

ÖZET

Atık Reaktif Boyama Sularının Tekrar Boyama İşleminde Kullanılması

Buluş, boyama esnasında oluşan atık suyun içinde kalan boyar maddelerin tekrar boyama için kullanılmasını sağlamak üzere dietilen glikol kullanımı ile gerçekleştirilen
5 katyonikleştirici ön işlem içeren bir boyama yöntemi ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Buluş, boyar madde içerikli boya ile kumaş veya iplik boyama işlemi esnasında oluşan atık suyun yeniden kullanılmasını sağlamak üzere bir boyama yöntemi ile ilgili olup **özelliği**;
5 a) Boyama işlemi sonrası oluşan atık suyun bir haznede toplanması,
b) Kasar işlemi geçirmiş kumaşın katyonikleştirme işlemi olarak, 2,2'-oksibisetanol çözeltisi ve a işlem adımındaki atık suyun birleştirilerek karıştırılması ve karıştırma devam ederken karışımın en fazla 50°C'ye ısıtılması,
10 c) Isıtılmış karışımın 50°C'de en az 20 dakika bekletilmesi,
d) Katyonikleştirme işlemini sonlandırmak üzere son karışımın oda sıcaklığına soğutulması,
e) Boyama işlemi olarak katyonikleştirilmiş atık su ve kumaştan oluşan karışımın oda sıcaklığından 60°C sıcaklığa ısıtılarak en az 60 dakika boyunca en fazla
15 60°C sıcaklıkta bekletilmesi,
yöntem adımlarını içermesi ile karakterize edilmektedir.
2. İstem 1'e uygun boyama yöntemi olup **özelliği**; d işlem adımı anlatılan boyama işleminin, bahsedilen karışıma tuz ve/veya soda eklenerek gerçekleştirilmesidir.
20
3. İstem 1'e veya 2'ye uygun boyama yöntemi olup **özelliği**; a işlem adımı anlatılan bahsedilen boyama işlemi katyonik reaktif boyama işlemidir.

TARİFNAME

Atık Boyama Sularının Tekrar Boyama İşleminde Kullanılması

TEKNİK ALAN

Buluş, boyama sonucu oluşan atık suların tekrar boyama işleminde kullanılmasını
5 sağlamak üzere bir yöntem ile ilgilidir.

ÖNCEKİ TEKNİK

Artan hızlı nüfus ve endüstrileşme ile birlikte, su kaynakları hızla tükenmeye başlamış,
21. yüzyılın en büyük sorunlarından biri olan su kıtlığını da beraberinde getirmiştir. Fazla
miktarla ve bilinçsizce tüketilen temiz su, önümüzdeki yıllarda kullanılan kaynakların
10 hızla tükenmesine sebep olacaktır. Kullanılan su kaynaklarının, yetersiz arıtımı ve iklim
değişikliğinde yaşanan düzensizlik önemli çevre sorunları arasında yer almaktadır.
Dünyada temiz su kaynaklarının hızla azalmaya başlaması, insanları atık suları yeniden
kullanmaya ya da atık suların arıtımına yöneltmiştir. Su kıtlığının artması aynı zamanda
su kalitesinin bozulmasına da sebep olmaktadır. Günümüzde arıtılan atık sular;
15 endüstride, tarımda ve kentsel amaçlı kullanılmaktadır.

Pamuk, tekstil sektöründe doğal lifler arasında en çok kullanılan lif türüdür. Tohum bitkisi olan
pamuk üzerinde kısa ve uzun lifler bulundurulur. Bu liflere tohumundan ayrılması için
çırçırılama işlemi uygulanır. Çırçırılama sonrası ayrılan kısa ve uzun lifler istenen özellikte
bükümlü ya da bükümsüz olarak iplik formuna getirilir. Pamuk lifi, tekstilde iplik
20 oluşumunda, elyaf yapımında, dokuma ve örme kumaş yapılarında kullanılmaktadır.
Pamuklu mamuller, içinde bulundurduğu yabancı maddelerden, proseslerden kaynaklı
kirliliklerden, ürün işaretlemelerinden kaynaklı boyalardan arındırılmak için terbiye
işlemleri uygulanmaktadır. Pamuk lifi, içerisinde bulundurduğu safsızlıklardan ve doğal
renk pigmentlerinden dolayı sarımtırak renge sahiptir. Pamuğun boyanabilmesi ve bitim
25 işlemlerine uygun hale getirilmesi için ağartma işlemi uygulanmaktadır. Pamuğun
ağartılmasında hidrojen peroksit, sodyum klorit ve hipoklorit gibi ağartıcı kimyasallar
kullanılmaktadır. Bunlar arasında hidrojen peroksit, istenilen beyazlığı sağlaması ve
çevre dostu olmasından dolayı daha çok tercih edilmektedir. Fakat, uygulama prosesinin
yüksek sıcaklıklarda olması, yüksek enerji gerektirmesi ve liflere zarar vermesi sebebiyle
30 bazı dezavantajlara sahiptir. Bu sebeple son yıllarda daha çevreci ağartma prosesleri ve

