

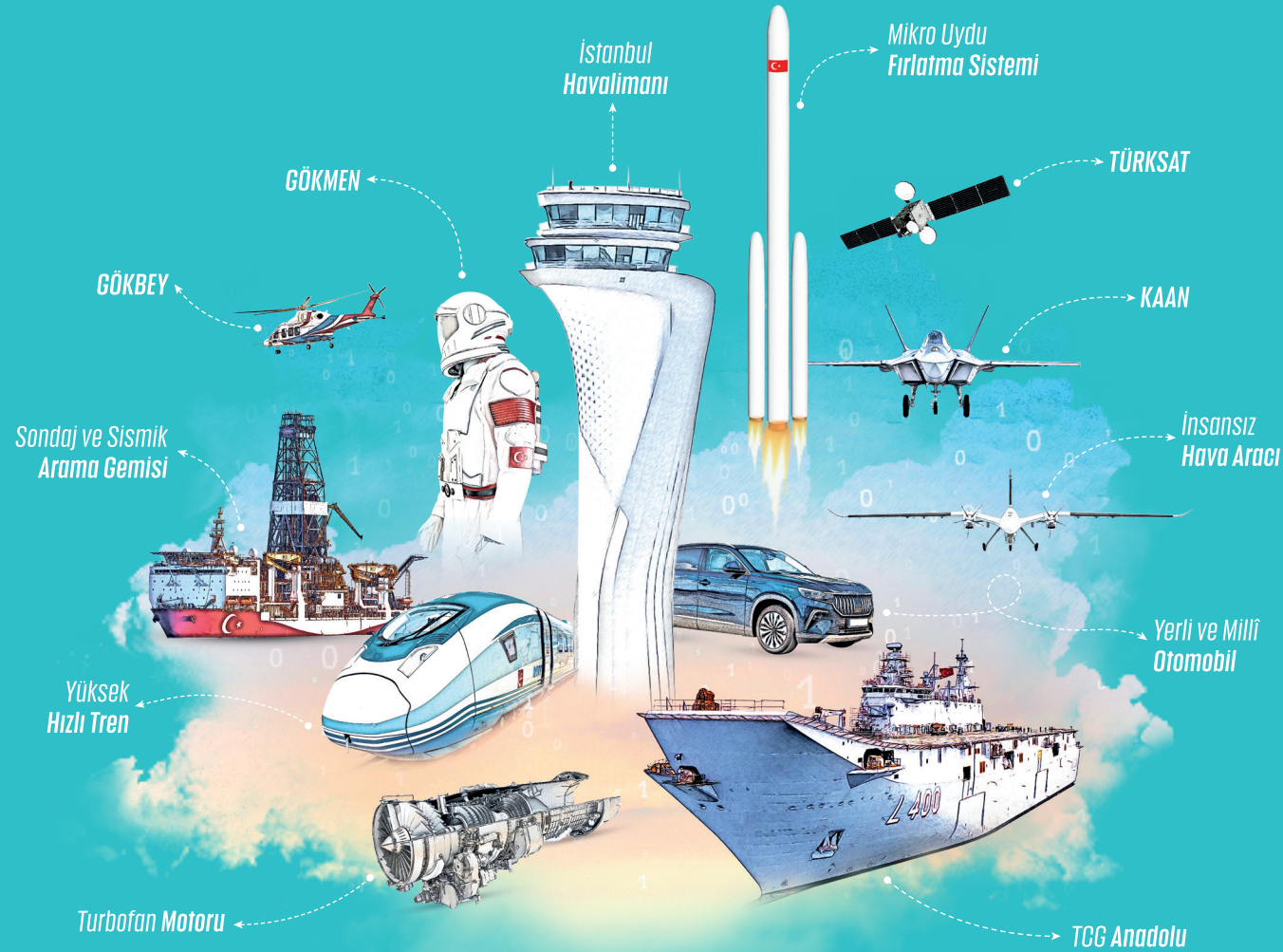
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla
ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN: 978-975-11-6191-8

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin
İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

TEKSTİL TEKNOLOJİSİ ALANI

ÖN TERBİYE İŞLEMLERİ ATÖLYESİ 10

DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
TEKSTİL TEKNOLOJİSİ ALANI

ÖN TERBİYE İŞLEMLERİ ATÖLYESİ 10 DERS MATERYALİ



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

TEKSTİL TEKNOLOJİSİ ALANI

ÖN TERBİYE İŞLEMLERİ ATÖLYESİ

10 DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Ayşe ŞENOCAK
Gülay KAHRAMAN
Hatun MAHAN
Murat DUYSAK



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI.....: 8026
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ.....: 1954

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

DİL UZMANI
Nihal YASAVBULAT

REHBERLİK UZMANI
Fikret ÖTÜNÇ

GÖRSEL TASARIM UZMANLARI
Birer GÜVELOĞLU
Murat KALAOĞLU

ISBN: 978-975-11-6191-8

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerâhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

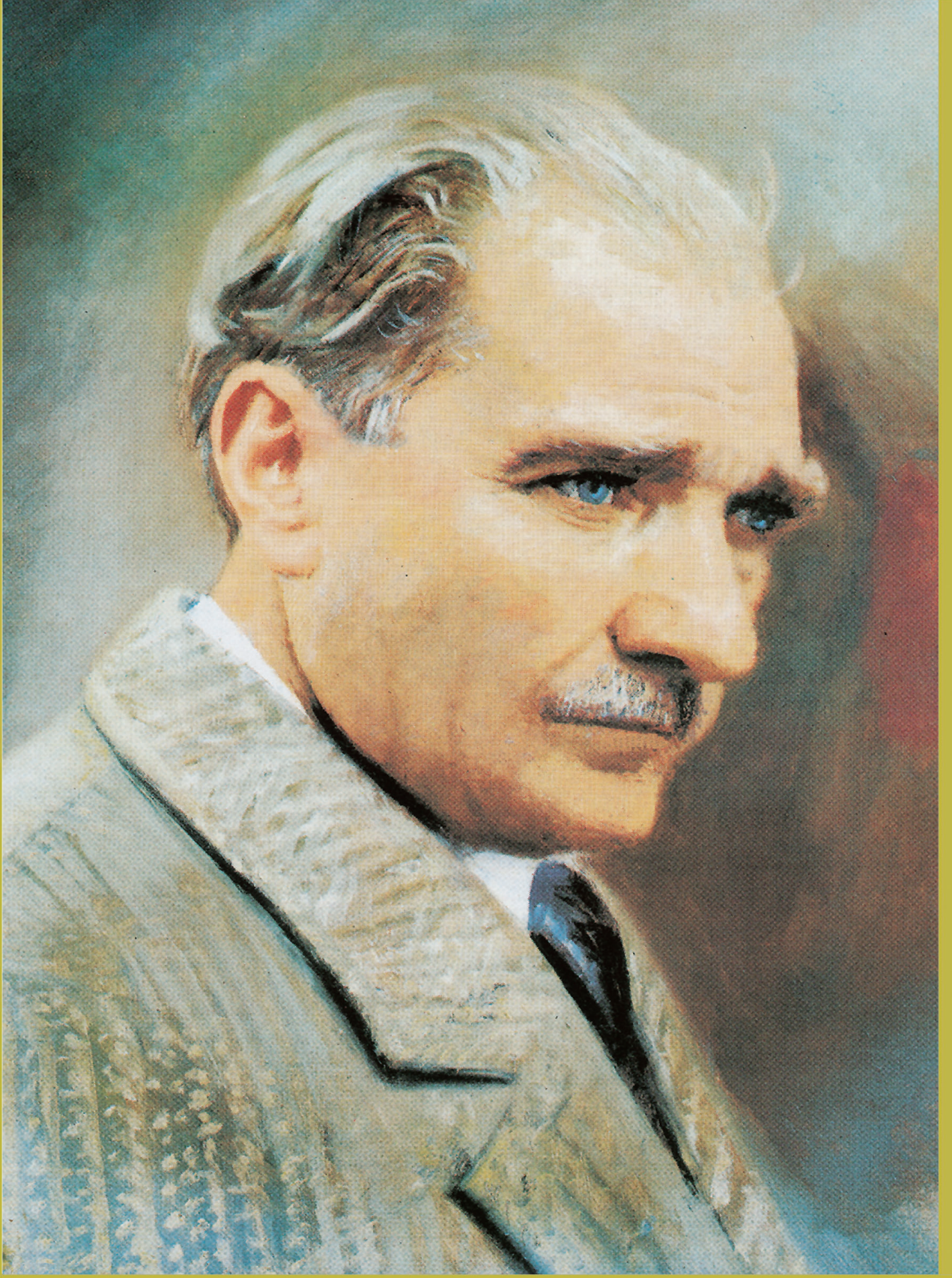
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI.....	14
1. ÖĞRENME BİRİMİ PARTİ OLUŞTURMA.....	17
1.1. BOYANACAK MATERYALİ KONTROL ETME.....	18
1.1.1. Kumaş Kontrol İşleminin Gerekliliği.....	18
1.1.2. İş Emri Kartının İçeriği.....	18
1.1.3. Damgalama İşleminin Amacı.....	19
1.1.4. Ham Kontrol Makinesinin Kısımları.....	19
1.1.5. İplik, Kumaş Üretiminden ve İşletme Ortamından Kaynaklanan Hatalar.....	20
1.1.6. Partilerin Numarası, Ham ve Mamul Eni, Uzunluğu Gibi Bilgileri Çıkmayacak Boyayla Yazma.....	22
1.1.7. Tespit Edilen Hataları İş Emri Kartına İşleme.....	22
1.1.8. Ham Kontrol Makinesini Kullanma.....	22
1.2. KÜÇÜK HATALARI GİDEREREK MAKİNE KAPASİTESİNE UYGUN PARTİ OLUŞTURMA.....	26
1.2.1. Hata Giderme Yöntemleri.....	26
1.2.2. Makine Kapasitesine Uygun Parti Oluşturma Aşamaları.....	26
1.2.3. Doku Hataları Saptama.....	26
1.2.4. Kumaştaki Delikleri Örme.....	26
1.2.5. Yağ Lekelerini Leke Çıkarıcı Çözücülerle Uzaklaştırma.....	26
1.2.6. İş Emri Kartlarına Parti Numaralarını ve Mamulün Hangi İşlemlerden Geçirileceğini Yazma ve Reçeteleri Düzenleme.....	27
1.2.7. Ham Kontrolü Yapılmış Kumaşlardan Makine Kapasitesine Uygun Parti Oluşturma.....	27
2. ÖĞRENME BİRİMİ MAKASLAMA VE YAKMA.....	29
2.1. MAKASLAMA YAPMA.....	30
2.1.1. Ön Terbiye ve Terbiye Tanımı.....	30
2.1.2. Makaslamanın Amacı.....	31
2.1.3. Makinenin Bölümleri ve Görevleri.....	31
2.1.4. Makaslama Dikkat Edilecek Noktalar.....	32
2.1.5. Kumaşı Makineye Yerleştirme.....	32
2.1.6. Kumaş ile Makas Arasındaki Mesafeyi Ayarlama.....	32
2.1.7. Kumaşın Geçiş Hızını Ayarlama.....	32
2.1.8. Makineyi Çalıştırma.....	32
2.2. YAKMA (ALAZLAMA-HAV UZAKLAŞTIRMA).....	35
2.2.1. Yakma İşleminin Amacı.....	35
2.2.2. Yakma Makinesinin Bölümleri ve Görevleri.....	36
2.2.3. Yakmayı Etkileyen Faktörler.....	36
2.2.4. Düzgün Olmayan Yakma Nedenleri.....	38
2.2.5. Kumaşı Makineye Yerleştirme.....	38
2.2.6. Kumaş ile Bek Arasındaki Mesafeyi Ayarlama.....	38
2.2.7. Beklerin Pozisyonunu Ayarlama.....	38
2.2.8. Alev Şiddetini Ayarlama.....	38
2.2.9. Kumaş Geçiş Hızını Ayarlama.....	38
2.2.10. Makineyi Çalıştırma.....	38
3. ÖĞRENME BİRİMİ SELÜLOZ ESASLI MAMULLERİN ÖN TERBİYESİ.....	41
3.1. HAŞIL SÖKME.....	43
3.1.1. Haşıl Sökme İşleminin Amacı.....	43
3.1.2. Haşıl Sökme Yöntemleri.....	43

3.1.3. Haşıl Sökme Test Çözültisi Hazırlama.....	44
3.1.4. Reçete Hesabı Yapma.....	44
3.1.5. Haşıl Sökme Çözültisini Hazırlama.....	45
3.1.6. Haşıl Sökme İçin Makineyi Çalıştırma.....	46
3.1.7. Haşıl Kontrolü Yapma.....	46
3.2. BAZİK İŞLEM.....	52
3.2.1. Bazik İşlemin Amacı ve Çeşitleri.....	52
3.2.2. Bazik İşlemlerde Kullanılan Kimyasal Maddeler ve Görevleri.....	53
3.2.3. Yarı Kontinü Bazik İşlem Metodu.....	53
3.2.4. Kontinü Bazik İşlem Metodu.....	54
3.2.5. Bazik İşlemlerde Dikkat Edilecek Noktalar.....	54
3.2.6. Reçete Hesabı Yapma.....	55
3.2.7. Bazik İşlem Banyosu Hazırlama.....	55
3.2.8. Kumaşı Makine İçerisine Alma.....	55
3.2.9. Yöntemi Uygulama.....	55
3.3. AĞARTMA.....	58
3.3.1. Ağartmanın Amacı.....	58
3.3.2. Ağartma Yöntemleri.....	58
3.3.3. Hidrojen Peroksit ile Yapılan Beyazlatma.....	59
3.3.4. Beyazlatma Yöntemini Seçme.....	60
3.3.5. Reçeteyi Hesaplama.....	60
3.3.6. Beyazlatma Banyosu Hazırlama.....	60
3.3.7. Beyazlatma Uygulaması Yapma.....	60
3.3.8. Ard işlemleri Yapma.....	60
3.4. OPTİK BEYAZLATMA.....	63
3.4.1. Optik Beyazlatmanın Amacı ve Önemi.....	63
3.4.2. Optik Beyazlatıcı ile Yapılan Beyazlatma.....	63
3.4.3. Reçeteyi Hesaplama.....	63
3.4.4. Beyazlatma Banyosunu Hazırlama.....	64
3.4.5. Beyazlatma Uygulaması Yapma.....	64
3.4.6. Ard İşlemleri Yapma.....	64
3.5. MERSERİZASYON.....	69
3.5.1. Mersevizasyonun Tanımı ve Amacı.....	69
3.5.2. Merseviz Makinelerinin Çeşitleri ve Kısımları.....	69
3.5.3. Merseviz İşlemi Sonucu Mamulün Kazandığı Özellikler.....	70
3.5.4. Merseviz İşlemini Etkileyen Faktörler.....	71
3.5.5. Merseviz Hataları.....	71
3.5.6. Uygun Reçeteyi Yazarak Hesaplama Yapma.....	71
3.5.7. Flotteyi Hazırlama.....	71
3.5.8. Mamulü Makineye Yerleştirme.....	72
3.5.9. Makine Ayarlarını Yapma.....	72
3.5.10. Merseviz İşlemini Uygulama.....	72
3.5.11. Ard İşlemleri Yapma.....	72
4. ÖĞRENME BİRİMİ YÜNLÜ MAMULLERİN ÖN TERBİYESİ.....	75
4.1. YÜNLÜ MAMULLERE YIKAMA.....	77
4.1.1. Yünlü Mamule Uygulanan Ön Terbiye İşlemleri.....	77
4.1.2. Yıkama İşlemi ve Amacı.....	77
4.1.3. Soda-Sabun Yıkama.....	78

4.1.4. Soda-Deterjan Yıkama.....	79
4.1.5. Nötr Deterjan Yıkama.....	79
4.1.6. İso-Elektriksel Noktada Yıkama.....	79
4.1.7. Yün Terinde Yıkama (Duhamel Yöntemi).....	79
4.1.8. Elyaf Hâlinde Yıkama (Yapak Yıkama).....	79
4.1.9. Kumaş Hâlinde Yıkama.....	81
4.1.10. Yıkama İşlemi Yapılacak Mamulü Hazırlama.....	82
4.1.11. Yıkama Flottesini Hazırlama.....	83
4.1.12. Makine Ayarlarını Yapma.....	83
4.1.13. Mamulü Makine İçerisine Alma.....	83
4.1.14. Yıkama İşlemini Yapma.....	83
4.1.15. Yıkama Sonrası Ard İşlemleri Yapma.....	83
4.2. YÜNLÜ MAMULLERE KARBONİZE.....	88
4.2.1. Karbonize İşlemi ve Amacı.....	88
4.2.2. Karbonizede İşlem Sırası.....	89
4.2.3. Karbonizede Kullanılan Maddeler ve Görevleri.....	89
4.2.4. Karbonize Makinesi ve Kısımları.....	90
4.2.5. Karbonize İşlemi Yapılacak Mamulü Hazırlama.....	90
4.2.6. Karbonize Flottesini Hazırlama.....	90
4.2.7. Makine Ayarlarını Yapma.....	90
4.2.8. Mamulü Makine İçerisine Alma.....	90
4.2.9. Karbonize İşlemi Yapma.....	90
4.3. AĞARTMA VE OPTİK BEYAZLATMA.....	93
4.3.1. Yünlü Mamullerin Ağartılmasının Önemi.....	93
4.3.2. İndirgen Maddelerle Ağartma.....	93
4.3.3. Yükseltgen Maddelerele Ağartma.....	94
4.3.4. Optik Beyazlatma.....	95
4.3.5. Optik Beyazlatmayı Açıklama.....	95
4.3.6. İşlem Görecekt Materyali Hazırlama.....	95
4.3.7. İşlemdede Kullanılacak Beyazlatma Maddesini Belirleme.....	95
4.3.8. Yöntemi Belirleme.....	96
4.3.9. Reçete Hesaplama.....	96
4.3.10. Çözelti Hazırlama.....	97
4.3.11. İşlemi Uygulama.....	97
4.3.12. Ard İşlemler.....	97
4.4. DİNKLEME.....	100
4.4.1. Dinkleme İşleminin Amacı.....	100
4.4.2. Dinklemeye Etki Eden Faktörler.....	100
4.4.3. Dinkleme Makinesi ve Kısımları.....	101
4.4.4. Dinkleme Çeşitleri.....	103
4.4.5. Dinkleme İşlemi İçin Kumaşı Hazırlama.....	104
4.4.6. Dinkleme Ortamına Göre Fottenin pH' ını Ayarlama.....	104
4.4.7. Dinkleme Sıcaklığı ve Süresini Ayarlama.....	104
4.4.8. Dinkleme Yöntemine Göre Sabun İlavesi Yapma.....	104
4.4.9. Dinkleme İşlemini Yapma.....	104
4.4.10. Durulama Yapma.....	104
4.4.11. Kurutma Yapma.....	104
4.5. KRABLAMA.....	107
4.5.1. Krablama İşleminin Amacı.....	107

4.5.2. Kesikli Yönteme Göre Çalışan Krablama Makineleri.....	107
4.5.3. Kesiksiz Yönteme Göre Çalışan Krablama Makineleri.....	107
4.5.4. Krablamanın Mamule Kazandırdığı Özellikler.....	108
4.5.5. Krablama İşlemi İçin Kumaşı Hazırlama.....	108
4.5.6. Kumaşı Makineye Besleme.....	108
4.5.7. Krablama İşlemini Uygulama.....	108
5. ÖĞRENME BİRİMİ İPEKLİ MAMULLERİN ÖN TERBİYESİ.....	111
5.1. SERİSİN UZAKLAŞTIRMA.....	112
5.1.1. Serisin Uzaklaştırma İşlemi İçin Kullanılan Kimyasallar.....	112
5.1.2. Serisin Uzaklaştırma İşleminin Yapılışı.....	113
5.1.3. Serisin Uzaklaştırma Sonucu Oluşan İpek Çeşitleri.....	114
5.1.4. Serisini Uzaklaştırma Derecesinin Test Edilmesi.....	115
5.1.5. Çile Hâline Getirilmiş İpeği Serisin Uzaklaştırma İşlemi İçin Hazırlama.....	116
5.1.6. Serisin Uzaklaştırma Reçetesini Hazırlama.....	116
5.1.7. Çözeltiliyi Hazırlama.....	116
5.1.8. İşlemi Uygulama.....	116
5.1.9. Geriye Kalan Flottenin Yarısını Alarak II. Kez İşlemi Tekrarlama.....	117
5.1.10. Ard İşlemleri Yapma.....	117
5.2. AĞARTMA YAPMA.....	122
5.2.1 İpekli Mamulün Beyazlatılması.....	122
5.2.2 Yükseltgen Maddelerle İpek Ağartması.....	122
5.2.3 İndirgen Maddelerle İpek Ağartması.....	123
5.2.4 Beyazlatma İşlemi Yapılacak Materyali Hazırlama.....	123
5.2.5 Reçeteye Göre Hesaplamaları Yapma.....	124
5.2.6 Çözeltiliyi Hazırlama.....	124
5.2.7 İşlemi Uygulama.....	124
5.2.8 Ard İşlemleri Yapma.....	124
6. ÖĞRENME BİRİMİ SENTETİK MAMULLERİN ÖN TERBİYESİ.....	129
6.1. ÖN YIKAMA YAPMA.....	130
6.1.1. Polyester (PES) Mamulde Yıkama İşleminin Nedenleri.....	130
6.1.2. Polyester (PES) Mamulün Yıkama İşleminde Kullanılan Makineler.....	130
6.1.3. Polyester Kumaşların Yıkanmasında Önemli Noktalar.....	131
6.1.4. Polyester Kumaşların Yıkanmasında Kırışıklık İzi Oluşmasının Nedeni.....	131
6.1.5. Polyamidin Ön Yıkaması.....	131
6.1.6. Poliakrilonitrilin Ön Yıkaması.....	132
6.1.7. Polyester Mamullerin Ön Yıkaması.....	132
6.1.8. Poliamid Mamullerin Ön Yıkaması.....	133
6.1.9. Poliakrilonitril Mamullerin Ön Yıkaması.....	133
6.2. FİKSAJ VE TERMOFİKSAJ YAPMA.....	136
6.2.1. Fiksaj İşleminin Amacı.....	136
6.2.2. Fiksaj İşleminin Ön Terbiyedeki Sırası.....	136
6.2.3. Fiksaj İşlemini Yapma.....	137
6.2.4 Fiksaj İle Sağlanan Özellikler.....	137
6.2.5. Fiksaj Sonuçlarını Etkileyen Faktörler.....	137
6.2.6. Termofiksaj İşlemini Yapma.....	138
6.2.7. Örme Kumaşların Fiksaj İşlemi.....	139
6.2.8. Sentetik Karışım Kumaşların Fikse İşlemleri.....	139
6.2.9. Fiksaj İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar.....	139
6.2.10. İşlem Görecekt Materyali Hazırlama.....	140

6.2.11. Kumaşı Makineye Yerleştirme.....	140
6.2.12. Ürün Çeşidine Göre Makine Ayarlarını Yapma.....	140
6.2.13. Fiksaj İşlemini Yapma.....	140
6.3. AĞARTMA YAPMA.....	143
6.3.1. Kullanılan Ağartıcılar.....	143
6.3.2. Sodyum Klorit Ağartması.....	143
6.3.3. Ağartma Flottesinde Kullanılan Kimyasallar ve Görevleri.....	145
6.3.4. Sentetik ve Karışımlarının Ağartılması.....	145
6.3.5. Ağartılacak Mamulleri İşlem İçin Hazırlama.....	147
6.3.6. Reçete Hazırlama.....	147
6.3.7. Reçete Hesaplamalarını Yapma.....	147
6.3.8. Ağartma Çözeltisi Hazırlama.....	147
6.3.9. Beyazlatma İşlemini Yapma.....	147
6.3.10. Beyazlatma Sonrası Ard İşlemleri Yapma.....	147
6.4. OPTİK BEYAZLATMA YAPMA.....	152
6.4.1. Optik Beyazlatma İşlemi.....	152
6.4.2. Optik Beyazlatıcı Uygulamasında Önemli Noktalar.....	152
6.4.3. Çektirme Metoduna Göre Optik Beyazlatma.....	153
6.4.4. Emdirme Metoduna Göre Optik Beyazlatma.....	153
6.4.5. Optik Beyazlatma Yapılacak Mamulü İşlem İçin Hazırlama.....	154
6.4.6. Reçete Hazırlama.....	154
6.4.7. Reçete Hesaplarını Yapma.....	154
6.4.8. Optik Beyazlatma Flottesini Hazırlama.....	155
6.4.9. Optik Beyazlatma İşlemini Yapma.....	156
6.4.10. Optik Beyazlatma Sonrası Ard İşlemleri Yapma.....	156
7. ÖĞRENME BİRİMİ ÖRME MAMULLERİN ÖN TERBİYESİ.....	159
7.1. TERS ÇEVİRME YAPMA.....	160
7.1.1. Ters Çevirme Makinesinin Çalışması.....	160
7.1.2. Ters Çevirmenin Yapılış Esasları.....	161
7.1.3. Ters Çevirme Makinesini Çalıştırma.....	161
7.1.4. Tekniğine Uygun Ters Çevirme Yapma.....	161
7.2. TÜP KESME YAPMA.....	164
7.2.1. Tüp Kesme Makinesi Kısımları.....	164
7.2.2. Tüp Kesme Çeşitleri.....	165
7.2.3. Tüp Kesim Makinesini Çalıştırma.....	166
7.2.4. Tekniğine Uygun Açma Yapma.....	166

Uygulamanın adını gösterir.

Uygulamanın numarasını gösterir.

Uygulamanın tavsiye edilen süresini gösterir.

Uygulamanın amacını gösterir.

Uygulamada kullanılacak araç gereç listesini gösterir.

Uygulamanın işlem basamaklarını gösterir.

23

Uygulama değerlendirmesinde kullanılacak kontrol listesinde dikkat edilecek hususları açıklayan uyarıyı gösterir.

Uygulama değerlendirmesinde kullanılacak kontrol listesini gösterir.

Mavi zeminle ayrılmış uygulama alanını gösterir.

Uygulamanın sonucunun yazılacağı alanı gösterir.

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Makaslama makinesini çalıştırma uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlerle göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuz.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.			10
3. Makaslama yapılacak kumaşı hazırlar.			10
4. Kumaşın makaslama yapılacak yüzünü makasa gelecek şekilde klavye kumaşa diker.			5
5. Kumaş ile makas arasındaki mesafeyi ayarlar.			10
6. Gerginlik ayarlarını yapar.			10
7. Kumaşın geçiş hızını ayarlar.			10
8. Makinenin koruyucu kapaklarını kapalı ve emniyet iğnelerini alır.			10
9. Makineyi çalıştırır.			10
10. Makaslama işleminin istenen şekilde yapıldı yapılmadığını kontrol eder.			5
11. Makaslama işlemi bittikten sonra makineyi kapatır.			5
12. Makinenin bakım ve temizliğini yapar.			5

Alınan Değerler / Sonuç
Uygulama işleminiz bittikten sonra makaslama işlemi yapılmamış ve yapılmış numune kumaşları aşağıdaki uygun bölümlere yapıştırınız.

Makaslama İşlemi Yapılmamış Numune Kumaş	Makaslama İşlemi Yapılmış Numune Kumaş

Alınan Değerler/Sonuç
Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

34

Atılg, P. (Hacettepe 1998). Tokatlı Öm Yertbiyesi (1. Bası), Alfa Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

Kaynakça atfı statüsü, APA 6.0 yazma kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre düzenlenmiştir.

<https://www.angelfire.com/tn/adern/scrbyad.html> (Erişim tarihi: 23.01.2021 Saat: 23.29)

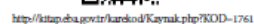
168

Ders materyalinin kaynakçasını gösterir.

Ders materyalinin genel ağ kaynakçasını gösterir.

Karekod, görsel kaynakçasını gösterir.

