



SERİGRAFI BASKIDA GAZE BOYUTUNUN BASKI KALİTESİNE ETKİSİ IN THE SERIGRAPHY PRINTING OF GAS SIZE IMPACT ON PRINT QUALITY

Banu Hatice GÜRCÜM*
Rabiha YILDIRIM**

Öz

Yüzyıllardan beri resim sanatının özgün baskı tekniklerinden biri olarak kullanılan ve şablon baskı olarak da bilinen Serigrafi baskı yöntemi tekstil alanında da sıklıkla kullanılmaktadır. Serigrafi baskıda kullanılan ipek kalıpların gaze boyutları baskı kalitesini etkileyen faktörlerdendir. Tekstil tasarımcısı serigrafi yaparken deseninin trem yoğunluğuna, çizgiselliğine ve lekeselliğine uygun gaze boyutu bilgisine sahip olmalıdır. Bu nedenle bu çalışmada tramlı, çizgisel ve lekesel üç çizim ile bir fotoğraftan oluşan dört desen farklı gaze boyutlarına sahip dört adet ipek kalıp kullanılarak pamuk kumaş üzerine basılmış ve elde edilen baskıların renk değerleri (L,a,b ve Delta E) ölçülmüştür. Bulgulardaki farklılıklar tartışılarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Serigrafi, Tekstil Baskı, Gaze Boyutu, L,A,B Renk Ölçümü.

Abstract

Screen printing, which has been known as one of the most frequently used industrial and artistic techniques has been employed in the textile sector too. The quality of the screen printed fabrics depend on many factors. However mesh size is one of the major success factors for an appropriate textile printing. Textile designer should know how to choose the right mesh number according to the linearity or maculation or tram intensity of his or her illustration. For this reason, in this research 3 illustrations having different linearity, tram quality and one black and white photograph have been chosen and experimentally printed on four different mesh count screens. Visual analysis and color measurements of the printed fabrics have been made and the findings are discussed.

Keywords : Screen Printing, Textile Printing, Mesh Size, L,A,B Color Values.

1. Giriş

Baskı genel olarak çizimlerin, şekillerin, resim ve grafiklerin renk veren boyalar, mürekkepler kullanılarak elle ya da makinayla kopyalanması, çoğaltılması anlamına gelmektedir. Günümüzde rotasyon, rulo, transfer, serigrafi, dijital, inkjet olmak üzere çeşitli baskı teknikleri bulunmaktadır. Baskı yöntemlerinin tarihinin oldukça eskilere dayandığı ve genellikle Batı toplumlarına Doğu'dan geldiği kabul edilmektedir. Baskı yöntemlerinin gelişmesi, kimya sanayi ve teknolojiye yaşanan gelişmelerle paralel gerçekleşmiş ve günümüze ulaşıncaya kadar pek çok farklı teknik ve malzeme baskıda denenmiştir. Baskı yöntemleri endüstriyel alanda bir eseri ya da ürünü çoğaltmak, sanat alanında ise sanatçının çalışmalarına estetik değer katmak için kullanılmaktadır.

Diğer baskı teknikleriyle basılamayan ya da çok zor basılan cam, porselen, metal, taş, kumaş gibi değişik malzemeler üzerine baskı yapabilmeyi sağlayan serigrafi, çoğaltma işleminin çok teçhizat gerektirmemesi ve ucuz olması nedeniyle tercih edilmektedir. *National Serigraphic Society* adlı kuruluş tarafından bu teknikle ortaya konan güzel sanatları ifade etmek için ilk kez kullanılan *serigrafi* kelimesi, etimolojik olarak Latince de ipek anlamına gelen *sericum* ve Eski Yunanca'da yazmak çizmek anlamına gelen *graphien* kelimelerinin birleşimlerinden oluşmaktadır. Günümüzde serigrafi, şablon baskı, elek baskı, ipek baskı gibi isimlerle anılmakta ve seramik, grafik, matbaa ve tekstil gibi çeşitli sektörlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Makineleşme ve teknolojiye yaşanan gelişmelerden kaynaklanan Modernizm akımı, el ile yapılan üretim yöntemlerini zanaat kategorisinde yorumlamış olduğundan, serigrafinin endüstriyel olarak kullanılması II. Dünya savaşının sonuna kadar gecikmiştir. Serigrafinin sanatçılar tarafından keşfedilmesi ise, Pop Sanatçıların ve özellikle Andy Warhol'un ortaya koyduğu sanatsal yaklaşım sonucunda, 1960'larda olmuştur. Serigrafinin aynı kalitede seri üretim yapmak kapasitesi ve uygulanmasının inanılmaz kolaylığı Warhol'u büyülemiştir. Serigrafi sayesinde Warhol'un asistanları da işleri aynı onun gibi çıkarırlar ve Warhol'un stüdyosu bir resim fabrikası gibi çalışır (Özdemir ve Koca, 2013, 245).

* Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Tekstil Tasarımı Bölümü. banugurcum@gmail.com

** Arş. Gör., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tekstil Tasarımı ABD; Tunceli Munzur Üniversitesi GSF Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü. rabihayildirim@gmail.com

Serigrafi baskı tekstil sanatları alanında etkin kullanılan bir baskı tekniğidir. Bununla birlikte tekstile uygulanan serigrafiye ait bazı parametrelerin zaman içerisinde edinilen deneyimle belirlendiği ve bu alanda yeterli araştırmanın olmadığı bilinmektedir. Bu nedenle bu çalışmada serigrafi baskının kalitesini etkileyen teknik unsurlardan birisi olan gaze boyutunun (mesh boyutunun) baskı kalitesine etkisi incelenmiştir. Deneysel baskıların sonucunda elde edilen bulgular yorumlanarak sunulmuştur.