ağartıcı kimyasalların geliştirilmesi için alternatif yöntemler araştırılmaktadır. Pamuk lifinde ağartma işlemi sonrası istenen hidrofilite ve beyazlık sağlanarak istenilen rengin elde edilebilmesi için boyama prosesi uygulanır.

Pamuğun boyanmasında yaygın olarak reaktif boyarmadde grubu kullanılmaktadır. Bu boyarmaddeler yaş haslıklarının iyi olması, parlak ve canlı renklere sahip olması, geniş renk gamına sahip olması ve uygulama yöntemlerinin kolay olması sebebiyle tercih edilmektedir. Selülozik mamullerin reaktif boyarmaddelerle boyanmasında, ortam şartlarının bazik olması ve lif tarafından boyarmadde alımının artırılması için tuz kullanılmaktadır. Boyama çözeltisine ilave edilen tuz, boyarmaddenin life olan afinitesini artırarak lif içerisine difüzyonunu sağlamaktadır.

Lif yüzeyine tutunamayan boyarmaddenin uzaklaştırılması için boyama sonrası ard yıkama işlemleri uygulanır. Bu aşamada fazla miktarda temiz su tüketiminin yanı sıra enerji ve zaman kaybı da yaşanmaktadır. Reaktif boyama sonrası yapılan ard yıkama işlemlerinde fazla miktarda renkli atık sular oluşmaktadır. Boyama sonrası ortaya çıkan atık sular, boyarmadde ve yardımcı kimyasalları içermesi sebebiyle atık suyun çevresel kirlilik yükünü arttırmaktadır. Oluşan bu atık suların alıcı ortama deşarj edilmeden önce fiziksel, kimyasal veya biyolojik olarak arıtılması gerekmektedir. Tekstil sektörüne bakıldığında, son yıllarda atık suyun azaltılması ya da yeniden kullanımı üzerine çalışmalar yapılmaktadır. En yaygın kullanılan yöntemler arasında membran sistemleri, enzimler, elektrokoagülasyon yöntemleri yer almaktadır.

Yapılan ön patent araştırmasında aşağıdaki dokümanlarla karşılaşılmıştır.

CN104674570B başvuru numaralı Çin dokümanında reaktif boyama sonucu oluşan atık sulardaki kumaşa nüfuz etmemiş boyaların çökeltilerek suyun tekrar kullanıma hazır hale getirilmesinden bahsedilmektedir. Magnezyum ve kalsiyum iyonlarının aktif rol oynadığı çalışmada çökeltilerden de kurtulabilmek ve suyun tekrar kullanıma hazır hale gelecek kadar arınmasını sağlayan malzemelerden ve işlemlerden bahsedilmektedir.

CN105948318B başvuru numaralı Çin dokümanında boyama sonucu pozitif iyon içeren atık suların arıtılmasına yönelik bir prosesten bahsedilmektedir. Tuz ve asit kontrolünde atık suyun içerisindeki yeniden kullanma durumunda sorun yaratan pozitif iyonların oksitlenmesi sağlanarak suyun çeşitli proseslerde yeniden kullanılmasını sağlayan yöntem adımlarından bahsedilmektedir.

Yapılan araştırma sonucu bulunan patent dışı dokümanlar da aşağıdaki gibidir.

BOYAR MADDE İÇEREN TEKSTİL ATIKSULARININ ARITIM ALTERNATİFLERİ başlıklı Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 7, Sayı 1'de yayınlanan yazıda alternatif olarak atık suların bazı işlemlerden geçirilerek içindeki malzemeler ile birlikte yeniden kullanılabilmesine ait ifadeler yer almaktadır ancak bir optimizasyon veya bu ifadeye örnek olarak bir açıklama yapılmamıştır.

