

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PAMUKLU ÖRME TEKSTİL YÜZEYLERİNİN ÖN TERBİYE
İŞLEMLERİNİN İNCELENMESİ**

Çağatay KILIK

**Danışman
Yrd.Doç. Dr. Meliha Oktav Bulut**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2014**

© 2014 [Çağatay KILIK]

TEZ ONAYI

Çağatay KILIK tarafından hazırlanan "**Pamuklu Örme Tekstil Mamüllerinin Ön Terbiye İşlemlerinin İncelenmesi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı**nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman **Yrd. Doç. Dr. Meliha OKTAV BULUT**
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi **Yrd. Doç. Dr. Mehmet GÖNEN**
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi **Doç. Dr. Bülent DEDE**
Süleyman Demirel Üniversitesi



Enstitü Müdürü **Prof. Dr. Ahmet ŞAHİNER**

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Çağatay KILIK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	2
3. PAMUK.....	5
3.1 Pamuğun Yapısı.....	5
3.2. Pamuk Lifinin Fiziksel Özellikleri.....	10
3.3. Pamuk Lifinin Kimyasal Özellikleri.....	10
4. PAMUKLU KUMAŞLARIN ÖN TERBİYESİ.....	11
4.1. Kaynatma.....	13
4.2. Pişirme.....	13
4.3. Pamuğun Ağartılması.....	14
4.3.1. Hipoklorit İle Ağartma.....	15
4.3.2. Sodyum Klorit İle Ağartma.....	15
4.3.3. Hidrojen Peroksit İle Ağartma.....	16
4.3.3.1. Peroksit ağartmanın mekanizması.....	16
4.3.3.2. Peroksit ağartmasındaki parametreler.....	17
4.3.3.3. Hipoklorit-hidrojen peroksit ağartma işlemlerinin.....	19
kombine edilmesi.....	19
5. AĞARTMA AKTİVATÖR VE STABİLİZARÖLERİ.....	20
5.1. Ağartma Aktivatörleri.....	20
5.1.1. Tetraasetiletildiamin (TAED).....	21
5.1.2. Nananoiloksibenzen sülfonat (NOBS).....	22
5.2. Ağartma Stabilizatörleri.....	23
6. MALZEME VE CİHAZLAR.....	24
6.1. Malzemeler.....	25
6.1.1. Kumaşlar.....	25
6.1.2. Kimyasal maddeler.....	25
6.2. Cihazlar.....	26
6.2.1. Numune boyama makinası.....	26
6.2.2. Patlama mukavemeti ölçüm cihazı.....	27
6.2.3. Spektrofotmetre.....	28
6.2.4. pH metre.....	29
7. YÖNTEM.....	29
8. DENEY SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	33
8.1. 1. Tip Örme Pamuklu Kumaşın Değerlendirilmesi.....	33
8.2. 2. Tip Örme Pamuklu Kumaşın Değerlendirilmesi.....	36
9. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	39
10. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
KAYNAKLAR.....	40
ÖZGEÇMİŞ.....	42

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PAMUKLU ÖRME MAMÜLLERİN ÖN TERBİYE İŞLEMLERİNİN İNCELENMESİ

Çağatay KILIK

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Meliha Oktav Bulut

Bu tez çalışması kapsamında pamuklu örme tekstil yüzeylerinin kasar işlemi düşük sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir. Konvansiyonel hidrojenperoksit ağartmasında yüksek sıcaklıklarda çalışılması, maliyetin yüksek olması, çalışılan makinada korozyon oluşumu, yüksek sıcaklıklarda çalışılması sonucu life zarar verme ve atık su yükü sebepleri dolayısıyla bu işlemin gerekliliği düşünülmüştür. Aktivatör ve stabilizatör cinsi değiştirilerek işletme koşulları ile aynı ağartma etkisi düşük sıcaklıklarda gerçekleştirildi. Kumaşlar değişik sıcaklık, değişik peroksit ve değişik sodyumhidroksit miktarıyla muamele edildi ve bu değişimlerin kumaşın patlama mukavemeti, hidrofiliti, ağırlık kaybı ve beyazlık derecelerindeki değişim 2 tip kumaş üzerinde farklı ağartma reçeteleri uygulanarak gözlemlendi.

Beyazlık derecesi, hidrojen peroksit ve aktivatör/stabilizatör değerleri düşük tutulduğunda konvansiyonel ağartma ile yüksek sıcaklıktaki ağartma arasında yakın sonuçlar bulundu. Yüksek kimyasal konsantrasyonlarında işletme koşullarına yakın deneyler yapmak için 2. tip kumaşa geçildi. Bu kumaş ile yapılan çalışmalar da da kullandığımız aktivatör/stabilizatörden dolayı yüksek sıcaklıkta ve yüksek konsantrasyon da çalışmanın beyazlık derecesi, hidrofiliti ve mukavemete olumlu etkisinin olmadığı gözlemlendi. Fire miktarının ise sıcaklık arttıkça arttığı görüldü.

Sonuçlar göstermiştir ki kullanılan aktivatör/stabilizatör varlığında yapılan kasar işleminin düşük sıcaklıkta gerçekleştirilmesi mümkündür. İşletme maliyetlerinin her geçen gün arttığı sektörde, düşük sıcaklıkta kasar işlemi sektörün maliyet düşürme gereksinimini karşılamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Pamuklu örme tekstil yüzeyleri, düşük sıcaklıkta kasar, aktivatör ve stabilizatör, kumaşın fiziksel özellikleri.

2014, 42 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

INVESTIGATING OF PRE-TREATMENT OF KNITTED COTTON FABRICS

Çağatay KILIK

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Textile Engineering**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Meliha Oktav Bulut

In this study, we investigate low temperature pre-finishing process on knitted cotton fabrics. Because of high temperature, corrosion on surface of machines, loss of strength and waste water, conventional hydrogen peroxide processes lose its importance in the pre-finishing process. Bleaching effect was evaluated changing activator and stabilizer amount on cotton fabrics. And also, fabrics were treated at different temperatures and different hydrogen peroxide amounts and these differences were observed to differ whether burst strength, hydrophilicity, loss of weight and bleaching degree or not.

We observe that bleaching degree that we achieve in the low-temperature pre-finishing was almost the same as conventional peroxide bleaching and we eliminate loss of strength in the result of high temperature peroxide bleaching.

Results show us that we can treat the cotton fabric at low-temperature degree. When we think about expenditure of factories, low-temperature pre-finishing process gains importance and to help the factories reduce the expenditures.

Key words: Knitted cotton fabrics, low temperature finishing, activator and stabilizer, physical properties of textile surfaces.

2014, 42 pages

TEŞEKKÜR

BaŐta bana maddi ve manevi t¼m desteęini esirgemeyen aileme çok teŐekk¼r ederim.

Bu araştırma için beni y¼nlendiren, karŐılaŐtıęım zorlukları bilgi ve tecr¼besi ile aŐmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Meliha Oktav Bulut'a teŐekk¼rlerimi sunarım.

Tezimin bazı aŐamalarında bana yardımcı olan y¼ksek lisans arkadaŐım Yasemin Akbulut'a, kumaşların tedarik kısmında yardımcı olan Bursa Bezce Tekstil firmasında tekstil m¼hendisi olarak g¼rev yapan arkadaŐım arkadaŐım Hilal Dayı'ya teŐekk¼r ederim.

Kimyasallar'ın tedariiğinde yardımcı olan Tanatex Chemicals ve Rudolf Duraner firması çalıŐanlarına ve bazı testleri firmasında yapmamıza m¼saade eden İzmir Sun Tekstil firması ar-ge departmanına teŐekk¼r¼ borç bilirim.

Çağatay KILIK
ISPARTA, 2014

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1.1. β -D-Glikopiranoz.....	6
Şekil 3.1.2. Selülobioz birimi.....	6
Şekil 3.1.3. Selülozun kimyasal.....	7
Şekil 3.1.4. Pamuk lifinde bulunan tabakalar.....	8
Şekil 4.1. Pamuklu kumaşların terbiyesi işlem akışı.....	11
Şekil 5.1.1. Perasit oluşumu.....	20
Şekil 5.1.2. Ağartma aktivatörünün hidrolizi.....	21
Şekil 5.1.3. Perasitin bozulması.....	21
Şekil 5.1.1.1. TAED'in kimyasal yapısı.....	22
Şekil 5.1.2.1. NOBS'un kimsayasal yapısı.....	23
Şekil 6.2.1.1. Numune boyama makinası dış görünüşü.....	27
Şekil 6.2.2.1. Patlama mukavemeti ölçüm cihazı.....	28
Şekil 6.2.3.1. Data color renk ölçüm cihazı.....	28
Şekil 6.2.4.1. pH metre.....	29

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1.1. Tipik Bir Pamuğun Bileşimi.....	5
Çizelge 7.1. Ağartma reçeteleri.....	30
Çizelge 8.1.1. Aktivatör (Tanede Green) varlığında hidrojen peroksit artışının etkisi.....	34
Çizelge 8.1.2. Aktivatör (Product LTB) varlığında hidrojen peroksit artışının etkisi.....	35
Çizelge 8.1.3. Stabilizatör (Sevostab) varlığında hidrojen peroksit artışın etkisi.....	35
Çizelge 8.2.1. Aktivatör (Tanede Green) varlığında hidrojen peroksit artışının etkisi.....	36
Çizelge 8.2.2. Aktivatör (Product LTB) varlığında hidrojen peroksit artışının kumaşa etkisi.....	37
Çizelge 8.2.3. Stabilizatör (Sevostab) varlığında hidrojen peroksit artışının kumaşa etkisi.....	38
Çizelge 8.2.4. NaOH miktarının kumaşın özelliklerine etkisi.....	38

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AOX	Adsorbe Edilebilen Organik Bağlı Halojen
CIE	Uluslararası Aydınlatma Komisyonu
DTPA	Dietilentriaminpentasetikasit
DTPMP	Dietilentriaminpenta(metilenfosfonikasit)
EDTA	Etilendiamintetraasetikasit
EDTMP	Etilendiamin tetra(metilenfosfonikasit)
NOBS	Nananoiloksibenzen sülfonat
TAED	Tetraasetiletilendiamin

1. GİRİŞ

Tekstil sektöründe giderek artan maliyetler rekabet gücünü artırmış ve düşük maliyetli prosesler önem kazanmıştır. Sanayinin en büyük gider kalemlerinden birisi enerji maliyetleridir. Pamuğun yüksek sıcaklıkta işlem görmesi life zarar vermenin yanında işletmenin maliyet yükünü de artırmaktadır. Bu bağlamda tekstil sektörü de elinde var olan kaynakları verimli bir şekilde kullanmak, çevre dostu ürünler kullanarak çevresel kirlenmeyi önlemek ve proses maliyetlerini azaltmak için stratejiler geliştirmeye yönelmiştir.

Pamuk lifleri tekstil sektörü için çok önemli bir yer kaplamaktadır. Pamuk lifleri yüksek su emiciliğine sahip olup, kuru ve yaş mukavemetleri iyidir. Günümüzde iç giyimden dış giyime, dikiş ipliklerine kadar tekstil sektörünün birçok alanında kullanılmaktadır (Polat, S., 2013).

Pamuk lifleri, lifin doğal beyaz görünümünü engelleyen renk pigmentleri içermektedir. Lifler koyu veya siyah renge boyanmadığı müddetçe bu doğal renk pigmentlerini ağartmak gerekmektedir (Lim vd., 2004). Ağartma işleminde lif içerisindeki doğal renk pigmentlerinin ve yabancı maddelerin oksidasyonu ile homojen, hidrofilitesi iyi ve istenilen beyazlığa sahip kumaşlar elde edilmektedir (Gürsoy vd., 2004). Global tekstil endüstrisi sodyumklorit, hipoklorit ve hidrojen peroksit sistemlerine dayanmaktadır (Shao vd., 2010). Klorin esaslı ağartma prosesleriyle mükemmel beyazlık ve ıslanma özelliklerine ulaşmak mümkün olmasına rağmen çevresel baskılar nedeniyle yerini hidrojen peroksit ağartma prosesine bırakmaktadır (Gürsoy vd., 2004; Shao vd., 2010). Klasik hidrojen peroksit ağartması tatmin edici beyazlık sağlamaktadır ve çevre dostudur ancak yüksek enerji gereksinimi ve yüksek sıcaklıktaki ağır ağartma şartlarından dolayı life zarar vermesi gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Gürsoy vd., 2004; Lee vd., 2005). Bu nedenle pamuk liflerinin hidrojen peroksit ile ağartılması prosesini geliştirmek için araştırmalar yapılmaktadır (Shao vd., 2010).

Perasetik asit gibi perasitlerin peroksit oranla daha güçlü oksidatif ağartma yeteneği gösterdiği iyi bilinmektedir ancak hem kullanımda hem de depolamada potansiyel güvenlik problemleri bulunmaktadır. Peroksit aktivatör ağartma sistemleri ağartma işlemi esnasında olduğu yerde perasit oluşturabilmektedir ve böylelikle perasit direk olarak kullanıldığında ortaya çıkan güvenlik problemleri önlenmektedir (Shao vd., 2010).

Son dönemlerde perasit ağartma aktivatörleri olarak TAED (tetraasetiletilendiamin) ve NOBS (nananoiloksibenzen sülfonat) yaygın olarak kullanılmaktadır (Gürsoy vd., 2004). Bunun yanı sıra son zamanlarda yeni katyonik ağartma aktivatörleri yayınlanmıştır ve üzerinde çalışmalar devam etmektedir (Lım vd., 2004; Gürsoy vd., 2004).

