

## ÖN EMDİRME İŞLEMİNDE KULLANILAN KIVAMLAŞTIRICI TÜRÜNÜN REAKTİF İNK JET BASKI KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

*Mehmet KANIK\**

*Efsun SELÇUK\*\**

**Özet:** Bu makalede, reaktif ink jet baskı için uygulanan ön emdirme işlemlerinde kullanılan çeşitli kıvamlaştırıcıların baskı kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, öncelikle ağartılmış %100 pamuklu kumaş numuneleri yüksek, orta ve düşük viskoz alginat kıvamlaştırıcıları yanında sentetik kıvamlaştırıcılar kullanılarak hazırlanan ön işlem banyoları uygulanarak kurutulmuşlardır. Daha sonra, ink jet baskıda temel proses renkleri olan Siyan, Magenta, Sarı ve Siyah (CMYK renkleri) ile ön işlemlenmiş kumaşlar üzerine baskılar yapılarak renk verimi (K/S değeri), penetrasyon derecesi, kontür netliği, yıkama haslığı ve sürtme haslığı test edilerek sonuçlar değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, en uygun kıvamlaştırıcı tipinin yüksek viskoz alginat olduğunu ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İnk jet baskı, reaktif baskı, ön işlem, kıvamlaştırıcı, renk verimi, penetrasyon derecesi, kontür netliği, haslıklar.

### Effects of Thickener Type Used for Pre-Padding Processes on Quality of Reactive Ink Jet Printing

**Abstract:** In this article, the effects of various thickeners used in the pre-padding processes for reactive ink jet printing were investigated. For this purpose, firstly, bleached 100% cotton fabric samples were pre-padded with pre-treatment liquors prepared using high, medium and low viscosity alginates and a synthetic thickener. Afterwards, the pre-padded fabric samples were dried. Then, printings were carried out on the pre-padded fabric samples using Cyan, Magenta, Yellow and Black colours (CMYK colours) which are basic process colours in the ink jet printing. Finally, colour strength (K/S values), colour penetration, contour sharpness, wash fastness and crock fastness properties were tested and evaluated. The results showed that the most suitable thickener type is the high viscosity alginate.

**Key Words:** Ink jet printing, reactive printing, pre-treatment, thickener, colour strength, contour sharpness, dye penetration, fastness properties.

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda ink jet baskı teknolojisinin kullanımı dünya genelinde hızla yayılmaya başlamıştır. Bunun başlıca sebeplerinden birisi de milyonlarca renk içeren fotoğraf kalitesindeki desenlerin bile tekstiller üzerine basılabilmesidir. Bu kaliteli baskıların elde edilmesinde kumaşlara uygulanan ön işlemlerin önemi büyüktür (Muth, 2005; Ujiie, 2006).

İnk jet baskıcılığında reaktif baskılar iki aşamalı olarak uygulanır. Önce, kıvamlaştırıcıyı ve kimyasalları içeren çözelti kumaşa ön işlem olarak uygulanır ve kurutulur; arkasından da sadece boyamaddeyi içeren mürekkeple (boya ile) baskı yapılır (Aston ve ark, 1993).

İnk jet baskı mürekkepleri düşük viskoziteli olduklarından kumaş üzerine püskürtüldüğünde ve yeterli penetrasyona ulaştığında kumaşı oluşturan iplikler/lifler tarafından etkili bir şekilde emilme eğilimi içerisinde olurlar. Dolayısıyla, damla kumaş üzerine düşüp ıslanma oluştuktan sonra atkı ve

\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, 16059, Görükle, BURSA.

\*\* Major-SKT Johnson Controls, Organize San. Böl. Sarı Cad. No:25, Nilüfer, BURSA.

çözgü yönlerinde iplikler boyunca emilerek yayılırlar. Böylece mürekkep damlaları dairesel olmak yerine yıldız şeklini alırlar ki, bu şekilde keskin kontürlü net baskılar elde edilemez (Kulube ve Hawkyard 1996). Bu nedenle püskürtülen damlaların yayılmasını engelleyecek birtakım ön işlemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Buna bağlı olarak, ink jet baskı yapılacak kumaşların normal ön terbiye işlemleri yapıldıktan sonra, mürekkep yayılmasını önlemek amacıyla uygun bir kıvamlaştırıcı içeren fular banyosu ile emdirilip kurutulması gerekir. Ayrıca bu fular banyosuna, boyarmaddenin fiksajı için gerekli olan alkali, asit, üre, zayıf oksidasyon maddesi vb. gibi maddeler de ilave edilerek baskıdan önce kumaşa uygulanmış olur (Kanık, 2000; Ujii, 2006).

Uygulanan ön işlemler bir yandan yıldız damla oluşumunu azaltarak kontür netliğini artırırken, diğer yandan da basılan damlaların penetrasyonunu kontrol etmektedir. Ön işlem sırasında kullanılan uygun bir kıvamlaştırıcı ile kumaş kapırları arası boşluklar kaplanarak ve mamülün mürekkep absorblayacak yüzey alanı artırılarak yayılma engellenmektedir (Kulube ve Hawkyard, 1996).

Kıvamlaştırıcı olarak, reaktif klasik baskılarda büyük çoğunlukla; ink jet baskı ön işlemlerinde ise neredeyse tamamen alginatlar kullanılmaktadır. Ancak, alginatların birbirlerinden oldukça farklı baskı özelliklerine sahip olan üç temel tipi vardır: Bunlar, yüksek viskoz, orta viskoz ve düşük viskoz alginatlardır (Ujii, 2006).