2. Serigrafinin Tarihçesi

Bir şeklin baskı yoluyla çoğaltılması insanlık tarihinde oldukça eskidir. Örneğin Şekil 1’de Louvre müzesinde bulunan ve Mezopotamya’da MÖ. 3000 yılına tarihlenen kireçtaşı baskı kalıplarından biri görülmektedir. Serigrafinin ise, temel olarak hangi toplumda ve hangi dönemde ilk kez kullanıldığı kesin olarak bilmemektedir. Yine de, Serigrafi Çin’de Song hanedanlığı döneminden (960-1279) beri kullanılmaktadır (Sullivan, 2011).

Şablon baskıların pek çok ilkel toplumda çeşitli kullanımı bulunmaktadır. Fiji Adası’nda yerliler, muz yapraklarını delerek oluşturdukları şablon desenlerini kullanarak, sebze özleri ile yaptıkları renkli boyalar ile giysilerine dini temalı baskılar yapmışlardır (Bilginer, 2014, 16). Japonya’da aynı dönemlere ait şablon baskı sanatının çok nitelikli örnekleri bulunmaktadır. Japon tekniği; *washi* kağıdının Japon hurmasından (persimon) elde edilen sıvı yapışkan ile kaplanmasıyla boyaya dayanıklı kahverengi kağıt kalıplar oluşturulması; bu kağıt kalıpların insan saçları kullanılarak bir ipek kasağın üzerine birleştirilmesiyle oluşturulan baskı şablonlarının kasağın üzerine yerleştirilmesi ve bu şablonların üzerine dökülen geleneksel boyaların bir çeşit rakle ile sıyırılmasıyla *kappazuri-e* denen baskıların yapılması prensibine dayanmaktadır (Şekil 2). Japon geleneksel kimonoların da *kappazuri-e* ile basıldığı bilinmektedir. Serigrafi esas itibarıyla bir çeşit şablon baskı olsa da, Japonya gibi pek çok ülkede kullanılan geleneksel baskı türlerinin Çin’de kullanılan şablon baskıdan farkı, baskı sırasında sıkıştırılmaya ihtiyaç duymalarıdır. Oysa Çin’de rastlanan tekniğin baskı sırasında prese ya da sıkıştırılmaya ihtiyacı yoktur. Bu nedenle serigrafinin Çin baskı sanatlarından doğduğunu iddia etmek yanlış olmayacaktır.



Şekil 1: Mezopotamya kireçtaşı baskısı, Louvre Müzesi, M.Ö. 3000 (Yazgac, 2013, 3)

Doğuda kullanılan tüm baskı yöntemleri, Dünya üzerinde ticaretin artmasıyla birlikte 13. yüzyılda Batıya ulaşır ancak serigrafi tekniğinin modern formuna kavuşup yaygın olarak kullanılmaya başlanması, 1850’lerin Fransa ve İngiltere’deki Tekstil baskı endüstrisi sayesinde gerçekleşir. 19. yüzyılın son dönemlerinde ve 20. yüzyılın başında Avrupa ve Amerika’da *pochoir* denen ve bir çeşit şablon baskı yönteminin sıkça kullanılmıştır (Şekil 1). Serigrafinin Avrupa’da ticari kullanımı 18. yüzyıla tarihlenir (Sullivan, 2011). İngiliz Samuel Simon, Manchester’da 11 Temmuz 1907’de serigrafi ile ilgili ilk patenti (Patent no: UK.756) alır (Ward, 2008).

1910’ların başında fotoğraf makinalarının gelişmesiyle birlikte bir grup araştırmacı foto-reaktif kimyasalların ışıkla reaksiyonlarını ya da potasyum, sodyum ya da amonyum kromat ve dikromat kimyasallarının jelatin bileşiklerle sertleşmesini araştırmaktadır. Bu maddelerin serigrafide kullanılması serigrafi tekniğinin oldukça basitleşmesine neden olmuştur. Günümüzdeki kadar güvenilir kimyasallar kullanılmamasına rağmen, serigrafi 20. yüzyılda endüstriyel uygulamalarda hızla yerini almıştır (Şekil 3). Serigrafinin endüstri ve sanat alanında kullanılmasında Roy Beck, Charles Peters ve Edward Owen bu tekniği geliştiren isimler olarak anılmaktadır. Daha sonra John Pilworth tarafından 1918 yılında çok renkli baskıların aynı kasağın ile yapılabileceği ucuz ve güvenilir bir yöntem geliştirilir ve *selectasine* (select-a-sign) adıyla Amerika’da bir patent alınır. Bilginer (2014, s. 18) serigrafi alanında önemli gelişmelerin 1940 yılından sonra gerçekleştiğini belirtir:

...1940 yılında Autotype Şirketi’nde bir kimyager olan Colin Sharp, bir alçak baskı tekniği olan ve fotografik görsellerin basımında kullanılan, bakır fotograflar için geliştirilmiş ‘jelatin filmleri’ serigrafiye uyarlar. Böylece günümüzde fotografik görsellerin rahatça basılmasını sağlayan ve serigrafi için önemli bir buluş olan foto-şablonlar veya

foto-emülsiyonlar ortaya çıkar. Bu buluş tekniğin endüstriyel ve sanatsal kullanım imkânlarını genişletmiştir.