H₂O₂'nin bir kısmı ağartma reaksiyonları dışında kendi kendine parçalanır. Peroksit iyonları çok dayanıksız olduğundan ağartma esnasında çok çabuk aktif oksijen oluşur. Bu şekilde parçalanan H₂O₂ ağartmaya katılmadığından bir kayıptır ve parçalanma hızlı olduğu takdirde liflere de zarar verir. Bu nedenle bu reaksiyonun önlenmesi veya yavaşlatılması gerekir. Stabilizatör kullanmanın amacı bu parçalanmanın engellenmesidir. (Megep, 2008).

Bu çalışmada % 100 pamuklu örme kumaşın hidrojen peroksit ile ağartılmasında iki farklı peroksit aktivatörü ve klasik stabilizatör kullanılarak düşük sıcaklıkta (60 °C) ve yüksek sıcaklıkta (98 °C) yapılan işlemler sonrasında kumaşın beyazlık derecesi, mukavemeti, hidrofilitte değerleri, ağırlık kaybı oranları karşılaştırılmıştır (Polat, S., 2013).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Gürsoy vd, (2010), yeni katyonik ağartma aktivatörlerini kullanarak ağartılmış pamuklu örme kumaşların boyama özelliklerini incelemiştir. Yapılan çalışmada pamuklu örme kumaşlar; katyonik ağartma aktivatörlerini içeren hidrojen peroksit ağartması yapıldıktan sonra soğuk ve sıcak reaktif boyarmaddelerle

boyanmış, boyama sonrası ulaşılan renkler ticari yöntemle göre hidrojen peroksitle ağartılmış kumaşların boyanması sonucu elde edilen hedef renge ticari olarak kabul edilebilir farkla ulaşmışlardır. Ancak soğuk reaktif boyarmaddelerle boyama sonucunda mor ve lacivert renklerde problem yaşanmış bunun sebebi kumaşın üzerinde kalan perasitin, soğuk boyama şartlarında daha etkili oksidasyon etkisine sahip olup, ilgili renkleri etkilemiş olabileme ihtimaline bağlanmıştır. Aktivatörlü ve aktivatörsüz sistemlerle ağartılmış, sonrasında reaktif boyarmaddelerle boyanmış numunelerdeki patlama mukavemeti incelenmiş ve aktivatörlü sistemlerle yapılan ağartma sonrasında boyanan numunelerin mukavemet değerleri daha iyi bulunmuş ve nedeni ağartma banyosunda oluşan perasitlerin ürüne daha az zarar vermesine bağlanmıştır. Sonuç olarak ağartma aktivatörlerinin kullanılmasının düşük sıcaklıkta olması sebebiyle daha az enerji sarfiyatı sağlaması ve selülozik yapıya daha az zarar vermesi nedeniyle ticari açıdan önemli olduğu vurgulanmıştır.

Aniş vd. (2009), oksidatif bir madde olan ozonun, pamuğun lakkaz enzimleriyle ağartılmasında enzim aktivitesine ve beyazlığa etkisi incelemiştir. Ozon oksidatif özelliği nedeniyle enzim aktivitesini olumsuz etkilemiş ve başlangıçta 27,22 U/mg olan enzim aktivitesi ozonlama sonunda 0,34 U/mg'ye düşmüştür. Beyazlık ölçümleri neticesinde tek başına lakkaz kullanımının beyazlıkta bir artış sağlamadığı görülmüştür. Lakkaz ağartma banyosuna ozon gazı beslenmesi durumunda Stensby beyazlık değeri 61'den 69'a çıkmıştır. Ozonun tek başına beslenmesi durumunda beyazlık değeri 72 Stensby derecesine yaklaşmıştır. Ozonun tek başına kullanılması durumunda sağlanan beyazlığın, lakkaz ozon kombinasyonundakinden yüksek olması sağlanan beyazlık etkisinin ozon kaynaklı olduğunu göstermiştir. Banyoda lakkaz bulunması durumunda ozonun bir kısmının enzim tarafından tüketildiği ve neticesinde beyazlığın daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır.

Körlü vd. (2009), hidrojen peroksit ağartmasında aktivatör miktarının beyazlık ve hidrofilite değerleri üzerine etkisini incelemiştir. Beyazlık derecesi üzerinde, aktivatör ve hidrojen peroksit etkisi 6.5 ml/l hidrojen peroksit kullanımı ve 1-1.5 ml/l aktivatör kullanıldığında en iyi sonuçların alındığı

görülmüştür. Bu uç değerlerden sonrasında yapılan çalışmalarda aktivatör miktarındaki artışın beyazlığın düşüşüne sebep olduğu görülmüştür. Bunun nedeni ise artan aktivatör yoğunluğunun hidrojen peroksit bozunmasına sebep olduğunun düşünülmesidir. Sonuç olarak hidrojen peroksit, aktivatör konsantrasyonu, süre ve sıcaklığın artışıyla beraber hidrofilit ve beyazlık derecesi genel olarak artmaktadır. Fakat en iyi beyazlık derecesi aktivatör miktarının 1 ve 1,5 ml/l olduğu aralıkta elde edilmiştir. Ağartma banyosunun daha yüksek konsantrasyonda aktivatör ihtiva etmesi beyazlık derecesini düşürdüğü sonucunu çıkarmışlardır.

Lim vd. (2004), katyonik ağartma aktivatörü kullanarak pamuklu örme kumaşa hidrojen peroksit ağartması yapmışlardır. Merkezi kompozit tasarım (CCD) programını kullanarak sıcaklık, zaman, peroksit ve aktivatör konsantrasyonlarının ağartma üzerindeki etkilerini incelemiş, bu parametreler içerisinde sıcaklığın en büyük etkiye sahip olduğunu ardından sırasıyla aktivatör miktarının, peroksit miktarının ve sürenin etkisinin olduğunu belirtmişler, aktivatör kullanarak peroksit ağartmasında daha düşük sıcaklık ve zamanda aynı beyazlık derecesinin elde edilebileceğini ifade etmişlerdir. Katyonik ağartma aktivatörü kullanılmasıyla lifin gördüğü zararın klasik peroksit ağartmasına oranla daha az olacağını, dolayısıyla kullanmış oldukları katyonik ağartma aktivatörünün pamuk/yün gibi hassas karışımlıların ağartılmasında yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Fakin vd. (2008), tek banyo adımıyla ağartma ve ön terbiye işlemlerini kombine etmişler Cibacron LS reaktif boyarmaddesini kullanarak yaptıkları ön terbiye işleminin ekolojik olarak iyi bir etkiye sahip olduğu fakat pamuklu interlok örgü kumaşın ağartma ya da boyanabilirliğine fazla bir etkisi olmadığını görmüşlerdir. Ekolojik açıdan test edildiğinde alkali haşıl sökme/ağartma prosesi için (%41 COD, %31 BOD5 ve %20 TOC) oluşan atık banyosundaki kirlilik oranı enizmatik haşık sökme/ağartma ile işlemde çok daha fazla bulunmuştur. SAC değerleri ölçülerek yapılan analiz sonucu alkali haşıl sökme/ağartma'nın bir diğer avantajı daha düşük SAC değeri bulunmasıdır, bunun sonucunda boya banyosunda ve lif içerisinde hidrolize olmuş

boyarmaddenin daha düşük çıkmasıdır. Sonuç olarak enzim ve ağartmanın kombine edildiği ön terbiye işlemleri, konvansiyonel haşıl sökme/ağartma işlemlerine, aynı beyazlık derecesinin elde edilmesi ve daha düşük atık oluşturması nedeniyle iyi bir alternatiftir.

3. PAMUK

3.1. Pamuğun Yapısı

Pamuk hemen hemen saf selülozdur. Selülozik olmayan hemiselüloz, protein, yağ, minarel, vaks gibi bileşenler % 9.5'e kadar bulunmaktadır (İbrahim, 2010). Ham pamuk lifinin içeriği pamuğun tipine, orijinine, lif olgunluğuna, hava şartlarına ve tarımsal şartlara bağlı olarak değişim göstermektedir (Hebeish, 2009). Tipik bir pamuğun bileşimi Çizelge 3.1.1'deki gibidir (Lewin, 2006).

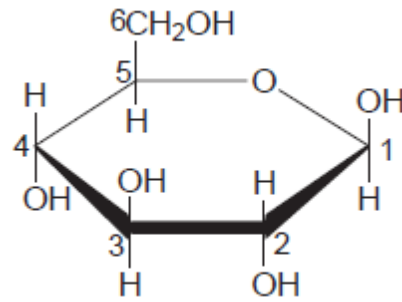
Çizelge 3.1.1. Tipik Bir Pamuğun Bileşimi

Bileşim (% Kuru ağırlık)		
Bileşen	Tipik (%)	Aralık (%)
Selüloz	95	88 - 96
Pektin	0.9	0.7-1.2
Protein (% Nx 6.25) ^a	1,3	1.1-1.9
Kül	1.2	0.7-1.6
Vaks	0.6	0.4-1.0
Toplam şekerler	0.3	0.1-1.0
Organik asitler	0.8	0.5-1.0
Pigment	eser miktarda	-
Diğer	1.4	-
^a Nitrojen içeriğinden (% N) protein yüzdesini tahmin etmek için kullanılan standart		

Pamuğun polimerizasyon derecesi 9000 ile 15000 arasındadır. Selüloz makromolekülleri pamuk lifi içerisinde belirli bir düzen içerisinde bulunmaktadır. 420 kadar makromolekül bir araya gelerek elementer fibrilleri, elementer fibriller bir araya gelerek mikrofibrilleri, mikrofibrillerde bir araya

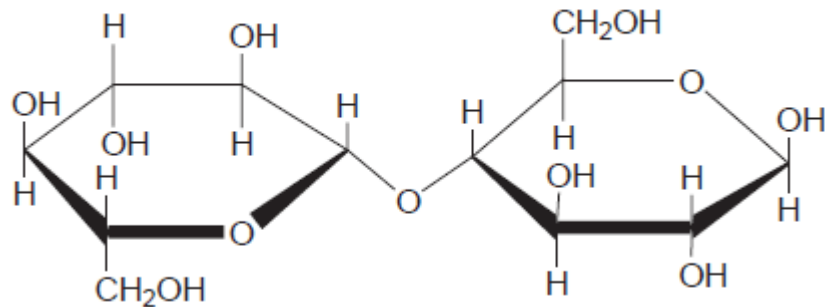
gelerek makrofibrilleri oluşturmaktadır. Bu şekilde düzgün olarak yerleşmiş lif elementleri kristalin bölgeyi oluşturmaktadır (Dayıoğlu vd., 2007). Kristalin bölgelerin toplamı tüm lifin % 65-70'i kadarını oluşturmaktadır. Lifin geriye kalan % 30-35 'ini ise "amorf" veya "kolay nüfuz edilebilen bölgeler" diye nitelendirilen kısım oluşturmaktadır (Çoban, 1999).

Selüloz genel formülü $(C_6H_{10}O_5)_x$ olan bir polisakkarittir. Selüloz tekrar eden D-glikoz ünitelerinden oluşmaktadır. Glikoz üniteleri 6-üyeliler olup, piranoz olarak adlandırılmaktadır. Selüloz polimeri çok sayıda P-D-Glikopiranoz'un 1 ve 4. karbon atomları üzerinden, oksijen köprüleriyle bağlanması sonucu oluşmaktadır. Şekil 1, halka içerisindeki karbon atomlarının numaralandırılmasını göstermektedir (Xu, 2009; Mather ve Wardman, 2011).

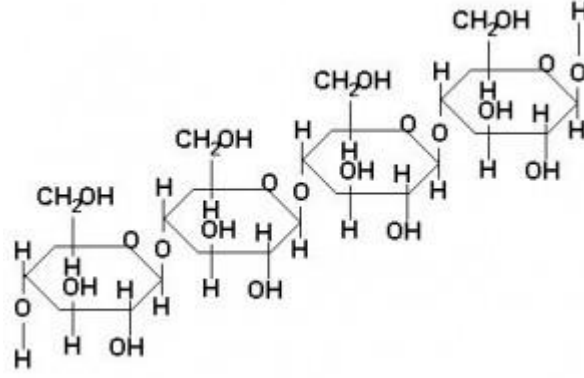


Şekil 3.1.1. β -D-Glikopiranoz (Polat, S., 2013)

Selülozda tekrarlayan birim 2 glikopiranoz biriminden oluşan selülobiozdur. Şekil 2'de selülobiozun kimyasal formülü gösterilmiştir (Polat, 2013).



Şekil 3.1.2. Selülobioz birimi (Polat, S., 2013).



Şekil 3.1.3. Selülozun kimyasal yapısı (Aniş, 1998)

Pektin: Selülozun hücre çeperinde kalsiyum, magnezyum ve demirin suda erimeyen tuzları halinde bulunmaktadır (Aniş, 1998).