TEKSTİL ENDÜSTRİSİ ATIKSULARINDA İNDİGO BOYANIN GERİ KAZANIMI başlıklı yüksek lisans tezinde ise indigo boyama sonrası oluşan atık sudan indigo reaktif boyanın geri kazanımı anlatılmaktadır ancak boyanın geri kazanım işleminden sonra oluşmuş olan atık su geri kullanılamamakta, imha edilmektedir.

Sonuç olarak yukarıda bahsedilen tüm sorunlar, ilgili alanda bir yenilik yapmayı zorunlu hale getirmiştir.

BULUŞUN AMACI

Mevcut buluş, yukarıda bahsedilen problemleri ortadan kaldırmak ve ilgili alanda teknik bir yenilik yapmayı amaçlamaktadır.

Buluşun ana amacı boyama prosesinde, boyama sonu boya çözeltisinin tekrar kullanılması ile hidrolize olan boyarmaddenin ve boyama yardımcı kimyasallarının boyama prosesine yeniden kazandırılmasını sağlayan yapısını ortaya koymaktır.

Buluşun bir başka amacı, atık suyun imha edilmesi için gerekli enerjiyi ve zamanı ortadan kaldırmaktır.

Buluşun bir diğer amacı çevreye duyarlı bir yöntem olarak çevreye verilen zararın azaltılmasını sağlamaktır.

Buluşun bir amacı da, atık suyun geri kazanımı sayesinde önceki tekniğe göre oluşan maliyetleri azaltmaktır.

BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI

Yukarıda bahsedilen ve aşağıdaki detaylı anlatımdan ortaya çıkacak tüm amaçları gerçekleştirmek üzere mevcut buluş, boyar madde içerikli boya ile kumaş veya iplik

boyama işlemi esnasında oluşan atık suyun yeniden kullanılmasını sağlamak üzere bir boyama yöntemidir. Buna göre,

- a) Boyama işlemi sonrası oluşan atık suyun bir haznede toplanması,
 - b) Kasar işlemi geçirmiş kumaşın katyonikleştirme işlemi olarak, 2,2'-oksibisetanol çözeltisi ve a işlem adımındaki atık suyun birleştirilerek karıştırılması ve karıştırma devam ederken karışımın en fazla 50°C'ye ısıtılması,
 - c) Isıtılmış karışımın 50°C'de en az 20 dakika bekletilmesi,
 - d) Katyonikleştirme işlemini sonlandırmak üzere son karışımın oda sıcaklığına soğutulması,
 - e) Boyama işlemi olarak katyonikleştirilmiş atık su ve kumaştan oluşan karışımın oda sıcaklığından 60°C sıcaklığa ısıtılarak en az 60 dakika boyunca en fazla 60°C sıcaklıkta bekletilmesi,
- yöntem adımlarını içermesi ile karakterize edilmektedir.
- 15 Buluşun tercih edilen bir yapılanması, d işlem adımı anlatılan boyama işleminin, bahsedilen karışıma tuz ve/veya soda eklenerek gerçekleştirilmesidir.

Buluşun bir başka yapılanması a işlem adımı bahsedilen boyama işlemi katyonik boyama işlemi olmasıdır.

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

- 20 Şekil 1'de katyonikleştirme işleminin şematik görünüşü verilmiştir.

Şekil 2'de boyama işleminin şematik görünüşü verilmiştir.

Şekil 3'te boyama işlemi sonrası kalan ve boyarmadde içeren çözeltinin geçirgenlik değerlerini ifade eden grafik verilmiştir.

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

- 25 Bu detaylı açıklamada buluş konusu "Atık Boyama Sularının Tekrar Boyama İşleminde Kullanılması" sadece konunun daha iyi anlaşılabilmesi için hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak örneklerle açıklanmaktadır.

Buluş konusu boyama işlemi esnasında ortaya çıkan atık suların tekrar kullanılabilmesine yönelik bir yöntem ile ilgilidir.

Buluş;

- a) atık suyun toplanması
- b) katyonikleştirme
- c) boyama

5 yöntem adımlarını içermektedir.

Buluş, boyama esnasında oluşan atık suyun yeniden kullanılmasını sağlayan yöntem ile ilgilidir. Boyama öncesi önileşim uygulanması esnasında oluşan atık suların geri kullanımını kapsamamaktadır. Reaktif boyama sonrası oluşan renkli boya çözeltisi (atık su) için üç farklı boyama işlemi geliştirilmiştir.

