

151542

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PAMUKLU ÖRME KUMAŞLARIN REAKTİF
BASKISI**

151542

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Berdan KALAV
(503011233)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 26 Nisan 2004
Tezin Savunulduğu Tarih : 21 Mayıs 2004**

**Tez Danışmanı :
Diğer Jüri Üyeleri**

Prof.Dr. Habip DAYIOĞLU

Prof.Dr. Bülent ÖZİPEK (İ.T.Ü.)

Prof.Dr. Halil Rifat ALPAY (U.Ü.)

MAYIS 2004

ÖNSÖZ

Baskı işlemi, düz boyadan farklı olarak, çeşitli renklerin birbiri ardınca, viskoz bir pat ile kumaşa uygulanmasıdır. Bu sebeple, gerek boya, gerek kıvamlaştırıcı seçimi yapılan işlemin kalitesini etkiler. Düz boyaya nazaran baskı konusunda daha az çalışma yapılmış olması ve bir çok rengin bir arada oluşturduğu görüntünün çekiciliğinden dolayı baskı konusu üzerinde çalışma yapmayı tercih ettim.

Her şeyin üzerinde tuttuğum aileme, yüksek lisans çalışmalarına başladığımdan bu yana koşulsuz manevi desteğini hiç esirgemediği için öncelikle teşekkür etmek isterim. Bununla beraber, beni, baskı konusunda çalışmaya yönlendiren ve gerek engin bilgi birikimiyle gerek tecrübesiyle bu çalışmamda bana yol gösteren hocam, Sayın Prof. Dr. Habip DAYIOĞLU'na şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Kıvamlaştırıcıların tedarikinde ve baskıyla ilgili sorunlarımda hiçbir yardımı esirgemeyen Prochem Firmasından Sayın Hasan SEZER'e; laboratuvarlarında çalışma yapmama olanak sağlayan tüm SETAŞ çalışanlarına ve özellikle Şekernaz Hanım, Aslı Hanım'a ve bütün gün sorularıma sabırla cevap veren Safiye Hanım'a çok teşekkür ederim.

Dolaylı veya dolaysız tüm yardım ve destekleri için arkadaşlarım, Onur, Eren, Erkan, Kıvanç, Mehmet ve Fatoş'a teşekkür ederim.

İSTANBUL, Nisan 2004

Berdan KALAV

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
SEMBOL LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Giriş ve Çalışmanın Amacı	1
2. PAMUK ELYAFININ ÖZELLİKLERİ	2
2.1 Pamuk Elyafının Yapısı	2
2.2 Pamuk Elyafının Özellikleri	6
3. BASKI REÇETELERİNİN HAZIRLANMASINDA KULLANILAN MADDELER	10
3.1 Pamuk Baskısında Kullanılan Boyarmaddeler	10
3.1.1 Reaktif Boyarmaddeler	10
3.1.2 Direkt Boyarmaddeler	12
3.1.3 Küp ve Sülfür Boyalar	13
3.1.4 Pigmentler	15
3.2 Yumuşatıcılar	17
3.3 Bağlayıcılar	18
3.4 Katalizörler	19
3.5 Dispergatör	20
3.6 Islatıcılar	20
3.7 Fiksator	20
3.8 Kıvamlaştırıcı Çeşitleri ve Özellikleri	20
3.8.1 Nişasta ve Türevleri	20
3.8.2 İngiliz Zamkı	21
3.8.3 Keçiboynuzu Çekirdeği Unu	22
3.8.4 Guar	23
3.8.5 Sodyum Aljinat	24

3.8.6 Kitre Zamkı	26
3.8.7 Emülsiyon Patları	28
3.8.8 Sentetik Kıvamlaştırıcılar	30
3.9 Baskı Patının Özellikleri	32
3.9.1 Baskı Patının Kararlılığı	32
3.9.2 Kurumuş Kıvamlaştırıcı Tabakasının Özellikleri	32
3.9.3 Renk Verimine Etkisi	33
3.9.4 Kolay Hazırlanabilme Ve İşlem Sonunda Uzaklaştırılabilme	34
3.9.5 Maliyet	34
4. KIVAMLAŞTIRICILAR, BASKI PATI VE ÖZELLİKLERİ	35
4.1 Kıvamlaştırıcılar ve Baskı Patlarının Genel Özellikleri	35
4.2 Kıvamlaştırıcıların Kuru Madde Miktarı	36
4.3 Baskı Patlarının Akıcılığı	38
4.4 Viskozite Kavramı ve Baskı Patlarının Viskoziteleri.	39
5. BASKI MAKİNALARI	43
5.1 Blok Baskı Makinaları	43
5.2 Rulo Baskı Makinaları	46
5.3 Şablon Baskı Makinaları	49
5.3.1 Tam Otomatik Düz Baskı Makinaları	52
5.3.2 Rotasyon Baskı Makinası	56
6. DENEYSEL ÇALIŞMA	59
6.1 Kullanılan Malzeme ve Deney Şartları	59
6.2 Sonuçlar ve Tartışmalar	61
KAYNAKLAR	75
EKLER	77
ÖZGEÇMİŞ	80

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 6.1. Aljinatlı patlarla yapılan baskılara ait renk şiddetleri	61
Tablo 6.2 Sentetik kıvamlaştırıcı kullanılarak yapılan baskıların renk verimi sonuçları.....	65
Tablo 6.3 Aljinatlı patla yapılan baskıda ürtme haslığı sonuçları	66
Tablo 6.4 Aljinatlı patla yapılan baskıda yıkama haslığı sonuçları.....	67
Tablo 6.5 Aljinatlı patla yapılan baskıda su haslığı sonuçları.....	67
Tablo 6.6 Aljinatlı patla yapılan baskıda asidik ter haslığı sonuçları	68
Tablo 6.7 Aljinatlı patla yapılan baskıda bazik ter haslığı sonuçları	69
Tablo 6.8 Sentetik kıvamlaştırıcı patla yapılan baskıda sürtme haslığı değerleri.....	69
Tablo 6.9 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda yıkama haslığı sonuçları.....	70
Tablo 6.10 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda su haslığı sonuçları.....	70
Tablo 6.11 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda asidik ter haslığı sonuçları.....	71
Tablo 6.12 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda bazik ter haslığı sonuçları.....	72
Tablo 6.13 Aljinatlı patla yapılan baskıda ışık haslığı değerleri.....	72
Tablo 6.14 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda ışık haslığı değerleri.....	73

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Pamuk hücresi.....	2
Şekil 2.2 : Olgunlaşmış bir pamuk lifinin enine kesiti.....	2
Şekil 2.3 : Pamuk lifinin boyuna görünümü.....	3
Şekil 2.4 : α -glikoz ve β -glikoz	5
Şekil 2.5 : Selülozun yapısı.....	6
Şekil 3.1 : Heterosiklik Halkalı Bir Reaktif Boyarmaddenin Temel Yapısı..	10
Şekil 3.2 : Nişastanın İngiliz Zamkına Dönüşmesi.....	22
Şekil 3.3 : D-Galakto-mannoglikan (I m=3; II, m=1)	23
Şekil 3.4 : Aljin Asidi	24
Şekil 3.5 : Kitre Zamkının Monomer Şekerleri.....	27
Şekil 3.6 : Emülsiyon tipleri.....	28
Şekil 3.7 : Şişerek Büyümenin Gelişimi.....	30
Şekil 4.1 : Akıcılığı az ve yüksek pat örnekleri.....	38
Şekil 4.2 : Paralel Levhalar deneyi.....	41
Şekil 5.1 : Blok Baskı Makinesi (Ebinger).	43
Şekil 5.2 : Blok Baskı Makinesi (Burch).	44
Şekil 5.3 : Blok Baskı Makinesi (Gadd ve Hill).	45
Şekil 5.4 : On Dört Renkli Blok Baskı Makinası.....	46
Şekil 5.5 : Rulo Baskı Makinası (kesit)	47
Şekil 5.6 : Rulo Baskı Makinası (Önden)	48
Şekil 5.7 : Pat Kamasındaki Basınç Profili.....	51
Şekil 5.8 : Çift Bıçaklı Rakle Sistemi.....	53
Şekil 5.9 : Düz Baskı Makinası Diyagramı.....	54
Şekil 5.10 : Rotasyon Baskı Kesiti.....	57
Şekil 5.11 : Rotasyon Baskıda Çubuk ve Yaprak Rakleler.....	58
Şekil 6.1 : Ürenin aljinat patlı baskıda renk verimine etkisi.....	62
Şekil 6.2 : Ludigolün aljinat patlı baskıda renk verimine etkisi.....	63
Şekil 6.3 : Rakle pasaj sayısının aljinat patlı baskıda renk verimine etkisi....	63
Şekil 6.4 : Buharlı fikse süresinin aljinat patlı baskıda renk verimine etkisi..	64
Şekil 6.5 : Termofikse süresinin aljinat patlı baskıda renk verimine etkisi.....	64
Şekil 6.6 : Buharlı fikse süresinin sentetik patlı baskıda renk verimine etkisi	65
Şekil 6.7 : Sentetik patlı baskıda termofikse süresinin renk verimine etkisi...	66
Şekil 6.8 : Aljinatlı patla yapılan baskıda yağ sürtme haslığı değerleri.....	67
Şekil 6.9 : Aljinatlı patla yapılan baskıda su haslığı lekeleme değerleri.....	68
Şekil 6.10 : Aljinatlı patla yapılan baskıda asidik ter haslığı lekeleme değerleri.....	68
Şekil 6.11 : Aljinatlı patla yapılan baskıda bazik ter haslığı değerleri.....	69
Şekil 6.12 : Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda sürtme haslığı. lekeleme değerleri.....	70
Şekil 6.13 : Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda su haslığı lekeleme değerleri.....	71

Şekil 6.14 : Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda asidik ter haslığı lekeleme.....	71
Şekil 6.15 : Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda bazik ter haslığı lekeleme değerleri.....	72
Şekil 6.16 : Aljinatlı patla yapılan baskıda ışık haslığı değerleri.....	73
Şekil 6.17 : Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda ışık haslığı değerleri.....	73



SEMBOL LİSTESİ

V_a, V_b	: A ve B plakasının hızları
T	: Kayma gerilimi
η	: Sıvı iç sürtünmesi
C_p	: santi poise (puaz)



PAMUKLU ÖRME KUMAŞLARIN REAKTİF BASKISI

ÖZET

Baskı, en genel anlamıyla tekstil malzemelerinin bölgesel renklendirilmesi olarak tanımlanabilir. Kumaşın belirli bölgelerini renklendirmek için kullanılan makina, boyarmadde veya uygulama yöntemi çeşitlilik göstermektedir. Ancak ortak olan nokta boyarmaddenin belirli bir kıvamlaştırıcı kullanılarak hazırlanan pat ile kumaşa aktarılmasıdır. Bu kıvamlaştırıcının seçiminde en önemli olan etken boyarmadde çeşididir.

Bilindiği gibi reaktif boyarmaddeler, lif ile kovalent bağ oluşturarak boyamayı gerçekleştirirler. Reaktif boyarmaddelerin bu kimyasal özellikleri baskıda kıvamlaştırıcı seçimini sınırlamaktadır. Pratikte, sodyum aljinat, boya ile reaksiyon vermemesinden dolayı sıklıkla kullanılan kıvamlaştırıcıdır. Baskıda kullanılan doğal kıvamlaştırıcılar arasında sodyum aljinat en pahalı olanlardan biridir ve bununla beraber tedarik etmesi diğerlerine göre zordur. Bu durum uygun sentetik kıvamlaştırıcıların geliştirilmesini gerekli kılmıştır.

Bu çalışmada, örme kumaş üzerine aljinat kullanılarak reaktif baskı çalışması yapılmıştır. Baskı reçetesinde kullanılan üre ve ludigol konsantrasyonlarının renk verimine etkisi incelenmiş; rakle pasaj sayısı değiştirilerek aynı parametre üzerindeki etkisi irdelenmiştir. Baskı sonrasında, termofikse ve buharlı fikse olmak üzere iki farklı yöntem kullanılmış; bunların fikse süreleri değiştirilerek renk verimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sentetik kıvamlaştırıcı kullanılarak hazırlanan patla yapılan baskılarda ise sadece fikse işlemleri ve sürelerinin etkileri incelenmiştir. Ayrıca, yıkama, sürtme, su, ter, ışık haslıkları üzerine olan etkileri de incelenmiştir.

Değerlendirmeler sonucunda, üre ve ludigol konsantrasyonunun belli bir seviyeye kadar olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir. Rakle pasaj sayısı belirli bir seviyeye kadar renk verimini yükselttiği daha sonra olumsuz yönde etkilediği gözlenmiştir. Buharlı fikse ve termofikse sürelerinin de renk verimini etkilediği gözlenmiştir. Sentetik kıvamlaştırıcı kullanılarak yapılan baskılarda ise haslık değerlerinin biraz daha iyi olduğu gözlenmiştir.

REACTIVE PRINTING ON KNITTED COTTON FABRICS

SUMMARY

Textile printing can be described as local colorization generally. There are various machine equipments, dyestuffs, or the processes in order to color the fabric. However, to apply dyestuff with paste used a certain thickening agent is the common property. The most important factor is the type of dyestuff in choosing the thickening agent.

As it is well known, reactive dyes makes covalent bonds with the fibers. This chemical property of the reactive dyes limits the selection of thickening agents. Sodium alginate is often used as a thickening agent due to its structure that doesn't give a reaction with dyestuff. Sodium alginate is the most expensive and hardest to supply thickening agent among the natural types. This forced to develop suitable synthetic agents instead of the naturals.

In this study, reactive printing paste prepared with alginate is applied to the knitted fabric. The effects of urea and the ludigol, which are used in the printing paste receipt, to the color yield were examined; the effect of squeegee number was also studied. After printing, in order to fix the dye two different processes were applied and the effects of various fixing time was examined. The fabric, which is printed with paste prepared with synthetic thickening agent, was applied only two types of fixing process, and the effects of latter was examined. In addition, washing, crocking, water, perspiration and light fastnesses are studied.

As a conclusion, urea and ludigol concentrations was observed that they have positive effects on color yield to a certain degree. The number of the squeegee was effective to the color yield to a certain degree but then it had negative effect. It was observed that the fixing processes were effective on the color yield. The prints prepared with the synthetic thickening agent have slightly better degrees compared to the ones prepared with the sodium alginate.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

1.1 Giriş ve Çalışmanın Amacı

Boyanmış kumaşların üretimi M.Ö. 3000 yıllarına kadar gitmektedir. Sadece tek renge boyamanın gerçekleştirildiği bu yıllarda insanlar, kumaşları estetik açıdan daha güzel bir hale getirmek için çok renkli kumaş yapabilmenin çarelerini aramışlardır.

Baskı, en geniş anlamıyla, tekstil malzemelerinin bölgesel olarak farklı renkler kullanılarak renklendirilmesidir. Özellikle selüloz esaslı lif olan pamuk üzerine baskı işlemi günümüz baskı sektörü içerisinde önemli bir yer tutar. Dünya tekstil baskı pazarında pamuk %48'lik pay ile ilk sırayı almaktadır.

Şablon baskıcılığında, özellikle pamuklu kumaşlarda, reaktif boyarmaddelerin kullanımı önemli bir yer tutmaktadır. Kullanılan kıvamlaştırıcı maddelerin yapısı göz önüne alındığında, reaktif boyarmaddelerle baskı daha fazla önem kazanmış, bu konuda çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

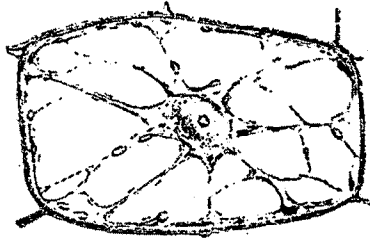
Tekstil sektörünün gelişmesiyle birlikte her alanda bilinçlenme ve rekabet artmıştır. Dolayısıyla, ortaya çıkan ürünlerde kullanılan yöntemler, malzemeler, teknolojiler bilinçli olarak seçilmektedir. Özellikle tekstil baskısında kullanılan kıvamlaştırıcı ve boyaların yapısı daha iyi anlaşıldıkça daha kaliteli baskılar yapılabilmektedir. Bu sebeplerden dolayı bu çalışmada, % 100 pamuklu örme kumaşlar üzerine reaktif baskıyla ilgili incelemeler yapılmış; iki farklı kıvamlaştırıcı kullanılarak yapılan deney sonuçları irdelenmiştir.

BÖLÜM.2 PAMUK ELYAFININ YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

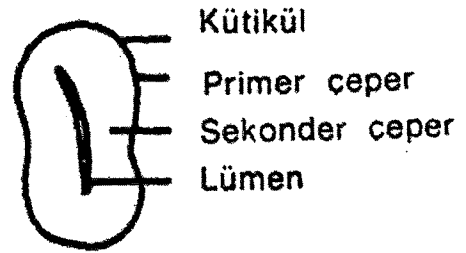
2.1 Pamuk Elyafının Yapısı

Her pamuk lifi, pamuk bitkisinin tohumlarından toplanan tek hücreli bir tüycüktür. Bu tüycüklerin görevi olgunlaşmamış pamuğu korumak ve olgunlaşınca onun etrafa dağılmasını sağlamaktır. Kısa ve uzun her lif, bir tek bitkisel hücredir.

Bir pamuk hücresi şu kısımlardan meydana gelmiştir: (Şekil 2.1). Her hücrede lifin dış çeperlerini meydana getiren ve primer zar denilen bir zar vardır. Hücre olgunlaştıkça bunun üzeri vaks ve pektik maddelerden oluşan kütikül tabakası ile örtülür. Primer zarın altında sekonder zar adı verilen selülozik bir kısım daha vardır. Olgunlaşma esnasında bu kısım daha da kalınlaşır. Hücrenin ortasında lümen denilen hücre kanalı, kanal içerisinde canlı protoplazma ve hücre özsuyu bulunur. Protoplazma proteinlerden meydana gelmiştir ve jelatinimsi bir yapıya sahiptir. Hücre özsuyu çeşitli anorganik tuz çözeltilerinden ibarettir. Büyüyen genç bir hücrede lümen protoplazma ve hücre özsuyu ile dolu olduğundan zar gergin, hücre şişkin durumda ve hücre kesiti daireseldir. Protoplazmanın bir kısmı daha yoğun olan çekirdekte toplanmıştır.



Şekil 2.1 Pamuk hücresi



Şekil 2.2 Olgunlaşmış bir pamuk lifinin enine kesiti

Hücre olgunlaştıkça protoplazma ölür, hücre özsuyu kurur. Lümen ince bir yarı, hücre kesiti böbrek şeklini alır. (Şekil 2.2) Pamuğun mikroskopik incelenmesinde lifin uzun eksenini boyunca birçok büklüm görülür. Olgun pamuk lifinde bu

büklümlerin sayısı 100-125 arasında olmasına karşılık ölü veya olgunlaşmamış pamukta bu büklümler ya hiç yoktur ya da çok azdır. (Şekil 2.3) Gerek ölü, gerek olgunlaşmamış pamuğun boyanma özellikleri normal pamuktan farklıdır. Bunlar boyarmaddelerin pek çoğuyla normal pamuğa göre daha açık, bazılarıyla da daha koyu renge boyanırlar.



Şekil 2.3. Pamuk lifinin boyuna görünümü

Elyafın boyu 1 cm'de 6cm'ye kadar olabilir. Uzunluk karakteristik bir özelliktir. Belirli bir dereceye kadar çevre ve ortam şartlarının etkisiyle değişiklikler gösterebilir. 1 cm'den kısa olanlar linterdir. 1-2,5 cm arası kısa kesikli (ştapelli) elyaflar, 2,5-3,5 cm arası orta kesikli elyaflar, 3,5 cm'de uzun olanlar uzun kesikli elyaflar olarak sınıflandırılırlar. Genel olarak uzun elyaflı pamuklar, kısa elyaflı pamuklardan daha ince olurlar. Elyafın inceliği genelde 12-45 mikron arasında değişir. Yoğunluğu ise 1.52 g/cm^3 'tür.

Pamuk liflerinin mukavemeti olgunlaşma derecesine bağlıdır. Merserize olmayan pamuğun mukavemeti orta derecededir. Mukavemet genel olarak 3-4.5 g/denye arasındadır. Yaş halde mukavemet % 10-20 arasında artar. Pamuğun ticari nem oranı % 8.5'tir.

Pamuk, selülozdan başka yağ, vaks, pentoz, pektin, protein, basit organik azot bileşikleri, organik asitler, anorganik tuzlar içerir. İplik veya kumaş halindeki pamukta bunlardan başka kir, haşıl maddesi ve makina yağı da bulunur.

İşlenmemiş pamuğun bileşimi yaklaşık şöyledir:

selüloz	% 85,5
Yağ ve vakslar	% 0,5
Protein, pentoz	% 5
Anorganik tuzlar	% 1
Nem	%8

Yağ ve Vakslar:

Pamuktaki yağ ve vakslar 5 gruba ayrılır.

1. Kolayca sabunlaşabilen gliseridler (sıvı ve katı yağlar)
2. Güç sabunlaşabilen vakslar
3. Sabunlaşmayan sıvı yağlar
4. Serbest yağ asitleri
5. Sabun esterleri

Gliseridler, oleik, palmitik, stearik asitlerin gliserinle oluşturdukları triesterlerdir. Erime noktaları düşüktür. Seyreltik sodyum hidroksit çözeltisi ile kaynatılarak kolayca hidroliz olurlar.

Vakslar, 28, 30 ve 32 karbonlu mono hidroksilli alkollerin yağ asitleri ile meydana getirdikleri, oldukça yüksek erime noktalı, sert bileşiklerdir. Kolay hidroliz olmazlar. Ancak uzun zaman alkollü sodyum hidroksit çözeltisi ile kaynatılmakla hidroliz olurlar.

Organik azot Bileşikleri: Canlı hücrenin protoplazmasından türerler. Protein ve proteinlerin bölünme ürünleri olan peptit ve amino asitlerden ibarettirler.

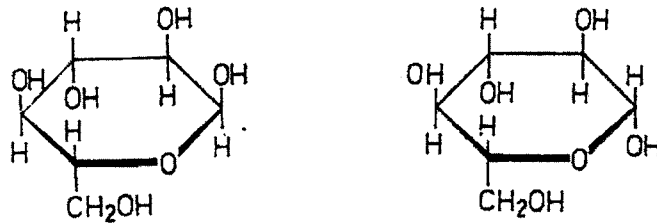
Pektatlar: Doğal pamuk pektik asit türevleri içerir. Pektik asit ya kalsiyum ve magnezyum tuzu, ya da serbest asit veya metil esteri şeklinde bulunur. Pektik asit galakturonik asidin polimerleşmesiyle meydana gelmiştir.

Anorganik Tuzlar: Anorganik tuzların cinsi ve miktarı yetiştiği yörenin toprak bileşimine bağlıdır. Tuzların cins ve özellikleri kesin olarak bilinmese bile, pamuğun yakılmasından sonra geriye kalan %1-2 oranındaki külün analizi sonucunda potasyum klorür, potasyum sülfat, kalsiyum sülfat, magnezyum sülfat, demir-3-oksit, alüminyum oksit bulunduğu anlaşılmıştır. Ayrıca potasyum karbonat, kalsiyum karbonat gibi bileşikler başlangıçta bu halde bulunmayıp, organik asit tuzlarının yanması sonucu oluşur.

Pamuk lifinin boya, baskı ve terbiye işlemlerini anlayabilmek için selülozun kimyasal yapısını ve özelliklerini bilmek gerekir.

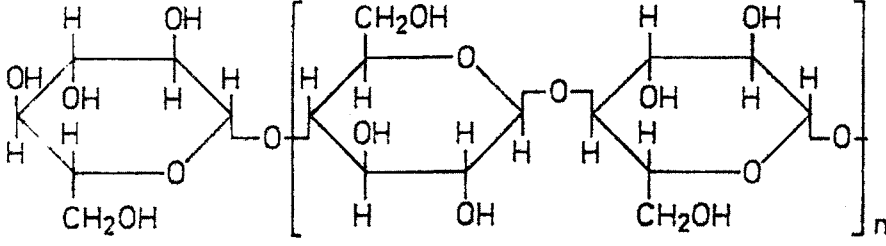
Polarize ışığın sapma derecesinin ölçülmesiyle glikozun alfa ve beta glikoz olmak üzere iki şekilde bulunduğu anlaşılmıştır. (Şekil 2.4) Bunlar arasındaki fark, 1. karbon atomuna bağlı hidroksil grubunun, kağıt yüzeyine dik bir düzlemde olduğu düşünülen piran halkasının altında ve üstünde bulunmasıdır. Selüloz, $(C_6 H_{10}O_5)_n$ kapalı formülündedir ve glikozun β polimeridir. Birçok β -D-Glikoz monomerinin 1. ve 4. karbon atomlarının bağlanmasıyla oluşmuşlardır. Selülozu oluşturan bu β -D-Glikoz monomeri piran halkası şeklindedir. Her bir glikoz molekülünde üç tane hidroksil grubu bulunmaktadır. Bunlardan 2 ve 3 numaralı karbon atomuna bağlı olanlar sekonder, 6 numaralı karbon atomuna bağlı olan ise primer alkoldür. Selülozun ortalama polimerizasyon derecesi 11 000'dir.

Saf selüloz beyaz bir madde olup, havada dumansız, parlak bir alevle yanar. Suda, organik çözücülerde ve bazik çözeltilerde çözünmez. Fakat, amonyaklı bakır hidroksitte ve çinko klorür gibi bazı tuzların derişik çözeltilerinde, soğuk, derişik sülfürik asitte çözünür. Diğer karbonhidratlar gibi derişik sülfürik asitle ısıtıldığında karbon kütlesi oluşur. Hidroklorik ve nitrik asitten de etkilenir. Selüloz çözeltileri koloidal özellik gösterirler.



Şekil 2.4 α -glikoz ve β -glikoz

Selülozun kabul edilen yapı formülü şekil 2.5'te gösterilmiştir.



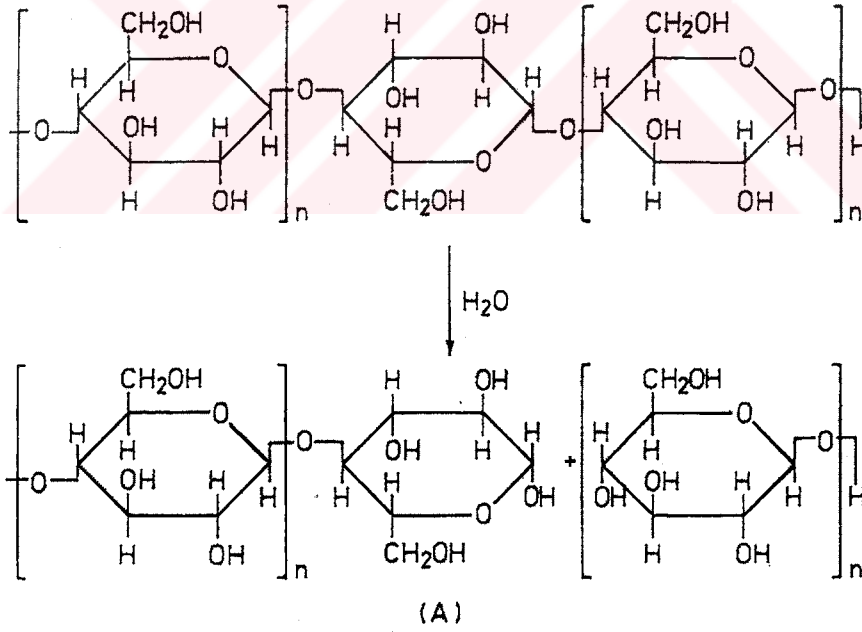
Şekil 2.5 Selülozun yapısı

2.2 Pamuk Elyafının Özellikleri

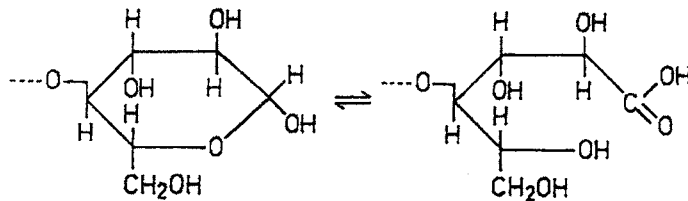
Pamuğun kimyasal ve fiziksel şartlar altındaki davranışlarını daha iyi anlayabilmek için öncelikle hidroselüloz ve oksiselüloz oluşumunu açıklamakta fayda vardır.