GÖRSEL KAYNAKÇASI





1. ÖĞRENME BİRİMİ



PARTİ OLUŞTURMA

KONULAR

1.1. BOYANACAK MATERYALİ KONTROL ETME

1.2. KÜÇÜK HATALARI GİDEREREK MAKİNE KAPASİTESİNE UYGUN PARTİ OLUŞTURMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Kumaş kontrol işleminin gerekliliğini
- İş emri kartının içeriğini
- Damgalama işleminin amacını
- Ham kontrol makinesinin kısımlarını
- İplik, kumaş üretiminden ve işletme ortamından kaynaklanan hataları
- Partilerin numarası, ham ve mamul eni, uzunluğu gibi bilgileri çıkmayacak boyayla yazmayı
- Tespit edilen hataları iş emri kartına işlemeyi
- Ham kontrol makinesini kullanmayı
- Hata giderme yöntemlerini
- Makine kapasitesine uygun parti oluşturma aşamalarını
- Doku hataları saptamayı
- Kumaştaki delikleri örmeyi
- Yağ lekelerini leke çıkarıcı çözücülerle uzaklaştırmayı
- İş emri kartlarına parti numaralarını ve mamulün hangi işlemlerden geçirileceğini yazma ve reçeteleri düzenlemeyi
- Ham kontrolü yapılmış kumaşlardan makine kapasitesine uygun parti oluşturmayı

TEMEL KAVRAMLAR

balık hatası, barkot, cımbaz izi, çift atkı hatası, çözgü kopuğu, damgalama, delik hatası, desen hatası, düğüm, gergin gevşek atkı, gergin gevşek çözgü, hata, iğne bozukluğu, ilmek bozukluğu, kafes hatası, nope, parti, reçete, refakat, termin, uçuntu, yabancı elyaf

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Bir tekstil işletmesinde işe başlamadan önce yapılacakları planlamanın (iş emri kartı hazırlama) önemi hakkında düşüncelerinizi yazınız.

1.1. BOYANACAK MATERYALİ KONTROL ETME

1.1.1. Kumaş Kontrol İşleminin Gerekliliği

Terbiye dairesine gelen ham kumaşlar ön terbiye dairesine girmeden önce ham kontrol işleminde dikkatli bir şekilde gözden geçirilir, varsa hatalar düzeltilir (Görsel 1.1).



Görsel 1.1: Ham kontrol makinesi

1.1.2. İş Emri Kartının İçeriği

İş Emri Kartı (Refakat Kartı): Planlama bölümü işletmedeki üretim sorumluları ile birlikte çalışarak müşteri isteklerine göre her partideki kumaşlara kart düzenler. Bu kartlara **iş emri (refakat) kartı** denir. Ham mamul, ham kontrol işleminden geçirildikten sonra partileme işlemi yapılır. Partilenmiş mamul iş emri kartındaki bilgiler doğrultusunda ilgili bölümlere yönlendirilir (Görsel 1.2).

İş Emri Kartında Bulunması Gereken Bilgiler

1. Müşteri talimatına göre oluşturulan her partiye numara verilir. Bu numara ile işletme içinde kumaşın takibi yapılır.
2. Kumaş top sayısı, cinsi, ağırlığı, eni ve uzunluğu iş emri kartına işlenir.
3. Renk numarası ve rengin adı yazılır.
4. Termin (ürünün teslim tarihi) verilerinin bulunması gerekir. Burada kumaşın işlem göreceği ve müşteriye teslim edilmesi gereken tarihler yer alır.
5. Kumaşa uygulanacak işlemler ve bu işlemlerin basamakları yer alır.



Görsel 1.2: İş emri kartının hazırlanması

1.1.3. Damgalama İşleminin Amacı

Terbiye dairesine değişik firmalardan gelen çeşitli cins kumaşları birbirine karıştırmamak için damgalama işlemi yapılır. Damgalama işleminde top numarası, kumaşın ağırlığı, eni, parti numarası ve müşteri ismi gibi bilgiler kumaş üzerine aktarılır.

Damgalama işlemi genel olarak iki şekilde yapılabilir:

1. Anilin boyası gibi yaş terbiye işlemlerine dayanıklı boyalarla damgalama işlemi yapılır. Bu yöntem oldukça ucuz ve eskibir yöntemdir (Görsel 1.3).



Görsel 1.3: Anilin kalemle damgalama işlemi

2. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte damgalamada barkot sistemi birçok işletmede yaygınlık kazanmaya başlamıştır (Görsel 1.4).



Görsel 1.4: Barkodlu damgalama

1.1.4. Ham Kontrol Makinesinin Kısımları

Kumaştaki hataların belirlendiği ve kalite kontrol işlemlerinin yapıldığı makinedir.

Ham kontrol makinesi şu kısımlardan oluşur:

- Kumaşın geçirildiği 60° eğimli olan ışıklandırılmış bir yüzeydir (Görsel 1.5). Buradaki ışık, alt ışık olarak isimlendirilir. Alt ışık, kumaşın altında bulunduğu için kumaştaki dokumadan kaynaklı desen hatası gibi hassas hataların tespitinde kullanılır.
- Kumaş ham kontrol makinesinden geçirilirken üst ışık sürekli açık tutulur.
- Kumaş uzunluğunun ölçüldüğü bir düzenek bulunur. Burada kumaşın uzunluğu belirlenir ve iş emri kartına yazılır.
- Hataların rapor edildiği bilgisayar bulunur. Ham kumaşa tespit edilen hatalar, iş emri kartının yanında bilgisayarda ham kumaş kontrol raporuna yazılır. Bu raporlar arşivde saklanır.

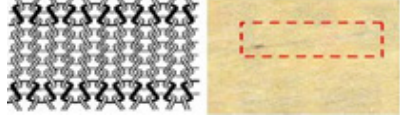
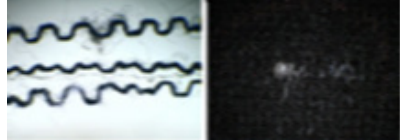
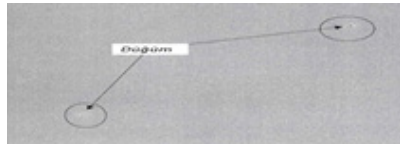
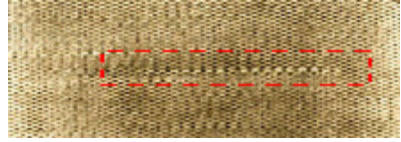


Görsel 1.5: Ham kontrol makinesi

1.1.5. İplik, Kumaş Üretiminden ve İşletme Ortamından Kaynaklanan Hatalar

Kumaşta; ham madde, işçilik, makine donanımı, yardımcı madde ve çalışma şeklinin neden olduğu, gözle görülüp değerlendirilebilen ve kumaşın kalitesini düşüren kusurlara **hata** denir.

İplik Üretiminden Kaynaklanan Hatalar

HATA	HATANIN NEDENİ	HAM KONTROL HATA	HAM KONTROL HATA GÖRSELİ
Nope	Kumaş yüzeyinde görünüştü bozan, iplikteki tur kaçığından kaynaklanan hatadır.	Giderilir.	
İnce-Kalın Atkı	Atkı ipliğinin numarasındaki değişikliklerden kaynaklanan bir hatadır.	Giderilmez.	
Uçuntu	İpliğin oluşumu bitinceye kadar geçirmiş olduğu işlemlerin herhangi birinde iplik üzerine yapışmış uçuntuların bulunmasıdır.	Giderilir.	
Bükümsüz İplik	Atkı ya da çözgü ipliklerinin oluşumu sırasında iplik kendi etrafında döndürülerek büküm verilir. Döndürme tur sayısı az olması sonucu az bükümlü iplik veya bükümsüz iplikler oluşabilmektedir.	Giderilmez.	
Düğüm	Atkı veya çözgü ipliklerine atılan düğümlerin kumaş yüzeyinde görülmesidir.	Giderilir.	
Balık Hatası	İplikte bükümsüzlük, yumuşak ve anormal kalınlıktaki elyaf kümeleri şeklinde görülür.	Giderilir.	

Kumaş Üretiminden Kaynaklanan Hatalar

HATA	HATANIN NEDENİ	HAM KONTROL HATA	HAM KONTROL HATA GÖRSELİ
Çift Atkı Hatası	Aynı ağızlığa iki atkı ipliğinin atılmasıyla oluşan hatadır.	Giderilmez.	
Kafes Hatası	Dokuma sırasında çözgü iplikleriyle atkı ipliklerinin örgü dışı hatalı bağlantılar yapmasıdır.	Giderilmez.	
Çözgü Kopuğu	Çözgü ipliği koptuğu zaman lamel düşmemesi ve makinenin durmamasıyla kumaş boyunca tel boşluğu oluşmasıdır.	Giderilir.	
Gergin Gevşek Çözgü	Farklı gerginlikteki çözgü ipliklerinin kumaş yüzeyinde oluşturdukları izdir.	Giderilmez.	
Gergin Gevşek Atkı	Yeterli gerginlikte olmayan bir veya birkaç atkı ipliğinden kaynaklanan hatadır.	Giderilmez.	
Cımbar İzi	Dokuma işleminde rahat dönmesi gereken cımbar iğnelerinin ayarsızlığı veya çalışma esnasında sıkışması nedeniyle cımbardan geçerken kumaş kenarlarının bozulmasıyla oluşan bir hatadır.	Giderilmez.	
Yabancı Elyaf	Atkı veya çözgü ipliğinin üretimi esnasında ya da dokuma işleminde yabancı bir elyafın ipliklere karışarak dokunun içine girmesiyle oluşan hatadır.	Giderilmez.	
İğne Bozukluğu	İğne dilleri veya iğne kanca- larının bozulmasıyla oluşan hatadır.	Giderilmez.	
İlmek Bozukluğu	Ayar çeliğindeki yanlış ayarlama veya bozukluktan dolayı oluşan hatadır.	Giderilmez.	
Desen Hatası	Desenden kaynaklanan hatadır.	Giderilmez.	

İşletme ortamından kaynaklanan hatalar, iplik veya kumaş üretimi esnasında ya da mamulün istasyonlara taşınması esnasında oluşan hatalardır.

1.1.6. Partilerin Numarası, Ham ve Mamul Eni, Uzunluğu Gibi Bilgileri Çıkmayacak Boyayla Yazma

Amaç: Top numarası, kumaşın ağırlığı, eni, parti numarası ve müşteri ismi gibi bilgileri kumaş üzerine anilin kalem yardımıyla aktarmak. Anilin kalemle kumaşın her iki ucuna ve kenarına 5 cm mesafe bırakacak şekilde bilgileri yazılır (Görsel 1.6).



Görsel 1.6: Anilin kalemle kumaşa yazılması

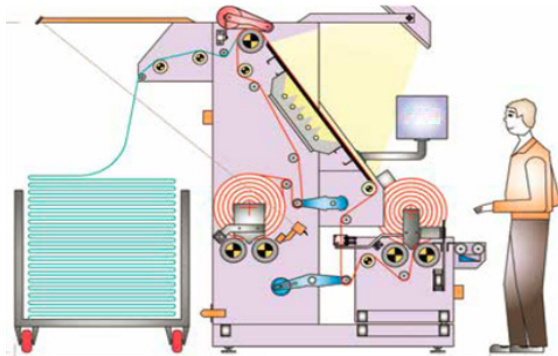
1.1.7. Tespit Edilen Hataları İş Emri Kartına İşleme

Amaç: Kumaş kontrol masasında kumaş enine yeterince gerginlik verilip, 60⁰lik ışıklı masadan geçirilerek kumaşta hata olup olmadığı tespit edilir. İş emri kartına hata nedeni, hatanın giderilip giderilemeyeceğine yönelik talimatlar, kontrol edilme zamanı ve işlemi kimin yaptığı işlenir (Görsel 1.7).

Görsel 1.7: İş emri kartı hazırlama

1.1.8. Ham Kontrol Makinesini Kullanma

Terbiye dairesine gelen ham kumaş, ham kontrol makinesinin top açma kısmına yerleştirilir. Daha sonra ışıklı masanın hem alt hem de üst ışıkları açılır. Kumaşın ışıklı masadan geçme gerginliği ve geçiş hızı ayarlanır. Ham kontrol makinesi çalıştırılır (Şekil 1.1). Ham kontrol yapılan kumaşın miktarı iş emri kartına yazılır.



Şekil 1.1: Ham kontrol makinesinin şematik görünümü

1. UYGULAMA

İş Emri Kartı Hazırlama

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Tekstil mamulünün işletme içerisindeki kimliğini oluşturmak ve hangi işlemlerden geçtiğini tespit etmek.

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Özelliği
Tekstil mamulü	Kumaş
İş emri kartı formu	Standart
Bilgisayar	Standart

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Müşteri adı, müşteri parti numarası ve termin tarihini yazınız.
4. Parti numarası veriniz.
5. Tekstil mamulün cinsini / önceki yapılan işlemleri yazınız.
6. Ham mamulün uzunluğunu, enini, ağırlığını, top miktarını tespit ederek yazınız.
7. Müşterinin özel isteklerini yazınız.
8. Giriş, uygulama, çıkış aşamaları barkodunu yazdırınız (Görsel 1.8).
9. İşletme içerisinde yapılan işlemleri, giriş-çıkış tarih ve saatleri tablosunu hazırlayınız.



Görsel 1.8: Barkodlu iş emri kartı

Örnek Tekstil ve Konfeksiyon Sanayi A.Ş.				Sip.No 325		Makina No 06 300 1	
BARKODLU MAL TAKİP KARTI							
Müşteri Adı / Müşteri Parti No / Termin T. 2DE301 TEKSTİL 21/12/2003		Parti No / Tarih 05002 16/12/2003		Renk Kodu Açıklaması 00124/1 KRİSTAL MAVİ		Fiş No/İrsaliye/Raf/Parti/Miktar 1186-5353-A2-05002-250.00	
Malın Cinsi/Açıklamalar		Planlama KG	İstenen EN	Gr/M	Depo Top	KG	Sevkiyat Top
30/1 SÜPREM Partiye Alt Diğer Aksesuarlar 30/1 SELANİK 500.00		250.00	150	130			240.00
							FARK 10.00
							FİRE %
							4
Müşterinin Özel Talimatları				Kalite Kontrol Bilgileri			
TUŞE KONTROL YAPINIZ 120 - 130 Gr / M MAX. ÇEKMEZLİK - %5 (SEREREK) ÇEKMEZLİK VE GRAMAJI ORANTILAYINIZ.				Çıkış EN : 150 Çıkış GrM : 125			
GİRİŞ				ÇIKIŞ			
OPERASYONLAR							
050022000014							
İşlemler	Talimatlar	Makina	Tarih	G.Saat	Ç.Saat	Çalışanın Adı	ONAY
MAL AÇMA	Yırtık olup olmadığını kontrol ediniz.	04 450 1	17/12/2003	07:45	09:30		
BOYAMA	Ton Farkına dikkat ediniz.	06 300 1	17/12/2003	18:20	22:50		
RAM	Malın En ve Gramajını kontrol ediniz.	17 150 2	18/12/2003	10:15	12:00		
SANFOR		06 50 1	18/12/2003	15:00	16:30		

Görsel 1.9: İş emri kartı hazırlama

İş emri kartı hazırlama (Görsel 1.9) uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütler göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Müşteri adı, müşteri parti numarası ve termin tarihini yazar.			10
4. Parti numarası verir.			10
5. Tekstil mamulün cinsi / önceki yapılan işlemleri yazar.			10
6. Ham mamulün uzunluğunu, enini, ağırlığını, top miktarını tespit ederek yazar.			10
7. Müşterinin özel isteklerini yazar.			10
8. Giriş, uygulama, çıkış aşamaları barkodunu yazdırır.			10
9. İşletme içerisinde yapılan işlemleri, giriş-çıkış tarih ve saatleri tablosunu hazırlar.			20

2. UYGULAMA

Tespit Edilen Hataları İş Emri Kartına İşleme

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Kumaştaki (dokuma, örme ve iplik) üretim sırasında meydana gelen hataları tespit etmek ve iş emri kartına işlemek.

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Özelliği	Miktarı
Kumaş	Dokuma veya örme	1 adet
Renkli kalem (hata işaretlemek için)	Standart	1 adet
Ham kontrol makinesi	Standart	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Kumaş topunu makineye yerleştiriniz.
4. Ham kontrol makinesini çalıştırınız.
5. Işıklı masada geçen kumaşı takip ediniz.
6. Kumaşta bir hata çıktığında işaret kalemi ile işaretleyip iş emri kartına işleyiniz.
7. Bulunan hataların giderilip giderilemeyeceğini tespit ediniz.
8. Parti bitiminde kontrol edilen miktarı iş emri kartına yazınız.
9. Ham kontrol tamamlandıktan sonra makineyi kapatıp makinenin bakım ve temizliğini yapınız.

Numune Kumaş	Hatalar	Hataların Giderilip Giderilemeyeceğini Tespit Etme

Tespit edilen hataları iş emri kartına işleme uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Kumaş topunu makineye yerleştirir.			10
4. Ham kontrol makinesini çalıştırır.			10
5. Işıklı masada geçen kumaşı takip eder.			10
6. Herhangi bir hata çıktığında işaret kalemi ile işaretleyip iş emri kartına işler.			10
7. Bulunan hataların giderilip giderilemeyeceğini tespit eder.			10
8. Parti bitiminde kontrol edilen miktarı iş emri kartına yazar.			10
9. Ham kontrol tamamlandıktan sonra makineyi kapatıp makinenin bakım ve temizliğini yapar.			20

1.2. KÜÇÜK HATALARI GİDEREREK MAKİNE KAPASİTESİNE UYGUN PARTİ OLUŞTURMA

1.2.1. Hata Giderme Yöntemleri

Kumaşlarda delikler, yağ lekeleri gibi hatalar; delik örme yöntemleri ve leke çıkarıcı çözücüler kullanılarak giderilebilir.

1.2.2. Makine Kapasitesine Uygun Parti Oluşturma

Kumaş, ham kontrol işleminden geçirilip küçük hatalar giderilir. Daha sonra terbiye işleminin yapılacağı makinenin kapasitesine göre partileme işlemine geçilir.

Aşamaları

1. Ham kontrol işlemi yapılmış ham kumaşlar, terbiye dairesinin girişinde iş emri kartıyla arabalarda bekletilir (Görsel 1.10).
2. Ham kumaşlar, terbiye dairesinde makine kapasitesine göre tartılarak partilenir.
3. Makine kapasitesine göre tartılan kumaşa parti numarası verilir ve iş emri kartına yazılır.



Görsel 1.10: Ham kontrol işlemi yapılmış kumaşlar

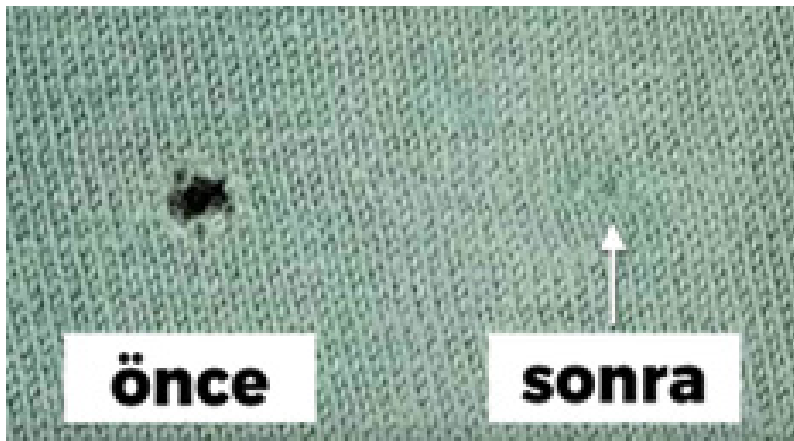
1.2.3. Doku Hataları Saptama

Ham kontrol makinesinden geçirilen kumaşın küçük hataları tespit edilir.

1.2.4. Kumaştaki Delikleri Örme

Delik örme yöntemi, çok zaman aldığı için kaliteli kumaşlarda oluşan hataların giderilmesinde tercih edilir. Dokuma esnasında kumaşa atkı veya çözgü kopmasından, örme kumaşlarda ise üretim esnasında iğne kaçığından kaynaklanan delik hatası oluşabilir.

Ham kontrol aşamasında küçük çaplı delik hataları giderilir. Hatayı gidermek için iğne ve kumaştan alınmış iplikle delik örme işlemi yapılır (Görsel 1.11).



Görsel 1.11: Delik örme yapılan kumaş

1.2.5. Yağ Lekelerini Leke Çıkarıcı Çözücülerle Uzaklaştırma

Üretim aşamasında, depolama veya taşıma sırasında kumaş üzerinde çeşitli yağ lekeleri oluşabilir. Bu lekeler, öncelikle ham kontrol aşamasında leke çıkarıcı çözücülerle giderilmeye çalışılır (Görsel 1.12). Leke çıkarıcı çözücülerle giderilemeyen yağ lekeleri, iş emri kartının açıklama kısmına yazılır. Kumaş üzerindeki yağ lekeleri fazla ise terbiye işlemleri esnasında giderilir.



Görsel 1.12: Leke çıkarıcı çözücü sprey

1.2.6. İş Emri Kartlarına Parti Numaralarını ve Mamulün Hangi İşlemlerden Geçirileceğini Yazma ve Reçeteleri Düzenleme

İş emri kartlarına parti numaralarını ve mamulün hangi işlemlerden geçirileceği yazılıp reçetelerin düzenlenmesi sağlanır (Görsel 1.13).

 A screenshot of a software interface for creating work order cards. The form contains various fields for party number, date, time, and material details. A barcode is visible. Below the form, there is a table with columns for stock code, stock name, route, quantity, and price. The table shows two rows of data.

Stok Kodu	Stok Adı	Route	Miktar	Fiyat	Toplam
MSL301	30/1 SELANİK	000014	0	500.00	250.00
MSL301	30/1 ELİPHİM	000014	0	250.00	250.00

Görsel 1.13: İş emri kartı hazırlama

1.2.7. Ham Kontrolü Yapılmış Kumaşlardan Makine Kapasitesine Uygun Parti Oluşturma

Partileme işlemi yapılacak kumaş, bir makine kapasitesinde olabileceği gibi birden fazla makineye partileme yapılacak miktarda da olabilir. Burada her makine için yapılan partiye ayrı numara verilir ve iş emri kartına yazılır (Görsel 1.14).



Görsel 1.14: Kumaşın tartılması

3. UYGULAMA

Kumaştaki Delikleri Örmek

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Ham kontrol aşamasında küçük çaplı delik hatalarını gidermek.

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Özelliği	Miktarı
Kumaş	Dokuma veya örme	1 adet
Makas	Standart	1 adet
İplik	Kumaşın kendi ipliği	1 adet
İğne	Standart	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Kumaşta oluşan deliği tespit ediniz.
4. Kumaşın ipliğini iğneden geçiriniz.
5. Kumaş deliğini iğne yardımıyla örünüz.
6. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
7. Zamanı verimli kullanınız.

Numune Kumaş (Öncesi)	Numune Kumaş (Sonrası)

Kumaştaki delikleri örme uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			15
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			15
3. Kumaşta oluşan deliği tespit eder.			10
4. Kumaşın ipliğini iğneden geçirir.			10
5. Kumaş deliğini iğne yardımıyla örer.			30
6. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
7. Zamanı verimli kullanır.			10



2. ÖĞRENME BİRİMİ



MAKASLAMA VE YAKMA

KONULAR

2.2. YAKMA (ALAZLAMA-HAV UZAKLAŞTIRMA)

2.1. MAKASLAMA YAPMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Ön terbiye ve terbiye tanımını
- Makaslamanın amacını
- Makinenin bölümleri ve görevlerini
- Makaslama dikkat edilecek noktaları
- Kumaşı makineye yerleştirmeyi
- Kumaş ile makas arasındaki mesafeyi ayarlamayı
- Kumaşın geçiş hızını ayarlamayı
- Makineyi çalıştırmayı
- Yakma işleminin amacını
- Yakma makinesinin bölümleri ve görevlerini
- Yakmayı etkileyen faktörleri
- Düzgün olmayan yakma nedenlerini
- Kumaşı makineye yerleştirmeyi
- Kumaş ile bek arasındaki mesafeyi ayarlamayı
- Beklerin pozisyonunu ayarlamayı
- Alev şiddetini ayarlamayı
- Kumaş geçiş hızını ayarlamayı
- Makineyi çalıştırmayı

TEMEL KAVRAMLAR

alev şiddeti, apre, baskı, bek, boncuklama, boya, dolu masa, geçiş hızı, gerginlik ayarı, hav, kılavuz kumaş, makaslama, oyuk masa, ön terbiye, terbiye, tuşe

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Evde kullandığınız ve giydiğiniz tekstil mamullerinin yüzeyindeki pürüzsüzlüğü ve tüylü olanların tüy yüksekliğini gözlemleyiniz.

2.1. MAKASLAMA YAPMA

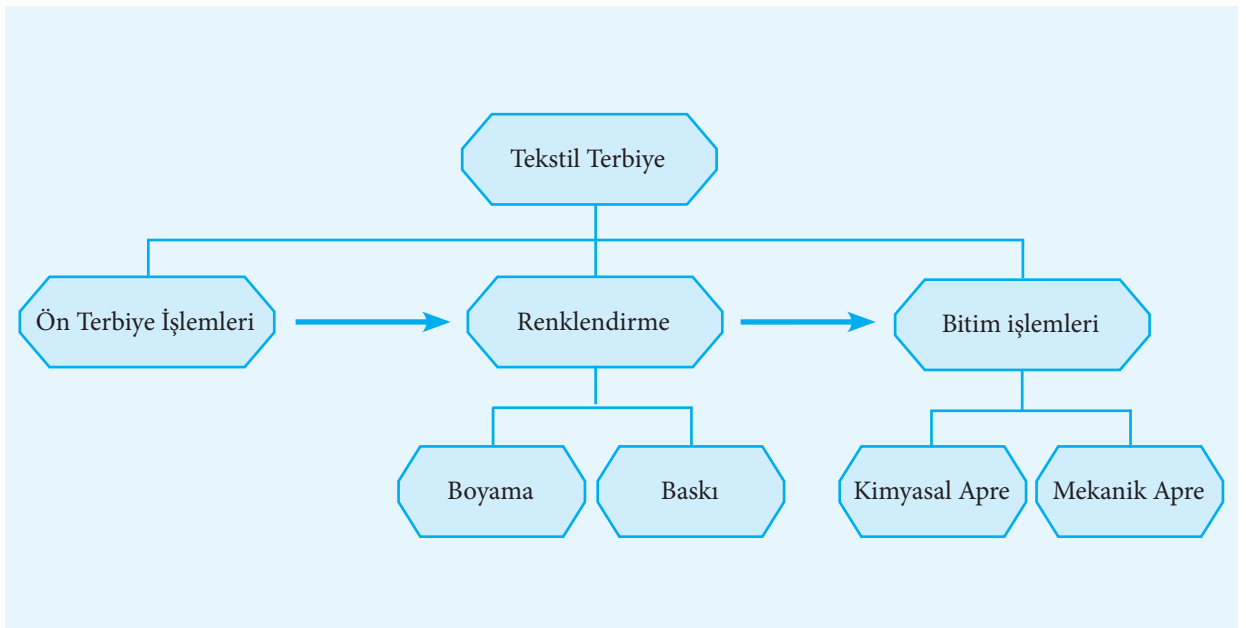
2.1.1. Ön Terbiye ve Terbiye Tanımı

Terbiye dairelerine ham olarak gelen tekstil mamullerine ilk uygulanacak işlem ön terbiye işlemleridir. Ham tekstil mamulünün daha sonra göreceği boyama, baskı ve apre işlemlerine hazırlanması için yapılan işlemlere **ön terbiye işlemleri** denir. Ön terbiye işlemlerinden sonra uygulanacak bütün işlemlere de **terbiye işlemleri** adı verilir (boyama, baskı, apre) (Şema 2.1).

Ön terbiye işlemlerinin amacı; ham tekstil mamulünü, daha sonra göreceği terbiye işlemlerine hazırlamaktır (Görsel 2.1). Ön terbiye işlemleri, yeterince ve düzgün bir şekilde yapılmadığında renklendirme sonrasında hata olarak ortaya çıkar. Terbiye işlemlerinde hata olmaması için ön terbiye işlemlerine çok dikkat edilmelidir. Çünkü terbiye işlemlerinde ortaya çıkan hataların %70'i ön terbiye kaynaklı hatalardır.



Görsel 2.1: Ön terbiye dairesi



Şema 2.1: Tekstil Terbiye İşlem Adımları

2.1.2. Makaslamanın Amacı

Kumaş yüzeyindeki istenmeyen lif uçlarını ve tüycükleri tamamen uzaklaştırmak veya belirli bir seviyede kesmek amacıyla yapılan işleme **makaslama** denir (Görsel 2.2). Böylelikle kumaş yüzeyi pürüzsüz ve düzgün bir görünüm kazanır.

