



## BASKI MÜREKKEPLERİ TEMEL TERİMLERİNİN TANIMLANMASI

Gülhan Acar Büyükpehlivan<sup>1\*</sup>, Mehmet Oktav<sup>2</sup>, Lutfi Özdemir<sup>3</sup>,  
Elif Ural<sup>4</sup>

<sup>1 ve 3)</sup> Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Görsel İşitsel Teknikler ve Medya Yapımcılığı Bölümü, İstanbul

<sup>2 ve 4)</sup> Marmara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Basım Teknolojileri Bölümü, İstanbul

<sup>1)</sup> Elmek: gulacar@marmara.edu.tr ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1584-5834>

<sup>2)</sup> Elmek: mokratav@marmara.edu.tr ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9872-4802>

<sup>3)</sup> Elmek: lozdemir@marmara.edu.tr ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0827-8037>

<sup>4)</sup> Elmek: eozenural@marmara.edu.tr ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8447-7161>

### Özet

Basım sektöründe kullanılan iki temel baskı altı malzemesi, çeşitli türdeki kağıt/kartonlar ve mürekkeplerdir. Matbaa mürekkepleri; bir görselin baskı kalıbı aracılığıyla baskı malzemesi üzerine taşınmasını sağlayan renkli, sıvı ya da yarı katı haldeki maddelerdir. Baskı mürekkeplerinin fiziksel ve kimyasal olarak farklı türde yüzlerce çeşidi vardır. Dokusu ve şekli ne olursa olsun; kağıt, plastik, metal, cam ve tekstillerin renklendirilmesinde ve yüzeylerinde görüntü oluşturulması için kullanılabilir. Baskı mürekkepleri, basıldıkları malzeme yüzeyine çok ince bir tabaka halinde uygulanır ve baskı sisteminin çeşidine bağlı olarak 5 ila 125 µm kalınlığa sahip olabilir. Mürekkebin görsel teknik özellikleri üç ana faktöre bağlıdır. Bunlar rengi, şeffaflığı ve parlaklığıdır. Mürekkep ile ilgili tüm unsurlar mürekkebin teknik özelliklerine ve basılabilirlik parametrelerine doğrudan etki eder. Ancak bu teknik terimlerin ne ifade ettiğinin iyi bilinmesi, mürekkebin optimum kullanımı ve tüm paydaşlar arasındaki sözlü ve yazılı teknik iletişim için önemli ve gereklidir. Bu çalışmada, baskı mürekkebine ait temel altı terim olan, renk, parlaklık, opaklık, ışık haslığı, yapışkanlık, viskozite terimlerinin Türkçe açıklamaları ve kullanımları, ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. Açıklamalar, basım teknolojilerinde üretim yapan teknik insanların, öğrencilerin ve araştırmacıların anlayacağı ortak teknik ifadelerle yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Baskı Mürekkepleri, Mürekkep Rengi, Parlaklık, Opaklık, Işık Haslığı, Yapışkanlık, Viskozite

### BASIC TERMS AND EXPLANATIONS OF PRINT INKS

#### Abstract

The two main substrates used in the printing industry are various types of paper/cardboard and inks. Printing inks; They are colored, liquid or semi-solid substances that allow an image to be carried on the printing material by means of a printing plate. There are hundreds of different types of printing inks, both physically and chemically. Regardless of its texture and shape; It can be used for coloring and creating images on paper, plastic, metal, glass and textiles. Printing inks are applied in a very thin layer to the surface of the material on which they are printed and can have a thickness of 5 to 125 µm, depending on the type of printing system. The visual specifications of the ink depend on three main factors. These are its color, transparency and brilliance. All ink-related factors directly affect the technical properties and printability parameters of the ink. However, knowing what these technical terms mean is important and necessary for optimum use of ink and verbal and written technical communication between all stakeholders. In this study, Turkish explanations and uses of the words color, brightness, opacity, light fastness, stickiness, viscosity, which are the six basic terms of printing ink, are given by translating from Turkish sources, foreign dictionaries and technical books. The explanations are made in common technical expressions that will be understood by technical people, students and researchers who produce in printing technologies.