Fan ve arkadaşları (2002) ink jet baskıda kumaş yapısının ve ön işlemlerde kullanılan kıvamlaştırıcıların baskı kalitesi (çizgi netliği, renk derinliği ve gamı) üzerine etkisini alginat, nano silika ve silikon kullanarak incelemiştir. Çalışmada, ön işlemin baskı kalitesi üzerinde kumaş yapısından ve hidrofobluğundan çok daha etkili olduğu ve silikon ile işlem gören numunelerde alginat ve nano silika ile işlem gören numunelere göre daha net çizgilerin elde edildiği ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada, alginatların üç farklı türü yanında klasik reaktif baskıcılıkta kullanılan bir tane de sentetik kıvamlaştırıcı kullanılarak bunların reaktif ink jet baskıda renk verimi ve baskı kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Kumaş

Deneylerde, atkı ve çözgü sıklığı 28 tel/cm olan, %100 pamuk, bezayağı örgülü, haşılı sökül-müş ve peroksit ağartması yapılmış dokuma kumaş kullanılmıştır. Kumaşlar 35x120 cm (en x boy) olacak şekilde kesilerek ink jet ön işlemleri için hazırlanmıştır.

#### 2.1.2. Boyarmaddeler ve Kimyasal Maddeler

- Baskı mürekkepleri: Deneysel çalışmalarda baskı sırasında temel proses renkleri olan CMYK renklerini elde edebilmek için, Dystar firmasına ait Jettex R marka reaktif ink jet mürekkepleri kullanılmıştır. Kullanılan mürekkepler ve ticari isimleri Tablo I'deki gibidir (www.digifab.com/Dystar\_Jettex\_DF.pdf).

**Tablo I. Ink jet baskıda kullanılan mürekkepler ve özellikleri**

Renk	Ticari İsmi	Marka /Üretici Firma
Siyah (Cyan; Turkuaz)	Turquoise GM	Jettex / Dystar
Magenta	Red 4B	
Sarı	Yellow 6G	
Siyah	Black BN	

- Kıvamlaştırıcılar: Emdirme reçetesinde kıvamlaştırıcı olarak kullanılan ürünler ve bazı özellikleri Tablo II'deki gibidir (www.prochem.com.tr/urunler2.asp?lng=&CID=28).

**Tablo II. Ink jet ön işlem reçetelerinde kullanılan kıvamlaştırıcılar ve özellikleri**

Kıvamlaştırıcı İsmi	Kıvamlaştırıcı Cinsi	Açma Oranı	Üretici Firma
Lamitex S	Yüksek viskoz alginat	% 3	Pronova
Prattalgum CP-20	Orta viskoz alginat	% 5	Pronova
Lamitex L-10	Düşük viskoz alginat	% 10	Pronova
Lyoprint RT-BC	Sentetik kıvamlaştırıcı	% 4	Huntsman

- Soda: Reaktif baskı için gerekli bazik pH değerini sağlayan ticari saflıkta ürün.
- Sodyum bikarbonat: Reaktif baskı için gerekli bazik pH değerini sağlayan ticari saflıkta ürün.
- Üre: Boyarmaddenin fiksajını destekleyen ticari saflıkta higroskopik madde.
- Ludigol (BASF): Boyarmaddeyi indirgen etkilere karşı koruyan zayıf oksidasyon maddesi.

### 2.1.3. Cihazlar

- Fular Makinesi: Pamuklu kumaşların ön işlemleri için laboratuvar tipi, Mathis marka bir dikey boyama fuları kullanılmıştır.
- Ink Jet Baskı Makinesi: Ink jet baskı işlemleri Mimaki TX3–1600 marka ink jet baskı makinesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.
- Buharlama Makinesi: Baskılı kumaş numunelerinin fiksaj işlemleri Arioli Minivapo 2000 marka üretim tipi bir buharlama makinesi üzerinde gerçekleştirilmiştir.
- Viskozimetre: Emdirme çözeltilerinin viskozitesi Brookfield RVT marka rotatif viskozimetre ile ölçülmüştür.
- Spektrofotometre: Ink jet baskı uygulanan kumaşların ön yüzünden ve arka yüzünden yapılan K/S renk ölçümleri Macbeth Coloreye 2020 PL spektrofotometrede yapılmıştır.

## 2.2. Yöntemler

### 2.2.1. Ön İşlem Reçetelerinin Hazırlanması

Ön işlemlerde kullanılan kıvam patları, önce -üretici firmaların tavsiyeleri doğrultusunda- Tablo II’de belirtilen oranlarda kıvamlaştırıcıların önceden açılmasıyla elde edilmişlerdir. Deneysel çalışmada kullanılan standart ön işlem emdirme reçetesi ise aşağıdaki gibidir:

100 g/l Kıvam patı

100 g/l Üre

30 g/l Soda

10 g/l Ludigol

Dört farklı kıvam patı ile bu reçeteye göre hazırlanan emdirme çözeltilerinin viskoziteleri rotatif viskozimetre ile 20 °C’de, 5 numaralı mil kullanılarak ve 50 d/dk açılma hızı ile ölçülmüştür. Yapılan ölçümlerde yüksek, orta ve düşük viskoz alginatlar ve sentetik kıvamlaştırıcı ile hazırlanan çözeltilerin ortalama viskoziteleri sırayla 28, 26, 26 ve 30 cPs olarak bulunmuştur. Böylece viskozite değerlerinin birbirlerine çok yakın olması (28±2 cPs) nedeniyle viskozite ayarlamak için reçetelerde ayrıca değişiklik yapma yoluna gidilmemiştir.

Hazırlanan ön işlem çözeltileri, pamuklu kumaşlara laboratuvar tipi bir fular makinesinde, alınan banyo oranı %70 olacak şekilde emdirilmiş ve emdirme yapılan numuneler serbest kurutmaya tabi tutulmuşlardır.