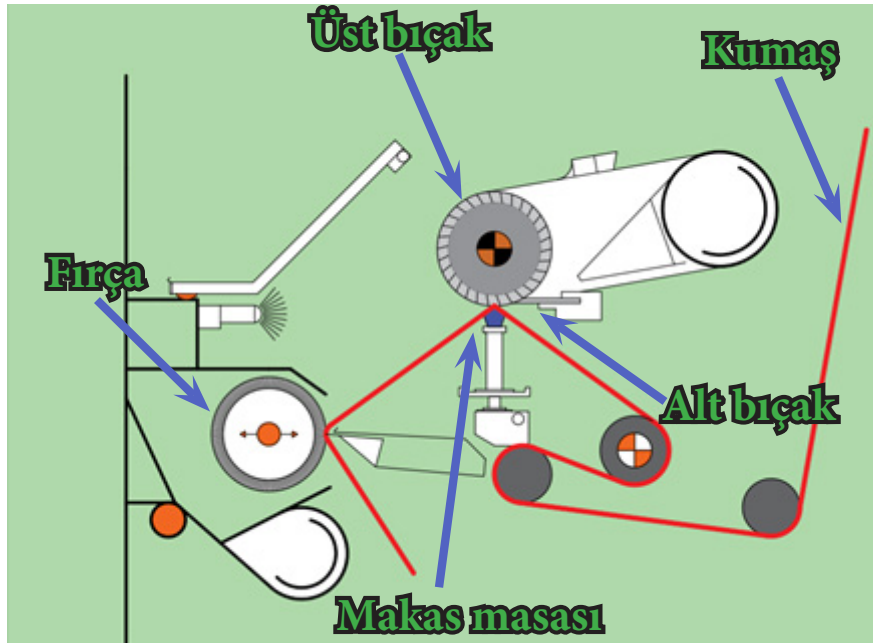


Görsel 2.2: Makaslama makinesi

2.1.3. Makinenin Bölümleri ve Görevleri

Makaslama makinesi temel olarak üç bölümden oluşur (Şekil 2.1):

- A) Üst bıçak
- B) Alt bıçak
- C) Makas masası



Şekil 2.1: Makaslama makinesinin şematik görünümü

A) Üst Bıçak

- a) Üzerine spiral olarak sarılmış 12-24 adet çelik bıçak bulunan 100-200 mm çapında çelik bir silindirdir.
- b) Üst bıçak silindirinin dönüş hızı 1.000-3.000 devir / dakikadır.
- c) Üst bıçağın üzerinde bıçaklara temas eder vaziyette bir yağ keçesi bulunur. Silindir boyunca uzanan bu keçeyle belirli aralıklarla yağ damlatılarak spiral bıçakların daha kaygan ve keskin olması sağlanır.

B) Alt Bıçak

- Üst bıçağın hemen altına yerleştirilmiş olan alt bıçak, tüylerin önünde durarak yatmasına engel olur. Böylece üst bıçak düzgün ve aynı yükseklikte tüyleri keser.
- Alt bıçak ile üst bıçak arasındaki mesafe **1 mm** civarındadır.

C) Makas Masası

- Kesim yapılacak kumaşın üzerinden geçen piramit biçiminde olan metal bir parçadır.
- Makas masası olarak iki masa tipi bilinmektedir:

- **Dolu Masa (Sivri Makas Masası)**

Sivri makas masalarında, kumaş en üst noktaya geldiğinde alt ve üst bıçaklarla temas eder. Havların kesilmesi bu üst noktada gerçekleşir.

- **Oyuk Masa (Yaylı Makas Masası)**

Bürümcüklü ipliklerden yapılmış kumaşlarda düğüm ve nopelerin sivri makas masasında yükseklik yapması nedeniyle kumaşın delinmesini engellemek için yaylı makas masaları kullanılmaktadır.

Ayrıca makaslama makinesinin çalışmasına yardımcı olan elemanlar da vardır. **Metal ikaz dedektörü;** kumaş üzerinden gelebilecek her türlü parçaya karşı uyarı sistemini çalıştırıp, makineyi durdurarak bildirir. **Gergi silindirleri,** kumaşın geçişi sırasında gerginliğin ayarlanmasını sağlar. **Fırçalar;** kumaş makineye verildiğinde kumaşta bulunan toz ve pislikleri temizleyen, makaslama sırasında bıçakların körelmesine neden olacak parçacıklara engel olan sistemdir.

2.1.4. Makaslama Dikkat Edilecek Noktalar

- Makas masasının, alt bıçak ve üst bıçak ayarlarının tam olması gerekir.
- Parti geçişlerinde kumaşlar birbirine dikilirken kalınlıkları eşit ve yüzleri aynı yönde olmalıdır.
- Kumaşın makineden geçiş hızı, yapılacak makaslama işlemine ve kumaşın kalınlığına uygun ayarlanmalıdır.
- Kumaşın makaslama esnasında açık ve kat yapmamış olması gerekir.
- Makaslanacak kumaşın kuru olması gerekir. Islak veya yer yer nemli olan kumaşlar makaslama hatalarına neden olur.

2.1.5. Kumaşı Makineye Yerleştirme

Ham kontrolden gelen kumaşa iş emri kartına göre makaslama işlemi yapılır. Makaslama işleminin düzgün yapılabilmesi için kumaşın makaslanacak yüzü, makasa gelecek şekilde kılavuz kumaşına overlok makinesiyle dikilir. Kumaşı makineye yerleştirirken kumaşın katlı ve pürüzlü olmamasına dikkat edilmelidir.

2.1.6. Kumaş ile Makas Arasındaki Mesafeyi Ayarlama

Kumaş ile makas arasındaki mesafe, üst bıçak ile alt bıçak arasındaki mesafedir. Bu mesafenin kumaştaki hav miktarına göre ayarlanması gerekir.

2.1.7. Kumaşın Geçiş Hızını Ayarlama

Kumaşın alt-üst bıçakların arasından geçiş hızını ifade eder. Kumaşın özelliklerine göre geçiş hız devri ayarlanır. Makaslama işlemi üst bıçak tarafından yapıldığı için bu ayarlama üst bıçak dönüş hızı dikkate alınır. Böylece makaslamanın verimi artırılır. Üst bıçağın üzerinde bıçaklara temas eder vaziyette bir yağ keçesi bulunur. Silindir boyunca uzanan bu keçeye belirli aralıklarla yağ damlatılarak spiral bıçakların daha kaygan ve keskin olması sağlanır. Aksi takdirde kesim düzgün olmayacağı gibi bıçakların ömrü de kısılır. Yağlama işlemi gelişmiş makinelerde otomatik, eski tip makinelerde ise çalışan işçi tarafından yapılır.

2.1.8. Makineyi Çalıştırma

Kumaş, katlama ve kırışıklık olmamasına dikkat edilerek makineye yerleştirilir. İstenen makaslama miktarına göre makine hızları ayarlanır. Makine çalıştırılır.

1. UYGULAMA

Makaslama Makinesini Çalıştırma

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Kumaş yüzeyindeki hav tüycüklerini tamamen uzaklaştırmak veya belirli bir seviyede kesmek.

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Özelliği	Miktarı
Makaslama makinesi	Standart	1 adet
Kumaş	Dokuma veya örme	x metre
Dikiş makinesi	Standart	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz (Görsel 2.3).
3. Makaslama yapılacak kumaşı hazırlayınız.
4. Kumaşın makaslanacak yüzünü makasa gelecek şekilde kılavuz kumaşa dikiş.
5. Kumaş ile makas arasındaki mesafeyi ayarlayınız.
6. Gerginlik ayarlarını yapınız.
7. Kumaşın geçiş hızını ayarlayınız.
8. Makinenin koruyucu kapaklarını kapatıp emniyet tedbirlerini alınız.
9. Makineyi çalıştırınız.
10. Makaslama işleminin istenen şekilde yapılıp yapılmadığını kontrol ediniz.
11. Makaslama işlemi bittikten sonra makineyi kapatınız.
12. Makinenin bakım ve temizliğini yapınız.



Görsel 2.3: Makaslama makinesi

Makaslama makinesini çalıştırma uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Makaslama yapılacak kumaşı hazırlar.			10
4. Kumaşın makaslanacak yüzünü makasa gelecek şekilde kılavuz kumaşa diker.			5
5. Kumaş ile makas arasındaki mesafeyi ayarlar.			10
6. Gerginlik ayarlarını yapar.			10
7. Kumaşın geçiş hızını ayarlar.			10
8. Makinenin koruyucu kapaklarını kapatıp emniyet tedbirlerini alır.			10
9. Makineyi çalıştırır.			10
10. Makaslama işleminin istenen şekilde yapılıp yapılmadığını kontrol eder.			5
11. Makaslama işlemi bittikten sonra makineyi kapatır.			5
12. Makinenin bakım ve temizliğini yapar.			5

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama işleminiz bittikten sonra makaslama işlemi yapılmamış ve yapılmış numune kumaşları aşağıdaki uygun bölümlere yapıştırınız.

Makaslama İşlemi Yapılmamış Numune Kumaş

Makaslama İşlemi Yapılmış Numune Kumaş

Alınan Değerler/Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

2.2. YAKMA (ALAZLAMA-HAV UZAKLAŞTIRMA)

2.2.1. Yakma İşleminin Amacı

Tekstil mamulünü oluşturan ipliklerden kumaş yüzeyine çıkan lif uçlarını (havları) yakarak düzgün bir yüzey elde edilmesi işlemidir (Görsel 2.4). Yakma işleminin boyama ve baskı esnasında oluşabilecek hatalar açısından önemi büyüktür. Yakma işlemi düzgün yapılmamış kumaşlarda boyama ve baskı hataları meydana gelir.

Eğer kumaşa haşıl sökme yapılacaksa yakma işlemi ile haşıl sökme işlemi aynı makinede sürekli olarak yapılabilmektedir.

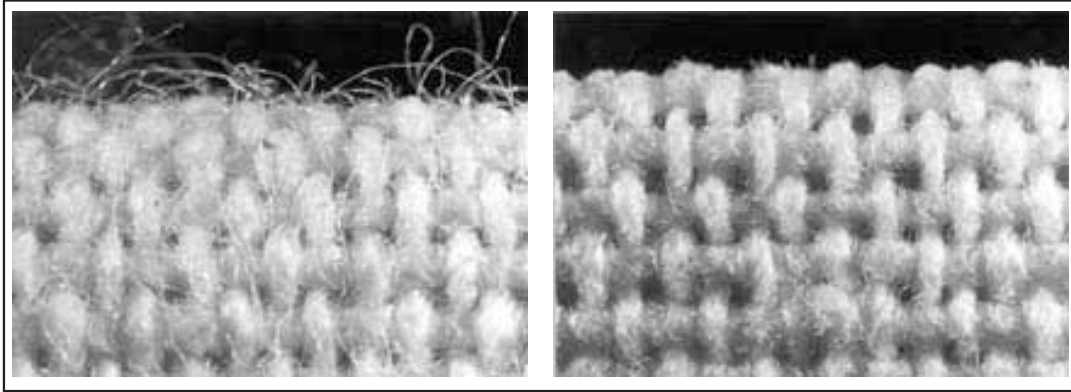
Yakma işlemi genellikle ön terbiyede ilk işlem olarak uygulanır. Bunun iki sebebi vardır:

a) Yakma Yapılacak Kumaşın Kuru Olması Gerekir: Haşıl sökme, bazik işlem ve beyazlatma gibi işlemler sulu ortamda yapıldığından yakma işlemi için kumaşın kurutulması gerekir. Bu işlemlerden önce kumaş kuruyken yakmanın yapılması zaman ve enerji açısından tasarruf sağlar.

b) Yakma İşleminde Kumaşa Meydana Gelen Sararmalar: Bu sararmalar daha sonra yapılacak beyazlatma işlemiyle giderilmiş olur. Son işlem olarak yapılırsa tekrar beyazlatma yapılması gerekir.

Yakma İşlemi Uygulanan Kumaşın Özellikleri

- Yüzeyinde düzgünlük sağlanır ve kumaş daha temiz görünür.
- Yüzeyindeki ipliklerden çıkan çok ince iplik uçları giderilir.
- Boncuklanma eğilimi düşer, hava geçirgenlik özelliği artar.
- Kir tutma özelliği azalır.
- Yakma işlemi sonrasında kumaşa parlaklık, renk canlılığı, yumuşak tuşe sağlanır.



Görsel 2.4: Yakma öncesi ve yakma sonrası kumaşın görünümü

Yakma makineleri üçe ayrılır:

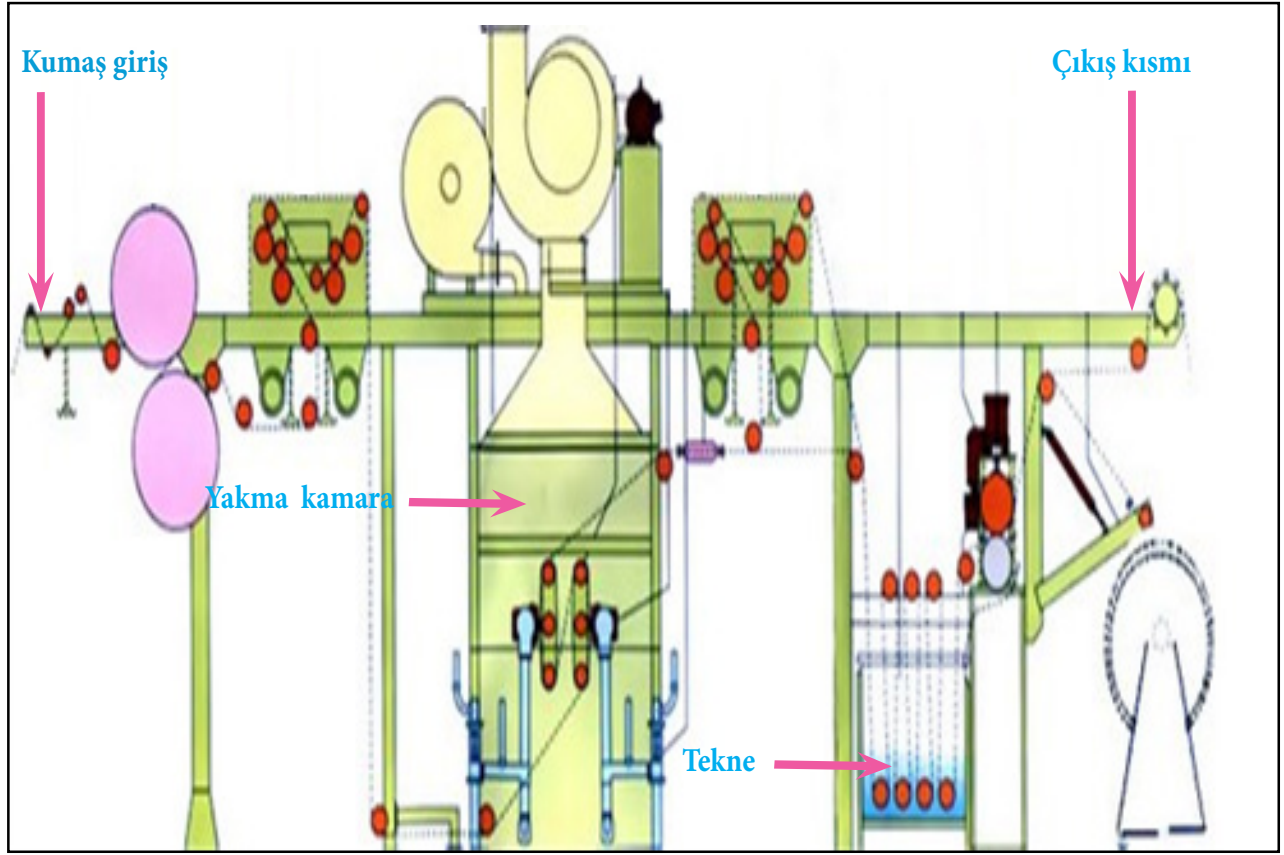
- Elektrikli yakma makineleri
- Levhalı yakma makineleri
- Gazlı yakma makineleri (Görsel 2.5)



Görsel 2.5: Gazlı yakma makinesi

2.2.2. Yakma Makinesinin Bölümleri ve Görevleri

Yakma makinelerinden en yaygın kullanılanı gazlı yakma makineleridir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Gazlı yakma makinesi

Yakma makinesi başlıca beş bölümden oluşur:

- Kumaş Giriş Kısmı:** Kumaşın makineye istenen gerginlikte ve düzgünlükte girmesini sağlayan gergi ve istikamet rolikleri ile kenar açıcı roliklerden meydana gelmiştir.
- Yakma Kamarası:** Kumaşa yakma işleminin uygulandığı kısımdır. Kumaş makineye girdikten sonra yaklaştırma roliğiyle ayarlanan şekilde aleve yaklaştırılır veya alevden uzaklaştırılır.
- Fırça Kısmı:** Bu kısımda yakmadan sonra kumaş üzerinde kalan pislikler temizlenir.
- Tekne:** Hasıl sökme işlemi yapılacağı zaman veya çok ince kumaşların yakılması sırasında kullanılır. Kumaş yakıldıktan sonra flotteden geçirilir.
- Çıkış Kısmı:** İşlemi tamamlanan kumaş arabaya alınır veya roliğe sarılır.

2.2.3. Yakmayı Etkileyen Faktörler

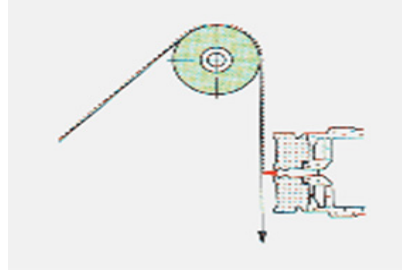
Yakma işleminin kumaşa zarar vermeyecek şekilde ve düzgün yapılabilmesi için aşağıdaki faktörlere dikkat edilmesi gerekir:

- Alev Yoğunluğu:** Beklerden kumaşa değen alevin yoğunluğu, bek tarafından birim zamanda kumaşa aktarılan enerji miktarıdır. Alevin yoğunluğu ile yakma etkisi doğru orantılıdır. Alev yoğunluğu arttıkça yakma etkisi de artar.
- Kumaş Geçiş Hızı:** Kumaşın makineden geçiş hızı, yakma etkisini değiştirir. Hızlı geçen kumaşın alevle temas süresi kısaldığından yakma etkisi azdır. Yavaş geçen kumaşlarda ise temas süresi uzun olduğundan yakma etkisi fazladır. Yakma yapılacak kumaşın cinsine göre kumaşın geçiş hızı ayarlanır. Kalın ve kaba kumaşlarda geçiş hızı yavaş, ince ve hassas kumaşlarda ise hızlıdır.
- Kumaş ile Bek Arasındaki Mesafe:** Yakma yapılacak kumaşın cinsine göre kumaş ile bek arasındaki mesafe ayarlanmalıdır. Kalın ve kaba kumaşların bek ile mesafesi genellikle az iken ince ve hassas kumaşlarda fazladır.

Ç) **Beklerin Pozisyonları:** Beklerin pozisyonları da yakmayı etkiler.

a) **Kumaş Üzerinde Yakma**

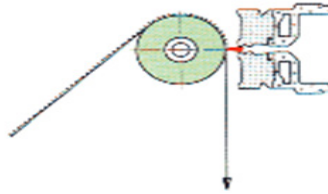
- Bu pozisyonda kumaşın arkası boştur ve alev beklerden dik olarak kumaşa temas ettirilir (Şekil 2.3).
- **Kuvvetli bir yakma** şeklindedir. Kalın ve kaba kumaşlara uygulanır (**selüloz esaslı kumaşlar ve sentetik karışımı kumaşların** yakılmasında tercih edilir).



Şekil 2.3: Kumaş üzerinde yakma

b) **Silindir Üzerinde Yakma**

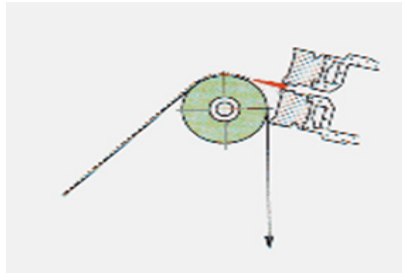
- Bu pozisyonda kumaş soğuk silindir üzerinden geçerken yakma yapılır (Şekil 2.4).
- Silindirin içinden devamlı soğuk su geçirilmesi ile silindirin soğutulması sağlanır. Bu yakma pozisyonunda kumaşa alev dik olarak temas ettirilir.
- Kumaş üzerinde yakmaya nazaran daha **ılıman bir yakma** şeklindedir (**sentetik ve sentetik karışımı kumaşların** yakılmasında tercih edilir).



Şekil 2.4: Silindir üzerinde yakma

c) **Teğetsel Yakma**

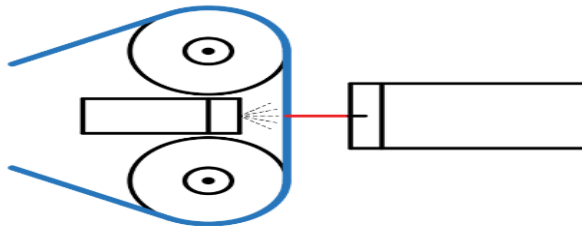
- Bu pozisyonda beklerden dik olarak gelen alev, teğetsel bir şekilde kumaşa temas ettirilir (Şekil 2.5).
- **Ilıman bir yakma** şekli olduğundan **hassas kumaşların** yakılmasında tercih edilir.



Şekil 2.5: Teğetsel yakma

ç) **Tersten Hava Püskürtmeli Yakma**

- Bu pozisyonda alev beklerden dik olarak kumaşa temas ettirilirken hava, kumaşın arka tarafından püskürtülür. Böylece alevin kumaşın içerisine nüfuz etmesi önlenmiş olur (Şekil 2.6).
- **Ilıman bir yakma** şekli olduğundan **yünlü ve örme (triko) kumaşların** yakılmasında tercih edilir.



Şekil 2.6: Tersten hava püskürtmeli yakma

2.2.4. Düzgün Olmayan Yakma Nedenleri

- Uygun bek pozisyonu seçilmediği takdirde etkili bir yakma işlemi gerçekleştirilemez. Dolayısıyla düzgün bir yakma işlemi elde edilemez.
- Kumaşın üzerinde nem bulunmamalı, kumaş kuru olmalıdır. Nemli kumaş üzerinde yakma etkisi istenilenden daha hafif olurken yer yer ıslak kumaş üzerinde yakma etkisi eşit olmaz.
- Kumaşın makineden geçiş hızı, kumaş yapısına göre doğru ayarlanmalıdır. Her kumaş, beklerin önünden aynı hızda geçmemelidir. Kumaşın cinsine ve kalınlık incelik durumuna göre ayarlanmalıdır.
- Kumaşın makineden geçerken katlı ya da kırışık olmamasına dikkat edilmelidir. Katlı ya da kırışık yerlere alev değemeyeceğinden kumaş üzerindeki yakma etkisi eşit olmayacaktır.
- Düzgün bir yakma elde etmek için kumaş gerginliğinin her yerde eşit olması sağlanmalıdır.
- İyi bir temizlik yapılmamış makinede yapılan yakma işlemi, kumaşın üzerinde düzeltilmesi mümkün olmayan lekeler neden olur.

2.2.5. Kumaşı Makineye Yerleştirme

Yakma işleminin düzgün ve istenen şekilde yapılabilmesi için kumaşın yakılacak yüzü, beklere gelecek şekilde kılavuz kumaşına overlok makinesiyle dikilir. Makinenin içinin temiz olup olmadığı kontrol edilir. Kumaşın makineye, istenen gerginlik ve düzgünlükte girmesi için gergi ve istikamet rolükleri ile kenar açıcı rolükler yardımıyla kumaş makineye yerleştirilir. Kumaşın makineye katlı ve kırık girmemesine özen gösterilir.

2.2.6. Kumaş ile Bek Arasındaki Mesafeyi Ayarlama

Kumaş ile bek arasındaki mesafe az ise kumaş alev sıcaklığından daha çok etkilenecektir. Dolayısıyla yakma etkisi de fazla olacaktır. Mesafe arttıkça alev sıcaklığı azalacağından yakma etkisi de azalacaktır. Yakma yapılacak kumaşın cinsine göre kumaş ile bek arasındaki mesafe ayarlanmalıdır.

2.2.7. Beklerin Pozisyonunu Ayarlama

Beklerin pozisyonu, yakma yapılacak kumaşın ham maddesine (pamuk, yünü, sentetik, karışım vb.) ve kumaşın kalınlık incelik durumuna göre ayarlanmalıdır.

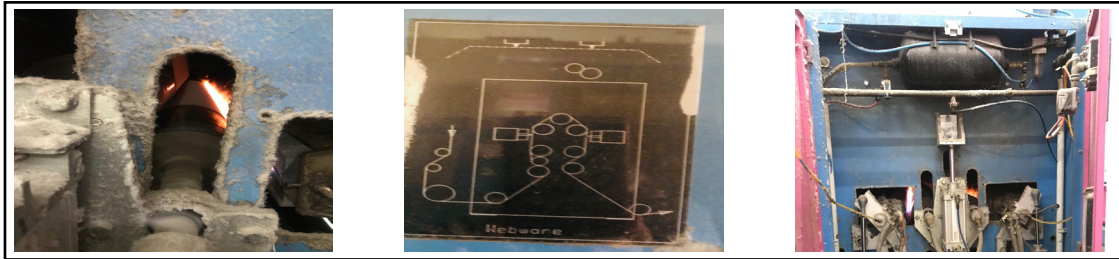
2.2.8. Alev Şiddetini Ayarlama

Yakma işlemi yapılacak kumaşın cinsine göre alevin yoğunluğu da değiştiğinden kumaş cinsine göre alev şiddeti ayarlanır.

2.2.9. Kumaş Geçiş Hızını Ayarlama

Yakma yapılacak kumaşın cinsine göre kumaşın geçiş hızı ayarlanır. Kumaş geçiş hızı yükseldikçe kumaşın alev ile temas ettiği süre de azalmaktadır. Bu nedenle geçiş hızı ayarlanarak da yakma etkisi azaltılıp artırılabilir.

2.2.10. Makineyi Çalıştırma



Görsel 2.6: Beklerin pozisyonu

İş sağlığı ve güvenliği önlemleri alınır. Bu amaçla yakma makinesi genellikle ayrı bir bölümde konumlandırılarak, çıkışına fulard teknesi eklenerek kalan kıvılcıkların söndürülmesi ve haşıl sökme işlemiyle entegre edilmesi sağlanır. Kumaşın yapısına (kalın, ince, hassas) uygun alev yoğunluğu, kumaş geçiş hızı ve bek pozisyonu ayarlanarak yakma makinesi çalıştırılır (Görsel 2.6). Makine çıkışında kumaşın istenilen özellikte yakılıp yakılmadığı kontrol edilir. Makinenin içinde herhangi bir yanma işlemi olup olmadığı kontrol edilerek makine kapatılır.

2. UYGULAMA

Yakma Makinesini Çalıştırma

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Yakma işlemi ile kumaş yüzeyindeki havların (lif uçları, tüycük) yakılarak kumaş yüzeyinin daha düzgün hâle gelmesini sağlamak.

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Özelliği	Miktarı
Yakma makinesi	Standart	1 adet
Kumaş	Dokuma veya örme	x metre
Dikiş makinesi	Standart	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Kumaşın yakılacak yüzünü beklere gelecek şekilde kılavuz kumaşa dikiş.
4. İş emri kartından makine ayarlarına bakınız.
5. Kumaş özelliklerine göre geçiş hızı ayarını yapınız.
6. Kumaş özelliklerine göre beklerin pozisyonunu ayarlayınız.
7. Kumaş özelliklerine göre alev şiddetini ayarlayınız.
8. Kumaş özelliklerine göre gerginlik ayarlarını yapınız.
9. Makinenin koruyucu kapaklarını kapatıp emniyet tedbirlerini alınız.
10. Makineyi çalıştırınız.
11. Makinenin çalışmasını kontrol ediniz.
12. Kumaşın sonuna kılavuz kumaşı dikiş.
13. Makineyi kapatıp makinenin bakım ve temizliğini yapınız.

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Yakma makinesini çalıştırma uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			5
3.	Kumaşın yakılacak yüzünü beklere gelecek şekilde kılavuz kumaşa diker.			10
4.	İş emri kartından makine ayarlarına bakar.			5
5.	Kumaş özelliklerine göre geçiş hızı ayarını yapar.			5
6.	Kumaş özelliklerine göre beklerin pozisyonunu ayarlar.			10
7.	Kumaş özelliklerine göre alev şiddetini ayarlar.			10
8.	Kumaş özelliklerine göre gerginlik ayarlarını yapar.			5
9.	Makinenin koruyucu kapaklarını kapatıp emniyet tedbirlerini alır.			5
10.	Makineyi çalıştırır.			10
11.	Makinenin çalışmasını kontrol eder.			5
12.	Kumaşın sonuna kılavuz kumaşı diker.			10
13.	Makineyi kapatıp makinenin bakım ve temizliğini yapar.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama işleminiz bittikten sonra makaslama işlemi yapılmamış ve yapılmış numune kumaşları aşağıdaki uygun bölümlere yapıştırınız.

Yakma İşlemi Yapılmamış Numune Kumaş

Yakma İşlemi Yapılmış Numune Kumaş

Alınan Değerler/Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.