**Keywords:** Printing Inks, Ink Color, Glossy, Opacity, Light Fastness, Tack, Viscosity

## 1. Giriş

Basım sektöründe kullanılan iki temel baskı altı malzemesinden birisi olan matbaa mürekkebinin küresel pazar büyüklüğü, konuyla ilgili birçok kaynaktan; 2020'de 19,2 milyar dolar değerinde olduğu ve 2021'den 2028'e kadar % 2,8'lik yıllık bileşik büyümesi beklendiği belirtilmektedir. Ülkemiz 2018 yılında 2 milyar dolar boya, pigment ve vernik ithalatı yapmıştır (Palacıoğlu, 2018: 13). Ülkemizin çok büyük bir sektörü olan Basım Sektöründe, uygulayıcıların, ithalat ve ihracatçıların, öğrenci ve araştırmacıların yararlanabilecekleri kapsamlı bir terminolojik sözlük bulunmamaktadır. İhtiyaç olduğunda, yurtdışında yayınlanmış kapsamlı sözlüklerden yapılan tercümelemlerde de anlam kaymaları veya yanlışlıklar yapılabilmektedir. Aynı durum Türkçeden yabancı dillere yapılan tercümelemlerde de yaşanmaktadır. Basım sektöründe ulusal ve uluslararası yazılı ve sözlü teknik iletişimde zaman zaman önemli sorunlar yaşanmaktadır. Bu durum ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Çalışmada mürekkeplere ait altı temel teknik terim kapsamlı olarak açıklanmıştır. Basım teknolojileri terminolojisini kapsayan, akademisyen ve uygulayıcıların birlikte çalışması sonucu bir matbaacılık sözlüğü hazırlanması çok önemli ve gereklidir.

## 2. Yöntem

Basım sektöründe, mürekkeplere ait temel teknik terimleri kapsamlı açıklayan Türkçe bir sözlük bulunmamaktadır. Çalışmanın konusu; basılı mamul üretiminde kullanılan matbaa mürekkeplerine ait temel terimlerin açıklamasıdır.

Açıklanan terimler teknik iletişimde en çok kullanılan terimlerdir. Bu terimler hakkındaki bilgiler, yayınlanmış yerli ve yabancı kaynaklar taranarak toplanmıştır. Ancak bu kavramların, zihinde doğru bir tasavvur oluşturacak şekilde açıklandığı Türkçe kaynak bulunamamıştır. Bu nedenle terimlerin açıklaması; Türkçe kaynakların incelenmesi, yabancı sözlük ve teknik kitaplardan tercüme ile doğru ve anlaşılır olarak yapılmış çalışılmıştır. Tercüme; kullanılan dilin basım teknolojilerinde üretim yapan teknik insanların, öğrencilerin ve araştırmacıların anlayacağı ortak teknik jargonda ve belirsiz ifadeler içermemesine dikkat edilerek kuramsal olarak yapılmıştır. Çeviri yapılırken; kaynak metni, hedef metni ve hedef alıcıyı ön plana alan işlevsel çeviri kuramının yaklaşımı kullanılmıştır.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### L\*a\*b\* Renk (*L\*a\*b\* Colour*)

Tarih öncesi zamanlardan beri bilim adamları ve sanatçılar renklerin doğasını araştırdılar ve birçok teori geliştirdiler (Islam ve Chowdhary, 2019:1). Renk, mürekkebin en temel optik özelliğidir. Rengin basılmasında en önemli olan sorun rengi tutarlı ve sürekli olarak elde edebilmektir. Kağıdın rengi ve yüzey topografisi, mürekkep filminin renk değerini etkiler. Baskı mürekkepleri, baskı altı malzemesine uygun olarak renkli görüntü vermek için formüle edilmiştir (Ellilä, 2011: 18). Gözün algılaması insandan insana değişebilir. İnsanların renk hafızası zayıftır. Ancak sayısal değerler kalıcı bir kayıt oluşturur (Ülgen ve ark., 2012; 149). Mürekkep renginin baskı altı malzemesi üzerinde istenilen değerlerde olup olmadığının tespiti için mürekkebin renk ölçümleri yapılır. Ölçümlerde rengin L\*a\*b\* ve yoğunluk (densite) değerleri sayısal olarak ölçülür ve baskı altı malzemesi üzerinde sayısal olarak rengin doğruluğu tespit edilir. CIELAB L\*a\*b\* ve densite renk değeri ölçümleri spektrofotometre renk ölçüm cihazıyla yapılır (Komasatitaya ve Jiramongkol, 2019: 395). L\* – Açıklık (lightness) koordinatı (L\*=0 siyahı gösterir ve L\*=100 beyazdır). a\* – kırmızı/yeşil koordinatıdır, +a\* kırmızıyı, -a\* ise yeşili belirtir. b\* – sarı/mavi koordinatıdır ve +b\* sarıyı, -b\* ise maviyi belirtir. Renk sapması ΔE, ISO 12647-2 ofset baskı standardına göre ΔE sapma tolerans değeri 5'ten fazla olmamalıdır (Özsoy, 2007: 63; Aslan ve ark., 2010: 152). Aksi takdirde sağlıklı bir insan gözü bu sapmayı fark eder (Thompson, 2004: 260).