Şekil 2: (solda) Yamasa-ban ve Honjo-ban tarafından 1814 yılında yapılan kappazuri-e baskısı (Chaya musume / Teahouse girl/ çayevi kızı) (Url 2)



Şekil 3: (sağda) Samuel Simon tarafından 1907 yılında patenti alınan serigrafi pahalı duvar kağıtlarının, kumaşların basımında kullanıldığı kadar kitap ve grafik malzemelerin basımında da kullanılmaya başlanmıştır (Url 3)

Türkiye’de serigrafinin başlangıç aşamalarında önemli katkı sağlayan isimlerden biri 1933-1936 yılları arasında Berlin Tekstil ve Moda Yüksek Okulu’nda öğrenim gördükten sonra Güzel Sanatlar Akademisine atanarak Tekstil Desenleri Atölyesi’ni kuran Sabih Gözen’dir (Pekmezci, 2001, 35, Akt. Bilginer, 2014, s. 22). Aysan (1985, s. 56, Akt. Bilginer 2014, 22) aynı zamanda 1948 yılında Beyoğlu Kız Sanat Okulu’nda ‘Muasır Amerikan San’atkarlarının Eserleri’ başlıklı serigrafi sergisinin yapıldığını ifade eder.

Tekstil alanında serigrafinin kullanılması ise, Güzel Sanatlar Eğitimi veren kurumlarda ders olarak okutulmasıyla gerçekleşir. Özgün baskı tekniği olarak gelenekçi yapısını korumakla birlikte akademilerin, Güzel Sanatlar Fakülteleri’nin ders programlarında ya da sanatçıların atölyelerinde çalıştayların sonucunda deneysel baskı mantığıyla serigrafi gelişir ve günümüze kadar ulaşır.

3. Serigrafinin Temel Prensipleri

Serigrafi, çerçeveye gerilen ipekli ya da sentetik dokumanın üzerine aktarılan şeklin, basılmayacak kısımlarını ışığa duyarlı emülsiyon lakla kaplayarak, ışıkla pozlamak; pozlamadan sonra bu bölgelerin sertleşmesi ve ışıkla temas etmeyen bölümlerin su ile temizlenerek boya geçirebilecek hale gelmesi prensibiyle oluşturulan şablonlarla yapılmaktadır. Elde edilen şablona mürekkep verilir ve rakle yardımıyla şablon boyunca mürekkebin çekilmesi suretiyle açık olan deliklerden tekstil materyaline desenin aktarılması sağlanır. Tekstil serigrafi baskıcılığında pigment ve reaktif boyarmaddeler kullanılmaktadır. Boyarmaddenin uygulanmasının ardından basılan materyal ve boyarmaddeye bağlı olarak 150-170 C’de kurutma yapılmaktadır.

Akgül (2012, 22), serigrafi baskı sisteminde kaliteli bir baskı yapılmasını etkileyen “50’den fazla değişkenin olduğunu” belirtmiştir. Genel olarak serigrafide baskı kalitesine etki eden faktörler şablonun hazırlanma süreciyle ilgili, elek (elek bezinin özellikleri, emülsiyonun özellikleri), rakleyle, mürekkeple ya da basılan kumaşla ilgili özellikler ve baskının yapıldığı ortamla (baskı makinesi) ilgili özellikler olarak sayılabilir. Bu araştırmada gaze numarası dışında tüm faktörler sabit tutulmuş, gaze boyutunun baskı renk kalitesine etkisini ortaya koymak için deneysel baskılar yapılmıştır.

3.1. Elek ve Gaze boyutu

Elek çeşitleri, serigrafide ipek dokuma, sentetik dokuma (poliamid veya polyester) ve metal dokuma (alyon) olarak üçe ayrılmaktadır. Doğal ipek elek bezleri ipeğin en iyi kalitesinden yapılır. Titizlikle yapılan imalat sayesinde, muntazam iplik ve dokular elde edilir (Akgül, 2012, 22). Doğal ipeğin dezavantajlarından birisi de elek bezlerinin çabuk yıpranmasıdır. Solvent ve boyalara fazla dirençli olmadığı gibi, ipek doğal yapısından kaynaklanan pütürlü şablonun temizlenmesi olumsuz özellikler olarak karşımıza çıkmaktadır. Sentetik elyafın ortaya çıkmasından sonra, bunun yüksek kimyasal direnç, esneklik ve sağlamlık gibi üstün nitelikleri yüzünden ipek gazeler önemini kaybetmiştir (Url 4).



Naylonun çok sık dokunabilmesi, baskı esnasında istenilen fotoğrafik görüntünün elde edilebilmesini sağlamaktadır. Baskı işleminden sonra boyanın yüzeyden temizlenmesi, yeni şablon aşamasında emülsiyonu şablondan sökülmesinin kolaylığı naylon eleklerin avantajıdır. Ayrıca naylon şablon bezleri mekanik dayanımlarını yüksek olması nedeni ile baskıdaki fiziksel şartlara dayanım göstermektedir. Naylon bezlerin en önemli ayırıcı özelliği esnekliği ve dayanıklılığıdır. Bu üstünlüklerinden dolayı da seramik endüstrisinde çok sıklıkla kullanılmaktadır (Karaağaç, 2006, 25-26).

Kalay (2009) polyester dokuma eleklerin daha dayanıklı, yüksek mürekkep geçirimli, kolay temizlenen, gerginliğini uzun süre koruyan ve ucuz kumaşlar olması nedeniyle sıklıkla tercih edildiğini ifade etmektedir. Ayrıca paslanmaz çelik gibi metal gazeler, baskı boyalarının kuvvetli alkalilerine daha da dayanıklıdırlar (Url 4). Polyester gaze, naylon gazeğe benzer karakteristik özellikler gösterir, ancak gerilebilme oranı naylon dokumaya göre daha azdır. Ölçülerinin iyi korur, özellikle ıslakken hiç genleşmez. Asitlere karşı dayanıklıdır. Büyük ebatlı baskılara ve iyi poza tutması gereken işlere en uygun dokumadır. Multifilament oluşu nedeni ile iplik kalınlığı düzensizdir. Sürtünmeye naylon ve monofilament polyester gazeden daha az dirençlidir. Pigment baskılara elverişsizdir. Az sayıda baskı alınacak kalıplara uygundur. İnce baskılar için elverişsizdir (Url 5).

