

Serigrafi Baskı Sisteminde Gaze Seçim Parametrelerinin İrdelenmesi

Investigation of Mesh Choosing Parameters in Screen Printing System

Arş. Gör. Dr. Ahmet AKGÜL

Marmara Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Matbaa Eğitimi Bölümü
ahmetakgul@marmara.edu.tr

ÖZET

Doğal ipek, plastik, yada metal ipliklerin dokunmasından oluşan gaze serigrafi baskı için temel materyaldir. Serigrafi baskıda görüntü bir çerçeve üzerine gerilmiş gaze üzerinde oluşturulur. Kaliteli bir baskı için gazenin doğru seçilmesi gerekir. Bunun için baskıaltı malzemesi, basılacak iş ve kullanılacak gaze çeşidi parametreleri önem teşkil etmektedir. Gaze hakkında iplik cinsi, iplik kalınlığı, dokuma sıklığı, dokuma gerginliği, dokuma çeşidi, dokuma açısı gibi parametrelerin bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, serigrafi baskı sistemi ile yapılan üretimlerde verimliliği arttırmak, zaman, malzeme ve iş gücü kayıplarını minimuma indirmek amacıyla; kaliteli bir baskı için gaze değişkenleri detaylı bir şekilde incelenerek optimum koşullar belirtilmiştir. Sonuç olarak, bu bilgiler serigrafi baskı sistemi ile kaliteli bir baskı elde etmede rehber teşkil etmektedir. Aynı zamanda, basılacak görüntünün çözünürlüğü, aktarılacak mürekkep miktarı ve viskozitesi, baskı tirajı gaze seçimini etkileyen faktörlerdir.

Anahtar Kelimeler: Serigrafi Baskı, Gaze, Kalite Parametreleri

ABSTRACT

The mesh, which is made by weaving of natural silk, plastic, or metal fibers, is basic material for screen-printing. Image is created on stretched on a frame in screen-printing. Mesh should be selected correctly for a high quality printing. Therefore, substrates, types of print job and mesh parameters have importance. Need to know more about to mesh, yarn type, yarn thickness, frequency of weaving, stretching tension, the kind of weaving, etc. In this study, for a high quality screen-printing, mesh variables examined in detail and optimum conditions indicated, with the aim of increase productivity, minimize to losses time, material and labor. As a result, this information's for obtaining a high quality printing with screen-printing system have importance as a guide. Also resolution of the image, amount of print run and viscosity of the printing ink, factors affecting the selection of mesh.

Key Words: Screen Printing, Mesh, Quality Parameters

1. GİRİŞ

Serigrafi baskı sisteminin bugüne kadar yapılmış birçok tanımı vardır. Bunların içinde en uygun olanı “Mürekkebin baskı eleğinin iş olan alanlarından bir rakle tarafından sıyrılarak baskıaltı malzemesi üzerine aktarılması işlemine serigrafi baskı denir.”(Sözen, 2011)

Serigrafi özel bir baskı sistemidir, bu sistemle şekli ve boyutu söz konusu olmaksızın, istenilen her türlü materyal üzerine baskı yapılabilir. Ancak tabii ki üzerine baskı yapılacak baskıaltı malzemesinin yüzey özelliği ve bu yüzeyde kullanılacak mürekkebin baskıaltı malzemesine uygunluğu çok önemlidir. (Akgül, 2002)

Günlük yaşantıda kullanılan birçok araç ve gereçte, serigrafi baskı uygulaması bulunmaktadır. Tekstil malzemelerinin üzerindeki baskılardan, porselen, seramik dekorlama yöntemlerine, elektronik devrelerden birçok elektronik cihazların ön panellerindeki görüntülere, hediyeelik eşyaların üzerlerindeki baskılardan birçok ürünün etiketleri ve son zamanlarda en çok ta resim grafik sanatçılarımızın özgün baskı çalışmalarında serigrafi baskı sistemi kullanılmaktadır. (Sözen, 2011)

Serigrafi baskı siteminde kaliteli bir baskı yapılmasını etkileyen çok sayıda değişkenler vardır. “Kobs, D.R.’nin çalışmasında 50’den fazla değişkenin olduğu belirtilmiştir”. (Danias, 1995) Kaliteli bir baskı yapılabilmesi için bu değişkenlerin ayarlanması, sürekliliğinin sağlanması ve kontrollerinin yapılması oldukça zordur. Altı adet ana değişken vardır. Bunlar, Gaze, emülsiyon, rakle, mürekkep, baskıaltı malzemesi ve baskı makinesidir. Bu değişkenler her ne kadar ana değişkenler olsa da kendi içlerinde alt değişkenlerinin de önemi büyüktür.

2. GAZENİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

İplik Türleri; günümüzde serigrafi baskıda kullanılan gazeler farklı ipliklerden üretilmektedir. Bu iplikler; doğal ipek, sentetik iplik (poliyamid, polyester, metalize polyester, polyester/karbon-poliyamid) ve metal ipliklerde elde edilmektedir (paslanmaz çelik ve fosfor bronz). Gazeyi oluşturan iplikler DIN 16610 normuna göre üretilmektedirler. (Duppen, 1987)

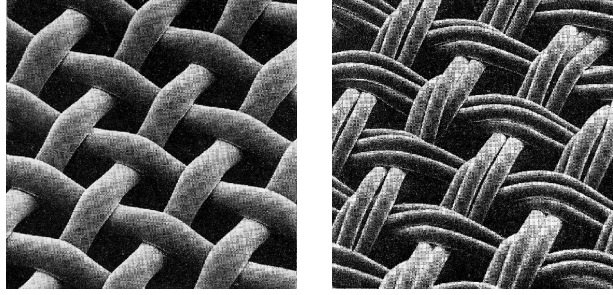
Doğal İpek İplikler; Tabii ipeğin en iyi kalitesinden yapılır. Titizlikle yapılan imalat sayesinde, gayet muntazam iplik ve dokular elde edilir. Doğal ipek gazeler serigrafi baskının başlangıcından itibaren kullanılmıştır. Günümüzde doğal ipekler yaygın olarak kullanılmamaktadır. Çünkü dezavantajları avantajlarına göre daha fazladır. Örneğin; alkaliye karşı hassas oluşları, nemi çok çabuk bir şekilde emmeleri, iplikler arasındaki açık alanların düzenli olmaması, mürekkep geçirgenliğinin düşük olması, kolay yırtılabilmesi, dokuma sıklığının düşük olması, kolay temizlenememesi ve pahalı olmasını dezavantajları olarak sayabiliriz.

Sentetik İplikler; Serigrafi baskı gazeleri genellikle sentetik ipliklerden üretilmektedirler. Sentetik gazeler alkalilere karşı dayanıklıdır, yüksek uzama özelliğine sahiptir ve yüksek elastikiyetiyle dış etkenlere karşı dayanıklıdır. Sentetik iplikler temiz, yuvarlak tek lifli iplik ve homojen yapıya sahip ipliklerdir. Bu özelliklerinden dolayı ideal mürekkep transferine imkan vermekte, kolay temizlenebilmekte ve kimyasallara karşı dayanıklılık göstermektedir.

Metal İplikler; Bronz ve paslanmaz çelik tellerden oluşur. Günümüzde metal gazeler Niro-steel

(V2A)'den üretilmektedir. Metal gazeler ender olarak üretimde kullanılmaktadır. En önemli özelliği esnekliğinin çok az olmasından dolayı trikromi baskıya son derece uygun olmasıdır. Bu büyük avantajına karşın sert dokumasının çabuk gevşemesi, kolayca bukulmesi veya kırılması dezavantajlı taraflarıdır. (Duppen, 1987)

Gazelerin üretiminde kullanılan iplik cinsi Monofil ve Multifil olarak ikiye ayrılır. Tek parçadan oluşan ipliklere monofil adı verilir. Ana özelliği olarak pürüzsüz bir iplik yüzeyi göze çarpar. Ve buna bağlı olarak fevkalade mürekkep geçirgenliği, yüksek sürtünme dayanıklılığı, zemin baskılarında keskin kenarlar ve baskı sonrasında gazenin kolay temizlenmesi gibi avantajlar getirir. Sentetik dokumalarının çoğu polyester haricinde monofildir. Multifil ipliklerde ise bukulmuş ipliklerden oluşma söz konusudur. Tabii ipek ve polyester bu tip ipliklere birer örnektir. (Akgül, 2011)