### Parlaklık (*Glossy*)

Parlaklık, tamamen geçirgen olmayan bir yüzeyden ışık yansımaları olarak tanımlanır (Atik, 2005: 43). Yani bir cismin yüzeyinden yansıyan ışık yoğunluğunun, o yüzeye gelen ışık yoğunluğuna oranı olarak tanımlanır. Mürekkep parlaklığı gelen ışığın belirli oranda yansıma değeri olup, TAPPI standardına göre parlaklık λ (dalga boyu) 550 nm'de ışığın 75° açıyla yansımaları olarak tanımlanır (Lee ve ark., 2005: 54). Bir mürekkebi parlak yapan onun verniğidir. Baskı parlaklığı, mürekkep bileşimi ve mürekkep filmi pürüzlülüğünün karmaşık bir işlevidir. Parlaklığın değeri renklendiricinin (pigment) doğasına, partikül büyüklüğüne, şekline, yüzey özelliğine, reçine miktarına bağlıdır (Arslan, 2015: 7). Pigment partiküllerinin dağılımında tane boyutu büyük olan partiküller varsa baskı parlaklığının düşmesine neden olabilir. Reçinenin türü ve miktarı da parlaklığın yüksek veya düşük olmasında rol oynar. Bunun yanı sıra baskı altı malzemesinin yüzey özellikleri ve baskı altı malzemesi üzerinde oluşacak olan mürekkep filmi

kalınlığı ve pürüzlülüğü de parlaklıkta etkilidir. Baskı parlaklığı, basılı yüzeyin hem topografyasından hem de kırılma indisinden etkilenir. Baskı altı malzemesinin topografyası mürekkebin yüzey üzerinde yerleşmesini ve kurumasını belirleyerek baskı parlaklığında etkili olmaktadır (Bohlin, 2013: 33). Aynı mürekkeple farklı tür baskı altı malzemesi üzerine yapılacak olan baskıların her birinde parlaklık değeri farklı sonuçlanacaktır. Mürekkebin baskı parlaklığında reçine, pigment boyutu ve baskı altı malzemesinin yüzey özellikleri parlaklığı etkileyen temel unsurlardır. Rengin parlaklığı ve opaklığı, basılı mürekkebin homojenliğine bağlıdır.

Parlaklık ölçümü parlaklık ölçer (glossmetre) ile yapılır. Parlaklık ölçer içindeki ışık kaynağından basılı mürekkep yüzeyine gönderilen ışık, 20, 45, 60, 75 veya 85 derece açıyla yansıtılarak parlaklık ölçerin ışık algılayıcılarına ulaşır. Bu açılar farklı parlaklık değerlerindeki yüzeylerin ölçümünde tercih edilir. Düşük açılar yüksek parlaklığa sahip yüzeylerin ölçümünde, yüksek açılar ise düşük parlaklığa sahip yüzeylerde kullanılmalıdır. Parlaklık ölçer, mürekkep filmi üzerinden yansıyan ışık miktarını, mürekkep filmine gönderilen ışığın miktarıyla oranlayarak parlaklık birimine dönüştürür (Lee ve ark., 2004: 936).

