test baskısının gradasyon eğrisi Şekil IV.18’de gösterilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 12’de belirtilen nokta kazancı değerleri tespit edilmiştir. Siyah renkte dijital tram değerinin açık, orta ve koyu ton olduğu alanlardan baskı tram değerinde diğer renklere göre artışın daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Dijital tram değerinin açık olduğu alanlarda artışın sarı renkte diğer renklere göre daha fazla olduğu, orta ve koyu tonlarda ise magenta renkte artışın fazla olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca ΔE farkları minimum 2,67; maksimum 14,42; ortalama 4,54 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.15).

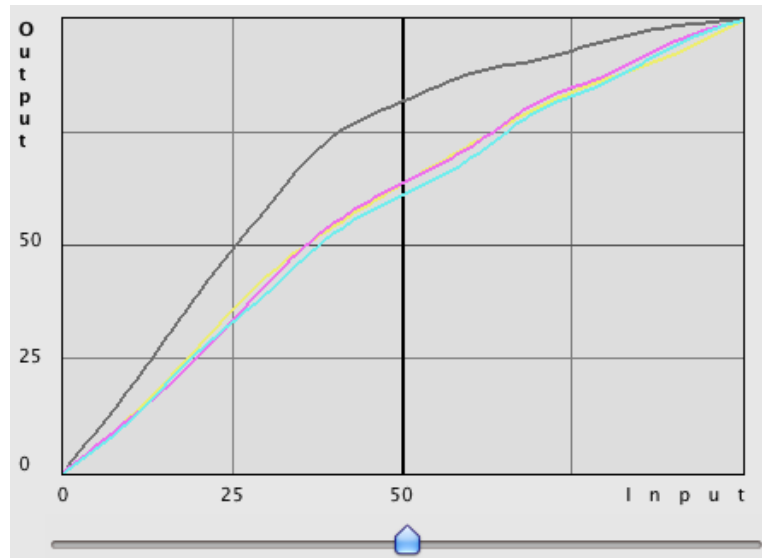
Test Baskı : 2. Test Baskı-Birinci gurup 3. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 100 gr/m² 1. Hamur
Baskı Profili : GCR 3 Test Baskı Profili



Şekil IV.19, GCR 3 Test Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.13, 2. Test Baskı-Birinci gurup 3. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	11,6	12,2	12,5	18,6
40	52,9	55,2	54,5	74,4
80	86,1	87,8	86,9	95,4



Şekil IV.20, 2. Test Baskı-Birinci gurup 3. Baskı Gradasyon Eğrisi

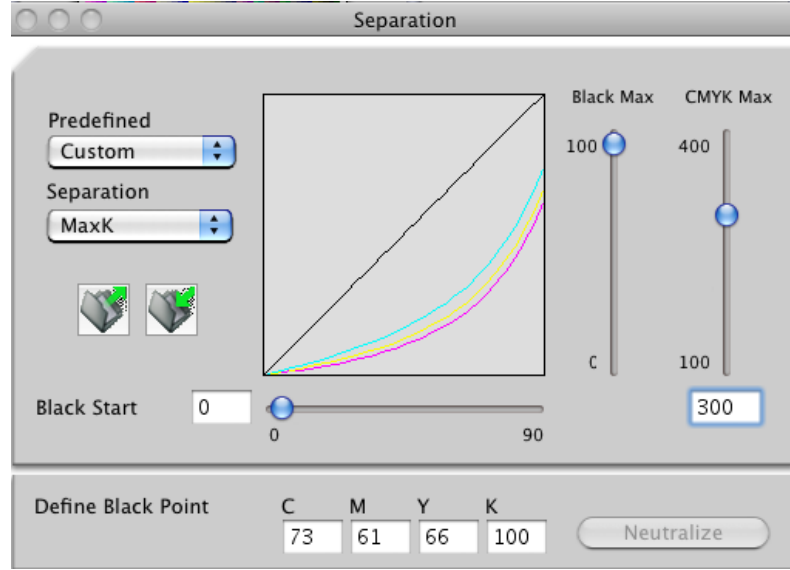
Birinci grup 3. test baskıda “GCR 3” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.19). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 200, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 38, magenta % 28, sarı % 39, siyah ise % 95 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 5 olarak verilmiştir.

Test baskının gradasyon eğrisi Şekil IV.20’de gösterilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV.13’de verilen nokta kazancı değerleri tespit edilmiştir. Açık, orta ve koyu dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerine bakıldığında, cyan renkteki artışın diğer renklere göre daha az olduğu, en fazla artışın ise siyah renkte olduğu gözlenmiştir. Magenta renkten elde edilen baskı tram değerlerinin orta ve koyu tonlarında artışın, cyan ve sarı renge göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca ΔE farkları minimum 2,67; maksimum 14,38; ortalama 4,55 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.15).

