

HT (High Temperature) Prosesinde Sodyum Klorit ile Pamuk Kasarı Şartlarının Geliştirilmesi

Salih Zeki Yıldız, Prof. Dr.*^a, Meltem Demirtaş^b, Sami Dursun^a

^a Sakarya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Esentepe Kampusu, 54187, Serdivan/SAKARYA. szy@sakarya.edu.tr.

^b TUROKSİ Kimya, Kocaeli Teknopark Yeniköy Yerleşkesi, Teras kat Altı No:3, Başiskele/KOCAELİ.

ÖZET

Bu çalışmada amaç; çektirme yöntemi ile pamuk kasarında çok iyi bilinen sodyum klorit (NaClO_2) ile özellikle akrilik kasarında çok kullanılan HT (high temperature/yüksek sıcaklık) prosesinde pamuk kasarı şartlarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Pamuklu mamullerin ağartılmasında sodyum klorit kullanmanın birçok avantajı bulunmaktadır. Pamuklu kumaşlar üzerinde önemli avantajları bulunan sodyum kloritin tercih edilmesi için gereken şartları olgunlaştırmak düşüncesiyle; üretim zamanı, üretim maliyeti ve kalite yönleriyle araştırmaların yapılıp ilgili işletmelere en uygun üretim proseslerinin geliştirilmesinde fikir verici olması amacıyla böyle bir çalışma planlanmıştır.

Denemelerde belli bir ağırlığa sahip kumaşlar alınarak farklı sürelerde, sıcaklıklarda, NaClO_2 derişimlerinde, değişik yüzey aktif maddeler eşliğinde ve farklı pH düzenleyici asidik tamponlar kullanıldığında ortaya çıkan değişimler incelenmiştir. Yapılan deneylerde pH ilk ve son değişimleri yanı sıra deney öncesi ve sonrası % klorit konsantrasyon miktarı tayini yapılmıştır. Deneylerin sonunda ilk aşama olarak bez numunelerin beyazlık dereceleri ölçülmüştür.

Elde edilen sonuçlara bakıldığında optimum bir sıcaklık ve zamanda beyazlık derecesinin yeterli olduğu gözlenmiştir. Bu sonucun yanı sıra ağartmada kullanılan STPP, EDTA gibi kompleksanlarla birlikte formik asit, asetik asit, fosforik asit gibi farklı asitlerin kullanımı farklı pH düzeylerinin oluşmasına neden olduğu, bunda beyazlığı etkilediği gözlenmiştir. Bu ağartmada farklı olarak ACUMER1100TM(polyakrilik asid), ATMP(aminotrimetilen fosfonik asid), HEDP(hidroksietiliden di fosfonik asid) gibi yapılar kullanılmış ve bu yapıların bazılarının da yeterli beyazlık sağladığı gözlenmiştir.

Deneilerin sonunda kumaşların beyazlık derecelerinin yanında kumaşlardaki ağırlık kaybını karakterize edecek şekilde bazı denemelerde ağırlık kayıpları ölçülmüş ve ortalama % 2 lik bir ağırlık kaybı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sodyum klorit, klordioksit, HT, ağartma, pamuk kasarı, beyazlık derecesi

1. GİRİŞ

Dünyada çeşitli amaçlar için kullanılan liflerin % 61 i bitkisel kökenli olup bitkisel liflerin içerisinde pamuk toplam üretimin % 54 ü gibi büyük bir oranına sahiptir. Pamuk tekstil amaçlı kullanılan en eski elyaflardan birisidir.

Ağartma beyaz kumaşların üretimini amaçlayan bir prostestir ve renkleri daha parlak hale getirir. Bu da daha iyi bir satışı destekler. Ağartma, hidrofilleştirmedeki gibi bir temizleme prosesi değildir. Ağartma bir oksidasyon prosesi vasıtasıyla renkli maddelerin uzaklaştırılması değil yok edilmesidir. Oksitleyici ajanlar indirgeyici ajanlardan çok daha yaygın derecede kullanılırlar. Pamukların ağartılmasında en yaygın olarak kullanılan oksitleyici ajanlar, hidrojen peroksit, sodyum klorit ve sodyum hipoklorittir.

Tüm ağartma maddeleri içerisinde klorit ağartması pamuk liflerine en az zarar veren ağartmadır. Metal iyonları sodyum klorit veya kloröz asidin parçalanmasını katalizlemez. Bu da daha yüksek DP değeri (ortalama polimerizasyon derecesi) ve daha az ağırlık kaybı anlamına gelir.

Yağların ve vaksların tam olarak uzaklaştırılmaması nedeniyle klorit ile ağartılmış kumaşlar NaClO ve H₂O₂ ile ağartılmış kumaşlara nazaran daha yumuşak bir tuşeye sahiptir. Bu gerek örgü mamuller gerekse şardonlanacak mamuller için bir avantajdır. Önceden bir hidrofilleştirme adımı şart değildir. Böylece daha az hasarla sorunsuz olarak hamdan direk ağartma başarılabilir. Klorit ile ağartılmış kumaşlar alkali çözeltilerle işlem görmüş kumaşlara nazaran daha yüksek elastikiyete sahiptirler.