Şekil 1. Monofil ve Multifil İplik Çeşitleri

İpliğin Niteliği ve Kalitesi; bazı harflerle simgelenmiştir. Bunlar, S (Small-İnce), M (Medium-Orta kalınlık), T (Thick- Kalın), HD (Heavy Duty- Çok kalın) Uluslararası elek dokumaları standartları bu dört ayrı kalınlıkta gösterilmektedir. Örneğin 150S, 120M, 90T şeklinde gösterilmektedir. Fakat Dawn M. Hohl'ün yaptığı araştırmaya göre farklı gaze üreticilerinin üretmiş oldukları iplik kalınlıkları standart değildir. (Hohl) Örneğin üç farklı firmanın (A, B, C firmaları) üretmiş olduğu 110T olarak isimlendirilen bir gazenin özellikleri Tablo 1. de gösterildiği gibidir. Bu farklılıklardan dolayı günümüzde iplik kalınlıkları standart harflerden ziyade gaze numarasının yanına iplik çapı yazılarak gösterilmektedir. Örneğin 150/27, 120/34, 90-40 şeklinde gösterilmektedir.

Tablo 1. Üç farklı firmanın üretmiş olduğu 110T gazenin özellikleri

Polyester Monofil İplik		
A	B	C
İplik Kalınlığı		
38 mikrometre	37 mikrometre	40 mikrometre
İplik Aralıkları		
59 mikrometre	54 mikrometre	58 mikrometre
Teorik mürekkep hacmi		
26 cm ³ /m ²	20.4 cm ³ /m ²	22.5 cm ³ /m ²

Gaze Numarası; bir santimetre veya bir inç'deki iplik sayısıdır (tpc-tpi). Yüksek numaralı gazeler, daha çok iplik sayısına sahip oldukları için daha iyi gazelerdir. Sayılarla gaze sınıflandırması avrupada kullanılan bir sistemdir. Gaze numarası seçimi baskı kalitesi için kesinlikle önemlidir. Gaze numarası arttıkça, gaze kalitesi artmaktadır. Gazedeki iplik sayısı arttıkça, gaze üzerindeki oluşturulan görüntünün detayları daha iyi elde edilir. Örneğin, yüksek çözünürlüklü bir görüntüyü 50 tpc'lik bir gaze ile kaliteli basmanız imkansızdır, fakat 120 tpc'lik bir gazeyle metalik mürekkepler ve tekstil mürekkepleriyle baskı yapmanız da imkansızdır. Jan Duppen]

Gaze numarası özellikle yüksek tram sıklığı kullanılarak yapılan trigromi baskılarda kritiktir. Bu baskı uygulamalarında, tram noktalarını ve detayları elde etmeye imkan sağlayacak sıklıkta gaze seçilmelidir.

Baskıaltı materyaline aktarılabilecek mürekkep miktarı da gaze numarasına bağlıdır. Dokuma sıklığına bağlı olarak gaze üzerinde mürekkebin baskıaltı materyaline aktarılabileceği açık alanlar oluşmaktadır. Bu alanların hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmaktadır. (Sefar, 2008)

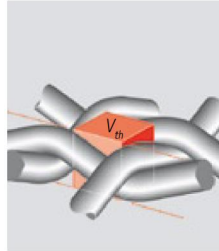
$$\alpha_o [\%] = \frac{w^2 \cdot 100}{(w + d)^2} \quad d [\mu\text{m}] = \frac{10\,000}{n} - w$$

W= iki iplik arasındaki mesafe, d= iplik çapı, n= birim alandaki iplik sayısıdır.

Bu hesaplama bağlı olarak baskıaltı materyali üzerine aktarılan mürekkep miktarı da değişkenlik göstermektedir. Baskıaltı materyaline aktarılan mürekkebin hesaplanması da formüldeki gibidir. (Sefar, 2008)

$$V_{th} [\text{cm}^3/\text{m}^2] = \frac{\alpha_o \cdot D}{100}$$

Vth= teorik mürekkep hacmi, D= gaze kalınlığı, α_o = gazenin açık alanlarıdır.