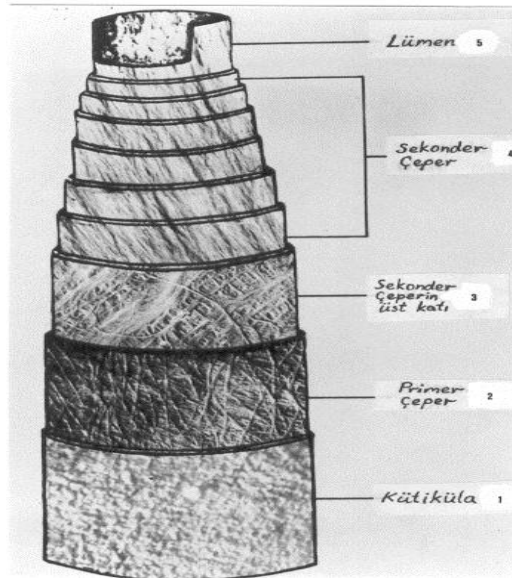
Yağ ve vakslar: Yağlar genel olarak gliserinin yağ asitleri ile esterleşmesi sonucunda meydana gelen ürünlerdir. Vakslar ise yağ asitlerinin uzun zincirli monohidrik alkollerle esterleşmesi sonucu meydana gelen maddelerdir (Aniş, 1998).

Kül: Pamuk lifinin bileşimine bağlı olarak değişmektedir. Çeşitli pamuk örneklerinin yakılması ile elde edilen bileşenler aşağıdaki gibi saptanmıştır (Aniş, 1998).

1. Potasyum karbonat : %45
2. Potasyum fosfat: %11
3. Potasyum klorür: %10
4. Potasyum sülfat : %9
5. Kalsiyum fosfat : %9
6. Magnezyum fosfat: %8
7. Demir oksit: %3
8. Diğer artıklar: %1

Pamuk lifinin enine kesiti incelendiğinde böbrek şeklinde olduğu görülmektedir. Pamuk lifinin en dış tabakası kütikula tabakası olup, vaks ve pektinlerle kaplıdır.

Bu tabaka selüloz, pektin, vaks ve proteinik maddelerden oluşan birincil çeperi kaplamaktadır. Pamuğun birincil çeperi % 30'dan az selüloz, selülozik olmayan polimerler, nötr şekerler, üronik asit ve çeşitli proteinler içermektedir. Birincil çeperindeki selüloz düşük molekül ağırlığına sahip olup, polimerizasyon derecesi (DP) 2000-6000 arasındadır. İçteki bölüm ise ikincil çeperdir. Pamuğun ikincil çeperi neredeyse % 100 selülozdur. Polimerizasyon derecesi yaklaşık 14000 olup moleküler ağırlık dağılımı daha düzgündür (Gordon ve Hsieh, 2007). Orta kısımda ise lümen denilen kanal bulunmaktadır. Bu kanal içerisinde canlı protoplasma ve hücre özsuyu bulunmaktadır. Şekil 3.1.4'te pamuk lifinde bulunan tabakalar gösterilmiştir (Polat, 2013).



Şekil 3.1.4. Pamuk lifinde bulunan tabakalar (Dayıoğlu ve Karakaş, 2007)

İklim ve tarım koşullarında meydana gelen değişikliklere bağlı olarak pamuk hücrelerinde bozukluklar meydana gelmektedir ve hücrenin tam olarak gelişmeden ölmesi sonucu "ölü pamuk" diye tabir edilen lifler oluşmaktadır. Ölü pamuk lifinde normal pamuktan farklı olarak lümen tamamen kurumamıştır, kütikula tabakası son derece incedir ve sekonder zar tamamlanmamıştır (Dayıoğlu ve Karakaş, 2007).

Pamuk kozası içerisinde mutlaka olgunlaşmamış pamuk hücresi bulunmaktadır. Olgunlaşan miktar önemli olup, pamuk kalitesini etkilemektedir. Genel olarak

ticari pamuğun % 75'i olgunlaşmıştır. Nadirde olsa %90'ın üzerinde olgunlaşmış ürün alınabilmektedir. Ortalama olgunluk oranı genel olarak % 68-75 arasındadır. Bu oranın altında olgunluğa sahip olan pamuk ölü pamuk sayılmaktadır. Ölü pamuk iplik üretimi esnasında kolay kopmaktadır ve aşırı kayıplara sebep olmaktadır. Ayrıca boyamada da problemlere sebep olmaktadır bu nedenle tercih edilmemektedir (Dayıoğlu ve Karakaş, 2007).

Pamuk lifinin kendine has bir parlaklığı olup, rengi genellikle kırık beyazdır, geç toplanmışsa bu renk grileşir. Pamuğun rengi iklim, çevre gibi faktörlere bağlı olarak değişim göstermektedir (Dayıoğlu ve Karakaş, 2007; Gürsoy ve Hauser, 2010).

Pamuk lifi orta mukavemetli bir lif olup, lif mukavemeti açısından yün ve ipek arasında yer almaktadır. Yaş haldeyken kopma mukavemeti bir miktar artmaktadır. Buradaki artışın sebebi lif içerisindeki iç gerilimin suyun etkisi ile azalmasına bağlanmaktadır.

Çekirdek lifi olan pamuk en çok nemli, ılık iklimi sevmektedir. Pamuk lifinin üretildiği ülkelerin başında Çin, Amerika ve Hindistan gelirken, bu ülkeleri Pakistan, Brezilya, Türkiye, Özbekistan, Mısır, Meksika, İran ve Sudan takip etmektedir.

Pamuk lifinin kalitesini yetiştirdiği şartlar çok etkilemektedir. Lifi kalitesini ise inceliği ve uzunluğu belirlemektedir. En kaliteli lifler Mısır ve Sea Island'ta yetiştirilmekte olup, lif uzunluğu 25-65 mm arasında değişmektedir. Bu kalitedeki liflerin yetiştirilmesi zor olup, en pahalı liflerdir. Lif uzunluğu 13-33 mm olan pamuklar standart pamuklar diye tanımlanmaktadır. American upland pamuğu bu gruba dahildir. Alabama, Georgia, Carolina ve Virginia'da bol miktarda yetiştirilmektedir. 10-25 mm arasındaki uzunluğa sahip pamuklar ise düşük kalite pamuklar olup Asya ülkelerinde yetişmektedir (Dayıoğlu ve Karakaş, 2007; Mather ve Wardman, 2011).

3.2. Pamuk Lifinin Fiziksel Özellikleri

Yoğunluk: 1.54 g/cm³ Nem alma: % 8.5

Kopma uzaması: % 6-8 (kuru), % 7-10 (yaş)

Tenasite: 25-40 cN/tex'tir.

Termal iletkenlik: Orta.

3.3. Pamuk Lifinin Kimyasal Özellikleri

Asitlerin etkisi: Asitler, pamuğun selülozu üzerinde glikozik bağlarını hidrolize uğratarak etki etmektedir. Hidrolizin etkisiyle selülozun uzun polimer zincirleri kopmaktadır ve dolayısıyla ortalama polimerizasyon derecesinde düşme görülmektedir. Bu şekilde asitlerin etkisiyle parçalanmış selüloz liflerine hidroselüloz denir. Hidroselülozlarda parçalanma ne kadar fazla olursa aldehit içeren uç gruplarının sayısı artacağından, indirgen özellikte o kadar artmaktadır (Dayıoğlu ve Karakaş, 2007; Mather ve Wardman, 2011; Tarakçıoğlu, 1979).

Bazların etkisi: Pamuk alkalilere karşı dayanıklıdır. Ancak alkaliler oksijenli ortamda pamuğa etki etmektedir. Pamuğun % 2'lik NaOH ile kaynatılması havasız ortamda mümkün iken, hava akımı olması durumunda pamuğun yapısında parçalanma meydana gelmektedir. Orta kuvvetli alkaliler pamuğa havasız ortamda etki etmezler. Oksijen varlığında ise lif oksiselüloz oluşumu sonrasında parçalanır (Dayıoğlu ve Karakaş, 2007).

Oksitleyici maddelerin etkisi: Pamuk liflerini ağartmak için kullanılan oksitleyici maddelerin lif üzerindeki etkisi kullanılan bu oksitleyici maddelerin tipine, konsantrasyonuna, sıcaklığına ve işlem süresine bağlı olarak değişmektedir. Hipoklorit ve hidrojen peroksit ile muamele güneş ışığı ve hava ile pamukta oksiselüloz oluşumuna sebep olabilmektedir. Pamuk oksijenli su ile muamele edildiğinde, eğer ortamda demir (Fe), bakır (Cu) ve Mangan (Mn) gibi ağır metaller varsa oksiselüloz oluşmaktadır (Dayıoğlu ve Karakaş, 2007).

Metalik tuzların etkisi: Pamuğun metalik tuzlara ilgisi yoktur.

Küfün etkisi: Küf bakterileri ve bazı mantar türleri gibi mikroorganizmalar pamuğa zarar vermektedir. Bu tür mikroorganizmalar nemli ve sıcak ortamları sevdiğinden dolayı, pamuğun depolanma ve işleme ortamları bu açıdan önemlidir. Uygun metotlarla pamuğu küften ve mikroorganizmalardan korumak gerekmektedir (Dayıoğlu ve Karakaş, 2007).

Sıcaklığın etkisi: Yüksek sıcaklıktan etkilenen pamuk liflerinde 200°C üzerinde piroliz başlarken, 350°C üzerinde kıvılcım ile tutuşan bir gaz karışımı ortaya çıkmaktadır. 400°C üstünde ise pirolizle açığa çıkan gaz karışımı tutuşmaktadır. Pamuk lifi 400°C'de tutuşması nedeniyle kolay tutuşan lif olarak değerlendirilebilir (Dayıoğlu ve Karakaş, 2007).

Işığın etkisi: Oksijensiz ortamda ışığın pamuk üzerinde zarar verici bir etkisi yoktur. Ancak, oksijenli ortamda uzun bir müddet güneş ışığı altında bırakıldığı zaman oksiselüloz oranı artmakta ve lifte bozulma görülmektedir. Ortamda nem ve eser miktarda bakır ve diğer metallerin bulunması pamuğun zarar görmesini büyük oranda hızlandırmaktadır (Dayıoğlu ve Karakaş, 2007).

4. PAMUKLU KUMAŞLARIN ÖN TERBİYESİ

Pamuklu kumaşların terbiye işlem akışını Şekil 4.1'teki gibi özetlemek mümkündür.

Ön terbiye → boyama/baskı → apre

Şekil 4.1. Pamuklu kumaşların terbiyesi işlem akışı (Çağiltay, 2012)

Ön terbiye işlemi, tekstil mamulünü diğer terbiye işlemlerine hazırlamak, mamulün görünümünü iyileştirmek amacıyla yapılmaktadır. Pamuklu kumaşların ön terbiyesi yakma, haşıl sökme, hidrofilleştirme, ağartma ve mercerizasyon işlemlerinden oluşmaktadır. Uygulanacak terbiye işlemlerinin cinsi, mamulün kalitesi ve işletmenin olanaklarına bağlı olup bu işlemlerin belirli bir sırayla veya hepsinin yapılması zorunluluğu yoktur (Çağiltay, 2012).

Dokunmuş pamuklu kumaş üzerinde ince bir hav mevcuttur. Birçok kumaşta özellikle de pamuklu kumaşlarda kumaşın düzgün bir yüzeye sahip olması istenir. Bunun için kumaşın üzerinde bulunan hav, yakma makineleri ile kumaşa herhangi bir zarar vermeden yakılır. Yakma işlemin avantajlarını aşağıdaki şekilde sayabiliriz (Erden, 2009).

Kumaşın yüzey özellikleri ve son kullanım özellikleri yakma işlemi ile iyileşir. Kumaş üzerinde bulunan tüycükler baskı netliğini engellediği için bu tüycüklerin yakma işleminde yakılmasıyla desenler netleşir (Polat, 2013).

- Yakma işlemine tabi olmuş kumaş, yakma işlemine tabi olmayan kumaşa göre daha geç kirlenir.
- Yakma işlemiyle ürün üzerindeki gözenekler açılır ve giysinin hava geçirgenliği artar.
- Yakma işlemiyle ürün daha kaygan bir yüzey kazanır.

Yakma işlemin dezavantajlarını aşağıdaki şekilde sayabiliriz (Erden, 2009).

- Yakma işlemi düzgün olmadığı takdirde, boyama işlemi de düzgün olmaz.
- Kumaş fazla yakıldığı takdirde yırtılma mukavemetinde düşüş görülebilir.
- Yakma işlemi esnasında alev yüksekliği fazla olur ise kumaşın sararmasına sebep olabilir.
- Kumaş üzerinde bulunan yağ ve su damlaları kumaşın lekelenmesine sebep olur (Polat, 2013).

Dokuma tezgâhlarında kumaşların dokunurken daha randımanlı çalışmasını sağlamak amacıyla çözgü ipliklerine haşılama yapılmaktadır. Haşılama işlemiyle çözgü iplikleri ince bir film tabakası şeklinde doğal ve yapay haşıl maddeleriyle kaplanarak çözgü ipliklerinin daha sağlam bir hale gelmeleri ve kayganlıklarının artması sağlanır (Erden, 2009; Çebiçi, 2006). Haşılama

işleminde genel olarak nişasta ve türevleri kullanılırken, haşıl sökme işleminde asidik hidroliz, bazik hidroliz, oksidatif parçalama ve enzimlerle parçalama gibi yöntemler kullanılmaktadır (Çebiçi, 2006).

Boyama/baskı işlemleri genel olarak tekstil mamulünü renklendirme ve fikse işlemlerinden oluşmaktadır ve isteğe bağlı olarak ürüne apre uygulanmaktadır.