Maden iplikle dokunmuş elek bezleri, bronz paslanmaz çelik tellerden oluşur. Mekanik dayanım ve fiziksel koşullara dayanımı ve bezlerin tercih sebebidir. Ayrıca seramik ve cam yüzeylerde rölyef ve ya firit gibi kalın boya ve sır tabakalarını basımında çabuk gevşemesi, kolayca bükülmesi ve kırılması dezavantajlı taraflarıdır (Url 5).

Elek Dokuma Örgüsü, serigrafi baskı için elek kalitesini oluşturan bir faktördür. Dokuma atkı ve çözgü ipliklerinin birbirini doksan derece kesmesiyle oluşan bir yüzey tekniğidir. Elek üretiminde yaygın olarak iki değişik dokuma örgüsü kullanılmaktadır; dimi ve bezayağı. Dimi (TW-twill weave): Dimi dokumanın genellikle yüksek sıklıkta elekler için kullanıldığı görülmektedir. Genellikle 2:1 (nadiren 2:2 panama) çözgü dimisi olarak metal elekler de kullanılır. Bezayağı (PW-plain weave): metal olmayan tüm eleklerde kullanılan dokuma örgüsüdür. Bu dokuma örgüsünde atkı ve çözgü 1:1 sistemde yerleştirilmiştir.

Elek ipliği sertlik derecesi: Genellikle elek bezini oluşturan mono ya da multi filamentlerin üç çap kalınlığı bulunmaktadır; S en ince çaplı ipliktir ve yüksek rakle çekme hızlarında kullanılır. Sonuç olarak mükemmel netlikte baskılar verir. T orta kalınlıktaki ipliği ifade eder. Koyu zemin üzerine yapılan ıslak (wet on wet) baskılarda ve el baskılarında kullanılır. HD en kalın ipliği ifade eder ve kalın bir kalıp üzerine yumuşak rakle ile yapılan yavaş baskılarda daha iyi sonuç verir. Genellikle Avrupa'da elek numarasının yanına S,T ya da HD getirilerek kullanılır. Japonya, Amerika ya da ülkemizde sertlik derecesi belirtilmez. Elek numarası, ifadesi ülkemizde kullanılan santimetredeki iplik sayısını ifade eden (tpc), 10 ile 165 arasındaki numaralardır. Gaze numarasının 2, 54' e bölünmesiyle elde edilir.

Gaze Numarası (mesh number), bir inç'deki iplik sayısıdır (tpi). Gaze numarası, mesh numarası, gaze boyutu ya da baskı eleğinin sıklığı olarak da ifade edilebilir. Temel olarak şablon kumaşının santimetredeki atkı ve çözgü ipliği sayısını ifade etmektedir. Genellikle 43 ile 200 arasında bir değerle ifade edilir. Gaze numarasının artması aynı alanda daha çok iplik kesişme noktası bulunduğu için daha kaliteli, daha detaylı baskıyı ifade etmektedir. Duppen (1987) yüksek çözünürlüklü bir görüntüyü 50 tpc'lik bir gaze ile kaliteli basmanız imkânsızdır, fakat 120 tpc'lik bir gazeyle metalik mürekkepler ve tekstil mürekkepleriyle baskı yapmanız da imkânsızdır şeklinde ifade etmektedir (Akt. Akgül, 2012, 24). Gaze numarasının kritik önemli olduğu baskılar trigromi baskılardır. Bu baskılar için yüksek gaze numaraları seçilmelidir.

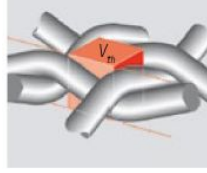
Baskıaltı materyaline aktarılacak mürekkep miktarı da gaze numarasına bağlıdır. Dokuma sıklığına bağlı olarak gaze üzerinde mürekkebin baskıaltı materyaline aktarılabilmesi için açık alanlar oluşmaktadır. Bu alanların hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmaktadır (Sefar, 2008).

$$\alpha_o [\%] = \frac{w^2 \cdot 100}{(w + d)^2} \quad d [\mu\text{m}] = \frac{10\,000}{n} - w \quad (1)$$

W-iki iplik arasındaki mesafe, d-iplik çapı, n-birim alandaki iplik sayısıdır. Bu hesaplama bağlı olarak baskıaltı materyaline alınacak olan mürekkebin hesaplanması da formüldeki gibidir (Sefar, 2008).

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

V_{th} - teorik mürekkep hacmi, D-gaze kalınlığı, α_o -gazenin açık alanıdır.



Şekil 4: Aktarılan mürekkep hacmi (Akgül, 2012, s. 24)

3.2. Baskının yapısı-tram

Tekstil baskısında basılmak istenen bazı görüntüler tram adı verilen noktacıklardan oluşmaktadır. Genel olarak tram yarım ton orjinalleri tek tona indirmeye yarayan noktalardır. Günümüzde standart tram ve kristal tram olarak iki çeşit tram kullanılır. Bir tram noktasını ne kadar fazla oluşturursa tramlandıktan sonra alacağımız gri düzey seviyesi o kadar artar. İnsan gözü 256 gri düzey seviyesinin altındaki seviyeleri ayırt edebilir (Url6). Karaağaç (2006, 53) bu konuda şunları yazar:

Seçilen tramlar ile istenilen en açık renk ve en küçük noktanın film yüzeyinden baskı yüzeyine transferi sağlanabilir. Net bir görüntü elde etmek için 44lük tram seçilmeli ve 180 ile 140lük elek numaraları kullanılmalıdır. En ince, fulü desenlerde 180lük elek seçilmelidir. Bu elek ile en ince tramlı işler başarıyla uygulanabilir. Normal tramlı çalışmalarda ise 120 – 140lük elek seçmeliyiz.