Hidroselüloz:

Selüloz üzerine seyreltik asitler etki edecek olursa hidroliz sonucu zincir, aşağıda görüldüğü gibi parçalanır.



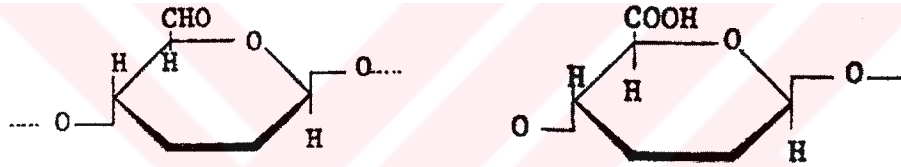
Parçalanma ürününün A ucu tautomerik değişme ile aldehite dönüşeceğiinden selülozun hidrolizi ile meydana gelen hidroselüloz indirgen yapıdadır.



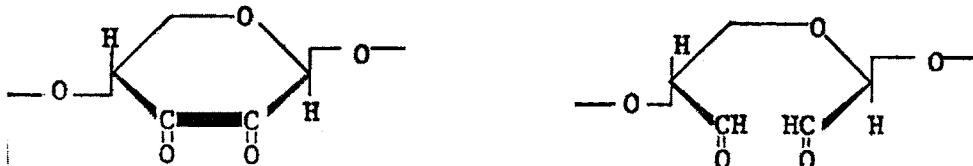
Hidroliz sonucu selülozun indirgeme gücü artıp polimerleşme derecesi düşer ve elyafın mukavemeti azalır. Parçalanma derecesi sıcaklığa ve asidin pH değerine bağlıdır. Genellikle anorganik asitlerin seyreltik sulu çözeltilerinde çok az hidroselüloz meydana gelir. Organik asitlerle ise hiç meydana gelmez. Fakat selülozik elyaftan yapılan materyal, asitle muamele edildikten sonra uçucu olmayan asitler tam olarak nötralleşmezse, kurutma esnasında yüksek sıcaklıkta hızla hidroselüloz meydana geleceğinden, materyal parçalanır.

Oksiselüloz:

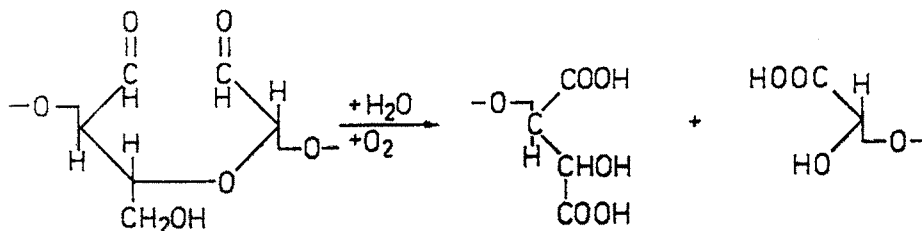
Glikoz yapısında yükseltgenebilecek çeşitli gruplar bulunur. Örneğin 6. karbon atomlarında primer alkol grupları (-CH₂OH) bulunmaktadır. Bilindiği gibi birincil alkol gruplarının bir derece yükseltgenmesi sonucu aldehit, iki derece yükseltgenmeleri sonucu da karboksilli asitler meydana gelmektedir.



Glikoz moleküllerinde iki tane sekonder alkol grubu (2. ve 3. karbon atomlarında) bulunmaktadır. Bunların birer derece yükseltgenmeleri sonucu ise ketonlar meydana gelmektedir. Sekonder alkol grupları daha sert koşullar altında yükseltgenirlerse 2. ve 3. karbonlar arasındaki bağ kopar.



Yükseltgenme ürünlerinin hiçbiri zincir kopmasına neden olmaz. Fakat aşağıdaki denklemde görüldüğü gibi yükseltgenmeden sonra glikoz halkası kolayca kopacak ve polimerleşme derecesi de düşecektir.



ISININ PAMUĞA ETKİSİ

Pamuk kuru halde, bozunmadan 150 °C'ye kadar ısıtılabilir. Isıtma süresi uzatıldığında renk giderek kahverengileşir. Bu nedenle kurutma makinalarının sıcaklığı dikkatle kontrol edilmeli ve yaklaşık 90 °C'nin üzerine çıkılmamalıdır. Selüloz yüksek sıcaklıkta uzun süre açık havada bırakılacak olursa meydana gelen oksiselüloz elyafın mukavemetini düşürür. Özellikle güneş ışığında, uzun süre havada kalan pamukta oksiselüloz miktarı giderek artacağından yine yıpranma görülür.

SUYUN PAMUĞA ETKİSİ

Soğuk su pamuğun şişmesine neden olur; fakat kimyasal olarak etki etmez. Şişme esnasında doğal büküm kaybolursa da kururken tekrar ortaya çıkar. Deniz suyu bazen selülozun polimerleşme derecesini düşürür. Nemli ve sıcaklık ortamlarda ise küf ve mantarlar pamuğa etki ederler. %9'dan daha az nem oranlarında ise bu etki görülmez.

ASİTLERİN PAMUĞA ETKİSİ

Selüloz makro moleküllerini oluşturan glikozlar birbirlerine oksijen köprüleri üzerinden bağlıdır. Bu oksijen köprüleri asitlere karşı dayanıksızdır. Bu nedenle selüloz lifleri asitlere karşı çok hassastırlar.

Kuvvetli anorganik asitlerin etkisiyle oksijen köprüleri kolaylıkla kopmakta, makromoleküller daha küçük parçalara bölünmekte, yani polimerizasyon derecesi düşmektedir. Bu şekilde asitlerin etkisiyle hidroselüloz meydana gelir.

Asitler tarafından zarara uğratılan selüloz liflerinin kopma dayanımları olumsuz şekilde etkileneceğinden, selüloz liflerinden yapılmış tekstil ürünlerinin terbiyesi sırasında kuvvetli asitlerin kullanılmasından kaçınılmalıdır.

Anorganik asitlere nazaran organik asitler selüloza daha az zarar verirler. Bu nedenle zayıf asidik ortamda yapılacak çalışmalarda veya bazik bir işlemde sonra yapılacak nötrleştirme işleminde organik asitlerin kullanılması daha az tehlikeli olacaktır.

BAZLARIN PAMUĞA ETKİSİ

Bazlar selüloz liflerini suya nazaran daha etkin bir şekilde şişirirler. Baz olarak sodyum hidroksit kullanıldığında, pamuk, %9'luk bir sodyum hidroksit çözeltisiyle muamele edildiğinde alkalinin bir kısmı selüloza sağlam bir şekilde yapışmış olarak

alıkonur. Gevşek bağılı alkali yıkanarak uzaklaştırıldığında geriye formülü kabaca $C_6H_{10}O_5$. NaOH'tan ibaret olan bir sistem geriye kalır. X-ışınları ile yapılan analiz, kristal şebekesinde değişiklik olmadığını gösterir. Bundan da sodyum hidroksitin amorf bölgelere ve kristalin bölgelerin yüzeyine bağlandığı anlaşılır. Ancak konsantrasyon % 13'e eriştiğinde yeni bir kristal şebekesi oluşmaya başlar. Konsantrasyon %19 olduğunda, şebekedeki değişiklik tamamlanmıştır. Selüloz moleküllerinin bu yeni düzeni, alkali nötralleştirildikten sonra da korunur. Bu, mersevizasyon işleminin de mekanizmasını açıklar.

TUZLARIN PAMUĞA ETKİSİ

Bazı alkali ve toprak alkali metallerin tuzları selüloz liflerini şişirecek ve hatta kısmen çözecek şekilde etki gösterirler. $ZnCl_2$ gibi bazı yan grup metallerinin tuzları da aynı etkiyi gösterebilir. selüloz liflerini en fazla şişirici ve çözücü etkiyi, küçük katyon ve büyük anyondan oluşan alkali tuzları göstermektedir. Örneğin kalsiyum rodantür $Ca(SCN)_2$, rejenere selüloz liflerini tamamen çözebilmektedir. Normal, zarar görmemiş doğal selüloz liflerinin kalsiyum rodantür çözeltisindeki çözünürlükleri ise çok azdır. Yalnız lifler zarar görmüş, yani makromoleküller kısmen parçalanmış ise, çözünürlük artar.

BÖLÜM 3. BASKI REÇETELERİNİN HAZIRLANMASINDA KULLANILAN MADDELER

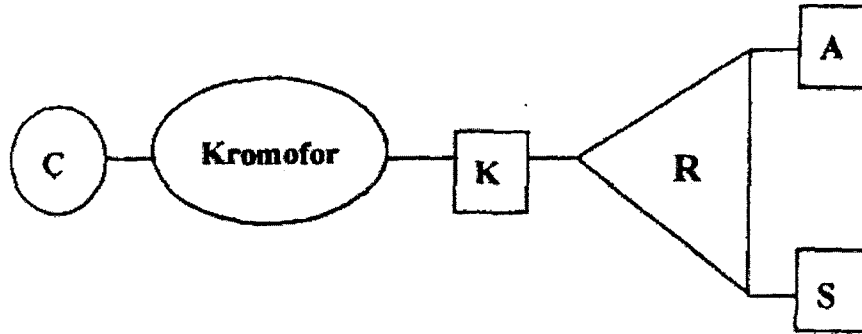
3.1 Pamuk Baskısında Kullanılan Boyarmaddeler

3.1.1 Reaktif Boyarmaddeler

Reaktif boyarmaddeler, selüloz esaslı elyafın boya ve baskısında kullanılır. Ayrıca yün, nadir olarak ipek ve deri boyamada da kullanılmaktadır.

Reaktif boyarmaddeler, boyama koşullarında elyaf ile kimyasal reaksiyona girerek kovalent bağ oluşturdıklarından, meydana gelen boyamanın yaş haslıkları oldukça yüksektir.

Bütün reaktif boyarmaddelerde ortak olan özellik hepsinin renkli kromofor bir grup yanında bir reaktif ve bir de moleküle çözünürlük sağlayan grup içermesidir. Kromoforu taşıyan moleküller çoğunlukla azo, antrokinon ve ftalosiyonin türevleridir. Boyama tekniği açısından reaktif grup sorumludur. Çünkü boyarmaddenin reaksiyon yeteneği ve reaksiyon hızını da bu grup tayin eder. (şekil 3.1)



Şekil 3.1 Heterosiklik Halkalı Bir Reaktif Boyarmaddenin Temel Yapısı

Ç: Çözünürlük sağlayan grup

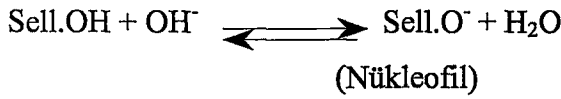
K: Köprü grubu

R: Heterosiklik halka

A: Substitüsyon reaksiyonu sırasında yer değiştiren (kopan) substituent

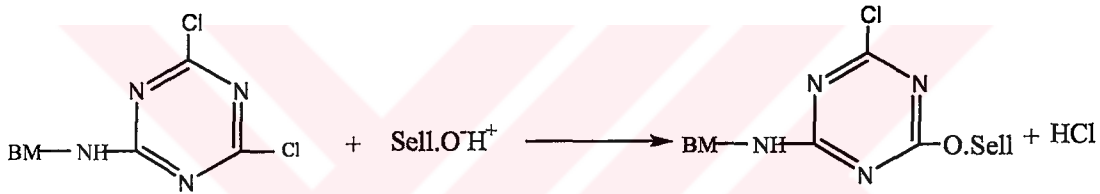
S: Halkaya bağlı diğer substituent(ler)

Selülozun hidroksil grupları ile boyarmadde arasındaki reaksiyon reaktif gruba bağlı olarak, ya selüloz esteri oluşturmak üzere nükleofilik süstitisyon, yada selüloz eteri vermek üzere nükleofilik adisyon reaksiyonudur. Bu boyaların hemen hemen tümü alkali ortamda fikse olur. Çünkü alkali ortamda, selülozun nükleofilik karakteri arttığından reaksiyon kolaylaşır.



Reaktif gruplar, reaksiyon mekanizmalarına göre iki sınıfta incelenebilir.

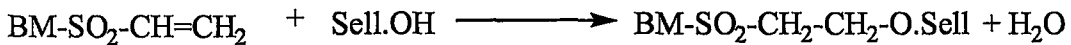
I. Grup: Oynak halojen atomu içeren aromatik sistemler, nükleofil bimoleküler süstitüsyon mekanizmasına göre reaksiyon verirler.



Yukarıdaki reaksiyonda görüldüğü gibi, dikloro tri azinolamino boyarmaddesindeki iki klor atomundan biri çok reaktiftir. Alkali ortamda, soğukta bile selüloz molekülü ile reaksiyon verir.

Aynı reaksiyon alkali ortamda selüloz molekülü yerine, su molekülü ile de meydana gelebilir; yani boyarmadde alkali ortamda hidroliz olur. Soğukta hidroliz reaksiyonunun hızı, selüloz ile olan reaksiyondan daha yavaş olduğu için, boyarmaddenin büyük kısmı elyafa bağlanır. Kalan kısım ise hidroliz olur. Bu hidroliz nedeniyle, reaktif boya çözeltileri, uzun süre depolanamaz. Sıcaklığın artması ile hidroliz artacağından, elyafa uygulama sırasında, boya çözeltisinde 40°C'nin üzerine çıkılmamalıdır.

II. Grup: Nükleofilik adisyon mekanizması ile eter bağı oluşturan grup boyarmaddelerdir.



Yukarıdaki reaksiyondan görülebileceği gibi boyarmaddenin yapısı bozulmadan, selüloz molekülü yapıya katılarak kimyasal olarak bağlanır ve bir adisyon oluşarak eter yapısı meydana gelir. [8]

Selüloz liflerine yapılan baskı dünyadaki toplam baskı üretiminin yaklaşık üçte ikisini oluşturmaktadır. Hangi boyarmadde sınıfının kullanılacağına karar verirken çeşitli faktörler dikkate alınmaktadır. Tüketici, moda olan desen ve kaliteyi satın almak isterken , tekstil baskıcıları kararlarında çoğunlukla teknik ve ticari kriterleri göz önünde bulundurmaktadırlar. Baskı için uygun boyarmadde sınıfı, elyaf cinsiyle belirlendiği için söz konusu selüloz olduğunda pigment, reaktif ve küp boyarmaddeleri kullanılmaktadır.

Baskıcılık açısından pigment boyalar ucuz olmasına rağmen, reaktif boyarmaddeler de bunlarla daha canlı ve parlak sonuçlar elde edildiği, renk paletleri tam ve haslıkları yüksek olduğu için önemli oranda kullanılmaktadırlar. Reaktifliği yüksek boyarmaddelerle çalışırken, fiksaj şartları (alkalinin cinsi, fiksaj süresi ve sıcaklığı) daha ılıman olarak seçilebilmektedir. Ancak reaktifliği yüksek boyarmaddelerin liflerle reaksiyona girmesi kolay olduğu gibi, su ve kıvamlaştırıcı pat maddeleriyle reaksiyona girmeleri de kolay olmaktadır. Dolayısıyla tek fazlı baskılarda bu tip boyarmaddelerle hazırlanan baskı patlarının dayanıklılığı kısıtlı olmaktadır.

Boyarmaddenin substantifliği arttıkça baskı sonunda liflere fikse olmamış boyarmadde kısmının yıkamayla uzaklaştırılması zorlaşacağından ve yüksek substantiflik mutlaka boyarmadde verimini arttıracak diye bir kural da olmadığından, baskıda genelde düşük substantiflikde boyarmaddeler tercih edilmektedir. Boyarmadde molekül veya iyonları ne kadar büyük bir yapıya sahip olurlarsa, kıvamlaştırıcı pat filminden geçerek liflere nüfuz olmaları o kadar zor olmaktadır. Aynı şekilde liflere bağlanmamış boyarmaddelerin baskı sonunda yapılan yıkamalar sırasında liflerden uzaklaştırılması da zor olduğu için, yıkanmaları da problem oluşturmaktadır [9]

3.1.2 Direkt Boyarmaddeler

Direkt boyalar, kimyasal yapılarından dolayı selüloz liflerine ilgisi vardır. Yapılarında bulunan sülfon grubu sayesinde suda çözünebilmektedir. Bu yüzden, selülozik lifler belirli bir haslık derecesine kadar bu tip boyalarla boyanabilir. Pratikte, direkt boya kıvamlaştırıcı sayesinde kumaşa basılır ve daha sonra kurutulur.

Bunu takiben, doymuş buharla yapılan buharlama işlemi esnasında, pat ve elyaf şişer. Böylece boya pattan çözülerek liflere nüfuz eder. Burada boya öncelikle fibril yüzeyine Van der Waals kuvvetleri ve Hidrojen bağları ile tutunur. Yeterli buharlama sonrasında, lif içerisindeki boya ve pat içerisindeki boya arasında bir denge oluşur. Son yıkama esnasında basılmamış alan, atık su içerisindeki boya yüzünden kirlenmektedir. Aynı zamanda, önceden oluşmuş boya dengesi de yıkama esnasında boyanın kumaştan yıkama banyosuna migrasyonu ile bozulur. Söz konusu her iki durumdan dolayı direkt boyalar tekstil baskısında özel sabitleyici (fixing) kimyasallara kullanılmadan iyi sonuçlar elde edilmez.

Boya anyonlarıyla etkileşebilmesi sebebiyle kuartern amonyum, baskı ve buharlama sonrasında uygulanabilir. Elyaf içerisinde oluşan daha büyük ve daha az çözünen kompleksler daha az hareketli olacağından, nispeten yüksek haslık değeri elde edilebilir. Ancak, bazı işlemler sonrasında, genellikle iyi ışık haslığı değerleri elde edilebilmektedir. Alternatif olarak, bakırla işlem görmeye müsait boyalar kullanılabilir. Bu tip boyalar azo direkt boyalar olup hidroksil ve karboksil grup içerirler. Bu durum, merkez Cu^{++} atomu etrafında molekülün büyüklüğünün artmasına neden olur.

3.1.3 Küp ve Sülfür Boyalar

Küp ve sülfür boyalar uygulamalarındaki benzerliklerinden dolayı birlikte ele alınmaktadır. Ancak bu boyalar kimyasal kökenleri ve baskıdaki önemi itibarıyla birbirinden çok farklıdır. Küp boyalar tekstil baskısı için hala önemliken, sülfür boyalar çok sınırlı olmak üzere sadece siyah renkli baskılarda kullanılmaktadır.

Her iki boyarmadde için boyama mekanizması aynı olup, çözünmeyen boya, alkali ve indirgen kimyasal maddeler etkisiyle suda çözünebilen leuco bileşiğine dönüştürülmesiyle karakterizedir. Buharlama sırasında alkali leuco bileşiği kıvamlaştırıcıdan, şişmiş liflere geçer. Elyaf içerisinde oksidasyon işlemiyle yükseltgenerek tekrar orijinal haline dönen boyarmadde, bu şekilde boyamayı gerçekleştirir.

Normalde küp boyalarla leuco formunda baskı yapmak mümkün değildir, çünkü baskı esnasında ve sonrasında havayla temas sonucunda erken oksidasyon meydana gelir. Aynı nedenden dolayı, indirgen kimyasal maddenin kendisi de hava şartlarında kararlı olmalı veya bu madde daha sonraki aşamalarda işleme dahil olmalıdır. Küp

boya baskı işlemi için iki yaklaşım söz konusudur: Tek fazlı baskı metodu ve iki fazlı baskı metodu.

TEK FAZLI BASKI METODU

1905 yılında, sodyum formaldehit sülfoksilat, $\text{CH}_2\text{OH}\cdot\text{SO}_2\text{-Na}$, kimyasal maddesinin düşük sıcaklıklarda stabil olduğu ve buharlama esnasında indirgen madde olarak küp boya baskı patlarında kullanılabileceği keşfedilmiştir. Tipik bir baskı patı reçetesi şu şekilde olabilir.

Küp boya patı	7 g.
Potasyum karbonat	15 g.
İndirgen Madde	8 g.
Gliserol	5 g.
Kıvamlaştırıcı	24 g.
Su	41 g.
<hr/>	
Toplam	100 g

Bu şekilde hazırlanan bir baskı patı, indirgen özelliğinden hafif bir düşme olmak şartıyla uzun süre saklanabilir, basılabilir ve kurutulabilir.

Daha ucuz olmasına rağmen sodyum karbonat yerine potasyum karbonat tercih edilmelidir. Potasyum karbonatın çözünürlüğü daha yüksektir, ayrıca nemlenmiş sodyum karbonat kristalize olarak pattan ayrılma eğilimindedir.

Baskı amaçlı kullanılacak küp boyalar küçük partiküllü ve kristal formda olmalıdır. Bu şekilde maksimum oranda indirgenme sağlanabilir. İndirgenme reaksiyonunu hızlandırıcı, renksiz kimyasallar da kullanılmaktadır.

İKİ FAZLI BASKI METODU

İndirgen kimyasal maddeyi ve boyayı ayrı ayrı iki basamak halinde uygulayarak, erken oksidasyonun önlendiği iki fazlı yöntem bütün küp boya çeşitlerine uygulanmaktadır. Alkali ve indirgen kimyasal madde sonradan daldırma yöntemi ile uygulanmaktadır. Buharlama hemen arkasından gelmektedir.

Basılmış rengin akması veya bulaşmasını önlemek için, alkali ortamda koagüle olabilen bir kıvamlaştırıcının kullanılması, veya baskı patına borat eklenmesi gerekir. Ancak koagülasyon miktarı, sonraki yıkamada uzaklaştırma işleminin kolay

olabilmesi için kontrol edilmelidir. Bu yüzden koagülasyon kıvamlaştırıcılarının karışımı genelde tercih edilir.

Daldırma şartları da dikkate alınmalıdır. Basılmış kumaşla flotte arasındaki temas zamanı kısa tutulmalıdır. Buharlama zamanı 20 saniye gibi kısa bir süre veya daha yumuşak şartlar altında yapılıyorsa uzun olabilir. Her iki durumda da basılı yüzeyin fiksesi tamamlanmadan taşıyıcı silindirlerle temasına izin verilmemelidir. [7]

3.1.4 Pigmentler

Pigment boyarmadde suda ve sulu ortamda çözünmeyen renkli maddelerdir. Bunların diğer bir özellikleri de elyafa herhangi bir ilgi göstermemeleridir. Pigment boyarmaddeleri başlangıçtan itibaren çözünmez haldedir ve bu durumda tekstil malzemesine uygulanır. Pigment boyarmaddeler elyaf içine nüfuz etmeyerek, sadece elyaf yüzeyine tutunur.

Suda çözünmeyen ve elyafa herhangi bir ilgi göstermeyen pigment boyarmaddelerin elyafa fiksajı bağlayıcı bir madde sayesinde mümkün olur. Bağlayıcı madde bir film teşkil ederek boyarmaddenin tespitini sağlar.

Piyasada pigment boyarmadde adı ile satılan maddeler seçilmiş pigmentlerin sulu dispersiyonları olup, macun kıvamındadırlar. Pigmentlerin seçimi kadar hazırlanmaları da önemlidir. Pigment taneciklerinin gerek ince dağılımı ve şekli, gerekse dispersiyon maddesinin seçimini kapsayan hazırlama işlemi, baskıların parlaklığı, egalitesi ve sürtme haslıklarına etki eder.

Pigment boyarmadde patlarının hazırlanması için, toz halindeki pigmentler uygun dispersiyon maddeleri eşliğinde yüksek devirli değirmenlerde öğütülür. Tanecik büyüklüğü çap itibarıyla 0,05-2,4 µ arasında değişir.

Örtme kabiliyeti ve ışık haslığı, tanecik çapının büyümesi ile artar. Renk kuvveti ise azalır. Kaba bir tanecik renk verimini ve parlaklığı önemli ölçüde azaltır. Kullanılan pigmentlerin anorganik veya organik kökenli olması önemli değildir. Önemli olan husus pigmentlerin yüksek bir ışık haslığına sahip olması; su ve organik çözücülerde çözünmemesi, alkali ve asitlere, klor, peroksit, deniz suyu ve tere dayanıklı ve renklerin parlak ve canlı olmasıdır.[3]

Pigment boyarmaddelerle yapılan baskı işleminin avantajları olduğu kadar dezavantajları da mevcuttur. Avantajları aşağıda sıralanmıştır.

- 1-) En ekonomik baskı işlemi olması yanında baskıdan sonra mamule uygulanan işlemlerden en sonuncusu yıkamayı ortadan kaldırdığı için azami bir verim sağlanabilir. Böylece çabuk numune elde etmeyle beraber yüksek baskı hızına da ulaşılır.
- 2-) Kaliteli bir pigment baskı işleminden elde edilen mamulün ışığa karşı haslığı çok iyidir. Ayrıca diğer genel haslık özellikleri de iyidir.
- 3-) İmitasyon deri, PVC veya cam elyaf ihtiva eden materyallere pigment baskı uygulanabilir.
- 4-) İşçi maliyetine, ekipmanlara ve üretimin güvenilirliğine gelince renklendirme işleminde en az sorun pigment baskıda olur. Baskıda yapılan hatalar kısa sürede fark edilir.
- 5-) Ekolojik açıdan bakıldığında pigment baskıda kullanılan patlarda gaz yağı bulunmadığı takdirde pigment baskı tercih edilir.

Pigment baskının dezavantajları aşağıda sıralanmıştır.

- 1-) Pigment baskı yapılan polyester ve akrilik elyaftan imal edilen tekstil materyallerin tutumunda arzu edilmeyen bir sertlik vardır. Bunun nedeni dış çapraz bağlantıyı sağlaması için kullanılan kimyasal maddelerdir. Bunlar tekstil materyali ile bağlayıcılar (binderler) arasında bir yapıştırıcı görevi üstlenirler. Giyim alanı dışında kullanılan polyester ve akrilik elyaf içeren tekstil materyallerinin orta veya koyu renklerde baskısında elde edilen haslık değerleri idealdir.
- 2-) Büyük hacimli tekstil materyalleri ve derin desen oyukları söz konusu olduğunda, rulo baskıda pigmentler ezilmeye karşı hassastırlar. Rulo baskıda derin olmayan desen oyukları kullanıldığında pigment boyarmaddeleri kullanılabilir. Büyük hacimli (bulky) tekstil ürünlerine şablon baskı yapılması daha uygundur.
- 3-) Pigmentler fazla basıldığı zaman ikinci patın etkisi daha azdır. Kumaşa basılan ilk pat rengi belirler.
- 4-) Tekstil materyalinin orijinal yüzeyi bağlayıcı film ile kaplanır. Bu estetik olarak etkilidir ama arzu edilen bir durum değildir.
- 5-) Sentetik elyaf karışımlarından elde edilen dokunmuş ve örülmüş ürünler koyu renklerde basıldığında aşınmaya karşı hassastırlar ve renk şiddetinde yıkamadan veya sık kullanımdan dolayı azalma gözlenir.

6-) Hiçbir pigment baskı kuru temizlemeye karşı dayanıklı değildir. Pigment ve binnerlere bağlı olarak baskıda renk derinliğinde azalma ve sürtme izleri görünür

Pigment basmacılığında bağlayıcı madde olarak yapay reçineler kullanılmaktadır. Bağlayıcılar film tabakası meydana getirebilen, çapraz bağlantı yapabilen düşük viskoziteli kopolimerlerin sulu dispersiyonlarıdır. Bağlayıcı seçimi baskı prosesine ve baskının gereklerine bağlıdır. Direkt baskılarda binner veya binner kombinasyonu seçimi, basılacak elyafın cinsine ve kuru temizleme haslığı, tutum vs. gibi basılmış kumaşa verilmek istenen özelliklerine bağlıdır.