3. ÖĞRENME BİRİMİ



SELÜLOZ ESASLI MAMULLERİN ÖN TERBİYESİ

KONULAR

- 3.1. HAŞIL SÖKME
- 3.2. BAZİK İŞLEM
- 3.3. AĞARTMA
- 3.4. OPTİK BEYAZLATMA
- 3.5. MERSERİZASYON

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

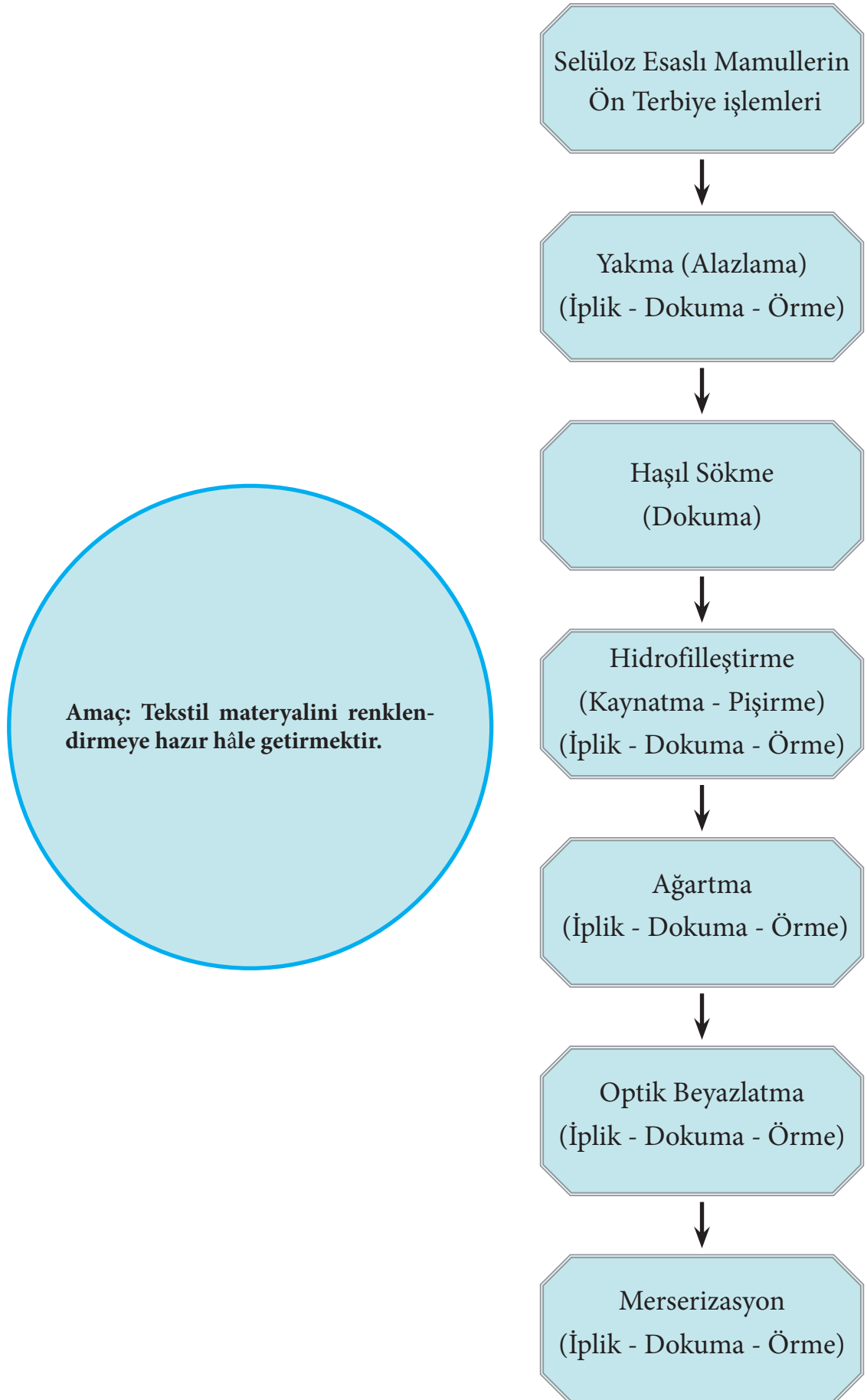
- Haşıl sökme işleminin amacını
- Haşıl sökme yöntemlerini
- Haşıl sökme test çözeltisi hazırlamayı
- Reçete hesabı yapmayı
- Haşıl sökme çözeltisini hazırlamayı
- Haşıl sökme için makineyi çalıştırmayı
- Haşıl kontrolü yapmayı
- Bazik işlemin amacı ve çeşitlerini
- Bazik işlemlerde kullanılan kimyasal maddeler ve görevlerini
- Yarı sürekli bazik işlem metodunu
- Kontinü bazik işlem metodunu
- Bazik işlemlerde dikkat edilecek noktaları
- Reçete hesabı yapmayı
- Bazik işlem banyosu hazırlamayı
- Kumaşı makine içerisine almayı
- Yöntemi uygulamayı
- Ağartmanın amacını
- Ağartma yöntemlerini
- Hidrojen peroksit ile yapılan beyazlatmayı
- Beyazlatma yöntemini seçmeyi
- Reçete hesaplamayı
- Beyazlatma banyosu hazırlamayı
- Beyazlatma uygulaması yapmayı
- Ard işlemleri yapmayı
- Optik beyazlatmanın amacı ve önemini
- Optik beyazlatıcı ile yapılan beyazlatmayı
- Reçeteyi hesaplamayı
- Beyazlatma banyosunu hazırlamayı
- Beyazlatma uygulaması yapmayı
- Ard işlemleri yapmayı
- Merserizasyonun tanımı ve amacını
- Merserize makinelerinin çeşitleri ve kısımlarını
- Merserize işlemi sonucu mamulün kazandığı özellikleri
- Merserize işlemini etkileyen faktörleri
- Merserize hatalarını
- Uygun reçeteyi yazarak hesaplama yapmayı
- Flotteyi hazırlamayı
- Mamulü makineye yerleştirmeyi
- Makine ayarlarını yapmayı
- Merserize işlemini uygulamayı
- Ard işlemleri yapmayı

TEMEL KAVRAMLAR

afinite, ağartma, amilaz, anti-peroksit, asetik asit, bazik işlem, bomemetre, diskontünü, doğal rejenere, emülsiyon, enzim, fenolik, flotte, haslık, haşıl sökme, hidrofil, hidrofob, hidrofob kasar, hidrojen peroksit, ısıtıcı, iyon tutucu, kalsiyum klorür, kasar, katalizör, kırık önleyici, konsantrasyon, kontinü, koza, merserizasyon, mukavemet, nötralizasyon, optik, pektin, pH tamponlayıcı, potasyum iyodür / iyot, sentetik, stabilizatör, sodyum hipoklorit, sodyum hidroksit, sodyum klorit, sodyum silikat, tegawa testi, yağ sökücü

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

İşlem görmemiş ham pamuklu kumaş ile işlem görmüş pamuklu kumaşı suya batırarak su emme sürelerini ve su emme miktarlarını karşılaştırınız.

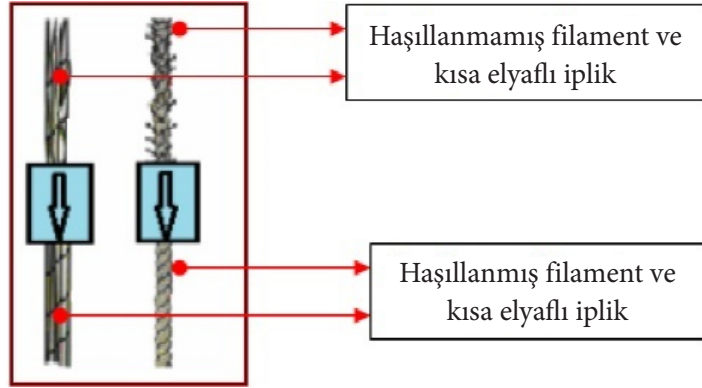


3.1. HAŞIL SÖKME

3.1.1. Haşıl Sökme İşleminin Amacı

Haşılamanın Amacı: Dokuma kumaş üretimi sırasında, çözgü kopuşlarını ortadan kaldırmak veya en aza indirmektir.

Haşılamada, haşıl maddeleri (nişasta ve nişasta türevleri, sentetik haşıl maddeleri) ve yardımcı maddeler (kayganlaştırıcı, yumuşatıcı, ıslatıcı, antistatik) kullanılarak çözgü ipliğinde bir film tabakası oluşturulur. Bu film tabakasıyla ipliğe kaygan, pürüzsüz bir yapı kazandırılıp ipliğin dokuma sırasındaki kopma dayanımı artırılır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Haşıllanmış ve haşılansız iplik

Haşıl Sökme İşleminin Amacı: Çözgü ipliklerine dokuma öncesi uygulanan haşıl maddelerinin uzaklaştırılmasıdır. Haşılama sırasında kullanılan haşıl maddelerinin büyük bir kısmı suda çözünmediklerinden ve **hidrofob** (suyu iten) özellikte olduklarından, yaş terbiye işlemleri sırasında kumaşın ıslanma ve emme yeteneğini azaltır. Bu nedenle haşılın sökülerek dokuma kumaş üzerinden uzaklaştırılması gerekir. Haşıl sökme işlemi örme kumaşlara uygulanmaz.

3.1.2. Haşıl Sökme Yöntemleri

Haşıl sökme işlemine başlamadan önce dokuma dairesinden gelen ham kumaşa, hangi haşıl maddeleri ve yardımcı maddelerinin kullanıldığını bilmek gerekir.

Haşıl Maddelerin Sınıflandırılması:

1. Doğal ve rejenere haşıl maddeleri (nişasta, nişasta türevleri, selüloz türevleri, protein esaslı haşıl maddeleri)
2. Sentetik haşıl maddeleri (polivinilalkol, poliakrilat, metilselüloz, poliestir-stiren, maleik asit kopolimerleri, karboksimetilselüloz)
3. Emülsiyon haşıl maddeleri (metilmetakrilat)

Haşıl Sökme Yöntemleri

Dört farklı haşıl sökme yöntemi vardır.

- **Su ile haşıl sökme:** Suda çözünebilir haşıl maddelerini uzaklaştırmak için uygundur.
- **Kimyasal katalizörler ile haşıl sökme:** Seyreltik asitler ve bazlar kullanılarak haşıl sökülür.
- **Enzimlerle haşıl sökme:** Bitkisel ve hayvansal canlı mikroorganizmalar kullanılarak haşıl sökülür (Görsel 3.1).
- **Oksidatif haşıl sökme:** Yükseltgen maddeler kullanılarak haşıl sökülür.



Görsel 3.1: Amilaz enzimi haşıl sökme maddesi

Bu yöntemlerden en çok kullanılan enzimlerle haşıl sökme yöntemidir. Selüloz liflerinin, özellikle pamuk ipliklerin haşılansız olmasında en fazla kullanılan haşıl maddesi **nişasta**dır. Nişasta haşılının sökülmesinin esası ise önce nişasta makromoleküllerini parçalayarak suda çözünebilir hâle getirmek ve sonra bu suda çözünebilir parçalanma ürünlerini yıkayarak uzaklaştırmaktır. Nişastanın parçalanmasında kullanılan enzimlere **amilaz** denir. Amilaz çeşitleri ; bakteri amilazı, pankreas amilazı ve malt amilazı olarak sınıflandırılır.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Haşıl sökme işleminde **çektirme ve emdirme yöntemleri** kullanılır.

a) **Çektirme Yöntemi:** Tekstil materyalinin uzunca bir süre, uzun flotte (banyo) oranında bir banyo içinde muamele edilmesine **çektirme yöntemi** denir. Bu yöntemde **1:2 - 1:100** gibi uzun flotte oranlarında çalışılır.

b) **Emdirme Yöntemi:** Tekstil materyalinin kısa süre ve kısa flotte oranında muamele edildiği yöntem **emdirme** veya **fulardlama** denir. **1:0,5 - 1:1,5** gibi kısa flotte oranlarında çalışılır.

Haşıl sökme yöntemi, kullanılan haşıl maddesi veya haşıl maddeleri karışımının cinsi (suda çözünen veya çözünemeyen) göz önüne alınarak seçilmelidir.

3.1.3. Haşıl Sökme Test Çözeltileri Hazırlama

Amaç: Haşılı giderilmiş tekstil mamulü üzerinde haşıl kalıp kalmadığını kontrol ederek haşıl sökme işleminin ne ölçüde başarılı olduğunu tespit etmektir. Haşıl sökme işleminden sonra nişasta haşıl maddesinin sökölüp sökölmediği **potasyum iyodür / iyot (KI / I₂)** çözeltisi ile test edilir (Görsel 3.2).

Potasyum İyodür / İyot (KI / I ₂) Test Çözeltisinin Hazırlanması		
10 g/l potasyum iyodür	100 ml su ile çözülür.	Her ikisi karıştırılarak 800 ml'ye tamamlanır.
0,635 g/l iyot	700 ml su ile çözülür.	
Üzerine 200 ml/l etanol (etil alkol) ilave edilerek çözelti (1 litre) 1000 ml'ye tamamlanır.		

Hazırlanan bu çözelti haşıl kontrolü için kullanılır. Hazırlanan **potasyum iyodür / iyot** çözeltisi koyu renk bir şişe içerisinde güneş görmeyecek yerde saklanmalıdır.



Görsel 3.2: Potasyum iyodür / iyot çözeltisi

3.1.4. Reçete Hesabı Yapma

Terbiye işletmelerinde, sulu işlemlerle yapılan her uygulamanın bir reçetesi bulunur. İşletmelerde reçete ile çalışmak; standart uygulama yapabilmeyi, tekrarlanabilirliği sağlar ve işletme maliyetini olumlu etkiler. Bu sebeple reçete hesaplarının doğru yapılması gerekir.

Reçete hesaplamalarında verilen malzeme miktarı % (yüzde) ifadesiyle verilmişse mamul ağırlığına göre " g/l, cm³/l, ml/l " gibi ifadelerle verildiğinde banyo hacmine göre hesaplama yapılır.

Çözgü ipliklerine dokuma öncesi uygulanmış olan haşıl maddelerinin uzaklaştırılması için gerekli kimyasalların miktarını bulmak için reçete hesabı yapılır.

3.1.5. Haşıl Sökme Çözeltisini Hazırlama

Enzimlerle haşıl sökme işlemi emdirme ve çektirme yöntemine göre yapılır. Emdirme yöntemine göre haşıl sökme işleminde en önemlisi, kumaşa emdirilen flotte (enzim, ıslatıcı ve su bulunan haşıl sökme banyosu) miktarıdır. Kumaşın kısa sürede ve homojen ıslanmasına yardımcı olmak için ıslatıcı maddesi kullanılır. Nişastanın parçalanabilmesi için emdirilmiş olan kumaş, 8-16 saat bekletme odalarında bekletilir. Bu süre bittikten sonra 90-95 °C'de yıkanır [Diskontünü (kesikli) çalışma sistemi].

Haşıl sökme flottesini emdirilmiş kumaş 105-110 °C'de 5-10 dakika buharlanır ve sonrasında 80-90 °C'de yıkanır. Böylece kumaş üzerindeki haşıl giderilmiş olur [Kontinü (kesiksiz) çalışma sistemi] (Görsel 3.3).

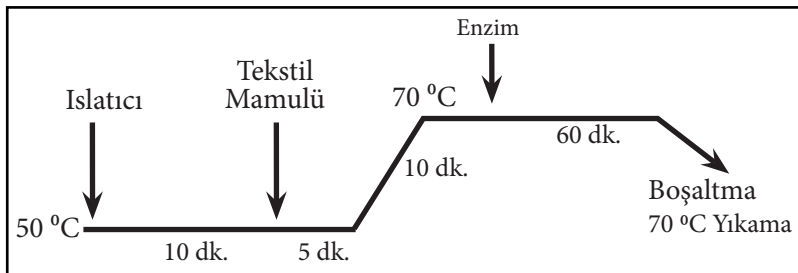


Görsel 3.3: Haşıl sökme işleminde kullanılan makineler

Emdirme Yöntemine Göre Haşıl Sökme Reçetesi Örneği	
Flotte (banyo) oranı	1:5
Enzim	1 ml /l
İyon tutucu	0,2 ml/l
Islatıcı	1,5 ml/l
Kalsiyum klorür	0,25 ml/l
Asetik asit	0,15 ml/l
Sıcaklık	60-80 °C
Haşılı kumaş	x g
Bekletme süresi	8-16 saat
Yıkama İşlemi	
Sıcaklık	90-95 °C
Zaman	3-5 dk.

Çektirme yöntemine göre haşıl sökme işlemi jet ve overflow makinelerinde aşağıda verilen reçete ve çalışma diyagramı doğrultusunda gerçekleştirilir.

Çektirme Yöntemine Göre Haşıl Sökme Reçetesi Örneği	
Flotte (banyo) oranı	1:10
Haşılı kumaş	x g
Enzim	3 g/l
Islatıcı	1-2 g/l

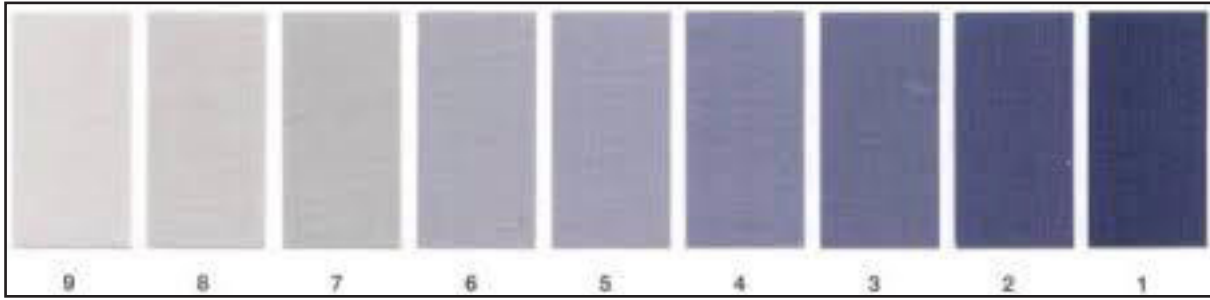


3.1.6. Haşıl Sökme İçin Makineyi Çalıştırma

Haşıl sökme yöntemi, kullanılan haşıl maddesi cinsi göz önüne alınarak belirlenir. Çektirme yöntemi kullanılıyorsa jet veya overflow makinelerinde, çektirme reçetesine göre flotte hazırlanır ve diyagrama uygun olarak makine çalıştırılır. Emdirme yöntemi kullanılıyorsa tüm kimyasallardan oluşan flotte fulard teknesine konur, tekstil mamulü fulardan geçirilerek emdirilir, levende sarılır. 8-16 saat bekletme işlemine tabi tutulur.

3.1.7. Haşıl Kontrolü Yapma

Haşıl sökme işleminden sonra nişasta haşıl maddesinin sökölüp sökölmediği potasyum iyodür / iyot (KI / I_2) çözeltisi ile test edilir. Bu teste **tegawa testi** denir. Değerlendirme, violet (tegawa) skala kullanılarak yapılır. Tegawa skalası sonuçları 1 ile 9 arasında değerlendirilmektedir. 1 en kötü, 9 ise en iyi haşıl sökme derecesidir (Görsel 3.4).



Görsel 3.4: Tegawa skalası

Potasyum İyodür / İyot Çözeltisi Kumaş Üzerine Damlatıldığında	
Renk	Sonuç
Koyu mavi	Kumaş üzerinde çok miktarda nişasta haşılı var.
Açık mavi	Kumaş üzerinde az miktarda nişasta haşılı var.
Sarı	Haşıl tamamen sökölümüştür.
Kahverengi	Polivinilalkol türevi haşıl maddesi var.
Kırmızımsı kahverengi	Polivinilalkol türevi haşıl maddesi ve nişasta haşılı birlikte kullanılmıştır.

1. UYGULAMA

Haşıl Sökme İşlemi

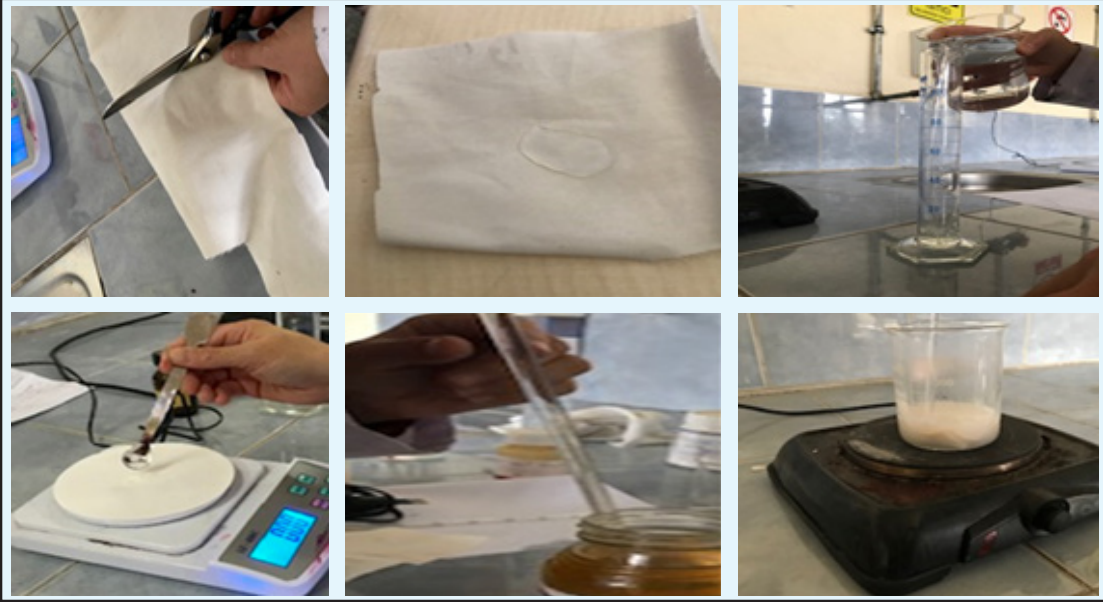
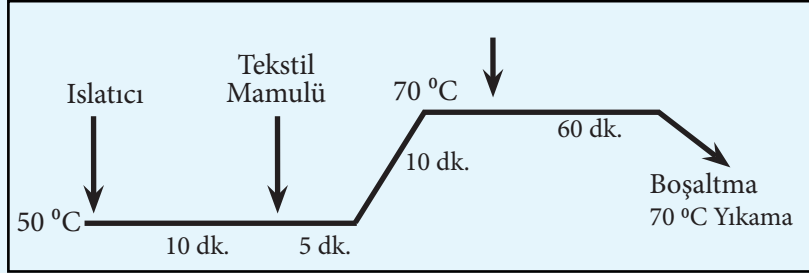
SÜRE

Ders Saati

Amaç: Çözgü ipliklerine dokuma öncesi uygulanmış olan haşıl maddelerinin uzaklaştırılması için reçete-ye uygun haşıl sökme çözeltisi hazırlayarak haşıl sökme işlemini gerçekleştirmek (Görsel 3.5).

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Flotte (banyo) oranı	1:10
Enzim	2 g/l
Islatıcı	1 g/l
Hassas terazi	1 adet
Pipet	1 adet
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Baget	1 adet



Görsel 3.5: Haşıl sökme işlemi

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Haşıl sökme reçetesini hesaplayınız.
3. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
4. Grafiğe uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
5. Flottenizin sıcaklığını 50 °C'ye çıkarıp ıslatıcıyı ekleyiniz.
6. 50 °C'de 10 dk. çalışıp haşıl sökme yapılacak mamulü flotteye bırakınız.
7. 50 °C'de 5 dk. çalıştıktan sonra banyonun sıcaklığını 10 dk.da 70 °C'ye çıkartınız.
8. Flotte sıcaklığı 70 °C olduğunda enzim ekleyiniz.
9. 70 °C'de 60 dk. çalışınız.
10. 70 °C'de yıkama işlemini yapınız.
11. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
12. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Haşıl sökme işlemini yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Haşıl sökme işlemi yapılacak kumaşı tartar.			10
4. Reçete hesaplarını yapar.			10
5. Hesaplamada çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
7. İşlem tamamlandıktan sonra ard işlemleri yapar.			10
8. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
9. Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10
10. Zamanı verimli kullanır.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama işleminiz bittikten sonra haşıl sökme işlemi yapılmamış ve yapılmış numune kumaşları yapıştırdınız.

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Haşıl Sökme Yapılmamış Kumaş

Haşıl Sökme Yapılmış Kumaş

2. UYGULAMA

Haşıl Kontrol Test Çözeltisini Hazırlama

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Haşıl sökme yapılmış mamul üzerinde haşılın kalıp kalmadığını kontrol etmek amacıyla haşıl kontrol test çözeltisi (Potasyum iyodür / iyot çözeltisi) hazırlamak.

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Potasyum iyodür (KI)	10 g/l
İyot (I ₂)	0,635 g/l
Etanol	200 ml/l
Destile su (sertliği giderilmiş su)	1000 ml
Hassas terazi	1 adet
Koyu renkli şişe	1 adet
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Baget	1 adet
Spatula	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. İyot çözeltisi hazırlamak için 10 g potasyum iyodür tartınız.
4. 10 g potasyum iyodürü 100 ml suda çözünüz.
5. 0.635 g iyot tartınız.
6. Tarttığınız iyodu 700 ml suda çözünüz.
7. Hazırladığınız iki çözeltiyi karıştırarak elde edilen çözeltinin 800 ml olup olmadığını kontrol ediniz.
8. Çözeltinin üzerine 200 ml/l etanol (etil alkol) ilave ederek çözeltiyi çalkalayınız. [Çözelti böylece (1 litre) 1000 ml' ye tamamlanır.]
9. Hazırladığınız çözeltiyi koyu renk bir şişeye koyarak saklayınız.
10. Kullandığınız kimyasal maddeleri kontrol ederek yerine bırakınız.
11. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Haşıl kontrol test çözeltisini hazırlar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	İyot çözeltisi hazırlamak için 10 g potasyum iyodür tartar.			10
4.	10 g potasyum iyodürü 100 ml suda çözer.			10
5.	0.635 g iyot tartar.			10
6.	Tarttığı iyodu 700 ml suda çözer.			10
7.	Hazırladığı iki çözeltiyi karıştırarak elde edilen çözeltinin 800 ml olup olmadığını kontrol eder.			10
8.	Çözeltinin üzerine 200 ml/l etanol (etil alkol) ilave ederek çözeltiyi çalkalar.			10
9.	Hazırladığı çözeltiyi koyu renk bir şişeye koyarak saklar.			5
10.	Kullandığı kimyasal maddeleri kontrol ederek yerine bırakır.			5
11.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

3. UYGULAMA

Haşıl Kontrolünü Yapar

SÜRE

Ders Saati

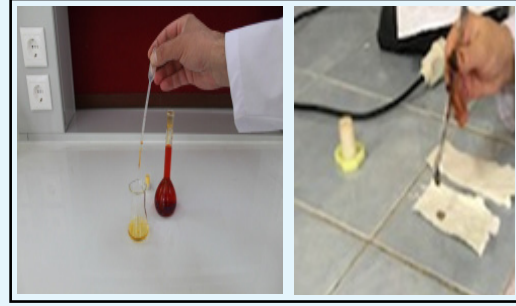
Amaç: Haşıl sökme yapılmış mamul üzerinde haşılın kalıp kalmadığını kontrol etmek amacıyla haşıl kontrol test çözeltisi [Potasyum iyodür / iyot (KI / I_2)] damlatılan yerde renk değişiminin meydana gelip gelmediğini değerlendirmek (Görsel 3.6).

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Potasyum iyodür / iyot (KI / I_2)	2 damla
Haşılı sökülmüş dokuma kumaş	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Haşılı sökülmüş kumaşı hazırlayınız.
4. Kumaşın üzerine potasyum iyodür / iyot (KI / I_2) çözeltisini damlatınız.
5. Potasyum iyodür / iyot (KI / I_2) çözeltisinin kumaşta bıraktığı renge bakınız.
6. Rengi violet skalaya bakarak yorumlayınız.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.



Görsel 3.6: Haşıl kontrolü

Haşıl kontrolü yapar uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			15
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			15
3.	Haşılı sökülmüş kumaşı hazırlar.			15
4.	Kumaşın üzerine potasyum iyodür / iyot (KI / I_2) çözeltisini damlatır.			15
5.	Potasyum iyodür / iyot (KI / I_2) çözeltisinin kumaşta bıraktığı renge bakar.			15
6.	Rengi violet skalaya bakarak yorumlar.			15
7.	Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama işleminiz bittikten sonra haşıl kontrol çözeltisi damlatılmış haşılı kumaş ve haşıl kontrol çözeltisi damlatılmış haşılı sökülmüş kumaşları aşağıdaki uygun yerlere yapıştırınız.