Şekil 5: Tram örnekleri (Yazgac, 2013, s. 44)

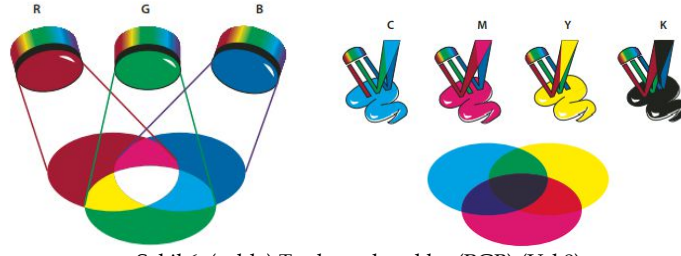
Tramlı bir görüntü tram yüzdesi ve tram sıklığı ile ifade edilen bazı önemli parametrelere sahiptir. Tram yüzdesi basılı bölgelerin tüm yüzeye oranını ifade etmektedir ve %0 boşluk ve % 100 zemin boyalı anlamına gelmektedir. Tram sıklığı ise 1 cm'deki nokta sayısını belirlemektedir. Baskı tekniği, basılacak yüzeyin tram sıklığında önemli parametredir. Kumaş gibi kaba pürüzlü yüzeylerde 13-21 Lpc (santimetreye düşen sıra) uygun gelmektedir. 1 cm'lik çizgi üzerinde her bir noktanın kapladığı alan da yine tram yüzdesi olarak belirlenebilmektedir. Bazen de 60-70 Lpi (inçdeki çizgi sayısı kullanılır. 60-70 Lpi gibi).

Yüzey emiciliği, rakle basıncı, mürekkebin viskozitesi gibi unsurlar kumaş üzerinde basılı noktaların yayılmasına/ büyümesine etki ederler. Buna mekanik **nokta kazancı** adı verilir.

Bu araştırmada serigrafi tekniğiyle hazırlanan 4 elekte basılan kumaşlar baskı mürekkep yoğunluğu, çizgilerin netliği, nokta kazancı ve renk nitelikleri ile derinlikleri açısından kıyaslanacaktır.

3.3. Colorimeter ile Renk Ölçümü

Bilindiği gibi tekstil alanında iki farklı renk teorisi kullanılmaktadır: Toplamsal (Additive) RGB ve Çıkarımsal (Subtractive) CMYK renk teorisi. Toplamsal renk modeli gözün koni hücrelerinin hassas olduğu üç renk RGB (Red, Green, Blue-kırmızı yeşil ve mavi) üzerine dijital bir sistem kurmaktadır. Monitorda çalışıyorsanız ve kağıt ve baskıyla işiniz yoksa bu modeli kullanmanız uygundur. Dijital sistemde ana renkler kırmızı, yeşil ve mavidir ve bunların birleşimi beyazı verir. RGB değerleri 0-255 sayısı arasında değerler alır.



Şekil 6: (solda) Toplamsal renkler (RGB) (Url 8)
Şekil 7: (sağda) Çıkarımsal renkler (CMYK) (Url 8)

Çıkarımsal modelde tüm renklerin birbirine karışmasında siyah renk elde edilen pigment boya sistemidir. Ana renkler CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Key) sırasıyla Cam Göbeği, Mor, Sarı ve Siyah renklerin beyaz zeminde kullanımı ile oluşturulan bir modeldir. Tüm renkleri içinde barındıran beyazın içinden boyalar aracılığıyla dalga boylarını kısıtlayıp çıkararak istediğiniz renge ulaşırsınız, buna çıkarımsal model denir. CMYK yüzde 0-100 arasında değerler alır.

CIE L*a*b* renk modeli (Lab), rengin insan tarafından algılanış şeklini temel alır. Lab modelindeki sayısal değerler, normal görme yeteneğine sahip bir insanın gördüğü tüm renkleri tanımlar (Url 8). Lab modeli bir rengin göze nasıl görüldüğünü ifade etmektedir. Lab modeli aygıttan bağımsız bir renk modeli olarak kabul edilir. Renk yönetimi sistemlerinde bir modeli diğerine çevirecek hesaplamalar vardır. Lab Renk modelinde, 0'dan 100'e kadar değişebilen bir açıklık bileşeni (L) vardır. Yeşil-kırmızı eksenini oluşturan a eksenini ve b mavi sarı eksenini oluşturan b eksenini +127 ile -128 arasında değişmektedir.

4. Deneysel Çalışma

Farklı yapısal özelliklerde (A: ince çizgili, detaylı; B: farklı tram sıklıkları olan tramlı; C: temel illüstrasyon, D: siyah beyaz fotoğraf kalitesinde resim) dört görsel seçilmiş ve filme alınmıştır. Dört farklı numarada 77, 90, 120 ve 140 numara beyaz renk, polyester multifilaman bezayağı ipek önerilen cN gerginlikle makinede gerilmiştir (Tablo 1). Hazırlanan dört şablon kontrollü deney ortamında 200 saniyede pozlanmış ve kalıp fırında kurutulmuştur. Deneyde kullanılan eleklerin detay bilgileri Tablo.1 de verilmiştir. Daha sonra baskı patınının hazırlanması ameliyesine geçilmiş ve açık zemin patı, kıvamlaştırıcı ile karıştırılmış viskozitesi 85, pH miktarı 8-9 olarak ayarlanmış hazır siyah tekstil boyası kullanılmıştır. Baskı altı malzemesi olarak 17 atkılı X42 çözgü tel sayısı olan pamuklu kumaş kullanılmıştır.