- 10
1. %100 pamuklu ağartılmış havlı kumaş atık su ile orijinal reçetede tuz/soda konsantrasyonları kullanılarak boyanmıştır.
 2. İkinci boyama prosesinde, orijinal reçetede tuz/soda konsantrasyonlarının yarısı kullanılarak boyanmıştır.
 3. Üçüncü boyama prosesinde ise tuz/soda kullanılmadan boyama yapılmıştır.

- 15 Atık suyun toplanması işlemi boyama gerçekleştirilen hazneden boyama esnasında kumaş ile ilişkilenmeyen ve çözünmüş bir şekilde bulunan boya çözeltilerinin toplanması ile gerçekleştirilmektedir. Buluşun tercih edilen yapılanmasında boya çözeltileri boyama yapılan hazneden farklı bir haznede biriktirmektedir. Farklı bir haznede boya çözeltilerinin toplanması toplanmış olduğu haznenin temizliğinin yapılabilmesine
- 20 ve/veya toplanmış olan boya çözeltisinin gerekli durumlarda kullanılabilmesine olanak sağlamaktadır. Buluşun alternatif yapılanmasında toplanacak olan boya çözeltileri ayrı bir hazneye alınmamakta, bulundukları haznede gerekli işlem adımlarına tabi tutularak tekrar kullanılmaktadır.

- 25 Atık su olarak tabir edilen boya çözeltilerinin içerisinde bulunan boyar madde harici malzemelerin önceki teknikte neden olduğu tekrar kullanılma sorununa katyonikleştirme işlem adımı ile çözüm sunulmaktadır. Katyonikleştirme işleminde ticari adı Zetasal TSC olan Dietilen glikol kullanılmaktadır. Tercihen hacimce %1.00 - %10.00 Zetasal TSC kullanılmaktadır. Şekil 1’de katyonikleştirme işleminin şematik görünüşü bulunmaktadır.

- 30 Zetasal ticari ismi ile dietilen glikol olan 2,2’-oksibisetanol bileşiğinin boyama çözeltisine sağladığı katyonlar, özellikle pamuklu kumaşlara reaktif boyanın nüfuz etmesini sağlamaktadır. Zetasalın kumaşa uygulanması ile kumaşın yeniden kullanılacak olan

boyayı üzerinde tutabilmesi için gerekli ortam sağlanabilmektedir. Bu işlem, katyonların kumaşa nüfuz etmesi ile reaktif boyanın çözülmesini ve kumaşa boyar maddelerin tutunmasını sağlamaktadır. Katyonlar ile kumaş yüzeyinin aktif hale getirilmesi tekniğin bilinen durumunda kullanılan bir işlemdir ancak tekrar kullanılacak atık suyun içerisindeki katyon miktarının boyama işlemi sırasında azalmasına istinaden katyonikleştirici maddenin kullanımının bu sorunu çözmesi sağlanmıştır.

Zetasal TSC, oda sıcaklığında çözeltiye eklenir ve çözelti çözünmenin hızlanması ve homojen bir dağılım için karıştırılarak 50°C'ye ısıtılır. Isıtılan çözelti 50°C'de en az 20 dakika bekletilerek oda sıcaklığına soğumaya bırakılır ve boyama işlem adımına hazır hale getirilir.

Boyama işlem adımı tuz ve soda oranlarının değiştirildiği üç farklı işlem ile gerçekleştirilmektedir. Şekil 2'de boyama işleminin şematik görünüşü verilmiştir. Katyonikleştirilmiş atık su, tuz, soda ve kumaştan oluşan karışım oda sıcaklığından 60° sıcaklığa ısıtılarak en az 60 dakika boyunca 60°C sıcaklıkta bekletilir. Oda sıcaklığı soğutulmaya bırakılarak hazneden boyanmış kuma toplanır. Tekstil materyalleri gibi opak numunelerde yüzeyin ışığı absorblama ve ışığı saçma özelliği ile bu yüzeyin üzerine düşen ışığı yansıtması arasındaki ilişki Kubelka - Munk denklemi ile ifade edilir ve bu değerler boyanmış kumaşın maksimum absorbsiyon (minimum reflektans) dalga boyunda ölçülür. Liflerin yüzey alanı genişletildiğinde liflerin optik teması artar ve bu kumaş yüzeyinden olan saçılma miktarını azaltır. Bu durum Kubelka - Munk eşitliğindeki (Eşitlik 1) saçılma katsayısının (S) azalması ile tarif edilir ve renklilik değeri (K/S) artar.