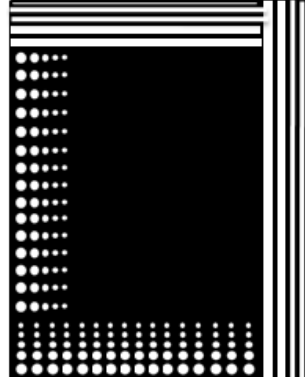
### 2.2.2. Ink Jet Baskı Parametreleri ve Baskı İşlemlerinin Gerçekleştirilmesi

Ön işlem görmüş kumaşlar üzerine uygulanan ink jet baskı işlemleri Tablo III’teki parametrelere göre gerçekleştirilmiştir ([www.mimakieurope.com/ujv-160/index\\_tr.html](http://www.mimakieurope.com/ujv-160/index_tr.html)).

**Tablo III. Ink jet baskı işlemlerinde kullanılan makine parametreleri**

Baskı Parametresi	Uygulanan Değer
Çözünürlük	720x720 dpi
Geçiş Sayısı	4
Hız	Standart
Baskı Yönü	Tek Yön

Deneylerde, kumaşların baskısı sırasında kontür netliğini değerlendirebilmek amacıyla özel ölçekli bir desen kullanılmıştır. Şekil 1’de görüldüğü gibi desende atkı ve çözgü yönüne yerleştirilmiş 1, 1.5, 2, 2.5, 3 mm çapında daireler ve yine 1, 1.5, 2, 2.5, 3 mm kalınlığında beyaz (baskısız) çizgiler kullanılmıştır.



*Şekil 1:  
Baskı işlemlerinde kullanılan deney deseni*

Her bir ön işlem reçetesi ile hazırlanan kumaşlar üzerine %100 Cyan (turkuaz), %100 Magenta (kırmızı), %100 Sarı ve %100 Siyah mürekkeplerle ink jet baskılar yapılmış ve ortam sıcaklığında bekletilerek kurutulmuşlardır.

Baskılı kumaş numuneleri 102-103 °C’de 10 dakika süre ile buharlayıcıda fikse edilmiş, arkasından aşağıdaki şartlarda reaktif yıkama işlemine tabi tutularak serbest kurutma yapılmıştır.

- Soğuk durulama (5 dk.)
- Ilık durulama (45-50 °C’de 5 dk.)
- Kaynar sabunlama (10 dk.)
- Soğuk durulama (5 dk.)
- Banyo Oranı: 1:30

### 2.2.3. Testler ve Ölçümler

Baskı işlemi tamamlanan kumaşların renk verimleri, maksimum dalga boyundaki K/S değerleri (Kubelka-Munk fonksiyonu) ölçülerek tayin edilmiştir. K/S değerleri spektrofotometrede, D65 gün ışığı altında, 10° standart gözlemci açısı ile, specular ve UV komponentler dahil olarak ölçülmüştür. Ölçüm işlemi, numuneleri 4’e katlayarak baskılı (ön) yüzden ve arka yüzden 3’er farklı noktadan yapılmıştır. Maksimum dalga boyları ( $\lambda_{maks}$ ) Cyan için 680 nm, Magenta için 540 nm, Sarı için 440 nm ve Siyah için 600 nm olarak ölçülmüştür. Baskıların arkaya geçiş derecesi (%P: Penetrasyon) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Kanık, 2003):

$$\%P = [ (K/S)_{arka} / (K/S)_{ön} ] \times 100$$

(K/S)<sub>arka</sub> ve (K/S)<sub>ön</sub> değerleri; sırayla spektrofotometrede kumaşın arka ve ön yüzlerinden ölçülen K/S değerleridir.

Kontür netliğinin değerlendirilmesi görsel olarak yapılmıştır. Kullanılan özel ölçekli desen üzerindeki daire ve çizgilerin kapanma oranlarına göre, kontür netliklerine 1’den 5’e kadar değerler verilmiş ve 1 zayıf, 5 çok iyi olarak değerlendirilmiştir.

Ink jet baskılı kumaşlara, TS EN ISO 105-C06 / B1S (50 °C) standardına göre yıkama haslığı, TS EN ISO 105-X16 standardına göre de kuru ve yaş sürtme haslığı testleri uygulanmıştır. Sonuçlar AATCC renkli transfer skalasıyla 1'den 5'e kadar değerlendirilmiştir.

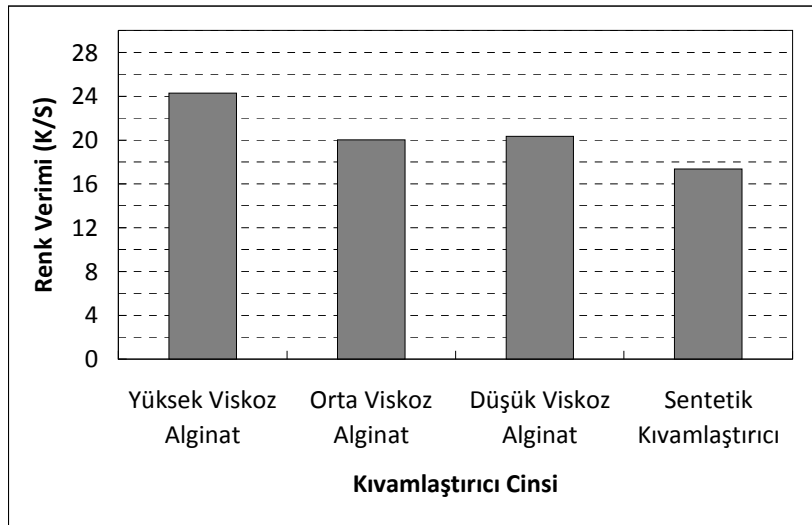
### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. Kıvamlaştırıcı Cinsinin Renk Verimi Üzerine Etkisi

Dört farklı kıvamlaştırıcı ile ön işlemleri yapılan pamuklu kumaş numuneleri üzerine siyan, magenta, sarı ve siyah renkler ile yapılan baskılarda elde edilen renk verimi (K/S) değerleri Şekil 2-5 arasında görülmektedir.