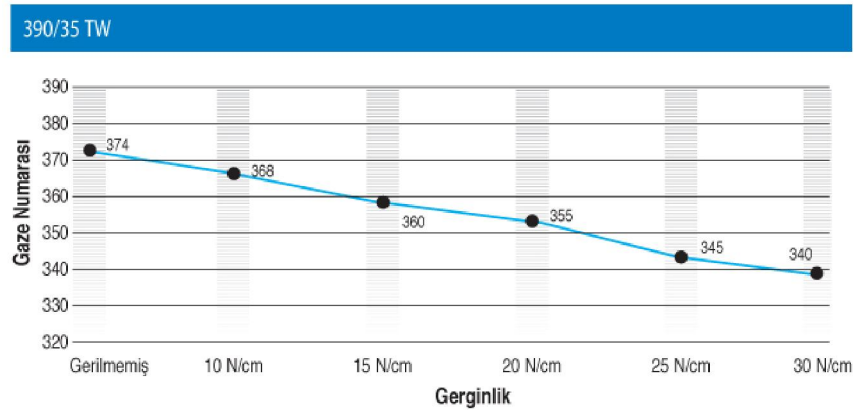
Şekil 2. Aktarılan mürekkep hacmi

Gaze Numarası İle Gaze Gerginliğinin İlişkisi; gaze serigrafi çerçevesine üzerine üretici firmalar tarafından önerilen değerlerde gerilerek yapılmalıdır. Kaliteli bir baskı için gazelerin gerginliklerini kaybetmemeleri gerekmektedir. Bunun sebebi kullanılan ipliklerin baskı için en uygun formlarını almaları ve baskıda sürekliliğin sağlanabilmesidir. Fakat Dawn M. Hohl'un yaptığı araştırmalara göre üreticinin vermiş olduğu gaze numaraları ile gazenin bir santimetredeki iplik sayısı arasında farklılık olabilmektedir. Ayrıca gazenin çerçeve üzerine sabitlemek için gerdirildiğinde ki bir santimetredeki iplik sayısının serbest durumdayken ki iplik sayısından az olduğu görülmüştür. Bu farklılıklar yüksek çözünürlüklü baskıları olumsuz yönde etkilemektedir. (Sptf, 1994)

Tablo 2. Gaze numarasındaki değişimler.

Üretici Gaze numarası	Serbest Durumda Sayılan İplik sayısı	Sayılan değer ile Üretici sayısı Arasındaki fark	Gerilmiş İplik Sayısı 25N/cm2	Sayılan değer ile Üretici sayısı Arasındaki fark
A 355/33 PW	331,4	23,6	323,8	31,2
B 355/34 PW	326,4	28,6	318,8	36,2
A 390/33 PW	295,9	59,1	285,7	69,3
B 390/34 PW	335	20	323,8	31,2
A 355/33 TW	373,3	16,7	363,2	26,8
B 355/34 TW	365,7	24,3	351,7	38,3
A 390/33 TW	363,2	26,8	360,6	29,4
B 390/34 TW	369,5	20,5	351,7	38,3

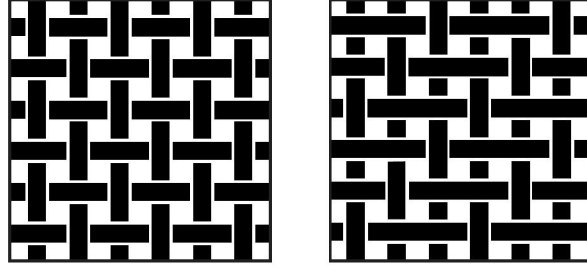
Ayrıca Dawn M. Hohl'un yapmış olduğu bir diğer araştırmada gazenin bir santimetredeki iplik sayısının gaze gerginliğine bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır.