Rekabetin artması, değişen ekonomik koşullar, işletmelerde daha seri, daha kaliteli ve aynı zamanda daha ucuz maliyetlerle çalışmayı zorunlu hale

getirmiştir. Bu nedenle pamuklu malzemelerin ağartılmasını; üretim zamanı, üretim maliyeti ve kalite yönleriyle araştırmasını yapıp işletmeye en uygun üretim prosesini geliştirmek için böyle bir çalışma yapılmıştır. Yapılan ağartma işlemleri neticesinde optimum miktarlarda ve değerlerde ağartma reçetesi oluşturulmuştur. Göz önünde tutulan en önemli faktör ise maliyet olmuştur. Günümüzde rekabetin giderek artması, piyasada maliyetlerin en düşük seviyede kalitenin ise en üst seviyelerde tutulmasını gündeme getirmiş ve bunu değerli kılmıştır.

Ağartma sonucu pamuklu mamul reaktif boyarmaddelerle boyanmaktadır. Kırmızı, siyah, bordo, lacivert gibi koyu renkli kumaşların ağartılmasına gerek yoktur. Ancak açık renkli dediğimiz sarı, pembe, turkuaz vb. renklerde kumaşların daha parlak ve güzel görünümlü olması için ağartma şarttır. Ağartma ne kadar güzel uygulanırsa kumaş boyamada alacağımız sonuç o kadar güzel olacaktır. Yani güzel bir boyamanın ön şartı güzel ağartmadır.

2. AĞARTMA

Ağartma beyaz kumaşların üretimini amaçlayan bir prosestir ve renkleri daha parlak hale getirir. Ağartma bir oksidasyon prosesi vasıtasıyla renkli maddelerin yok edilmesidir. Ağartma işlemleri ile kumaş üzerinde bulunan doğal sarımtırak kahverengi pigmentler bozularak kumaştan uzaklaştırmaktadır. Ağartma işleminde oksidatif ağartma maddeleri kullanılır. Pamukların ağartılmasında en yaygın olarak kullanılan oksitleyici ajanlar, hidrojen peroksit, sodyum klorit ve sodyum hipoklorittir. Ağartma işlemi kumaşlara şu özellikleri kazandırmak için uygulanır:

- Haşıl, pektin, mum, katalik maddeler gibi safsızlıkların düzgün bir şekilde uzaklaştırılması.
- Daha iyi boya nakli için, düzgün şekilde şişmiş lifler.
- Sabit bir pH.
- Düzgün bir atık nem yüzdesi.
- Düzgün bir su emme yeteneği.
- Beyaz ve pastel tonlar için daha iyi bir beyazlık sağlamak.
- Koyu renk boyama ve baskıda parlaklığı arttırmak.

- Çekirdek kabuklarını uzaklaştırarak kumaşın görünümünü iyileştirmek.

2.1 Hidrojen Peroksit ile Ağartma

Hidrojen peroksit (H_2O_2) redoks potansiyeli diğer ağartma maddeleri arasında en düşük olduğundan dolayı pamuklu mamüllerin ağartılmasında daha çok kullanılır. Ve bu ağartma işlemi alkali veya asidik ortamda yapılabilir. Ancak alkali ağartma daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca H_2O_2 ağartması sonucu ortaya tehlikeli atıklar çıkmaz ve kumaş üzerinde yıpranma ya da lekeler oluşturmaz. Hidrojen peroksit soğuk ve sıcak olmak üzere iki şekilde uygulanabilir.

2.2 Sodyum Hipoklorit ile Ağartma

Sodyum hipoklorit ($NaClO$) ve kalsiyum hipoklorit $Ca(OCl)_2$ çözeltileri için kullanılan bir terimdir. Bu bileşikler selüloz esaslı materyallerin ağartılması, yünün klorlaması veya kimyasal reaksiyonlarda, örneğin boyama sonrası fiksajda oksidasyon maddesi olarak kullanılır.

Sodyum hipoklorit ağartması en ucuz ağartma şeklidir. Fakat yeteri düzeyde bir beyazlık derecesi alınabilmesi için, malın iyi bir şekilde bazik işleme tabi tutularak hidrofilleştirilmesi gerekir. Sodyum hipoklorit yüksek oksidasyon potansiyeli taşır. Ağartma sırasında sodyum hipokloritin yalnız yabancı maddelere tesir etmesi sağlanmalıdır. Selüloz makromoleküllerini oksitleyerek liflere zarar vermesine mani olunmalıdır. Bunlar için pH sıcaklık ve katalizatörlerin sodyum hipokloritin reaksiyonlarını etkilerinin ve dolayısıyla çalışma koşullarının bilinmesi gerekir. Ortamdaki hipokloröz asit miktarı ne kadar fazla olursa yani pH düştükçe ağartma hızı da o kadar yüksek olur.

pH değerinin ağartma süresince kontrolüne ve aynı düzeyde kalmasına dikkat edilmelidir. Sıcaklık arttıkça ağartma hızı selüloz liflerinin zarar görme miktarı da artar. Bu nedenle soğuk bekletmeli ağartmada emdirme flottelerinin sıcaklığının $20\text{ }^{\circ}C$ 'yi geçmemesi gerekir. Ağartmadan sonra mal, iyice durulanmalı ve sonra antiklorlama işlemi yapılmalıdır. Sodyum hipoklorit pamuğu beyazlatır, ancak lignin içeren kısımlar, basınçlı kaynatma ile giderilir.