Tablo 1: Kullanılan eleklerin teknik detayları (Url 7)

İpek No (cm)	Mesh No (inch)	İplik Çapı (um)	Dokuma	Renk	Açıklık (um)	Açık Alan (%)	Kalınlık (um)	Teorik Mürekkep Hacmi (cm ³ /m ²)	Önerilen Gerilme (cN)
77T	195Mesh	48	1:1PW	white	78	30	84	24	28
90T	230Mesh	48	1:1PW	white	55	25	78	20	33
120T	305Mesh	40	1:1PW	white	40	20	55	16	26
140T	355Mesh	34	1:1PW	white	30	20	55	10	30



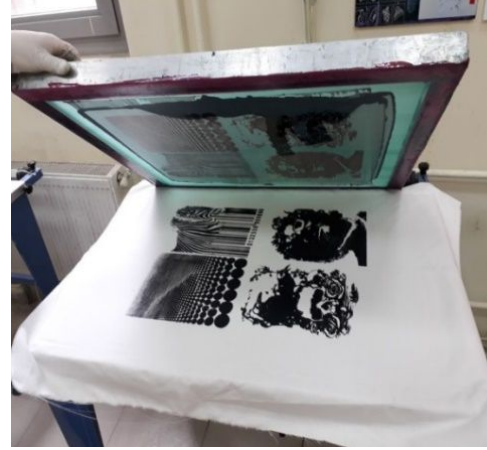
Şekil 8: Kalıpların pozlanması



Şekil 9: Kalıpların açılması



Şekil 10: Baskı öncesi



Şekil 11: Baskı sonrası

Kalıplarla yapılan baskılar tamamlandıktan sonra elde edilen kumaşlar kurutulmuş. Baskıların en koyu noktaları ve en açık gri noktaları X-Rite 528 Color Densitometer Spectrophotometer ile ölçülmüş ve baskı netliği görsel analiz yapılmıştır. Renk ölçüm sonuçları ve ölçülen renkler ile görsel analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

5. Bulgular

Bilindiği gibi gözenekli yapıların içine giren sıvıların hareketi pek çok parametreye bağlı gerçekleşmektedir. Genellikle ölçme ve değerlendirmeler mikroskopla, optik araçlarla veya çıplak gözle yapılmaktadır. Kumaş üzerine aktarılan desen hemen kurutulsa bile kumaşın yüzeyinde mikro düzeyde hareket gerçekleşmekte, zeminli baskılarda kumaşın emiciliğine bağlı olarak yayılmalar, tramlı baskılarda nokta deformasyonları görülmektedir. Bu araştırmada serigrafi tekniğiyle hazırlanan 4 elekte basılan kumaşlar baskı mürekkep yoğunluğu, çizgilerin netliği, nokta deformasyonu ve renk nitelikleri ile derinlikleri açısından kıyaslanacaktır. Bunun için A, B, C ve D illüstrasyonlarına uygulanan görsel analiz sonuçları aşağıda açıklanmaktadır.

5.1. Görsel analiz sonuçları

A- İnce çizgili, detaylı baskı



Şekil 12: Çizgili baskının deneysel sonuçları (soldan sağa 77T, 90T, 120T ve 140T)

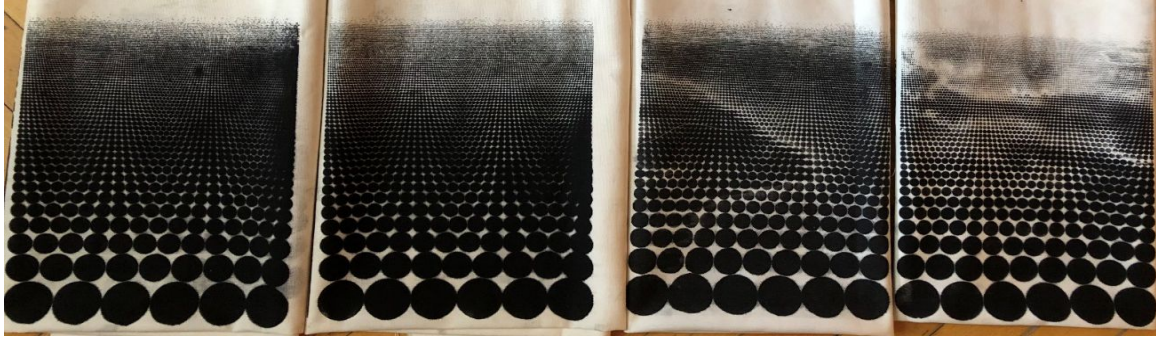
Basılan kumaş üzerinde bulunan mürekkep yoğunluğuna bakıldığında en çok mürekkebin 77T kalıbında, daha sonra sırasıyla 90T, 120T ve en az yoğunluğun da 140T kalıpta basılan kumaş üzerinde olduğu belirlenmiştir. Çizgilerin netliği konusunda ise en iyi kalıbın 140 T olduğu düşünülmektedir. 90T de de çizgiler net çıkmış ancak mürekkep yoğunluğundan dolayı illüstrasyonda bazı çizgilerde yayılmalar gözlenmiştir. Renk canlılığı bakımından 140T'nin en canlı ve en net baskı olduğu düşünülmektedir.



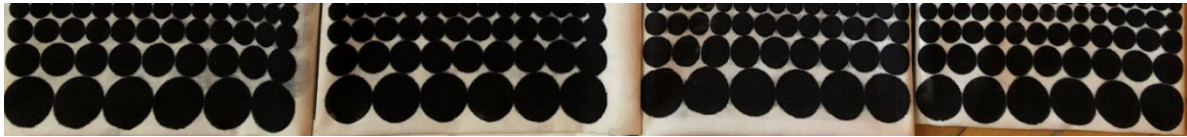
Şekil 13: Baskı detayları

B-Farklı tram sıklıkları olan tramlı baskı

Basılan kumaş üzerinde bulunan mürekkep yoğunluğuna bakıldığında en çok mürekkebin 77T kalıbında, daha sonra sırasıyla 90T, 120T ve en az yoğunluğun da 140T kalıpta basılan kumaş üzerinde olduğu belirlenmiştir. Baskıların netliği konusunda ise en iyi kalıbın yine 140 T olduğu düşünülmektedir. 90T’de de noktalar net çıkmış ancak diğer iki elek numarasında nokta kenarlarında taşmalar yayılmalar gözlenmiştir. Renk canlılığı bakımından 140T’nin en canlı ve en kontrastı yüksek baskı olduğu düşünülmektedir. Tram sıklığı arttığında ise baskı netliğinin 140T elekte çok iyi olduğu gözlenmektedir.