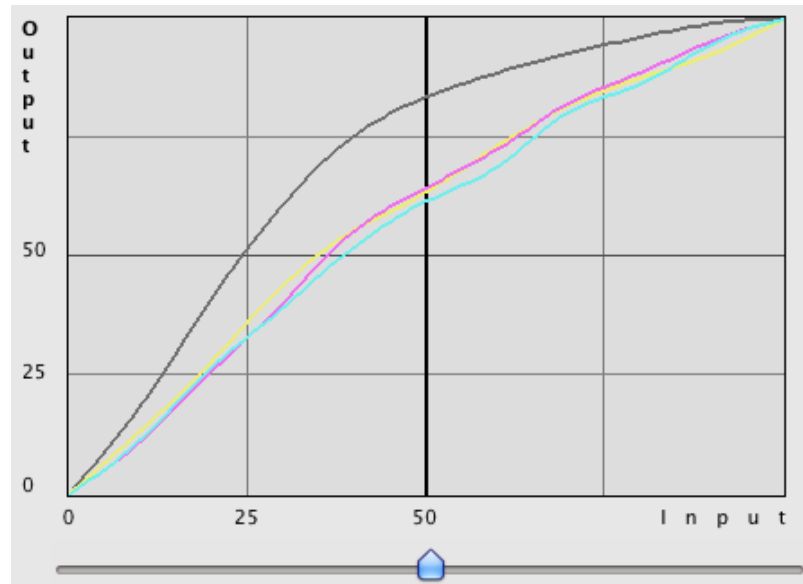
Test Baskı : 2. Test Baskı-Birinci grup 4. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 100 gr/m² 1. Hamur
Baskı Profili : MAX K Test Baskı Profili



Şekil IV.21, MAX K Test Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.14, 2. Test Baskı-Birinci grup 4. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	11,3	11,1	13,3	18,2
40	52	55,3	55,5	75,3
80	86,1	88,6	87,5	96,1



Şekil IV.22, 2. Test Baskı-Birinci grup 4. Baskı Gradasyon Eğrisi

Birinci grup 4. test baskıyı gerçekleştirmek için “GCR 1” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.21). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 300, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 73, magenta % 61, sarı % 66, siyah ise % 100 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 0 olarak verilmiştir.

Test baskısından elde edilen gradasyon eğrisi Şekil IV.22’de gösterilmiştir.

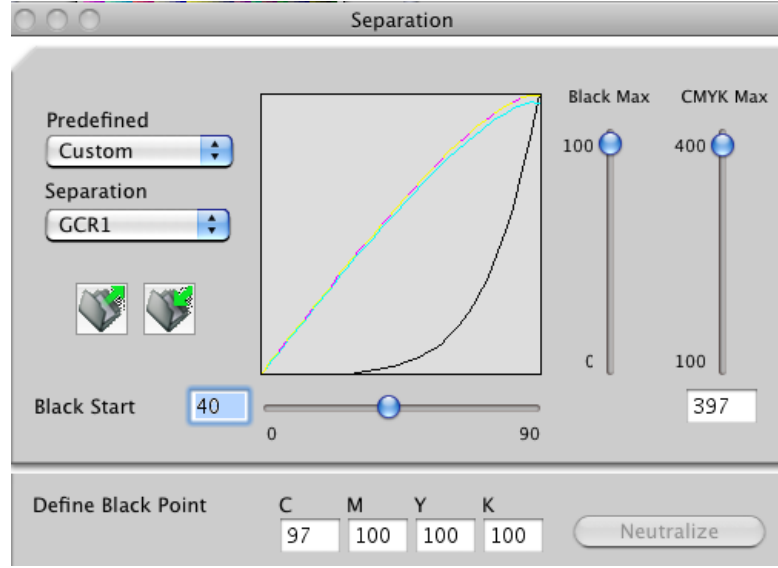
Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 14’de belirtilen nokta kazancı değerleri elde edilmiştir. Açık tonlardaki dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerleri incelendiğinde en fazla artışın siyah renkte olduğu, cyan ve magenta renklerindeki artışın hemen hemen aynı olmasına karşın sarı renkteki artışın biraz daha fazla olduğu gözlenmiştir. Orta tonlardaki dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerine bakıldığında cyan renkte ki artışın en az olduğu, en fazla artışın ise siyah renkte olduğu gözlenmiş, magenta ve sarı renklerdeki artış miktarının hemen hemen aynı olduğu tespit edilmiştir. Koyu ton tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerine bakıldığında ise cyan, magenta ve sarı renkler arasında; cyan renkte artışın diğer renklere göre az olduğu, magenta renkteki artışın ise daha fazla olduğu gözlenmiştir. En fazla artış siyah renkte olmuştur.

Ayrıca ΔE farkları minimum 2,75; maksimum 14,94; ortalama 4,51 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.15).