2.3 Sodyum Klorit ile Ağartma

Sodyum klorit ağartma maddesi olarak 1939'da kullanılmaya başlanmıştır. H_2O_2 ve $NaClO$ ile karşılaştırıldığında daha yüksek maliyetlidir. Ancak aşağıda belirtilen pek çok avantajlara sahiptir.

- Tüm ağartma maddeleri içerisinde klorit ağartması pamuk liflerine en az zarar veren ağartmadır. Metal iyonları sodyum klorit veya kloraz asidin parçalanmasını katalizlemez. Bu da daha yüksek DP değeri (ortalama polimerizasyon derecesi) ve daha az ağırlık kaybı anlamına gelir.
- Yağların ve vaksların tam olarak uzaklaştırılmaması nedeniyle klorit ile ağartılmış kumaşlar $NaClO$ ve H_2O_2 ile ağartılmış kumaşlara nazaran daha yumuşak bir tuşeye sahiptir. Bu gerek örgü mamuller gerekse şardonlanacak mamuller için bir avantajdır.
- Ağartmanın asidik konsantrasyonda yapılması nedeniyle selüloz lifi daha az şişer. Alkali ortama göre daha az kırışık olma riski vardır.
- Önceden bir hidrofilleştirme adımı şart değildir. Böylece daha az hasarla sorunsuz olarak hamdan direk ağartma başarılabilir.
- Klorit ile ağartılmış kumaşlar alkali çözeltilerle işlem görmüş kumaşlara nazaran daha yüksek elastikiyete sahiptirler.
- Viskon, bakır amonyum rayonu, asetat ipeği gibi alkaliye hassas rejenere selülozik lifler ve poliester, poliamid veya akrilonitril lifleri veya bunların pamukla karışımları da sadece sodyum kloritle ağartılabilir.
- Ağartılan kumaşlar üzerinde alkali atığı olmadığından, mamulün durulanması ve klorit ağartma çözeltilsinin uzaklaştırılması için daha az miktarlarda su yeterlidir.

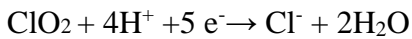
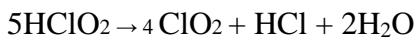
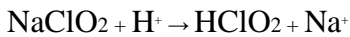
Sodyum klorit ve sodyum hipokloritin her ikisi de aktif oksijen açığa çıkararak ağartmayı gerçekleştirdikleri için birbirlerine benzemektedirler. Fakat sodyum kloritin doğal renk maddelerine ve yabancı maddelere karşı afinitesi olmasına rağmen life karşı hiç afinitesi yoktur. Bu yüzden sodyum kloritle yapılan ağartmalarda pamuk liflerinin zarar görme tehlikesi azdır. Oysa hipoklorit yalnız yabancı maddelere değil, selüloz lifleriyle de kolaylıkla reaksiyona girebilmektedir. Bunu nedeni redoks potansiyelleri ve serbest oksijen açığa

çıkarması için gerekli olan aktifleşme enerjisidir. Yapılan incelemeler hipokloritlerin redoks potansiyellerinin yüksek, aktifleşme enerjilerinin düşük; sodyum kloritin ise aksine redoks potansiyelinin düşük, aktifleşme enerjisinin yüksek olduğunu göstermiştir. Hipokloritler life kolaylıkla zarar verdiklerinden soğukta, hipokloröz asit derişiminin düşük olduğu pH 9-11 arasında çalışılır. Sodyum klorit ağartmasında ise sıcakta pH 3-5 arasında yapılmaktadır.

Klorit ağartması sonucu iyi bir beyazlık sağlanır, fakat iyi bir temizleme gerçekleştirilemez. Pamuk lifleri içerisinde bulunan yağ ve mum gibi hidrofob maddelerin bir kısmı ağartmadan sonra da liflerden uzaklaştırılmadıkları için, elde edilen hidrofillik çok iyi olmaz. Fakat diğer taraftan bu maddeler liflere belirli bir yumuşaklık kazandırdıklarından, sodyum klorit ile ağartılan mamuller, diğer maddelerle ağartılmış mamullere nazaran daha yumuşak ve iyi bir tutuma sahip olmaktadır.

Bu avantajların yanında, terbiye cihazlarında korozyona neden olma, zehirli klordioksit gazı açığa çıkması, depolama sırasında patlama tehlikesi ve kısa süreli kesiksiz çalışma yöntemlerinin uygulanamaması gibi dezavantajları da vardır.