Pigment baskı yapılan pamuklu kumaşların, özellikle sürtme haslıkları yıkama haslıklarına göre daha düşüktür. Bu durum özellikle kullanılan bindere bağlı olarak bir hayli değişmektedir. Örneğin, aynı kıvamlaştırıcı fakat farklı binner kullanılarak hazırlanan (% 40 üzerinde stiroil içeren orta sertlikte bütadien binneri Binner SBR ve akrilat esaslı %40 katı madde içeren orta sertlikte binner olan Binner 3450) pigment baskı patlı ile yapılan baskı sonucunda %100 pamuklu kumaşlarda kuru sürtme haslığı değerleri Binner SBR için 3 iken, Binner 3450 için bu değer 2'dir. Yaş sürtme haslığı değerleri ise her iki binner için 2 olarak ölçülmüştür. [3]

3.2 Yumuşatıcılar

Tekstil terbiyesinde kullanılan kimyasal maddelerin önemli bir bölümünü yumuşatıcılar teşkil eder. Yapıları itibariyle yüzey aktif maddelerdir. Bu tür maddeler için tensid veya tansiyoaktif maddeler terimleri de kullanılabilir.

Bilindiği gibi yüzey aktif maddeler çok küçük miktarda bile bir sıvı içinde çözünseler sıvının yüzey enerjisini ani olarak değiştiren maddelerdir. Bu değişim genellikle yüzey gerilimin azalması şeklinde kendini gösterir.

Yüzey aktif maddelerin en önemli ve karakteristik özellikleri uzun hidrokarbon zincirlerine ve çeşitli polar gruplarına sahip olmalarıdır.

Hidrokarbon zinciri molekülün hidrofob kısmını teşkil eder ve moleküle yüzey aktif özelliğini sağlar. Polar grup ise molekülün hidrofil kısmını teşkil eder ve suda çözülmesini sağlar. Ancak bu tam bir çözünme değildir. Moleküller su içinde muntazam olarak dağılmaz, yüzeyde toplanmaya eğilim gösterir. Çünkü hidrofob kuyruklar su tarafından yüzeye doğru itilir. Böylece suya ilave edilen yüzey aktif

madde molekülleri, hidrofil başlar (polar gruplar) suya batık, hidrofob kuyruklar sudan çıkan pozisyonda su-haya ara fazında konsantre olurlar.

Hidrofob zincir küçükse hidrofil baş, hidrofob kuyruğu suyun içine çekebilir. Hidrofob kuyruk uzadıkça bu imkansızlaşır. Yüzey aktifliği sağlamak için en düşük karbon sayısı 6 ' dır.

Bir yüzey aktif madde eğer hidrofob kısım molekülün (-) elektrik yüklü grubunda bulunursa anyon aktif, (+) elektrik yüklü grubunda bulunursa katyon aktif madde adını alır. Hidrofob kısım hem anyonda, hem katyonda bulunursa amfoterik yüzey aktif maddeler oluşur. Suda çözünmelerine rağmen iyonlarına ayrılmayan yüzey aktif maddelere non iyonik yüzey aktif maddeler denir. [3]

Hangi sınıfa girerse girsin, bir yumuşatıcıda aranan genel özellikler şunlardır:

Materyale renk vermemeli

Bozunma sıcaklıkları yüksek olmalı

Depolama sırasında kokuşmaya ve kızışmaya yol açmamalı

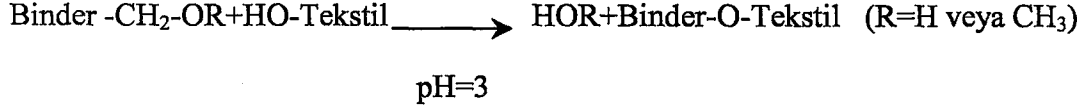
Oksidan maddelerine karşı duyarsız olmalı [4]

3.3 Bağlayıcılar

Pigment baskıcılığında suda çözünmeyen boyarmaddelerin kumaşa tespitinde kullanılan maddelere binder (bağlayıcı) denir. Binder olarak günümüzde yapay polimerler kullanılmaktadır. Ancak bunları doğrudan polimerizat halinde uygulamak yerine çözünen bileşikleri bir katalizör eşliğinde ve yüksek sıcaklıklarda elyaf üzerinde teşekkül ettirilmektedir. Sentetik polimer ve dolayısıyla boyarmadde bu suretle çok daha sağlam ve haslığı yüksek bir şekilde elyafa fikse edilmektedir.

Bağlayıcılar için monomer olarak, akrilik asidi esterleri, stiro, akrilnitril, vinil klorür, asimetrik siklo eter, vinil asetat, bütadien gibi diolefinler kullanılır.

Gerek ayrı ayrı reaksiyon grupları dahilinde gerek bunların kenetlenmesi ile çok sayıda reaksiyon mümkündür. Bu reaksiyonlar polimoleküllü bileşiklerde ya bir zincir uzamasına ya da hacimce bir ağ sisteminin teşekkülüne (çapraz bağlanma) sebep olurlar. Reaksiyon şartlarının değiştirilmesi ile (pH, uygun katalizörler) belirli bir zincir uzunluğuna ve yüksek bir ağlaşma derecesine sahip ürünler elde etmek mümkündür.



Şemaya göre oluşan ağ teşekkülü reaksiyonu, su veya alkol çıkışı altında olduğundan fiksaj esnasında kimyasal dengenin tamamen sağ tarafa kayması için mümkün olduğu kadar higroskopik şartlar altında çalışmalı ve sistemden su çekilmelidir. Bu sebeple, kondenzasyon bağlayıcılarının kullanılması halinde sıcak hava ile fikse edilmesi şartı ortaya çıkar. Higroskopik yani aşırı kızgın buhar kullanılması da uygundur. Ancak en iyi fikse sıcak hava ile sağlanır. Binderlerin film oluşturmaları genellikle 140-150 °C'de olmaktadır.

Bağlayıcı yapısına göre muhtelif bağlayıcıların aynı malzeme veya ayrı bağlayıcıların muhtelif malzeme üzerine adezyon kabiliyeti farklıdır. Bağlayıcı madde ile pigment arasında miktar bakımından optimum bir orana uymalı ve elyafa mümkün olan minimum miktarda bağlayıcı maddesi uygulanmalıdır. Kullanılan bağlayıcı maddesi ne kadar az ise basılan malın tutumu o kadar iyi olur. Zira film teşkil edici maddenin fazlası malın sert bir tutum kazanmasına sebep olur.

İyi bir bağlayıcı koagüle olmamalı, fiksajdan sonra şişmemeli organik çözücülerle çözünmemeli, asit ve alkali etkisi ile sabunlaşmamalı , klor ve peroksidede dayanıklı olmalı, ışık ve oksijen etkisi altında değişmemeli, ve bağlayıcı filmi fazla termoplastik olmamalıdır. [3]

3.4 Katalizörler

Bağlayıcı maddelerin bir film teşkil etmek üzere kondenzasyonu genellikle 140-150° C sıcaklıklarda pH=3-5 arasında meydana gelir. Bu amaçla baskı patlarına uygun asit verici maddeler (amonyum klorür, amonyum nitrat, diamonyum fosfat, diamonyum sülfat gibi maddeler) ilave edilir. Bu maddeler yüksek sıcaklıklarda asit vermek suretiyle gerekli pH'ı sağlar. Daha alçak sıcaklıklarda tartarik asit, sitrik asit gibi uçucu olmayan asitler kullanılır. Sentetik elyaf üzerine baskıda amonyum nitrat kullanılması uygun değildir. Zira amonyum nitrat elyaf sararmasına sebep olduğu gibi nitro gazlarının çıkışı bazı pigmentlerin rengine de etki eder [3].

3.5 Dispergatör:

Kıvam patları ve baskı patı hazırlanması sırasında, daha çok katı ve toz haldeki maddelerin sıvı içinde düzgün bir şekilde dağılmasını sağlayan maddelerdir [3].

3.6 Islatıcılar

Şablonun sağlıklı çalışması için tavsiye edilir. Üre örnek olarak verilebilir. Yapıları yumuşatıcılara benzer ve temel özellikleri yüzey geriliminin düşürülmesini sağlayarak tekstil malzemesinin boya patı ve kimyasal maddeleri daha kolay emmesini sağlamaktadır [3].

3.7 Fiksator

Özellikle sentetik elyaflarda, binder elyaf afinitesini arttırmak amacıyla kullanılan üre-melamin-formaldehit ön kondensatlarıdır [5].

3.8 Kıvamlaştırıcı Çeşitleri ve Özellikleri

Polisakkaritler, tamamen tek bir şekerden oluşmuş homopolimer ya da iki veya daha fazla heksoz veya pentoz ünitelerinden oluşmuş hetero-polisakkarit olabilirler. Nişasta, selüloz ve guar gibi polar yan gruplar hidroksil olabilir. Aljinat ve arap zamburak ise karboksil grubu da bulunmaktadır.

Bütün kıvamlaştırıcılarda eşit öneme sahip yapısal özellik zincir dallanmasının derecesidir. Bu, çözünürlüğü, film ve viskozite gibi özellikleri etkilemektedir. Uzun, doğrusal polimerler düşük katı içerik değerlerinde yüksek viskozite verirler, ama artan kesme gerilimleri altında viskozite düşer. Çok dallanmış polimerler, amilopektin gibi, çözünürlükleri daha yüksektir ve düz zincirli polimerlere göre aynı viskozite değeri için daha yüksek konsantrasyonlarda hazırlanması gerekir. Bunun yanında kesme gerilimleri altında daha az değişim gösterir.

3.8.1 Nişasta ve Türevleri

Nişasta, selülozdan sonra, en çok bulunan bitkisel üründür. Nişastalar çok uzun süre tekstil baskıcılığında kıvamlaştırıcı olarak kullanılmıştır. Ancak teknik olarak daha üstün özellikteki malzemelerin artması sonucu önemini biraz yitirmiştir.

Nişasta, glikoz (*D*-glikopiranoz) birimlerinden oluşmuş bir homopolimerdir. Birçok birimler birbirlerine α -*D*-(1→4) bağları ile bağlanmışlardır. Bir çok nişasta, yapısında % 20-30 oranında doğrusal zincir yapısında (amiloz) ve dallanmış zincir yapısında (amilopektin) birimler içerir. Amilopektinlerde her 15-30 glikoz ünitesinde α -*D*-(1→6) bağı vardır.

Selülozda, β -*D*-glikozid bağları selüloza neredeyse düzgün, şerit şeklinde bir yapı kazandırırken düzgün nişasta segmentlerinde α -*D*-(1→4) bağları ve $4C_1(D)$ zincir oluşumları, nişastaya, doğal bir büküm kazandırır. Belirli şartlar altında, komşu zincirlerdeki C-2 ve C-3 hidroksil grupları arasındaki hidrojen bağları, sıkı sarılmış helis formunu korur.

Doğal şartlarda nişasta, bir kristalleşme çekirdekleri etrafında toplanmış granül kümelerinden oluşmuştur. Her bir nişasta cinsinin (patates, pirinç, un, vb.) granülleri farklı karakteristik özellik gösterir. Düzgün, viskoz pat elde etmek için, bu granüllerin kaynatılarak veya öğütülerek bozulması gerekmektedir. Bu şekilde sıcak suda dispersiyon haline getirilen nişasta hızlıca soğutulduğunda, soğuk suda dispersiyon oluşturan nişastalar elde edilir. Soğuma yavaş olursa, önemli miktarda tekrar kümeleşme ve kristalizasyon meydana gelir ve oluşan ürün soğuk suda çözünmez. Hidrojen bağ kırıcıları veya üre gibi kimyasallar suda dispersiyon oluşumuna yardımcı olur.

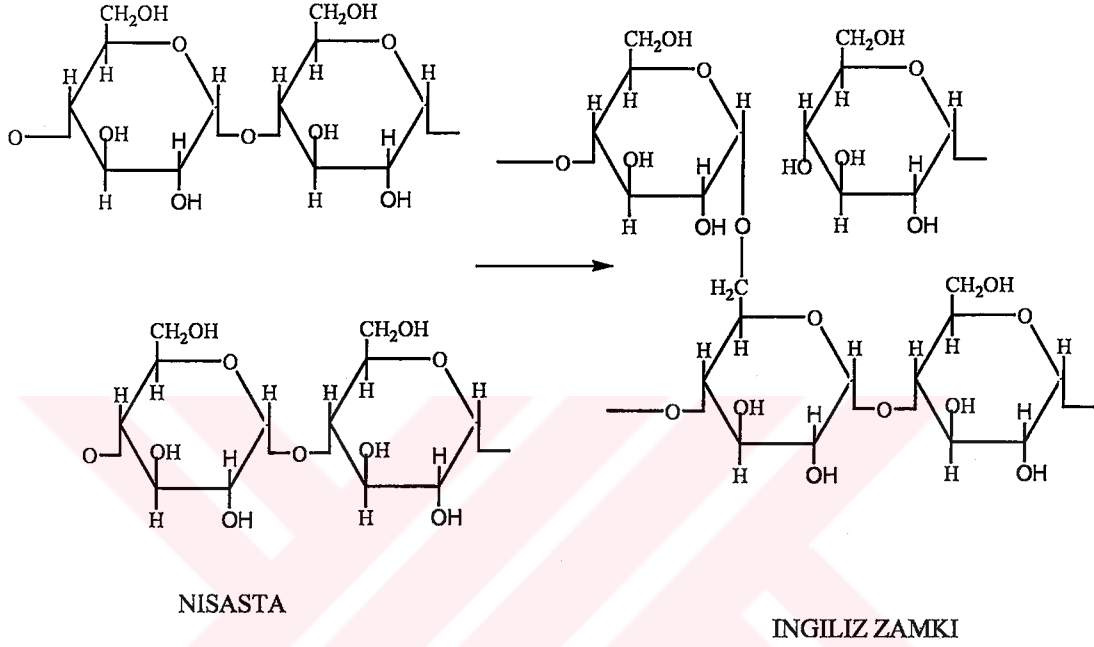
Nişastaların en büyük dezavantajı, selüloza olan yapısal benzerliklerinden dolayı, pamuğun reaktif baskısında ciddi problemler yaratmasıdır. Reaktif boyarmaddelerin, reaktif grupları nişastada da bulunan aktif hidroksil grupları ile bağ yapar. Bu durumda boya veriminin düşmesi kaçınılmazdır.

3.8.2 İngiliz Zamkı

Nişastanın özelliklerini geliştirmeye yönelik alternatif yaklaşım, nişastada yapısal değişikliğe yol açacak basit pişirme işlemidir.

Orijinal İngiliz Zamkları kuru nişastanın 135-190⁰C'de 10-24 saat pişirilmesiyle elde edilmiştir. İşlem, çok az miktarda asit eklenmesi ile hızlandırılabilir. Asit miktarının artmasıyla hidroliz artacağından, düşük molekül ağırlıklı madde olan dekstrin elde edilir, bu da yapıştırıcı olarak kullanılır. Belirli kimyasal değişim şekil 3.2'de gösterilmiştir. 1→4 bağı hidroliz olup yerine 1→6 bağı oluşur. Böylece, sudaki

çözünürlük artar, molekül ağırlığı düşer, daha fazla dallanmış yapıda molekül oluşur. İngiliz zamkından oluşmuş patlar, alkali ortama karşı dayanıklı olduğundan küp boyarmaddelerin baskısında kullanılmıştır.



Şekil 3.2 Nişastanın İngiliz Zamkına Dönüşmesi

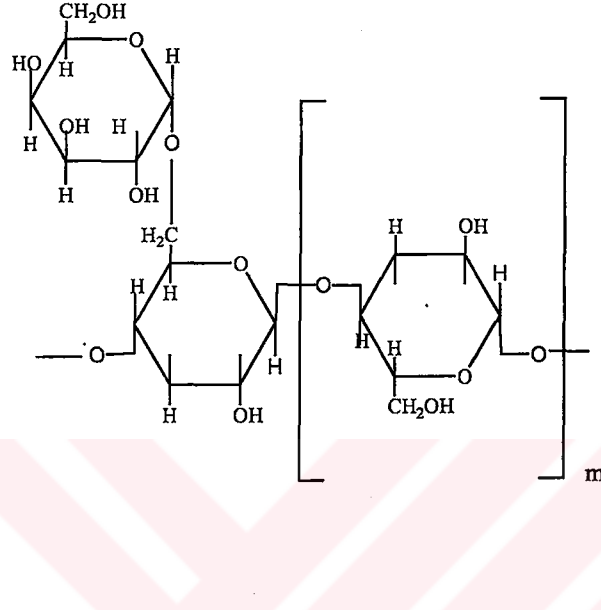
3.8.3 Keçiboynuzu Çekirdeği Unu

Baklagiller familyasına ait bitkilerden elde edilen iki yararlı kıvamlaştırıcı vardır: keçiboynuzu çekirdeği ve guar. Bunlar kimyasal olarak birbirlerine benzerler.

Ticari olarak kullanılabilen zamk, yaklaşık %88 oranında *D*-galakto-mannoglikan ve beraberinde az miktarda diğer karbonhidratlar ve proteinleri içerir. Zamk, 1:4 bağlı *D*-mannozun doğrusal bir polimeridir ve yaklaşık bütün dördüncü ünitelerin altıncı karbonlarına α -*D*-galaktoz bağlıdır. (Şekil 4.4 I. Yapı.)

Tipik molekül ağırlığı 300,000'dir. 45°C ve yukarı sıcaklıklarda dispersiyon oluştururlar. Guar ise, tam tersine, soğuk suda dispersiyon oluşturabilir. Bunun muhtemel sebebi, yan ünitelerin fazla sayıda olması ve buna bağlı olarak moleküler birlikteliğin azalmasıdır.

Keçiyoynuzu, noniyonik polisakkarit olması sebebiyle viskozitesi üzerinde pH'ın etkisi pH 3-11 aralığında çok azdır. %2'lik hazırlanmış patlar kullanılabilir. Sodyum tuzunun eklenmesi viskozite üzerinde çok az etkilidir.



Şekil 3.3 D-Galacto-mannoglukan (I m=3; II, m=1)

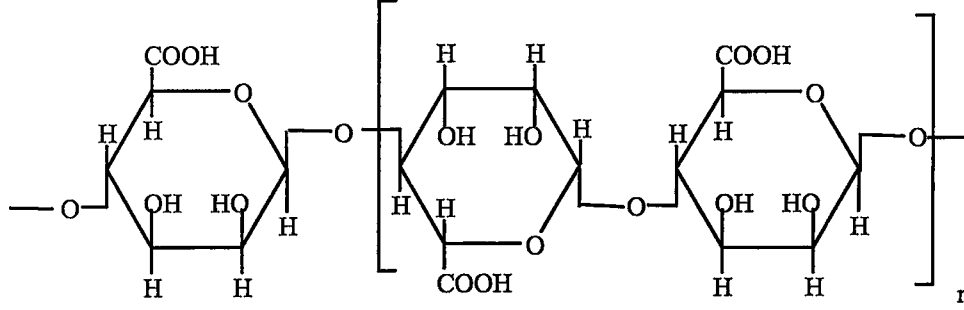
3.8.4 Guar

Guar bitkisi (*Cyanaposis tetragonolobus*) yıllık bir bitkidir. Her bitki çalısı, içerisinde 6-9 tohum içeren bir çok tohum zarfı verir. Her bir tohumdan, endospermi elde etmek için kabuğu ve özü ayırmak gerekir. Bu soğuk suda dispers olabilen guarandır. Yan galaktoz üniteleri, keçiyoynuzundakine nazaran iki katı daha fazla tekrar eder. (Şekil 4.4 II. Yapı). Moleküler ağırlığı 220 000 olarak belirtilmektedir.

Soğuk suda dispers olabilme büyük avantaj olmasına rağmen, topaklaşma oluşumundan kaçınmak için, kullanılan dispersiyonlaştırma tekniğine dikkat edilmesi gerekir. Tozun hidrasyonu, yüzeyin ıslanmasından daha hızlı olmamalıdır. Aksi takdirde, kümeleşme problemi ortaya çıkacaktır. Karıştırma, yüzeyin ıslanmasını sağlasa da, aşırı ve uzun süreli karıştırma, zincirlerin parçalanmasına neden olacağından viskozite düşecektir. Tam bir dispersiyon ve maksimum viskozite için gerekli karıştırma süresi, sıcaklığa bağlı olarak, 25°C'de 30 dakikadır. 15°C'de ise 60 dakika karıştırmak yeterlidir. [7]

3.8.5 Sodyum Aljinat

Aljinatlar, deniz yosunlarından elde edilen algin asidinin sodyum tuzlarıdır. Aljinat kuru maddesi "Laminaria Digidata" cinsi esmer deniz yosunu yapraklarından elde edilmektedir. Bu yosunların bünyesinde fazla miktarda algin asidi bulunmaktadır.



Şekil 3.4 Aljin Asidi

Algin asidi yapı olarak selüloza benzerlik göstermektedir. (Şekil 3.4) Selülozdan farklı yanı ise, karbon atomlarından birinin primer alkol (CH_2OH) yerine karboksil (COOH) grubu içermesidir. Bu farklılık, aljinat patlarının reaktif boyarmaddelerle baskıda kullanımını sağlayan en önemli özelliktir.

Sodyum aljinatlar kuvvetli kolloidal özelliğe sahip olup, çok küçük konsantrasyonlarda bile yüksek viskoz çözelti elde edilebilmektedir. Değişik aljinat markalarında polimerizasyon dereceleri farklı olabilmektedir. Makromolekül zincirinin uzunluğuna bağlı olarak aljinat patları yüksek, orta, ve düşük viskoz şeklinde gruplandırılmaktadır.

%2,5-4 arasında ise yüksek viskoz

%6-8 arasında ise orta viskoz

%10-12 arasındakiler düşük viskoz pat maddesi olarak adlandırılır.

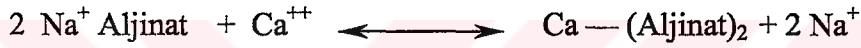
Asit ve Bazlara Karşı Duyarlılığı:

Aljinat patları genellikle pH 3,5-5 arasında oldukça dayanıklıdır. Bunun dışında kuvvetli asit ve bazlara karşı çok hassastır. PH 3 ve altındaki ortamda aljin asidi serbest hale geçmekte, bu halde suda güç çözüldüğünden viskozitenin değişmesine ve ayrıca homojenitenin bozulmasına yol açmaktadır. Aljinat çözeltileri pH 12 civarında aşırı viskoz hale dönüşmekte yani jel haline geçmektedirler. Dolayısıyla aljinat patları NaOH gibi kuvvetli bazlara karşı çok duyarlıdır.

Reaktif baskıda kullanılan az miktardaki soda veya bikarbonata karşı dayanıklıdır. Aljinat patlarının bazlara karşı duyarlılığı polimerizasyon derecesi ile yakından ilgili olup, yüksek viskoz aljinatlar düşük viskoz aljinalara göre daha duyarlıdır. Bu nedenle kuvvetli bazlarla çalışılması gerekli durumlarda düşük viskoz aljinat patlarının kullanılması daha uygundur. Yüksek viskoz aljinat patlarının bazlara karşı dayanıklılığı trietanolamin veya diamonyum fosfat ile biraz artırılabilir. Diğer bir olanak da, yüksek viskoz ve düşük viskoz aljinat patlarının (1:1) oranında karıştırılmasıdır. Bu şekildeki karışım, yüksek baz konsantrasyonlarında sadece yüksek viskoz pata göre daha dayanıklı olmaktadır.

Metal İyonlarına Karşı Tutumları:

Sodyum aljinatın yapı taşlarını oluşturan aljin asidi 2 ve 3 değerlikli metal iyonlarıyla (Cu, Al, Zn, Ni, Ag, Ca, Fe) suda çözünmeyen tuz oluştururlar.



Böylece baskı patının viskozitesi iyice artar yani koagüle olur. Bu sakıncayı gidermek için aljinat patlarının hazırlanmasında ya yumuşak su kullanılmalı ya da suyun sertliğini giderici organik veya anorganik kompleks oluşturucular ilave edilmelidir.

Aljinat patlarının metal iyonları ile koagülasyon özelliğinden küp boyarmadde baskısında yararlanılmaktadır. İki adımlı baskıda kumaş önce boyarmadde ve pat ile basılıp, kurutulur. İkinci adımda ise kumaşa, inkişaf banyosunda kısa süreli buharlama uygulanır. Fular banyosundan geçişi sırasında boyanın yayılmasını önlemek amacıyla koagüle olan pat maddeleri kullanılmalıdır. Bunun için yüksek viskoz aljinatlar tavsiye edilebilir. Aljinat patının alkali inkişaf flottesinde koagüle olması ortama alüminyum sülfat konarak desteklenmelidir.

Sıcaklığın Etkisi:

Aljinatlar ısı tesiriyle az veya çok depolimerize olmaktadır. Bu nedenle aljinat patlarının ısıtılması ve pişirilmesi sakıncalıdır. Pişirilmeyi gerektiren kıvamlaştırıcılarla kombine edilecekse, aljinat patı soğutulan pata ilave edilmelidir. Aksi halde, aljinat patının, ısı tesiriyle viskozitesi düşmektedir. Aljinatların, ısı etkisiyle genelde viskozitelerinin düşmesi yanında, polimerizasyon derecesine göre viskozite değişimi de farklı olmaktadır. Kuru maddece zayıf aljinat patlarının

viskozite düşüştü, kuru maddece zengin olanlara göre daha fazladır. Bu nedenle, kısa süreli pişirmelerin gerekli olduğu durumlarda, düşük viskoz aljinatlar kullanılmalıdır.

Fiziksel Koşulların Etkisi:

Aljinat patlarının viskoziteleri mekanik zorlamanın artmasıyla düşmektedir. Yapılan araştırmalar sonucu baskı işlemleri sırasında uygulana baskı tekniği, baskı makinası ve diğer birçok etkene bağlı olarak, bir baskı patının baskı sırasında minimum 100dyn/cm² (10 N/m²) ve maksimum450-500 N/m²‘lik (4500-5000 dyn/cm²) bir mekanik zorlamaya maruz kaldığı hesaplanmıştır.

Buna göre bir kıvam patının bu minimum ve maksimum zorlamalardaki viskoziteleri göz önüne alınarak, her kıvam patı için “anormallik indeksi” bulunmuştur. Bu değer ne kadar 1’e yakınsa, o patın mekanik zorlamalar karşısında viskozite değişimi o kadar az oluyor demektir. Anormallik indeksi değeri, genellikle aynı viskoziteli patlarda kuru madde oranı düştükçe büyümektedir.

$$\text{Anormallik indeksi} = \frac{100 \text{ dyn/cm}^2 \text{lik zorlanmadaki viskozite değeri}}{4500 \text{ dyn/cm}^2 \text{lik zorlanmadaki viskozite değeri}}$$

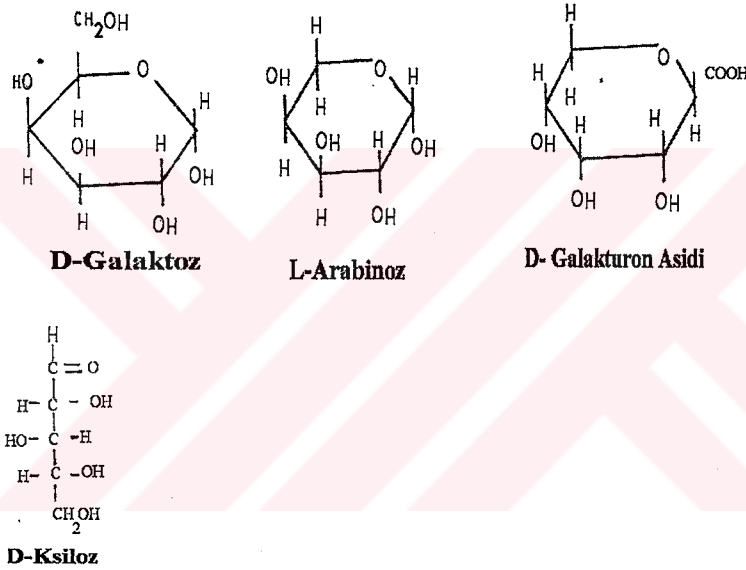
Tekstil basmacılığında yaygın olarak kullanılan Na-aljinat patlarının seçiminde, ilk etken fiyat olmakla beraber, kuru madde miktarı , pH durumu, hidrofıl ya da hidrofob lif üzerine baskı yapılacağı, kontür ya da zemin baskısı olacağı gibi hususlar dikkate alınmalıdır. Son yıllarda kuru madde miktarı düşük olan pat maddelerinin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Kuru madde miktarı az olduğu durumda, boyarmaddenin elyafa transferi tam olmakta, ayrıca yıkama işlemleri daha kolay yapılabilmektedir. [13]

3.8.6 Kitre Zamkı

Anadolu’da yetişen Astragalus türleri arasında geven adını taşıyan türler, dağlık bölgelerde yetişen ve çalı şeklinde olan dikenli bitkilerdir. Bu bitkilerin gövdelerinde oluşan çatlaklardan veya gövdeye yapılan kesiklerden kitre zamkı akmaktadır. Kitre zamkı şekil ve rengine göre (beyazdan kahverengiye kadar) değişik kalitelere elde edilmektedir.