Şekil 14: Tramlı baskının deneysel sonuçları (soldan sağa 77T, 90T, 120T ve 140T)



Şekil 15: Baskı detayları



Şekil 16: Baskı detayları

C- Temel illüstrasyon baskı



Şekil 17: İllüstrasyon baskının deneysel sonuçları (soldan sağa 77T, 90T, 120T ve 140T)



Şekil 18: Baskı detayları

Basılan kumaş üzerinde bulunan mürekkep yoğunluğuna bakıldığında en çok mürekkebin 77T kalıbında, daha sonra sırasıyla 90T kalıbında olduğu görülmektedir. 120T ve 140T kalıpta basılan kumaş üzerinde detaylar daha iyi çıkmıştır. Renk canlılığı bakımından 140T'nin en canlı ve en kontrastı yüksek baskı olduğu düşünülmektedir.

D- Siyah beyaz fotoğraf kalitesinde



Şekil 19: Siyah beyaz fotoğraf baskımın deneysel sonuçları (soldan sağa 77T, 90T, 120T ve 140T)

Basılan kumaş üzerinde bulunan mürekkep yoğunluğu konusunda bir karara varılamamıştır. Bu illüstrasyon için bu numaraların hiçbirinin uygun olmadığı düşünülmektedir. 77T ve kalıpta basılan kumaş daha flu çıkmıştır. Renk canlılığı bakımından 140T'nin en canlı ve en kontrastı yüksek baskı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 20: Baskı detayları

5.2- Colorimetre ile Renk Ölçümü

Yapılan deneysel baskılar sonucunda elde edilen renkler Lab renk modelinde değerlendirilmiştir. Diğer renk sistemlerine dönüşümleri de yapılmıştır. Buna göre Tablo.2-5 incelenmiş A-D görsellerinin aydınlık değerlerinin (L) en yüksek olması durumları değerlendirilmiştir; Dört görsele ait ölçümlerde 120T eleğinde basılan görsellerin daha yüksek L değerleri olduğu yani daha yüksek parlaklık değerlerine sahip olduklarını göstermektedir.

Tablo.2-4 incelenmiş A-D görsellerinin CMYK değerlerinin renklerin baskıdaki mürekkep yüzdelerini gösterdiği kabul edilerek, en yüksek CMYK değerleri değerlendirilmiştir; Üç görsele ait ölçümlerde 77T eleğinde basılan görsellerin daha yüksek CMYK değerleri olduğu yani daha yüksek mürekkep transferi gerçekleştirdiğini göstermektedir. Dördüncü görsel olan D'nin tüm eleklere basılan denemelerinde ise CMYK değerleri birbirine çok yakın olduğundan mürekkep yüzdesi hakkında bir karara varılamamıştır. Burada yapılan ölçümler görsel analiz sonuçlarıyla örtüşmektedir.



En siyah Bölgelerden alınan renk ölçümü

Tablo 2: En siyah bölgenin Çizgili baskıda durumu

	İpek No	L	a	b	DE	RGB	HEX	CMYK	XYZ
A1	77	13.22	-0.01	-0.29	65.40	34 34 34	222222	71,66,65,73	0.0154,0.0160,0.0130
A1	90	18.94	0.00	-0.18	69.16	46 46 46	2E2E2E	70,64,63,64	0.0263,0.0273,0.0223
A1	120	23.62	0.11	-0.04	61.00	56 56 56	383838	69,62,62,54	0.0385,0.0398,0.0328
A1	140	19.31	0.17	0.11	65.28	47 47 47	2F2F2F	70,64,63,63	0.0273,0.0282,0.0231

A1-77



A1-90



A1-120



A1-140



Tablo 3: En siyah bölgenin Noktalı tramlı baskıda durumu

	İpek No	L	a	b	DE	RGB	HEX	CMYK	XYZ
B1	77	18.97	0,04	-0.18	65.64	46,46,46	2E2E2E	70,64,63,64	0.0264,0.0274,0.0228
B1	90	19,04	0,04	-0.34	69.06	46,46,47	2E2E2F	71,64,62,63	0.0266,0.0276,0.0231
B1	120	21,11	0,05	-0.45	63.54	51,51,51	333333	70,64,62,59	0.0316,0.0327,0.0276
B1	140	18,54	0,07	-0.15	66.07	45,45,45	2D2D2D	64,63,64,52	0.0255,0.0264,0.0220

B1-77



B1-90



B1-120



B1-140



Tablo 4: En siyah bölgenin Standart illüstrasyon baskıda durumu

	İpek No	L	a	b	DE	RGB	HEX	CMYK	XYZ
C1	77	20.41	-0.02	-0.34	64.23	49,49,50	313132	70,64,62,60	0.0298,0.0309,0.0259
C1	90	19.11	0.01	-0.28	68.99	46,46,47	2E2E2F	70,64,62,63	0.0267,0.0277,0.0232
C1	120	21.03	0.00	-0.40	63.62	50,50,51	323333	70,64,62,59	0.0314,0.0325,0.0274
C1	140	19.27	0.03	-0.23	65.35	47,47,47	2F2F2F	70,64,62,63	0.0271,0.0282,0.0235