Haşıl Kontrol Çözeltisi Damlatılmış Haşılı Kumaş	Haşıl Kontrol Çözeltisi Damlatılmış Haşılı Sökülmüş Kumaş

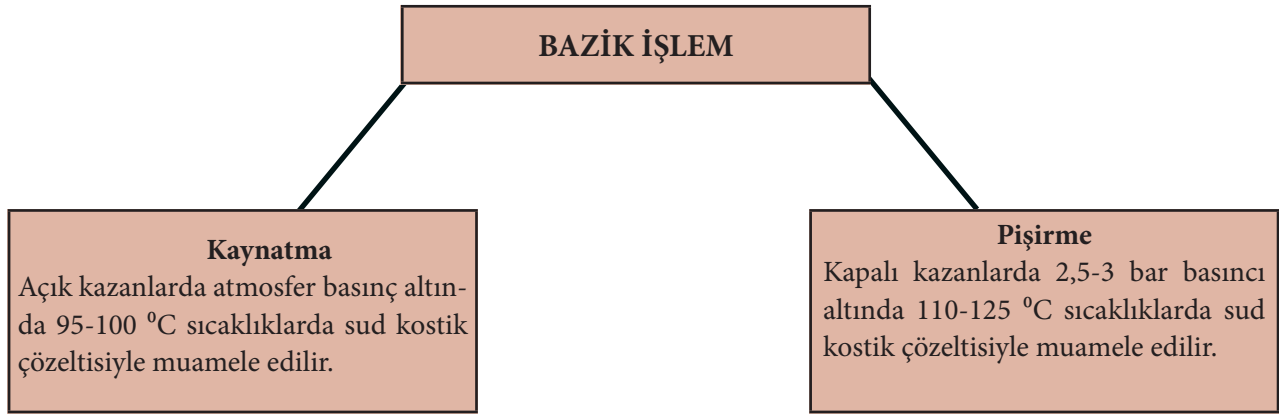
3.2. BAZİK İŞLEM

3.2.1. Bazik İşlemin Amacı ve Çeşitleri

Amacı: Pamuklu mamulü sodyum hidroksit (NaOH-sud kostik) ile muamele ederek, yabancı maddeleri (yağ, pektin, pigment, koza - yaprak atıkları, hemiselüloz...) uzaklaştırıp kumaşı hidrofil hâle getirmektir. Bazik işlem sonucu mamul yüksek düzeyde su emici hâle gelir (hidrofilleşme).

Yabancı Maddeler	NaOH İle Muamele Edilince
Yağlar	Sabunlaşır.
Pektin ve protein hemiselüloz	Küçük moleküllere parçalanır.
Mumlar	Bir kısmı sabunlaşır, bir kısmı sabunlaşmaz.
Koza yaprak artıkları	Şişer ve kumaştan ayrılacak hale gelir.
Pigmentler	Bozunur.

Bazik işlem ikiye ayrılır (Şema 3.1). Her iki işlemde de tekstil mamulü, sud kostik (NaOH) çözeltisiyle muamele edilmektedir (Görsel 3.7).



Şema 3.1: Bazik işlem çeşitleri



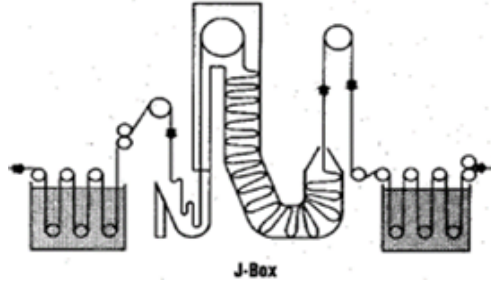
Görsel 3.7: Jet Makinesi

3.2.2. Bazı İşlemlerde Kullanılan Kimyasal Maddeler ve Görevleri

Kimyasal Maddeler	Görevleri
Yağ sökücü özelliği olan sabun	Mamulden ayrılan yağ ve mumların, makinelerden bulaşmış olan yağların ve kirlerin uzaklaştırılmasını sağlar.
Kırık önleyici	Mamulün bünyesinde bulunan gizli gerginliklerin sıcak ve sulu ortamda serbest kalarak kırık oluşmasını, ayrıca halat hâlinde çalışılan kumaşlarda çalışmadan kaynaklanan kırıkların oluşumunu önler.
Sodyum hidroksit	Yağların sabunlaşmasını sağlar, kumaşın hidrofil (emcilik) özelliğini artırır.
İyon tutucu	Metal iyonlarının kumaş üzerinde birikmesini önler, banyo içerisinde kalmasını sağlar.
Cam suyu (Sodyum silikat)	Herhangi bir pas lekesi oluşumunu önler.

3.2.3. Yarı Kontinü Bazı İşlem Metodu

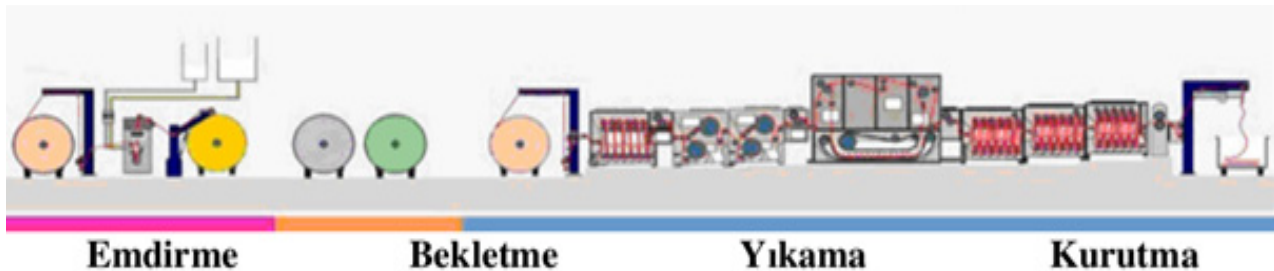
a) J-Box: Halat hâlinde kumaşla çalışılan bir yöntemdir. Yöntemin esası, sud kostik ile emdirilen ve buharla ısıtılan J harfi biçiminde bir teknede kumaşın bekletilmesidir. Bu yöntemde NaOH konsantrasyonu %4-6, sıcaklık 80-95 °C ve süre 1-2 saattir. Yarı kesikli çalışan bir yöntemdir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: J-Box makinesi

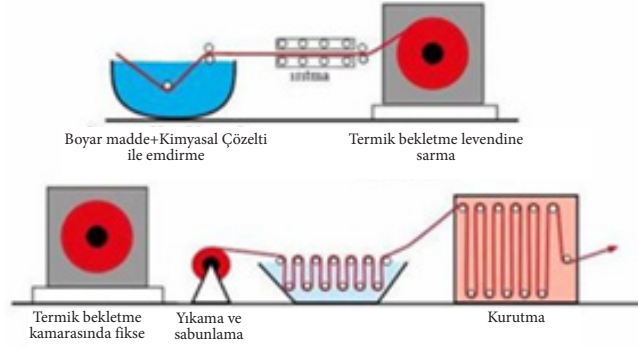
b) U-Box: Bu yöntemde kumaş, enine açık bir şekilde flottery aldıktan sonra U harfi biçimindeki hazneden çok yavaş bir şekilde geçer. Haznede kumaş yığılı bir şekilde hareket ederken ortam sıcaklığı 100 °C civarındadır. Makineden kumaşın geçiş süresi 10-30 dakikadır. NaOH konsantrasyonu (%6-8) diğer uygulamalara göre daha yüksektir.

c) Soğuk Bekletme (Pad-Batch): Yöntemin esası; kumaşın sud kostik (NaOH) flottesıyla emdirilip bir levende düzgün bir şekilde sarılması, üzerinin hava geçirmeyecek şekilde polietilen folyeyle örtülüp oda sıcaklığında döndürülerek bekletilmesidir. Sud kostik (NaOH) konsantrasyonunun miktarı %5-8 ve bekletme süresi 10-20 saat olmalıdır. Bekletme süresinin sonunda, yıkama ve kurutma işlemi yapılır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4: Pad-batch yöntemi işlem akışı (soğuk bekletme)

ç) **Pad-Roll:** Yöntemin esası, sud kostik ile emdirilen ve buharla ısıtılan kumaşın levende sarılarak sıcak termo-bekletme odacıklarında bekletilmesidir. Bu yöntemde NaOH konsantrasyonu % 4-6, sıcaklık 95-100 °C ve süre 1-2 saattir. Enine açık kumaşla yarı kesikli çalışan bir yöntemdir (Şekil 3.5).

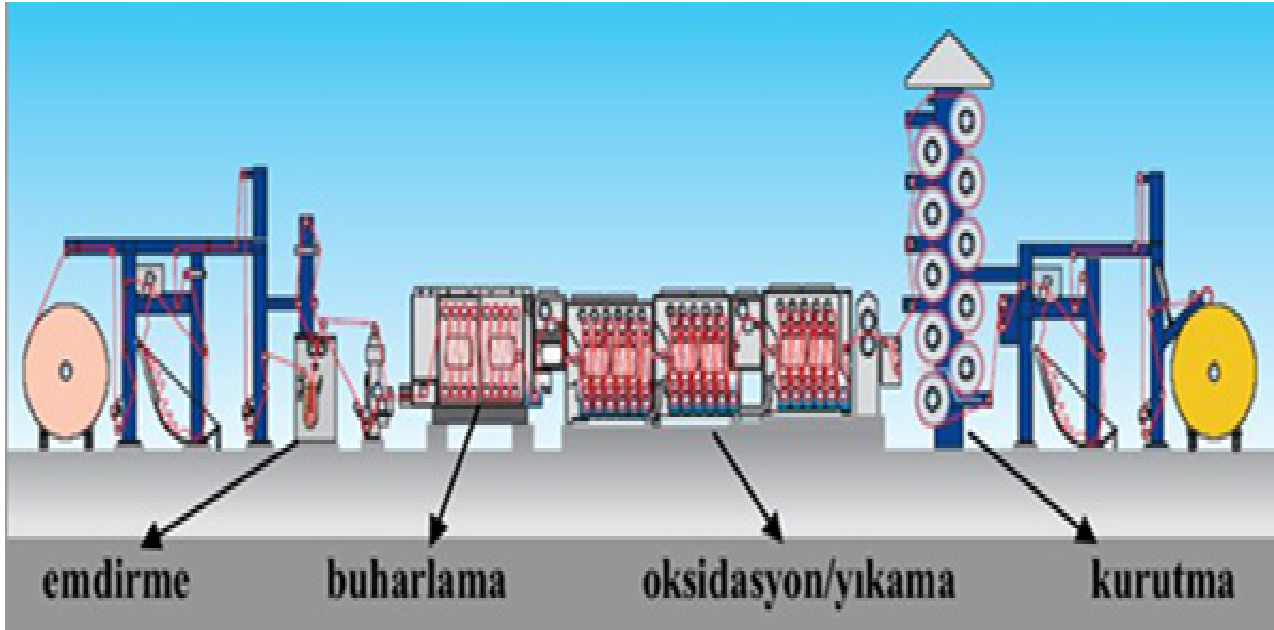


Şekil 3.5: Pad-roll yöntemi işlem akışı

3.2.4. Kontinü Bazık İşlem Metodu

Kontinü bazık işlemler genellikle pad-steam (fulardlama-buharlama) yöntemiyle uygulanır. Bu yöntem ayrıca yakma+haşıl sökme+bazık işlemlerinin kombine edilmesi ile de yapılır. Bu yöntemde kumaş fulard içerisinden geçirilir, sıkılır, sevk silindirleri yardımıyla buharlama kabini içerisinden geçirilir. NaOH konsantrasyonu %8-10, sıcaklık 105-110 °C'dir (Şekil 3.6).

Bazık işlemleri pad-steam yöntemiyle uygulamak yaygın ve verimli bir yöntemdir.



Şekil 3.6: Pad-steam yöntemi işlem akışı

3.2.5. Bazık İşlemlerde Dikkat Edilecek Noktalar

1. Sodyum hidroksit (NaOH) konsantrasyonu: Sodyum hidroksit miktarı kullanılması gereken miktarın üzerine çıktığında beyazlık derecesinde oldukça yüksek bir artış görülür. Bu artış belli maksimum bir değere ulaştıktan sonra azalmaya başlar dolayısıyla lifler sararır, bunun yanı sıra zarar görür ve liflerin dayanımı düşer.
2. Metal iyonlarının banyo içinde bağlanması için iyon tutucular mutlaka kullanılmalıdır.
3. Bazık işlemlerin süresi gerektiği kadar olmalıdır. Gereksiz yere uzayan işlemler nedeniyle selüloz, mukavemet kaybına uğrar.
4. Bazık işlemlerde kullanılan makineler, sık sık bakımdan geçirilerek metal aşınmalarına (korozyona) karşı korunmalıdır.

3.2.6. Reçete Hesabı Yapma

Bazık işleminin uygulanabilmesi için kullanılacak kimyasalların miktarı, reçete hesabı yapılarak bulunur.

Pişirme Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:4 / 1:8
Sud kostik (sodyum hidroksit-NaOH)	%1-3
İyon tutucu	1 ml/l
Kırık önleyici	1 ml/l
Islatıcı	1 g/l
Cam suyu (sodyum silikat)	10 g/l
Nötralizasyon için: Asetik asit	1 ml/l
Pişirme süresi 4-8 saattir.	
Pişirme basıncı: 2,5-3 bar (sıcaklık 110-125 °C)	

3.2.7. Bazık İşlem Banyosu Hazırlama

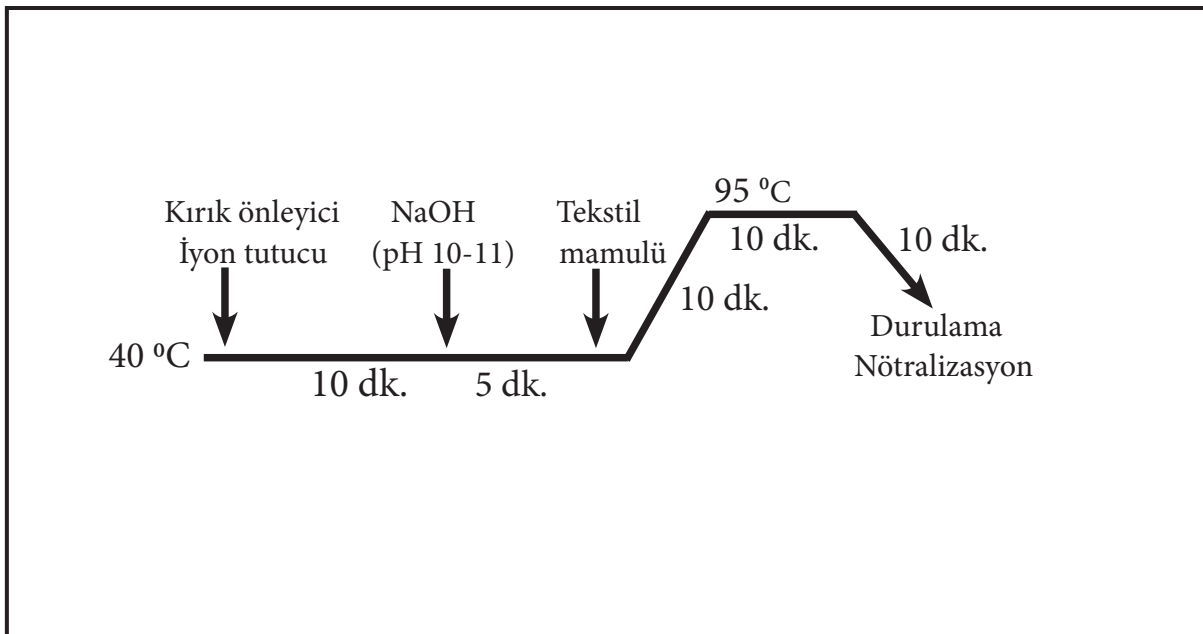
Bazık işlem için verilen reçete doğrultusunda hesaplaması yapılan su, sud kostik, ıslatıcı, kırık önleyici, sodyum silikat bulunan flotte çözeltisi hazırlanır.

3.2.8. Kumaşı Makine İçerisine Alma

Pişirme işleminde basınca dayanıklı kazanlar (otoklavlar) kullanılır. Halat hâlindeki kumaşın kazan içerisine düzgün bir şekilde yerleştirilmesine ve kazan içerisinde hava kalmamasına çok dikkat edilmelidir.

3.2.9. Yöntemi Uygulama

Pamuklu kumaş ve iplikleri hidrofilleştirme işlemi, kaynatma ve pişirme şeklinde yapılır. Bu iki işlemde de tekstil mamulü, sud kostik çözeltisiyle sıcakta uzun süre muamele edilir. Aralarındaki fark, kaynatmanın atmosfer basıncında (dolayısıyla 95–100 °C'de) yapılması (Şekil 3.7) ve pişirmenin ise 2,5-3 bar basınçta (110-125 °C'de) yapılmasıdır. Sıcaklık arttıkça reaksiyon hızı arttığı için aynı sürede yapılan pişirme işlemi, kaynatma işlemine nazaran çok daha iyi bir hidrofilleştirme sağlar.



Şekil 3.7: Bazık işlem diyagramı

4. UYGULAMA

Kaynatma İşlemi ile Hidrofilileştirme

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Pamuklu kumaşın üzerindeki yağ, mum, pektin ve kalmış koza artıkları gibi yabancı maddeleri uzaklaştırmak ve hidrofil hâle getirmek.

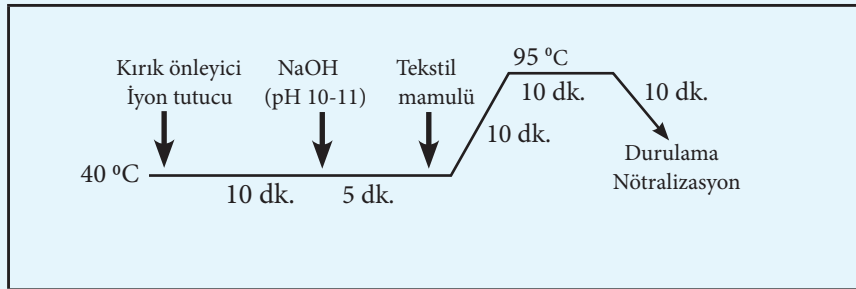
Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Banyo oranı	1:10
Sodyum hidroksit (NaOH)	4 g/l
Islatıcı	1 g/l
Kırık önleyici	1 ml/l
İyon tutucu	1 ml/l
pH	10-11
Tekstil mamulü	x g
Nötralizasyon için Asetik asit (CH ₃ COOH)	1ml/l

Adı	Miktarı
Hassas terazi	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Baget	1 adet
Spatula	1 adet
Termometre	Standart

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Bazik işlem yapılacak kumaşı tartınız.
4. Reçete hesaplamalarını yapınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
7. Banyonuzun sıcaklığının 40 °C'ye çıkmasını sağlayıp iyon tutucu ve kırık önleyici ekleyiniz.
8. 40 °C'de 10 dk. çalışıp NaOH(sud kostik) ekleyiniz.
9. 40 °C'de 5 dk. daha çalışıp tekstil mamulünü ekleyiniz.
10. 40 °C'de banyonun sıcaklığını 10 dk.da 95 °C'ye çıkartınız.
11. 95 °C'de 10 dk. çalışınız.
12. İşlem tamamlandıktan sonra durulama yapınız.
13. Asetik asit ile nötralizasyon gerçekleştiriniz.
14. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
15. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.



Şekil 3.7: Bazik işlem diyagramı

Kaynatma işlemi ile hidrofilileştirme yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Bazik işlem yapılacak kumaşı hassas terazide tartar.			10
4.	Reçete hesaplarını yapar.			10
5.	Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6.	İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
7.	İşlem tamamlandıktan sonra durulama yapar.			10
8.	Asetik asit ile nötralizasyon gerçekleştirir.			10
9.	Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Bazik İşlem Yapılmamış Kumaş

Bazik İşlem Yapılmış Kumaş

3.3. AĞARTMA

3.3.1. Ağartmanın Amacı

Pamuk ham hâldeyken sarımtırak bir renge sahiptir. Bu renk yapısında bulunan doğal pigmentler, yağ, vaks gibi maddelerden kaynaklanır. Ağartmanın amacı, bu pigmentlerin yapısını bozup parçalayarak liflerin beyaz bir görünüme sahip olmasını sağlamaktır. Liflerde mevcut olan bu sarımtırak renk giderilmediği zaman açık renklere boyanacak liflerin canlı ve istenilen derinlikte renk almaları mümkün olmaz. Ağartma (kasar) işlemi bu nedenle tekstil terbiyeciliğinde önemli bir yere sahiptir (Görsel 3.8).



Görsel 3.8: Çektirme yöntemiyle ağartma (HT jet makine)

3.3.2. Ağartma Yöntemleri

Selüloz esaslı mamuller, birçok yöntemle beyazlatılabilir. Beyazlatma işlemi hem çektirme yöntemiyle hem de pad-batch (emdirme-bekletme) yöntemiyle yapılabilir. Pamuklu mamullerin ağartılmaları esas olarak yükseltgen etki gösteren oksidasyon maddelerle yapılır. Ağartma maddeleri şunlardır:

- Hidrojen peroksit (H_2O_2)
- Sodyum hipoklorit ($NaClO$)
- Sodyum klorit ($NaClO_2$)

a) Hidrojen Peroksit (H_2O_2) ile Ağartma: Hidrojen peroksit, en çok kullanılan ve beyazlatma etkisi yüksek olan ağartma maddesidir. Lif içerisindeki renk bileşenlerini oksitleyerek onları renksiz hâle getirir, bozunmalarını sağlar ve parçalar. Hidrojen peroksit her sıcaklık derecesinde etkin beyazlatma sağlayabilir. pH 10 ile 12 aralığında beyazlatma etkisi yüksektir (Görsel 3.9).



Görsel 3.9: Hidrojen peroksit

b) Sodyum Hipoklorit ($NaClO$) ile Ağartma: Bu kimyasal da beyazlatmayı sağlayan madde hipokloritin içinde bulunan aktif klordur (Görsel 3.10).

Bu beyazlatma esnasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus, beyazlatılacak lifin miktarı kadar kloru banyoda bulundurmak ve işlem süresince kontrol ederek banyoda aktif klor tükendiği anda işlemi sonlandırmaktır. Aksi takdirde selüloz yapısı bozulur ve çürümeye başlar. Sodyum hipoklorit ($NaClO$) beyazlatması 18-20 °C'de uygulanmalıdır. pH 9,5-11 aralığında en uygun beyazlatma ortamı sağlanmış olur.



Görsel 3.10: Ağartma yapılmış tişört

c) Sodyum Klorit ($NaClO_2$) ile Ağartma: Sodyum klorit ağartması ise sıcakta pH 3-5 aralığında asidik ortamda yapılmaktadır. Klorit ağartması sonucu iyi bir beyazlık sağlanır fakat iyi bir temizleme gerçekleştirilemez. Ağartma pamuk lifleri içerisinde bulunan yağlı, mumlu maddeler üzerinde çok etki göstermez. Lifler daha dolgun ve yumuşak kalır. Bazı işlemlerden sonra uygulanırsa daha etkili bir beyazlatma mümkün olur.

Bu avantajlarının 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. Ayrıca günümüzde işletmelerde uygulanabilirliği de çok azdır (Görsel 3.11).



Görsel 3.11 : Sodyum klorit

3.3.3. Hidrojen Peroksit İle Yapılan Beyazlatma

Hidrojen peroksit (H_2O_2) piyasada pamuklu mamuller için en yaygın olarak kullanılan ağartma maddesidir (Görsel 3.12). Bunun nedeni, hidrojen peroksit (H_2O_2) artıklarının çevreye daha az zarar vermesidir. Hidrojen peroksit piyasada %30-40'lık "perhidrol" şeklinde bulunmaktadır.

Hidrojen peroksit hem soğuk hem de sıcak yöntemlerle uygulanabilir. Beyazlatma işlemi bazik ortamda pH 10-12 aralığında yapılır. Hidrojen peroksit pamuk liflerindeki sarımtırak renk veren pigmentleri bozarak parçalar. Hidrojen peroksitin parçalanmasını önlemek amacıyla flotteye stabilizatör ilave edilir. Hidrojen peroksitin parçalanma ürünlerinin ağartmaya katkısı olmayacağı için peroksiti stabil hâlde tutmak gerekir ki etkili bir beyazlatma sağlanabilsin.

Ağartma sonrası Anti-Peroksit enzimleri kullanılarak banyoda ve mamul üzerinde kalan hidrojen peroksit uzaklaştırılır.



Görsel 3.12: Ham kumaş

Hidrojen peroksit ağartma işleminde kullanılan kimyasallar ve görevleri

- 1. Su:** Kullanılacak su yumuşak olmalıdır. Suyun içerisinde bulunan ağır metal iyonları suyun sert olmasına neden olur.
- 2. H_2O_2 (Hidrojen Peroksit):** Ağartma maddesi olarak görev yapan yükseltgen maddedir.
- 3. Islatıcı:** Islatıcı madde, kumaşın daha kolay ve hızlı ıslanmasını sağlar.
- 4. Kostik:** Ortamın bazik olmasını sağlar ve ağartmaya yardımcı olur. Ayrıca mamul üzerinde kalmış olan yağ, mum, pektin gibi maddeleri ve kumaş biti denilen kırılmış pamuk çekirdeklerini uzaklaştırır.
- 5. İyon Tutucu:** Banyo içinde bulunabilecek metal iyonları oksijen ile sıcaklık ve alkali tesiri altında birleştiğinde hızlı bir oksitlenme reaksiyonu oluşur. Perhidroksil anyonlarının ağır metal iyonları tarafından bozulmasını engellemektir. İyon tutucu maddeler su ve pamuk üzerinde var olan ağır metalleri tutar ve böylelikle oksitleyici maddenin hızlı bozulmasını önler.
- 6. Peroksit Stabilizatörü:** Hidrojen peroksidin beyazlatma sırasında parçalanarak beyazlatma etkisinin azalması ve mamule zararlı hâle gelmesi mümkündür. Peroksit stabilizatörü hidrojen peroksidin parçalanmasını azaltan, engelleyen kimyasal maddedir. Bu nedenle hidrojen peroksit beyazlatma banyosunu sabit (stabil) hâlde tutmak amacıyla peroksit stabilizatörü kullanılır.
- 7. Kırık Önleyici:** Kumaşın kırışıklık izi oluşması tehlikesine karşı kullanılan yardımcı maddedir.
- 8. Anti-Peroksit:** Ağartma sonrası banyo içinde ve mamul üzerinde kalmış olan hidrojen peroksit maddesinin giderilmesini sağlar.
- 9. pH Tamponlayıcı:** Banyodaki alkali oranını, harcandıkça desteklemek suretiyle aynı tutan maddedir. Böylece başlangıç ile bitiş arasında pH farklılıkları oluşmaz.
- 10. Sodyum Silikat:** Emdirme banyosunda bulunabilecek metal iyonlarını bağlayarak reaksiyona girmelerini engeller. Aynı zamanda reaksiyonu destekleyen bir katalizördür. Peroksidin stabil kalmasına yardım eder. Bekletme sırasında kumaşın havadaki oksijenle etkileşmesine engel olur.

3.3.4. Beyazlatma Yöntemini Seçme

Selüloz esaslı mamuller birçok yöntemle beyazlatılabilir. Yöntemleri belirlerken elde etmek istediğimiz beyazlık derecesi, işletmedeki makine parkı ve özellikleri dikkate alınarak beyazlatma yöntemi seçilir.

3.3.5. Reçeteyi Hesaplama

Selüloz esaslı mamulleri beyazlatmak için kullanılan reçetede, flotte ve kimyasal madde miktarlarının hesaplanması dikkatli bir şekilde yapılmalıdır.

Çektirme Yöntemine Göre Hidrojen Peroksit Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte (banyo) oranı	1:10
H ₂ O ₂ (%30-40)	6 ml/l
NaOH (kostik)	2 g/l
Peroksit stabilizatörü	3 ml/l
Islatıcı	1 g/l
Kırık önleyici	0,5 ml/l
Anti-Peroksit	1 g/ml
Nötralizasyon için: Asetik asit	0,5 cm ³ /l

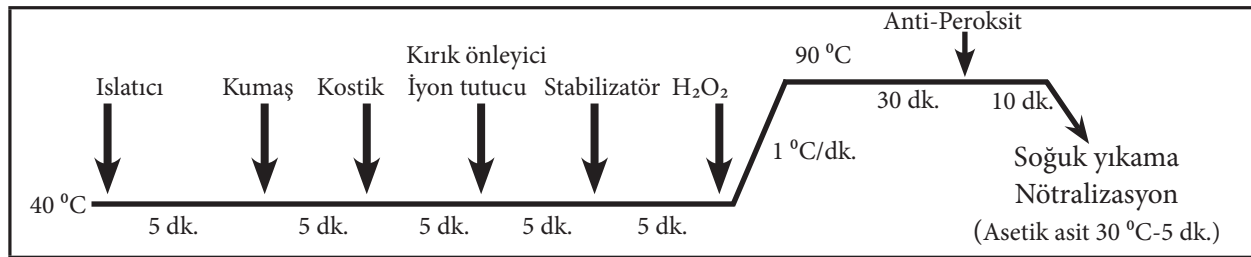
Emdirme Yöntemine Göre Hidrojen Peroksit Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte (banyo) oranı	1:5
H ₂ O ₂ (%30-40)	50 g/l
pH tamponlayıcı	0,3 g/l
Kostik	30 g/l
Sodyum silikat	40 g/l
Peroksit stabilizatörü	3 ml/l
Islatıcı	9 g/l
Yıkama İşlemi	
Anti-Peroksit	1 g/ml
Asetik asit (nötralizasyon)	1 cm ³ /l

3.3.6. Beyazlatma Banyosu Hazırlama

Tekstil mamulünde istenilen beyazlık derecesine göre hesaplanan reçeteye uygun olarak alınan kimyasal maddelerle beyazlatma flottesı (banyo) hazırlanır. Hidrojen peroksit ve sodyum hipoklorit ağartmalarında flottenin ortamı baziktir. Sodyum klorit ağartmasında ise flottenin ortamı asidiktir.