Selüloz, nişasta, aljinat gibi bütün bitkisel pat maddeleri çok sayıda monosakkarit moleküllerinin uzun ve yüksek polimer bir molekül halinde birleşmesi ile oluşan polisakkaritlerdir. Selüloz ve nişasta polisakkaritlerinin yapıtaşı glikoz olup, bir cins monosakkaritten oluşan polisakkaritlere homo polisakkarit adı verilmektedir.

Kitre ise, değişik birkaç monosakkaritten oluşmuş bir polisakkarittir. Molekül zinciri iki veya daha fazla çeşitli monosakkaritten oluşmakta ve bu şekildeki polisakkaritler ise heteropolisakkarit denmektedir. Selüloz, nişasta ve aljinatın bir cins monosakkaritten oluşmasına karşın kitre, değişik oranlarda D Galaktoz, L Arabinoz, D Galakturan asidi, L Fukoz ve D Ksilozdan oluşmuş karışım bir polisakkarittir.



Şekil 3.5 Kitre Zamkının Monomer Şekerleri

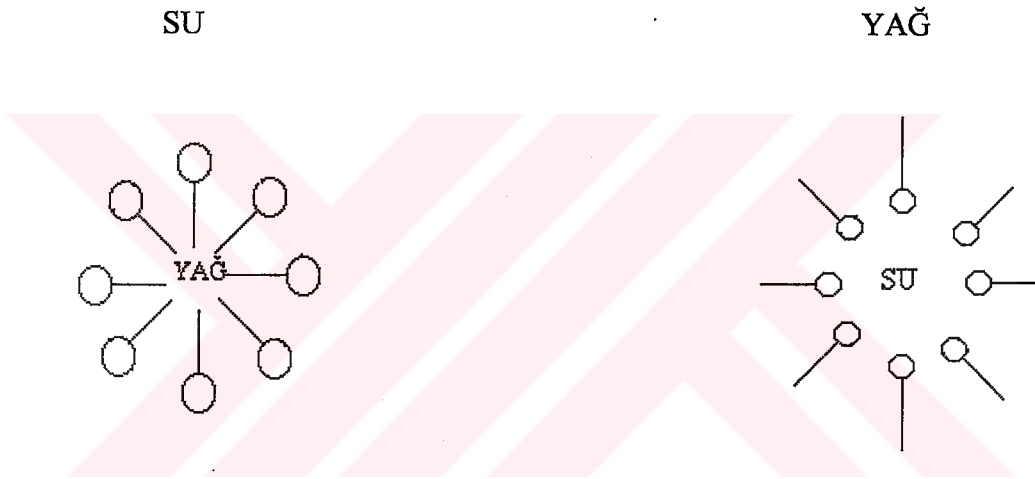
Bu yapıtaşlarından meydana gelmiş olan kitre değişik dallanmış yapılara sahip olup, bu da kitrenin özelliklerini etkilemektedir .

Kitre patı baskıcılıkta kullanılan asitler, bazlar, ve tuzlara karşı çok dayanıklıdır. Koagüle olmazlar, dolayısıyla küp boyarmaddelerinin iki fazlı baskı metodu için yalnız başına kullanılmayıp, koagüle olabilen keçiboynuzu, aljinat gibi patlarla kombine edilerek kullanılırlar. Bunun dışında kitre patları gerek tek başlarına gerekse nişasta ve İngiliz Zamkı ile kombine edilerek tüm boyarmadde sınıflarının direkt, aşındırma ve rezerve baskılarında kullanılırlar. Homojen bir pat eldesi için, kitre suyun yarısı ile 1-2 gün şişmeye bırakılır. Daha sonra, suyun geri kalan kısmı ilave

edilerek uzunca bir süre pişirilir. Kitrenin hazırlanmasındaki bu zorluk önemli bir dezavantajdır. Fakat, kitre patlarının, baskıda sertleşmeye yol açmaması ve kumaştan kolaylıkla uzaklaşması da önemli avantajlarıdır. [14]

3.8.7 Emülsiyon Patları

Emülsiyonların esasları su ve gaz yağının bir emülgatör yardımıyla karıştırıcı altında karıştırılmasından ibarettir. Böyle bir karışım oldukça viskoz bir pat meydana getirir. Ancak baskı için yeterli viskoziteye erişmek gaz yağı miktarının karışımın yaklaşık % 70'i olmasıyla mümkündür. Tekstil endüstrisinde kullanılan iki emülsiyon tipi mevcut olup, bunlar suda/yağ ve yağda/su emülsiyonlarıdır. (Şekil 4.7)



Şekil 3.6 Emülsiyon tipleri

Su içinde yağ tipi emülsiyon patlarında, su içinde emülsiyon edilmiş gaz yağı (white spirit) damlacıkları belirli bir konsantrasyondan sonra hareket kabiliyetlerinin azaltılmasıyla kıvamlaştırma etkisi göstermektedir. Mekanik zorlamaya maruz kalan emülsiyonun viskozitesi duruş haline oranla daha düşüktür. Zorlama azaldığı oranda viskozite tekrar yükselmektedir. Yapısal viskozite olarak da adlandırılan bu akışkan davranışı pigment baskıcılığında optimal efektlerin sağlanmasında etkili olmaktadır. Çünkü, baskı sırasında oluşan viskozite düşüklüğü kumaşa iyi bir boyarmadde aktarımı sağlar ve daha sonra viskozite yükseleceği için baskı patının akması engellenmiş olur. Tekstil baskıcılığında suda/yağ emülsiyonları tercih edilmektedir. Çünkü suda yağ emülsiyonları emülsiyon bozulmaksızın su ile inceltilir. Yağda/su emülsiyonlarında ise bu mümkün değildir. Emülsiyon patlarının hazırlanmasında önce emülgatör suda çözülür ve bu çözeltiyi hızlı bir karıştırıcı ile

karıştırmak suretiyle gaz yağı porsiyonlar halinde ilave edilir. Gaz yağı emülsiyeye işleminin başında yavaşça verilir, ekleme oranı daha sonra fazlalaştırılır. Gaz yağı ilavesi bittikten sonra su ve gaz yağının birbiri içinde iyi bir biçimde dağılımı sağlanıncaya kadar karıştırma işlemine devam edilir. Karıştırıcının dakikadaki devir sayısı karışım miktarına ve karıştırıcının tipiyle boyutuna bağlı olarak 1500-3500 devir arasında olmalıdır. Karıştırma işleminde karıştırıcının mekanik enerjisi ısı enerjisine çevrilir. Bu da emülsiyon patının sıcaklığının artmasına neden olur. Bu nedenle uzun süreli karıştırmalardan kaçınılmalıdır. Emülsiyon patlarına, koruyucu kolloid olarak kuru maddece fakir bir kıvamlaştırıcı (%2-10) ilave edilebilir. [3]

Bu Şekilde hazırlanmış bir emülsiyon patına boyarmadde, binder, katalizör ve gerekirse yumuşatıcı, fiksaj geliştirici bazı maddeler de katılarak baskı yapılır. Emülsiyon patlarında klasik patlara göre kuru madde miktarı çok azdır. Baskıdan sonraki kurutma sırasında, sıcakta emülsiyon patı hemen hemen bütünüyle uçar. Çünkü çok büyük kısmını gazyağı ve su oluşturmaktadır. Böyle olunca kumaş üzerinde boyadan başka çok az miktarda madde tespit edildiğinden basılı yerlerde kıvam maddesinden ileri gelebilecek sertlik sorunu nlenmiş olur. Ayrıca elde edilen baskı renkleri parlak ve derin, yaş haslıkları çok iyidir.

Emülsiyon patları için emülgatör olarak genellikle etilen oksidin yağ alkollerine, yağ asitlerine, yağ asit amidlerine ve muhtelif alkilaril bileşiklerine katılması suretiyle elde edilen poliglitol eterleri kullanılır. Kıvam maddesi olarak, hidroksietil selüloz veya metil selülozlar gibi selüloz türevleri, kitre ve aljinatlar kullanılır. Emülsiyon patlarına ilave edilen bu kıvam maddeleri, malın tutumuna etki ettiğinden, baskı patındaki miktarları fazla olmamalıdır (Pat olarak % 3-6). Tecrübelere göre aljinat gibi iyonik kıvam maddeleri, hidroksietil selüloz gibi iyonik olmayan kıvam maddelerine nazaran daha iyi bir renk randımanını sağlarlar. Fakat diğer taraftan non-iyonik kıvam maddelerinin pH değişmelerine karşı dayanıklılığı iyonik kıvam maddelerinden daha iyidir. [3]

Pigment baskıcılığının yeniden canlanması ve büyük popülarite kazanmasında en önemli rolü üstlenen gaz yağı emülsiyonları günümüz tekstilcilerini iki önemli sorunla karşı karşıya getirmiştir: evre kirliliği ve yüksek maliyetler. Emülsiyon patlarında yer alan gazyağı gibi organik çözücülerin kuruma sırasında buharlaşarak evre kirlenmesine sebep olmaları Avrupa'da bu tür patların evre koruma yasaları gereğince sınırlandırılmalarını gündeme getirmiştir. Bunun zerine pigment

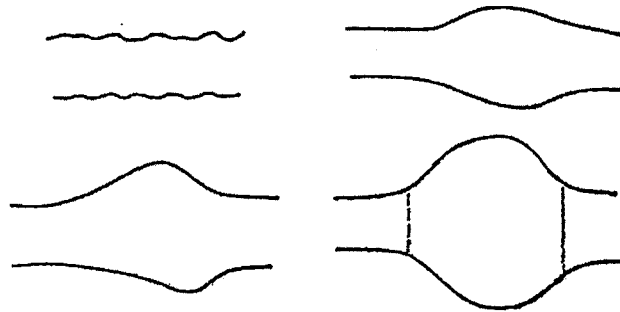
baskıcılığı için sentetik kıvam maddeleri geliştirilmesi yoluna gidilmiş ve bu maddeleri kullanarak emülsiyon patlarındaki gazyağı miktarı kabul edilebilir miktarlara düşürülmüş, hatta hiç gazyağı kullanmama imkânları sağlanmıştır. Ülkemizde bu konuda bağlayıcı yasalar olmamakla beraber genel çevre koruma eğilimi ve petrol fiyatlarında son yıllarda görülen tırmanış pigment baskıcılığında gaz emülsiyonları yerine az gazlı veya gazsız sentetik kıvam patlarının kullanımını yaygınlaştırmıştır. [1]

3.8.8 Sentetik Kıvamlaştırıcılar

Bilindiği gibi reaktif boyarmaddeler, lif ile kovalent bağ oluşturarak boyamayı gerçekleştirirler. Reaktif boyarmaddelerin bu kimyasal özellikleri baskıda kıvamlaştırıcı seçimini sınırlamaktadır. Pratikte, sodyum aljinat, boya ile reaksiyon vermemesinden dolayı sıklıkla kullanılan kıvamlaştırıcıdır. Diğer bütün karbonhidratlar bir şekilde reaksiyona girip suda çözünmeyen bileşikler oluşturup, bunun sonucunda zayıf renk verimi ve tatmin etmeyen tutuma sebebiyet verirler.

Baskıda kullanılan doğal kıvamlaştırıcılar arasında sodyum aljinat en pahalı olanlardan biridir ve bununla beraber tedarik etmesi diğerlerine göre zordur. Bu durum uygun sentetik kıvamlaştırıcıların geliştirilmesini gerekli kılmıştır. [1]

Akrilik asidin co-polimeri en geniş kullanıma sahip sentetik kıvamlaştırıcıdır. Nispeten ucuz olan, örneğin, metakrilik asit ve etil akrilatın co-polimerinin sudaki dispersiyonu düşük viskozitededir. Burada, moleküller gelişmiş güzel sarmal oluştururlar. Ortama alkali eklenmesi, karboksilik asit gruplarının iyonize olmasına, sonuç olarak negatif yüklü merkezlerin birbirlerini itmesiyle molekülün genişlemesine ve viskozitenin artmasına yol açar. Ancak, elde edilen viskozite değeri



Şekil 3.7 Şişerek Büyümenin Gelişimi

eklenen alkali miktarına kritik bir biçimde bağlıdır. Alkali eklenmesiyle hızlı yükselerek bir pik yapan viskozite değeri belli bir noktadan sonra, az miktarlarda alkali eklenmesiyle bile hızla düşmektedir. Bunun sebebinin, çözünme ve karboksilat iyonlarının moleküller arası itme kuvvetleri sonucunda polimerin çözeltiliye katılması (sıvılaşması) ile ortaya çıktığı gösterilmiştir. [7]

Baskı için uygun olmayan bu akışkanlık tablosunu önlemek, polimer parçacıklarının çözünmesini değil, şişmesini sağlamak için, çok az miktarda çapraz bağlantı oluşumunu sağlayan kimyasallar ilave edilerek suda kolloidal olarak çözünmeyen fakat büyük oranda şişme özelliğine sahip bir madde elde edilir. (Şekil 4.8)

Sentetik kıvamlaştırıcılar karakteristik bazı özelliklere sahip olup, mekanik kuvvetler altında (karıştırma, rakleleme gibi) viskozitelerinde düşüş olur. Mekanik kuvvetler kalktığında ise ilk viskozite değerine geri dönerler (Yapısal Viskozite). Bu özelliğin bir sonucu olarak da kontür netliği yüksek baskılar elde etmek mümkündür..[1]

Polielektrolit kıvamlaştırıcıların elektrolitlere olan hassasiyetleri sebebiyle, pigment dışındaki boyarmaddelerle kullanımına pek rağbet edilmez. Standart dispers boyalardaki elektrolitler bile viskozitede önemli düşüşe sebep olur. Ancak, boya formülündeki anyonik dispersleyici ajan yerine noniyonik karakterdeki kullanıldığında, bu problem, kabul edilebilir seviyelerde çözüme kavuşmuştur.

Uygun boyalar kullanıldığında ve pat, tekrar edilebilir viskozite değerlerinde üretildiğinde, sentetik kıvamlaştırıcılar doğal kıvamlaştırıcılara göre, özellikle polyesterin dispers baskısında, bir hayli yüksek renk verimi ve yüksek fikse özelliği gösterir. Burada temel sebep, muhtemelen, kıvamlaştırıcının oluşturduğu film tabakası inceldikçe, filminden kumaşa boya transferi daha fazla olmasıdır. Bu, özellikle polyesterde kullanılan, düşük nem ve yüksek sıcaklıklarda yapılan fikse ortamında geçerlidir.

Dispers boyalar dışındaki boya sınıflarında, elektrolit etkisi daha ciddi boyutlardadır, ama kıvamlaştırıcı konsantrasyonu artırılarak tatmin edici sonuçlar elde edilebilir.[7] Burada dikkat edilmesi gereken bir nokta, işletme şartlarının da göz önüne alınmasıdır. Laboratuvar ortamında elde edilen viskozite değerleri, uygulanacak baskı işlemine de uygun olmalıdır. Özellikle rotasyon baskıda, patın transferinde rol alan pompaların, patı şablon içerisine pompalayabilecek viskozite değerleri de dikkate

alınmalıdır. Aljinat yerine sentetik kıvamlaştırıcıların kullanımı ile reaktif boyaların fiksesinde artış olduğu bulunmuştur.

Viskozite üzerindeki elektrolit etkisi, büyük moleküler boyutlarda, buna karşılık olarak düşük katı içerikli kıvamlaştırıcılarda daha fazladır. Moleküler yüzey üzerindeki yükler karşı iyonlar tarafından kısmen nötralize edilir ve az miktarda su molekülü tutulur.

3.9 Baskı Patının Özellikleri

3.9.1 Baskı Patının Kararlılığı

Kıvamlaştırıcı kararlı olmalı ve ayrıca boyalar ve diğer kimyasal maddelerle uygunluk göstermelidir. Anyonik yüklü bir kıvamlaştırıcıya katyonik bir boya ilave edilirse; ikisi arasındaki etkileşimden dolayı viskozite değişebilir ve çözünmeyen bileşikler oluşabilir. Benzer şekilde; çoğu azoik diazo bileşiklerinde yer alan alüminyum sülfat gibi metal tuzları ilave edilecek ortamlarda anyonik kıvamlaştırıcılar kullanılmamalıdır.

Baskı patının pH değeri göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü sodyum alginat gibi bazı polimerler yalnızca belirli pH değerleri arasında kullanılabilirler ve asit veya güçlü baz ilave edildiği takdirde jel oluştururlar. Polimer zincirinin bağlantıları, asidik veya bazik ortamda önemli oranda hızlandırılabilir.

Çoğu doğal polimerler doğal olarak da parçalanabilirler. Bundan havada bulunan mikroorganizmalar sorumludur. Kıvamlaştırıcılar mikroorganizmaların üremesi ve gelişimi için gerekli olan besin ve ideal şartların oluşumunda etkili bir rol oynarlar. Üreyen enzimler, polimerin viskozitesini sürekli ve hızlı bir şekilde düşürürler. Bunu önlemek için kıvamlaştırıcı taşıyıcılarının tamamen temizlenmesi ve formaldehit veya fenol gibi koruyucuların edilmesi tavsiye edilir. Ancak bunların sağlığa zararları dikkate alındığında ya çok az miktarlarda kullanılmalı veya uygun alternatifler seçilmelidir.

3.9.2 Kurumuş Kıvamlaştırıcı Tabakasının Özellikleri

Baskı işleminden sonra genellikle kurutma işlemi gelir ve bu aşamada kumaş kırışabilir. Baskının fikse edilmesinden önce kumaş silindirler üzerinden geçerken esner ve düzensiz gerilimler oluşur. Kıvamlaştırıcı madde kumaş yüzeyinde kuru bir

tabaka oluşturur ve elyaf ile boyayı yapıştırır. Mekanik işlemler sırasında boya maddesinin kaybindan kaçınılması için elyaf ile boyanın yapışması çok iyi olmalıdır. Kurumuş kıvamlaştırıcı tabakasının elastikiyeti iyi olmalıdır. Aksi halde, renkli film partiküllerinin çatlamasıyla kumaş yüzeyinde lekeler oluşur.

Lineer polimerler, dallanmış polimerlere göre daha kolay adsorblanırlar ve bundan dolayı iyi yapışma özelliği gösterirler. Bununla beraber lineer polimerler, zincir boyunca çok sayıda hidroksil ve karboksil gruplarını içeren iyi kıvamlaştırıcılardır. Moleküller arası hidrojen bağlarının oluşumundan dolayı bu tip doğal polimerler kırılğan bir tabaka oluştururlar. Hassas kumaşlar üzerinde bu tip polimerler tarafından oluşturulan kalın tabaka, kumaşın kırışması ile kolayca kırılabilir ve aynı zamanda elyafın da zarar görmesine neden olurlar. Aşırı kurutmadan sakınarak veya yumuşatıcı maddeler kullanarak kurumuş tabaka için gerekli olan esneklik sağlanabilir.

Kurumuş kıvamlaştırıcı tabakasının uzaklaştırılması sırasında kumaşa kaçınılmaz olarak bir sertlik oluşur. Genelde boyanın fikse edilmesinden sonra kıvamlaştırıcı maddeyi uzaklaştırmak için yıkama işlemi uygulanmayacaksa kıvamlaştırıcı yumuşak esnek olmalıdır.

3.9.3 Renk Verimine Etkisi

Boyanın fikse işlemi en iyi buharlama metodu ile gerçekleşmektedir. Buhar, kıvamlaştırıcı maddenin oluşturduğu tabaka üzerinde yoğunlaşarak bu tabakanın şişmesini sağlar ve elyaf yüzeyi üzerinde minyatür bir boya banyosu oluşur. Daha sonra şişmiş tabakadan elyaf yüzeyine doğru boyanın difüzyonu gerçekleşir. Eğer kıvamlaştırıcı madde ile boyarmadde arasında bir bağ oluşursa boyanın difüzyon hızı yavaşalar ve bununla birlikte boyanın elyafı boyaması azalır. Eğer kıvamlaştırıcı ve boyarmadde moleküllerinin iyonik yükleri aynı işaretli olursa boyanın difüzyonunun hızı ve verimi daha yüksek olur. Reaktif boyarmaddelerle kıvamlaştırıcı olarak sodyum aljinatın kullanılması buna örnek olarak verilebilir.

Aynı viskoziteye sahip düşük katı içerikli kıvamlaştırıcılar yüksek katı içeriklilere göre daha kullanışlıdır. Düşük katı içerikli kıvamlaştırıcılar ince bir tabaka oluştururlar ve böylece boyanın difüzyonu daha kolay gerçekleşir. Oluşan kıvamlaştırıcı tabakasının şişme derecesi difüzyon oranını etkiler.

Kıvamlaştırıcıların, boyanın fikse işlemine etkisi olduğu gibi baskı patının ipliklerin ve kumaşın içine nüfuz etmesine de önemli ölçüde etki eder. Baskı patının kumaşa nüfuz etmesi genelde viskoziteye bağlıdır. Bazı kıvamlaştırıcılarda nüfuz etme yalnızca viskoziteye değil, kıvamlaştırıcının yapısına da bağlı olur. Örneğin nişasta esaslı kıvamlaştırıcılar jel benzeri yapıları ile bu gruba girerler.

3.9.4 Kolay Hazırlanabilme Ve İşlem Sonunda Uzaklaştırılabilme

Kıvamlaştırıcıların hazırlanma süreleri kıvamlaştırıcı maddenin tipine göre değişiklik gösterir. Kıvamlaştırıcı maddenin seçiminde kullanılacak buharlama yöntemi ile kıvamlaştırıcıyı uzaklaştırmak için kullanılacak yıkama metodu da önemli bir rol oynar.

Doğal nişastalar ucuzdur. Ancak bunları küçük parçalara ayırmak ve düzenli bir dispersiyon elde etmek için zamana ve özel teçhizata gerek vardır. Daha sonra bunların baskılı materyalden uzaklaştırılmaları da zordur. Kıvamlaştırıcı maddenin uzaklaştırılmasında ikinci bir madde kullanarak bu işlen kolaylaştırılabilir. Örneğin, nişastanın uzaklaştırılması için az oranda sodyum aljinat ilavesi yeterli olacaktır. Ayrıca üre gibi maddelerin kullanımı da oldukça faydalıdır.

3.9.5 Maliyet

Genelde işçilik ucuz olduğu için kıvamlaştırıcı maddenin maliyeti göz önünde tutulur, ve en ucuz olanı kullanılır. Ama esas olan istenen kalitede baskı işlemi için mümkün olan en düşük fiyatı elde etmektir. Kullanılacak konsantrasyon, hazırlama maliyeti, stabilite, baskının nüfuz etmesi, renk verimi ve kolay uzaklaştırılabilir olması bir bütün olarak ele alınarak maliyet yapılmalıdır. [6,7]

BÖLÜM 4. KIVAMLAŞTIRICILAR, BASKI PATLARI VE ÖZELLİKLERİ

4.1 Kıvamlaştırıcılar ve Baskı Patlarının Genel Özellikleri

Tekstil basmacılığında kullanılan baskı patlarının esas fonksiyonu, boyarmaddeyi taşıma ve kumaş üzerindeki boyarmaddenin de desenin arzu edilen kısımlarında kalmasını sağlamaktır. Kıvamlaştırıcılar, bir taraftan boyarmadde ve kimyasal maddelerin homojen bir dağılımını sağlarken, diğer taraftan da basılan kumaşın emme kuvvetlerine karşı koyarak, boyarmadde çözeltisinin yayılmasını önlemektir.

Kıvamlaştırıcılardan beklenen özellikleri şu şekilde sırlanabilir:

1. Hazırlanması kolay olmalı
2. Boyarmadde ve kimyasal maddelerle yan reaksiyonlara girmemeli
3. Haslık özelliklerine olumsuz etki vermemeli
4. Basılan kumaş yüzeyine düzgün dağılabilmeli ve yüksek kontür netliği sağlamalı
5. Mekanik etkilere (ezilmeye) karşı hassas olmamalı
6. Atık su içinde biyolojik olarak indirgenebilmeli
7. Yüksek bir boya verimi sağlamalı
8. Kolloid bir yapıya sahip olmalı ve boyarmadde ile kimyasal maddeleri sarmalı. Bunun yanında koruyucu kolloid özelliği kalıcı olmamalı; bu özelliğini fiksaj sırasında yani sıcak ve nemli ortamda kaybetmeli ki, boyarmadde-kimyasal madde ve tekstil malzemesi birbiriyle reaksiyona girebilsin.
9. Az kuru madde ile yeterli bir viskozite sağlamalı ve bu viskozite değeri baskı sırasında ve bekleme süresince düşmemeli.
10. Düzgün ve yeterli bir yapışma yeteneğine sahip olmalı
11. Fiksaj işleminden sonra yapılan yıkamada kumaştan kolayca uzaklaşmalı
12. Ekoloji açısından atık suda biyolojik olarak parçalanabilmelidir
13. Rakle tarafından iyi sıyrılabilmeli [13]

Kıvamlaştırıcılar, düşük konsantrasyonlarda viskoz, kolloid çözeltiler verebilen doğal veya sentetik maddelerdir. Bu maddeleri fiziksel etki prensibine göre ikiye ayırmak mümkündür:

- Yüksek Moleküllü pat maddeleri (tek fazlı sulu sistem)
- Emülsiyon patları (iki fazlı sistem)

Tekstil baskıcılığındaki klasik pat maddeleri birinci tipten, yani yüksek moleküllü, suda çözünen veya suda şişebilen bileşikleridir. Emülsiyon patları ise, bir hidrokarbonun sulu faz içindeki (suda/yağ Emülsiyonu) veya sulu bir fazın bir hidrokarbon içindeki (yağda/su emülsiyonu) dispersiyonlarıdır. Yüksek moleküllü pat maddelerini kimyasal yapılarına göre de:

- Yüksek moleküllü doğal bileşikler
- Kimyasal modifiye edilmiş ürünler
- Tam sentetik yüksek moleküllü bileşikler

şeklinde gruplandırmak mümkündür.

4.2 Kıvamlaştırıcıların Kuru Madde Miktarı

Değişik birkaç kıvamlaştırıcıdan aynı viskoziteyi veren baskı patlarının hazırlanması için her birinden alınması gereken miktar aynı değildir. Aynı viskoziteye sahip kıvam patlarının eldesinde bazı kıvamlaştırıcı maddelerden çok, bazılarında ise daha az koymak gerekebilir. Bu durumda 1 kg. kıvamlaştırıcının içerdiği kuru madde miktarına göre, kıvam patları kuru maddece zengin veya kuru maddece fakir pat maddeleri olarak adlandırılmaktadır. Aşağıda yaygın olarak kullanılan çeşitli kıvamlaştırıcıların kuru madde yüzdeleri verilmiştir.

Köpük	%0
Emülsiyon	%0
Sentetik Kıvamlaştırıcılar	%1
Aljinat	%3-8
Keçi Boynuzu	%5-7
Kitre	% 7

Nişasta	%15-20
Nişasta Eteri	%10-15
Arap Zamkı	% 50
İngiliz Zamkı.	% 50

1 kg. baskı patının içerdiği kuru madde miktarı;

%2-5 arasında ise kuru maddece fakir (Yüksek Viskoz)

%6-12 arasında ise kuru maddece normal (Orta Viskoz)

% 12'den fazla ise kuru maddece zengin (Düşük Viskoz)

pat maddeleri olarak adlandırılırlar.