Tablo IV.15, 2. Test Baskı-Birinci Grup Test Baskılarının ΔE Farkları

100 gr/m ² 1. Hamur			
Profiller	Minimum	Maksimum	Ortalama
GCR 1	2,96	16,23	4,76
GCR 2	2,67	14,42	4,54
GCR 3	2,67	14,38	4,55
MAX K	2,75	14,94	4,51

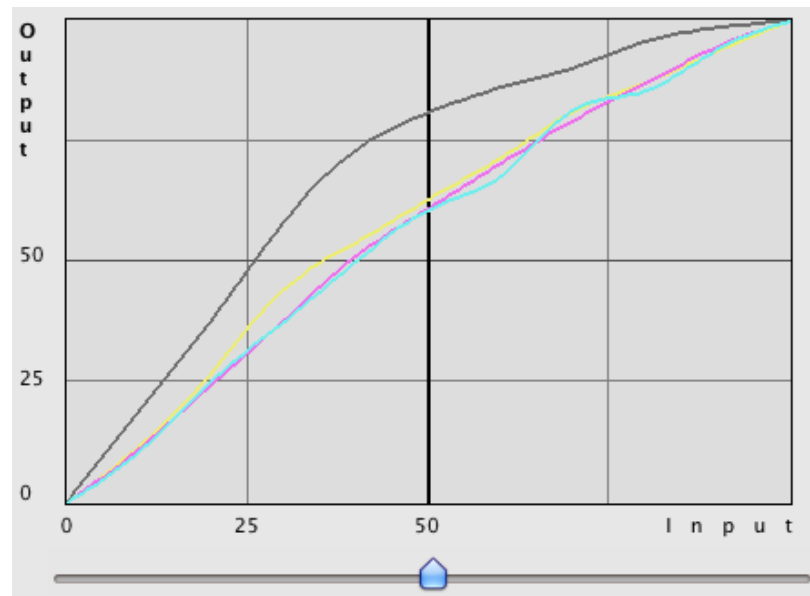
Test Baskı : 2. Test Baskı-İkinci grup 1. Baskı
 Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 115 gr/m² Mat Kuşe
 Baskı Profili : GCR 1 Test Baskı Profili



Şekil IV.23, GCR 1 Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.16, 2. Test Baskı-İkinci grup 1. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	10,5	11,1	11,6	18,6
40	49,9	51	53,9	73,1
80	85,4	86,9	87,1	95,6



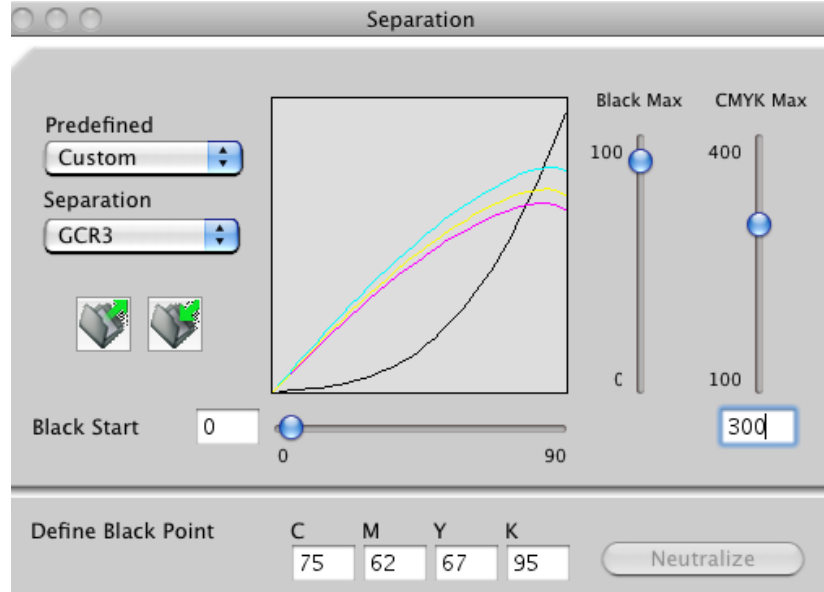
Şekil IV.24, 2. Test Baskı-İkinci grup 1. Baskı Gradasyon Eğrisi

İkinci grup 1. baskıda “GCR 1” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.23). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 397, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 97, magenta % 100, sarı % 100, siyah ise % 100 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 40 olarak verilmiştir. Test baskısının gradasyon eğrisi Şekil IV.24’de gösterilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 16’da belirtilen nokta kazancı değerleri tespit edilmiştir. Açık, orta ve koyu ton dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerleri incelendiğinde tüm renklerde artış olduğu, Siyah renkteki artışın diğer renklere göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Tüm ton değerlerinden elde edilen baskı tram değerlerinde artış, en az cyan renkte olmuştur. Cyan, magenta ve sarı renkleri arasında en fazla artış sarı renkte olmuştur.

Ayrıca ΔE farkları minimum 2,76; maksimum 15,83; ortalama 4,81 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.20).