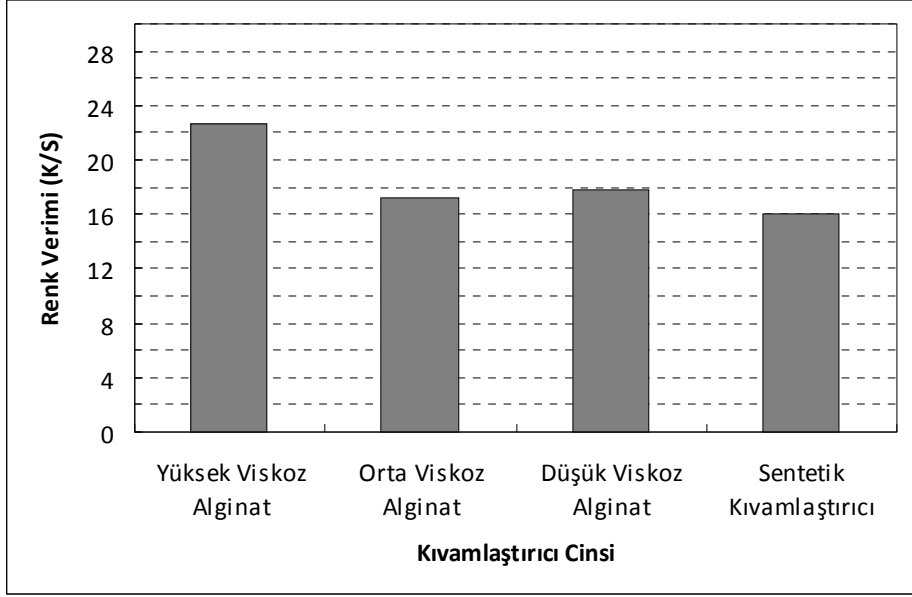
Şekillerin incelenmesiyle, siyan ve magenta renklerde çok belirgin olmak üzere, en yüksek renk veriminin yüksek viskoz alginatla elde edildiği görülmektedir. Orta ve düşük viskoz alginatlı numunelerin renk verimleri yüksek viskoz olana göre daha düşük olup; birbirleri arasında büyük bir fark olmamakla beraber düşük viskoz olanların renk verimleri genelde biraz daha yüksektir. Bu sonucu kıvam patlarının içerdikleri katı madde oranları ve oluşturdukları filmlerin özellikleri ile açıklamak mümkündür. Klasik baskıcılıkta baskı patlarının reolojisi ile ilgili olarak iyi bilinen bir özellik; bir kıvam patının katı madde oranı arttıkça oluşturduğu filmin yumaklaşma yoğunluğu ve kalınlığı da artar ve bunun sonucunda renk verimi düşer (Yurdakul, 1991). Benzer şekilde, burada katı madde oranı en düşük olan yüksek viskoz alginatların ön işlemde sonra kumaş üzerinde oluşturduğu film tabakası diğerlerine göre daha ince olması nedeniyle basılan boyarmaddelerin film tabakasını geçerek liflere ulaşması daha kolay olacağından renk veriminin de daha yüksek olması beklenir. Bu durum aynı zamanda orta viskoz alginatların yüksek viskoz olanlara göre renk veriminin daha düşük olmasını da açıklamaktadır. Buna karşılık, düşük viskoz alginatların orta viskoz alginatlara göre -az bir farkla da olsa- daha iyi renk verimine sahip olmasını açıklamamaktadır. Bunun nedeni, katı madde miktarının artmasıyla baskıların daha yüzeysel olması ve dolayısıyla yüzeyde daha fazla boyarmadde kalmasının bir sonucu olarak da renk koyuluğunun bir miktar yüksek çıkmasıyla açıklanabilir. Nitekim Şekil 6-9 arasında verilen farklı proses renklerine ait penetrasyon değerleri bu görüşü desteklemektedir.

Sentetik kıvamlaştırıcı ile ön işlem uygulanan numunelere ait renk verimlerinin özellikle siyan ve magenta renklerde en düşük seviyede olduğu; sarı ve siyah renklerde de düşük fakat yaklaşık orta viskoz alginat seviyesinde olduğu görülmektedir. Klasik baskıda alginatlara göre daha yüksek renk verimine sahip olan sentetik kıvamlaştırıcıların (Poletti ve ark, 1991), ink jet baskı ön işlemlerinde daha düşük renk verimine yol açması alginatlara göre oldukça farklı bir reolojiye ve dolayısıyla film oluşturma özelliğine sahip olmasıyla açıklanabilir. Çünkü, klasik baskıdan farklı olarak ink jet baskıda etkili olan temel kıvamlaştırıcı özelliği kumaş üzerinde kıvamlaştırıcının oluşturduğu filmin özelliğidir.