Baskı patlarındaki kuru madde farklılığına göre patların bir ağ yapma özelliği vardır. Kuru maddesi az olan patlar düşük yumaklaşma yoğunluğu nedeniyle gevşek bir ağ yapısı vardır. Kuru maddesi fazla olanlarda ise yumaklaşma yoğunluğu büyüktür. Yumaklaşma yoğunluğu maddenin molekül ağırlığı arttıkça azalmaktadır. Buna göre, kuru maddesi az, yani molekül ağırlığı yüksek olanlar jel yumaklaşması gösterir ve bu tip patların akıcılığı da azdır.

Bilindiği gibi kıvam maddeleri uzun zincirli makro moleküllerden oluşmaktadır. Makro moleküldeki boşluklara suyun girmesi ile şişerek kıvamlaşırlar. Bu şişme özelliği her pat maddesi için farklı olup, kimyasal yapıya bağlı olarak değişmektedir. Kıvam maddesini oluşturan makro moleküller ne kadar uzun ve dallanmamış bir yapı gösterirse, su ile şişebilirliği de o kadar fazla olur ve yüksek viskoz bir kıvam elde edilir. Bunun aksine makromolekül zinciri kıaldıkça ve dallanmış yapı arttıkça makro moleküller arası boşluklar azalacağından kıvamlaştırıcı maddenin su ile şişebilirliği azalır ve düşük viskoz bir kıvam elde edilir. Kuru maddece zengin olan patlardaki viskozite düşüşü daha az olmaktadır.

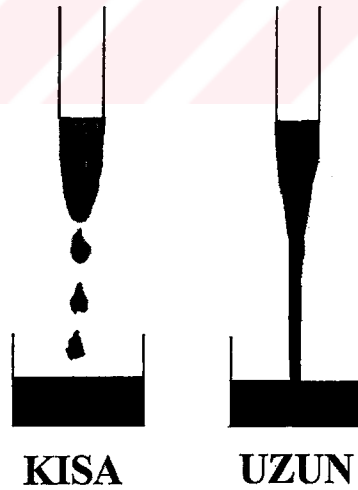
Kuru maddece zengin patlarda fazla miktarda pat maddesi kullanıldığında maliyet yüksek olur ve oluşturduğu film tabakasının kalın olması nedeniyle liflere boyarmadde transferi güçtür. Ayrıca yıkamada da pat maddesi güçlük çıkarabilir. Ancak bu maddenin yapıştırma gücü ve koruyucu kolloid özelliği fazladır. Genelde

hidrofil liflerde kuru madde miktarı az, hidrofob liflerde ise yüksek olan patlar tercih edilirler.

4.3 Baskı Patlarının Akıcılığı

Kaliteli baskı eldesi için sadece baskı patının viskozitesinin ölçülmesi yeterli olmayıp, baskı patının akıcılığı da dikkate alınması gereklidir. Bir patın viskozitesi sayısal olarak ölçülmekle beraber, akıcılık, matematiksel olarak henüz tanımlanmış değildir. Bir baskı patının akıcılığından patın bir kaptan akıtıldığı zaman uzun veya kısa pat iplikleri oluşturma kabiliyeti anlaşılır.(Şekil 4.1)

Baskı teknolojisinde bu terimleri viskozite teorisi diline çevirirsek, kısa pat, plastik davranışa yani bir akış sınırının varlığına; uzun pat ise bir akış sınırının eksikliğine, yani Newton akış davranışına tekabül etmektedir. Akıcılıkta, viskoziteden farklı olarak kopma dayanımı, yani moleküler kohezyon kuvvetleri söz konusu olup, yüzey gerilimi önemli bir etkendir. Viskozite baskı patının konsantrasyonuna, akıcılık ise koyulaştırıcı sistemin özelliğine bağlıdır. Bir baskı patının yapısal viskoz özelliğinin artması ile beraber akıcılık azalmaktadır.



Şekil 4.1 Akıcılığı az ve yüksek pat örnekleri

Akıcılığı düşük olan kısa patlara, kire, nişasta ve emülsiyon kıvamlaştırıcılarını, uzun patlara örnek olarak da, Arap zıncı, endüstriyel zıncı, ve sodyum aljinatı verebiliriz.

Baskı patlarının akıcılığının içyapısal olarak saptanması baskı patının yapısal viskoz özelliğinin artması ile akıcılığının azalmasına dayanmaktadır. Baskı patının kaymaya karşı duyarlılığı ile akıcılığı arasında bir ilişki bulunmaktadır.

Akıcılık baskı kalitesi açısından şunları sağlar:

- a) Aynı viskoziteye ayarlanmış patlardan, akıcılığın artması ile kontür netliği yükselir.
- b) Akıcılığı yüksek olan pat ile kumaş üzerine aktarılan baskı patı miktarı da artar.
- c) Viskozite sadece baskı patlarının konsantrasyonuna bağlıdır.
- d) Akıcılık ise kıvamaştırıcı sistemin özelliğidir.
- e) Akıcılık arttıkça egalite de artmaktadır. Özellikle büyük yüzeylerde düzgünlük artar.

[1]

4.4 Viskozite Kavramı ve Baskı Patlarının Viskoziteleri

Viskozite baskı konusunda anahtar sözcüktür. Baskı patının viskozitesi, dolayısıyla akışının, önemli rol oynamasının iki ana sebebi vardır: Viskozite tekstil malzemesinin yüzeyine aktarılan pat miktarı ile yüzeye ve malzemenin iç yapısına yayılan baskı patı miktarını etkiler. Yüksek viskoziteli pat, yavaş akar, bu sebeple yüksek hızlarda baskı yapılırken tüm patın kumaşa geçebilmesi için yeterli zaman yoktur. kullanılan viskoz patın miktarı yeterli değilse, pat kumaşın üç boyutlu yapısına dağılamayacak; baskının görüntüsü, bu durumda tatminkar olmayacaktır.

Viskozitenin üst sınırı, kumaş yüzeyinin düzgünlüğü ve baskı işlemi esnasındaki şartlar ile belirlenir. Alt sınır da , baskı şartlarına bağlı olsa bile burada en önemli belirleyici etken, baskıdaki desenin netliği veya başka bir deyişle keskinliğidir. Bütün tekstil malzemeleri tek bir lif veya liflerin bir şekilde birleşmesiyle oluşmaktadır. Özellikle, üç tane lif birbirine paralel şekilde temas halinde olduğunda, kılcallık özelliği göstermektedirler. Lifleri ıslatan sıvılar bu kılcallık sayesinde boşluk boyunca çekilmekte, bu sebeple düşük viskoziteli patlarda baskı deseninin keskinliği kaybedilmektedir. Gerçekte, patın bu şekilde yayılması kaçınılmaz, hatta, belli bir dereceye kadar istenilen bir durumdur, ancak seviyesi kontrol altında tutulmalıdır.

Akışkanları katılardan ayıran en önemli özellik, durgun haldeyken teğetsel gerilimlere sahip olmamalarıdır. Akışkanların hareketleri sırasındaki gerilimler

dikkate alınarak iki grup oluşturulabilir: İdeal akışkanlar ve gerçek akışkanlar. İdeal akışkan, hareketi esnasında birbiriyle temasta olan iki tabakası arasında teğetsel kuvvetler bulunmayan ancak basıncı oluşturan dikey kuvvetler bulunan akışkandır. Bu tanımlara göre ideal bir akışkan şekil değişimine karşı hiçbir iç direnç göstermez. İdeal akışkan kavramı aslında gerçekten uzaktır. Gerçek akışkan adı verilen akışkanların hareketlerinde ise akışkanın iç tabakaları arasında hem dikey hem de teğetsel gerilimler vardır. Böylece gerçek akışkanların akımı sırasında bir sürtünme ortaya çıkar.

Akışkanların akımları sırasındaki teğetsel kuvvetler, ya da sürtünme kuvvetleri, viskoziteleri ile ilişkilidir ki bu, patların en önemli özelliklerinden biridir. Viskozite terimi genel olarak akıma karşı gösterilen direnç olarak tarif edilir.

Viskozitenin nedeni bütün sıcaklık ve basınçlarda tam olarak anlaşılmış değildir. Ancak bir teori, moleküller arası çekim kuvvetlerinin buna neden olduğu yolundadır. Bir akışkanın tek tek molekülleri sürekli olarak hareket halindedir. Bu hareket, akışkanın kütlesi içinde farklı tabakalar arasında momentum değişimine yol açar. Örneğin, düzgün ve paralel tek boyutlu bir akımda, aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi paralel iki yüzey düşünelim.

a V_a a

b V_b b

aa tabakası b'ye göre daha hızlı hareket ediyor olsun ($V_a > V_b$) a tabakasındaki bazı moleküller sürekli karışım süreci içinde b'ye doğru hareket ederler. Bu arada a'nın hızından ileri gelen momentumu da birlikte götürürler. bb'deki diğer moleküllerle çarpışma sonucunda bu momentum her iki grup molekül tarafından paylaşılır. Böylece bb tabakası da hız kazanır. Benzer şekilde, bb tabakasındaki daha yavaş hareket eden moleküller aa'ya taşınırlar ve bu tabakayı yavaşlatmak isterler. Moleküllerin böyle her göç edişleri, tabakalar arasındaki hız farklılıklarına karşı koyacak yönlere yeni hızlandırma veya yavaşlatma kuvvetleri doğurur.

Gazlarda moleküllerin bu tür değişimleri viskozitenin esas sebebidir

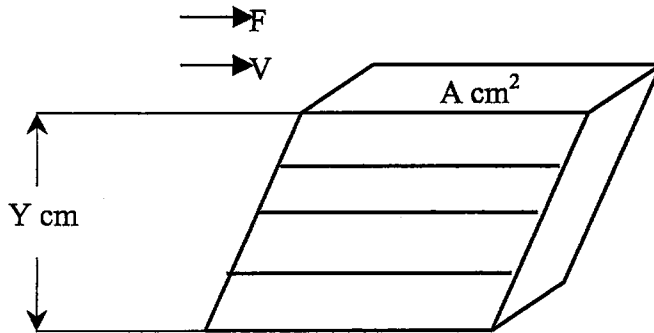
a-Çok alçak ya da yüksek basınçlar hariç, bir gazın viskozitesi basınçtan bağımsızdır.

b-Sıcaklık arttıkça moleküler hareket arttığı için viskozite de artar.

Sıvılarda da momentum değişimi söz konusudur, ancak sıvıların molekülleri, aralarında önemli çekim kuvvetleri oluşacak şekilde birbirlerine yakındırlar. Bir sıvı içindeki iki tabakanın birbirine göre bağıl hareketi bu moleküller arası kuvvetleri değiştirir ve böylece bağıl harekete karşı koyan bir net teğetsel gerilim meydana gelir. Moleküller arası kuvvetlerin nasıl değiştikleri konusu hala tartışılmaktadır. Sonuç olarak sıvıların viskozitesi yukarıda anlatılan iki mekanizmanın sonucudur ve bu mekanizmaların ikisi de sıcaklığa bağlıdır. Dolayısıyla sıvıların viskozitelerinin sıcaklığa bağlılığını açıklamak gazlarınkinden daha zordur. Yine de şu söylenebilir: Hemen hemen bütün sıvıların viskoziteleri sıcaklıkla azalır, fakat bu azalma hızı giderek düşer. Çok yüksek basınçlar hariç sıvıların viskoziteleri basınçtan bağımsızdır.

Durgun bir akışkanın kütlesi içinde birbirine paralel iki düzlem levhayı tekrar göz önüne alalım. Birbirinden küçük bir Y uzaklığı kadar olan bu levhaların her ikisinin yüzey alanı A olsun. Üstteki levha yerini değiştirebilirken, alttaki levha sabittir. Üst levhaya bir F kuvveti etki ettiğinde, levha sabit V hızı ile sağa doğru hareket eder. Böylece madde içinde üst levhadan alt levhaya doğru bir hız düşüşü olur. Maddenin alt levhaya bitişik kısmındaki hız ise sıfırdır. (Şekil 4.2)

Tabakalar arası hız düşüşü için aşağıdaki formül elde edilir.



$$D = \frac{dv}{dy}$$

Şekil 4.2 Paralel Levhalar deneyi

Bu durumda hız düşüşü iki komşu madde tabakaları arasındaki hız farkı aralarındaki mesafe oranındadır. Newton viskozite kanununa göre;

$$F = \eta.A.D \quad (4.1)$$

F : kuvveti; A : levha yüzeyi; D : Hız düşüşü; η sıvının iç sürtünmesini gösterir.

(1)'i şu şekilde de yazabiliriz.

$$\frac{F}{A} = \eta.D \quad (4.2)$$

$$T = \frac{F}{A} \quad T=\text{kayma gerilimi} \quad (4.3)$$

(4.3) formülünü (4.2)'de yerine koyarsak

$$T = \eta.D$$

formülünü yani Newton Viskozite kanunu elde etmiş oluruz.

$$\eta = \frac{T}{D} \quad \text{Din.cm}^2.\text{saniye} = \text{Poise (Puaz)}$$

bu şekilde değişik kayma hızlarında sabit eğilimli bir kayma eğilimi veren akışkanlara newton akışkanları adı verilir. η burada bir madde sabitidir. Yüksek moleküllü maddeler ve özellikle baskı patları newtonian akışkan özelliklerine uymazlar.

Viskozitenin birimi metrik sistemde gram/cm.s olup bu birime "poise" adı verilir. Poise oldukça yüksek bir birim olduğundan sıklıkla yüzde biri olan "centipoise" kullanılır ve Cp ile gösterilir. SI biriminde ise kg/m.s veya N.s/m²=Pa.s birimleriyle gösterilir.

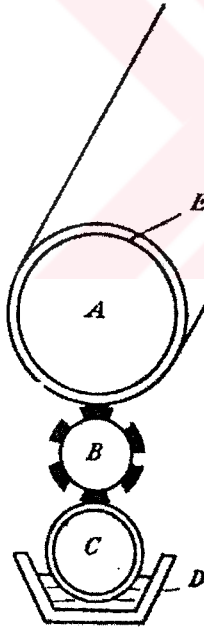
BÖLÜM 5. BASKI MAKİNALARI

5.1 Blok Baskı Makinaları

Blok baskı makinelerini açıklamak amacıyla Ebinger, Burch ve Gadd ile Hill'in tasarımları olan değişik makineler bu bölümde açıklanacaktır.

Aşağıdaki birbirini takip eden üç diyagram farklı tasarımlardaki blok baskı makinelerinin çalışma prensiplerini gösterir.

Şekil-5.1'de (Ebinger), A yünden yapılmış E örtüsü ile sarılmış baskı silindiri; B blok silindiri; C bez ile sarılmış boya sürücüsü; D boya teknesi ve Z basılacak kumaştır. Bütün parçalar birbirlerine göre ayarlanabilmektedir.



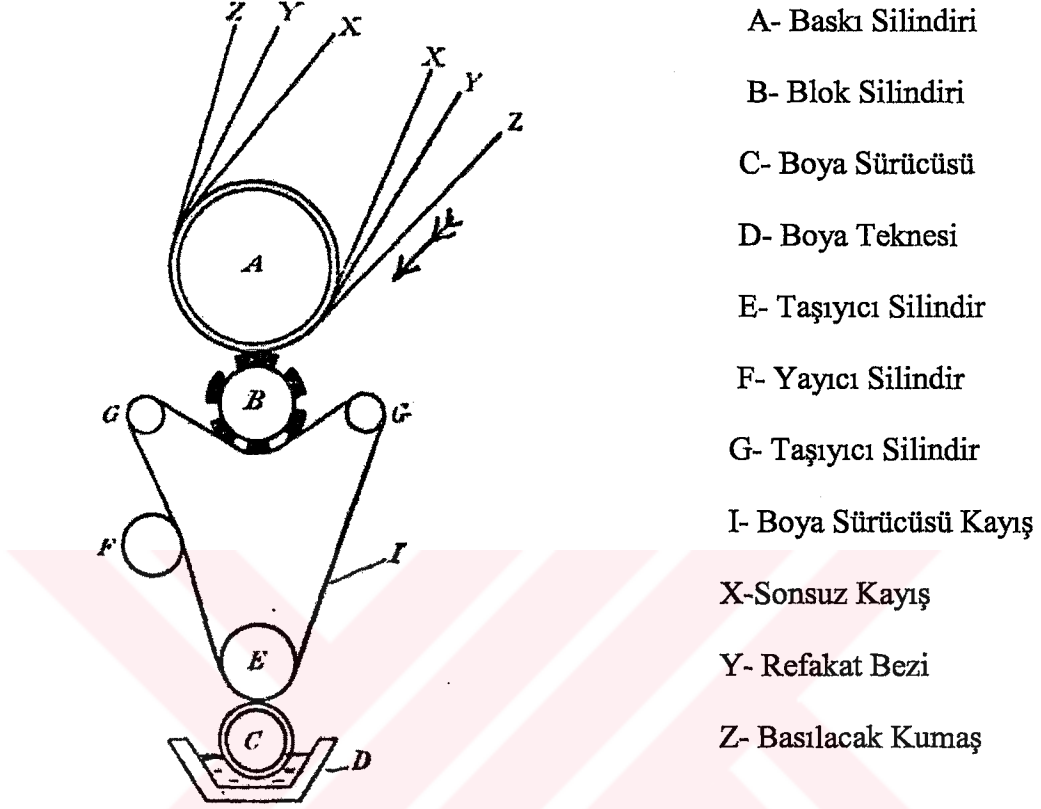
- A- Baskı Silindiri
- B- Blok silindiri
- C- -Boya sürücüsü
- D- Boya Teknesi
- E- Yün Silindir Örtüsü
- Z- Basılacak Kumaş

Şekil: 5.1. Blok Baskı Makinesi (Ebinger).

Şekil-5.2'de (Burch) A, B, C, D kısımları, Şekil-5.3'dekilerle aynı görevi görür. E ve GG silindirleri boya sürücüsü I kayışını taşır. E yayıcı veya dağıtıcı silindiridir. X, A etrafında sürekli geçen sonsuz kayış ve Z basılacak kumaştır.

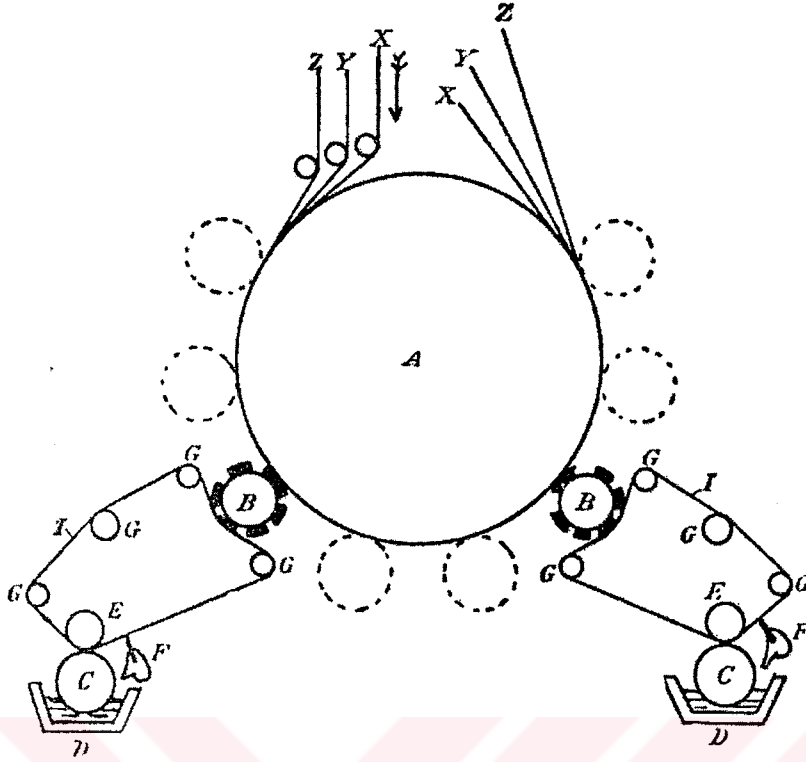
E, GG ve F silindirleri vidalarla istenilen şekilde ayarlanabilir. E, I'ya aktarılan boya miktarını düzenlemektedir. GG silindirleri, B ve I arasındaki temas alanını ve

basıncı düzenler. F ise diğer silindirler değiştirildiğinde amaca en uygun pozisyonu sağlamaya yarar



Şekil: 5.2. Blok Baskı Makinesi (Burch).

Şekil-5.3'de temsili olarak Gadd ve Hill tarafından yapılmış 8 renkli blok yüzey baskı makinesi yer almaktadır. Sadece iki silindir ve boya kutuları, diğer kısımlarla beraber tamamıyla yerleştirilerek gösterilmiştir. Diğer altı silindirde pratikte aynı şekilde yerleştirilmiştir. Yalnızca, silindir etrafında farklı yerlerde olmalarından dolayı değişiklikler olabilir. Şekil-5.3 amaç ve yaklaşımları açısından Şekil-5.2'ye eşittir; yalnızca daha çok silindiri vardır ve F silindiri, yerini metal veya tahtadan yapılmış rakleye bırakmıştır. Bu rakle, boyayı taşıyan kayışın üzerinde durur ve hafifçe ileri giderek boyayı sürekli dengeleyerek dağıtır ve genişlik boyunca yayar.



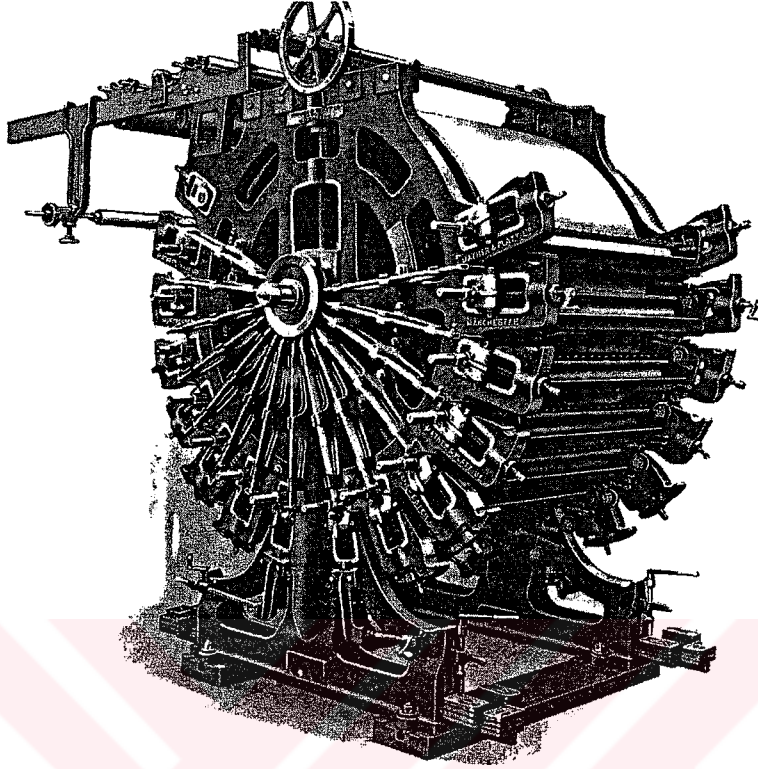
A-Baskı Silindiri, B-Blok Silindiri, C-Boya Sürücüsü, D-Boya Teknesi, E-Taşıyıcı Silindir, F-Yayıncı Silindir, G-Taşıyıcı Silindir, I - Boya Sürücüsü, X-Sonsuz Kayış, Y-Refakat Bezi, Z-Basilacak Kumaş.

Şekil: 5.3. Blok Baskı Makinesi (Gadd ve Hill).

Raklenin geçişi, kayışın ilerlemesi ve bunların değişik kombinasyonlarının sonucu, el baskısından elde edilebilen değişik renk efektleri yaratılabilir. Bu amaca yönelik olarak boya teknesi, arzu edilen farklı renk adedi kadar bölümlere ayrılmalıdır. Bunun haricinde diğer bölümler baskı işlemi ile aynıdır.

Bu makinelerin avantajları, sürekli bir işlemde, çok renkli desenlerin baskısını sağlaması ve bunu mükemmel şekilde tekrarlayabilmesidir. Aynı zamanda üretim hızı yüksektir. Ancak pratikte bazı teknik problemler çıkabilir. İlk olarak, kompleks bir makine olduğu için, sıradan bir baskı makinesinden daha çok şey gerektirir ve hatalı baskı riski artar. İkinci olarak yüzey silindiri her bir devrinde yalnız bir kez boya aktarımı sağlar ve bu yüzden de düzgün olmayan şekilde basılan kumaş ileriye hatalı olarak aktarılır. Ayrıca sonsuz kayışlar sürekli gerilim altında olduğundan, baskının düzgün olması için bu kayışların düzeltilmesi gerekebilir. Bu da rakle veya silindirlerde düzeltmeler gerektirir. Sonucu olarak da, desenden mükemmel bir etki elde edebilmek mümkün değildir. Çünkü boya yuvarlak bir yüzeyden uygulanır ve

iyi bir şekilde emdirilmez. Şekil 5.4'te tipik çok renkli blok baskı makinası görülmektedir.



Şekil 5.4 On Dört Renkli Blok Baskı Makinası

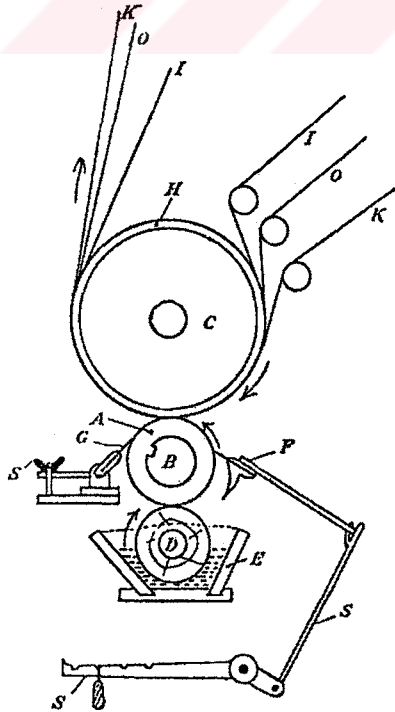
5.2 Rulo Baskı Makinaları

Rulo baskı makinası 1780'lerin başında, James Bell tarafından icat edilmiştir. 1783'te patenti alınan bu icat Lancanshire'da çalışmak üzere 1785'te kurulmuştur. Bu makine, kırk adet blok baskı makinasının işini yapabilecek kapasitededir. Daha önceki icatlar, rotasyon prensibine dayalı olmalarına rağmen, Bell'in makinasının başarısını yakalayamamıştır.

Çelik bıçakların kullanımıyla, oluklu bakır silindirlerle baskı yapılabilmesi süreklilik kazanmıştır. Bu bıçaklar sayesinde, silindirin yüzeyindeki fazla boya sıyrılıp, sadece oluklarda kalması sağlanır. [7]

En basit hali ile rulo baskı makinesi Şekil-5.5 ve 5.6'da gösterildiği gibi tasarlanmıştır.

Şekil-5.5'te A üzerine desen oyulmuş içi boş bakır rulodur ve B çelik mili üzerinde taşınır. A rulosu üzerindeki dökme demirden C silindiri ve altındaki D fırçası ile temas halinde döner. D fırçası altında yer alan E teknesindeki boyaya kısmen batmıştır. Temizleyici rakle denen, keskin kenarlı metalden yapılmış F raklesi, oyulmuş ruloların yan üst kısmında, C silindiri ve D fırçası ile temas noktalarının yaklaşık orta noktasında durur. Bu rakle rulonun pürüzsüz kısımlarındaki boyanın aşırı miktarını kazır ve yalnızca oyulmuş bölgelerdeki kısımları bırakır. Silindirin tam ters tarafından ikinci bir G raklesi bulunur. Bu rakle, rulonun nemli yüzeyine yapışıp kalabilecek, kumaştan gelen kaçık elyafi ve tüyleri yakalayıp sıyrar. Birkaç renk birden basan daha büyük makinelerde, ikinci G raklesi, daha önce basılan desenden ileri gelen kumaş yüzeyindeki boyanın ruloya bulaştığı boyayı da temizler. Buradan kolayca anlaşılır ki; eğer pamuk elyaftan veya diğer rulolardan gelen boyanın, boya teknesi içine gitmesine izin verilirse, boya orada kullanılamaz hale gelebilir ve tonu değişebilir. C silindirinin elastikliği desenin tam efektle basılabilmesi açısından çok önemlidir. C silindiri, H özel kumaşı ile birkaç kat sarılmıştır. Sonsuz bir yün kayış olan I da, basınç silindiri etrafında döner ve oyulmuş silindirin karşısındaki yüzeye ilave bir fişkırtma sağlar. D refakat bezi kayış ile basılacak olan K kumaşı arasında yer alır ve önce basılmış olan boyanın, sonradan kumaş üzerine emdirilen boyaya karışmasını engeller.