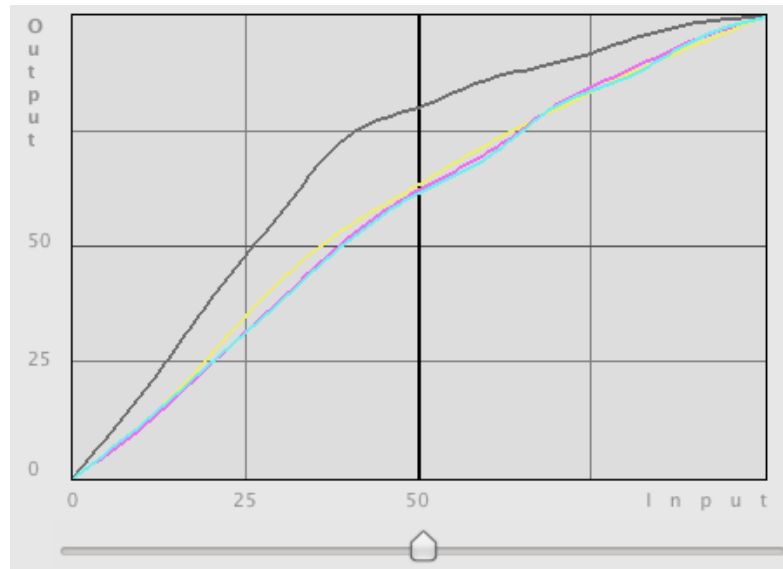
Test Baskı : 2. Test Baskı-İkinci grup 2. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 115 gr/m² Mat Kuşe
Baskı Profili : GCR 2 Test Baskı Profili



Şekil IV.25, GCR 2 Test Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.17, 2. Test Baskı-İkinci grup 2. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	11,7	10,9	11,3	17,8
40	51,5	52,1	54,7	74,1
80	86,7	88,1	87,3	94,6



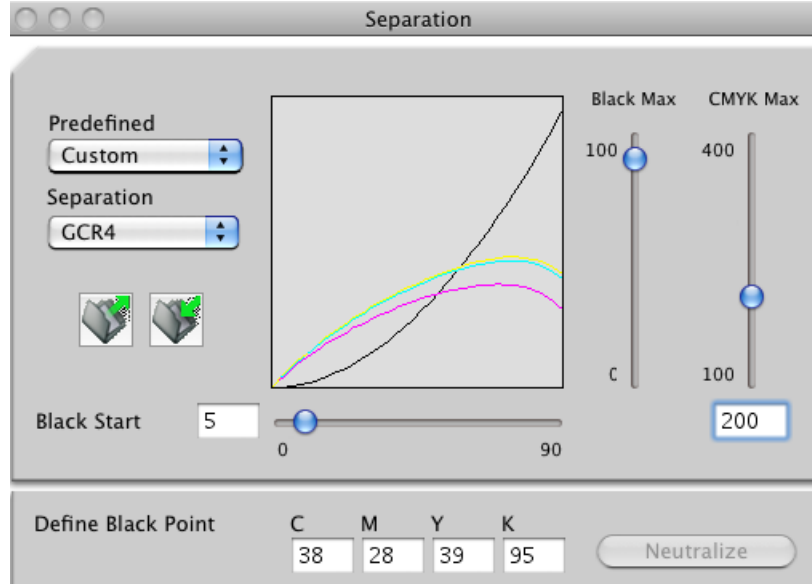
Şekil IV.26, 2. Test Baskı-İkinci grup 2. Baskı Gradasyon Eğrisi

İkinci grup 2. baskıda “GCR 2” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.25). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 300, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 75, magenta % 62, sarı % 67, siyah ise % 95 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 0 olarak verilmiştir. Test baskısının gradasyon eğrisi Şekil IV.26’de gösterilmiştir.

Elde edilen baskının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 17’de belirtilen nokta kazancı değerleri tespit edilmiştir. Açık tonlardan elde edilen baskı tram değerleri incelendiğinde en az artışın magenta renkte olduğu, cyan ve sarı renklerdeki artışın magenta renge göre biraz fazla olduğu, siyah renkte ise artışın diğerler renklere oranla oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir. Orta ve koyu ton tram değerleri incelendiğinde artışın en az olduğu rengin cyan, en fazla olduğu rengin siyah renk olduğu gözlenmiştir. Toplam mürekkep miktarı düşürülmesine karşın siyah renkten elde edilen baskı tram değerlerinde artışın istendik seviyelerde olmasına rağmen, cyan, magenta ve sarı renklerde dijital tram değerlerinden elde edilen tram değerlerinde beklendiği azalma görülmemiştir.

Ayrıca ΔE farkları minimum 2,77; maksimum 16,32; ortalama 4,93 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.20).