$$K/S = (1-R)^2 / 2R = A \cdot c \quad (1)$$

Bu eşitlik, maksimum absorbsiyon dalga boyunda kumaşın ışığı absorblama katsayısı olan absorbsiyon katsayısı K, kumaşın ışığı saçma katsayısı olan saçılma katsayısı S ve kumaş yansıması (reflektans) R 'den oluşmaktadır. K/S değeri bir nesnenin renkliliği (renk kuvveti) olarak adlandırılır ve boyarmaddenin absorbsiyon katsayısı A (absorbans) ile boyarmaddenin absorbsiyon konsantrasyonu c' nin çarpımına eşittir.

Boyanmış kumaşların renklerini analiz etmek için CIE L*a*b* değerleri ölçülmüştür. "L*" değeri açıklık eksenidir. Bu değer ideal siyahta sıfırdan başlayıp, ideal beyaz için 100'e ulaşır. "a*" kırmızı-yeşil eksenini, "b*" sarı-mavi eksenini, "C" doygunluğu ve "h°" renk cinsini (h= 0° Kırmızı, h= 90° Sarı, h= 180° Yeşil, h= 270° Mavi) vermektedir.

Kubelka Munk eşitliği oranı ve CIE Lab değerleri tuz soda kullanım oranına ve katyonikleştirici kullanım durumuna göre aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

Tablo – 1: Berenjena rengi havlı numunenin boyama işlemine ait Kubelka Munk oranı ve CIE Lab değerleri.

Proses	L*	a*	b*	C	h°	K/S
Reaktif Boyama	7,85	34,78	2,79	34,89	4,59	78,159
Tuz/Soda (var)	73,6	20,86	-7,61	22,2	339,96	0,2232
Tuz/Soda (yok)	774,7	19,46	-7,31	20,78	339,41	0,2097
Katyonik ve Tuz/Soda (var)	75,3	19,2	-6,66	20,32	340,86	0,2048
Katyonik ve Tuz/Soda (yok)	76,9	16,93	-5,86	17,91	340,89	0,1838

5

Tablo – 2: Green renk havlı numunesinin boyama işlemine air Kubelka Munk oranı ve CIE Lab değerleri.

Proses	L*	a*	b*	C	h°	K/S
Reaktif Boyama	0,12	0,81	0,19	0,84	12,85	49,99
Tuz/Soda (var)	65,51	-7,83	6,4	10,11	140,75	0,8612
Tuz/Soda (yok)	61,24	-8,8	7,71	11,7	138,78	1,19
Katyonik ve Tuz/Soda (var)	64,81	-7,56	6,28	9,83	140,31	0,91
Katyonik ve Tuz/Soda (yok)	64,95	-7,89	7,31	10,76	137,18	0,92

Tablo – 3: Marino renk numunesinin boyama işlemine ait Kubelka Munk oranı ve CIE Lab değerleri.

Proses	L	a	b	C	h°	K/S
Reaktif Boyama	13,35	8,67	-41,89	42,78	281,7	14,78
Tuz/Soda (var)	78,28	-4,73	-9,99	11,06	244,67	0,14
Tuz/Soda (yok)	78,1	-5,21	-10,55	11,7	243,74	0,14
Katyonik (+) Tuz/Soda (+)	78,62	-4,58	-8,87	9,98	242,72	0,16
Katyonik (+) Tuz/Soda (-)	77,1	-5,31	-11,23	12,42	244,68	0,17

- 5 Tablo 1'e göre boyanan havlı kumaşın, atık su ile boyanan kumaşlara kıyasla daha koyu renk tonuna sahip olduğu görülmüştür. En yüksek K/S değeri orijinal reçeteye göre boyanan havlı kumaşta elde edilirken, en düşük K/S değeri katyonik ön işlem gören ve tuz/soda kullanılmadan atık su ile boyanan havlı kumaşta gözlenmiştir. K/S değerinin düşük olması koyu bir renk elde edilmesi ile yorumlanabilmektedir. Bu bilgiler ışığında
- 10 yeterli koyulukta bir renk elde edilebildiği söylenebilmektedir.