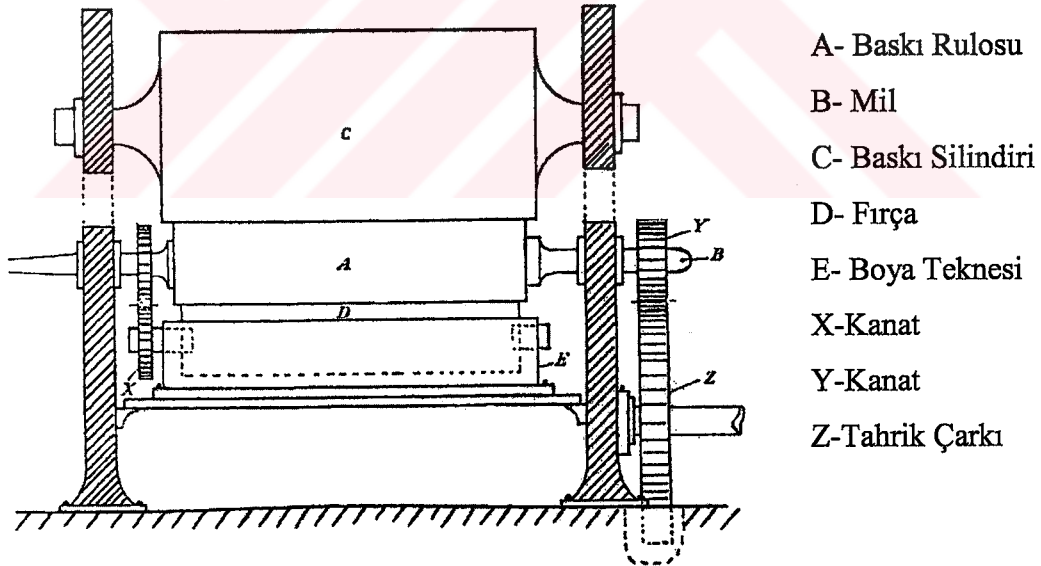


- A- Desen Rulosu
- B- Çelik Mil
- C- Dökme Demir Silindir
- D- Fırça
- E- Boya Teknesi
- F,G- Rakle
- H- Kaplama Kumaşı
- I- Sonsuz Yün Kayış
- K- Kumaş
- O- Refakat Bezi

Şekil 5.5 Rulo Baskı Makinası (kesit)

Makinenin kendisi, büyük bir dişli çark olan Z tarafından çalıştırılır. Çarklar birbirine Y küçük kanadı ile geçer ve B milinin ucunda yer alır. Elektrik motoru veya makine odasındaki ana tahrik mili ile tahrik edilir. Milin diğer tarafında başka bir dişli çark fırçanın mili üzerinde olan bir X kanadına bağlıdır. Bu yüzden rulonun tersi yönünde çalışır. Bir fırça cilalayıcı kullanınca, çalışma çoğunlukla rulo ile aynı yönde olur ki, bu iki kanat arasına giren küçük bir dönen mil yardımı ile olur.

C baskı silindiri doğrudan makinenin tahrikine bağlanmaz. Etrafında dönen A baskı rulosunun yaptığı basıncın yol açtığı sürtünme ile döner. Bu basınç tek renkli makinelerde genellikle ağırlaştırıcı bileşen manivela kolları ile elde edilir. Bunların yerleştirildiği uçta ayarlanabilir taşıyıcılar yardımı ile masif delikli kafalar ile taşınır. Manivela kollarından bağımsız olarak vidalarla yükseltip alçaltılabilir. Böylelikle ölü ağırlıktan kaçınılır ve farklı türde kumaşlar aynı anda basılacağından veya parça sonundaki dikişler makineden geçerken oluşan eşitsizlikler gibi düzensizliklere izin verilebilir.



Şekil 5.6 Rulo Baskı Makinası (Önden)

Makinenin işlerken hareketi şöyledir: A oyulmuş rulosu ok yönünde dönerken (Şekil-5.6.) önce D fırçasından bol miktarda boya alır ve daha sonra fazlalık F raklesi ile yüzeyinden kazınır. A rulosunun girintilerinde kalan boya basılacak olan K kumaşına aktarılır. K kumaşı, I kayışı ve D refakat kumaşı arasında olup; C silindir ile A rulosunun arasından sürekli olarak geçmektedir. Kumaş, A rulosundaki

oyulmuş kısımlardaki boyaya doğru bastırılır ve boyayı emer. Devrini devam ettirirken ikinci G raklesinin altından geçerken tüy veya kısa elyaf gibi pislikleri temizler. Aynı işlem dönüşümlü olarak tüm kumaş bitene dek tekrar yapılır. Baskıdan sonra basılanlar buhar ısıtmalı kurutma silindirleri üzerinden direkt olarak geçerler veya bunun yerine sıcak hava ısıtmalı bir cihazdan geçebilirler. Tamamen kurulunca kumaş renginin fiksesi ve tonunun tam teşekkülü için gerekli olabilecek diğer işlemlere hazırdır. [6]

5.3 Şablon Baskı Makinaları

Şablon baskı makinalarının gelişimi şablonların gelişimi ile paralellik gösterir. Çok renkli desenlerin düzgün basımı için sağlam şablonlar gerekmektedir. İpek, pamuk, viskoz rayon veya selüloz diasetat şablonlar bu gereksinimi karşılamak için fazla hidrofilyk karakterdedirler. Su bazı patlar şablonların sarkmasına neden olurlar. Sentetik liflerle birlikte sağlam yapıda şablonlarda imal edilebilmiştir. Bu tip liflerin hidrofobik karakterde olmasından dolayı ıslandıklarında gerginliklerini kaybetmemektedir. Yüksek gerilme dayanımlarından dolayı, şablon çerçevesine daha gergin bir şekilde yerleştirilebilir.

Tahta çerçevelerin sürekli ıslanıp kurumasından dolayı şeklinde bozulmalar olmasına rağmen, yakın zamana kadar bu tip çerçeveler kullanılmıştır. Tahta çerçevelerin yerini metal çerçevelere bırakması ile yüksek gerilimlerde şablon bezleri buna bağlı olarak da düzgün şablonlar yapılabilmektedir.

Sağlam ve güçlü şablonlar el baskı işleminin mekanize olabilmesini beraberinde getirmiştir. Bunu ilk örneği hareketli taşıyıcı üzerine yerleştirilen şablon ve motor tahrikli rakleden oluşan baskı makinasıdır. Bu modelde, tıpkı el baskısında olduğu gibi kumaş masaya sabitlenmiş bir haldedir ve sadece bir defada bir renk basılmaktadır.

1950'ler tam otomatik düz baskı makinalarının ortaya çıkışına tanık olmuştur. Özellikle, Buser, Stork ve Johannes Zimmer makinaları daha çok revaçtaydı. Hareket eden sonsuz bant sayesinde bu makinalar, desendeki renkleri aynı anda basabilmektedir. Baskı işlemi boyunca kumaş ve bant hareketsiz kalır. Basma işleminin sonunda kumaşın hareket etmesi için şablonlar kumaş üzerinden kaldırılır. Bu şekilde kumaşın hareketi fasılalıdır.

Baskı işleminde süreklilik tam anlamıyla silindirik (rotasyon) şablonların kullanılmasıyla sağlanır. Kaynak dikişi problemine rağmen, metal şablonların silindir şekle sokulmasında birçok denemeler yapılmıştır. Böylesi bir kaynak veya lehim izine sahip şablonlar kullanıldığında ,bu iz desen içerisinde saklanmadığı takdirde, şablonunu her bir turunda kumaş üzerinde enlemesine bir çizgi oluşacaktır. Bu yaklaşımda hazırlanmış şablonlar ilk olarak 1954 yılında A.J.C. de O Barrons tarafından Aljaba makinaları için üretilmiştir.

Nikel kaplı dikişsiz şablonların icadı rotasyon baskı makinalarının gelişimini müjdeleyen ciddi bir adımdır. Özellikle 1963'te Stork (Hollanda) tarafından piyasaya sunulan rotasyon şablonları, birçok açıdan diğer şablonlara göre üstün özelliklere sahiptir.

Bütün şablon baskı proseslerinde hidrodinamik basınç, şablon ve rakle arasındaki baskı patı üçgeninde oluşur. Çubuk veya silindir rakle kullanıldığında, iki hareketli yüzey, kendi sınırlarındaki pat katmanını üçgen (kama) forma sokar. Bu şekilde bıçaklı raklelere nazaran aynı baskı hızında daha yüksek basınç söz konusudur. Ancak, kumaşa uygulanan baskı patı miktarı sadece basıncın şiddetine bağlı olmayıp, aynı zamanda şablondaki deliklerin sınırlayıcı etkisine ve kumaşın patı kabullenmesine de bağlıdır.

Pat Üçgenindeki Hidrodinamik Basınç:

Rakledeki düşey yöndeki, F kuvveti, gerekli olan açığı sağlamada ve raklenin şablonla olan temasını sağlamada gereklidir, ama bu durumda, pat üçgenindeki hidrodinamik basınca olan etkisi çok azdır. Efektif rakle açısını değiştiren, şablondaki bozulmalar bunun dışındadır. Hidrodinamik basıncı arttıran faktörler (Şekil 5.7):

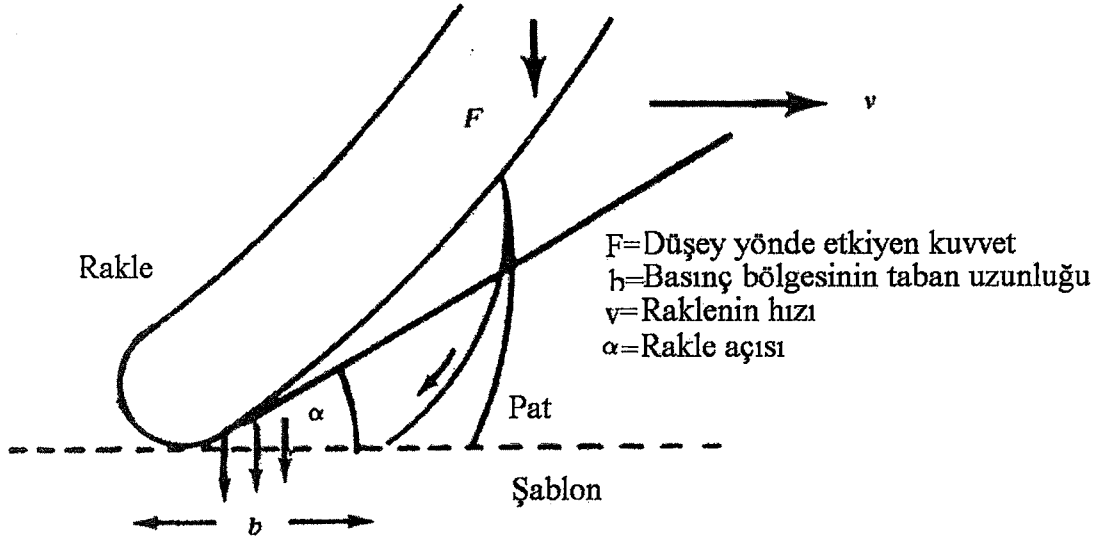
a-rakle açısının (α) küçülmesi:Böyle durumda keskin kenarlı rakleler yuvarlaklara oranla daha az pat uygular.

b- baskı bölgesinin taban uzunluğunun (b)arttırmak:

c- raklenin hareket hızını (v) arttırmak

d- pat viskozitesini (η) arttırmak

e- şablon deliklerinin yarıçapını (a)azaltmak



Şekil 5.7 Pat Kamasındaki Basınç Profili

Patın Şablon Deliklerinden Akışı:

Deliklerdeki basit akış Poiseuille ilişkisi ile yaklaşık olarak açıklanabilir.

$$Q = \frac{Pa^4}{8\mu l}$$

Q: delikten geçen pat miktarı

I : deliğin şablon kalınlığına bağlı derinliği (et kalınlığı)

a : deliğin yarıçapı

P: basınç

Bu ifadeye a ve η değişkenleri iki kez ortaya çıkmaktadır. P basıncı, pat kenarındaki hidrodinamik basıncı da içerir. Bu basınç aynı zamanda a ve η de bağlıdır. Hidrodinamik basınç yarıçapla (veya yarıçapın karesini aşmayacak bir kuvvetiyle) ters orantılıdır. Böylece Q a^3 ile (veya en azından a^2) doğru orantılıdır. Bu sebeple, delik yarıçapı geçen pat miktarı üzerinde büyük öneme sahiptir.

Hidrodinamik basınç, pat viskozitesi η ile muhtemelen doğru orantılıdır, ancak geçen pat miktarında η değerinin etkisi ihmal edilebilecek kadar küçüktür. Delik büyüklüğüne ek olarak, açık alan oranı (deliklerin toplam alanının şablonun bütün alanına oranı) da geçen pat miktarını etkiler. Bu oran yükseldikçe daha çok pat diğer tarafa geçer.

Baskı işlemi, esnek, sentetik bir lastik rakle ile viskoz patın şablonun açık kısımlarından geçmek üzere zorlanmasını içerir. Tahta veya metal destekli lastik rakle şablon üzerinde sabit bir açı ve basınçla kullanılmalıdır. Eğer şablon çok geniş ise iki kişi çalışabilir. Ancak iki kişinin uygulayacağı basınç hemen hemen aynı olmalıdır. Şablondan geçen baskı patı miktarı çeşitli şekillerde kontrol edilebilir. Bu miktarı etkileyen faktörler şöyle sıralayabiliriz:

1-Şablon kumaşının ağırlık yapısı,

2-Şablon kumaşında açık alan oranı; bu sadece şablon kumaşındaki ipliklerin sıklığına değil, ipliklerin çapına ve daha sonra uygulanacak olan işlemlere de bağlıdır.

3-Raklenin sertliği ve kesiti; sert ve keskin kesikli lastik rakle dış hatların basılması için, daha yuvarlak kesitli rakle geniş kısımların basılması için uygundur.

4-Baskı masası sertliği; eğer masanın üstü sert ise yumuşak rakle, eğer masa yaylanabilir bir yüzeye sahipse sert rakle tercih edilir.

5-Baskı patının viskozitesi; düşük viskoziteli patlar daha çabuk yayılır ve aktarılır.

6-Rakle stroku(raklenin bir gidiş-geliş); genelde 2 veya 4 strok uygulanır.

7-Rakle açısı ve basıncı

8-Rakle strokunun hızı.

5.3.1 Tam Otomatik Düz Baskı Makinaları

Düz baskı makinalarının hızını arttırmak için, tüm renklerin aynı anda basılabildiği bir metodu ortaya koymak gerekmiştir. İşlem esnasında kumaş hareketi fasıllı olması yerine sürekli olsaydı üretim hızı şüphesiz ki artacaktı. Diğer bütün sürekli sistemlerle ortak olarak, bu durum kumaş sürekli hareket ederken şablonların pozisyonlarının sabit olmasını gerektirir. Ancak, ne yazık ki, düz şablonlar gerçek bir sürekli sistem için uygun değildir. Tam otomatik düz şablon baskı makinalarında baskı işlemi esnasında, kumaş hareketsizdir. Desene göre hazırlanmış şablonlar, uzun, sonsuz bant üzerine yerleştirilmişlerdir. Kumaş hareketli bantta, girişte, hafifçe yapıştırılır ve bant ile birlikte her defasında bir şablon tekrarı mesafesi kadar ilerletilir. Desendeki bütün renkler aynı anda basılır, kumaş bu esnada sabit durmaktadır. Daha sonra çerçeveler kaldırılır ve kumaş hareketine devam eder.

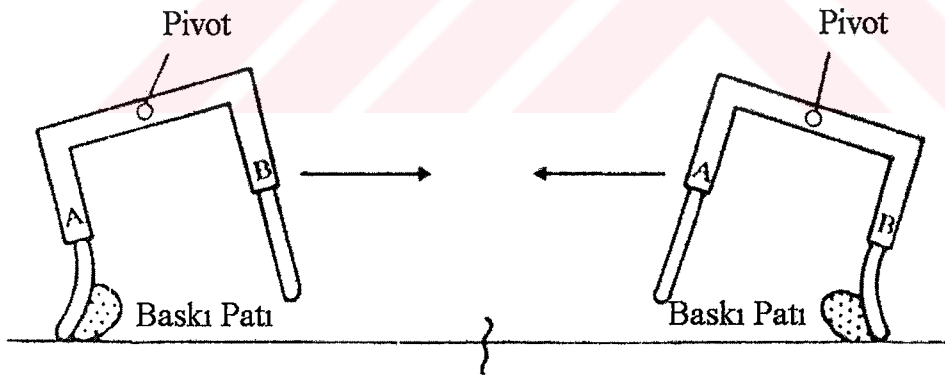
Kumaş, baskı masasının sonuna gelindiğinde, hareketli bant üzerinden çekilir ve kurutucuya girer. Hareketli bant ise baskı masasının alt kısmında yıkanıp kurutulmuş olarak yeniden üst kısma geçer.

Rakle Sistemleri:

Düz şablon baskıda, pat şablon üzerinde, şablon boyunca veya enince basılabilir. Ancak bu söz konusu yöntemlerden ikincisi daha sık kullanılır. Bu şekilde, yeni basılmış yerlere rakle strokunun sonunda basınç uygulanmaz. Bir iki veya gerektiğinde daha fazla rakle pasajı uygulanır. Genelde bu sayı 2 veya 4'tür.

Çift Bıçaklı Rakle Sistemi:

Bu sistem Şekil 5.7'de gösterilmiştir. Bir çift paralel kauçuk bıçaklı rakle, bıçaklar arasında pat olacak şekilde şablon enince hareket etmektedir. Sadece arkadaki rakle şablonla temas halindedir; önde giden rakle hafifçe yukarıya kaldırılır. Bir sonraki strok ters yöndedir ve önceki pasajda önde giden rakle bu kez arkada kalarak şablonla temas haline geçer. Bu sistem tek rakleli sistemden daha avantajlıdır. Çünkü tek rakleli sistemde olduğu gibi, rakle, strokundan sonra pat üzerinden kaldırılmaz.



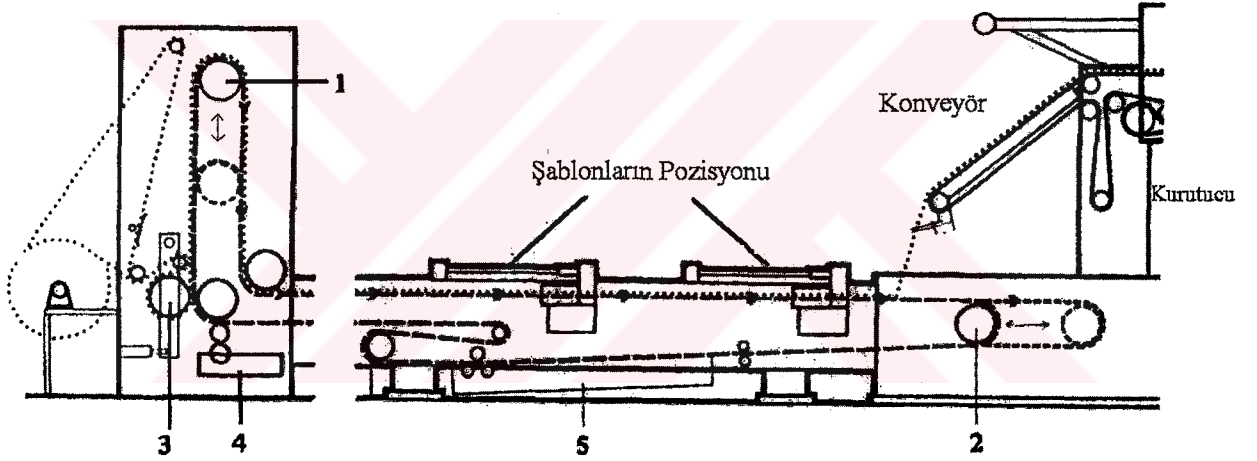
Şekil 5.8 Çift Bıçaklı Rakle Sistemi

MANYETİK ÇUBUK RAKLELERİ

Peter ve Johannes Zimmer kardeşler tarafından çok farklı bir yaklaşımla ortaya konan bu rakle sistemi, bir elektro mıknatıs tarafından taşıyıcı bant altından fasıllı biçimde yuvarlanacak şekilde hareket ettirilen metal çubuktan oluşmaktadır. Bu tip rakle Zimmer düz ve rotasyon baskı makinalarında kullanılmaktadır. Tam otomatik düz baskı makinalarında rakle şablon boyunca yuvarlanır. Bu tip rakleler kauçuk raklelere oranla şablon kumaşına daha az zarar verir.

DÜZ BASKI MAKİNALARINDA FASILALI HAREKETİN OLUŞUMU

Şekil 5.8'de gösterilen düz baskı makinası diyagramındaki 1 numaralı silindir aşağı-yukarı ve 2 numaralı silindir sağı-sola hareket edebilmektedir. Aynı zamanda kendi eksenini etrafında dönme işlemini de gerçekleştiren bu silindirler, baskı işlemi esnasında bandın, masanın üst kısmında fasıllı, alt kısmında ise sürekli hareket etmesini sağlar. Baskı işleminden sonrasında şablonlar kumaştan yükselerek kumaşın hareket etmesine olanak sağlar. Bu esnada 1 numaralı silindir aşağıya iki numaralı silindir ise sağı doğru hareket ederek bandın masanın üst kısmında bir şablon boyu kadar hareket etmesini sağlar. Baskı işlemi esnasında ise 1 numaralı silindir dönerek yükselirken 2 numaralı silindir de aynı şekilde sola doğru hareket eder. Böylece bandın masanın alt kısmında kalan kısmı sürekli hareket ettirilerek yıkanması ve kurutulması sağlanmış olur.



Şekil 5.9 Düz Baskı Makinası Diyagramı

DÜZ BASKI MAKİNALARINDA BASKI HIZI

Baskı hızı temelde kumaşın sabit durduğu zaman aralığına bağlıdır. Bandın ilerleme hızı, gerektirdiği zamanın kısalığından dolayı daha az önemlidir. Ayrıca, yüksek bant hızlarında, ileri moment miktarının yükselmesinden dolayı bandın gereğinden fazla ilerleme tehlikesi söz konusudur. Bu sebeple, bandın hareket hızı sınırlıdır.

Baskı hızını tümünden etkileyen faktörler şu şekildedir:

1. Raklenin pasaj sayısı: Özellikle zemin baskılarında düzgün ve kusursuz bir penetrasyon açısından bazı durumlarda birden fazla pasaj gerekebilir. Bu, genelde, pürüzlü yüzeye sahip kalın kumaşlarda uygulanır.

Bazı makinalarda şablonlar yükselmiş haldeyken rakleler hareket ettirilir. Böylece şablonlardaki desen içerisinde kalan delikler patla dolar. Bu durum, baskı hızını azaltmadan daha fazla renk uygulanmasını sağlar.

2. Tekrar sayısı: Rakle hareketi enine olduğu durumlarda, uzunlamasına tekrar ne kadar büyük olursa bant o kadar fazla ileriye doğru hareket eder. Netice olarak baskı hızı artar. Rakle hareketi uzunlamasına olduğu durumlarda, bu etki, o kadar kayda değer olmamaktadır. Çünkü rakle geniş tekrarlı mesafelerde şablon boyunca daha fazla yol alacaktır.

3. Kurutucunun verimi: kumaşın kurutucu içerisinde aldığı mesafe kısa veya kurutma sıcaklığı çok düşükse, baskı hızının da tatminkar kurutma sağlamak amacıyla düşürülmesi gerekecektir. Bu, özellikle, oransal olarak fazla yer kapsayan desenlerde kritiktir.

DÜZ BASKI MAKİNALARINDA BASKI HATALARI

Deseni Oluşturan Renklerin Üst Üste Bindirilmesi

Bandın her defasında bir şablon mesafesi kadar ilerletilmesi, renklerin doğru bir şekilde üst üste bindirilmesinde çok önemlidir. Bunun yanında kumaşın banda tam yapışmaması da bölgesel kaymalara neden olacaktır. Bir başka sebep de şablonun, raklenin aşırı basınçla sürüklenmesi sonucunda bozulmasından kaynaklanan hatalardır.

Çerçeve İzleri

Ardışık şablon tekrarlarını basma esnasında, çerçeve henüz basılmış bölgelere kaçınılmaz olarak iner ve bu durumda iz bırakabilir. Bu özellikle, uygulanan baskı patının fazla olduğu büyük desenli şablonlarda ortaya çıkan bir problemdir. Tam otomatik düz baskı makinalarında baskı hızları yüksek olduğundan, yeni basılmış bölgelerin kurumaması veya kumaşa nüfuz etmesi için gerekli zaman kısadır.

“Temassız Baskı” (Off-Contact Printing) adı verilen bir teknikte, yukarıda sözü edilen problemin üstesinden gelinmiştir. Şablon çerçevesi çok küçük bir mesafeye kadar indirilmekte ancak kumaşa temas etmemektedir. Raklenin geçişi esnasında, şablon esneyerek kumaşla temas etmektedir.

Bir başka problem de, takip eden şablonların renkleri ezmesi veya bozmasıdır. Bu daha çok seri ve yüksek hızlı baskılarda ortaya çıkar. “Temassız baskı” bu problemi

kısmen çözer. Ayrıca, şablonların da mümkün mertebe aralıklı yerleştirilmesi gereklidir. Gerektiğinde baskı hızı düşürülebilir.

Patın Kumaşa Damlaması

Şablonlar baskı işleminde sonra simetrik olarak (tüm kenarları aynı anda) kaldırıldığında, pat şablonun alt kısmına bulaşmış halde olabilir ve buradan kumaşa damlayabilir. Bu sorun, şablonların bir kenarının diğerinden biraz daha önce kaldırılarak çözülebilir veya en azından azaltılabilir. Ancak baskı hızında azalma kaçınılmazdır. [7]

5.3.2 Rotasyon Baskı Makinası

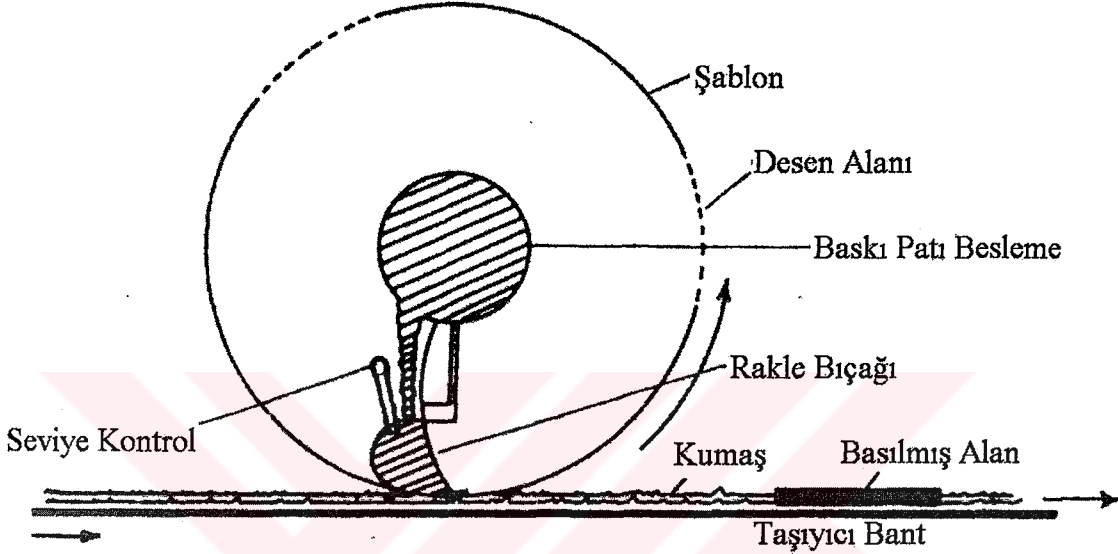
Tam otomatik düz baskı makinaları, fasıllı hareketlerinden dolayı kesiksiz olarak tanımlanması yanlış olur. Baskıda süreklilik, kumaşın hareketi kesilmeksizin baskı patının kumaşa aktarılması ile gerçekleşir. Amerikan, Precision Midas, Makinaları'nda uygulanan sistem, şablonların baskı işlemi esnasında kumaşla birlikte hareket yönünde ilerletilmesidir. Bu şekilde düz baskı makinalarında bir süreklilik sağlanmış olur. Ancak rotasyon baskı makinaları, bu anlamda daha basit ve daha ekonomik olduğunu ispatlamıştır.