4.1. Kaynatma

Pamuk liflerinin içerdiği yabancı maddeler; pamuğun terbiye işlemleri esnasında düzenli flotte almasını ve ıslanmasını engellemektedir (Yurdakul ve Atav, 2004). Kaynatma işleminin amacı bu yabancı maddelerin uzaklaştırılmasıdır (Shore, 1995). Kaynatma işlemiyle pamuk lifinin içerdiği selülozik olmayan maddeler uzaklaştırılarak life hidrofil bir karakter kazandırılmaktadır. Kaynatma işlemi genellikle sodyum hidroksit çözeltilerinde (%1- 4), 30-60 dakika süreyle gerçekleşmektedir. Birçok kaynatma işlemi atmosferik basınç altında 75-100°C sıcaklıkta gerçekleştirilmektedir. 125-130°C sıcaklıkta çalışabilen basınçlı makinelerle kaynatma işlemi daha kısa sürede ve daha az alkali kullanarak gerçekleştirilebilmektedir (Sarışık, 2001).

4.2. Pişirme

Pişirme işlemi, pamuklu mamullerin sıcak seyreltik sodyum hidroksit çözeltilerinde işlem uygulayarak içerdiği safsızlıkları giderme işlemidir. Pişirme işlemiyle renk maddeleri haricindeki safsızlıklar yıkama ile uzaklaştırılacak hale gelmektedirler. (Çiftci ve Çiftci, 1991). Pişirme işlemiyle doğal liflerin ıslanabilirlik ve emicilik özelliklerinde etkileyici düzelmeler görülürken, ağırlıklarında %5-10 arasında kayıp görülmektedir. Bu ağırlık kaybı proteinlerin aminoasit bozulmasından, pektatların çözünebilir sodyum tuzlarına dönüşmesinden, hemiselülozların bozulmasından ve selülozun bozulmasından kaynaklanmaktadır (Shore, 1995).

Emicilik özelliklerindeki düzelme yağ esterlerinin sabunlaştırılmasından ve yağ alkollerinin ve hidrokarbon yağlarının pişirme sıcaklığında erimesinden kaynaklanmaktadır. Bunlar sabunlaştırma esnasında oluşturulan yağ asit sabunları tarafından emülsiyonlaştırılmaktadırlar (Çiftci ve Çiftci, 1991).

“Pişirme” terimi gerçekte kesikli proses olan kazan pişirme (kier boiling) prosesini ifade etmektedir. Kazanlar, atmosfere açık alçak basınçlı ya da 100 °C üzerindeki sıcaklıklarda çalışabilen kapalı, yüksek basınçlı kazanlar (otoklavlar)’dır. Halat halinde kazana beslenen mamül, % 2’lik NaOH çözeltisiyle atmosferik basınç altında açık kazanlarda 8-12 saat ya da basınç altında kapalı kazanlarda 125-130°C sıcaklıkta 6-8 saat işlem görmektedir (Çiftci ve Çiftci, 1991).

Pişirme işlemi esnasında NaOH’ın etkisini artırmak, çözünmeyen safsızlıkları süspansiyon halinde tutmak ve oksiselüloz oluşumunu engellemek amacıyla ıslatıcılar, sodyum silikat ve indirgen maddeler eklenmektedir (Çiftci ve Çiftci, 1991).

Günümüzde kazan pişirmenin çok zaman alması sebebiyle pad-batch, pad-rool, pad- steam, j-box gibi kesikli ve kesiksiz sistemler kullanılarak pişirme işlemi gerçekleştirilmektedir. Pişirme metodu ne olursa olsun, pişirme sonrasında iyi sonuç elde etmek için etkili bir yıkama yapmak gerekmektedir (Çiftci ve Çiftci, 1991).

4.3. Pamuğun Ağartılması

Pamuk doğal renklendirici maddeler içermektedir. Ağartma işleminin amacı ağartma maddeleri yardımıyla bu renklendirme maddelerini yok ederek beyaz kumaşlar elde etmektir. Tekstil liflerinin kimyasal ağartması optik beyazlatıcı eklenerek daha da artırılır (Karmakar, 1999). Klasik ağartma yöntemlerinden temel olarak 3 yöntem sayabiliriz. Bunlar; sodyum hipoklorit ile ağartma, sodyum klorit ile ağartma ve hidrojen peroksit ile ağartmadır.

4.3.1. Hipoklorit ile ağartma

Sodyum hipoklorit (NaOCl) güçlü bir oksitleyici madde olmasına rağmen yüksek beyazlık derecesi elde etmek zordur. Hipokloritle beyazlatılacak kumaşın üzerindeki yabancı maddelerin uzaklaştırılması için kumaşın iyi bir bazik işleminden geçirilmesi gerekmektedir. Bundan dolayı diğer ağartma maddeleri ile kombine edilerek çalışılmaktadır (Erden, 2009).

Sodyum hipoklorit, pH 10'un üzerinde stabildir (Cardamone ve Marmer, 1995). Çok ucuz oksidizer olması, hidrojen peroksitten daha yüksek redoks potansiyeline sahip olması ve oda sıcaklığında hızlıca ağartması gibi faydalarının yanı sıra ağartma sırasında zehirli yan ürünler (AOX) çıkarması (İbrahim vd., 2010, Karmakar, 1999), ağartma prosesinin yavaş olması, selüloza kimyasal zarar verme tehlikesi, depolama sırasında ağartılan lifin sararma riski, lifin ağartılmadan önce ön yıkama gerektirmesi gibi dezavantajlarının olması sebebiyle kullanımı sınırlıdır (Shore, 1995).

4.3.2. Sodyum klorit ile ağartma

Sodyumklorit ve sodyum hipoklorit ağartma işlemini aktif oksijen çıkararak gerçekleştirdiğinden birbirleri ile benzerlik göstermektedir. Sodyumkloritin doğal renk maddelerine ve yabancı maddelere karşı afinitesi olmasına rağmen liflere afinitesi yoktur. Bundan dolayı sodyumkloritle yapılan ağartma işlemlerinde pamuk liflerinin zarar görmesi daha azdır. Ancak sodyum hipoklorit hem yabancı maddelerle hem de selüloz lifleriyle kolaylıkla reaksiyona girmektedir. Bunun sebebi redoks potansiyelleri ve serbest oksijen açığa çıkması için gerekli olan aktifleşme enerjisidir. Yapılan çalışmalarda hipokloritlerin aktifleşme enerjisinin düşük, redoks potansiyellerinin yüksek; sodyumkloritin ise aktifleşme enerjisinin yüksek, redoks potansiyellerinin düşük olduğu görülmüştür (Gürsoy, 1994).

Sodyumkloritin avantaj ve dezavantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz (Shore, 1995).

Avantajları

- Zor ön temizleme işlemine gerek yoktur.
- Daha az ağırlık kaybı görülür.
- Kimyasal zarar düşüktür.
- Yumuşak kumaş tutumu ve çıkmayan yağlardan dolayı dikilebilirlik iyidir.
- Sentetik lifleri ağartmaktadır.

Dezavantajları

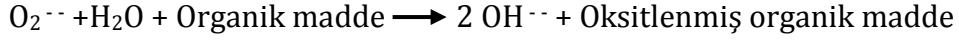
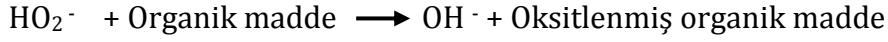
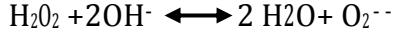
- Toksik gaz çıkarma ihtimali vardır.
- Harici ekipman gerektirmesi nedeniyle pahalıdır.
- Hızlı ağartma prosesi mevcut değildir.
- Kalan yağ ve vakslar nedeniyle düşük hidrofillik görülmektedir.
- Pahalıdır.
- Birçok boya ve optik ağartıcı ile uyumsuzdur.
- Kontrol gerektiren çoklu kimyasal banyolar gerektirmektedir.

4.3.3. Hidrojen peroksit ile ağartma

Hidrojen peroksit 1818 yılında bulunmuştur ve 1866 yılında ilk kez bir ipek ağartılması için kullanılmıştır, 1940 yılından itibaren ise pamuk ağartması için kullanılmaktadır (Xu, 2009).

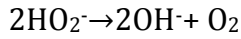
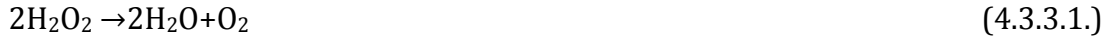
4.3.3.1. Peroksit ağartmasının mekanizması

Alkali ortamda ağartma reaksiyonu aşağıdaki denklemlerde gösterilen şekilde meydana gelmektedir (Tarakçıoğlu, 1979).



Burada esas ağartma etkisini sağlayan HO_2^- iyonları ve biraz da O_2 iyonlarıdır. Formülde organik madde olarak ifade edilen bileşikler, pamuk üzerinde ki bozuşturulacak olan yabancı maddelerdir. Bu yabancı maddeler oksitlenince renklerini kaybeder, bozularak parçalanırlar. Reaksiyon koşullarına dikkat edilmezse, örneğin banyoya fazla miktarda H_2O_2 konulur ve bütün yabancı maddelerin oksitlenmesi bittiği halde, ağartma işlemine devam edilirse, madde olarak selüloz makromolekülleri reaksiyona girmeye başlar ve oksiselüloz meydana gelir ki, bu da liflerin zarar görmesi anlamına gelmektedir.

Yukarıda bahsedilen esas reaksiyonun yanında, bir kısım H_2O_2 de kendi kendine parçalanmaktadır:



Bu şekilde parçalanan H_2O_2 ağartmaya katılmadığı için bir kayıptır ve eğer parçalanma hızlı oldursa liflere zarar da verebilir (Xu, 2009; Tarakçioğlu, 1979; Gürsoy, 1994). Ağartmanın optimizasyonu için bu reaksiyonun olabildiğince önlenmesi, yavaşlatılması gerekmektedir. Bunun için uygun pH değeri, sıcaklık, ağartma süresi, stabilizör cinsi ve miktarı seçilerek ağartma yapılması gerekmektedir (Karmakar, 1999).

4.3.3.2. Peroksit ağartmasındaki parametreler

Katalizör ve stabilizörlerin etkisi;

Hidrojen peroksit eser orandaki birçok metal veya oksitleri tarafından katalitik olarak bozular. Katalitik bozulma istenilen beyazlığa ulaşmadan görülebilir.

Ayrıca, katalitik metalik iyonların olması, selüloz bozulmasının artmasına sebep olabilir. Genel olarak stabilizörler, peroksit ağır metal katyonlarıyla kompleks oluşturarak hidrojen peroksitin bozulmasını minimize etmek için hidrojen ağartma sistemlerinin içine eklenmektedir. Önceleri sodyum silikat (cam suyu) hidrojen peroksit üzerinde etkili stabilize etkisi göstermesi sebebiyle yaygın olarak kullanılmıştır. Ancak kumaş ve ekipman üzerindeki sodyum silikat artıkları kimyasal işleme çıkarılamamaktadır ve kumaşta büyük mekaniksel zararlara sebep olmaktadır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan stabilizatörler amino karboksilik asitler (EDTA, DTPA, CDTA) ve fosforik asitlerdir (EDTMP, DTPMP, CDTMP) (Xu, 2009).

Ph'ın Etkisi;

Hidrojen peroksitin ayrılması banyodaki alkali miktarına bağlıdır. Hidrojen peroksit zayıf bir asittir. Peroksitin bariz ayrılması pH 10-12 arasında meydana gelir, bu nedenle hidrojen peroksit asidik ve nötral ortamlarda selüloz lifleri için aktif bir ağartıcı madde değildir. pH 10 ile 11.5 arası selüloz liflerinin hidrojen peroksitle ağartılması için en iyi şartlar olarak varsayılmaktadır (Xu, 2009). pH 9'da lifin zarar görmesi en azken pH 10'da kabul edilebilir değer aralığındadır. Yüksek pH'ta (10.8 üzerinde) HO_2^- iyonunun serbest bırakılması çok hızlıdır. Eğer bozulma hızı yüksek ise, kullanılmayan HO_2 life zarar verebilir. Yüksek pH'da, hidrojen peroksit değişkendir ve bu yüzden ağartma banyosuna stabilizatör eklenmektedir (Karmakar, 1999).

Sıcaklığın etkisi;

Hidrojen peroksit termodinamik olarak stabil değildir. Düşük sıcaklıkta hidrojen peroksit solüsyonu çok stabil ve oldukça yavaş tepki gösterirken; sıcaklık yükseldikçe, hidrojen peroksitin stabilitesi azalmaktadır. Selüloz liflerinin peroksitle ağartılmasında, eğer sıcaklık 80°C'den daha düşük ise; perhidroksil iyonunun oluşumu çok yavaş dolayısıyla ağartma oranı düşüktür ve istenilen beyazlık için çok uzun zaman gerekmektedir. Genellikle ağartma prosesi 90-

100°C'de 1-1.5 saatte yapılmaktadır. Ancak basınçlı ekipmanlar kullanılmasıyla sıcaklık 120-130°C arasına çıkarılarak 20 dakika gibi daha kısa zamanda ağartma yapılabilir. Sıcaklığın artışıyla ağartma artmaktadır, fakat aynı zamanda solüsyon değişken olmaktadır ve pamuğun bozulması artmaktadır (Xu, 2009).

Sürenin Etkisi;

Hidrojen peroksit ile ağartmada gerekli olan süre sıcaklığa, lifin cinsine ve kullanılan ekipmana bağlıdır. Genel olarak, ağartmanın süresi ağartma banyosunun sıcaklığı ile ters orantılıdır (Karmakar, 1999).