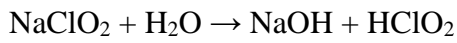
Sodyum kloritin bozunmasıyla birlikte güçlü bir oksidan gaz olarak bilinen klor dioksit (ClO₂) açığa çıkmaktadır. Bu nedenle sodyum klorit, klor dioksit gazının stabil formdaki kaynağı olarak adlandırılmaktadır. Çünkü klorit ağartmasında ağartmadan sorumlu ana faktör çok korozif ve toksik bir gaz olan ClO₂ dir. pH değeri 2,5 ile 3 arasında ve yüksek sıcaklıklarda klor dioksit oluşumu maksimuma ulaşır. Klor dioksit gazı asidik ortamda aşağıdaki reaksiyonları takip ederek meydana gelir. Klor dioksit oluşum hızı çözeltildeki sodyum klorit konsantrasyonu ile doğru orantılıdır.



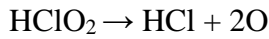
Kloraz asit (HClO_2) kararsız yapıda oluşur ve ağartmadan sorumlu tür olan klor dioksit gazını vermek üzere parçalanır. Ayrıca aşırı korozif olan klor dioksit gazından ekipmanın etkilenmemesi için banyoya kullanılan klorit miktarı kadar sodyum nitrat (NaNO_3) eklenebilmektedir. Sodyum nitrat ClO_2 gazını inhibe eder.

Sodyum klorit piyasada % 25-30'luk çözeltiler halinde veya %80 lik toz ürün olarak bulunmaktadır. Piyasadaki sodyum klorit ürünlerinin bir kısmı korozyon azaltıcı maddeler içermektedir.

Sodyum klorit suda çözüldüğünde;



denklemine göre, bazik bir çözelti elde edilir. Agster'e göre ağartmayı sağlayan sodyum kloritin kendisi veya iyonları değil klorit asitidir. Klorit asiti aşağıdaki denklemlerde belirtilen şekilde aktif oksijen açığa çıkararak ağartmayı sağlamaktadır.



Sodyum klorit çözeltisine asit ilave edildiğinde, ortamdaki klorit asiti ve miktarı dolayısıyla çözeltinin ağartma etkisi artmaktadır.

3. HT (High Temperature/Yüksek Sıcaklık) Prosesi

3.1 HT ile Boyama ve Ağartma

Tekstilde yapılan boyama ve ağartmada 100°C nin üzerindeki sıcaklıklarda HT kullanılması uygundur. Öncelikli avantajı homojen olarak basıncın dağılması ve sonuç olarak sıvı dolaşımının güvenli olmasını sağlar.

Yüksek sıcaklık derecesinde boyama ve ağartma, çeşitli liflerde özellikle reaktif grubu olmayan, az kabarık veya kabarık olmayan sentetik liflerin boyanmasında ve ağartılmasında belirli avantajlara sahiptir. Poliesterlerin tamamına yakını, triasetat lifler ve bu tür bileşiklerin oluşturduğu bileşiklerde etkin rol oynar.

Selülozik lifler HT daki avantaj; kabarıklığın azalmasını ve boya moleküllerinin bir araya gelerek topaklaşmasını engeller. Özellikle boyamada ve ağartmada

boyanın ve ağartma için kullanılan bileşimin yapıya daha iyi nüfuz etmesini sağlar. Bu sayede daha kısa bir sürede boyama ve ağartma işleminin tamamlanmasını sağlar. Boyama ve ağartma işlemleri sırasında tekstilin bozunmasını önlemek için bazı koruyucular katılmaktadır.

3.2 HT Boyama ve Ağartma Makineleri

HT sistemleri, kapalı bir yapıya sahip olan ağartma ve boyama sistemleridir. Bütün ağartma ve boyamalarda istenilen sıcaklık ve basınç altında hedefe ulaşmayı sağlarlar. HT makineleri sıvıların kaynama derecesini artırır ve basınç boşluklarını ortadan kaldırır. Makineler ile arzu edilen sıcaklıklarda ve belirli bir basınca sahip ortamlarda ağartma ve boyamada maksimum sonuçlar alınır.

HT kabının; su absorpsiyonunu iyi bir şekilde gerçekleştirmek, boya ve ağartma maddelerini rahat bir şekilde ilave etmek için uygun bir yapıya sahip olması gerekir. Ayrıca sıvı dolu olan kısmın taşmasını engeller ve kontrol altında tutar.

4. Deneysel Kısım

4.1 Materyal ve Metot

Çalışmada ağartma kimyasalı olarak sodyum klorit kullanılmıştır. Ayrıca ağartma reçetelerinde formik asit, fosforik asit, sitrik asit, ATMP (amino trimetilen fosforik asit), ACUMER 1100 (poliakrilik asidin sodyum tuzu), HEDP (1-hidroksietiliden-1,1-difosfonik asit) ve korozyon önleyici olarak sodyum nitrat kullanılmıştır.

Deneysel çalışmada Nur Tekstil A.Ş den temin edilen pamuk bezi, sodyum klorit ile ağartma işleminde kullanılmıştır. Sodyum klorit (%31) Turoksi Kimya' dan alınmıştır. Flotede kullanılan ıslatıcı Nur Tekstil A.Ş' den alınmıştır.

Pamuğun kasarlaşma çalışmalarında; tampon çözelti, sodyum klorit konsantrasyonu, asit), pH, sıcaklık ve süre parametreleri değiştirilerek çeşitli beyazlatma formülasyonları oluşturulmuştur.