Rotasyon baskıda kumaş ile temas halindeki silindirik şablonun sürekli dönüşü baskıda sürekliliği sağlar. Baskı patı, şablon içerisine beslenir ve baskı işlemi esnasında, sabit rakleler sayesinde desen alanlarından dışarıya doğru itilir. Esnek bıçaklı rakleler kullanıldığında, rakle ile temas halinde olan şablonun dönmesiyle, patın kumaşa aktarılması için gerekli basınç elde edilmiş olur. Bu durum düz baskı makinalarındaki sistemin (raklelerin hareketli, şablonun sabit) tam tersidir.

Birçok rotasyon baskı makinasının elemanlarını yerleşimi düz baskı makinalarınkine benzerdir: Sonsuz bir bant, baskı masasının üst kısmında yerleşmiş şablonlar, masanın alt kısmında yerleşmiş yıkama ve kurutma üniteleri. Aynı renk sayısını ele aldığımızda silindirik şablonlar düz şablonlara nazaran birbirlerine çok daha yakın yerleştirilebilmekte, dolayısıyla daha az yer kaplamaktadır. Bu sebeple kumaşı taşıyan bant daha kısadır. Ancak kurutucu, yüksek hızlarda basılan kumaşı yeterli derecede kurutabilmesi için daha uzun olmalıdır. Tipik bir baskı hızı, desene ve kumaş kalitesine bağlı olarak 30-50 m/dak. Arasında değişebilmektedir. "bu hızların üzerinde çalışmak, elbette mümkündür, ancak bunu sınırlayan faktörler söz konusudur. Kurutucuların verimi ve uzunluğu, yüksek hızlarda baskı hatalarının fark

edilme zorluğu gibi.

Baskı patı, düz baskı makinalarında (hatta tam otomatik makinalarda bile) şablon üzerine elle dökülür. Ancak silindirik şablonların sürekli hareketinden dolayı bu işlemin otomatik olarak yapılması gerekir. Pat, makine yanında duran kovalardan şablon içerisine esnek borular yardımıyla pompalanır. Şablon içerisinde, boru sert yapıdadır; böylece rakleye destek de sağlar. Borudaki delikler, patın şablonun alt



Şekil 5.10 Rotasyon Baskı Kesiti

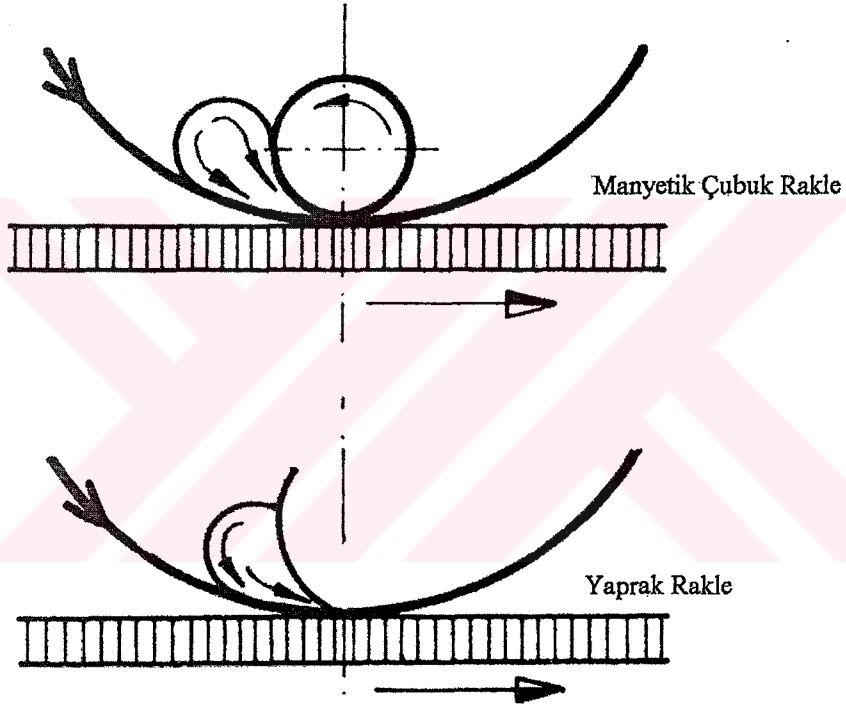
kısmına akmasını sağlar. Deliklerin çapı, pompadan uzaklaştıkça büyür. Bu sayede pat, şablon boyunca eşit miktarda yayılır. Seviye kontrol cihazıyla patın seviyesi sürekli ölçülerek gerektiğinde patın pompalanması sağlanır.

ROTASYON BASKIDA RAKLE SİSTEMLERİ

Stork tarafından kullanılan ilk rakleler bilinen kauçuk tipli raklelerdir. Ancak kauçuğun sürekli hareketten dolayı fazla aşınması ve şablon içerisindeki sürüklenme kuvvetinden ötürü ortaya çıkan şablon bozulmaları sebebiyle, kauçuk rakleler yerini esnek, paslanmaz çelik bıçaklara bırakmıştır.

Bıçağın eğriliği ve bundan dolayı rakle ile şablonun temas açısı, uygulanan basınca göre değişmektedir. Bu basınç, rakle takımının her iki ucunda bulunan yataklardaki ayarlamalarla değiştirilebilir.

Düzgün olmayan rakle basıncı uygulandığında, en boyunca uygulanan baskı patının hacminde değişmeler ortaya çıkar, bu da baskının son halinde homojen olmayan görünümle sonuçlanır. Bu problem daha çok geniş kumaşlar basılırken ortaya çıkar. Bazı makine üreticileri bu tip baskılar için özel boyutlarda rakleler yapılmaktadır. Örneğin, Reggiani rakle sistemi. Bu sistemde fosfor-bronz bıçaklı rakleler kullanılmakta, hava ile şişirilen bir yastık yardımıyla bastırılan raklelerde düzgün basınç elde edilmektedir. Zimmer kardeşler, rotasyon baskıda da manyetik çubukları kullanmışlardır. Esnek çelik raklelerde rakle ile şablon arasında oluşan basınç üçgeninde üst kısımdaki pat sabit olup sadece alt kısımdaki pat hareket etmektedir. Manyetik çubuklarda ise her iki kenardaki pat hareketlidir. (Şekil 5.11).



Şekil 5.11 Rotasyon Baskıda Çubuk ve Yaprak Rakleler

BÖLÜM 6. DENEYSEL ÇALIŞMA

6.1 Kullanılan Malzeme ve Deney Şartları

Bu çalışmada, süprem kumaş üzerine reaktif baskı uygulanmıştır. Kumaş, %100 pamuklu 30/1 Ne penye iplikten üretilmiştir. Kasarlanmış kumaşın gramajı 135 g/m²'dir.

Baskı reçetelerinde Prochem Tekstil Kimya San. Tic. A.Ş.'nin Lamiteks S (sodyum aljinat) ve Prostar SYN (Akrilik copolimer) kıvamlaştırıcıları kullanılmıştır. Boya olarak Setaş Kimya A.Ş.'nin Reaktoset Brill Blue P3 ER (CI Reactive Blue 49) isimli reaktif boyası kullanılmıştır. Mono klor triazin grubu olan boyanın kromofor grubu ise antrokinondur.

Viskozite ölçümleri Brookfield Viscometer DV II ile gerçekleştirilmiş, baskı işlemi ise Megamak laboratuvar tipi marka manyetik rakleli numune baskı makinasında yapılmıştır. Baskı esnasında, manyetizma derecesi 4'e, rakle hız derecesi ise 10'a ayarlanmıştır. Fikse işlemleri için laboratuvar tipi Werner Mathis Steamer DH tip buharlı fikse makinası kullanılmıştır. Numunelerin K/S değerleri Datacolor CS-5 Spectrofotometre ile ölçülmüştür.

Çalışmada sodyum aljinatlı reçete esas alınmıştır. Renk verimi üzerinde, ürenin, ludigolün, rakle pasaj sayısının, fikse şartlarının etkisi incelenmiştir. Ayrıca, baskılı kumaşların, yıkama, sürtme (kuru-yaş), ışık, su, ter (asidik-bazik) haslık değerleri incelenmiştir. Yıkama haslığı testleri, Linitest laboratuvar tipi yıkama haslığı cihazında ISO 105 C06'ya göre, sürtme haslığı Crockmeter cihazında ISO 105 X12'ye göre, su haslığı ISO 105 E01' e göre, ter haslığı ISO 105 E04'e göre Mindeno marka etüvde, ışık haslığı ise Atlas Xenotest Alpha LM tipi ışık haslığı cihazında gerçekleştirilmiştir. Buna göre aşağıdaki reçeteler uygulanmış, baskı sonrasında ise kumaş 15 dakika soğuk su ile yıkanmış ardından 5'er dakikalık 1 g/l oranında RSK (yüzey aktif madde) ile iki adet kaynar yıkama yapılmıştır. Uygulanan reçeteler şu şekildedir:

Ürenin etkisini incelemek için beş farklı reçete uygulanmıştır. Bunlar aşağıda gösterildiği gibidir:

		Reçeteler				
		1	2	3	4	5
Malzemeler	Lamiteks S (g)	25				
	Ludigol (g)	10				
	Sodyum Bikarbonat (g)	25				
	Üre (g)	50	100	150	200	250
	Soda (g)	5				
	Su	1000 g'a tamamlanır				
	Viskozite (Cp)	11000	10500	10750	9800	9500
	Viskozite (Boyalı) (Cp)	9200	9000	8800	7600	7000
	pH	9,0	9,3	9,4	9,5	9,6

Ludigolün etkisini incelemek için kullanılan reçeteler:

		Reçeteler				
		1	2	3	4	5
Malzemeler	Lamiteks S (g)	25				
	Ludigol (g)	6,7	8,3	10,0	11,7	13,3
	Sodyum Bikarbonat (g)	25				
	Üre (g)	150				
	Soda (g)	5				
	Su	1000 grama tamamlanır				
	Viskozite (Cp)	11100	9000	8800	8400	8100
	Viskozite (Boyalı) (Cp)	9800	8000	8600	8000	7100
	pH	9,0	9,3	9,4	9,5	9,6

Rakle pasaj sayısı, fikse tipleri ve şartlarını incelemek için şu reçete standart olarak uygulanmıştır:

Malzemeler	Lamiteks S (g)	25
	Ludigol (g)	10
	Sodyum Bikarbonat (g)	25
	Üre (g)	150
	Soda (g)	5
	Su	1000 grama tamamlanır.
	Viskozite (Cp)	8900
	pH	9,2

Rakle pasaj sayısı 1, 2, 3, 4, 5 olacak şekilde uygulanmıştır. Termofikse ve doygun buharlı fikse olmak üzere iki farklı fikse işlemi uygulanmıştır. Fikse şartları ise şöyledir:

		FİKSE SÜRESİ (dakika)						
Fikse Tipi	Termofikse	3	4	5	6	7	150 °C	Fikse Şartları
	D.Buharlı Fikse	6	8	10	12	14		

Bütün reçetelerde 30g/kg oranında boya kullanılmıştır.

Sentetik kıvamlaştırıcı kullanılarak hazırlanan pat reçetesi ise şu şekildedir.

Malzemeler	ProStar SYN (g)	50
	Ludigol (g)	10
	Sodyum Bikarbonat (g)	25
	Üre (g)	150
	Su	1000 grama tamamlanır.
	Viskozite (Cp)	6400
	PH	9,4

6.2 Sonuçlar ve Tartışmalar

Yapılan ölçümler sonunda, aljinatlı patlarla yapılan baskılara ait, 600 nm dalga boyundaki renk şiddetleri (K/S) aşağıdaki tabloda toplu halde gösterilmiştir. (Tablo 6.1)

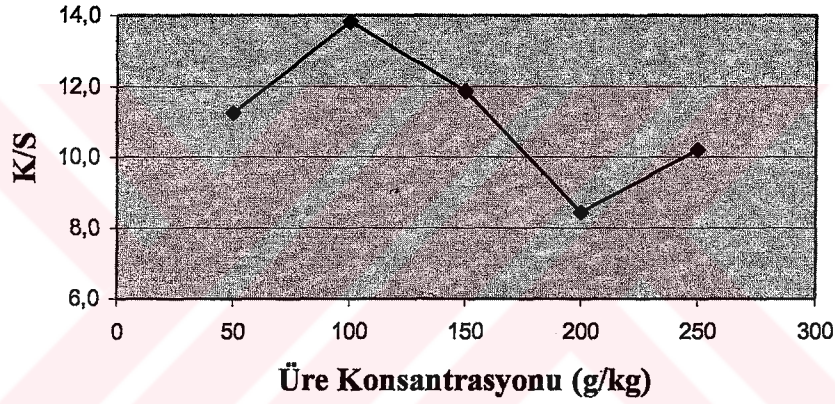
Tablo6.1 Aljinatlı patlarla yapılan baskılara ait renk şiddetleri

		K/S		K/S		K/S		K/S		K/S				
Üre Konsantrasyonu (g/kg)	50	11,3	Ludigol Konsantrasyonu (g/kg)	6,7	11,0	Rakle pasaj sayısı	1	11,0	Buharlı Fikse Süresi (dak.)	6	9,1	Termofikse süresi (dak.)	3	10,1
	100	13,8		8,3	10,49		2	10,8		8	8,8		4	9,6
	150	11,9		10	10,1		3	12,1		10	10,3		5	10,6
	200	8,4		11,7	9,8		4	11,6		12	9,9		6	10,8
	250	10,2		13,3	7,2		5	9,8		14	10,4		7	10,7

Kubbelka-Munk teoremine göre renkli bir örnek için iki büyüklük tarif edilmektedir. K, ışık absorpsiyonu, S ise ışık yansımaları için birer ölçektir. K büyük oranda boyarmaddeden, S ise sadece tekstil materyali tarafından belirlenir. K/S değerleri arasında şu bağıntı mevcuttur:

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

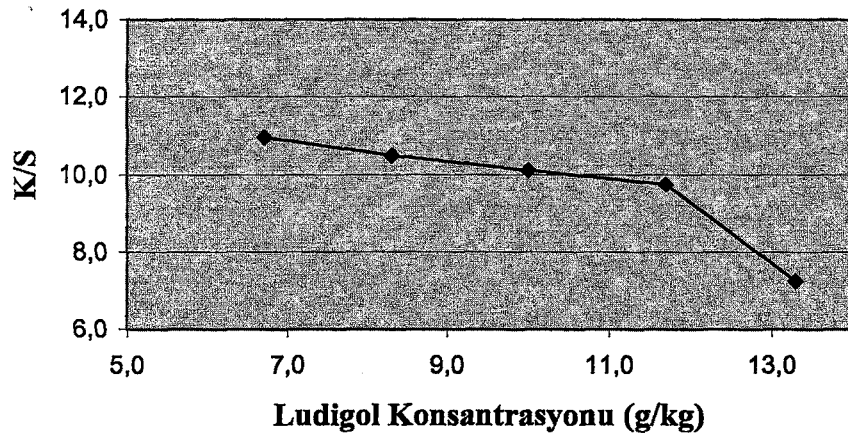
Burada R refleksiyon değerini göstermektedir. Spektrofotometre ile yapılan ölçüm sonunda refleksiyon dolayısıyla K/S değerinin, söz konusu reaktif boya için, en yüksek olduğu 600 nm'lik dalga boyundaki değeri göz önüne alınmıştır.



Şekil 6.1 Ürenin aljinat patlı baskıda renk verimine etkisi

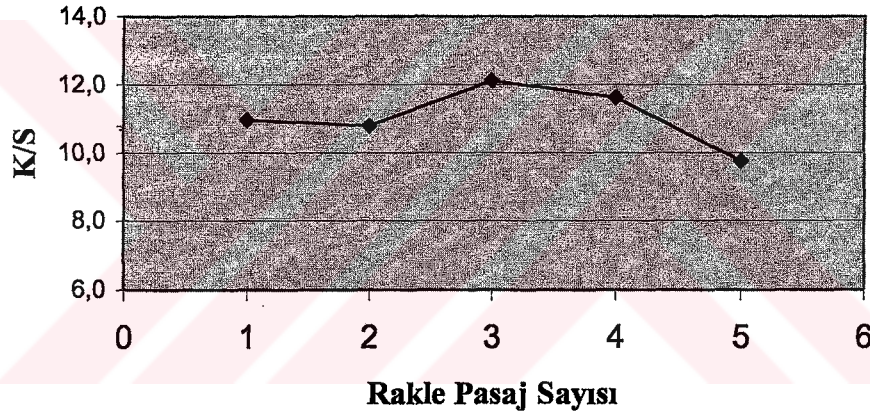
Üre, suda zor çözünen maddeler için çözücü görevi yapan nem çekici madde olarak bilinmektedir. Ayrıca selüloz liflerinin şişmesini sağlar ve reaktif boyarmaddelerin difüzyon hızını artırır. [18] Özellikle, mono klor triazin yapısındaki boyarmaddelerin çözünürlüğü üre konsantrasyonu ile artmaktadır. Bununla beraber ürenin baskı patının viskozitesini düşürerek, boyanın life nüfuzunu artırmaktadır. [17]

Şekil 6.1'deki üre konsantrasyonu-K/S grafiği incelendiğinde; konsantrasyon artışıyla beraber renk veriminin arttığı, ancak daha sonra düştüğü gözlenir. Ürenin, hem boyanın çözünürlüğünü artırdığı hem de viskoziteyi düşürdüğü göz önüne alınırsa, basılan kumaşa arkaya geçen boya miktarı artacağından istenen koyulukta rengi tutturma zorlaşacaktır.



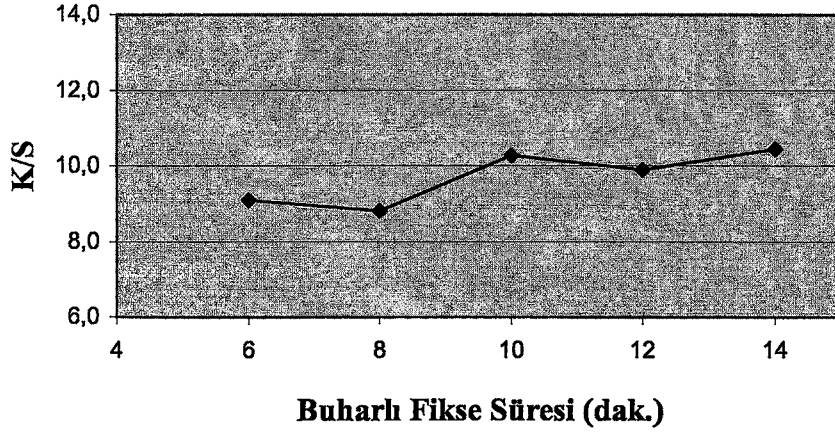
Şekil 6.2 Ludigolün aljinat patlı baskıda renk verimine etkisi

Ludigol zayıf oksidasyon özelliğine sahip bir madde olup boyarmaddeyi indirgen etkilerden korumaktadır. Şekil 6.2 incelendiğinde, ludigol konsantrasyonunun ilk üç değerinde hafif bir düşme görülse de daha sonra bir düşüş gözlenmektedir.



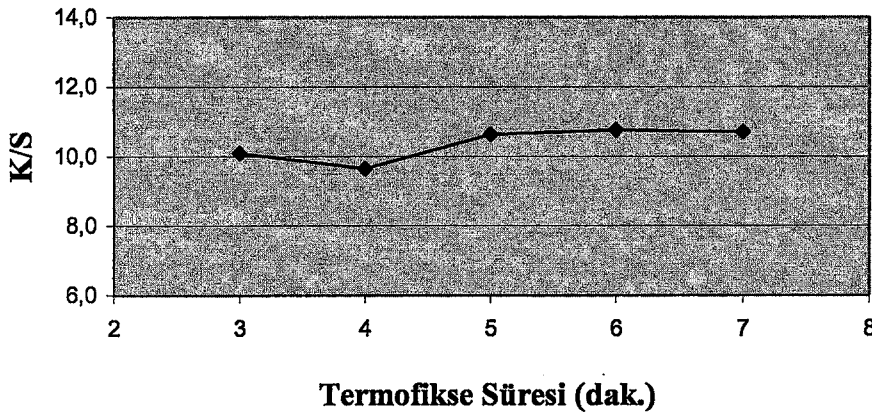
Şekil 6.3 Rakle pasaj sayısının aljinat patlı baskıda renk verimine etkisi

Rakle pasaj sayısı, kumaşa uygulanan boya miktarı ile doğrudan ilgilidir. Pasaj sayısı arttıkça kumaş üzerine aktarılan pat miktarı artacağından, renk verimi de buna bağlı olarak artacaktır. Ancak, rakle pasaj sayısı belirlenirken kumaş yapısının da göz önüne alınması gereklidir. Bu denemelerde kullanılan kumaşın yapısı dikkate alındığında, şekil 6.3'e göre, 3 pasajın ise yeterli sonuç verdiği; 5 rakle pasajının ise renk verimini olumsuz etkilediği gözlenmektedir. Kumaşa uygulanan pat miktarının artması boyanın kumaş içerisine nüfuz etmesine sebep olur. Yüzeyde ise elyafla bağlanan boya, belirli bir seviyeden sonra bağ yapmayacak, kalan boya yıkama suyu ile atılacaktır.



Şekil 6.4 Buharlı fikse süresinin aljinat patlı baskıda renk verimine etkisi

Buharlama esnasında pat içerisindeki üre endotermik olarak çözülmemektedir. Böylece bölgesel bir soğuma gerçekleşmekte ve mal üzerinde yeterince nem yoğunlaşmaktadır. Bu durum, fikse olacak boyarmadde için gerekli iletim ve reaksiyon ortamı sağlamaktadır. [19] Buharlama sırasında, kumaş sıcaklığı ani olarak buhar sıcaklığına geldikten sonra da yükselmeye devam etmektedir. Ancak üre, kondensat oluşumunu artıracak için sıcaklığın yükselmesi önlenmektedir. Bu şekilde kumaşın nem içeriği düzenlenerek uygun buharlama koşulları sağlanmaktadır. [13] Şekil 6.4'e göre 10,12 ve 14 dakikalık fikse süreleri arasında çok önemli bir fark görülmemektedir. Ancak 6 ve 8 dakikalık fikse süresinde bir düşüş gözlenmektedir. Bu durum, pat içerisindeki üre ile, boya fiksesi için gerekli ortamın henüz sağlanamamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 6.5 Termofikse süresinin aljinat patlı baskıda renk verimine etkisi

Birçok durumda kuru ısı fiksesi sonucu sağlanan boyarmadde verimleri, doymuş buharla sağlanan değerlere oranla daha yüksek olmaktadır. Kurutulan bir kumaşa yeterli miktarda su bulunduğu sürece, kumaşın sıcaklığı 65-70 C⁰ 'yi geçmemektedir. Dolayısıyla kurutma esnasında boyarmaddenin suyla hidrolizi söz konusu değildir. Termofikse sırasında ise, sıcaklık 150 °C 'ye çıkıyorsa da, buharlamadan farklı olarak ortamda su bulunmadığından hidroliz tehlikesi söz konusu değildir. Bu sebeple genel olarak, termofikse ile elde edilen renk verimi değerleri daha yüksek olabilmektedir.

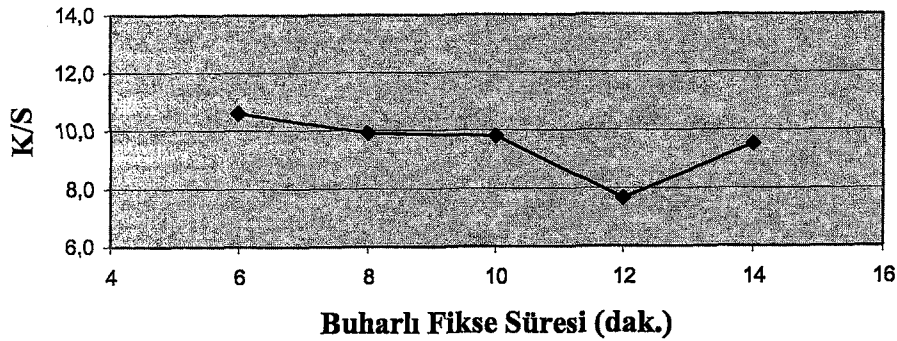
Termofikse sırasında, boyanın liflere difüzyonu için gerekli ortamı 133 °C'de eriyen üre sağlamaktadır. Yalnız erimekle kalmayan üre, sıcaklık arttıkça parçalanmaya başlamakta, bu da, boyanın parçalanma ürünleri ile reaksiyona girmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla verim sıcaklık arttıkça düşmektedir. [11]

Şekil 6.5'te 3 ve 5 dakikalık fikse sürelerinde renk veriminin düşük olduğu gözlenmektedir. Bu durumun, söz konusu sürelerin, pat içerisindeki ürenin erime sıcaklığına gelmesi için yetersiz olduğundan dolayısıyla boyanın yeterince fikse olmadığından dolayı meydana gelmiş olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 6.2 sentetik kıvamlaştırıcı pat kullanılarak yapılan baskıların renk verimi sonuçlarıdır.

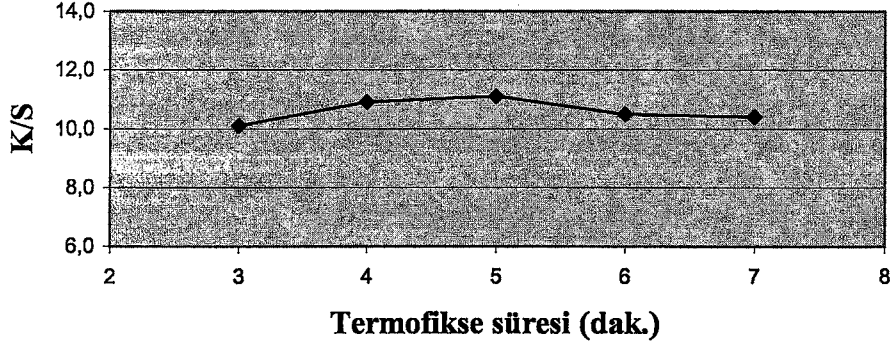
Tablo 6.2 Sentetik kıvamlaştırıcı kullanılarak yapılan baskıların renk verimi sonuçları

K/S	Buharlı Fikse Süresi (dak.)					Termofikse süresi (dak.)				
	6	8	10	12	14	3	4	5	6	7
	10,6	9,9	9,8	7,7	9,5	10,1	10,9	11,1	10,5	10,4



Şekil 6.6 Buharlı fikse süresinin sentetik patlı baskıda renk verimine etkisi

Buharlı fikse süresinin renk verimine etkisi şekil 6.6'da görüldüğü gibidir. 6, 8 ve 10'ar dakika uygulanan fikse sonunda renk veriminde belirli bir fark gözlenmemiş, fakat süre arttıkça bir düşüş gözlenmiştir.