#### **Opaklık (Opacity)**

Mürekkebin opaklığı ışığı engelleme derecesidir. Geçirgenliğin (transparanlığın) tersini ifade eder. İnce film halinde malzeme yüzeyine basılmış mürekkep üzerine gelen ışığı yansıtır veya dağıtır (Leach, 2012: 102). Dolayısıyla mürekkebin opaklığı; ışığı nasıl yansıttığı, dağıttığı veya absorpladığını belirler (Deuink, 2020: 1). Trikrömi baskı sarı, magenta, cyan ve siyah mürekkepler kullanılarak yapılır. Bu mürekkeplerin üretiminde genellikle organik pigmentler kullanılır. Bu ana renkler tram noktaları ile üstüste ve yanyana basılarak; kırmızı, yeşil ve mavinin yüzlerce ikincil tonlarını oluşturur. Göz üstüste basılan bu tram noktalarını mürekkeplerin karıştırılmasıyla elde edilebilen renkler gibi algılar. Bunun için mürekkebin tam saydam olması gerekir. Opak baskı mürekkebi, altındaki tüm renkleri göstermeyen yani kapatan mürekkeptir. Mürekkeplerin bazısında saydamlığın aksine yüksek opaklık istenir. Ancak ofset baskı için opak mürekkepler özel üretilen mürekkeplerdir. Yüksek opaklık sağlanması için mürekkep içeriğine titandioksit gibi opak pigmentler eklenmelidir (Arney ve Tsujita, 1999: 359; Arcos, 2014: 22).

#### **Işık haslığı (Light fastness)**

Işık haslığı özellikle matbaa ve tekstil sektöründe ürünün renk kalitesini belirleyen en önemli birkaç parametreden birisidir. Işık haslığı, bir rengin güneş ışığı altında solmaya karşı direncini ifade eder. (Ellilä,

2011:36). Özellikle kısa dalga boyuna sahip ışınların enerji açısından daha güçlü olduğu ve basılı mürekkep içindeki renklendirici maddeleri zaman içerisinde soldurduğu bilinmektedir. Kullanılan pigmentlerin renk haslığı, baskı mürekkeplerinin ışık haslığı ve hava koşullarına dayanıklılığı için çok önemlidir (Lee ve ark., 2005: 11). Mürekkep için özel bir tanım yapmak gerekirse; pigmentle boyanmış bir ortamın, ışık enerjisinin bozucu tesiri altındaki renk değiştirme veya solma derecesine, o pigmentin ışığa karşı dayanımı denir. Mürekkebin ışığa karşı direnci, renklendiricinin (pigment) ışık haslığıyla belirlenir (Arslan, 2015: 8). Ancak ışığa karşı direncin derecesi; mürekkebin ışığa maruz kalışının yanında uygulanan yüzeye de bağlıdır. Baskı malzemesi yüzeyindeki mürekkebin veya renkli bir kumaşın ışık haslığı belirlenirken; ışık haslıkları bilinen mavi yün skala, ışık haslık değeri tespit edilmek istenen baskı mürekkebinin basılı olduğu numune ile birlikte belli bir süre için güneş ışığını simule eden ksenon ark lamba ışığına maruz bırakılır. Süre bitiminde mürekkep basılı malzeme ile haslığı bilinen mavi yün referans skala yan yana mukayese edilerek tekabül ettiği haslık belirlenir. Mavi yün skala, sekiz standart renkten oluşmaktadır. En kötü değer 1, en iyi değer 8 ile ifade edilir (Lavery ve ark., 1998: 329).

#### **Viskozite (Viscosity)**

Viskozite akışkanın iç sürtünmesi veya akmaya karşı gösterdiği direnci ifade eder. Mürekkebin akma değeri; akmağa başlaması için gereken gücü ifade eder. Viskozite ile maddenin akmaya karşı gösterdiği direnç doğru orantılı; viskozite ile akışkanlık ters orantılıdır (Ülgen ve ark., 2012: 161). Su, alkol vb. sıvılar son derece düşük bir kuvvetle akmağa başlarlar. Bu nedenle akma değerleri çok düşüktür. Akışa karşı direnç ne kadar artarsa viskozite değeri de o kadar artar. Eğer mürekkep kolayca akar veya dökülür ise düşük viskoziteye sahiptir. Kolay akmaz ve dökülmezse yüksek viskoziteye sahiptir. Mürekkepler genellikle viskozitelerine bağlı olarak pasta mürekkepler ve sıvı mürekkepler olarak iki gruba ayrılırlar. Ofset, tipo ve serigrafı baskı mürekkepleri pasta, flekso ve tıfdruk baskı mürekkepleri ise sıvı mürekkeplerdir. Yarı katı da diyebileceğimiz pasta mürekkepler akmaya karşı daha fazla direnç göstererek daha viskoz durumda olurlar. Viskozite, basılı malzemenin nihai kalitesinde çok önemli bir parametredir. Viskozite değeri doğru değilse, akış davranışı ve mürekkep film tabakası kalınlığı değişecek ve bu da baskı kalitesinde sorunlara yol açacaktır. Ayrıca, kötü ayarlanmış mürekkep viskozitesi aşırı mürekkep tüketimine neden olabilir (Rheonics, 2019). Viskozite değeri içeriğinde bulunan; pigment cinsi-miktarına, bağlayıcı cinsi-miktarına, çözücü cinsi-miktarına ve bulunduğu ortam sıcaklığına bağlı olarak değişir. İdeal mürekkep viskozitesi, baskı konfigürasyonuna bağlıdır,