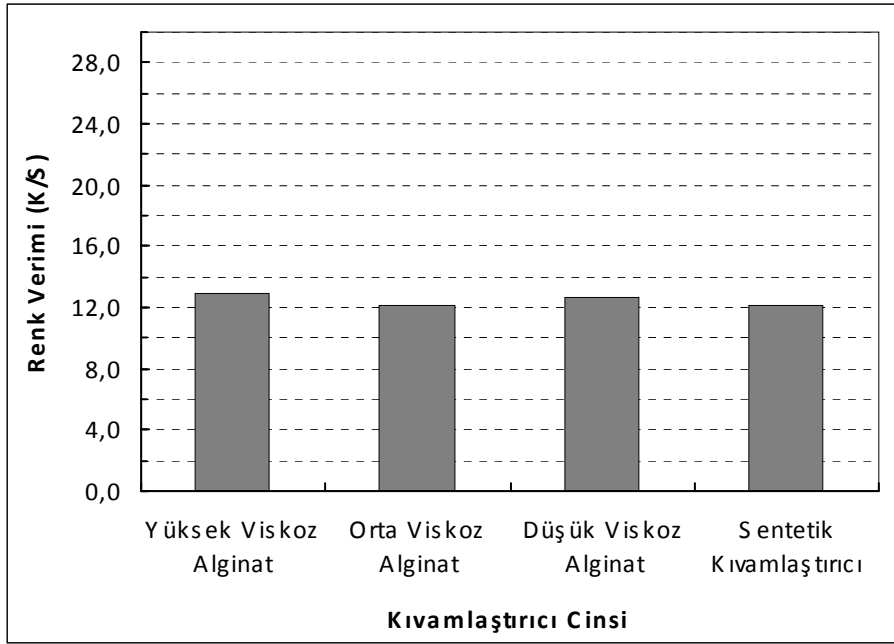


Şekil 2:

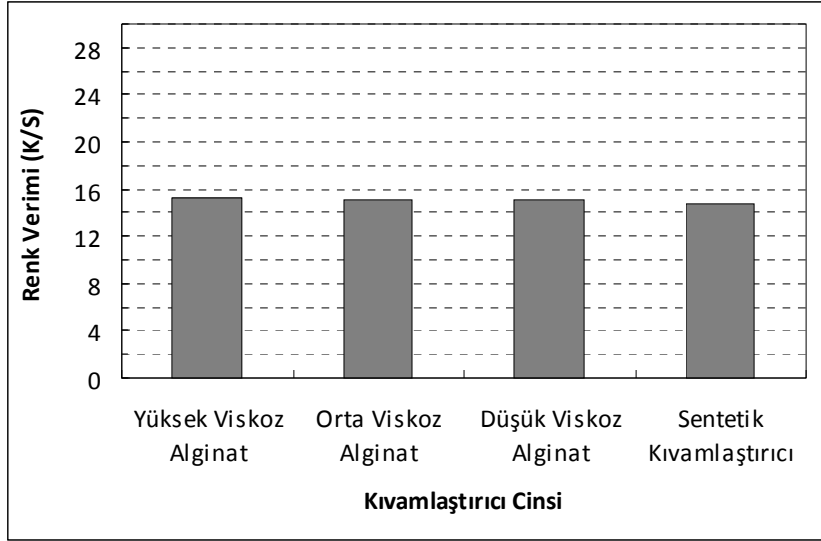
*Siyan (turkuaz) renkte kıvamlaştırıcı cinsinin renk verimi üzerine etkisi*



Şekil 3:  
Magenta (kırmızı) renkte kıvamlaştırıcı cinsinin renk verimi üzerine etkisi