Dokuma kumaşlar, içerdikleri haşıl nedeniyle bir haşıl sökme işlemine gerek duyarlar. Kasar banyosunda haşıl sökme (oksidatif) haşıl sökme, mümkünse de pratik uygulamada en güvenli yol olan enzimatik haşıl sökme tercih sebebidir. Örme mamuller haşıl içermediği için temizleme ve ağartma işlemlerini kombin etmek mümkündür ve pratikte uygulanan yöntemdir.

4.3.3.3. Hipoklorit-hidrojen peroksit ağartma işlemlerinin kombine edilmesi

Pişirme ve ağartma işlemlerinin kombine edilmesiyle işlem süresi, kullanılan su miktarı, işçilik maliyetleri, elektrik ve buhar tüketimleri azaltılır. İşlem gören malzemenin ağırlık ve mukavemet kayıpları azdır. Ancak yüksek oranda hidrojen peroksit kullanılması sebebiyle kimyasal maliyet artmaktadır. Hidrojen peroksit varlığında, pişirme işlemi hızlandırılmaktadır ve materyalin iyi emicilik özelliğine sahip olması için genellikle daha az zaman gerekmektedir (Choudhury, 2006).

Proses, konvansiyonel makineler kullanarak ham, haşılı sökülmüş veya merserize edilmiş kumaşa 80°C veya üstünde 4-6 saat arasında; kostik soda, sodyum karbonat pişirmede kullanılan yardımcı maddeler, hidrojen peroksit, sodyum silikat veya diğer peroksit stabilizerleri direkt olarak uygulanmaktadır. Kullanılan kimyasal miktarı kumaşın cinsi ve kullanılan makineye bağlı olarak

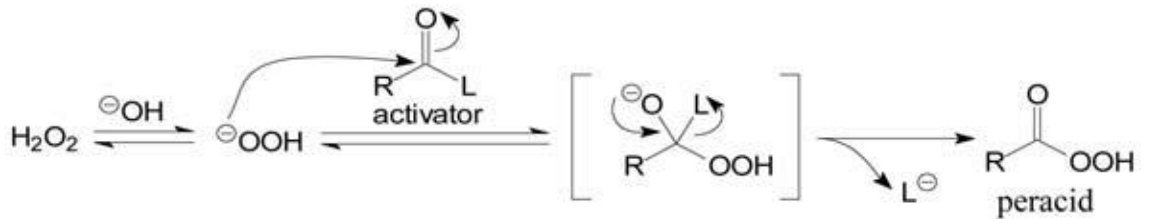
değişim göstermektedir. Pişirmede kullanılan yardımcı maddeler önemli bir rol oynamaktadır (Choudhury, 2006).

5. AĞARTMA AKTİVATÖRLERİ VE STABİLİZATÖRLERİ

5.1. Ağartma Aktivatörleri

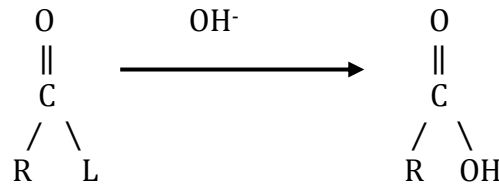
Hidrojen peroksit etkili bir beyazlık sunmasına karşın, ağartma işlemi ağır alkali şartlar altında gerçekleştiğinden dolayı lifin zarar görmesine ve yüksek enerji maliyetlerine sebep olmaktadır. Ağartma aktivatörleri kullanarak hidrojen peroksitin aktivasyonu ile ağartma daha hafif şartlarda (düşük sıcaklık ve/veya düşük ağartma zamanı) gerçekleşerek lifin daha az zarar görmesi sağlanacak, ekonomik açıdan gelişme yaşanacaktır (Xu, 2009). Bu amaçla araştırmacılar ağartma aktivatörlerinin üzerine odaklanmıştır (Lim vd., 2004; Gürsoy vd., 2004; Lee vd., 2005; Gürsoy ve Hauser, 2010).

Ağartma aktivatörleri, hidrojen peroksit sisteminde perasit üreten organik perasit öncüleridir (Xu, 2009). Şekil 5.1.1.'de görüldüğü gibi sulu bir alkali solüsyonda, hidrojen peroksit ilk olarak perhidroksil anyonuna ayrılmaktadır (Gürsoy ve Hauser, 2010). Ağartma aktivatörü oluşan perhidroksil anyonu ile reaksiyon vererek hidrojen peroksitten kinetik olarak daha etkili ağartmaya sahip olan perasiti üretir ve bu nedenle daha hafif şartlardaki (düşük sıcaklık, kısa zaman gibi) ağartma için kullanılabilir (Lee vd., 2005; Xu, 2009).

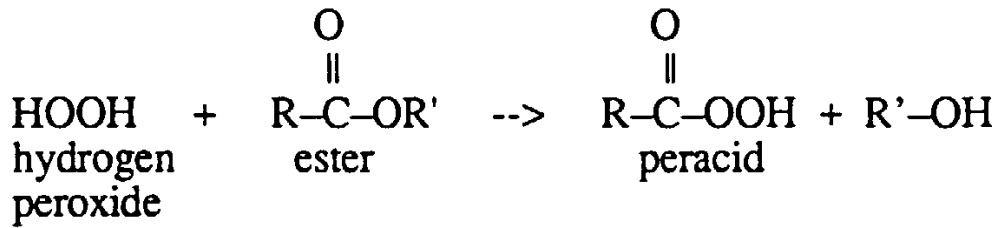


Şekil 5.1.1. Perasit oluşumu (Polat, 2013)

Fakat bu sistemin ağartma etkisi olası iki yan reaksiyondan dolayı önemli oranda azalabilir. Birincisi Şekil 5.1.2.'de gösterildiği gibi hidroksil iyonu ile indüklenen ağartma aktivatörlerinin hidrolizi; ikincisi ise Şekil 5.1.3.'de gösterildiği gibi hidroksil iyonları tarafından katalizlenen perasitin biyomoleküler bozulmasıdır. Bu nedenle aktive edilmiş ağartma sisteminde oluşan perasitin bozulması (Şekil 5.1.3) ve ağartma aktivatörlerinin hidrolizinden kaçınmak önemlidir (Xu, 2009).



Şekil 5.1.2. Ağartma aktivatörünün hidrolizi (Polat, 2013)

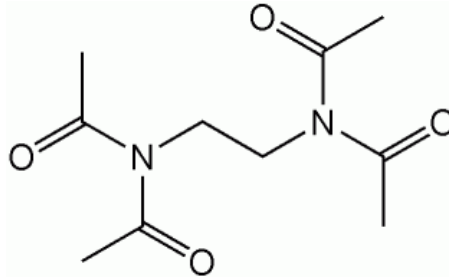


Şekil 5.1.3. Perasitin bozulması (Lim vd., 2004; Gürsoy vd., 2004)

Birçok araştırma, ağartma aktivatörlerinin ev ve sanayi tipi yıkama kullanımlarını da içeren çeşitli uygulamalarda kullanılabileceğini göstermiştir. Son yıllarda, birçok ağartma aktivatörü ve onların ağartma sistemleri yayınlanmıştır fakat çevresel ve işlem maliyetlerinden dolayı ticari açıdan iki adet aktivatör mevcuttur: Tetraasetiletilendiamin (TAED) ve Nananoiloksibenzen sülfonat (NOBS) (Lim vd., 2004; Lee vd., 2005; Gürsoy vd., 2004; Xu, 2009; Lewin, 2006; Mather ve Wardman, 2011). Bunun yanı sıra katyonik ağartma aktivatörleri üzerine çalışmalar yapılmaktadır (Lim vd., 2004; Gürsoy vd., 2004)

5.1.1. Tetraasetiletilendiamin (TAED)

Tetraasetiletilendiamin (TAED) uzun zamandır Avrupa'da yıkama ve ağartma uygulamalarında yaygın olarak kullanılan hidrofilik bir ağartma aktivatörüdür (Xu, 2009; Lavric vd., 2007). Bugün hidrojen peroksit ağartmasında en başarılı şekilde kullanılan aktivatörlerden birisi TAED olup çoğunlukla deterjan sanayisinde kullanılmaktadır (Lavric vd., 2007). TAED ile peroksit kombinasyonu düşük sıcaklıkta, kısa yıkama süresinde ve düşük kostik soda konsantrasyonunda etkili ağartma sağlayabilmektedir. Son yıllarda TAED'in tekstil uygulamalarında özellikle pamuk ve pamuk/yün karışımları için yaygın olarak kullanıldığından bahsedilmektedir. Perasit anyonunun üretilmesiyle; TAED, peroksitin tek başına etkisi olmadığı sıcaklık ve zamanda etkili ağartma sağlamaktadır (Xu, 2009). Düşük çözünürlüğü ve maliyetinin yüksek olması dezavantaj oluşturmaktadır. Ancak 40°C gibi düşük sıcaklıkta etkili ağartma sağlaması ve çevre dostu olması sebebiyle 1970'li yıllarının sonlarından itibaren TAED (tetraasetiletilendiamin) üzerine araştırmalar sürmektedir (7). Şekil 5.1.1.1.te TAED'in kimyasal yapısı görülmektedir (Xu, 2009).

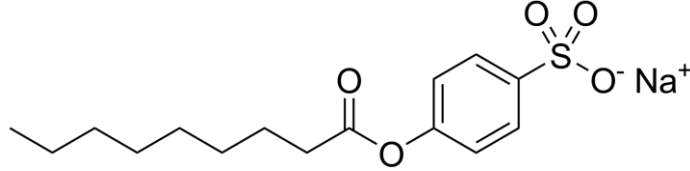


Şekil 5.1.1.1. TAED'in kimyasal yapısı (Xu, 2009)

5.1.2. Nananoiloksibenzen sülfonat (NOBS)

Nananoiloksibenzen sülfonat (NOBS), hidrojen peroksitle reaksiyon vererek etkileyici hidrofobik ağartma sistemi sağlayan hidrofobik bir ağartma aktivatörüdür. NOBS; TAED ve geleneksel peroksit ağartmasına göre daha iyi kumaş ağartması sağlamaktadır. Ağartma etkisinin daha iyi olmasının sebebi ağartmanın kumaş yüzeyinde gerçekleşmesini sağlayan NOBS'un hidrofobik ağartma sistemine dayandırılmaktadır. NOBS tekstil ağartma uygulamalarında su içerisinde mükemmel çözünürlüğü ve pH kontrolüne az ihtiyaç duyulması

sebebiyle TAED'ten daha güçlü görünmektedir. Fakat aşırı NOBS varlığında ve düşük pH şartlarında, perasit anyonu yan ürünler tarafından istenmeyen diasilperoksit'e dönüştürülebilirler. Şekil 5.1.2.1.'de NOBS'un kimyasal yapısı gösterilmiştir (Xu, 2009).



Şekil 5.1.2.1. NOBS'un kimyasal yapısı (Xu, 2009)

5.2. Ağartma Stabilizatörleri

Bazı maddeler ise hidrojen peroksidin parçalanmasını azaltacak (stabilize edecek) şekilde etki gösterirler ki, bunlara stabilizatör denir. Stabilizatör olarak çeşitli asitler kullanılabilir. Örneğin teknikte kullanılacak hidrojenperoksit'e sülfürik, hidroklorik, fosforik, oksalik, benzensulfonik, naftalinsulfonik asit, tıbbi ve kozmetik amaçlarla kullanılacak hidrojenperoksit çözeltilerine ise barbitürik, sitrik, üreik, salisilik, benzoik, borik, sulfonilik asit cinsinden bir asit ilave edilebilir. Hidrojen peroksit şu şekilde dissosiyasyon gösterir:



Asit ilavesiyle denge sol tarafa kaymaktadır. Asitlerin stabilize edici etkisi pH 1-3 arasında en fazladır.

Fenasetin, asetanilid, tannen, fenol, naftalin, amiloz, dekstrin, metilselüloz, kazein, albumin v.b. gibi birçok organik madde de stabilize edici etki göstermektedir. Bunların çok az miktarı (% 0.1) stabilize etmek için yeterli ise de, etkileri asitlere göre daha azdır (Polat, 2013).

Magnezyumsilikat, sodyumpirofosfat, sodyummetafosfat ve polifosfatlar stabilizatör olarak kullanılabilirler. Asidik pirofosforik asit esterinin Laurinalkol, myristinalkol ve oleilalkol gibi yüksek moleküllü alkollerle yaptığı suda

çözünebilen bileşiklerin, toprak alkali ve aliminyumalkolsulfatların da stabilize edici etkileri iyidir (Tarakçioğlu, 1979).

Bazık ortamda yapılan pamuklu ve pamuklu karışımların ağartılmasında çoğunlukla stabilizatör olarak magnezyumsilikat kullanılır. Genellikle kullanılan suda Mg iyonları bulunduğundan flotteye sodyumsilikat (su camı) ilave edilir. Fakat flottede meydana gelen magnezyumsilikat suda çözülmez, bir kolloid çözelti meydana getirir ve ağartma sırasında bunun bir kısmı kumaş üzerine çökerek, kumaşın sert, hoş olmayan bir tutum kazanmasına neden olur. Diğer taraftan ağartma cihazı içerisinde kalan magnezyumsilikat rahatsız etmekte ve bunun uzaklaştırılması zorluklara yol açmaktadır (Tarakçioğlu, 1979).