çünkü mürekkep viskozitesi de mürekkep/su dengesi üzerinde bir etkiye sahiptir (Thai ve Tupe, 2011). Mürekkeplerin akışkanlığı viskozimetre ile ölçülür. Viskozimetreler akışkanların reolojik davranışlarının incelenmesinde kullanılırlar. Viskozitenin birimi cgs sisteminde poise (P)'dir. Poise,  $\text{dyn.cm}^{-2}.\text{s}$  veya  $\text{g.cm}^{-1}.\text{s}^{-1}$  dir (Çopuroğlu ve Kırbıyık, 2018: 111). Bunun yüzde biri olan centipoise (cP) daha çok kullanılmaktadır. Uluslar arası birim sistemi SI da ise Pascalsaniye (Pa.s)'dir. Daha çok miliPascalsaniye (mPa.s) tercih edilmektedir (Dybowska ve ark., 2018: 612; Tang ve ark., 2020: 9481).

#### Yapışkanlık (Tack)

Yapışkanlık, ince bir sıvı filmle birleştirilen iki yüzeyin ayrılmasında yer alan kuvvetleri veya enerjileri tanımlamak için yaygın olarak kullanılan bir kavramdır (Boonkuernoon, 1994: 12). Basım endüstrisinde mürekkep yapışkanlığı kavramı, esas olarak mürekkeple oluşturulan bir görüntünün baskı kalıbından baskı altı malzemesine aktarılması sırasında ortaya çıkan mürekkep filmlerinin ayrılmasıyla oluşan kuvvet veya enerji ile bağlantılıdır. Yapışkanlık ince mürekkep filminin ayrılmaya karşı gösterdiği dirençtir. Mürekkep yapışkanlığı baskı kalitesini ve verimliliğini arttırmada önemli bir etkiye sahiptir (Ülgen ve ark., 2019:309). Mürekkep yapışkanlığı; özellikle ofset ve tipo baskıda mürekkepleme sisteminde bulunan merdaneler arasındaki ayrılma, kalıp yüzeyindeki mürekkeplemede, kalıp ile baskı kauçuğu arasındaki mürekkeplemede ve baskı kauçuğundan yüksek basınç altında mürekkebin kağıt üzerine aktarılması aşamalarında önemlidir (Gane ve ark., 2003: 245). Yapışkanlığın düşük olması kalıp, baskı kauçuğu ve kağıt üzerinde keskin tram noktaları oluşturulamamasına, nokta kazancı oluşmasına, kurumama problemine ve düşük parlaklığa neden olur (Ülgen ve ark., 2019: 170). Yapışkanlığın fazla olması da kağıt yüzeyinde lif yolunmalarına, üst üste ıslak baskıda mürekkeplerin birbirini yeterince kabul etmemesine neden sebep olur (Gujjari ve ark., 2006). Bu nedenle yapışkanlığın ölçülmesi gerekli ve önemlidir. Yapışkanlık Inkometre adı verilen 3 merdaneli bir cihazla ölçülür. 800-1200 devirle(rpm) hızla dönen merdaneler arasında oluşan tork, dijital olarak okunması için elektrik sinyaline dönüştürülür (Hamerliński ve Pyr'yev, 2013: 31). Ölçülen değer yapışkanlık numarasıdır. Ofset mürekkeplerinin yapışkanlık numaraları (800 rpm) 25-30 arasındadır. Günümüzde baskı makinalarının hızlarının arttırılması nedeniyle yapışkanlık değeri 10'a kadar düşürülmüştür. Çünkü yapışkanlığı yüksek mürekkeple kağıt yüzeyinde yolunma olmaksızın hızlı baskı yapmak zordur (Yang, 2015: 815; Simpson, 2007: 829).