- Katyonikleştirme sonrasında boyama işlemine girecek çözeltiler ile boyama sonrası çözeltiler arasında konsantrasyon farkı olduğu belirlenmiştir. Şekil 3'te boyama öncesi ve boyama sonrası belirli dalga boyu aralığındaki geçirgenlik değerleri verilmiştir. BÖ:Boyama öncesi, 1.BS: ilk boyama sonrası, 2.BS: ikinci boyama sonrası olarak ifade
- 15 edilmektedir. Grafiğe göre boyama öncesi geçirgenlik daha azken yani boyar maddenin miktarının çözelti içerisinde fazla olmasına istinaden çözeltinin opaklığı daha azken boyama işlemi sonrası geçirgenlik artmış ve 2. boyama sonrası geçirgenlik görünür ışığın dalga boyu aralığının büyük bir oranında artmıştır. Boyama sonrası kalan çözeltide geçirgenliğin artması demek her boyamada kalan çözeltide boyar madde miktarının

azaltılması anlamına gelmektedir. Bu durum boyar maddenin ilgili kumaşa nüfuz etmesi ve boyama işlemini gerçekleştirmesi olarak izah edilebilmektedir.

Buluş kapsamındaki yöntem ile boyanan kumaşların kullanıma uygun olduğu ile ilgili yıkama ve sürtme haslığı testi uygulanmıştır. Bunun ile ilgili tablo – 4’te belirtilen veriler

5 kullanılan yöntemin uygun olduğunu kanıtlar niteliktedir.

Tablo – 4: Atık su ile boyanan havlı kumaşlara uygulanan yıkama ve sürtme haslıkları

Numune	Yıkama Haslığı (TS EN ISO 105-C06)								Sürtme Haslığı (TS EN ISO 105-F01)	
	Boyama Prosesi	Tuz/Soda	Asetat	Pamuk	Nylon	Poliester	Akrilik	Yün	Kuru	Yaş
Berenjena	Reaktif Boyama	+	4/5	2/3	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	3
	Tuz/Soda	+	4/5	4	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
	Tuz/Soda	-	4/5	4	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
	Katyonik + Tuz/Soda	+	4/5	4	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
	Katyonik + Tuz/Soda	-	4/5	4	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
Green	Reaktif Boyama	+	4/5	3	4/5	4/5	4	4/5	4/5	3
	Tuz/Soda	+	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
	Tuz/Soda	-	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
	Katyonik + Tuz/Soda	+	4/5	4/5	4/5	4/5	4	4/5	4/5	4/5
	Katyonik + Tuz/Soda	-	4/5	4	4/5	4/5	4	4/5	4/5	4/5
Marino	Reaktif Boyama	+	4/5	3/4	3/4	4/5	4	4	4/5	3
	Tuz/Soda	+	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
	Tuz/Soda	-	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
	Katyonik + Tuz/Soda	+	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
	Katyonik + Tuz/Soda	-	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5

Yapılan yıkama ve sürtme haslıkları değerlendirildiğinde atık suyun kullanılmadığı önceki teknikteki boyama işlemine sokulan kumaşlar ile kıyaslama yapıldığında refakat

10 kumaşta benzer lekelenmeler olduğu görülmüştür. Atık su ile boyanan kasarlı havlı kumaşlarda tuz/soda verilen ve verilmeyen boyamalar sonrası, çok lifli refakat kumaşta da benzer lekenmeler gözlenmiştir. Bu durum atık suyun geri kullanımının sağlandığı buluşun koruma kapsamındaki yöntemin istenilen miktarda boyar maddenin kumaşlara ilişkilmesini sağlaması ile izah edilebilmektedir.

15 Farklı tuz/soda konsantrasyonlarında ve havlı kumaşlarda yapılan boyama prosesleri sonrası elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, önceki teknikteki yöntemle göre yani atık su olmadan boyanan kumaşların K/S değerlerinin yüksek olduğu gözlenmiştir. Atık su ile yapılan boyamalarda orijinal renge göre daha düşük K/S değerleri elde edilmiştir.

Buna istinaden katyonikleştirme işlemi kullanılmaktadır. Kasarlı havlı kumaş ve katyonik ön işlem yapılan kumaşların, reaktif atık su ile boyanması sonucunda benzer K/S değerleri elde edilmiştir ve kumaşların atık su ile istenilen renklerde boyanabilmesi için katyonikleştirme işlemi uygulanması gerektiği anlaşılmıştır.