Ağartma işlemleri laboratuvar şartlarında kurulan sistemlerde gerçekleştirilmiştir. Beyazlık dereceleri test sonuçları KONICA MINOLTA (SPEKTROPHOTOMETER CM-3600d) marka renk ölçüm cihazında ölçülmüştür.

Çalışmada kullanılan reçeteler ve pH değerleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir:

Tablo 1. Ağartma Reçeteleri ve pH değerleri

KUMAŞ Uygulanan Reçete	KUMAŞ Uygulanan Reçete
NaClO ₂17 g STPP..... 4 g Sodyum nitrat.....1 g Asit.....4 g Islatıcı.....1 g Süre.....30 dak	NaClO ₂17 g STPP..... 4 g Sodyum nitrat.....1 g Asit.....4 g Islatıcı.....1 g Süre.....1,5 saat
NaClO ₂17 g STPP..... 4 g Sodyum nitrat.....1 g Asit.....4 g Islatıcı.....1 g Süre.....1 saat	NaClO ₂17 g STPP..... 4 g Sodyum nitrat.....1 g Asit.....4 g Islatıcı.....1 g Süre.....3 saat

Tablo 1 de verilen bilgiler 1 litre flote içindir. Sodyum klorit konsantrasyonu % 31, %25, %20,%10 ve %5 'tir. Kullanılan asitler formik, fosforik, sitrik asit, ACUMER, ATMP, HEDP gibi asitlerdir. Ağartma işlemi için belirlenen sıcaklıklar 30°C, 50°C, 70°C ve 95°C dir. pH değerleri 2,5; 3,5 ve 4,5 için ayarlanmıştır.

4.2. Yöntem

Ağartma işlemi için kullanılacak kumaştan 10 g civarında alınır. Kumaş ağırlığının 10 katı flote hazırlanır. Flote içerisine reçetede belirtilmiş miktarlarda kimyasallar katılır. Daha sonra su ile belirlenen miktara tamamlanır. Kumaş flote ile ıslatılır ve bileşiğe hesaplanan miktarda sodyum kloriti ilave edilir. Daha sonrasında ise pH metre ile asit yardımıyla eğer gerekiyorsa pH ayarlaması yapılır. Hazırlanmış olan sıvı ve kumaş çelikten yapılmış olan HT tüplerinin içerisine yerleştirilir. Tüplerin ağzı sıkıca kapatılır ve hazırlanmış olan ısıtıcı düzeneğine yerleştirilir. Belirlenmiş süre ve sıcaklıklarda işlem gerçekleştirildikten sonra tüpler düzenekten alınır ve soğumaya bırakılır. Tüpler açılır ve kumaşlar durulanır sonrasında kurumaya bırakılır.

5. Bulgular

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçlar özellikle beyazlık ölçümleri ile değerlendirilmiştir. Denemeler HT şartlarında gerçekleştirilmiştir. Ağartma işlemlerinde elde edilen bez numunelerinde ki ağırlık azalmaları grafiklerde verilmiştir.

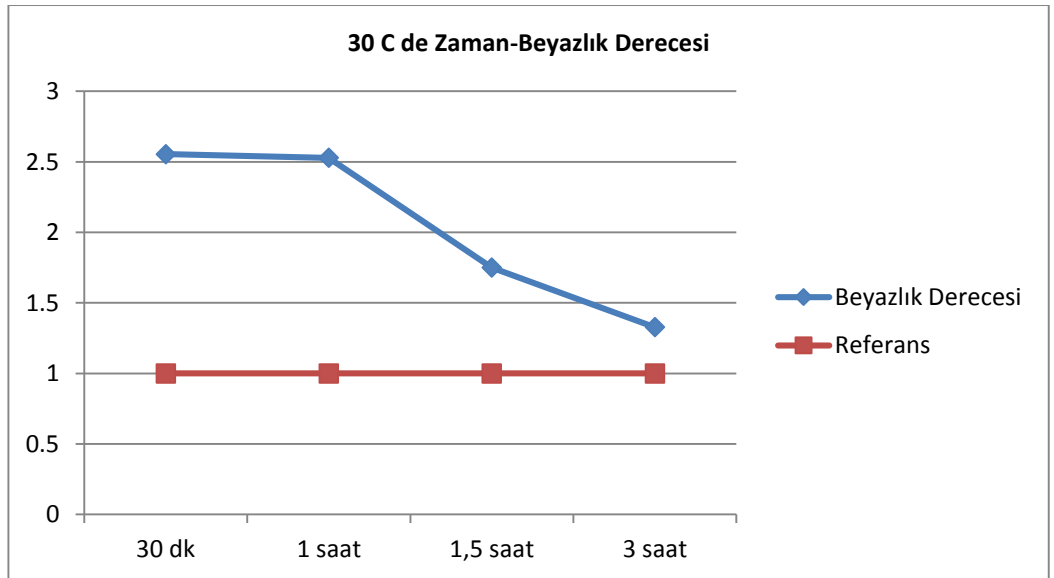
Tablo 2. Ağartma Öncesi ve Sonrası Kumaş Ağırlıkları