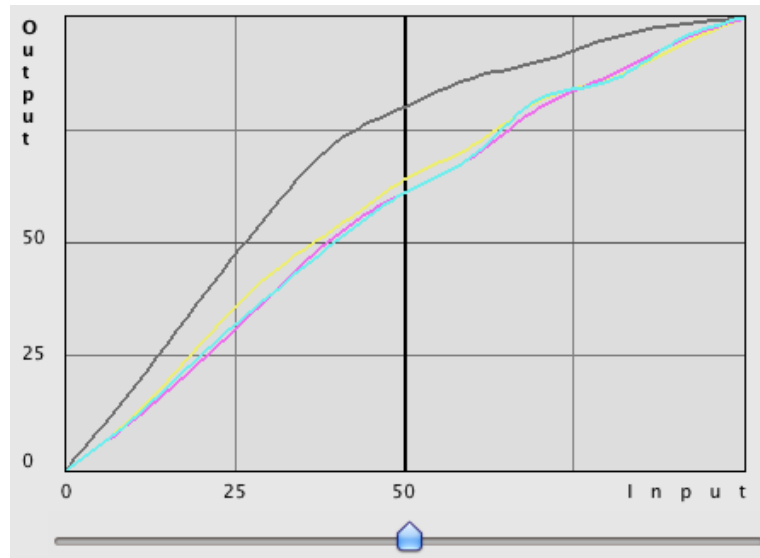
Test Baskı : 2. Test Baskı-İkinci grup 3. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 115 gr/m² Mat Kuşe
Baskı Profili : GCR 3 Test Baskı Profili



Şekil IV.27, GCR 3 Test Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.18, 2. Test Baskı-İkinci grup 3. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	11,4	11	11,8	18
40	50,7	52	53,7	72,5
80	85,8	87	86,2	95,3



Şekil IV.28, 2. Test Baskı-İkinci grup 3. Baskı Gradasyon Eğrisi

İkinci grup 3. baskıda “GCR 3” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.27). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 200, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 38, magenta % 28, sarı % 39, siyah ise % 95 olarak belirlenmiştir. Bu profilde siyah mürekkep başlangıç değeri % 5 olarak verilmiştir.

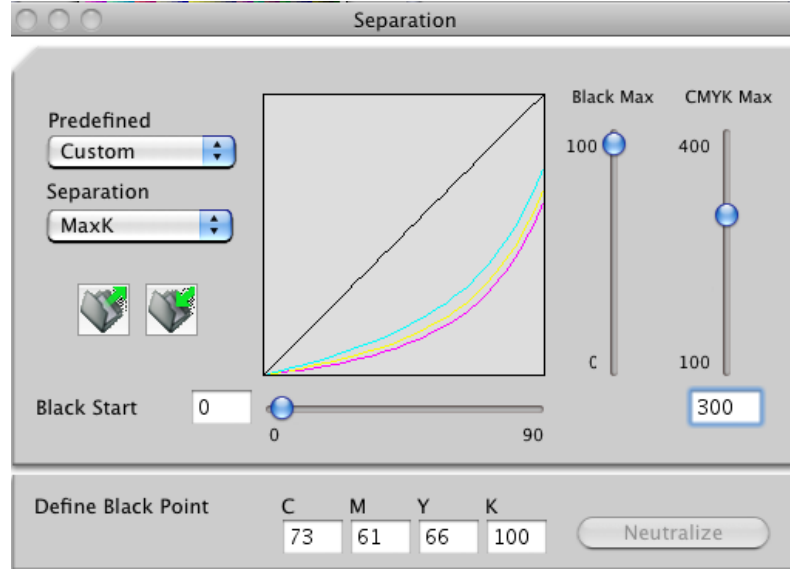
Test baskının gradasyon eğrisi Şekil IV.28’de gösterilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 20’de belirtilen nokta kazancı değerleri tespit edilmiştir. Açık, orta ve koyu tonlardan elde edilen baskı tram değerleri incelendiğinde siyah renkteki artışın diğer renklere oranla kayda değer bir fark olduğu, cyan, magenta ve sarı renklerdeki artış birbirine yakın seviyelerde olduğu gözlenmiştir.

GCR 3 baskı profilinde toplam mürekkep miktarı diğer baskı profillerine göre en az seviyede olmasına karşın cyan, magenta ve sarı renklerden elden edilen baskı tram değerlerinde beklenen azalma tespit edilmemiştir. Buna karşın siyah renkteki artış normal düzeydedir.

Ayrıca ΔE farkları minimum 2,79; maksimum 16,33; ortalama 4,92 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.20).

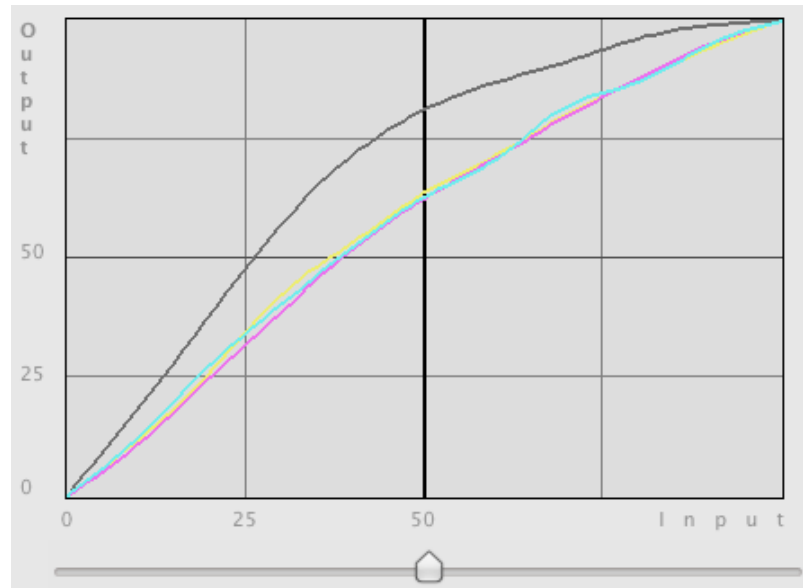
Test Baskı : 2. Test Baskı-İkinci grup 4. Baskı
Kağıt : UPM Dijital Baskı Kağıdı 115 gr/m² Mat Kuşe
Baskı Profili : MAX K Test Baskı Profili