3.3.7. Beyazlatma Uygulaması Yapma

Çektirme Yöntemine Göre Uygulama: Tekstil mamulünde istenilen beyazlık derecesine ulaşmak için reçete hesabına uygun banyo hazırlanır. Banyoya aşağıda verilen ağartma diyagramına uygun olarak kimyasallar eklenir. Soğuk, sıcak yıkamalar ve nötralizasyon (1 cm³/l asetik asit) işlemi yapılır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8: Hidrojen peroksit ağartma diyagramı (Çektirme yöntemine göre)

Emdirme Yöntemine Göre Uygulama: Emdirme reçetesine göre flotte (banyo) hazırlanıp fulard içerisine konur. Ağartma yapılacak tekstil mamulü oda sıcaklığında fulardan geçirilir. Daha sonra sıkma silindirleri yardımıyla yüzeyindeki fazla flotte sıkılıp doklara sarılır. Hava ile temasını kesmek için üzeri polietilen folyo ile sarılır. Oda sıcaklığında 6-12 saat bekletilir. Sıcak, soğuk yıkamalar ve nötralizasyon (1 cm³/l asetik asit) işlemi yapılır.

3.3.8. Ard işlemleri Yapma

Çektirme veya emdirme işleminden sonra mamulden peroksit artıkların uzaklaştırma işleminin yapılması gerekmektedir. Selüloz esaslı mamule beyazlatma işleminden sonra yıkama ve nötralizasyon işlemleri yapılır.

5. UYGULAMA

Hidrojen Peroksit ile Ağartma

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Pamuklu kumaşın sarımtırak rengini gidermek için ağartma (kasar) işlemi yapmak.

Kullanılacak Araç Gereç

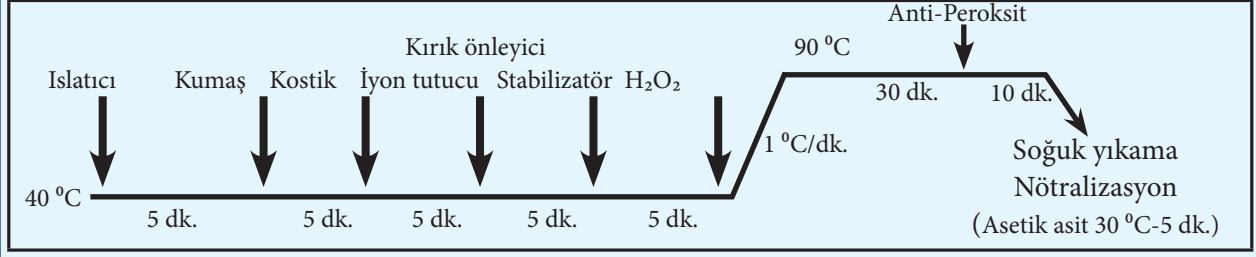
Adı	Miktarı
Flote (banyo) oranı	1:10
Hidrojen peroksit (%30-40)	4 g/l
Islatıcı	1 g/l
Peroksit stabilizatörü	2 g/l
Kostik	1 g/l
İyon tutucu	0,5 g/l
Kırık önleyici	0,5 g/l
Anti-Peroksit	0,5 g/l
Nötralizasyon için: Asetik asit	0,2 ml/l
pH	8-12
Tekstil mamulü	x g

Adı	Miktarı
Saat camı	3 adet
pH kâğıdı	2 adet
Termometre	Standart
Hassas terazi	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Baget	1 adet
Spatula	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Ağartma işlemi yapılacak kumaşı tartınız.
4. Reçete hesaplarını yapınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
7. Flotte sıcaklığı 40 °C'ye ulaşınca ıslatıcı ekleyerek 5 dk. çalışınız.
8. 40 °C'de 5 dk. çalışıp kumaşı ekleyiniz.
9. 40 °C'de 5 dk. çalışıp kostik ekleyiniz.
10. 40 °C'de 5 dk. çalışıp iyon tutucu ve kırık önleyici ekleyiniz.
11. 40 °C'de 5 dk. çalışıp stabilizatör ekleyiniz.
12. 40 °C'de 5 dk. çalışıp hidrojen peroksit ekleyiniz.
13. 40 °C'den dakikada 1°C artacak şekilde 90 °C'ye çıkarınız.
14. 90 °C'de 30 dk. çalışıp Anti-Peroksit ekleyiniz.
15. Anti-Peroksitle 90 °C'de 10 dk. çalışıp yıkama işlemini gerçekleştiriniz.
16. Nötralizasyon işlemi için 30 °C'de asetik asitle 5 dk. çalışıp, durulama yapıp işlemi sonlandırınız.
17. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
18. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

3. ÖĞRENME BİRİMİ



Hidrojen peroksit ile ağartma yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Ağartma işlemi yapılacak kumaşı tartar.			10
4.	Reçete hesaplarını yapar.			10
5.	Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6.	İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
7.	İşlem tamamlandıktan sonra yıkama yapar.			10
8.	Asetik asit ile nötralizasyon ve durulama işlemini gerçekleştirir.			10
9.	Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Ağartma İşlemi Yapılmamış Kumaş

Ağartma İşlemi Yapılmış Kumaş

3.4. OPTİK BEYAZLATMA

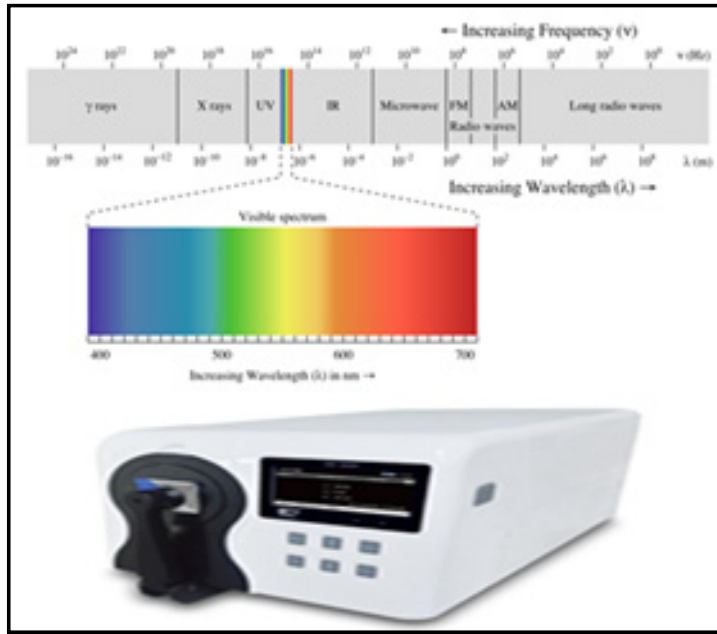
3.4.1. Optik Beyazlatmanın Amacı ve Önemi

Optik beyazlatıcılar (flüoresan maddeler) renksiz maddelerdir. Optik beyazlatma, insan gözünün göremediği ışınları görünür bölgeye kaydırarak mamulün daha beyaz görünmesini sağlayan bir işlemdir.

Kumaşa çektirilmiş hâldeki optik beyazlatıcılar ultraviyole ışığını (300-430 nm) absorbe edip göze 400-500 nm'de (nanometre) mavi flüoresan ışık olarak yansıtır (Görsel 3.13). Böylece insan gözünün gördüğü spektrum bölgesinde yansıtılan ışık miktarı artırılarak, gün ışığında tekstil ürünlerinin istenmeyen sarımsı görüntüsü giderilerek **daha beyaz efekt** verilir.

Optik ağartıcıların tercih edilme nedenleri:

- Yüksek beyazlık efekti elde edilmesi
- İyi ışık ve yaş haslıklarına sahip olması
- Terbiye işlemleri süresince çok iyi dayanıklılık göstermesi
- Ekolojik bakımdan sakıncalı olmaması.



Görsel 3.13: Spektrofotometrelerde dalga boyu analizi

3.4.2. Optik Beyazlatıcı İle Yapılan Beyazlatma

Optik beyazlatıcılar gün ışığında her zaman bulunan ultraviyole ışınları absorbe eder ve mavi ışık olarak yeniden verirler. Optik beyazlatıcılar; elyaf, iplik, kumaş ve örme gibi tekstil mamullerine diskontinu (kesiklik) veya kontinu (kesiksiz) şekilde uygulanabilirler. Boyar maddelerden farklı olarak ağartma veya apre işlemleri ile kombine edilebilirler. Pamuğa yapılan uygulamalarda optik beyazlatıcıların life afinitesi önemlidir fakat bunun yanında uygulama koşulları (pH, sıcaklık vs.) göz önüne alınmalıdır.

3.4.3. Reçeteyi Hesaplama

Selüloz esaslı mamulleri beyazlatmak için gerekli olan optik beyazlatıcı ve yardımcı kimyasalların miktarını bulmak için reçete hesabı yapılır.

Optik Ağartma Reçetesi Örneği	
Optik ağartıcı	%0,1
Islatıcı	0,5 g/l
Tekstil mamulü	5 g
Banyo oranı	1:10

3.4.4. Beyazlatma Banyosunu Hazırlama

Optik beyazlatıcıların seçiminde çok dikkatli olmak gerekir. Bu seçim özellikle ağartma maddelerine olan dayanımla ilgilidir. Optik beyazlatıcılar sıcaklığa karşı stabildir. pH değişimlerine karşı hassas oldukları için pH aralığına çok dikkat etmek gerekir.

3.4.5. Beyazlatma Uygulaması Yapma

Optik beyazlatma maddeleri emdirmeye ve çektirme yöntemiyle uygulanabilir. Kumaşa verilmiş biçimleri ise iki şekildedir:

1. Herhangi bir kasar işlemi sonrasında banyoya ilave edilerek 20 dakika daha çalışılır. Bu şekilde zamandan ve sudan tasarruf edilir. Örneğin hidrojen peroksit kasarı sonrasında 0,1-0,2 g/l nüans maddesi de ilave edilerek 10 g/l optik beyazlatıcı konulan banyoda kumaş geçirilir. Çektirme yöntemi ise %1 optik beyazlatıcı 0,01 g/l nüans maddesi ilavesi ile 70-80 °C'de 20-30 dakika arasında çalışılır.
2. Beyazlatma işlemi bitirilmiş kumaşa 1:10-1:20 oranında banyo alınarak optik beyazlatma yapılır. Optik beyazlatma banyosuna %0,05-0,6 optik beyazlatıcı, 0,01-0,02 g/l nüans maddesi ilavesi ile 70-80 °C'de 20-30 dakika arasında çalışılır (Görsel 3.14).



Görsel 3.14: Optik beyazlatma yapılmış gömlek

3.4.6. Ard İşlemleri Yapma

Optik beyazlatma işlemi yapıldıktan sonra anyonik yıkama maddesiyle 60 °C'de yıkama ve ardından soğuk durulama yapılır. Böylece kumaşta kalan kimyasalların uzaklaştırılması sağlanır. Optik beyazlatma sonrasında spektrofotometrede beyazlık derecesi kontrolü yapılır.

6. UYGULAMA

Optik Beyazlatma İşlemi

SÜRE

Ders Saati

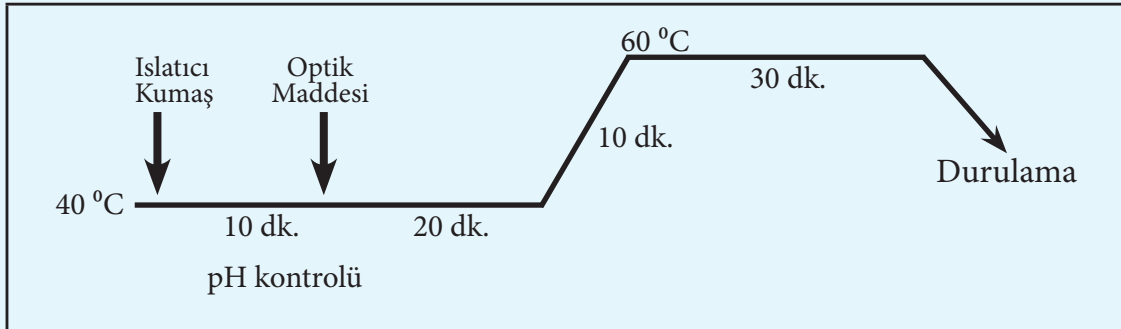
Amaç: Optik beyazlatma; insan gözünün göremediği ışınları görünür bölgeye kaydırarak mamulün daha beyaz görünmesini sağlamak, kumaşın sarılığını gidererek ve görünür bölgede yansıyan ışın miktarını artırarak beyazlık derecesini yükseltmek (Şekil 3.9).

Kullanılacak Araç Gereç

Optik maddesi	%0,5
Islatıcı	0,1 g/l
Tekstil mamulü	5 g
Banyo oranı	1:10
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Pipet	1 adet
Hassas terazi	1 adet
Cam saati	1 adet
Termometre	1 adet
Isıtıcı	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Optik ağartma işlemi uygulanacak kumaşı tartınız.
4. Reçete hesaplarını yapınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
7. Flotte sıcaklığı 40 °C'ye çıktığında ıslatıcı ve tekstil mamulünü ekleyip 10 dk. çalışınız.
8. pH (pH 7 olması) kontrolünü yaptıktan sonra 40 °C'de optik maddesi ekleyip 20 dk. çalışınız.
9. Flotte sıcaklığını 60 °C'ye çıkarıp 30 dk. çalışınız.
10. İşlem tamamlandıktan sonra durulama yapınız.
11. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
12. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.



Şekil 3.9: Optik ağartma diyagramı

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Optik beyazlatma yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Optik beyazlatma işlemi uygulanacak kumaşı tartar.			10
4.	Reçete hesaplarını yapar.			10
5.	Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6.	İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
7.	pH kontrolünü yapar.			10
8.	İşlem tamamlandıktan sonra durulama yapar.			10
9.	Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Optik Beyazlatma İşlemi Yapılmamış Kumaş

Optik Beyazlatma İşlemi Yapılmış Kumaş

7. UYGULAMA

Hidrojen Peroksit + Optik Beyazlatma İşlemi

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Pamuklu kumaşa hidrojen peroksit (H_2O_2) ile yapılan ağartma sonrasında, aynı banyoya optik beyazlatıcı ilave ederek beyazlık derecesini arttırmak (Şekil 3.10).

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Flote(banyo) oranı	1:10
Hidrojen peroksit	8 g/l
Islatıcı	0,5 g/l
Peroksit stabilizatörü	4 g/l
Kostik	2 g/l
İyon tutucu	1 g/l
Optik	%0,25
Tampon asit	1 g/l
Anti-Peroksit	1 g/l

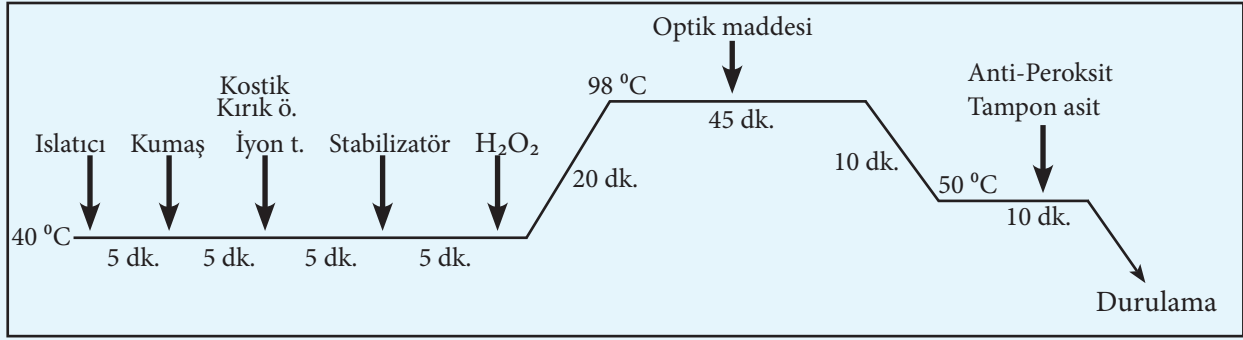
Adı	Miktarı
Saat camı	3 adet
pH kâğıdı	2 adet
Termometre	Standart
Hassas terazi	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Baget	1 adet
Spatula	1 adet

Durulama

Tampon asit	1 g/l
Fenolik (Sarılık) Önleyici	3 g/l
pH	5-5,5
Tekstil mamulü	x g

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Kasar-optik beyazlatma işlemi yapılacak kumaşı tartınız.
4. Reçete hesaplarını yapınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
7. Flotte sıcaklığı $40^{\circ}C$ 'ye ulaşınca ıslatıcı ekleyip 5 dk. çalışınız.
8. $40^{\circ}C$ 'de 5 dk. çalışıp kumaş ekleyiniz.
9. $40^{\circ}C$ 'de 5 dk. çalışıp kostik, iyon tutucu ve kırık önleyici ekleyiniz.
10. $40^{\circ}C$ 'de 5 dk. çalışıp stabilizatör ekleyiniz.
11. $40^{\circ}C$ 'de 5 dk. çalışıp hidrojen peroksit ekleyiniz.
12. $40^{\circ}C$ 'den 20 dk.da $98^{\circ}C$ 'ye çıkarıp optik ekleyip 45 dk. çalışınız..
13. Flotte sıcaklığı $50^{\circ}C$ Anti-Peroksit ve tampon asiti ekleyip 10 dk. çalışınız.
14. Durulama işlemi için $70^{\circ}C$ tampon asit ve fenolik (sarılık) önleyici ekleyip 20 dk. çalışınız.
15. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
16. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.



Şekil 3.9: Kasar + Optik ağartma diyagramı

Hidrojen peroksit + optik ile ağartma yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Ağartma işlemi yapılacak kumaşı tartar.			10
4.	Reçete hesaplamalarını yapar.			10
5.	Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6.	İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
7.	Anti-Peroksit ve tampon asitle işlem yaparak yüzeydeki hidrojen peroksidi yok eder.			10
8.	İşlem tamamlandıktan sonra durulama yapar.			10
9.	Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Kasar+Optik İşlemi Yapılmamış Kumaş

Kasar+Optik İşlemi Yapılmış Kumaş

3.5. MERSERİZASYON

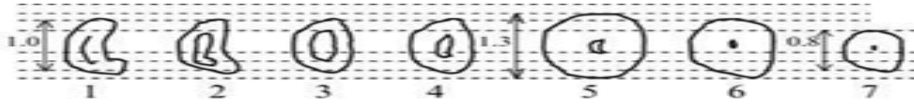
3.5.1. Merserizasyonun Tanımı ve Amacı

Merсерizasyon, pamuklu iplik ve kumaşların gergin bir şekilde düşük ısıdaki (15-18 °C) derişik NaOH (kuvvetli baz) çözeltisi içerisinde geçirilerek yapılan işlemdir (Şekil 3.11). **Merсерize**, yalnızca pamuk elyafına özgü bir işlem olup pamuklu iplik, dokuma ya da örme kumaşlara kalıcı bir parlaklık kazandıran ön terbiye işlemidir.

Yüksek sıcaklıklarda (80 °C) serbest hâlde daha seyreltik sodyum hidroksit (kostik) ile yapılan işlem sonucu boya alma kabiliyeti yükselir. Bu işleme de **kostikleme** denir.

Merсерizasyon İşleminin Amacı

- Pamuklu mamullere parlaklık kazandırılır.
- Boyar madde alma özelliği artırılır.
- Mukavemeti (dayanıklılığı) artırılır.
- Boyutsal stabilizitesi sağlanır.



Şekil 3.11: Pamuk lifinin merсерizasyon esnasında kesit durumundaki değişiklik

3.5.2. Merсерize Makinelerinin Çeşitleri ve Kısımları

Merсерizasyon; iplik, dokuma ve örme kumaşlara uygulanır.

a) İplik Merсерize Makineleri (Görsel 3.16)

- İplik yatay ve dikey konumda iki silindire takılır.
- İpliklere 26-32 °Be'lik sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi emdirilir.
- Silindirlerin hareketleri (aşağı-yukarı, sağa-sola) ile iplikler gerilerek merсерize işleminin gerçekleşmesi sağlanır.
- Sıcak ve soğuk su püskürtme yapılır.



Görsel 3.16: İplik merсерize makinesi

b) Kumaş Merсерize Makineleri (Zincirli ve Zincirsiz Merсерize Makineleri) (Görsel 3.17)

- **Emdirme bölümü:** 26-32 °Be'lik sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi fulard teknelerinde emdirilir.
- **Çekme silindirleri (çözgü yönünde):** Fulard merdanelerinin arasında sıkılarak geçen kumaş tamburlara gelir. Tamburlar üzerinde gergin hâlde geçirilerek ve kumaş üzerine kostik çözeltisi püskürtülerek liflerin şişmesi sağlanır. Kumaş çözgü yönünde çekilerek büzülmesi engellenir.
- **Gergef (atki yönünde):** Çözgü yönünde gerilmiş olan kumaş daha sonrasında gergef yardımıyla atki yönünde gerdirilir. Kumaşın atki yönünde istenilen miktarda gerdirilmesi sağlanır.
- **Stabilizasyon kısmı:** Bu kısımda mamuldeki NaOH (sodyum hidroksit) yıkanıp uzaklaştırılması işlemi başlar. NaOH konsantrasyonu düştükçe kumaştaki büzülme gerilimi azalır. Böylece merсерize kısmında elde edilen etki stabilize olur.
- **Durulama:** Kumaş üzerindeki sodyum hidroksit (NaOH) uzaklaştırma işlemi yapılır.
- **Nötrleştirme:** Asetik asit kullanılarak nötrleştirme işlemi yapılır. En son kısımda son durulama yapılır.



Görsel 3.17: Kumaş merсерize makinesi

c) Tüp Merserize Makineleri (Görsel 3.18)

- Tüp merserize makinelerinde altı üstlü silindirlerin arasından geçerken boyuna gerilmiş hâlde sodyum hidroksit (NaOH) emdirilen tüp kumaş (örme), daha sonra enine gerginliğin sağlanması için ayarlanabilir tüpten geçirilir.
- Sıcak su püskürtülerek kumaş üzerindeki sodyum hidroksit miktarı azaltılır. Stabilizasyon sağlandıktan sonra yıkama ve nötrleştirme yapılır.



Görsel 3.18: Tüp merserize makinesi

3.5.3. Mercerize İşlemi Sonucu Mamulün Kazandığı Özellikler

Mercerize işlemleriyle pamuk mamullerinde;

- Parlaklık artar (Görsel 3.19).
- Nem çekme özelliği artar.
- Boyar madde çekimi artar.
- Mukavemet artar.
- Boyutsal düzgünlük artar.
- Daha iyi ve daha dolgun bir tutum özelliği artar.
- İplik veya kumaşın fiziksel sıklığı artar.
- Ölü ve olgunlaşmamış liflerin boyanma farklılığı elimine olur.



Görsel 3.19: Mercerize edilmiş tişört

3.5.4. Merserize İşlemini Etkileyen Faktörler

- a) Çözelti Konsantrasyonu:** Merserize çözeltisinin sodyum hidroksit (NaOH) konsantrasyonu **26-32 °Be** arasında olmalıdır. Konsantrasyon, merserize işlemi boyunca sürekli kontrol altında tutulmalıdır. Bu konsantrasyonun dışına çıkıldığında merserize işlemi gerçekleşmez.
- b) Sıcaklık:** Sıcaklık **15-18 °C** olmalıdır. Düşük sıcaklıkta elde edilen parlaklık derecesi yüksektir. Sıcaklık 15 °C'nin altındayken parlaklıkta çok büyük artışlar görülmez. Sıcaklık yükseldikçe reaksiyon hızlanacağı için selüloz parçalanmaya başlar.
- c) Gerilim:** Liflerin fiziksel olarak düzgünleşebilmesi için çözelti içindeyken gergin olması gerekir. Uygun gerginlik olmadığında boya alma kabiliyeti düşer, parlaklık azalır.
- ç) Süre:** İşlem süresi **60-90 saniyeden** fazla olursa lifler zarar görmeye başlar.

3.5.5. Merserize Hataları

- Islatıcı seçiminin yanlış olması durumunda kötü ve dengesiz merserizasyon sonucu ortaya çıkar.
- Merserizasyon işlemi süresince dengesiz gerginlikten dolayı kumaş yüzeyinde düzensiz parlaklık oluşur.
- Nötralizasyon işlemi düzgün yapılmamışsa hatalı boyamaya neden olur ya da merserizasyon işleminden sonra hidrojen peroksit ağartması yapılacaksa hatalı ağartmaya sebep olur.

3.5.6. Uygun Reçeteyi Yazarak Hesaplama Yapma

Pamuklu mamullere yapılacak merserize işleminde gerekli kimyasal madde miktarını bulmak için reçete hesabı yapılmalıdır.

Merserizasyon Reçetesi Örneği	
Sodyum hidroksit (NaOH)	28 °Be
Islatıcı	3 g/l
İyon tutucu	2 g/l
Banyo oranı	1:3
Tekstil mamul	x g

3.5.7. Flotteyi Hazırlama

Merserize işlemi gerçekleştirmek için sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi hazırlanır. Merserize işlemi için gerekli olan **26-32 °Be**'lik sodyum hidroksit (NaOH) konsantrasyonu areometrelerin bir çeşidi olan bommetre yardımıyla sürekli kontrol edilir. Flottenin sıcaklığı **15-18 °C** olmalıdır (Görsel 3.20).



Görsel 3.20: Merserize kumaş

3.5.8. Mamulü Makineye Yerleştirme

Merserizasyon işlemi yapılacak kumaş dok, araba vb. taşıma araçları yardımıyla makine girişine getirilir. Kumaş makineye yerleştirilirken overlok dikiş makinesi yardımıyla kılavuz kumaşa dikilerek üretim başlangıcına hazırlanır.

3.5.9. Makine Ayarlarını Yapma

Kabin sıcaklığı, silindir basınçları, terazi ayarları, makine hızı, kimyasal ve su girişleri gibi üretime direkt etki eden parametreler operatör vasıtasıyla makine kontrol ekranına girilir ve makine çalıştırılır (start verilir).

3.5.10. Merseze İşlemine Uygulama

Merserize yapılacak mamul, ıslatıcı bulunan banyodan geçirilir. Merseze bölümünde **26-32 °Be**'lik sodyum hidroksit (NaOH-kostik) flottesinde kumaş boydan gerginlik verilerek geçirilip zincir kısmında enden gerginlik verilir. Stabilizasyon bölümünde gergin hâldeki tekstil mamulü 90 °C suyla muamele edilerek sodyum hidroksit (NaOH-kostik) uzaklaştırılması sağlanır.

Merserize işlemi aşağıdaki işlem aşamalarından oluşur:

- Kostik ile emdirmeye
- Germe
- Gerilim altında yıkama
- Nötralizasyon (asetik asit ile muamele)
- Durulama.

Merserize işleminde kostiğin gerilim altında yıkanması belirleyicidir.

Merseze Bölümü		ZİNCİR	Stabilizasyon Bölümü (Gerilim altında yıkama)
Islatıcı (Soğuk)	28,5 °Be kostik (Soğuk)		90 °C su

3.5.11. Ard İşlemleri Yapma

Merserizasyon işlemi yapıldıktan sonra sırasıyla; yıkama, nötralizasyon ve durulama yapılır. Yıkama işlemi 90 °C, nötralizasyon işlemi 60 °C asetik asit ile muamele edilir. Daha sonra 30 °C'de durulama yapılarak işlem sonlandırılır.

Yıkama				Nötralizasyon Bölümü	Durulama
90 °C su	90 °C su	90 °C su	90 °C su	60 °C su- asetik asit	30 °C-su

8. UYGULAMA

Merсеризasyon İşlemi

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Pamuklu iplik, dokuma ya da örme kumaşlara merсерize işlemi yaparak kalıcı bir parlaklık kazandırmak.