**Şekil 3.** Germe derecesine bağlı iplik sayısı değişimi

Gaze Dokuma Çeşitleri; gazelerin üretiminde iplik çeşidi, iplik kalitesi kadar ipliğin dokuma çeşidi de önemlidir. Dokuma işlemi en az iki ipliğin birbirinin üzerinden ve altından geçirilerek birleştirilmiş formudur. Basit gazeler iki iplik sisteminden oluşmaktadır: atkı ve çözgü ipliklerinin doğru açıyla dokunmasıdır. Gaze üretiminde yaygın olarak iki değişik dokuma çeşidi kullanılmaktadır. Yüksek sıklıklardaki gazeler genellikle dimi dokuma şeklinde dokunurlar. (Baxter, 2004)

a) Dimi Dokuma; (TW) diğer bir dokuma çeşididir. Bu sistemden genellikle metal gazelerin dokumasında kullanılmaktadır. Bu sistemde iki çözgü iplik bir atkı iplik altından geçer veya iki atkı iplik bir çözgü iplik üzerinden geçer . bu sistem 2:1 olarak gösterilir, aynı sistem 2:2 şeklinde de uygulanabilir.

b) Bezayağı Dokuma; (PW) en yaygın olarak kullanılan dokuma sistemidir. Dokumanın en basit şeklidir. Bir atkı ve bir çözgü ipliğinin birbirinin altından ve üzerinden geçirilerek oluşturulur. (Duppen, 1987)



Şekil 4. Bezayağı ve Dimi Dokuma (Sericol)

3. SONUÇ

Serigrafi baskı sistemi ile yapılan üretimlerde verimliliği arttırmak, zaman, malzeme ve iş gücü kayıplarını minimuma indirmek amacıyla; kaliteli bir baskı için gaze değişkenleri detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Sonuç olarak; yüksek tram sıklığı kullanılan trigromi baskılarda 120'lik ve üzeri gaze numarası ve monofil ipliklerden oluşan gerginliğini kaybetmeyen metal ve sentetik gazeler kullanılmalıdır. Yüksek tirajlı işlerde kalın ipliklerden oluşan sentetik gazeler veya metal gazeler kullanılmalıdır.

Fazla mürekkep transferi gereken işlerde iplik çapı 0.75- 0.07 mm olan ve 10-77'lik gazeler kullanılmalıdır. Viskozitesi yüksek ve pigment partikülleri büyük mürekkeplerin kullanıldığı, seramik ve cam materyalleri gibi yüzeylere yapılacak baskılarda 80-120'lik gazeler kullanılmalıdır.

Mürekkep emme gücü yüksek yüzeylere sahip materyaller üzerine yapılacak baskılarda düşük numaralı gazeler tercih edilmelidir.

Gazenin çerçeveye gerilmesinde, gazenin dokuma yönünün çerçeveye paralel olmasına ve gerginliğine dikkat edilmelidir. İdeal mürekkep aktarımı için, gaze gerginliği üretici firma tarafından verilen referans değerlerde olmalıdır. Gaze gerginliği aynı zamanda gazenin deformasyonunda önemli bir etken olması sebebiyle doğru gerilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Sözen, M. (2011). *Serigrafi Baskı Ders Notları*. Marmara Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Matbaa Eğitimi Bölümü, 1-2.

Akgül, A. (2002). *Serigrafi Baskıda Dokuma Sıklığının Baskı Kalitesine Etkisinin Belirlenmesi*. Y.lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Danias, J. (1995). *Dot gain in Screen Printing*. Master thesis, Swansea University, Galler.

Duppen, J. V. (1987). *Manual for Screen Printing*. Lübeck, Germany: Graphische Werkstätten GbmH.

Akgül, A. (2011), *Serigrafi Baskı Yöntemi Kullanılan Porselen Çıkartma Baskısında Optimum Dokuma Sıklığı, Sıcaklık Ve Renk Değerlerinin Tespiti*. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Hohl, Dawn M. *Four-color Process and Fine Line Printing*. SPTF Practical Application Bulletin, Virginia.

SPTF (1994) *Mesh Count Discrepancies Revealed in SPTFs Plain Weave/Twill Weave Study*. SPTF Update. Virginia.

Stencil Making Guide. Fujifilm Sericol Uk Limited. İngiltere.

Printing Solutions. (2008). Sefar Technical Data, İsviçre.

Baxter, G. (2004). *Fabric, Frames, And Stretchers*. M&R Print. Amerika.