Şekil IV.29, MAX K Test Baskı Profili, GCR Ayarı

Tablo IV.19, 2. Test Baskı-İkinci grup 4. Baskı, Nokta Kazancı Değerleri

Dijital Tram Değeri	Baskı Tram Değerleri			
	Cyan	Magenta	Sarı	Siyah
10	12,4	11	11,9	18,2
40	52,2	51,9	53,,3	71,7
80	87,1	87,6	87,5	96,2



Şekil IV.30, 2. Test Baskı-İkinci grup 4. Baskı Gradasyon Eğrisi

İkinci grup 4. baskıyı gerçekleştirmek için “MAX K” başlıklı baskı profili kullanılmıştır (Şekil IV.29). Bu baskı profili oluşturulurken maksimum mürekkep miktarı 300, baskının en yoğun olduğu alandaki mürekkep miktarları cyan % 73, magenta % 61, sarı % 66, siyah ise % 100 olarak belirlenmiştir. Bu profile siyah mürekkep başlangıç değeri % 0 olarak verilmiştir.

Test baskısından elde edilen gradasyon eğrisi Şekil IV.30’da gösterilmiştir.

Elde edilen test baskısının densitometrik ölçümlerinde Tablo IV. 19’de belirtilen nokta kazancı değerleri elde edilmiştir. Açık tonlardaki dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerleri incelendiğinde cyan, magenta ve sarı renklerde çok az bir artış olduğu, bu renkler arasında en fazla artışın cyan renkte olduğu tespit edilmiştir. Orta ton değerlerden elde edilen baskı tram değerlerindeki artış sarı renkte fazla olurken, koyu ton değerlerden elde edilen baskı tram değerleri cyan, magenta ve sarı renklerde hemen hemen aynı olduğu gözlenmiştir. Tüm değerlerde siyah renkten elde edilen baskı tram değerlerinde diğer renklere göre artışın fazla olduğu tespit edilmiştir. Siyah renkteki artışın oluşturulan profile göre normal değerlerde ölçülmesine karşın cyan, magenta ve sarı renklerden elde edilen baskı tram değerlerinde beklenen azalma tespit edilmemiştir.

Ayrıca ΔE farkları minimum 2,84; maksimum 15,93; ortalama 4,97 olarak ölçülmüştür (Tablo IV.20).

Tablo IV.20, 2. Test Baskı-İkinci Grup Test Baskılarının ΔE Farkları

115 gr/m2 Mat Kuşe			
Profiller	Minimum	Maksimum	Ortalama
GCR 1	2,76	15,83	4,81
GCR 2	2,77	16,32	4,93
GCR 3	2,79	16,33	4,92
MAX K	2,84	15,93	4,97

BÖLÜM V

SON DEĞERLENDİRMELER VE ÖNERİLER

Dijital baskı makinesinin ICC profili üzerinde yapılan GCR ayarları ile basılan test baskılarından elde edilen tram nokta değerleri beklenildiği kadar etkili olmamıştır. Yüksek oranda GCR uygulansa da tram noktalarındaki değişimler çok düşük düzeyde kalmıştır.

Dijital tram değerlerinden elde edilen baskı tram değerleri arasındaki fark düşük olmasına rağmen kolorimetrik farklar yüksek çıkmıştır (Tablo IV.5 ve Tablo IV.10'da belirtilen ΔE farkları). ΔE farkları incelendiğinde, ortalama renk farklılıklarının çok olmadığı görünse de en yüksek sapma değerlerinin fazla olduğu tespit edilmiştir. Özellikle mat kuşe kağıt değerlerine bakıldığında renk sapmalarının 1. hamur kağıda göre daha etkili olduğu ve renk sapma değerlerinin daha yüksek çıktığı gözlenmiştir (Tablo IV.5 ve Tablo IV.10). Burdan hareketle, GCR uygulamasının kuşe kağıtta daha etkili olduğunu söyleyebiliriz. Bu nedenle kuşe kağıda GCR uygulanırken 1. Hamur kağıda baskı yapmak için verilen GCR değerinden daha düşük bir değer verilmesi önerilir.