Numune No	Kumaş Ağırlığı (ilk)	Kumaş Ağırlığı (son)	Ağartma Sonrası Ağırlık Farkı
1	8,7105	8,5008	0,2097
2	9,1232	8,9756	0,1476
3	8,2903	8,1986	0,0917
4	8,2442	8,0182	0,226
5	7,6062	7,3836	0,2226
6	8,2304	7,9560	0,2744
7	6,8010	6,5282	0,2728
8	6,7152	6,6132	0,1020
9	6,5261	6,3691	0,1570

10	6,8591	6,6897	0,1694
11	9,8742	9,5980	0,2760
12	9,4235	9,2144	0,2091
13	9,6988	9,4389	0,2599
14	10,4936	10,2870	0,2066
15	10,4975	10,2006	0,2969
16	10,3724	10,0910	0,2814
17	10,6070	10,3414	0,2656
18	9,1009	8,8547	0,2462
19	10,2113	9,9797	0,2316
20	10,3112	10,0930	0,2182

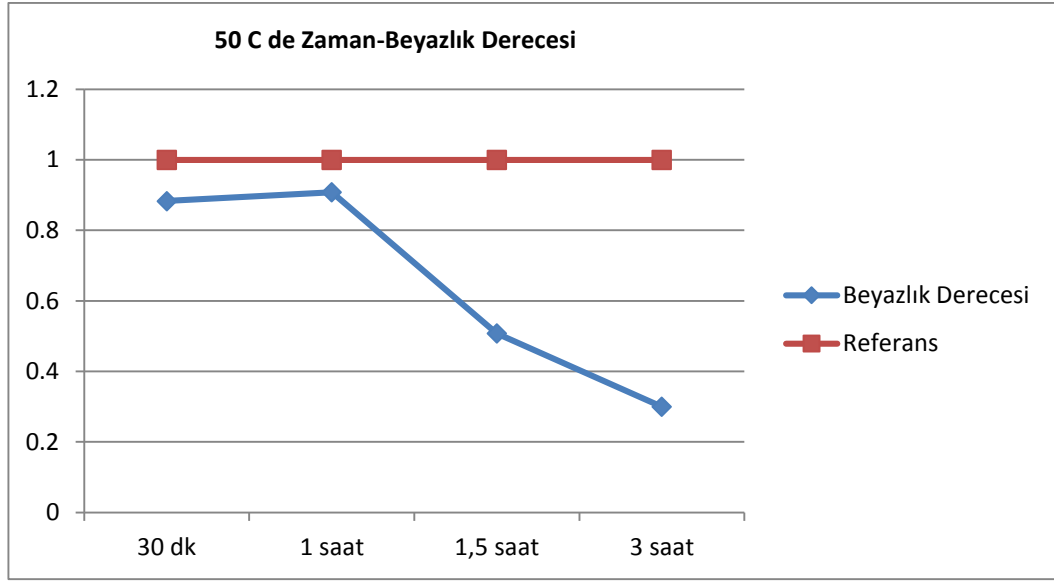
Tablo 2 den görüldüğü gibi ağartma öncesi ve sonrası kumaş ağırlıklarında çok az miktarda bir ağırlık kaybı gözlenmiştir.

Ağartma işlemi sonucu elde edilen beyazlık dereceleri ve bunlara karşılık zaman ve konsantrasyon ilişkileri aşağıdaki grafiklerde verilmiştir: Grafiklerde belirtilen referans değeri 1 in üzerinde olanlar beyazlık dereceleri giderek azalmakta; 1 in altında olanların ise beyazlık derecelerinin giderek arttığını beyazlığın iyi olduğunu göstermektedir.



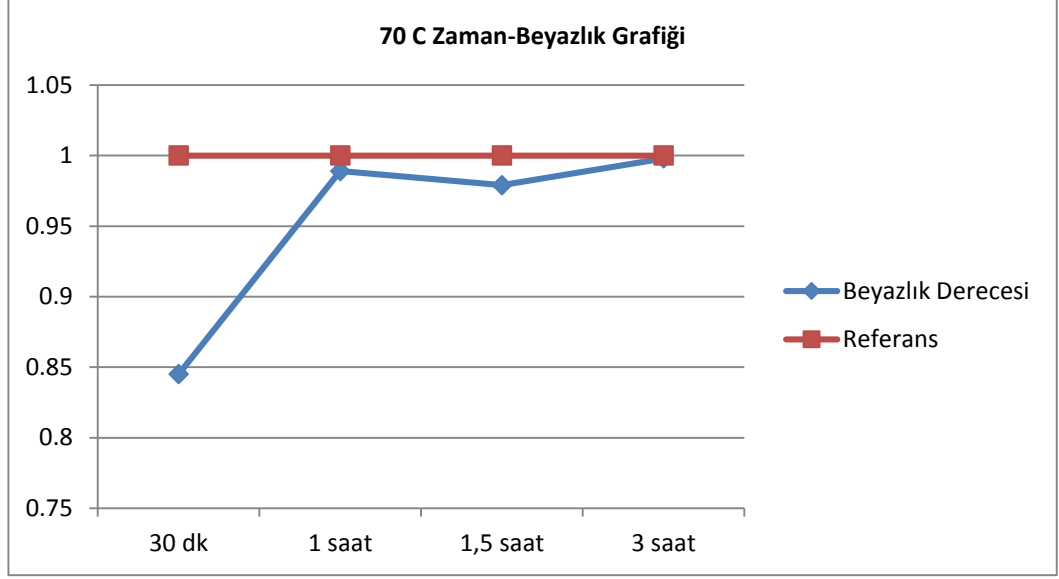
Şekil 1. 30°C sıcaklıkta zamana bağlı beyazlık derecesi