Şekil 4:  
Sarı renkte kıvamlaştırıcı cinsinin renk verimi üzerine etkisi

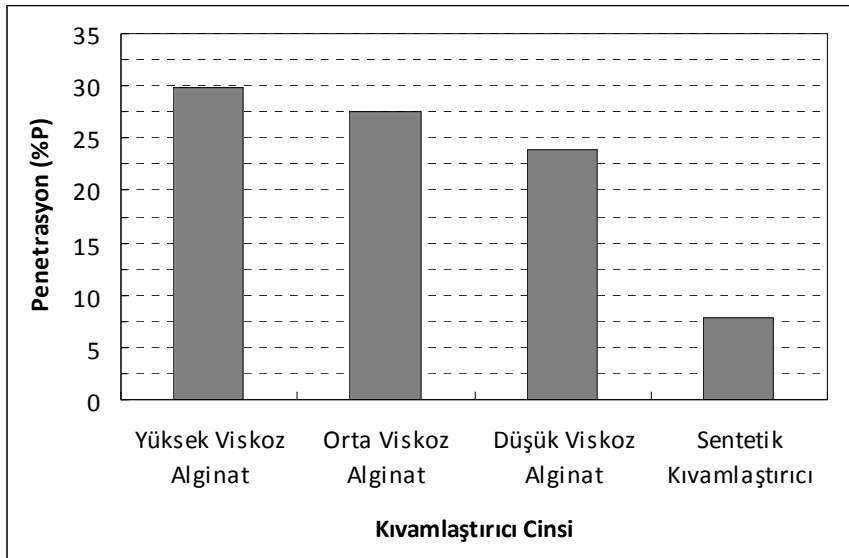


Şekil 5:  
Siyah renkte kıvamlaştırıcı cinsinin renk verimi üzerine etkisi

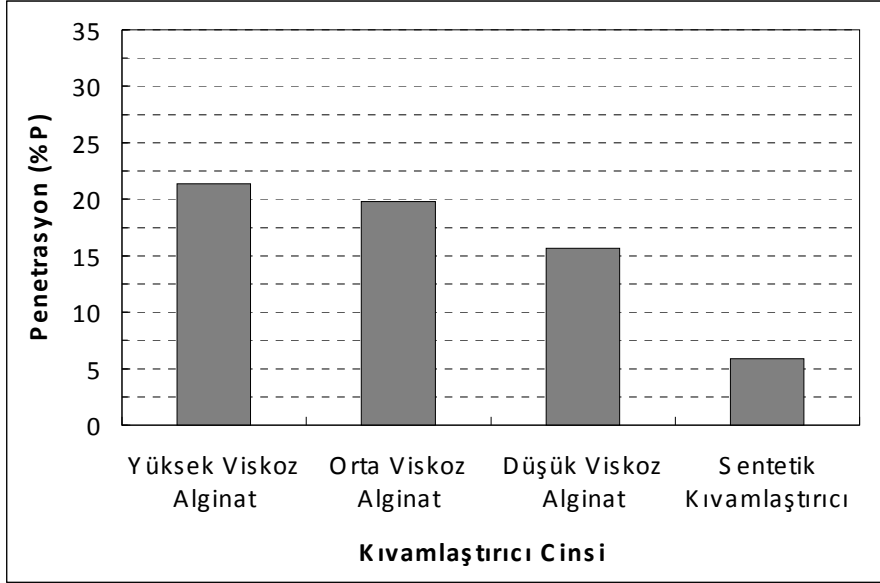
### 3.2. Kıvamlaştırıcı Cinsinin Penetrasyon Derecesi Üzerine Etkisi

Tekstil baskıcılığında basılan boyaların arkaya geçiş derecesi (penetrasyon derecesi) de baskı kalitesinin/özelliklerinin değerlendirilmesinde önemli bir kriterdir. Gerçekleştirilen çalışmada ön işlemlerde kullanılan kıvamlaştırıcı cinsinin penetrasyon derecesi üzerine etkileri de hesaplanmış olup, Şekil 6-9 arasındaki grafiklerde görülmektedir.

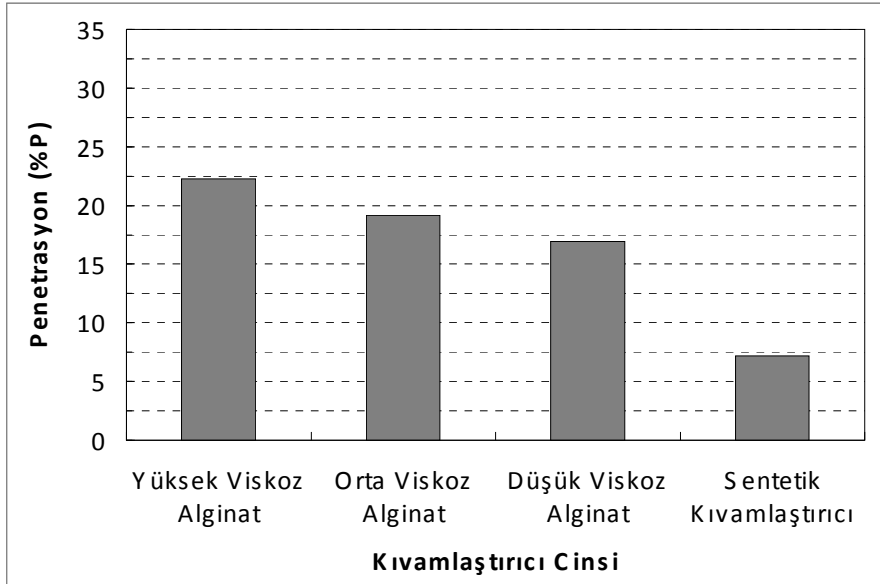
Her dört proses rengine ait sonuçlar benzer bir eğilime sahip olup; yüksek viskoz alginat, orta viskoz alginat, düşük viskoz alginat ve sentetik kıvamlaştırıcı sırasına göre penetrasyon dereceleri düşmektedir. Burada, yüksek viskozdan düşük viskoya doğru alginatlı numunelerin penetrasyonunda meydana gelen düşmenin nedeni,- renk verimi sonuçlarına benzer şekilde- her bir kıvam patının kumaş üzerinde oluşturduğu filmin özelliği ile ilgili görünmektedir. Zira, yüksek viskozdan düşük viskoya doğru film kalınlığı ve yumaklaşma yoğunluğu artacağından penetrasyonun da düşmesi beklenen bir durumdur. Çok düşük katı madde oranı ve ince film oluşturma özelliğine rağmen sentetik kıvamlaştırıcı numunelerde görülen düşük penetrasyon dereceleri ise bu kıvamlaştırıcıların farklı kimyasal yapıları ve film özelliklerine bağlanabilir.