Oluşturulan üç farklı GCR profilleriyle alınan test baskılarının görsel karşılaştırmasında; en yüksek GCR değeri verilerek elde edilen test baskı sonucu haricindeki baskı sonuçlarında çok düşük bir fark gözlemlenmiştir. GCR uygulaması yapılarak kalite kaybı yaşanmadan harcanan toner miktarında düşüş ve baskı maliyetinde azalması sağlanabilir. Ayrıca kullanılan toner miktarının düşürülmesi, atık miktarının düşürülmesini sağlayarak çevreye verilen zararın azalmasına olumlu katkı verecektir.

Uygulama programlarından yapılan UCR-GCR profilli baskılarda siyah renkten elde edilen baskı tram değerlerinde ciddi bir artış gözlemlenmesine rağmen cyan, magenta ve sarı renklerde beklenen düşüş tespit edilememiştir. Yapılan ayarlara rağmen kullanılan toplam mürekkep miktarlarında düşüş sağlanamasa da 1. Gurup baskılar ile 2. Gurup baskıların gradasyon eğrileri karşılaştırıldığında

uygulama programlarından yapılan UCR-GCR profilli baskılarda tram noktalarının ve gradasyon eğrilerinin daha düzgün olduğu görülmüştür.

Kuru tonerli elektrofotografik dijital baskı sistemleri konvensiyonel baskı sistemlerindeki gibi UCR-GCR ayarlarına cevap veremediği gözlenmiştir. İstenilen sonuçların elde edilmesi için UCR-GCR ayarlarının; fotoğrafların üretim aşamasında ve resim işleme programlarında verilmesi önerilir.

Dijital baskı sistemlerinde UCR-GCR ve Toplam Mürekkep Miktarı Parametrelerinin baskı kalitesine etkisinin daha iyi incelenebilmesi; baskı sonuçları, nedenleri ve yapılması gereken işlemler hakkında, farklı yöntemleri kapsayan bir araştırma yapılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Mazlum F. S.: “Masaüstü Yayıncılık Tasarım ve Basım Teknolojilerine Giriş”, Gazi Kitapevi, Ankara, Türkiye (2006) 29,54, 63, 121,131,165.
- [2] “Basım Dünyası Dergisi”, Sayı 39, Kansu Matbaacılık Ambalaj Sanayi ve Tic. Ltd. Şti. İstanbul, Türkiye (2005) 93.
- [3] Smyth, Dr. S.: “Introduction to Digital Printing”, Pira International Ltd., Surrey, UK, (2003) 12, 13.
- [4] Özer B.: “Yeni Bir İş Modeli Olarak İnternet Tabanlı Dijital Baskı Sistemleri”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2008) 25, 29, 19,
- [5] Yanık H.: “Masaüstü Yayıncılık”, Pınarbaş Yayıncılık, İstanbul, Türkiye (2004) 45,51,69,90.
- [6] Şahin, C.: “Dijital Baskı Sistemleri ile Ofset Baskı Sisteminin Teknik ve Ekonomik Açından Karşılaştırılması”, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye (2005) 1.
- [7] Büyükpehlivan, G.: “Bilgisayar Kontrollü Baskı Sistemlerinin Kalite Faktörlerinin Tespiti”, *Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2008) 149.
- [8] Johnson, H.: “Mastering Digital Printing”, Thomson Course Technology, United States of Amerika, (2005) 12, 13.
- [9] Uçar, T.F., Arıcan M.Z., Ulutak, N., Özgür, A.Z., Sofuoğlu, H.: “*Halkla İlişkilerde Uygulama Teknikleri*”, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, Türkiye (2002) 75.
- [10] http://www.mta.gov.tr/etut/madenler/kullanım_alanlari.htm.
(Erişim:13/06/2010)
- [11] Dolanay H.: “Dış Mekan İnk-Jet Baskı Tekniğinde Baskı Materyaline Bağlı Olarak İdeal Çözünürlüğün İncelenmesi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2007) 3.
- [12] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, MEGEP.: “*Lazer Yazıcı Baskı Teknolojisi*”, Ankara, Türkiye, (2007) 3.