Burada % 31 lik sodyum klorit ile formik asit kullanılmıştır. Flotede STPP ile ıslatıcı kullanılmıştır. 30°C de uygulanan denemede sıcaklığın ağartma işlemi için yeterince uygun olmadığı gözlemlenmiştir. Beyazlık derecesi, süre arttıkça referans değer 1 e giderek yaklaşmaktadır. Denemede sadece zaman artışının yeterli olmadığı çok düşük sıcaklıklarda istenilen verimi almanın zor olduğu gözlemlenmiştir. 30°C de 3 saat süre sonunda dahi istenilen beyazlık derecesinin üzerine çıkılamamıştır.



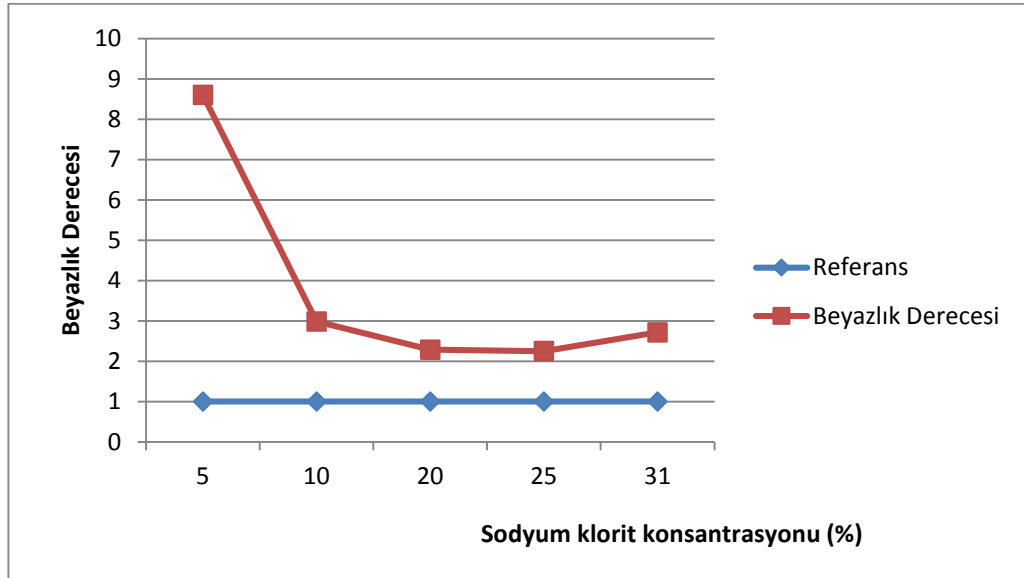
Şekil 2. 50°C sıcaklıkta zamana bağlı beyazlık derecesi

50°C de yapılan ağartma işleminde beyazlık değerinin yeterli olduğunu ve sıcaklığın ağartma için ciddi bir faktör olduğu gözlemlenmiştir. Ağartma işleminin tamamlanabilmesi için belirli bir süre gerektiği gözlemlenmiştir.



Şekil 3. 70°C sıcaklıkta zamana bağlı beyazlık derecesi

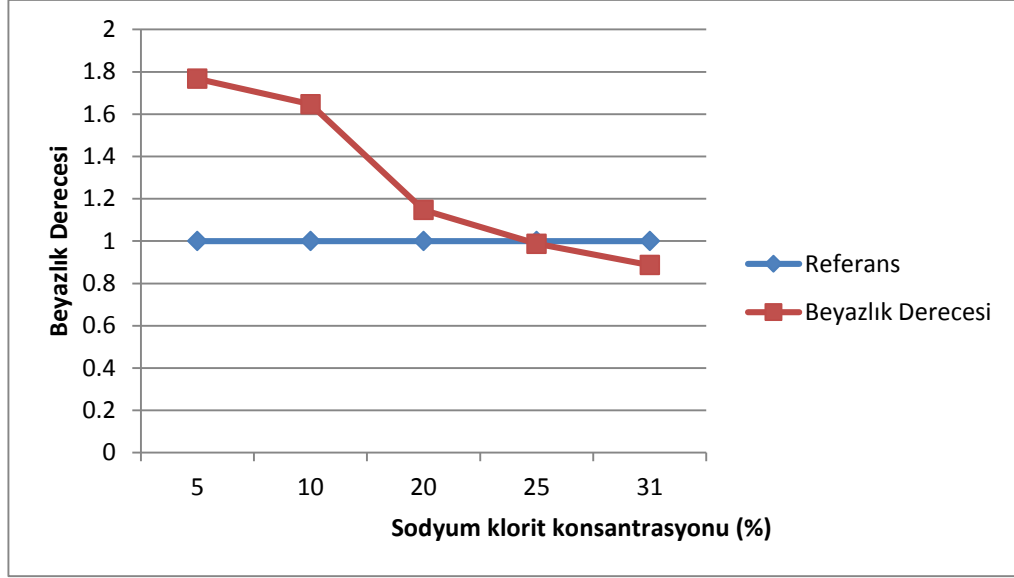
Şekil 3 teki grafikte görüldüğü gibi 70°C de yapılan ağartma işleminde aynı şekilde süre arttıkça beyazlık derecesi de artmaktadır. Bu denemede 30 dakikalık sürenin yeterli olmadığı net bir şekilde görülmüştür. Bu denemeler sayesinde geliştirilecek prosesler için bize yol göstermiştir.