Şekil 6:  
Siyah renkte kıvamlaştırıcı cinsinin penetrasyon üzerine etkisi

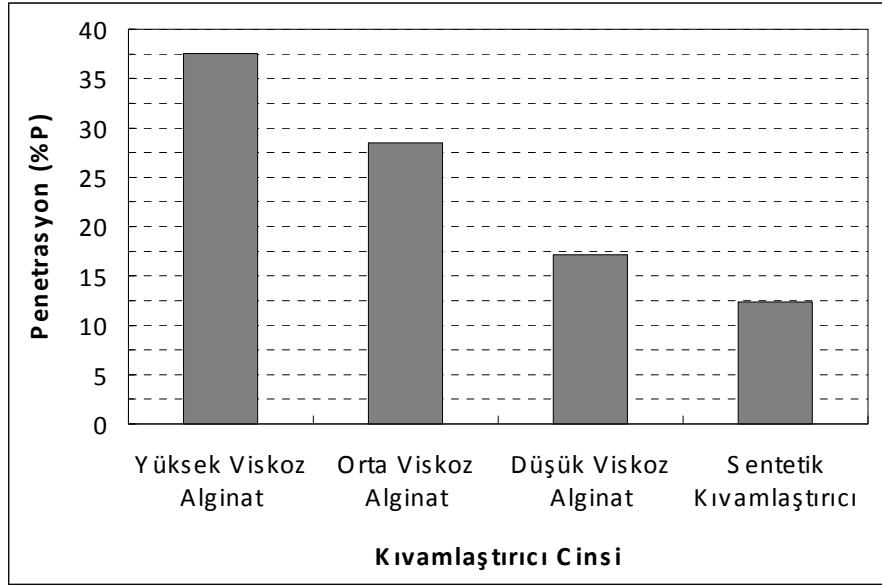


Şekil 7:  
Magenta renkte kıvamlaştırıcı cinsinin penetrasyon üzerine etkisi



Şekil 8:  
Sarı renkte kıvamlaştırıcı cinsinin penetrasyon üzerine etkisi





Şekil 9:  
Siyah renkte kıvamlaştırıcı cinsinin penetrasyon üzerine etkisi

### 3.3. Kıvamlaştırıcı Cinsinin Kontür Netliği Üzerine Etkisi

Ink jet baskıların yapıldığı özel deneme deseni yardımıyla ön işlemlerde kullanılan kıvamlaştırıcı türünün baskıların netliği üzerine etkileri de değerlendirilmiştir. Tablo IV’de verilen kontür netliği değerleri siyan renkli ink jet baskılı numuneler üzerinde çözgü ve atkı yönünde belirlenen ortalama değerlerdir.

Tablo IV. Farklı kıvamlaştırıcıların ink jet baskıların (siyan renkte) kontür netliği üzerine etkisi

Kıvamlaştırıcı Cinsi	Kontür Netliği	
	Çözgü Yönü	Atkı Yönü
Yüksek Viskoz Alginat	4-5	4
Orta Viskoz Alginat	4-5	4
Düşük Viskoz Alginat	4-5	4
Sentetik Kıvamlaştırıcı	3-4	4

Tablo IV’deki kontür netliği değerleri alginat türleri arasında hem çözgü hem de atkı yönünde gözle görülür bir netlik farkının olmadığını göstermektedir. Buna karşılık sentetik kıvamlaştırıcı numunelerin çözgü yönünde netliğinin bir miktar düşük olduğu görülmektedir. Buradan, sentetik kıvamlaştırıcının kumaş üzerinde oluşturduğu ince filmin püskürtülen boyaların makinede kumaşın ilerleme yönünde (çözgü) yayılmasını engellemede yeterince etkili olamadığı sonucunu çıkarmak mümkündür.

### 3.4. Kıvamlaştırıcı Cinsinin Haslık Değerleri Üzerine Etkisi

Ön emdirme işlemlerinde kullanılan kıvamlaştırıcı cinsinin ink jet baskıların yıkama ve sürtme (kuru ve yaş) haslıkları üzerine etkileri de test edilerek değerlendirilmiş olup sonuçlar Tablo V’de görülmektedir.

**Tablo V. Kıvamlaştırıcı cinsinin yıkama ve sürtme haslıkları üzerine etkisi**

Kıvamlaştırıcı Cinsi	Renk (Boyarmadde)	Yıkama Haslığı						Sürtme Haslığı	
		Yün	Akrilik	PES	Nylon	Pamuk	Asetat	Kuru	Yaş
Yüksek Viskoz Alginat	Siyah (Turkuaz)	5	5	5	5	4	5	5	3-4
	Magenta	5	5	5	5	4	5	5	3
	Sarı	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5
	Siyah	5	5	5	5	4-5	5	5	4
Orta Viskoz Alginat	Siyah (Turkuaz)	5	5	5	5	3-4	5	4	3
	Magenta	5	5	5	5	4-5	5	4	3
	Sarı	5	5	5	5	5	5	4-5	4
	Siyah	5	5	5	5	5	5	5	3
Düşük Viskoz Alginat	Siyah (Turkuaz)	5	5	5	5	3-4	5	5	3-4
	Magenta	5	5	5	5	4-5	5	5	3
	Sarı	5	5	5	5	5	5	5	4
	Siyah	5	5	5	5	5	5	5	3-4
Sentetik Kıvamlaştırıcı	Siyah (Turkuaz)	5	5	5	5	5	5	4-5	3
	Magenta	5	5	5	5	4-5	5	5	3-4
	Sarı	5	5	5	5	5	5	5	4
	Siyah	5	5	5	5	5	5	5	2-3

Yıkama haslığı test kumaşı üzerindeki pamuk ipliklerinin kirlenmesi esas alındığında, genel olarak en yüksek yıkama haslığı değerlerinin yüksek viskoz alginat ve sentetik kıvamlaştırıcı ile ön işlem gören numunelerde elde edildiği ortaya çıkmaktadır. Orta ve düşük viskoz alginatla işlem gören numunelerde de diğer renkler için benzer yıkama haslıkları elde edilirken, siyah (turkuaz) renkte haslık seviyesi 3-4'e kadar düşmektedir. Bu sonucun, aynı şartlarda yıkanan diğer numunelere göre daha fazla katı madde içeren orta ve düşük viskoz alginatlı numuneler üzerindeki kıvamlaştırıcının yeterince uzaklaşmamasından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Kuru ve yaş sürtme haslığı değerleri karşılaştırıldığında alginatlar arasında 0.5 gri skala derecesini geçmeyen küçük farklar olup genel olarak benzer sonuçları verdiği kabul edilebilir. Sentetik kıvamlaştırıcı numunelerde de diğer 3 renk ile benzer sürtme haslığı değerleri elde edilirken siyah renkte yaş sürtme haslığının 2-3 gibi oldukça düşük bir değer alması dikkati çekmektedir. Sentetik kıvamlaştırıcıların yıkamayla kumaştan zor uzaklaşması ve hatta jelleşerek kumaş üzerinde kalabilmesi bu kıvamlaştırıcıların bilinen dezavantajlarından (Poletti ve ark, 1994). Buradan, kumaş üzerindeki sentetik kıvamlaştırıcı kalıntısının içerdiği boyarmaddenin siyah renkte daha fazla olması nedeniyle yaş sürtme haslıklarını belirgin şekilde düşürdüğü sonucuna varmak mümkündür.