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Sodyum hidroksit	30 °Be
Islatıcı	2 g/l
İyon tutucu	1 g/l
Nötralizasyonu için: Asetik asit	1 ml/l
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Pipet	1 adet
Hassas terazi	1 adet
Cam saati	1 adet
Termometre	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç ve gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Merсеризasyon işlemi uygulanacak kumaşı tartınız.
4. Reçete hesaplarını yapınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. Flottenin sıcaklığını 15-18 °C'ye ayarlayınız.
7. 28 °Be 'lik sodyum hidroksit (NaOH-kostik) flotte hazırlayıp boydan gerginlik vererek geçirin.
8. Zincir kısmında enden gerginlik veriniz.
9. Gerilim altında 90 °C'de yıkayıp stabil hâle getiriniz.
10. Sodyum hidroksitten arındırmak için 90 °C'de yıkama işlemi yapınız.
11. 60 °C'de asetik asitle nötralizasyon işlemini gerçekleştiriniz.
12. İşlem tamamlandıktan sonra durulama yapınız.
13. Asetik asit ile nötralizasyon gerçekleştiriniz.
14. Kullanılan kimyasalları ve araç gereçleri kontrol ederek yerine bırakınız.
15. Arkadaşlarınızla işbirliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Merserizasyon işlemini yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Merserizasyon işlemi uygulanacak kumaşı tartar.			10
4.	Reçete hesaplarını yapar.			10
5.	Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6.	İşlem basamaklarına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
7.	İşlem tamamlandıktan sonra yıkama yapar.			10
8.	Asetik asit ile nötralizasyonu gerçekleştirir.			10
9.	Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Merserizasyon İşlemi Yapılmamış Kumaş

Merserizasyon İşlemi Yapılmış Kumaş



4. ÖĞRENME BİRİMİ



YÜNLÜ MAMULLERİN ÖN TERBİYESİ

KONULAR

- 4.1. YÜNLÜ MAMULLERE YIKAMA
- 4.2. YÜNLÜ MAMULLERE KARBONİZE
- 4.3. AĞARTMA VE OPTİK BEYAZLATMA
- 4.4. DİNKLEME
- 4.5. KRABLAMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Yünlü mamule uygulanan ön terbiye işlemlerini
- Yıkama işlemi ve amacını
- Soda-sabun yıkamayı
- Soda-deterjan yıkamayı
- Nötr deterjan yıkamayı
- İso-elektriksel noktada yıkamayı
- Yün terinde yıkamayı (duhamel yöntemi)
- Elyaf halinde yıkamayı (yapak yıkama)
- Kumaş halinde yıkamayı
- Yıkama işlemi yapılacak mamulü hazırlamayı
- Yıkama flottesini hazırlamayı
- Makine ayarlarını yapmayı
- Mamulü makine içerisine almayı
- Yıkama işlemini yapmayı
- Yıkama sonrası ard işlemleri yapmayı
- Karbonizde işlem sırasını
- Karbonizde kullanılan maddeler ve görevlerini
- Karbonize makinesi ve kısımlarını
- Karbonize işlemi yapılacak mamulü hazırlamayı
- Karbonize flottesini hazırlamayı
- Makine ayarlarını yapmayı
- Mamulü makine içerisine almayı
- Karbonize işlemi yapmayı
- Yünlü mamullerin ağartılmasının önemini
- İndirgen maddelerle ağartmasını
- Optik beyazlatmayı
- Optik beyazlatmayı açıklamayı
- İşlem görececek materyali hazırlamayı
- İşlemden kullanılacak beyazlatma maddesini belirlemeyi
- Yöntemi belirlemeyi
- Reçete hesaplamayı
- Çözelti hazırlama işlemini uygulamayı
- Ard işlemlerini
- Dinkleme işleminin amacını
- Dinklemeye etki eden faktörleri
- Dinkleme çeşitlerini
- Dinkleme işlemi için kumaşı hazırlamayı
- Dinkleme ortamına göre fottenin pH' ını ayarlamayı
- Dinkleme sıcaklığı ve süresini ayarlamayı
- Dinkleme yöntemine göre sabun ilavesi yapmayı
- Dinkleme işlemini yapmayı
- Durulama yapmayı
- Kurutma yapmayı
- Krablama işleminin amacını
- Kesikli yöntemle göre çalışan krablama makinelerini
- Kesiksiz yöntemle göre çalışan krablama makinelerini
- Krablamanın mamule kazandırdığı özellikleri
- Krablama işlemi için kumaşı hazırlamayı
- Kumaş makineye beslemeyi
- Krablama işlemini uygulamayı

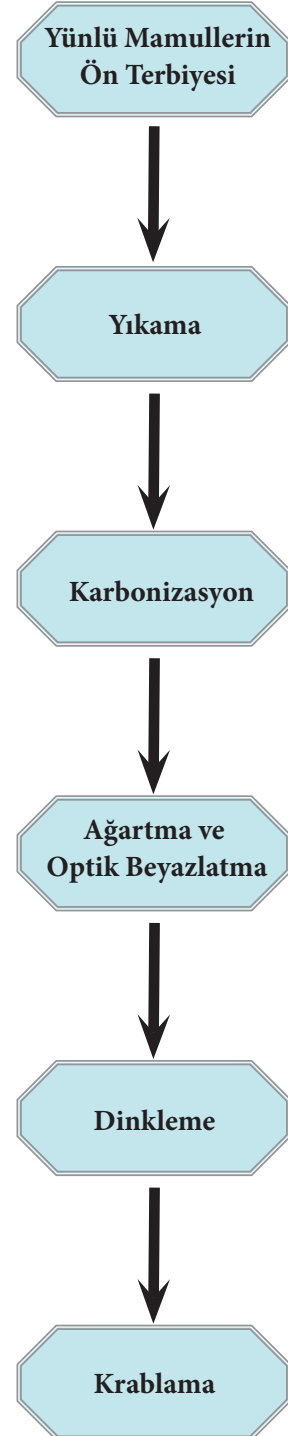
TEMEL KAVRAMLAR

alüminyum klorür, amonyum asetat, anyonik tensid, dinkleme, duhamel, fiksaj, formik asit, hidrojen klorür, indirgen, isoiyonik bölge, karbonizasyon, krablama, levitan, sodyum bisülfid, sodyum tetrapirofosfat, sülfürik asit, tulum dikme, yapak yıkama, yükseltgen, yün koruyucu

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Bir miktar kirli yapak alıp yapığın yarısını evinizde sıcak su ve sabun ile yıkayarak kurutunuz . Kirli olan diğer yarısı ile karşılaştırınız.

Amaç: Yünlü mamul üzerinde bulunan doğal kirleri ve yabancı maddeleri ön terbiye işlemleri ile uzaklaştırmak.



4.1. YÜNLÜ MAMULLERE YIKAMA

4.1.1. Yünlü Mamule Uygulanan Ön Terbiye İşlemleri

Yün mamullerin ön terbiyesinde dikkat edilecek noktalar:

- Ön terbiye işlemleri yapılırken yünün kimyasal yapısı dikkate alınmalıdır (Görsel 4.1).
- Yüksek sıcaklıklarda ($55\text{ }^{\circ}\text{C} \leq$ olması), pH 10'un üzerindeki bazik çözeltiler, yüne zarar verir. Yün lifinin yüzeyindeki pul tabakası zarar görür ($55\text{ }^{\circ}\text{C} \geq$ sıcaklık, pH 10'un altında olmalıdır.).
- Sulu ortamda yapılan germe, sıkma gibi her türlü mekanik işlem de yünün keçeleşmesine sebep olur. Keçeleşme, iplik üretimi sırasında çok miktarda lifin kırılıp zarar görmesine neden olur. Kumaş hâlinde ise istenilen kalitede narın ve dökümlü kumaşların üretilmesine engel olur.
- Yün liflerinin en az zarar gördüğü pH, isoiyonik bölgedir (pH 5-7). (İsoiyonik bölge, yün lifinin nötr olup maksimum sayıda tuz bağı içerdiği ve en kararlı hâlde olduğu noktadır.)



Görsel 4.1: Yün

4.1.2. Yıkama İşlemi ve Amacı

Yün elyafına, yapısında fazla miktarda yabancı madde içerdiğinden terbiye işlemleri öncesi yün üzerindeki doğal ve sonradan oluşan kirleri gidermek için yıkama işlemi yapılır. Gerek yapak gerekse kumaş hâlindeki yünlü mamulün ön terbiyesinde en önemli işlem, yıkama işlemidir.

Yünlü mamuller, üretimin çeşitli aşamalarında yıkanabilir.

Bu yıkamalar:

- a) Yapak yıkaması
- b) Tops yıkaması
- c) İplik yıkaması
- ç) Kumaş yıkaması şeklinde olur.

Yünün üzerinde bulunan yabancı maddeleri **doğal kirler** (hayvan teri, yağı, idrarı vs.), **yapışan kirler** (çöp, diken, ot, pıtrak vs.), **sonradan oluşan kirler** (boya, toz, makinelerde bulaşan yağ vs.) olarak sıralayabiliriz. Bu kirlerin terbiye işlemleri öncesi yün üzerinden uzaklaştırılması amacıyla yıkama işlemi yapılır (Görsel 4.2).

Yıkama ortamları:

- Soda-sabun yıkaması
- Soda-deterjan yıkaması
- Nötr deterjan yıkaması
- İsoelektriksel yıkama
- Yün terinde yıkamadır.



Görsel 4.2: Kirli yün

4.1.3. Soda-Sabun Yıkama

Yün lifinin temizlenmesi açısından ülkemizde en yaygın kullanılan yöntemdir.

Yün, üzerinde bulunan toz vb. kirlerin uzaklaşması ve **yün yağının %0,5-0,15 oranında** kalmasını sağlayacak kadar temizlenmesi için yıkanır. Yıkama maddesi olarak soda ve sabun kullanılır (Görsel 4.3).



Görsel 4.3: Soda-sabun yıkama

Soda-Sabun Yıkama Reçete Örneği	
Soda	1-3 g/l
Sabun	1-5 g/l
Yıkama sıcaklığı	45-55 °C
pH	9,5-10

Yün lifinin yıkanması sırasında alkali olarak kullanılan **soda**, hem bazik ortamı sağlar hem de lif içindeki yağları sabunlaştırarak temizlik derecesini yükseltir.

Kullanılacak sabun; suda kolay çözülmeli, asit, alkali veya yağ asidi içermemeli, dayanıklı olmalı ve kolayca durulanabilmelidir.

Soda ve sabunun hangi teknelere konulacağı hususunda ve tekneler arasında ters akım prensibine göre flotte akımı bulunup bulunmaması durumuna bağlı olarak çeşitli çalışma şekilleri vardır. **Bunlar:**

- Ters akımsız ve ter çözmeli soda-sabun yıkaması
- Kısmi ters akımlı soda-sabun yıkaması
- Tam ters akımlı soda-sabun yıkamasıdır.

Ters Akımsız ve Ter Çözmeli Soda-Sabun Yıkaması				
1. Tekne	2. Tekne	3. Tekne	4. Tekne	5. Tekne
Ter çözme ve ıslatma gerçekleşir. Kaba kirler çöker. Banyo sıcaklığı 32-44 °C	Soda ve sabunla 50-55 °C'de asıl yıkama yapılır.		45-50 °C'de durulama yapılır.	

Kısmi Ters Akımlı Soda-Sabun Yıkaması				
1. Tekne	2. Tekne	3. Tekne	4. Tekne	5. Tekne
Sadece soda eklenir. Yün terinin çözünmesine ilave olarak bir miktar yün yağı da sabunlaştırılır.	Soda ve sabun eklenir. Soda miktarı sabuna göre fazladır.		Durulama yapılır. Burada kullanılan suyun fazlası 2. ve 3. tekneye gönderilir.	

Tam Ters Akımlı Soda-Sabun Yıkaması				
1. Tekne	2. Tekne	3. Tekne	4. Tekne	5. Tekne
Soda ve sabun eklenir.	Soda ve sabun eklenir.	Soda ve sabun eklenir.	Durulama yapılır. Burada kullanılan su 1, 2 ve 3. tekneye gider.	

4.1.4. Soda-Deterjan Yıkama

Soda kullanılarak flotte pH'ının 9,5 olarak ayarlandığı deterjanlı yıkamadır. Soda, yün yağı ile sabun oluşturarak yıkama etkisini artırır. Non-iyonik (Asidik veya bazik ortamlardan etkilenmezler.) ve anyonik deterjanlar kullanılır. Yıkama sırasında kullanılan deterjana ilave olarak banyodaki sodanın yağlarla meydana getirdiği sabunlar da eklendiğinde yıkama etkisi daha yüksek seviyelere çıkmaktadır. Ancak lifler üzerindeki bu yoğun etki nedeniyle elastikiyet azalmakta, kırılabilirlik artmaktadır. Bu da yöntemin olumsuz taraflarından biridir.

Soda-Deterjan Yıkama				
1. Tekne	2. Tekne	3. Tekne	4. Tekne	5. Tekne
Sadece soda eklenir. Sıcaklığı 20-25 °C'dir.	Soda ve deterjan ile yıkama yapılır. Sıcaklığı 45-48 °C'dir.		Durulama yapılır.	

4.1.5. Nötr Deterjan Yıkama

Alkali ilavesi yapılmadan nötr ortamda non-iyonik deterjanla yıkama işlemi yapılır. Nötr ortamda yıkama işlemi yapıldığı için sıcaklık 60-70 °C'ye çıkartılır. Yünün zarar görme tehlikesi azdır. Ancak istenen temizliğin elde edilememesi nedeniyle soda-sabun yıkamasına oranla daha az tercih edilir.

4.1.6. İso-Elektriksel Noktada Yıkama

Yıkama deterjanı olarak non-iyonik tensidler (yüzey aktif madde) kullanılır. Zayıf asidik ortamda (pH 5-6) yün liflerinin zarar görmesi ve keçeleşme tehlikesi azdır. Asidik ortamda yıkama yapıldığı için yün sertleşir, esnekliği azalır. Ayrıca asidik ortamda yapılan yıkamalar, makinelerde korozyona (aşınma) sebep olur. Dolayısıyla çok tercih edilmemektedir.

4.1.7. Yün Terinde Yıkama (Duhamel Yöntemi)

Yün teri, içinde bulunan çeşitli organik asitlerin **potasyum tuzları** ile iyi bir yıkama etkisine sahiptir. Ilık ortamda yapılan bir yıkama işlemidir. Bu yıkama yöntemi yüne zarar vermez.

Duhamel yöntemi de denilen bu yıkamada özel kapalı devre çalışan yıkama makineleri kullanılmaktadır. Aynı zamanda iyi bir temizlik sağlanamadığından, bu yıkama işleminin ardından hafif bir sabun ya da deterjan yıkaması yapılması gerekir.

4.1.8. Elyaf Hâlinde Yıkama (Yapak Yıkama)

Yünün yapak hâlindeyken yıkanması işlemi, yün terbiyesinin en önemli adımıdır. Yün elyafının içerdiği yabancı maddeler iplik eldesi sırasında rahatsız ettiğinden yün elyaf hâlinde yıkanır. Yapak yıkama makinelerinin ortak ismi **Leviatan**dır. Leviatanlar, flottenin hareketi ve yapığın taşınması açısından üç gruba ayrılır.

- Tirmık ya da çatallı yapak yıkama makineleri
- Düseli-jet ya da püskürtmeli yapak yıkama makineleri
- Emme (delikli) tamburlu yapak yıkama makineleri

a) Tirmık ya da Çatallı Yapak Yıkama Makineleri (Görsel 4.4)

Tirmıklı yapak yıkama makinelerinde işlem kontinüdü ve art arda beş yıkama teknesi yer alır.

Bu makinelerde yün hareketi çatal ya da tirmıklarla sağlanır.

Bir tekneden diğerine geçişler taşıma bantları ile sağlanır ve diğer tekneye yine tirmıklar yardımıyla konur.

Tekneler arasında geçişlerde sıkma işlemi yapılır. Sıkma işlemi sayesinde bir tekneden diğerine kirli yıkama çözeltisi taşınması azaltılır.

Ayrıca teknelerin altındaki ızgaralardan dökülen katı yabancı maddeler uzaklaştırılır.

Tirmıklı yapak yıkama makineleri, yapak çok fazla hareket ettirildiği için keçeleşmeye hassas ince tarama yünlerinin yıkanması için uygun değildir. Kaba tarama yapılacak yünlerin yıkanması için daha uygundur.



Görsel 4.4: a) Tırmıklı yapak yıkama



Görsel 4.4: b) Çatallı yapak yıkama

b) Düseli-Jet ya da Püskürtmeli Yapak Yıkama Makineleri (Şekil 4.1)

Bu makinelerde yün yıkama çözeltisinin püskürtüldüğü düşük basınçlı jetlerin altından, delikli bir tambur veya taşıma bandı üzerinden hareket ederek geçer.

Her püskürtmeden sonra yapak, sıkma merdaneleri arasında sıkılmaktadır.

Taşıma bandı deliklidir. Flottede çözölmüş olarak bulunan pislikler buradan geçer ve alttaki teknelerde toplanır.

Ilıman yıkama yapıldığı için keçeleşme ve kırışma tehlikesi azdır.

Jet makinesi kısımları:

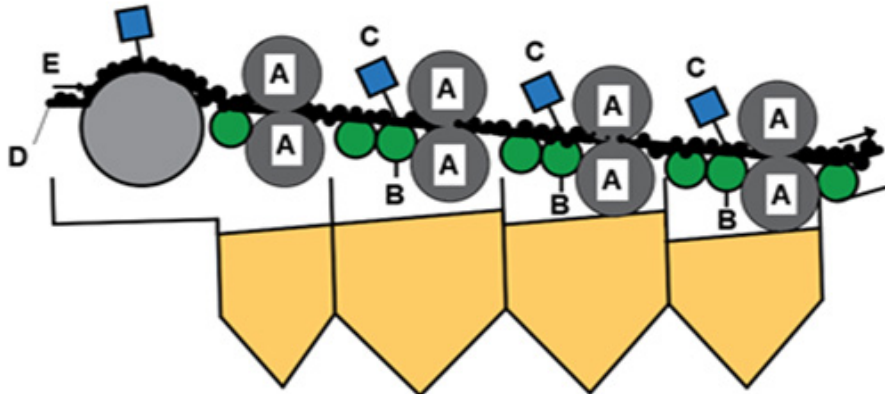
A: Sıkma merdaneleri

B: Sevk tamburu

C: Flotte püskürtme düzeleri

Ç: Delikli konveyör

D: Yapak



Şekil 4.1: Jet yıkama makinesi

c) Emme (Delikli) Tamburlu Yapak Yıkama Makineleri

Yün elyafının peş peşe gelerek, tamburlara yapışık olarak hareket ettiği yıkama makinesidir.

Flotte yün içerisinden emildiği için iyi bir yıkama etkisi sağlar.

Yün, tamburu terk ettikten sonra serbest hâlde yüzerek diğer tambur tarafından yakalanır ve bu sayede kirler çöker.

Son tamburdan sonra yünler sıkma merdanelerine taşınır.

4.1.9. Kumaş Hâlinde Yıkama

Yünlü kumaş üzerinde; sonradan almış olduğu harman yağları, haşıl ve haşıl yardımcı maddeleri, iplik-kumaş üretimi sırasında makineden ve ortamdan bulaşan yağ, pislik, toz gibi kirler bulunur. Kumaş hâlinde yıkanması sırasında sonradan almış olduğu bu kirler temizlenir.

Yıkamanın hangi ortamda yapılmasının uygun olacağı 1.derecede:

- Harman yağının nitelik ve niceliğine
- Haşılın niteliğine
- Mamulün boyalı olup olmaması ve boyar maddenin haslıklarına
- Yıkamanın cinsi (ön yıkama, esas yıkama, dinkleme) gibi etkenlere bağlıdır.

Yünlü kumaşların yıkanmasında iki tip yıkama makinesi kullanılır:

- a) Halat yıkama makinesi
- b) Geniş (açık en) yıkama makinesi

a) Halat Yıkama Makinesi

Kırık izi kalma tehlikesi olmayan yünlü kumaşların yıkanmasında bu makine kullanılır (Görsel 4.5). Halat yıkama makinelerinde kumaşın sürtünmesi ve mekanik etkisi daha fazladır.

Halat hâlinde kumaş yıkamada iyi bir yıkama için kumaşın zarar görmemesine özen gösterilmelidir. **Bu nedenle dikkat edilmesi gereken önemli nokta;** kumaşın, makine içinde dönerken ve sıkma silindirlerinin arasından geçerken şekil değişikliğine uğrayıp aynı formda kalmamasıdır. Sürekli aynı şekilde geçen kumaşta kırık ve ezikler oluşmaktadır.



Görsel 4.5: Halat yıkama makinesi

Bunu önlemek için

1. Tulum Dikme: Kumaş kenarlarının birbirine dikilmesi hâlinde kumaş uzun bir boruya benzer (Görsel 4.6). Bu nedenle kumaşın içinde sıkışan hava, silindire girmeden önce kumaşın bir balon gibi şişmesine neden olur. Bu sayede kumaş silindirden her geçişte farklı bir noktadan katlanır. Bu da kumaşta kırık ve kırışıklıkların önlenmesine yardımcı olur.

2. Silindir Basıncı: Yıkama işleminin en etkin olduğu noktadır. Flotteyi emen kumaş, sıkma silindirlerinin arasından geçerken içindeki flotteyi atar. Flotte ile beraber kumaşın içine nüfuz eden yağ ve kirler de uzaklaşır. Silindirlerin sıkma basıncının az olması hâlinde yıkama etkisi azalır, süresi uzar. Fazla olması hâlinde ise kumaş üzerinde kırıklar, silindir izleri meydana gelir. Silindir basıncı, kumaşın kalınlığı ve örgü yapısına göre belirlenir.



Görsel 4.6: Tulum dikme makinesi

b) Geniş (Açık En) Yıkama Makinesi

Kırıksıklık tehlikesi olan ve hassas kumaşlar için geniş (açık en) yıkama makineleri kullanılır (Görsel 4.7).

- Kumaş, yıkama işlemi sırasında silindirler arasından geçer. Silindir basıncı, kumaş kalınlığına göre ayarlanır.
- Sıkma silindirlerinin hemen altında bulunan küçük bir tekne, sıkılan suyun banyoya dönmesini engelleyerek ayrı bir yere aktarır.
- Enine açık çalışmakta olan kumaşın kırışmasını ve katlanmasını önlemek için açıcılar, kumaşın sağa sola kaymasını engellemek için de terazi rolikleri görev yapar.
- Ayrıca kumaşın üzerine flotte püskürten delikli bir boru, kumaşın eni boyunca püskürtme yapar.
- Bu makinelerde yıkama işlemi, kumaş 5-8 adet teknenin içinden geçirilerek yapılır.

Geniş (açık en) yıkama makinesinde yıkamada dikkat edilecek noktalar:

- Makinede su püskürten fışkiyeler sürekli temiz tutulmalı ve bu fışkiyelerin delikleri açık olmalıdır. Aksi takdirde yıkamada bölgesel kirle kumaşın çözgü yönünde iz yapacak şekilde kalarak hataya neden olur.
- Makinede yıkama işleminden önce iyi bir temizlik yapılmalıdır. Silindirlerde kalan kirler, kumaş üzerine yapışarak hataya neden olur.
- Kumaş; makineye açık hâlde, kırksız ve kırışksız verilmelidir.



Görsel 4.7: Açık en yıkama makinesi

4.1.10. Yıkama İşlemi Yapılacak Mamulü Hazırlama

Yapak yıkamada yün balyaları açılır. Yün açıcılar yardımıyla toz eleklerinden geçirilir, yünün kaba tozları uzaklaştırılır. Daha sonrasında yün; terleme odalarına alınır, 40-45 °C'de buhar verilerek, 24 saat bekletilip yünün yumuşatılması sağlanır. Bekletilen yün, taşıyıcı bantlar yardımıyla yıkama için makineye yerleştirilir.

Halat veya açık en yıkama yapılacak kumaş, önce tartılır sonra yıkama makinesine getirilir.

4.1.11. Yıkama Flottesini Hazırlama

Yapak veya kumaş yıkama yapılacak yünlü mamul tartılıp hazırlanır. Yünün üzerinde bulunan yabancı maddeleri uzaklaştırmak amacıyla seçilecek ortam dikkate alınarak aşağıda verilen yıkama reçeteleri hesaplanır ve yıkama flottesini hazırlanır.

Yıkama Reçeteleri

Soda-Sabun Yıkama	
Flotte (banyo) oranı	1:20
Sabun	3 g/l
Soda	3 g/l
Yünlü mamul	x g

Nötr-Deterjan Yıkama	
Flotte (banyo) oranı	1:20
Deterjan	5 g/l
Yünlü mamul	x g
Sıcaklık	60 °C

Soda-Deterjan Yıkama	
Flotte (banyo) oranı	1:20
Deterjan	3 g/l
Soda	1 g/l
Yünlü mamul	x g
Sıcaklık	55-60 °C

İso-Elektrisel Yıkama	
Flotte (banyo) oranı	1:20
Deterjan	4 g/l
Yünlü mamul	x g
Sıcaklık	50 °C

4.1.12. Makine Ayarlarını Yapma

Yıkama işlemi yapılmadan önce makine ayarları yapılır. Sıkma silindirlerinin basıncı ve hızı ayarlanmalı, teknelerin içerisindeki flotte çözeltilerinin sıcaklık ayarları mutlaka yapılmalıdır. Ayrıca flottenin alkali ortamda olması için pH kontrolü sürekli yapılmalıdır.

4.1.13. Mamulü Makine İçerisine Alma

Halat yıkama yapılacak kumaş ilk önce makineye yerleştirilir. Kumaşa dikiş gerginliği ayarlanarak uç uca tulum dikme yapılır.

Eğer yıkama, açık en yıkama makinesinde yapılacaksa kumaş açık en hâlinde, refakat kumaşa overlök makinesi yardımıyla dikilir ve makineye yerleştirilir.

4.1.14. Yıkama İşlemini Yapma

Yün balyaları, açma ve bekletme işlemlerinden sonra yıkama makinesine getirilir. Yapak yıkama işlemi için her teknede ayrı bir banyo çözeltisi hazırlanır. Yün yapağı, tekneler arasında geçişte silindir yardımıyla üzerindeki çözelti sıkılarak diğer tekneye alınır. En son teknede yıkama ve durulama işlemi yapılır.

Kumaş, yıkama yapılacak ise açık en yıkama makinesine verilir. Kumaşın, yıkama tekneleri arasındaki geçişi sıkma silindirleri yardımıyla yapılır. Her bir teknede yapılan işlemler aşağıda verilmiştir.

1. Tekne	2. Tekne	3. Tekne	4. Tekne	5. Tekne	6. Tekne
50 °C sıcaklıkta, kumaşa sabun yıkama yapılır.	50 °C'de su ile taşarlı yıkama yapılır.			50 °C'de yün, koruyucu madde ilave edilmiş sudan geçirilir.	Oda sıcaklığında taşarlı yıkama yapılır.

4.1.15. Yıkama Sonrası Ard İşlemleri Yapma

Yıkama işlemi yapılan yünlere en son teknede durulama ve nötralizasyon işlemi yapılır. Yapak yıkama yapıldıktan sonra yün, kurutma makinesine verilir. Kurutma makinesine gelen yünler 90 °C'de kurutulur ve tekrar toz eleklerinden geçirilerek dinlenmeye bırakılır.

Yıkama ve nötralizasyon işlemi yapılan kumaş sıkılarak yüzeyindeki su uzaklaştırılır. Kurutma makinesine verilen kumaş, buharlama yöntemiyle kurutulur.

1. UYGULAMA

Yapak Yıkama İşlemi

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Yünün üzerinde bulunan yabancı maddeleri [doğal kirler (hayvan teri, yağı, idrarı vs.), yapışan kirler (çöp, diken, ot, pıtrak vs.), sonradan oluşan kirler (boya, toz, makinelerde bulaşan yağ vs.)] terbiye işlemleri öncesi yünlü mamul üzerinden uzaklaştırmak (Görsel 4.8).