Bazı stabilizatörler sayesinde kullanılan magzezyumsilikat miktarını azaltmak ve flottede magnezyumsilikat çökmesini tamamen önleyebilmek mümkün olmuştur. Bu ürünler yalnız havlu, trikotaj, kadife gibi mamüllerin tutumunu geliştirmekle kalmamakta, aynı zamanda kısa flotte oranlarında emdirme şeklinde ve yüksek temparatürlerde çalışmayı da mümkün kıldıklarından kesiksiz veya yarı kesiksiz çalışmaları kolaylaştırmak bakımından da büyük önem taşımaktadırlar (Tarakçioğlu, 1979).

Hatta bu stabilizatörler çalışıldığında, uzun banyo oranlarında magnezyumsilikat kullanmadan da ağartma yapılabilir. Bunlar aynı zamanda yumuşatıcı ve hidrofilliği artırıcı etki de gösterdiklerinden, özellikle iplik ağatması için de kullanılabilir. Bu şekilde ağartılmış ipliklerle yapılan dokumalarda iplik kopması daha az olmaktadır (Tarakçioğlu, 1979).

Hidrojen peroksit ile yapılan ağartmalar için kullanılan cihazların kazan (tekne) kısmı sert tahta çimento, seramik veya VA çeliğinden olabilir. Emaye veya çimento kaplı demir kaplarda kullanılabilir. Bu kaplama demir kabın iç cidarlarına çimento (kireç veya çimento) magnesia karışımı sürerek yapılır. Kullanmadan önce su camı ve soda ile kaynatarak kaplamanın sertleşmesini sağlamak gerekir (Tarakçioğlu, 1979).

6. MALZEME VE CİHAZLAR

Çalışmada gramajı 136 gr olan Bursa Bezce Tekstil firmasından temin edilen ve gramajı 125 gr olan Lüleburgaz Teksoy firmasından temin iki tip kumaş kullanılmıştır. Kimyasallar ise Tanatex Chemicals ve Rudolf Duraner firmasından temin edilmiştir. Deneylerin büyük bir çoğunluğu Süleyman Demirel Üniversitesi Tekstil Mühendisliği bölüm laboratuvarında yapılmış olup laboratuvarımızda patlama mukavemeti test cihazı olmadığından dolayı sadece bu test İzmir Sunteks tekstil fabrikasında yaptırılmıştır.

6.1. Malzemeler

6.1.1. Kumaşlar

Deneylerde kullanılan % 100 pamuklu süprem kumaşınların gramajları sırasıyla 136 g/m² ve 125 g/m² dir.

Ham kumaşınların patlama mukavemeti sırasıyla 474.3 kPa ve 649.5 kPa dır.

6.1.2. Kimyasal maddeler

- %50'lik hidrojen peroksit (H₂O₂)
- NaOH (48 Be⁰)
- Islatici (Yağ alkolü etoksilatları ve özel bileşikler karışımı)
- İyon tutucu (Poliakrilat ve alkil fosfonat karışımı)
- Stabilizatör olarak, Tanatex Chemicals firmasından temin edilen Sevostab kullanmıştır.
- Çalışmada iki tip aktivatör kullanılmış olup kimyasallar Tanatex firmasından temin edilmiştir. Aktivatörlerden birinin ismi Tanede Green diğerinin ise Product LTB'dir.

Tanede Green aktivatörünün özellikleri;

- Kimyasal yapısı: Alkoksilatlı yağ alkolü preparatı.

- İyonitesi: Non iyonik.
- Görünümü: Yeşil sıvı.
- Yoğunluğu (20 °C): Yaklaşık 1,00 g/cm³.
- Viskozitesi (20 °C): < 100 mPa.s.
- pH değeri (20 °C): 4,0 – 5,0 .
- Alkali dayanımı: 40 g/l %100'lük NaOH.

Product LTB aktivatörünün özellikleri;

- Kimyasal yapısı: Organik ve inorganik tuzlar karışımı.
- İyonitesi: Non iyonik.
- Görünümü: Beyaz toz.
- pH değeri: %1'lik çözeltisinde 3,7 – 7,7.
- Çözünme: 30 °C'lik ılık su ile kolayca çözünebilir.
- Sevostab stabilizatörünün özellikleri;
- Enzim olarak Tanatex Chemicals firmasından temin edilen Rucolase EPE kullanılmıştır.

Rucolase EPE peroksit öldürücü enziminin özellikleri;

- Kimyasal yapısı: Katalaz enzimi.
- İyonitesi: Non iyonik.
- Görünümü: Berrak sarı-kahverengi sıvı.
- Yoğunluğu (20 °C): Yaklaşık 0,99 g/cm³.
- Çözünme: Soğuk suyla çözülebilir.
- pH değeri (20 °C): 4,5 – 5,5 .

6.2. Cihazlar

6.2.1. Numune boyama makinası

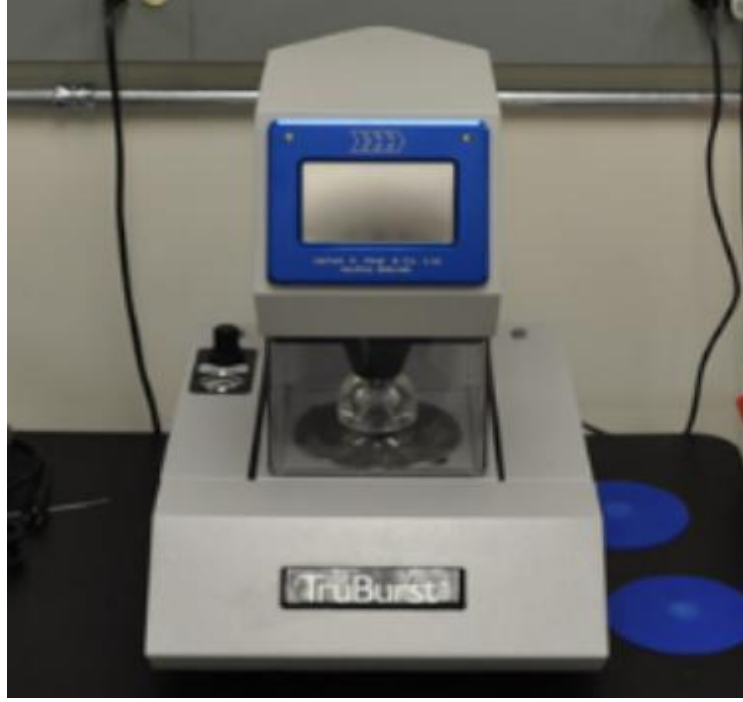
Hidrojen peroksit ağartma denemelerinin yapıldığı cihaz ATAÇ LAB DYE HT 10 marka numune boyama makinasıdır. 300 ml kapasiteli toplam 10 adet tüpün sıcak su içerisinde dairesel hareket etmektedir. Maksimum çalışma sıcaklığı 100°C'dir. Isıtma hızı maksimum 4°C/dk.± 0.1 hassasiyetle çalışma özelliğine sahiptir. Uygulama bittiği zaman alarm uyarı sistemi çalışır. Şekil 6.2.1.1'de ağartma işlemi için kullanılan numune boyama makinasının görünüşü Şekil 6.2.1.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 6.2.1.1. Numune boyama makinası dış görünüşü.

6.2.2. Patlama mukavemeti ölçüm cihazı

Mukavemet ölçümleri Şekil Şekil 6.2.2.1. 'de görülen TruBurst² marka 50 mm çapında kumaş kıstırma haznesi bulunan patlama mukavemeti cihazında yapılmıştır.



Şekil 6.2.2.1. Patlama mukavemeti ölçüm cihazı

6.2.3. Spektrofotometre

Ağartılmış numunelerin ve ham kumaşın WI-CIE ve TINT-CIE beyazlık değerleri Şekil 6.2.3.1'deki Datacolor 600 marka renk ölçüm cihazında ölçülmüştür.



Şekil 6.2.3.1. Datacolor renk ölçüm cihazı

6.2.4. pH metre

PH metre olarak laboratuvarımızda bulunan Şekil 6.2.4.1'de görülen HANNA marka pH metre kullandık. pH metrenin ölçüm aralığı pH -2,000/+16,000 mV $\pm 999 / \pm 1999$ mV ve ölçüm hassasiyeti pH 0,01/0,001 pH mV 1/0,1 mV dir.



Şekil 6.2.4.1. pH metre

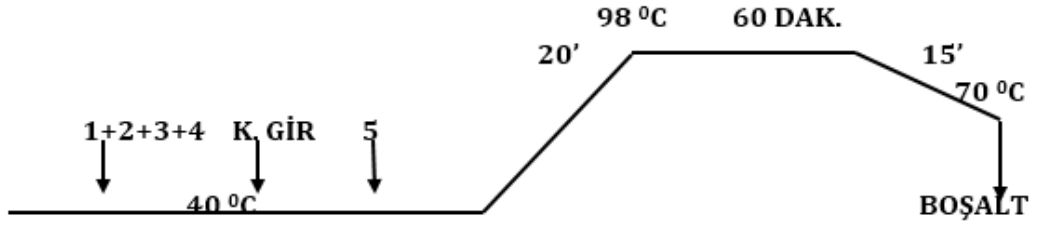
7. YÖNTEM

Numuneler ham halde yetkili firmalardan temin edildikten sonra flotte oranı 1:10 çalışıldığı için kumaş ağırlıkları her biri 10 gram olacak şekilde kesildikten sonra, hassas tartılarak hazırlandı. Numune sayısı, numune boyama makinasının haznesi en fazla 9 farklı kumaş aldığı için her partide 9 tane olacak şekilde kumaşlar hazırlandı. Kumaşlar 4 saat süre sonrasında sabit tartım ağırlığına geldikten sonra işleme hazır hale getirildi. Kimyasalların hazırlanma aşamasında reçeteye uygun oranlarda ve programa uygun sıra ile kimyasallar boyama tüplerinin içlerine konuldu. Tüplerin ağzı kapatıldıktan sonra boya makinesi içerisine yerleştirilmiştir. Uygulanan reçeteler çizelge 7.1.'de verilmiştir.

Çizelge 7.1. Ağartma reçeteleri

Aktivatör (Tanede green)	Aktivatör (Product LTB)	Stabilizatör (Sevostab)	H ₂ O ₂ (g/l)	NaOH (g/l)	Sıcaklık (°C)
1	1	0.5	2	3	60
1	1	0.5	3	3	60
1	1	0.5	4	3	60
1	1	0.5	8	3	60
1	1	0.5	10	3	60
2	2	0.7	8	3	60
2	2	0.7	10	3	60
1	1	0.5	2	3	70
1	1	0.5	3	3	70
1	1	0.5	4	3	70
1	1	0.5	2	3	80
1	1	0.5	3	3	80
1	1	0.5	4	3	80
1	1	0.5	2	3	98
1	1	0.5	3	3	98
1	1	0.5	4	3	98
1	1	0.7	8	3	98
1	1	0.7	10	3	98
2	2	0.7	8	3	98
2	2	0.7	10	3	98
1	1	0.7	8	5	98
1	1	0.7	8	7	98
1	1	0.7	8	10	98

Kimyasallar reçeteye göre tüplere kumaşlarla birlikte konulduktan sonra şekil 7.1.'deki program grafiğine uygun olarak ATAÇ LAB DYE HT10 numune boyama makinasında işleme tabi tutulmuştur.



1-İYON TUTUCU 2-ISLATICI 3-SODYUM HİDROKSİT

4-AKTİVATÖR/STABİLİZATÖR 5-HİDROJENPEROKSİT

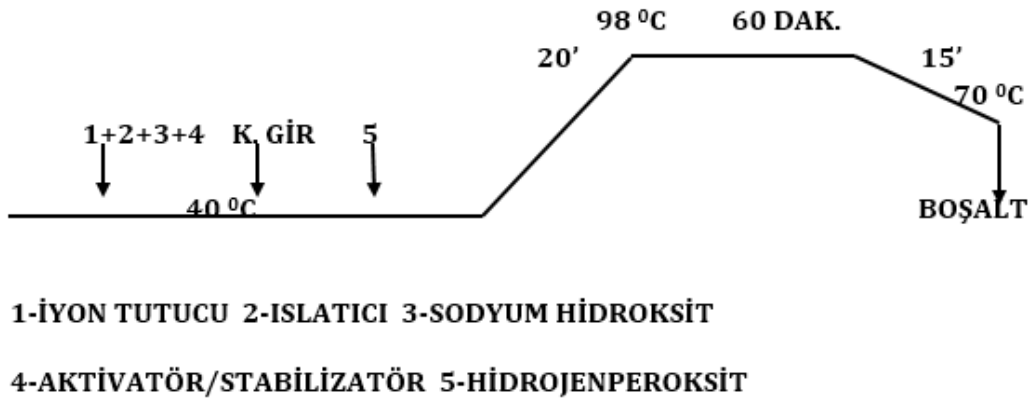
Şekil 7.1. Boya makinasının çalışma grafiği

Kumaşın girişinden önce banyoya sırasıyla konulan kimyasallar en son hidrojenperoksit'in konulması ile 60 °C'ye çıkarıldı ve 60 dakika bu sıcaklıkta işlem gördü. Daha sonra programın akışı gereği 70 °C'ye soğutulduktan sonra flote boşaltıldı. Boşaltma işlemi sonrası kumaşın üzerinde kalan ve mukavemet kaybı, korozyon riski gibi istenmeyen problemlere sebep olmaması için hidrojenperoksit yine aynı makinada Rucolase EPE peroksit öldürücü enzim ile işleme sokuldu. Peroksit gidermek için yapılan işlemin çalışma grafiği şekil 7.2.'de gösterildiği gibidir.