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, öncelikle matbaa mürekkeplerinin baskı kalitesi ve basılabilirlik değerleri üzerine etkili olan fiziksel özelliklerine ait temel kavramlar açıklanmıştır. Bir baskı mürekkebinin temel görsel özellikleri; rengi, saydamlığı ve parlaklığı ile tanımlanır. Matbaa mürekkeplerine ait kavramların teknik iletişimde kullanılacak kapsamlı şekilde açıklandığı Türkçe güncel bir kaynak bulunmamaktadır. Matbaacılık mesleğinde; müşteri, matbaa, yayıncı ve ajanslar arasındaki iletişimde kullanılan teknik terminoloji ile akademik araştırma ve yayınlarda kullanılan terminoloji arasında farklılıklar olmaktadır. Halihazırdaki tercüme kaynaklarda da mesleki terminoloji tam oturtulamamıştır. Bu çalışmada mürekkeplere ait en önemli altı temel terimin; birçok yerli ve yabancı kaynak taranarak doğru anlamlandırılmasına çalışılmıştır. Mesleki terminoloji çalışmaları sadece akademisyenler tarafından çok az sayıda yapılmaktadır. Bu nedenle matbaacılık mesleki terminolojisine ait birçok kavramda kargaşa yaşanmaktadır. Bu durum üretimdeki teknik iletişimi olumsuz etkileyerek ekonomik kayıplara da neden olabilmektedir. Ayrıca bu durum basılı ürün ihracatı yapan matbaaların ve mesleki alanda uluslararası ticaret yapan firmaların yazışmalarındaki dil birliği açısından da çok önem arz etmektedir. Basım teknolojilerinin tüm alanlarını kapsayacak, akademisyen ve uygulayıcıların birlikte çalışarak bir matbaacılık sözlüğü hazırlaması çok önemli ve gereklidir.

#### Kaynaklar

- Arcos, S., 2014. How to Achieve High Opacity Whites in Flexo. *NarrowWebTech*, (2): 20-22.
- Arney, J. S. and Tsujita, A., 1999. Symmetry Properties of Halftone Images II: Accounting for Ink Opacity And Dot Sharpness. *Journal of Imaging Science and Technology*, 43(4): 359-364.
- Arslan, Z., 2015. Keton/aldehit Reçinelerinin Mürekkep Hazırlanmasında Kullanımı. İstanbul Teknik Üniversitesi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Danışman; Nilgün Kızılcın, 73 sayfa, İstanbul.
- Aslan, B., Özomay, Z. ve Erdoğan, K., 2010. Ofset Baskıda Mürekkebin Kuruma Sürecinde Renk Değişimlerinin Tespit Edilmesi. *Politeknik Dergisi*, 13(2): 151-158.