C1-77



C1-90



C1-120



C1-140



Tablo 5: En siyah bölgenin siyah beyaz fotoğraf baskıda durumu

	İpek No	L	a	b	DE	RGB	HEX	CMYK	XYZ
D1	77	20,02	-0.04	-0.57	64.66	48,48,49	303031	71,64,62,61	0.0288,0.0299,0.0254
D1	90	19.32	-0.06	-0.40	69.40	47,47,47	2F2F2F	71,64,62,62	0.0272,0.0282,0.0238
D1	120	21.25	0.06	-0.20	63.38	51,51,51	333333	70,64,62,59	0.0320,0.0331,0.0276
D1	140	19.53	0.02	-0.18	65.09	47,47,48	2F2F30	70,64,63,62	0.0277,0.0287,0.0239

D1-77



D1-90



D1-120



D1-140





6. Tartışma ve 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.

İpek numarası seçimi baskı kalitesi için önem taşımaktadır. Genel bir kural olarak ipek numarasının artması baskı kalitesi artmaktadır. Gaze numarasının artmasıyla örneğin bu deneysel baskı çalışmasında 77T de 48 mikron olan iplik çapının 140T de 34 mikron olduğu yani iplik çapının küçüldüğü bu sayede elek bezi üzerinde açıklık alan miktarının 78 mikrondan 30 mikron mertebesine indiğini görmekteyiz. İpektaki iplik sayısının artması, görüntü oluşturacak iplik kesişim noktalarının sayısını da artırmakta ve daha yüksek tram yüzdesini mümkün kılmaktadır. Böylece baskıda oluşturulan görüntüde detaylar daha etkin elde edilebilmektedir. Örneğin, yüksek çözünürlüklü bir görüntüyü 50 tpc'lik bir gaze ile kaliteli basmanız imkânsızdır, fakat 120 tpc'lik bir gazeyle metalik mürekkepler ve tekstil mürekkepleriyle baskı yapmanız da imkânsızdır.

İpek numarasının yükselmesiyle de teorik mürekkep hacmi düşmekte bu da mürekkep sarfiyatını azaltmaktadır. Aynı zamanda kumaş üzerinde oluşan yayılmaları da en aza indirmektedir. Bilindiği gibi fazla mürekkep kumaştan atılmaktadır.

Yüksek elek sıklığı, yüksek tram sıklıklarının, ince tram noktalarının, zengin ton geçişli görüntülerin basılmasına izin vermektedir. Yüksek elek sıklığı sayesinde ince çizgiler ve yazılara sahip hassas detaylı görüntülerin basılması mümkündür. Bunların yanı sıra ipektaki dokuma aralıklarının dar olmasına bağlı olarak bir dezavantaj olarak mürekkep transferi de düşük olur. Düşük elek sıklığı ise, yüksek mürekkep transferi sağladığından dolgun zemin baskılarında tercih edilmektedir. Yani bol boyalı bir baskı istendiğinde seyrek ince detaylı bir baskı istendiğinde sık ipek kullanılmalıdır.

NOT: Bu araştırma 03 - 05 Mayıs 2018 tarihlerinde Denizli'de düzenlenen Denizli 2. Ulusal El Sanatları Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuş, Kongre Özet Bildiriler kitabında özeti yayımlanmıştır.

KAYNAKÇA

- Akgül, Ahmet. (2012). Serigrafi Baskı Sisteminde Gaze Seçim Parametrelerinin İrdelemesi. *Online Academic Journal of Information Technology*, 3 (7), s. 22-27.
- Bilginer, Ozan. (2014). Serigrafinin Tarihçesi ve Türkiye'de Serigrafi Sanatı. *Sanat Yazıları Dergisi*, 31, s. 13-28.
- Kalay, Leman. (2009). *Seramik Yüzeylerde Kullanılan Baskı Teknikleri ve Uygulamaları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İzmir.
- Karaağaç, Kamuran. (2006). *Seramikte Mekanik Baskı Yöntemleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özdemir, Fatih ve Koca, Binnaz. (2013). Makine Olarak Andy Warhol. *İdil*, 2(6), s. 239-253.
- Sefar Printing Solutions. (2008). *Sefar Technical Data*. İsviçre.
- Sullivan, Catherine. (2011). *History of Screen Printing*. http://www.janeturner.org/.../History_of_screen_printing.doc (Erişim tarihi: 26 Nisan 2018).
- Yazgac, Ebru. (2013). *Yaş Çamur Üzerine Serigrafi Baskı*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İzmir.
- Ward, G. W. R. (Ed.) (2008). *Silkscreen-The Grove Encyclopedia of Materials and Techniques in Art*, Oxford University Press, New York.
- Url 1. <https://renssenartgallery.com/Renssen%20Art%20Gallery%20-%20Pochoirs.pdf> (Erişim tarihi: 20 Nisan 2018).
- Url 2. <http://www.viewingjapaneseprints.net/texts/ukiyoe/nagahide.html> (Erişim tarihi: 26 Nisan 2018).
- Url 3. <https://www.desktopclass.com/skills/history-of-silk-screen-printing.html> (Erişim tarihi: 20 Nisan 2018).
- Url 4. <http://ambalaj01.blogcu.com/serigrafi-baski-teknigi/4056793> (Erişim tarihi: 20 Nisan 2018).
- Url 5. <http://www.grafikerler.org/forum/konu/serigrafi-baski-teknigi.4939/> (Erişim tarihi: 20 Nisan 2018).
- Url 6. www.photoshopmagazin.com/dergi/2005/12/tram_nedir.html (Erişim tarihi: 20 Nisan 2018).
- Url 7. <http://www.candasipek.com/ipek-elek-bezi> (Erişim tarihi: 22 Nisan 2018).
- Url 8. <http://www.ulusalbayrak.com/Uploads/ExternalFiles/0110201108532902128369.pdf> (Erişim tarihi: 22 Nisan 2018).