Şekil 7.2. Antiperoksit adımının çalışma programı

Aynı işlem 98 °C 'de çalışılacak kumaşlar için tekrarlandı. Çalışma programı şekil 7.3.'de verilmiştir. Kumaşın makine içerisindeki süresi bütün çalışma reçetlerinde 60 dakika olarak tutuldu. Yine ağartma işleminden sonra hidrojenperoksit öldürücü enzim ile işleme tabi tutuldu.



Şekil 7.3. Boya makinasının çalışma grafiği



Şekil 7.4. Antiperoksit adımının çalışma grafiği

Ağartılan kumaş numuneleri sabit tartıma gelebilmesi için kurutulduktan sonra 4 saat süre ile kondisyonlandı. Sabit tartıma getirilen kumaşların ağırlıkları ölçülerek ağırlık kaybı değeri alındıktan sonra yüzde olarak ağırlık kaybı değeri belirlendi. Kumaşların ağırlık kaybı değerlerini 7'deki denklem ile hesaplandı ve British Standart BS 2471:2005 standartına göre değerlendirildi.

$$\text{Ağırlık kaybı} = (W_i - W_s) / W_s * \%100 \quad (7)$$

W_i : Kumaşın ağırlığı

W_s : Kumaşın işlem gördükten sonraki ağırlığı

Ağırlıkları alınan kumaşlar hidrofilitelerinin belirlenmesi için 3*5 cm ölçülerinde kesilerek cetvele bağlandı ve boya banyosuna kumaşın 1 cm'i boyaya daldırılarak 10 sn., 30 sn. ve 60 sn. sonundaki kumaştaki boya yükselmesi değerleri tespit edildi. Her kumaş için 4 tekrar yapıldı ve bu değerlerin ortalamaları alındı ve DIN 53924 test metoduna göre değerlendirildi.

Kumaşların beyazlık tayini Isparta Mensucat'ta yapıldı. Datacolor renk ölçüm cihazında her numune için 4 tekrar olmak üzere beyazlık ölçümleri ortalaması alındı ve WI-CIE ve CIE-Tint değerleri belirlendi.

Kumaşların patlama mukavemeti testi İzmir Sun Tekstil bünyesinde bulunan laboratuvarında 4 tekrar olmak üzere TruBurst² cihazında, ISO 13938-2:1999 standartına göre yapıldı.

8. DENEY SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

8.1. 1. Tip Pamuklu Örme Pamuklu Kumaşın Değerlendirilmesi

Çalışmada iki tip kumaş kullanılmıştır. Kumaşlardan biri Bezce Tekstil firması'ndan (Bursa) diğeri ise Tekboy Tekstil (Lüleburgaz) firmasından temin edilmiştir. Öncelikle 1. tip kumaşımızla yapılan deneyin sonuçları değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar ışığında ikinci kumaş, peroksit ve aktivatör miktarları artırılarak işletme koşullarına yakın deneyler devam ettirilmiştir.

Aktivatör ve stabilizatörün hidrojen peroksit kasarına etkisi ve düşük sıcaklıkta ağartma yapılıp yapılmayacağının tespiti için 2 cins aktivatör ve 1 cins stabilizatör kullanıldı. Bu amaçla deney, planı boya altı kasarı için düşünüldü. Geneleksenel (yaygın) kullanılan boya altı kasarında kostik kullanıldı. Kostik miktarı ve peroksit miktarı optik beyaz kasara göre düşük alındı. Bu miktar 2-4 g/l arasında değişiklik göstermektedir. Kostik miktarını çalışmamızda 3 g/l olarak alınmıştır.

Bu reçeteye göre kullanılması gereken aktivatör miktarı maddelerin prospektüs ve satış firması önerileri doğrultusunda aktivatör, 1 g/l ve stabilizatör ise 0.5 g/l olarak alındı. Sıcaklığın etkisini gözlemleyebilmek için ise kasar sıcaklığı 60, 70, 80 ve 98 °C'lerde gerçekleştirildi. Çizelge 8.1.1.'de akitvatör varlığında (Tanede Green) hidrojen peroksit artışının etkisi verilmiştir.

Çizelge 8.1.1. Aktivatör (Tanede Green) varlığında hidrojen peroksit artışının etkisi

Aktivatör (tanede green)	H ₂ O ₂ (g/l)	NaOH (g/l)	Sıcaklık (°C)	Beyazlık (WI-CIE/Tint)	Patlama Mukavemeti	Hidrofilite (cm)			Ağırlık kaybı (%)
						10	30	60	
1	2	3	60	79.10/-0.12	461.9	3,0	3,9	4,0	0.6
1	3	3	60	79.92/-0.23	450.8	3,2	4,1	4,4	0.7
1	4	3	60	80.29/-0.22	430.8	2,7	3,4	3,8	0.9
1	2	3	70	78.36/-0.16	433.2	2.5	3.3	4.3	1.2
1	3	3	70	79.84/-0.18	433.5	1.8	2.7	4.4	1.4
1	4	3	70	79.92/-0.16	414.6	3.0	3.6	4.0	1.6
1	2	3	80	78.30/-0.25	422.9	2.3	3.1	3.5	2.2
1	3	3	80	78.36/-0.42	461.8	2.4	3.4	3.9	2.8
1	4	3	80	79.96/-0.95	430.8	2,8	3,8	4.1	3.0
1	2	3	98	75.30/-0.25	436.0	2,6	3,4	3.9	3.5
1	3	3	98	76.54/-0.18	444.0	2,7	3,8	4.6	3.7
1	4	3	98	79.35/-0.30	386.2	2,6	3,6	4.1	3.9

1 no'lu referans kumaşın; Beyazlık derecesi: 53.61/-1.54 Patlama mukavemeti: 474.3

Çizelge'ye 8.1.1.'e göre 60 °C'deki beyazlık derecesinde, peroksit konsantrasyonu artırıldığında çok az bir miktar artışın olduğu görülmektedir. Sıcaklık 70, 80 ve 98 °C'lere çıkarıldığında ise yine beyazlık derecesinde kayda değer bir artış olmadığı gözlemlendi.

Diğer taraftan ağırlık kaybı bakımından karşılaştırıldığında fire oranı'nın sıcaklık değeri artışıyla beraber arttığı ve aktivatörün peroksit parçalanma hızını artırdığından dolayı bu sıcaklıklarda mukavemet değerlerini düşürdüğü belirlenmiştir. Parçalanma hızının sıcaklık ile orantılı biçimde kontrolsüz olarak artması mukavemeti düşürmekte ve ağırlık kaybı oranını artırmaktadır. Çizelge 8.1.2'de aktivatör (Product LTB) varlığında hidrojen peroksit artışının etkisi verilmiştir.

Çizelge 8.1.2. Aktivatör (Product LTB) varlığında hidrojen peroksit artışının etkisi

Aktivatör (Product LTB)	H ₂ O ₂ (g/l)	NaOH (g/l)	Sıcaklık (°C)	Beyazlık (WI-CIE/Tint)	Patlama Mukavemeti	Hidrofilite (cm)			Ağırlık kaybı (%)
						10	30	60	
1	2	3	60	79.39/-0.13	456.1	2,5	3,6	4,0	0.7
1	3	3	60	78.38/-0.05	433.7	3,0	3,6	4,1	0.8
1	4	3	60	78.51/-0.10	357.3	2,7	3,4	3,9	1.0
1	2	3	70	76.33/-0.14	445.9	2,1	2,6	4,2	1.1
1	3	3	70	77.96/-0.18	446.8	2,5	3,2	4,6	1.6
1	4	3	70	77.82/-0.13	450.0	2,6	3,4	3,9	1.9
1	2	3	80	77.06/-0.57	458.3	2,4	3,1	3,6	2.9
1	3	3	80	78.23/-0.20	428.6	3,0	3,6	4,2	3.1
1	4	3	80	78.78/-0.08	357.8	2,6	3,4	3,8	3.4
1	2	3	98	73.27/-0.13	452.6	2,8	3,5	4,1	3.7
1	3	3	98	79.10/-0.21	399.6	2,8	3,5	4,0	3.8
1	4	3	98	75.73/-0.13	400.6	2,4	3,2	3,7	4.0

1. nolu referans kumaşın; Beyazlık derecesi: 53.61/-1.54 Patlama mukavemeti: 474.3

Bir diğer aktivatör olan Product LTB ile çalışıldığında bir önceki çizelge 8.1.1'e benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ağırlık kaybı, sıcaklık ve peroksit miktarıyla doğru orantılı olarak arttığı, mukavemet değeri ise ters orantılı olarak ciddi bir biçimde düştüğü ve yakın değerli sıcaklık (60 °C ve 70 °C, 80 °C ve 98 °C) artışının beyazlık derecesine büyük ölçüde katkı sağlamadığı gözlenmiştir. Çizelge 8.1.3'de stabilizatör (Sevostab) varlığında hidrojen peroksit artışının etkisi verilmiştir.

Çizelge 8.1.3. Stabilizatör (Sevostab) varlığında hidrojen peroksit artışının etkisi

Stabilizatör (Sevostab)	H ₂ O ₂ (g/l)	NaOH (g/l)	Sıcaklık (°C)	Beyazlık (WI-CIE/Tint)	Patlama Mukavemeti	Hidrofilite (cm)			Ağırlık kaybı (%)
						10	30	60	
0.5	2	3	60	72.36/-0.15	466.0	2,6	3,5	4,3	0.5
0.5	3	3	60	74.99/-0.08	464.5	3,0	3,6	4,0	0.7
0.5	4	3	60	75.05/-0.07	450.1	3,0	3,7	4,2	0.8
0.5	2	3	70	71.57/-0.13	463.5	2,4	3,2	4,5	1.1
0.5	3	3	70	74.33/-0.11	453.2	3,0	3,6	4,3	1.3
0.5	4	3	70	75.55/-0.09	410.9	2,6	3,5	4,0	1.5
0.5	2	3	80	76.47/-0.72	466.0	3,1	4,0	4,5	2.3
0.5	3	3	80	77.99/-0.68	464.0	2,5	3,3	3,9	2.6
0.5	4	3	80	77.58/-0.22	379.1	2,7	3,4	3,9	2.7
0.5	2	3	98	77.00/-0.27	415.6	2,6	3,4	4,2	3.0
0.5	3	3	98	78.72/-0.14	433.6	2,6	3,4	3,9	3.2
0.5	4	3	98	78.27/-0.26	353.6	2,5	3,3	4,3	3.3

1. nolu referans kumaşın; Beyazlık derecesi: 53.61/-1.54 Patlama mukavemeti: 474.3

Stabilizatör ilavesi ile yapılan çalışma değerlendirildiğinde 60 °C'de artan peroksit miktarının beyazlık derecesine etkisi, aktivatör ile yapılan çalışmaya göre daha düşük değerler elde edildiği fakat sıcaklık artırılıp 98 °C'ye çıkıldığında stabilizatörün etkisini göstermesi ile belli oranda daha iyi beyazlık derecesi elde edildiği gözlemlendi.

8.2. 2. Tip Pamuklu Örme Kumaşın Değerlendirilmesi

1. tip kumaş ile yapılan çalışmalar incelendikten sonra 70 ve 80 °C'nin kumaşın özellikleri üzerinde fazla bir fark yaratmamasından ötürü yeni kumaşda 60 ve 98 °C olmak üzere iki farklı sıcaklık ile işlem yapıldı.

Peroksit miktarının sıcaklığın artışına bağlı olarak, kumaşın performansına olan etkisini gözlemek için fabrika şartlarına benzer çalışma reçeteleri 2. Tip kumaşa uygulanmıştır. Çizelge 8.2.1. 'de aktivatör/stabilizatör miktarı, her iki sıcaklıkta da 1 g/l'den 2 g/l 'ye çıkarılarak beyazlık derecesi, patlama mukavemeti, hidrofilite, ağırlık kaybı değerleri incelendi.

Çizelge 8.2.1. Aktivatör (Tanede Green) varlığında hidrojen peroksit artışının kumaşa etkisi

Aktivatör (tanede green)	H ₂ O ₂ (g/l)	NaOH (g/l)	Sıcaklık (°C)	Beyazlık (WI-CIE/Tint)	Patlama Mukavemeti	Hidrofilite (cm)			Ağırlık kayı (%)
						10	30	60	
1	8	3	60	64.31/-0,94	642.6	2.6	2.3	3.1	6.0
1	10	3	60	69.25/-0,64	638.8	2.7	3.0	3.4	7.2
1	8	3	60	75.16/-0,75	630.6	2.5	3.1	3.7	10.0
1	10	3	60	63.66/-2,39	628.6	2.7	3.5	4.0	11.0
1	8	3	98	76.81/-0,66	625.9	2.9	3.4	4.1	10.9
1	10	3	98	70.10 /1,01	624.3	2.8	3.6	4.3	12.2

2 nolu referans kumaşın; Beyazlık derecesi: 14.61/ 5.92 Patlama mukavemeti: 649.5 kPa

Çizelge incelendiğinde, peroksit miktarındaki artışın 60 °C'den 98 °C'ye çıkıldığında sıcaklık artmasına rağmen beklenenin aksine beyazlık derecesi aynı oranda artmamış olduğu görülür. Aynı sıcaklıkta aktivatör miktarını iki katına çıkardığımızda ise yine beyazlık derecesi 60 °C'deki beyazlık derecesinden çok fazla olduğu söylenemez.