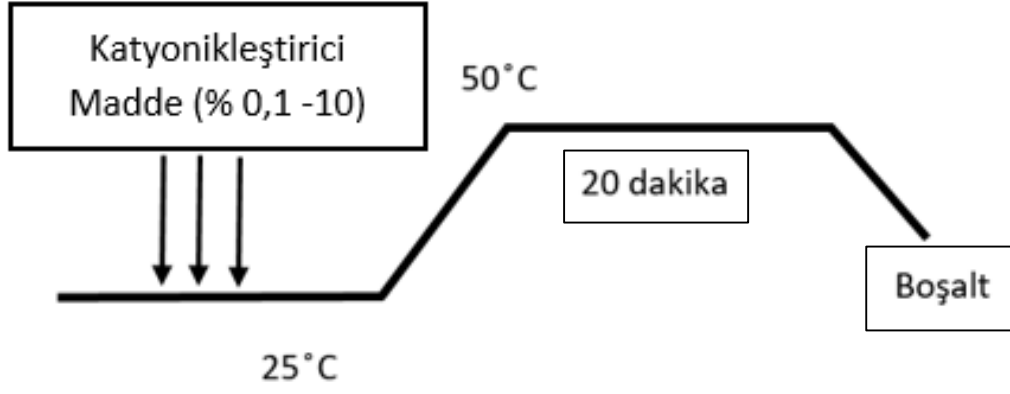
- 5 Reaktif atık suların boyama prosesinde kullanılması ile tuz/soda optimizasyon çalışmaları yapılmış ve tuz/soda kullanmadan da benzer renklerin elde edileceği sonucuna varılmıştır. Buna göre tuz ve soda kullanımı opsiyonel bir seçenek haline gelmektedir.

- 10 Reaktif boyarmaddelerin pamuklu lifleri boyaması için gerekli olan boyama ortamında bazik ortamın sağlanması ve lif tarafından boyarmadde alımını artırmak için buluşun tercih edilen yapılanmasında tuz kullanılmaktadır. Ancak tuz ilavesi, kullanılan boyarmaddenin liflere olan substantifliği ve liflerin içine difüzyon yeteneği ile ilgilidir yani kullanılan boyarmaddeye göre tuz kullanımı yapılması tercih edilmektedir.

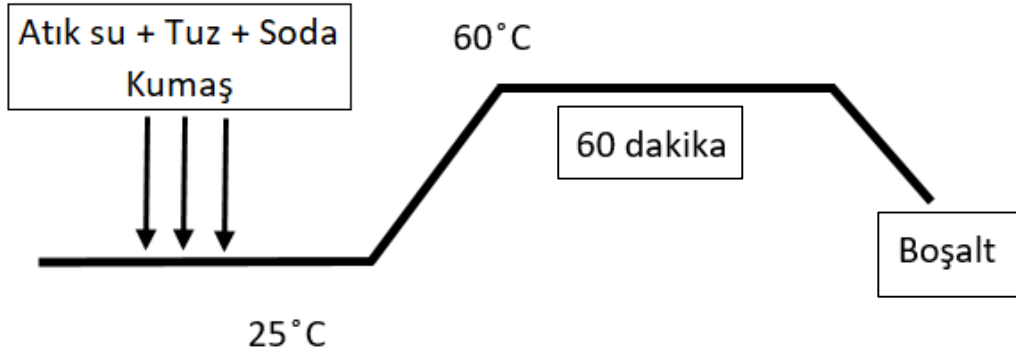
- 15 Soda, içerdiği bazik mineral sayesinde bazik ortamı sağlamaktadır. Reaktif ve direkt boyar maddeler pamuk/viskon lifleri ile bağ yapmak için yani liflerin boyanması için alkali ortam gerektiğinden soda kullanılır. Alkali ortamda genelde pH 10-10,5 olması istenir. Flotte içine soda boyar maddeden önce veya sonra verilebilir. Soda, pamuk/viskon karışımlarını boyayan reaktif ve direkt boyar maddelerin ikisinde de kullanılmaktadır. Boyar madde molekülleri ile lif arasında kovalent bağ oluşmasını sağlar.

- 20 Kasarlı ve katyonik havlı kumaşların atık su ile boyamaları karşılaştırıldığında, havlı kumaşların katyonikleştirme ön işlem prosesi olmaksızın atık su ile boyanabildiği görülmüştür. Buna istinaden kasarlama işleminin yapıldığı bazı kumaşlarda atık suyun direkt olarak kullanımı gerçekleştirilebilmektedir.