Şekil 4. Fosforik asit ile sodyum klorit konsantrasyonuna bağlı beyazlık derecesi

Bu uygulamada pH düzenleme için kullanılan fosforik asitin ağartma işlemi için pek uygun olmadığı gözlemlenmiştir. Bütün derişimlerdeki beyazlık dereceleri referans değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Dikkat edilmesi gereken diğer

husus da klorit derişimindeki azalmanın beyazlık değerini orantılı olarak düşürmesidir.



Şekil 5. HEDP ile sodyum klorit konsantrasyonuna bağlı beyazlık derecesi

HEDP bileşiği kullanılarak yapılan denemede ortamda STPP gibi bir yüzey aktif maddesi ve pH düzenleyici bir yapı kullanılmadığı halde %31 ve %25 lik sodyum klorit konsantrasyonlarında beyazlık değerlerinin yeterli olduğu %20lik derişimde bile referansa yakın olduğu gözlemlenmiştir.

6. Sonuçlar

Yapılan çalışmada sodyum klorit ile optimum pamuk kasarının şartlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ağartma işleminde beyazlık derecelerinin sıcaklık ve süreye bağlı olduğu; bununla beraber sodyum klorit ve asit konsantrasyonu ile pH değerinin beyazlık derecesini etkilediği görölmüştür. Sıcaklık ve süre arttıkça beyazlık dereceleri artmaktadır. 30°C ve 50°C numuneleri beyazlık derecesi açısından uygun olmayıp 70°C numuneleri buna oranla daha iyi bir beyazlık derecesine sahiptir. Bunun için optimum sıcaklık ve sürenin 65°C de 30 dakika ve 85°C de 30 dakika şeklinde toplam bir saat sürecekle kasarılama işlemdir.

Elde edilen test sonuçları incelendiğinde pamuk kasarı için en etkin beyazlığın HEDP bileşimi kullanılmasıyla elde edildiği gözlenmiştir. Burada STPP gibi bir yüzey aktif madde ve pH düzenleyici kullanılmadığı halde %31 ve %25 lik sodyum klorit konsantrasyonlarında beyazlık değerinin referans değerin üzerinde olduğu; % 20 konsantrasyonlu klorit ile bile beyazlık değerinin referans değere yakın olduğu gözlenmiştir.

Ağartma maddesi olarak kullanılan sodyum klorit birçok avantaja sahiptir. Tüm ağartma maddeleri içerisinde klorit ağartması pamuk liflerine en az zarar veren ağartmadır. Ayrıca ağartılan kumaşlar üzerinde alkali atığı olmadığından, mamulün durulanması ve klorit ağartma çözeltisinin uzaklaştırılması için daha az miktarlarda su yeterlidir.

Teşekkür

Bu çalışmalar sırasında numunelerin beyazlık ölçümlerinin bir kısmı Kasar ve Dual Tekstil Sanayi A.Ş firmasında bir kısmı ise Nur Tekstil Boya ve Apre Sanayi A.Ş' de yapılmış olup pamuk bezi örnekleri bu firmalardan alınmıştır. Bu konuda bizden yardımlarını esirgemeyen Kasar&Dual ve Nur Tekstil firmalarına teşekkür ederiz.

7. Kaynaklar

- ANIŞ, P.,1998, Tekstil ön terbiyesi, Alfa Yayınları, Yayın No:458, İstanbul
- BAŞER, İ.,1992, Elyaf bilgisi, Marmara Üniversitesi Yayınları, İstanbul
- EMEKÇİ, A.,1990, Pamuklu mamüllerin hidrojen peroksitle soğuk bekletme yöntemine göre ağartılmasının optimizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi
- KARABOYACI, M., Uğur, Ş. S., 2010,“Akrilik Liflerinin Ağartılması için Alternatif Yöntem Araştırması”, Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi
- PETERS, R. H., 1967, “Textile Chemistry Bleaching Cotton with Peroxide”, 2, Elsevier London
- REUTHER, A., April 4th 1978 ,“Process for the dyeing of synthetic or natural fibers”, United States Patent 4,082,502
- RUCKER, J.,1989, Low temperature bleaching of cotton with peracetic acid, Textile chemist & Colorist, pp.19-25
- “Textile Bleaching Using Sodium Chlorite”, http://www.arkema.com/pdf/EN/products/fluorochemicals/bleachnig_textiles.pdf
- YAKARTEPE, M., 1995, Tekstil terbiye teknolojisi, Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi, Cilt 2, Yayın No: 49, İstanbul