- Atik, C., 2005. Kağıt Hamuru ve Kağıtta Parlaklık. *Journal of The Faculty of Forestry Istanbul University*, 55(2): 43-54.
- Bohlin, E., 2013. Surface and Porous Structure of Pigment Coatings. Karlstad University, Faculty of Health, Science and Technology. Chemical Engineering, Doctoral dissertation. 82 page. Karlstad, Sweden.
- Boonkuernoon, N., 1994. A Study to Determine The Relationship Between Emulsification and Tack of Offset Lithographic Inks. Rochester Institute of Technology, Master thesis, Thesis Advisor: Mr.ChesterDaniels, 147 page. Rochester, NewYork.
- Çopuroğlu, M. ve Kırbıyık, M., 2018. Mürekkeplerde Viskozite Tayini. *Gümrük ve Ticaret Dergisi*, (11): 110-113.
- Deuink, J., 2020. Understanding Opaque Ink. <https://www.diverprint.com/post/understanding-opaque-ink> (Erişim Tarihi: 17.12.2011).
- Dybowska, S. L., Kielbasinski, K., Arazna, A., Futera, K., Skalski, A., Janczak, D. and Jakubowska, M., 2018. Efficient Inkjet Printing of Graphene-Based Elements: Influence of Dispersing Agent On Ink Viscosity. *Nanomaterials*, 8(8): 602.
- Ellilä, M., 2011. The Use of Barium Sulfate in Printing Inks As Filler Material. Thesis, Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, 161 page. Helsinki, Finland.
- Gane, P., Matthews, G., and Schoelkopf, J., 2003. Offset Ink Tack And Rheology Correlation. Part 1: Ink Rheology As A Function Of Concentration. *Tappi journal*, 2(6): 243-260.
- Gujjari, C., Batchelor, W. Sudarno, A. and Banham, P., 2006. Estimation of Ink Tack in Offset Printing And Its Relationship to Linting in Offset Printing. In *Proceedings of TAPPI International Printing and Graphic Arts Conference*. (Vol. 20). 1-5. Norcross Georgia.
- Hamerliński, J. and Pyr'yeu, Y., 2013. Modelling of Ink Tack Property in Offset Printing. *Acta Poligraphica*, 1: 31-40.
- Islam, M. R. and Chowdhary, U., 2019. Relative Color Pickup of Three Different Knits and Predictive Dyeing Recipe Formulation. *SSRG International Journal of Polymer and Textile Engineering*, 6(3): 1-16.
- Komasatitaya, J. and Jiramongkol, K., 2019. Print Quality of Recycled Black Printing Ink Remixed From Wasted Process Color Inks in Offset Printing. *International Multilingual Journal of Science and Technology*, 4(1). 393-398.
- Lavery, A., Provost, J., Sherwin, A., and Watkinson, J., 1998. The Influence of Media on The Light Fastness of Ink Jet Prints. In *NIP & Digital Fabrication Conference*, Vol. 1998, No. 1, pp. 123-128, Society for Imaging Science and Technology.
- Leach, R. (2012). *The Printing Ink Manual*. Springer Science & Business Media. 839 page. Berkshire, England.
- Lee, H. K., Joyce, M. K. and Fleming, P. D., 2005. Influence of Pigment Particle Size And Pigment Ratio on Printability of Glossy Ink Jet Paper Coatings. *Journal of Imaging Science And Technology*, 49(1), 54-60.
- Lee, H. K., Joyce, M. K. and Fleming, P. D., 2004. Influence of Pigment Particles on Gloss And Printability For Inkjet Paper Coatings. In *NIP & Digital Fabrication Conference*, Vol. 2004, No. 2, pp. 934-939, Society for Imaging Science and Technology.
- Özsoy, S. A., 2007. Ofset Baskıda Kullanılan Kalite Standartları ve Türkiye'ye Uygunluğu. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Danışman; Hayri Ünal. 123 Sayfa, İstanbul.
- Palacioğlu, T., 2018. *Türkiye'nin Ham Madde İthalatı, Kısa Değerlendirme*. İstanbul Ticaret Odası/İstanbul Düşünce Akademisi. 58 sayfa.
- Rheonics Company, 2019. Viscosity Standardization in Flexographic Printing. <https://rheonics.com/viscosity-standardization-in-flexographic-printing/> Erişim Tarihi: 09.12.2021.
- Simpson, P., 2007. Testing, Control And Quality Assurance. In *The Printing Ink Manual* (pp. 804-864). Springer, Dordrecht.
- Tang, Z., Fang, K., Bukhari, M. N., Song, Y. and Zhang, K. (2020). Effects of Viscosity and Surface Tension of A Reactive Dye Ink on Droplet Formation. *Langmuir*, 36(32): 9481-9488.

- Thai, C. and Tupe, R., 2011. *For Your Print Information: Ink Viscosity*. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.  
<https://www.graphicartsmedia.com/magazine-stand/for-your-print-information-ink-viscosity/>Erişim Tarihi: 22.11.2021.
- Thompson, R., 2004. *Printing Materials, Science and Technology*, 2nd ed., U.K., Pira International, pp. 260-264, 591 page. Leatherhead, UK.
- Ülgen, M., Oktav, M. ve Gençoğlu, E. N., 2012. Matbaacının Mürekkep Hakkında Bilmesi Gerekenler. Basev Yayınları, 322 sayfa, İstanbul.
- Ülgen, M., Oktav, M., & Cakir, N., 2019. Grafik Sanatları için Kimya.L. Ozdemir (Ed.), 412 sayfa, Basev Yayınları, İstanbul.
- Yang, Y. G., 2015. Study on The Relationships Between Plastic Viscosity and Tack Value of Offset Printing Ink. *In Applied Mechanics and Materials*, Vol. 723, pp. 814-818, Trans Tech Publications Ltd.