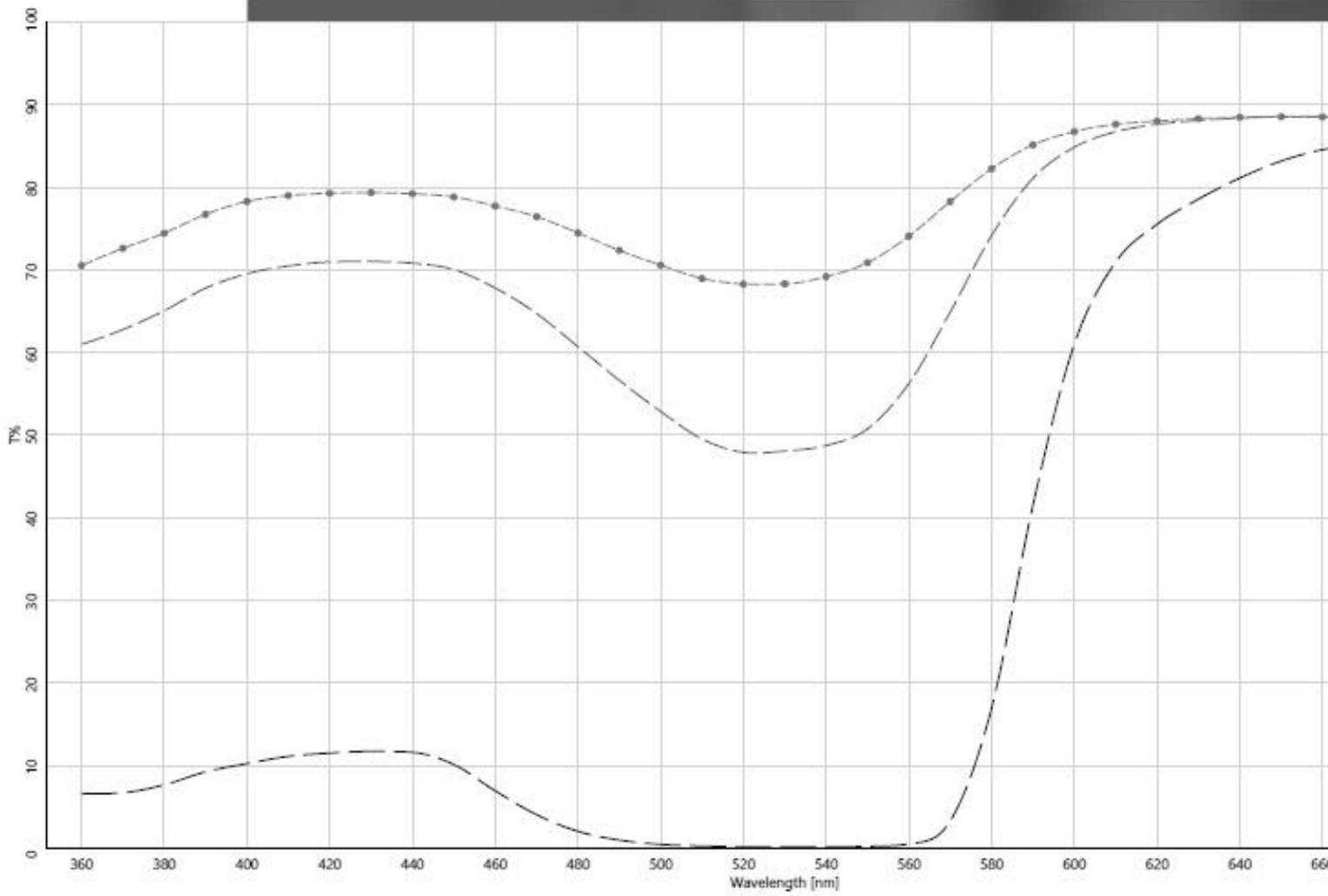
- 25 Buluşun koruma kapsamı ekte verilen istemlerde belirtilmiş olup kesinlikle bu detaylı anlatımda örnekleme amacıyla anlatılanlarla sınırlı tutulamaz. Zira teknikte uzman bir kişinin, buluşun ana temasından ayrılmadan yukarıda anlatılanlar ışığında benzer yapılanmalar ortaya koyabileceği açıktır.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3