Patlama mukavemeti açısından karşılaştırıldığında 1 g/l aktivatör varlığında 60 °C'den 98 °C'ye çıkarıldığında mukavemet düşmüştür. 98 °C'de aktivatör miktarı iki katına çıkarıldığında mukavemetde bir miktar artış olduğu fakat 60 °C'de olduğu kadar yüksek olmadığı görülür.

Yüzde olarak ağırlık kaybı yine yüksek sıcaklıklara çıkarıldığında % 6'dan % 12'lere kadar çıktığı görülür.

Çizelge 8.2.2. Aktivatör (Product LTB) varlığında hidrojen peroksit artışının kumaşa etkisi

Aktivatör (product ltb)	H ₂ O ₂ (g/l)	NaOH (g/l)	Sıcaklık (°C)	Beyazlık (WI-CIE/Tint)	Patlama Mukavemeti	Hidrofilite (cm)			Ağırlık kaybı (%)
						10	30	60	
1	8	3	60	71.35/-0.86	640.3	2.5	3.3	3.9	7.2
1	10	3	60	73.46/-0.89	639.3	2.2	2.9	3.1	7.8
1	8	3	98	74.50/-0,83	635.5	2.5	3.1	3.4	8.6
1	10	3	98	69.96/-0,86	630.2	2.8	3.4	3.8	9.1
1	8	3	98	75.46/-0,70	625.3	2.4	3.1	3.5	10.7
1	10	3	98	63.66/-0.74	620.3	2.6	3.7	4.1	13.3

2 nolu referans kumaşın; Beyazlık derecesi: 14.61/ 5.92 Patlama mukavemeti: 649.5 kPa

Product LTB kullanılan çalışmada görülüyor ki, aynı miktar aktivatörün sıcaklığı 60 °C'den 98 °C'ye çıkarıldığında beyazlık derecesinde yine bir miktar düşüş görülmektedir. Aktivatör iki katına çıkarıldığında 8 g/l hidorojen peroksit varlığında beyazlık derecesi bir miktar artsa da, 10 g/l peroksit kullanılan mamülde beyazlık düşmüştür.

Patlama mukavemeti değerleri 1 g/l aktivatör kullanılan numunelerde değişme olmadığı, 2 g/l'ye çıkarıldığında bu değerde bir miktar iyileşme görülmüştür.

Ağırlık kaybı değeri sıcaklık ve miktar arttıkça doğru orantılı olarak arttığı görülmektedir.

Çizelge 8.2.3. Stabilizatör (Sevostab) varlığında hidrojen peroksit artışının kumaşa etkisi

Stabilizatör (sevostab)	H ₂ O ₂ (g/l)	NaOH (g/l)	Sıcaklık (°C)	Beyazlık (WI- CIE/Tint)	Patlama Mukavemeti	Hidrofilite (cm)			Ağırlık kaybı (%)
						10	30	60	
0.7	8	3	60	63.55/0,89	644.2	2.6	3.0	3.4	7.9
0.7	10	3	60	67.97/0,69	634.2	2.8	3.1	3.5	8.2
0.7	8	3	98	70.81/0,56	641.5	2.8	3.4	3.8	9.6
0.7	10	3	98	71.17/0,63	634.3	2.7	3.5	4.0	11.1

2 nolu referans kumaşın; Beyazlık derecesi: 14.61/ 5.92 Patlama mukavemeti: 649.5 kPa

Stabilizatör varlığında sıcaklığın beyazlık derecesine etkisi incelendiğinde stabilizatörün varlığı nedeniyle sıcaklık arttıkça beyazlık derecesi de artmıştır. Aktivatör kullanıldığının aksine burada stabilizatör sıcaklıkla uyumlu bir biçimde beyazlık derecesine olumlu etki etmiştir.

Patlama mukavemeti 60 °C'de ve 98 °C'de hemen hemen aynıdır. Aktivatörler ile karşılaştırıldığında ise daha yüksek olduğu görülmüştür.

Ağırlık kaybı değerleri sıcaklıkla doğru orantılı olarak artmıştır. Fakat aktivatörler kadar kayıp olmamıştır.

Çizelge 8.2.4. NaOH miktarının kumaşın özelliklerine etkisi

Kimyasal cinsi	Kimyasal miktarı g/l	H ₂ O ₂ (g/l)	NaOH (g/l)	Sıcaklık (°C)	Beyazlık (WI-CIE/Tint)	Patlama mukaveme- ti	Hidrofilite (cm)			Ağırlık kaybı (%)
							10	30	60	
Tanede green	1	8	5	60	72.49/-0.60	642.0	2.3	2.8	3.2	7.9
	1	8	7	60	73.65/-0.44	639.5	2.4	2.9	3.5	8.5
	1	8	10	60	72.42/-0.42	638.1	2.1	3.1	3.8	10.1
Product ltb	1	8	5	60	71.06/-0.49	640.3	1.9	3.0	3.6	7.8
	1	8	7	60	70.51/-0.52	639.5	1.9	3.1	3.8	8.9
	1	8	10	60	70.86/-0.54	635.3	2.0	3.2	3.9	11.1
Sevostab	0.7	8	5	98	70.26/-0.51	635.3	1.8	2.8	4.0	6.7
	0.7	8	7	98	71.25/-0.50	634.6	2.1	3.1	4.1	9.2
	0.7	8	10	98	69.61/-0.62	632.8	2.1	3.0	4.3	8.3

2 nolu referans kumaşın; Beyazlık derecesi: 14.61/ 5.92 Patlama mukavemeti: 649.5 kPa

9. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmalara göre aktivatör kullanılarak 60 °C'de kasar yapılabileceği sonucuna varılmıştır. Bu özellik ile yüksek beyazlığın istendiği optik beyaz işlemi koşullarında (peroksitin 8 g/l, 10 g/l kullanıldığı) geçerlidir. Düşük sıcaklıkta bu koşullarda işlem ile işletmelerin en önemli problemi olan ağırlık kaybı (fire) ve mukavemet kaybı problemleri bertaraf edilebilecektir. Bu da özellikle işletmelerin en büyük problemidir.

98 yerine 60 °C'de kasarın yapılmasıyla daha ılıman bir kasar nedeniyle kumaşın kendine özgü güzelliği korunacaktır. Bu da yumuşatma işlemine daha az gerek duyulması anlamına gelir.

İşletmelerin en önemli problemi olan 98 °C yerine 60 °C'de kasar yaparak, enerji probleminin giderilmesine katkıda bulunulacaktır. Çünkü flotteyi 98 °C'ye çıkarmak ve bu sıcaklıkta 60 dakika tutmak büyük enerji gerektirmektedir. Düşük sıcaklıkta yapılan ön terbiye işlemi her zaman tercih edilmektedir.

10. SONUÇ VE ÖNERİLER

Terbiye işletmelerinin rekabetin fazla olduğu tekstil sektöründe ayakta kalması kaliteden ödün vermemek koşuluyla gider kalemlerini düşürüp, gelir kalemlerini artırması ile olur.

Boyaya hazırlığın en önemli safhası olan kasar işleminin düşük sıcaklıkta gerçekleştirilmesi, enerji maliyetleri göz önünde bulundurulduğunda önemli artı bir değerdir.

Çalışmalarımız göstermiştir ki, düşük sıcaklıkta kasar işlemi ürünün kalitesinden, fiziksel ve kimyasal özelliklerinden ödün vermeden gerçekleştirilebilmektedir. 60 °C'de kasar işlemi enerji tasarrufu yanında,

kumaşın daha sonra göreceği boya, baskı ve bitim işlemlerine iyi bir zemin hazırlar.

KAYNAKLAR

- Anış, P., 1998. Tekstil Ön Terbiyesi. Uludağ Üniversitesi, 1-102s, Bursa.
- Choudhury, A. K. R., 2006. Textile Preparation And Dyeing. Science Publieshers, 292p, Usa.
- Çağiltay, F., 2012. Pamuklu Örme Kumaşlarda Yağ Sökme Prosesinin İncelenmesi Ve İyileştirilmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 69s, İstanbul.
- Çebiçi, C., 2006. Pamuklu Dokuma Kumaşların Merserizasyon Çalışma Şartlarının Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 78, Kahramanmaraş.
- Çiftçi, A., Çiftçi, F., 1991. Pamuklu Kumaşlarda Terbiye Hataları Ve Bunların Önlenmesinde Proses Kontrolünün Rolü, Sagem, 82s, Bursa.
- Çoban, S., 1999. Genel Tekstil Terbiyesi ve Bitim İşlemleri. Ege Üniversitesi Tekstil Ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi, 975-483-457-1s, İzmir.
- Dayıoğlu, H., Karakas, H. 2007. Elyaf Bilgisi. 33-41s, İstanbul.
- Erden, E., 2009. Pamuklu Dokuma Kumaşların Mikrobiyal İşlemlerle Ağartılması. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 63, İzmir.
- Gürsoy, N.C., El-Shafei, A., Hauser, P.J., Hinks, D., 2004. Cationic Bleach Activators For Improving Cotton Bleaching, Aatcc Rev, 4, 37-40.
- Gürsoy, N.C., Lim, S.H., Hinks, D., Hauser, P.J., 2004. Evaluating Hydrogen Peroxide Bleaching With Cationic Bleach Activators İn A Cold Pad-Batch Process, Textile Res. J., 74, 970-976.
- Gürsoy, N.Ç., Hauser, P., 2010. Yeni Katyonik Ağartma Aktivatörleri Kullanılarak Ağartılmış Pamuklu Örme Kumaşların Boyama Özelliklerinin İncelenmesi, Tekstil Ve Konfeksiyon, 155-161s.
- Hebeish, A., Hashem, M., Shaker, N., Ramadan, M., El- Sadek, B., Hady, M.A. 2009. New Development For Combined Bioscouring And Bleaching Of Cotton-Based Fabrics, Elsevier Limited., 78, 961-972.

- İbrahim N.A., Sharaf S.S., Hashem M.M., 2010. A Novel Approach For Low Temperature Bleaching And Carbamoylethylation Of Cotton Cellulose, Elsevier Limited., 82, 1248-1255.
- Karmakar, S. R., 1999. Textile Science And Technology. Elsevier, 188p, India
- Körlü, A., Kumbasar, E., Can, C., 2009. Hidrojen Peroksit Ağartmasında Aktivatörün Beyazlık Derecesi ve Hidrofilliğe Etkisi.
- Lavrič, P.K., Kovač, F., Tavčer, P.F., Hauser, P.J., Hinks, D., 2007. Enhanced Paa Bleaching Of Cotton By Incorporating A Cationic Bleach Activator, Color. Technol., 123, 230-236.
- Lee, J.J., Lim, S.H., Hauser, P.J., Hinks, D., 2005. Stability Of A Novel Cationic Bleach Activator In Aqueous Solution, Color. Technol, 121, 37-40.
- Lewin, M., 2006. Handbook Of Fiber Chemistry. Newyork, Crc, P., 536-537p, Newyork.
- Lim, S.H., Gursoy, N.C., Hauser, P., Hinks, D., 2004. Performance Of A New Cationic Bleach Activator On A Hydrogen Peroxide Bleaching System. Color. Technol, 120, 114-118.
- Mather, R. R., Wardman, R. H. 2011. Chemistry Of Textile Fibres. Royal Society Of Chemistry, 25-29p.
- Polat, S., 2013. Katonik Ağartma Akitvatörü Kullanılarak Hidrojen Peroksit Ağartmasının Pamuklu Örme Kumaşlar İçin Optimize Edilmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 74s, İstanbul.
- Sarışık, M. 2001. Tekstil Terbiye İşlemlerinde Enzimler, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Basım Ünitesi, 41s, İzmir.
- Shao, J., Huang, Y., Wang, Z., Liu, J., 2010. Cold Pad-Batch Bleaching Of Cotton Fabrics With A Taed/H₂O₂ Activating System, Color. Technol., 126, 103-108.
- Shore, J. Ed., 1995. Cellulosics Dyeing. Oxford: Society Of Dyers And Colourists, 4, 110-136p.
- Tarakçıoğlu, I., 1979. Tekstil Terbiyesi Ve Makinaları. Ege Üniversitesi, 1, 197-226s. İzmir.
- Yurdakul, A., Atav, R., 2004. Genel Terbiye Teknolojisi. 13- 16s, İzmir.
- Xu, C., 2009. The Chemistry And Perception Of Fluorescent White Textile Materials, North Carolina, Proquest Llc, 103-110,131-190.

ÖZGEÇMİŞ

11 Mayıs 1988 İzmir'in Karşıyaka ilçesi doğumluyum.2 kardeşin büyüğüyüm. İlk okulu Bornova Dokuz Eylül İlköğretim Okulunda bitirdikten sonra orta öğrenimimi Suphi Koyuncuoğlu Ortaokulunda,lise öğrenimimde almanca hazırlık veren Bornova Yunus Emre Anadolu Lisesinde bitirdim.Üniversitede ise Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi'ni kazanarak Tekstil Mühendisliğinde lisans eğitimi aldım. Tekstil mühendisliği/boya ve terbiye alanında yüksek lisansıma devam ediyorum. Boş vakitlerimi de futbol oyanayarak ve bağlama çalarak geçiriyorum.