- [13] BIGELOW S. J.: “Easy Lazer Printer Maintenance and Repair”, Mc Graw-Hill, USA (1995) 13.
- [14] Şahinbaşkan T, Gençoğlu E.: “Basım Sektöründe Renk ve Renk Yönetimi”, Odak Kimya, İstanbul, Türkiye (2010) 24-25.
- [15] Çanakçı A.: “Dijital Baskı Sisteminde Baskı Malzemesi Olarak Kullanılan Materyaller”, *Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye (2008) 15.
- [16] <http://www.cdwest.ca/articles/2010.08.11/eco-friendly-digital-printing.htm> (11/08/2010)
- [17] Aydın D. E.: “*Masaüstü Yayıncılık*”, Der Yayınları, İstanbul, Türkiye (1998) 1.
- [18] Lawler, B.P.: “Adobe Resmi Masaüstü Yayıncılık ve Basım Kılavuzu”, Alfa Yayınları, İstanbul, Türkiye (2006) 4,14,22,24,26,72.
- [19] Kurt M.B.: “Masaüstü Yayıncılık Sisteminde Tarama ve Çıkış Çözünürlüğünün Baskı Kalitesine Etkisinin İncelenmesi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2001) 16.
- [20] “Masaüstü Yayıncılıkta Kullanılan Programlar”[http://matbaaturk.org/haberler / masaustu-yayincilik-2](http://matbaaturk.org/haberler/masaustu-yayincilik-2) 22/08/2010
- [21] Kırak E.: “Baskı Öncesi Hazırlık İşlemlerinde Tarama Yöntemlerinin ve Çıkış İşlemlerinin Baskı Kalitesine Etkisi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2005) 4,10.
- [22] Gençoğlu E.: “*Flekso Baskı Sistemi*”, Yayınları, İstanbul, Türkiye (2009) 46,57,59,61.
- [23] “Baskı Hazırlık Aşamasında Çözünürlük Hesapları”
<http://www.cmyklinik.com/tr/cat=3> 17/04/2010
- [24] Şahinbaşkan T.: “Masaüstü Yayıncılıkta Renk Ayrım Parametrelerinin Saptanması”, *Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2002) 16-35.
- [25] Sağlam N.: “Masaüstü Yayıncılığın Temel İlkelerinin Basılı Ürünün Kalitesi Açısından Uygulamalı İncelenmesi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2010) 133.
- [26] Güler E, Erutku B.: “Açıklamalı Fotoğraf Terimleri Sözlüğü”, Say Yayınları, İstanbul, Türkiye (2004) 236.

- [27] Akyıldız M.F.: “İlköğretim Okullarında (9-12 Yaş) Görsel Sanatlar Dergisi Kapsamında Renk Bilgisinin Kavratılmasındaki Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, *Yüksek Lisans Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun, Türkiye (2006) 37,39,40.
- [28] Alakuş Y.Z.: “Renk Olgusu ve Günümüz Mimarısındaki Yeri”, *Yüksek Lisans Tezi*, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2009) 5,10.
- [29] Özçilingir H.: “Renk Yönetimi Sisteminde İş Akışı ve Kurulumunda Dikkat Edilecek Hususlar”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2006) 2.
- [30] Şahinbaşkan T, Gençoğlu E.; Basım Sektöründe Renk ve Renk Yönetimi” Opak Kimya, İstanbul, Türkiye (2010) 10.
- [31] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, MEGEP.: “*Renk Karışımları*”, Ankara, Türkiye, (2007) 3,9.
- [32] <http://www.tulaycellek./tulay/eser.asp?id=253> (28/08/2010)
- [33] Köse E.: “Renk Yönetiminde Kullanılacak Dijital Baskı Prova Sistemleri ve Monitör Görüntülerindeki Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi”, *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye (2006) 40.
- [34] Renk ve Renk Modellerinin Matbaacılık Sektöründeki Kullanım Alanları, http://www.cmyklinik.com/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=56:renk-evren-modellerinin-matbaacılık-sektöründeki-kullanım-alanları&catid=34:baskı-öncesi-&Itemid=53 (28/08/2010)
- [35] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, MEGEP.: “*Renk Ayrımı*”, Ankara, Türkiye, (2008) 3,4,16.
- [36] http://www.photoshopmagazin.com/dergi/2006/04/ucr_gcr_pcr_ve_rich_black.html (27/03/2010)
- [37] Cengiz C.: “Renk Ayrım Sistemlerinde PCR ve UCR Tekniklerinin İncelenmesi, Bunların Baskı Kalitesine Etkisi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (1994) 123.
- [38] Specifications for Newsprint Advertising Production, Print Contrast, UCR-GCR, SNAP, August, (2009) 59-64
- [39] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, MEGEP.: “*Işık ve Renk Oluşum*”, Ankara, Türkiye, (2008) 50.

- [40] Selimbeyoğlu C.; “Kromatik ve Akromatik Renk Bileşenlerinin Matbaacılığa Uygulanması” İstanbul, (2008) 4,5.
- [41] Özbey K.: “Gazete Baskısında Renk Yönetim Sisteminin Uygulanması”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2007) 82.
- [42] <http://www.upm.com/en/paper/publishers/> (Erişim 01/12/2010)

EKLER

Ek-1 Test Baskı Skalası





ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Ereğli/Zonguldak'ta doğdu.

1999 yılında lise öğrenimini Ereğli/Zonguldak'ta tamamladı.

2005 yılında Matbaa Eğitimi Bölümünden derece ile mezun oldu.

06/06/2005-12/09/2005 tarihleri arasında Leonardo da Vinci projesi kapsamında Leipzig/Almanya'da bulundu.

2008 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Eğitimi Bölümünde Yüksek Lisans Eğitimine başladı.

2008 yılında İstanbul Maltepe Ceza İnfaz Kurumuna Kurum Öğretmeni olarak atandı.

Halen, Adalet Bakanlığı, İstanbul-Maltepe Ceza İnfaz Kurumunda Kurum Öğretmeni olarak görev yapmaktadır.