#### 4. SONUÇLAR

Reaktif ink jet baskıda uygulanan ön emdirme işlemlerinde kullanılan kıvamlaştırıcıların baskı kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, baskılı numunelerin renk verimi (K/S değerleri), arka yüzeye geçme durumu (% penetrasyon) ve kontür netliği yanında yıkama ve sürtme haslıkları değerlendirilmiştir. Çalışma şartları altında elde edilen sonuçları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:

1. Renk verimi açısından en iyi kıvamlaştırıcı tipi yüksek viskoz alginat olup, genel olarak sentetik kıvamlaştırıcı en düşük renk verimine sahiptir. Orta ve düşük viskoz alginatlar ya da K/S değerleri göstermekle birlikte, daha yüzeysel baskılar vermeleri nedeniyle düşük viskoz alginatların renk verimleri bir miktar daha yüksek çıkmıştır.
2. Penetrasyon değerleri, baskıların arkaya geçiş derecelerinin alginatlarda sırasıyla yüksek viskozdan düşük viskoza doğru belirgin şekilde azaldığını; sentetik kıvamlaştırıcılarda daha da düştüğünü göstermiştir.
3. Kontür netliği açısından alginat tipleri arasında belirgin bir farka rastlanmazken, sentetik kıvamlaştırıcılarda netlik bir miktar daha düşük çıkmıştır.
4. Yıkama haslıklarında en yüksek değerler sentetik kıvamlaştırıcılarla alınırken, alginatlar içerisinde de en iyi sonuçlar yüksek viskoz alginatlarla elde edilmiştir. Orta ve düşük viskoz alginatlarla biraz daha düşük, fakat birbirlerine benzer haslık sonuçları alınmıştır.
5. Kuru ve yaş sürtme haslıkları açısından her üç alginat tipi de birbirine çok yakın sonuçlar verirken, sentetik kıvamlaştırıcı siyahta oldukça düşük yaş sürtme haslığı vermiştir. Sentetik kıvamlaştırıcı ile diğer renklerde elde edilen sürtme haslıkları ise alginatlar seviyesindedir.

Bu sonuçlar, ink jet baskı yapılacak olan kumaşların ön işlemleri için en uygun kıvamlaştırıcı tipinin yüksek viskoz alginatlar olduğunu; sentetik kıvamlaştırıcıların ise bu alanda alginatlara karşı belli bir avantaj sağlamadığını ortaya koymaktadır.

## 5. TEŞEKKÜR

Deneylerde kullanılan kumaşların temini ile ön işlemlerin ve fiksaj işlemlerinin yapılmasına yardımcı olan Aktoks A.Ş.'ne, ink jet baskı işlemlerinin gerçekleştirilmesine destek veren AIT Bilgisayar Sistemleri ve Makina San. Ltd Şirketi'ne ve ön işlemler kumaşların hazırlanmasında laboratuvarını esirgemeyen Rudolf-Duaner A.Ş.'ne teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKLAR

1. Aston, S. O., Provost, J. R. and Masselink, H. (1993) Jet Printing with Reactive Dyes, *Journal of the Society of Dyers and Colourists*, 109, 147-152.
2. Fan, Q., Kim, Y. K., Lewis, A. F. and Perruzzi, M. K. (2002) Effects of Pretreatments on Print Qualities of Digital Textile Printing, *Int. Conference on Digital Printing Technologies*, 29 Eylül-4 Ekim 2002, San Diego, California, ABD, 236-241.
3. Kanık, M. (2000) Jet Baskı Teknolojisi ve Son Gelişmeler, *Tekstil Maraton Dergisi*, 3, 36-43.
4. Kanık, M. ve Hauser, P.J., (2003) Ink Jet Printing of Cationised Cotton with Reactive Inks, *Coloration Technology*, 119, 230-234.
5. Kulube, H. M. and Hawkyard, C. J. (1996) Fabric Pretreatments and Inks for Textile Ink Jet Printing, *ITB Dyeing/Printing/Finishing*, 3, 4-15.
6. Muth, M. (2005) Digital Textile Printing Challenges for Inks, Presentation, *Dystar Textilfarben GMBH, Germany*, 8-14.
7. Poletti, R. A., Panchmatia, P. R. and Khayat, J. F. (1994) Reactive Dye Printing with Synthetic Thickeners, *AATCC Annual Conference and Exhibition, Book of Papers*, Charlotte, ABD, 222-227.
8. Ujiie, H. (2006) Digital Printing of Textiles, *The Woodhead Publishing Ltd.*, Cambridge, 201-217.
9. Yurdakul, A. (1991) Baskı Patlarının Akış Özellikleri, *SAGEM Dergisi*, 2, 23-28.
10. [www.digifab.com/Dystar\\_Jettex\\_DF.pdf](http://www.digifab.com/Dystar_Jettex_DF.pdf)
11. <http://www.prochem.com.tr/urunler2.asp?lng=&CID=28>
12. [http://www.mimakieurope.com/ujv-160/index\\_tr.html](http://www.mimakieurope.com/ujv-160/index_tr.html)