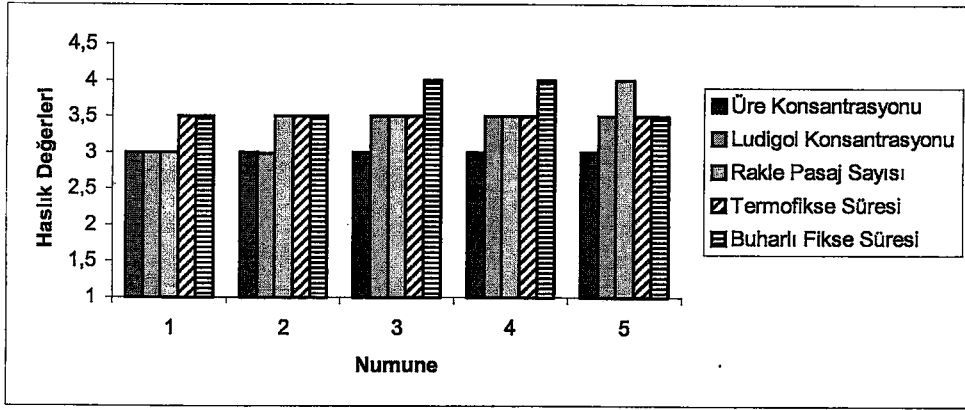
Şekil 6.7 Sentetik patlı baskıda termofikse süresinin renk verimine etkisi

%100 sentetik kıvamlaştırıcı kullanılarak yapılan patlarda penetrasyon artmaktadır. Şekil 6.7'de görüldüğü gibi renk verimi sürenin artması ile yükselmiş daha sonra bir miktar düşmüştür.

Aljinatlı patla yapılan baskı numunelerinin haslık testlerinin sonuçları aşağıdaki tablolarda ve şekillerde verilmiştir.

Tablo 6.3 Aljinatlı patla yapılan baskıda sürtme haslığı sonuçları

Numune No	Üre		Ludigol		Rakle		Termoset		Buhar-fikse	
	K	Y	K	Y	K	Y	K	Y	K	Y
1	4,5	3	4,5	3	4,5	3	4,5	3,5	4,5	3,5
2	4,5	3	4,5	3	4,5	3,5	4,5	3,5	4,5	3,5
3	4,5	3	4,5	3,5	4,5	3,5	4,5	3,5	4,5	4
4	4,5	3	4,5	3,5	4,5	3,5	4,5	3,5	4,5	4
5	4,5	3	4,5	3,5	4,5	4	4,5	3,5	4,5	3,5



Şekil 6.8 Aljinatlı patla yapılan baskıda yaş sürtme haslığı değerleri

Sürtme haslığı ISO 105 X12'ye göre yapılmıştır. Gerek kuru sürtme, gerek yaş sürtme haslığı değerleri incelendiğinde, üre veya ludigol konsantrasyonunun değişmesi sürtme haslığını etkilememiştir.

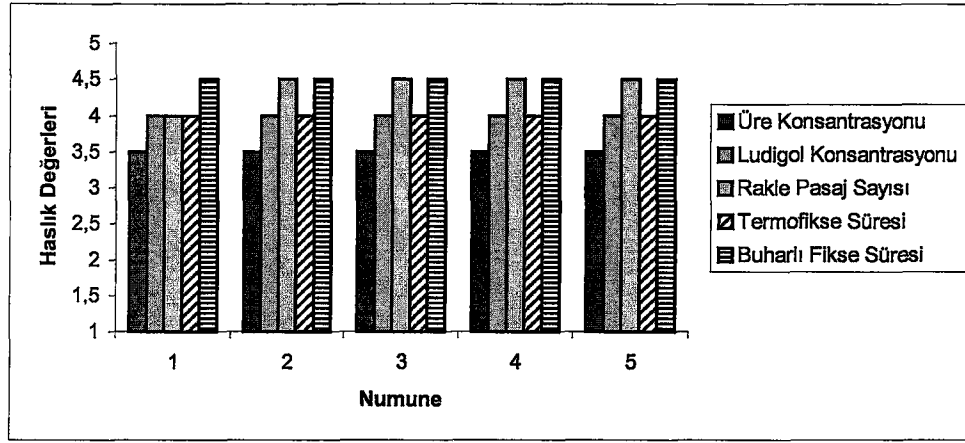
Tablo 6.4 Aljinatlı patla yapılan baskıda yıkama haslığı sonuçları

Numune No	Üre		Ludigol		Rakle		Termoset		Buhar-fikse	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
1	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5
2	4	4,5	5	4,5	4	4,5	4	4,5	5	4,5
3	5	4,5	5	4,5	5	4,5	4	4,5	5	4,5
4	5	4,5	4	4,5	5	4,5	4	4,5	5	4,5
5	5	4,5	4	4,5	5	4,5	4	4,5	5	4,5

Tablo 6.4'teki değerler incelendiğinde yıkama haslığı renk değişimi sonuçlarının 4 veya 5 olduğu görülmektedir. Lekeleme değerleri ise 4/5 olarak ölçülmüştür.

Tablo 6.5 Aljinatlı patla yapılan baskıda su haslığı sonuçları

Numune No	Üre		Ludigol		Rakle		Termoset		Buhar-fikse	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
1	5	3,5	5	4	5	4	5	4	5	4,5
2	5	3,5	5	4	5	4,5	5	4	5	4,5
3	5	3,5	5	4	5	4,5	5	4	5	4,5
4	5	3,5	5	4	5	4,5	5	4	5	4,5
5	5	3,5	5	4	5	4,5	5	4	5	4,5

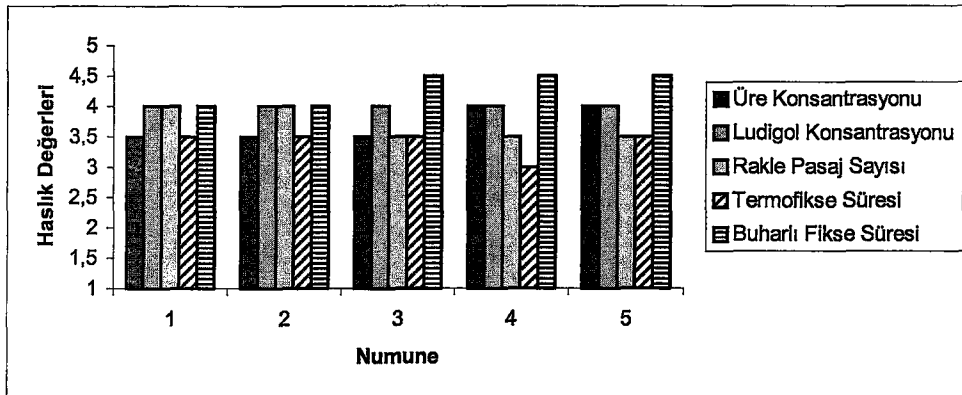


Şekil 6.9 Aljinatlı patla yapılan baskıda su haslığı lekeleme değerleri

Su haslığı deneyleri ISO 105 E 01'e göre yapılmıştır. Renk değişimlerinde bir düşüş gözlenmemiştir. Üre veya ludigol konsantrasyonlarının lekeleme değeri üzerinde bir etkisi saptanamamıştır. Ancak termofikse ve buharlı fikse karşılaştırıldığında, buharlı fiksenin bir kademe daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 6.6 Aljinatlı patla yapılan baskıda asidik ter haslığı sonuçları

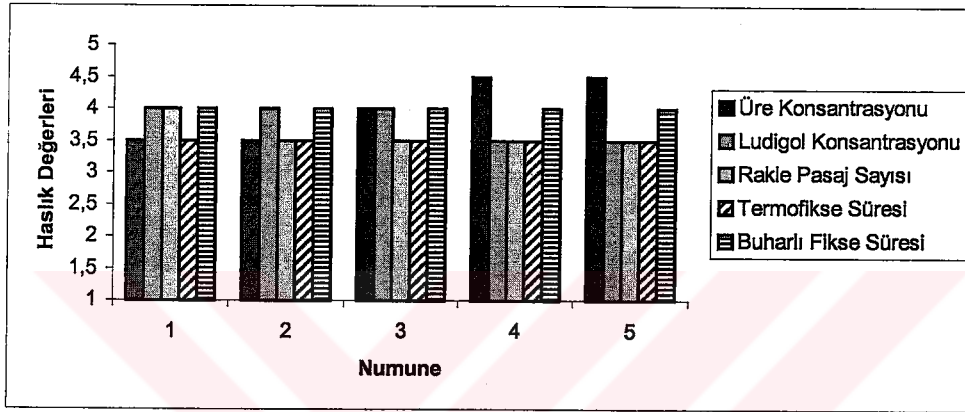
Numune No	Üre		Ludigol		Rakle		Termoset		Buhar-fikse	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
1	5	3,5	5	4	5	4	5	3,5	5	4
2	5	3,5	5	4	5	4	5	3,5	5	4
3	5	3,5	5	4	5	3,5	5	3,5	5	4,5
4	5	4	5	4	5	3,5	5	3	5	4,5
5	5	4	5	4	5	3,5	5	3,5	5	4,5



Şekil 6.10 Aljinatlı patla yapılan baskıda asidik ter haslığı lekeleme değerleri

Tablo 6.7 Aljınatlı patla yapılan baskıda bazik ter haslığı sonuçları

Numune No	Üre		Ludigol		Rakle		Termoset		Buhar-fikse	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
1	5	3,5	5	4	5	4	5	3,5	5	4
2	5	3,5	5	4	5	3,5	5	3,5	5	4
3	5	4	5	4	5	3,5	5	3,5	5	4
4	5	4,5	5	3,5	5	3,5	5	3,5	5	4
5	5	4,5	5	3,5	5	3,5	5	3,5	5	4



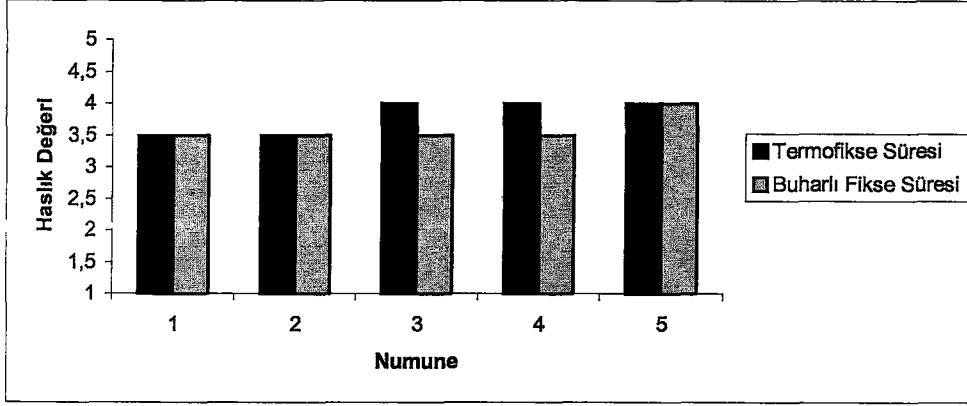
Şekil 6.11 Aljınatlı patla yapılan baskıda bazik ter haslığı değerleri

Ter haslığı deneyleri ISO 105 E04'e göre yapılmıştır. Renk değişimi üzerinde herhangi bir etki gözlenmemiştir. Lekeleme değerlerinde ise termoset ve buharlı fikse karşılaştırıldığında, su haslığında olduğu gibi, buharlı fiksenin lekeleme değerleri bir kademe daha yüksek çıkmıştır.

Sentetik kıvamlaştırıcı kullanılarak hazırlanan patla yapılan baskı numunelerinin haslık testlerinin sonuçları ise şu şekildedir

Tablo 6.8 Sentetik kıvamlaştırıcı patla yapılan baskıda sürtme haslığı değerleri

Numune No	Termoset		Buhar-fikse	
	K	Y	K	Y
1	4,5	3,5	4,5	3,5
2	4,5	3,5	4,5	3,5
3	4,5	4	4,5	3,5
4	4,5	4	4,5	3,5
5	4,5	4	4,5	4



Şekil 6.12 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda sürtme haslığı lekeleme değerleri

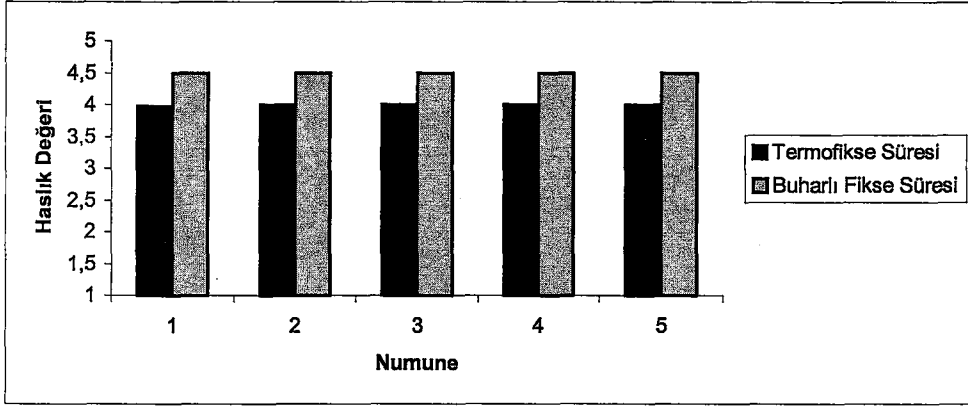
Sentetik kıvamlaştırıcı kullanılarak yapılan baskıların sürtme haslığı sonuçları tablo 6.13'teki gibidir. Burada Termofikse veya buharlı fikse süresinin, özellikle yaş sürtme haslığı üzerinde önemli bir etkisi görülmemiştir. Ancak, aljinat kullanılarak yapılan baskılarla karşılaştırıldığında, sentetik kıvamlaştırıcının nispeten yüksek olduğu gözlenmiştir.

Tablo 6.9 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda yıkama haslığı sonuçları

Numune No	Termoset		Buhar-fikse	
	R	L	R	L
1	4	4,5	3	4,5
2	4	4,5	3	4,5
3	5	4,5	4	4,5
4	5	4,5	4	4,5
5	5	4,5	4	4,5

Tablo 6.10 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda su haslığı sonuçları

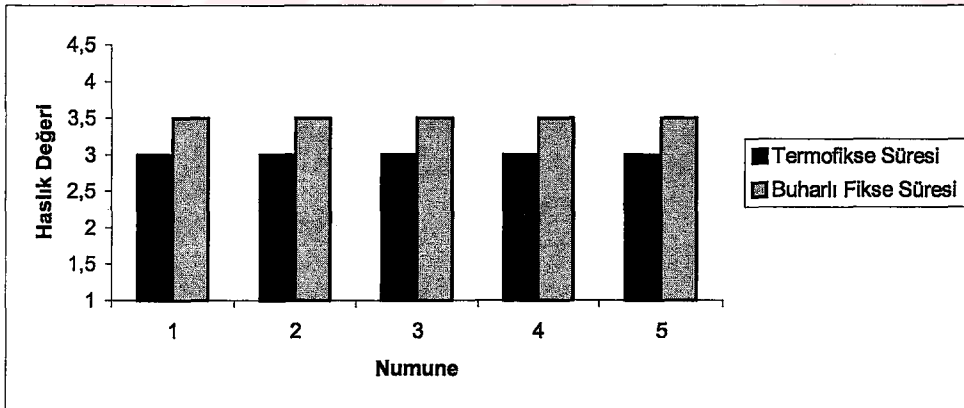
Numune No	Termoset		Buhar-fikse	
	R	L	R	L
1	5	4	5	4,5
2	5	4	5	4,5
3	5	4	5	4,5
4	5	4	5	4,5
5	5	4	5	4,5



Şekil 6.13 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda su haslığı lekeleme değerleri

Tablo 6.11 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda asidik ter haslığı sonuçları

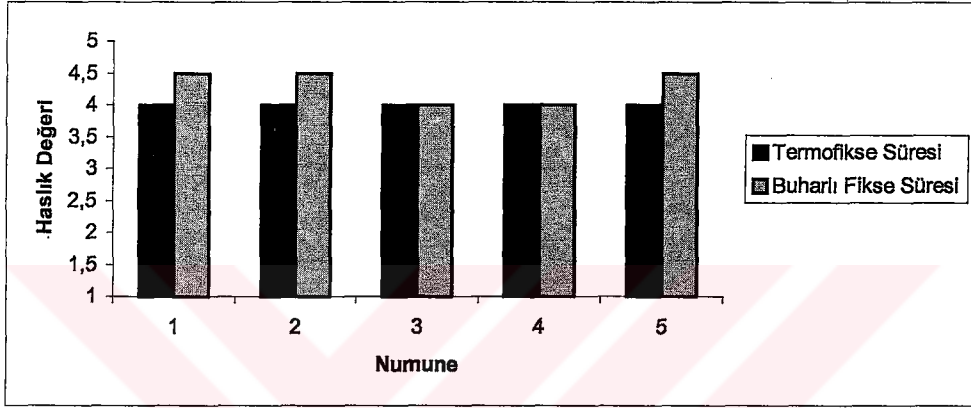
Numune No	Termoset		Buhar-fikse	
	R	L	R	L
1	5	3	5	3,5
2	5	3	5	3,5
3	5	3	5	3,5
4	5	3	5	3,5
5	5	3	5	3,5



Şekil 6.14 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda asidik ter haslığı lekeleme değerleri

Tablo 6.12 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda bazik ter haslığı sonuçları

Numune No	Termoset		Buhar-fikse	
	R	L	R	L
1	5	4	5	4,5
2	5	4	5	4,5
3	5	4	5	4
4	5	4	5	4
5	5	4	5	4,5



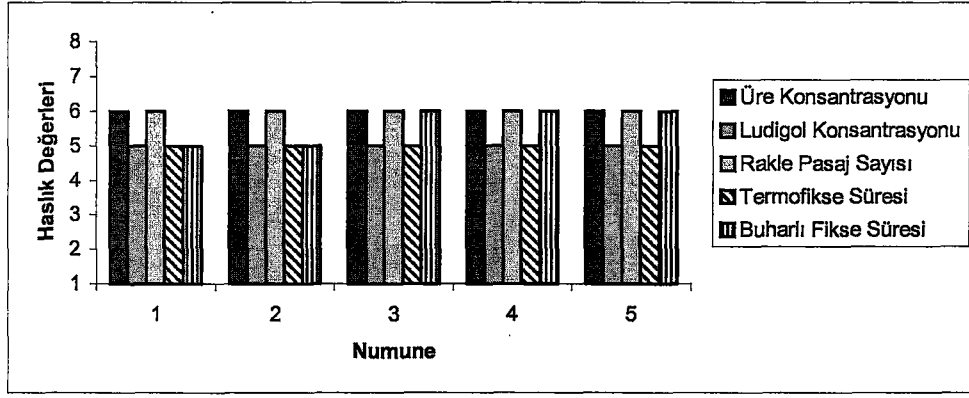
Şekil 6.15 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda bazik ter haslığı lekeleme değerleri

Su ve ter haslıkları sonuçları yukarıdaki tablolarda gösterilmiştir. (tablo 6.15-6.17 arası). Burada da fikse sürelerinin haslık üzerinde önemli bir etkisi saptanamamıştır. Bunun sebebi, yıkama işleminde fikse olmayan boyanın uzaklaştırılmış olması ile açıklanabilir.

Işık haslıkları ise Ksenon-ark lambası altında 144 saat muamele edilen numuneler üzerinden değerlendirme yapılmıştır ve sonuçlar şu şekildedir. (Tablo 6.18 aljinatlı pat kullanılarak basılan numuneler; Tablo 6.19 ise sentetik kıvamlaştırıcı kullanılarak basılan numunelerdir.)

Tablo 6.13 Aljinatlı patla yapılan baskıda ışık haslığı değerleri

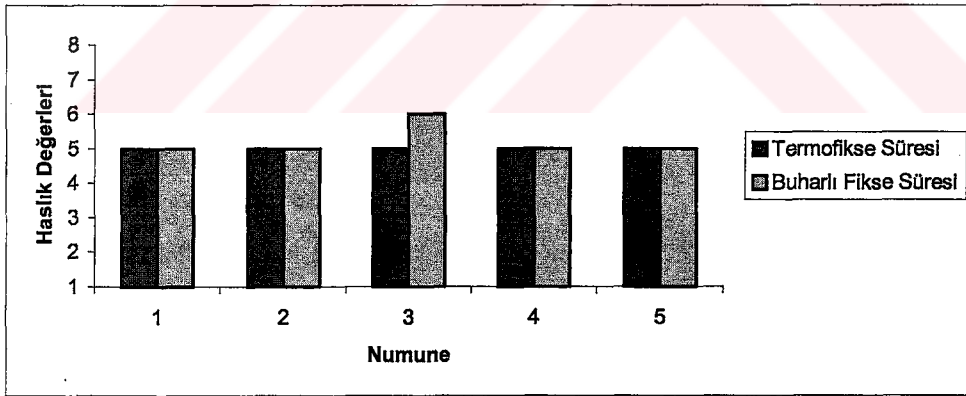
Numune No	Üre	Ludigol	Rakle	Termoset	Buhar-fikse
1	6	5	6	6	5
2	6	5	6	5	5
3	6	5	6	5	6
4	6	5	6	5	6
5	6	5	6	6	6



Şekil 6.16 Aljinatlı patla yapılan baskıda ışık haslığı değerleri

Tablo 6.14 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda ışık haslığı değerleri.

Numune No	Termoset	Buhar-fikse
1	5	5
2	5	5
3	5	6
4	5	5
5	5	5



Şekil 6.17 Sentetik kıvamlaştırıcıyla yapılan baskıda ışık haslığı değerleri

Işık haslığı sonuçları yukarıdaki tablolarda gösterildiği gibidir (tablo 6.18-6.19). Gerek ışık haslığında, gerek diğer haslıklarda kullanılan boyanın tipi ve miktarı büyük rol oynar. Ayrıca, haslık değerlerine yıkamanın da etkisi büyüktür. Bu

parametreler çalışma boyunca değişmediği için ışık haslığı da dahil olmak üzere, diğer haslıklarda belirli bir grafik deseni gözlenememiştir.

Sonuç olarak:

Üre konsantrasyonunun artışıyla beraber renk veriminin arttığı, ancak daha sonra düştüğü gözlenir. Ludigol konsantrasyonunun ilk üç değerinde hafif bir düşme görülse de daha sonra bariz düşüş gözlenmektedir.

Bu denemelerde kullanılan kumaşın yapısı dikkate alındığında, 3 rakle pasajının yeterli sonuç verdiği; 5 rakle pasajının ise renk verimini olumsuz etkilediği gözlenmektedir.

Buharlı fiksede, 10,12 ve 14 dakikalık fikse süreleri arasında çok önemli bir fark görülmemektedir. Ancak 6 ve 8 dakikalık fikse süresinde bir düşüş gözlenmektedir.

Termofiksede ise 3 ve 5 dakikalık fikse sürelerinde renk veriminin düşük olduğu gözlenmektedir.

Sentetik kıvamlaştırıcıda termofiksenin buharlı fikseye göre daha düzgün bir grafik verdiği gözlenmiştir.

Gerek ışık haslığında, gerek diğer haslıklarda kullanılan boyanın tipi ve miktarı büyük rol oynar. Ayrıca, haslık değerlerine yıkamanın da etkisi büyüktür. Bu parametreler çalışma boyunca değişmediği için ışık haslığı da dahil olmak üzere, diğer haslıklarda belirli bir grafik deseni gözlenememiştir

KAYNAKLAR





- [1]Özcan Y 1978 Tekstil Elyaf Boyama Tekniği, Fatih Yayınevi Matbaası, İstanbul.
- [2]Tarakçıoğlu I., 1979, Tekstil Terbiyesi ve Makinaları Cilt 1. Ege Üniveristesi Matbaası, İzmir
- [3]Özgüney A.T., 1996 Baskı İşlemlerindeki Parametrelerin Baskı Patının Transferi Üzerine Etkileri *Doktora Tezi* Ege Üniversitesi F.B.E. Tekstil Mühendisliği A.B.D., İzmir.
- [4]Clarke W. 1971 An Introduction to Textile Printing, Butterworth and Co. Ltd. 3. Edition .
- [5]Çiftçi A Çiftçi F., Özçağatay U. Özçağatay H., 1990 Muhtelif Kıvam Maddeleri ve Binderlerin Pigment Baskıların Renk Tonuna ve Haslıklarına Olan Etkileri. Sagem Yayın no 1053
- [6]Çiftçi A Çiftçi F., Özçağatay U., 1990 Selulozik Poliester Karışımı Boyalı/Baskılı Kumaşların renk Tonları, Haslıkları ve Tutumları Üzerine Olan Etkileri Sagem Yayın no 107.
- [7]Demir O., 1990 Pigment Baskıcılığı ve Baskı Binderleri Tekstil Teknik Mayıs 1990
- [8]Knetch E., Fothergill V.B. 1952The Principles and Practice of Textile Printing Griffin and Company Limited 4.Edition, London.
- [9]Miles L. W. C., 1981, Printing, H. Charlesworth and Co. Ltd. Huddersfield
- [10]Tarakçıoğlu I., 1990 Reaktif Boyar Maddelerle Basmacılık İçin Kıvamlaştırıcılar, Tekstil ve Makine Yıl.4.
- [11]Tarakçıoğlu I 1992, Reaktif Boyar Maddelerle Baskıcılık İçin Sentetik Kıvamlaştırıcılar, Tekstil ve Makine Kasım
- [12]Yurdakul A., 1990, Tekstil Basmacılığında Enerji Tasarrufu, Tekstil ve Makine Yıl.4
- [13]Yurdakul A. 1995 İki Adımlı Reaktif Baskıda Ekolojik Kriterler Sagem Eko Tekstil Yayın no 155
- [14]Yurdakul A. 1985 Sodyum Aljinat Koyulaştırıcıların Genel Özellikleri EÜ. Mühendislik Fakültesi Dergisi Cilt 3 Sayı 1

- [15]Yurdakul A. Yakartepe M. 1985 Reaktif Boyarmaddelerle Baskıda Aljinat Yerine Kitre Zamkının Kullanılması EÜ. Mühendislik Fakültesi Dergisi Cilt 3 Sayı 2
- [16]Akkoca E. P. 1997, Reaktif Boyarmaddelerle Kıvamlaştırıcı Pat Maddeleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması *Doktora Tezi* Ege Üniversitesi F.B.E. Tekstil Mühendisliği A.B.D., İzmir
- [17]Gaehr F., Lehr T. 1995, Reduktion des Harnstoffeinsatzes im Reactivdruck, Textilveredlung.
- [18]Mach H.R. Ökologische Aspekte der zweiphasigen Fixierung von Reactivedrucken, Melliand Textilberichte
- [19]Knittel, Shollmeyer, Beitrage zum Reactivedruck-Substitution von Harnstoff, Textilveredlung.



EK A Kumaş Örnekleri

Üre Konsantrasyonu (Aljinat) (g/kg)				
50	100	150	200	250
				

Ludigol Konsantrasyonu (Aljinat) (g/kg)				
6,7	8,3	10	11,7	13,3
				

Rakle Pasaj Sayısı (Aljinat)

1

2

3

4

5

**Buharlı Fikse Süresi (Aljinat) (dakika)**

6

8

10

12

14

**Termofikse Süresi (Aljinat) (dakika)**

3

4

5

6

7



Buharlı Fikse Süresi (Sentetik) (dakika)

6

8

10

12

14



Termofikse Süresi (Sentetik) (dakika)

3

4

5

6

7



ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Tarsus'ta doğdu. 1988 yılında Sadık Eliyeşil İlkokulundan, 1995 yılında ise A.Kerim Bengi Anadolu Lisesinden mezun oldu. Yüksek öğrenimini İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü'nde 2001 yılında tamamladı. Aynı yıl Tekstil Mühendisliği Bölümü'ne araştırma görevlisi olarak atandı. Halen bu görevini sürdüren Berdan KALAV, çok iyi derecede İngilizce bilmekte olup, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Bilimleri ve Teknolojileri A.B.D., Tekstil Mühendisliği Programında yüksek lisans yapmaktadır.