Kullanılacak Araç Gereç

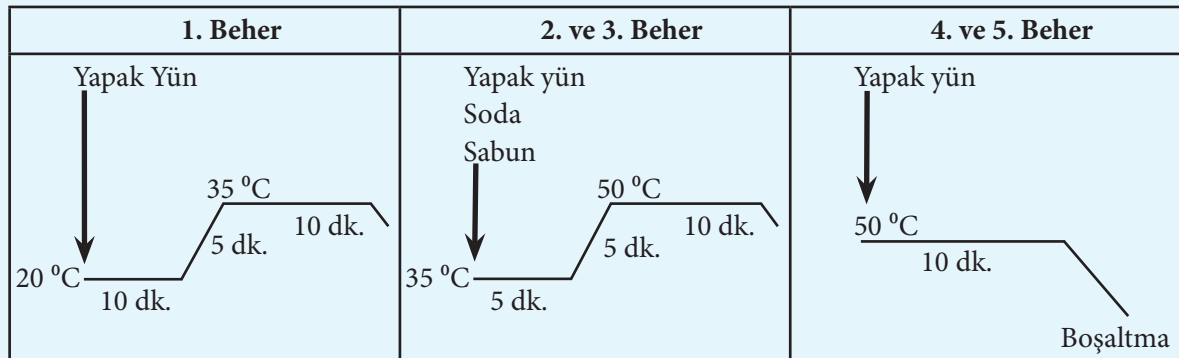
Adı	Miktarı
Flotte (banyo) oranı	1:20
Soda	3 g/l
Sabun	4 g/l
Yün elyafı	x g
Hassas terazi	1 adet
Pipet	1 adet
Beher	5 adet
Baget	5 adet
Spatula	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Etüv	Standart



Görsel 4.8: Kirli yün elyafı

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Yıkama işlemi yapılacak yün yapağını tartınız.
4. Soda-sabun yıkama reçetesini hesaplayınız.
5. Yapak yıkama işlem diyagramlarını uygulayınız (Şekil 4.2).
6. 1. beherde ter çözme ve ıslatma işlemini yapınız.
7. 2. ve 3. beherde soda ve sabun flottesıyla 50 °C'de yıkama işlemini yapınız.
8. 4. ve 5. beherde 50 °C'de durulama işlemini yapınız.
9. Yıkama işlemi biten yün yapağını etüvde kurutunuz.
10. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
11. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.



Şekil 4.2: Yapak yıkama işlem diyagramları

Yapak yıkama işlemini yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Yıkama işlemi yapılacak yün yapığını tartar.			10
4. Soda-sabun yıkama reçetesini hesaplar.			10
5. 1. beherde ter çözme ve ıslatma işlemini yapar.			10
6. 2. ve 3. beherde soda ve sabun flottesıyla 50 °C'de yıkama işlemini yapar.			10
7. 4. ve 5. beherde 50 °C'de durulama işlemini yapar.			10
8. Yıkama işlemi biten yün yapığını etüvde kurutur.			10
9. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10. Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Yıkama İşlemi Yapılmamış Yapak Yün

Yıkama İşlemi Yapılmış Yapak Yün

2. UYGULAMA

Kumaş Yıkama İşlemi

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Yünlü ham kumaşta bulunan yabancı maddeleri (yağ, kir, toz gibi) yıkama işlemi yaparak uzaklaştırmak (Görsel 4.9).

Kullanılacak Araç Gereç

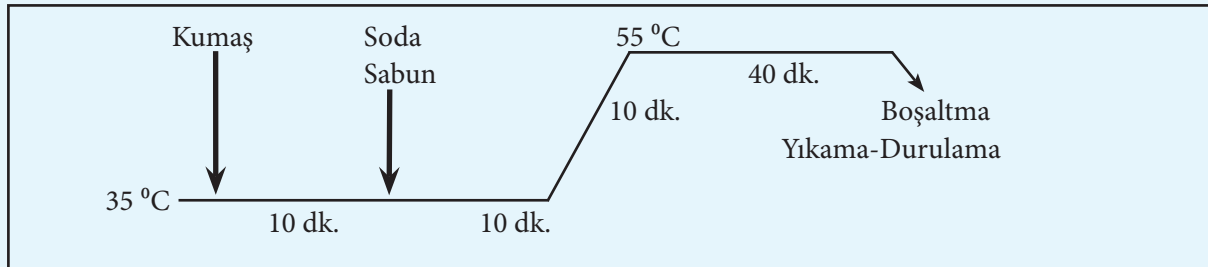
Adı	Miktarı
Flotte (banyo) oranı	1:20
Soda	3 g/l
Sabun	4 g/l
Yün elyafı	x g
Pipet	1 adet
Beher	1 adet
Baget	1 adet
Spatula	1 adet
Isıtıcı	1 adet



Görsel 4.9: Yünlü kumaş yıkama

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Yıkama işlemi yapılacak kumaşı tartınız.
4. Soda-sabun yıkama reçetesini hesaplayınız.
5. Kumaş yıkama işlem diyagramını uygulayınız (Şekil 4.3).
6. Flotte sıcaklığı 35 °C'ye ulaştığında kumaşı koyup 10 dk. çalışınız.
7. 35 °C'de soda ve sabun ekleyip 10 dk. çalışınız.
8. 10 dakikada 55 °C'ye ulaşır 40 dk. çalışınız.
9. Yıkama işlemi bitikten sonra yıkama ve durulama yapınız.
10. Durulama işleminden sonra etüvde kurutma işlemini yapınız.
11. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
12. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.



Şekil 4.3: Yünlü kumaş yıkama işlem diyagramı

Kumaş yıkama işlemini yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Yıkama işlemi yapılacak yün yapağını tartar.			10
4. Soda-sabun yıkama reçetesini hesaplar.			10
5. Flotte sıcaklığı 35 °C'ye ulaştığında kumaşı koyup 10 dk. çalışır.			10
6. 35 °C'de soda ve sabun ekleyip 10 dk. çalışır.			10
7. 10 dakikada 55 °C'ye ulaşp 40 dk. çalışır.			10
8. Yıkama işlemi bittikten sonra durulama yapıp etüvde kurutur.			10
9. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10. Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Yıkama İşlemi Yapılmamış Yün Kumaş

Yıkama İşlemi Yapılmış Yün Kumaş

4.2. YÜNLÜ MAMULLERE KARBONİZE

4.2.1. Karbonize İşlemi ve Amacı

Kirli yün liflerinde ağırlıklarının %5-40'ı kadar bitkisel artıklar (pıtrak, diken, ot vb.) bulunmaktadır. Bitkisel artıkları yünden uzaklaştırabilmek için yapılan mekanik işlemler, istenen sonucu veremeyebileceği gibi yün lifinin de hasar görmesine neden olabilir. Bu yüzden yün lifine zarar vermeden uygulanabilecek yöntem, bitkisel artıkları (diken, pıtrak gibi) kuvvetli bir asit yardımıyla yakarak uzaklaştırmaktır.

Karbonizasyon: Yün üzerindeki bitkisel artıkları kuvvetli asit çözeltisinden geçirip, ısıнын etkisini kullanarak yakma (kömürleştirme) işlemidir. Yün lifi asitte dayanıklıdır. Ancak bitkisel artıklar asitte dayanıksız olduğu için kömürleştirilerek (yakarak) uzaklaştırılır (Görsel 4.10).

Yündeki bitkisel artıkları uzaklaştırmak için yapılan kimyasal işleme **karbonizasyon** denir.



Görsel 4.10: Karbonizasyon makinesi

Yünün karbonize edilmesi elyaf, tops, iplik ve kumaş hâlindeyken yapılabilir. Ancak iplik yapımı sırasında kırılmalık arttığı, fire yüzdesi yükseldiği için elyaf hâlinde karbonize tercih edilmez. Fakat pamuk veya viskon ile karışım yapılacak yünün karbonize işlemi elyaf hâlinde yapılmalıdır. Çünkü elyaf hâlinde yapılmadığı zaman pamuk veya viskonun zarar görmesine neden olur (Selüloza kuvvetli asitlerin etkisine bakınız.).

Ülkemizde ve dünyada kumaş hâlinde karbonize tercih edilmektedir. Karbonizasyon işleminden, yünlü mamulün boyama özellikleri etkilendiği için bu işlemin düzgün yapılması gerekir. Aksi takdirde düzgün boyama güçleşir.

Karbonizasyon işlemi üç ana yöntem ile yapılır:

1. Hidrojen klorür (HCl) gazı (hidroklorik asit) ile
2. Alüminyum klorür çözeltisiyle
3. Seyreltik sülfürik asit çözeltisiyle (en yaygın kullanılan)

1. Hidrojen Klorür Gazı: Hidrojen klorür gazı ile yapılan karbonizasyon işlemi için özel makineler gerekmektedir. Kuru hâlde gelen veya karbonizasyon tamburunda kurutulan yünün üzerine özel bir sistem ile hidrojen klorür gazı gönderilir ve bu yöntemde sıcaklık 60-70 °C'dir. İşlem sonunda asidi uzaklaştırmak için seyreltik soda kullanılmaktadır.

2. Alüminyum Klorür Çözeltisi: Bu yöntemde 6-8 °Be'lik alüminyum klorür çözeltisi emdirilir. Emdirme işleminden sonra ise kurutma ve yakma işlemi yapılır. Kömürleştirme işleminde sıcaklık 120-125 °C'dir. Bu sıcaklıkta hidrojen klorür açığa çıkar ve bitkisel artıkları parçalar. Ancak bu sıcaklıkta yüne dikkat edilmelidir. İşlem sonunda iyi bir nötralizasyon işlemi yapılmalıdır.

3. Seyrelik Sülfürik Asit Çözeltisi: En yaygın kullanılan yöntemdir. Aşağıda işlem adımları verilmiştir (Görsel 4.11).



Görsel 4.11: Karbonize işlemi yapılmamış ve yapılmış yün

4.2.2. Karbonizede İşlem Sırası

1. Asit çözeltisi ile emdirmе
2. Mekanik yöntemle fazla suyun uzaklaştırılması
3. Ön kurutma
4. Kömürleştirme
5. Ufalama ve toz dökme
6. Nötralizе

1. Asit Çözeltisi İle Emdirme

Kumaşın 3,5-4 °Be sülfürik asit bulunan tekneden 3-4 m/dk. hızla geçirilmesidir.

Ayrıca banyoda asidik ortama dayanıklı bir ısıtıcı ile yün koruyucu kimyasal madde bulunur.

2. Mekanik Yöntemle Fazla Suyun Uzaklaştırılması

Silindirik teknelerde, sıkma silindirlerinin arasından 6 bar basınçla geçirilerek kumaşın fazla suyu giderilir.

3. Ön Kurutma

Dört kamaralı kurutmada birinci ve ikinci kamaralar kurutma amacıyla kullanılır.

Birinci kamara sıcaklığı 85 °C'dir.

İkinci kamara sıcaklığı da 95 °C'dir.

4. Kömürleştirme

Üçüncü ve dördüncü kamaralar kömürleştirme işlemini yapar. Üçüncü kamara 105 °C, dördüncü kamara ise 115 °C'dir. Buradaki sıcaklık nedeniyle asit emdirilen bitkisel artıklar kömürleştirilerek karbonize işlemi sonuçlanmış olur.

5. Ufalama ve Toz Dökme

Ufalama işlemi, dinkleme makinesinde kuru ve hızlı bir şekilde kısa süreli döndürme ile yapılır. Bu makinede kömürleşen bitkisel artıklar, toz olarak kumaştaki dökülür.

6. Nötralizе

Durulama ve nötrleştirme işlemi, halat yıkama makinesinde veya dink makinesinde yapılır. Bu makinede kumaş taşarlı şekilde yıkanırken 2 g/l soda ile muamele edilerek nötrleştirilir.

4.2.3. Karbonizede Kullanılan Maddeler ve Görevleri

a) Asit: Karbonize işleminin temel maddesidir. Bitkisel artıklar, asidi emdikten sonra ısı ile karşılaştıklarında karbon ve su oluşacak şekilde değişime uğrar. Bu değişim sonucunda su buharlaşırken karbon parçacıkları kırılğan bir şekilde kalır. Daha sonra yapılan mekanik işlemlerde de bu parçacıklar toz olarak uzaklaştırılır.

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Karbonizasyon işleminde kullanılan asitler sülfürik asit, hidroklorik asit veya alüminyum klorürdür. Yaygın olarak tercih edilen karbonize maddesi sülfürik asittir.

b) Islatıcı: Karbonize işlemi sırasında mamulün iyi ıslanması gerekir. Bu nedenle ıslatıcının önemi büyüktür. Kullanılacak ıslatıcının sıcakta ve soğukta asidik ortama dayanıklı olması ve ayrışmaması gerekir. Aksi takdirde hem ıslatıcı etkisi kalmaz hem de sonraki işlemlerde sorun yaratır.

c) Yün Koruyucu: Karbonize işleminde kullanılan yoğun asidi ve yakma işlemi sırasında yünün zarar görmesini engellemek amacıyla kullanılır. Bu şekilde yünde oluşacak mukavemet kayıpları da en aza indirilmiş olur.

4.2.4. Karbonize Makinesi ve Kısımları

Karbonize makinesinde kumaş önce asit emdirme kısmından geçirilir sonra sıkma silindirlerinden geçirilip karbonize bölümüne verilir. Ardından ön kurutma ve kömürleştirme kamaralarından geçer ve bitkisel artıklar dökülür, silkelenir. Daha sonrasında yıkama bölümünde nötrleştirme yapıp konveyör bantlı kurutucularda kurutma yapılır.

Asitli flotte emdirme ve sıkma işlemi	1.ve 2. kamara kurutma	3.ve 4. kamara kömürleştirme	Bitkisel artıkları dökme ve silkeleme	Yıkama ve nötrleştirme	Konveyör bantlı kurutma
---------------------------------------	------------------------	------------------------------	---------------------------------------	------------------------	-------------------------

4.2.5. Karbonize İşlemi Yapılacak Mamulü Hazırlama

Karbonizasyon; yıkanmış yapağıya, tarama bantlarına veya kumaşlara uygulanmaktadır. Karbonizasyon işlemi öncesinde yünlü mamule yıkama yapılır. Sonrasında yünlü mamul karbonizasyon makinesine getirilir.

4.2.6. Karbonize Flottesini Hazırlama

Asit ile emdirme %4.5-7'lik sülfürik asit çözeltisiyle yapılır. Uygun bir ıslatıcı kullanıldığı takdirde bu konsantrasyon %3-3.5'a kadar düşürülebilir. Kullanılacak ıslatıcının gerek soğuk gerek sıcak asidik ortama dayanıklı olması gerekir.

Yapak karbonizasyonunda liflerde bulunan bitkisel artık miktarı yüksek olduğundan genellikle %4-6'luk (3-5 °Be), kumaş karbonizasyonunda ise %1.5-4.5'luk (1.5-4 °Be) sülfürik asit çözeltilerinin kullanılması tercih edilir.

4.2.7. Makine Ayarlarını Yapma

Karbonizasyon makinesine tekstil mamulü alınmadan önce makine ayarları yapılır. Flotte içerisinde mamulün geçme hızı x m/dk. ayarlanır. Kurutma (85 °C ve 95 °C) ve kömürleştirme (105 °C-115 °C) sıcaklık ayarı yapılır. Sıcaklık ayarı sürekli kontrol altında tutulmalıdır.

4.2.8. Mamulü Makine İçerisine Alma

Kumaş, işletmede bulunan makine parkına ve mamulün formuna göre makine içerisine alınır. Kumaşa karbonize işlemi yapılacak ise açık en hâlde kumaş, silindir yardımıyla makineye verilir.

4.2.9. Karbonize İşlemi Yapma

Yünlü mamul; sülfürik asit, ıslatıcı ve yün koruyucunun olduğu tekneden geçirilir. Çözeltiye batırılan lifler, sonrasında sıkılarak ya da santrifüjleme yapılarak üzerindeki asitli çözelti uzaklaştırılır. Ardından 1. kamaradan 85 °C'de ve 2. kamaradan 95 °C'de geçirilerek kurutma yapılır. Daha sonrasında 3. kamaradan 105 °C'de ve 4. kamaradan 115 °C'de geçirilerek kömürleştirme yapılır. Kömürleştirme işleminden sonra ufalama yapılarak bitkisel artıklar, tozlar dökülür. Yün lifleri, her ne kadar asitlere karşı dayanıklı ise de üzerindeki bu asit ile depolanacak olursa yün zarar göreceğinden nötrleştirilmesi şarttır. Yıkama sonrasında amonyak ya da soda ile nötrleştirme yapılır. Tekstil mamulünün üzerinde kalan soda artıklarını yok etmek için son kez durulama yapılarak işlem sonlandırılır.

3. UYGULAMA

Karbonizasyon İşlemi

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Yün içerisinde bulunan bitkisel artıkları (pıtrak, diken vb.) kuvvetli asit çözeltisinden geçirip, ısıнын etkisini kullanarak yakma (kömürleştirme) işlemiyle uzaklaştırmak.

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Flotte oranı	1:10
Sülfürik asit	%5 (4 °Be)
Islatıcı	2 g/l
Yün koruyucu	0,5 g/l
Kumaş ağırlığı	x g
Nötrleştirme işlemi için soda	1 g/l
Fulard makinesi	Standart
Etüv	Standart
Hassas terazi	1 adet
Pipet	1 adet
Cam saat	1 adet
Baget	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Karbonizasyon yapılacak kumaşı tartınız.
4. Karbonizasyon işlemi reçetesini hesaplayınız.
5. Seyreltilmiş sülfürik asit, ıslatıcı ve yün koruyucudan oluşan flotteyi hazırlayınız.
6. Flotte bulunan fulard makinesinden kumaşı geçirin.
7. Kumaş üzerindeki fazla çözeltiyi sıkarak uzaklaştırınız.
8. Etüvde 85 °C'de 15 dk. bekletiniz.
9. Sonrasında etüv sıcaklığını 95 °C'ye çıkarıp 10 dk. bekletiniz.
10. Kurutma sonrasında 105 °C ve 115 °C'de etüvde 10 dk. bekleterek kömürleştirme işlemini yapınız.
11. Mekanik hareketlerle ufalama ve toz dökme işlemini yapınız.
12. Daha sonrasında yünlü mamulü yıkayınız.
13. Nötrleştirme ve durulama işlemini yapınız.
14. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
15. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Karbonizasyon işlemi yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			5
3. Karbonizasyon yapılacak kumaşı tartar.			5
4. Karbonizasyon işlemi reçetesini hesaplar.			5
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre asit çözeltisini hazırlar.			5
6. Etüvde 85 °C ve 95 °C'de kurutma işlemi yapar.			10
7. Etüvde 105 °C ve 115 °C'de kömürleştirme işlemi yapar.			10
8. Karbonize işleminden sonra mekanik işlemlerle dökme veya silkeleme işlemi yapar (Kömürleşen bitkisel artıkları yok eder.).			10
9. Yıkama işlemi yapar.			10
10. Nötrleştirme ve durulama işlemi yapar.			10
11. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
12. Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Karbonizasyon İşlemi Yapılmamış Kumaş

Karbonizasyon İşlemi Yapılmış Kumaş

4.3. AĞARTMA VE OPTİK BEYAZLATMA

4.3.1. Yünlü Mamullerin Ağartılmasının Önemi

Yünlü mamuller, genellikle koyu renklere boyandığından ağartma işlemine gerek duyulmamaktadır. Ancak beyaz kullanılacak trikotajlara, açık renklere boyanacak kumaş ve trikotajlara ayrıca baskı yapılacak kumaşlara ağartma işlemi yapılır. Bu durumlarda yünün doğal sarımtırak rengi rahatsız edeceğinden bir ağartma işlemi ile giderilmesinde fayda vardır (Görsel 4.12).

Yünlü mamullerin yüksek derecede beyazlatılması zordur. Bunun için gerekli olan ağır koşullar altında lifler zarar görmektedir.



Görsel 4.12: Ağartılmamış yünlü iplik

Yün Liflerinin Ağartma Yöntemleri (Görsel 4.13):

- a) İndirgen maddelerle (sodyum bi sülfid) ağartma
- b) Yükseltgen maddelerle (hidrojen peroksit) ağartma
- c) Yükseltgen+indirgen madde kombinasyonu ile ağartma



Görsel 4.13: Ağartma işlemi için kumaşı makineye besleme

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Ağartılmış yünlü mamullerin sonradan yine sararmaları durumu, üzerinde titizlikle durulması gereken bir husustur. Sonradan sararma üç ayrı nedenle olabilmektedir:

1. Işık etkisiyle
2. Yüksek sıcaklıklarda yapılan kurutma ve buharlamaların etkisiyle
3. Ağartmadan sonra yapılan asidik, bazik veya nötr sıcak terbiye işlemlerinin etkisiyle

Yünlü mamulleri beyazlatma işleminde:

- Hidrojen peroksit (en yaygın kullanılan)
- Sodyum hidrosülfid
- Potasyum permanganat kullanılabilir.

4.3.2. İndirgen Maddelerle Ağartma

Günümüzde ağartma maddesi olarak en çok sodyum hidrosülfid kullanılır. Bu ağartma maddesi; havadaki oksijenden az etkilenmesi, yüksek sıcaklıklara dayanması ve beyazlatma sonrası sararmaların az görülmesi nedeniyle tercih edilir.

Beyazlatma banyosunda 0,5-1 g/l ıslatıcı bulundurulması düzgün ve çabuk ıslanmayı sağlar. Dolayısıyla düzgün bir beyazlatmaya yardımcı olur. Beyazlatma banyosunun pH'ı formik asit ile 3-4'e ayarlanır.

Beyazlatma sonunda taşar yıkamadan sonra elyaf üzerinde kalan sodyum hidrosülfid artıklarını uzaklaştırmak gerekir. Sodyum hidrosülfidi uzaklaştırmak için hidrojen peroksit ve amonyum asetat ile 40 °C'de 15 dakika çalışılır. Mamul durulanır ve çıkarılır.

Sodyum Hidrosülfid İle Ağartma Örneği	
Flotte oranı	1:30
Sodyum hidrosülfid	5-10 g/l
Islatıcı	0,5-1 g/l
Formik asit: (pH 3-4 ayarlanacak)	
Sıcaklık	80-90 °C
Süre	30-90 dk.
Sodyum Hidrosülfid Uzaklaştırma	
Hidrojen peroksit	1-2 g/l
Amonyum asetat	1-2 g/l
Sıcaklık	40 °C
Süre	15 dk.

4.3.3. Yükseltgen Maddelerle Ağartma

Yün beyazlatmasında yaygın olarak kullanılan yükseltgen madde hidrojen peroksittir (H₂O₂). Bunun dışında kalan potasyum permanganat vb. yükseltgenler kullanım alanını yitirmiştir.

Hidrojen peroksit (H₂O₂) ile elde edilen beyazlık, yün terbiyeciliğinde etkili ve yeterli bir beyazlık olarak yerini almıştır. Ancak sonradan sararma tehlikesi oldukça fazladır. Bu nedenle ağartma sonunda bir de indirgen ağartma ile bu tehlike azaltılmaktadır.

Hidrojen peroksit (H₂O₂) ile yapılan beyazlatmalar, hem asidik hem de bazik ortamda yapılır.

a) Asidik Ortamda Ağartma:

Hidrojen peroksidin asidik ortamda beyazlatılması sırasında keçeleşme tehlikesinin daha az olması, daha kısa sürede uygulanabilmesi ve karışımların beyazlatılmasında da daha verimli olması nedenleriyle tercih edilebilir.

Asidik ortamda hidrojen peroksit (H_2O_2) ağartmasında flottenin pH'ı 5,5-6 olarak ayarlanır. pH ayarlayıcı organik stabilizatör (prestogen W) kullanılır. Ağartma sonunda iyi bir durulama yapılmalıdır.

Sodyum Hidrosjen Peroksit İle Ağartma Örneği	
Flotte oranı	1:30
Islatıcı	3-5 g/l
Hidrojen peroksit (H_2O_2) %35'lik	20-150 g/l
Prestogen W (organik stabilizatör)	7-30 g/l
Formik asit (pH ayarlanır.)	pH 5,5-6
Sıcaklık	60 °C
Süre	80 dk.

b) Bazik Ortamda Ağartma:

Bazik ortamda yapılan hidrojen peroksit (H_2O_2) ağartmasında yün liflerinin zarar görmemesi için sıcaklığa (65-70 °C), süreye, hidrojen peroksit konsantrasyonuna ve pH'ına (8,5-9,5) dikkat edilmelidir.

Hidrojen peroksit ile yapılan beyazlatmalardan sonra yünün üzerindeki alkali ve peroksit artıkları iyi bir şekilde uzaklaştırılmalıdır. Aksi takdirde kurutma ve depolama sırasında sararmalar görülür.

Beyazlatma banyosuna ayrıca peroksidin parçalanıp ayrışmasını engelleyecek bir peroksit stabilizatörü ilave edilmelidir. Ağartma sonrasında nötralizasyon işlemi yapılır.

Hidrojen Peroksit İle Bazik Ortamda Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:30
Islatıcı	0,5 g/l
Hidrojen peroksit	30 g/l
Stabilizatör	1,5 g/l
Sodyum tetrapirofosfat	0,5 g/l
Anti-Peroksit	%0,5
Sıcaklık	70 °C
Süre	60 dk.

4.3.4. Optik Beyazlatma

Optik beyazlatıcılar (floresan maddeler), renksiz maddeler olup kumaşa çektirilmiş hâlde ultraviyole ışığını (300-430 nm) absorbe etmekte ve göze 400-500 nm'de mavi flüoresan ışık olarak yansıtmaktadır. Böylece insan gözünün gördüğü spektrum bölgesinde, yansıtılan ışık miktarını arttırarak gün ışığında tekstil ürünlerinin istenmeyen sarımsı görüntüsünü gidermektedir.

Optik (flüoresan) beyazlatıcılar; renkli veya renksiz tekstil mamulüne eklenerek, UV ışınlarının görünür ışığa dönüşmesini sağlayıp görünen spektrum alanındaki yansımayı arttırır. Böylece materyalin parlaklığının göz kamaştırıcı bir beyazlığa dönüşmesini sağlar.

4.3.5. Optik Beyazlatmayı Açıklama

Yün liflerinin optik beyazlatılmasında anyonik veya katyonik optik beyazlatıcılar kullanılır. Optik beyazlatıcılar, çektirme veya emdirme yöntemlerine göre tekstil mamulüne aktarılır.

Optik beyazlatıcılarla verilen konsantrasyona göre uygulama yapılmalıdır. Çünkü konsantrasyonun miktarı arttırıldığında yünlü mamulde sararmalar görülebilir. Optik beyazlatma yapılmış tekstil mamullerine yüksek sıcaklıkta (sıcaklık) işlem yapılmamalıdır. Ayrıca ışık ve güneşte kurutma, yünlü mamulün sararmasına neden olur.

Yün elyafında optik beyazlatma, ağartmadan sonra veya indirgen ağartma ile kombine şeklinde yapılır.

4.3.6. İşlem Görecek Materyali Hazırlama

Yünlü tekstil mamulünün ham rengini gidermek için ağartma veya optik beyazlatma yapılmadan önce yıkama işlemi yapılmalıdır. Ağartma sırasında ve yıkama işleminde yumuşayan çöpeller, materyalin üzerindeki doğal renklendirici maddeler, elyaf veya mamul üretimi sırasında gelen yabancı maddeler de giderilerek yünlü mamul beyazlatılmaktadır.

4.3.7. İşlemden Kullanılacak Beyazlatma Maddesini Belirleme

Yünlü mamuller, birçok beyazlatma maddesi ile beyazlatılabilir. Beyazlatma işlemi için indirgen maddelerle (sodyum bi sülfite), yükseltgen maddelerle (hidrojen peroksit) ve yükseltgen+indirgen madde kombinasyonu ile ağartma işlemi gerçekleştirilir. Kullanılacak ağartma maddesine göre yardımcı kimyasallar seçilir.

Ağartma İşleminde Kullanılan Kimyasallar ve Görevleri	
Islatıcı	Tekstil ürününün kolay ve hızlı ıslanmasını sağlar.
Stabilizatör	Hidrojen peroksidin beyazlatma sırasında parçalanarak beyazlatma etkisinin azalmasını ve mamule zararlı hâle gelmesini engellemek için kullanılır.
Hidrojen peroksit	Ağartma maddesi olarak görev yapan yükseltgen maddedir.
Anti-Peroksit	Ağartma sonrası banyo içinde ve mamul üzerinde kalmış olan hidrojen peroksit maddesinin giderilmesini sağlar.
Sodyum bisülfite (veya sodyum hidrosülfite)	Ağartma maddesi olarak görev yapan indirgen maddedir.
Yün koruyucu	Yün lifinin mekanik etkilerden zarar görmesini engellemek için kullanılır.
Amonyum asetat	İndirgen ağartma işleminden sonra sodyum bi sülfite uzaklaştırmak için kullanılır.
Sodyum tetrapirofosfat	Ağartma banyosunun pH'ını ayarlar (Bazik olmasını sağlar.).
Formik asit	Ortamın pH'ını ayarlar (Asidik olmasını sağlar.).

4.3.8. Yöntemi Belirleme

Yünlü mamullerin ağartılmasında emdirme ve çektirme yöntemleri kullanılır. Çektirme yönteminde 70-90 °C'de 60-90 dk. muamele edilir. Emdirme yönteminde ise emdirme-buharlama ya da emdirme-soğukta (ılıkta) bekletme metotları ile ağartma işlemi yapılır. Yöntemleri belirlerken elde etmek istediğimiz **beyazlık derecesi**, işletmedeki makine parkı ve özellikleri dikkate alınarak beyazlatma yöntemi seçilir.

4.3.9. Reçete Hesaplama

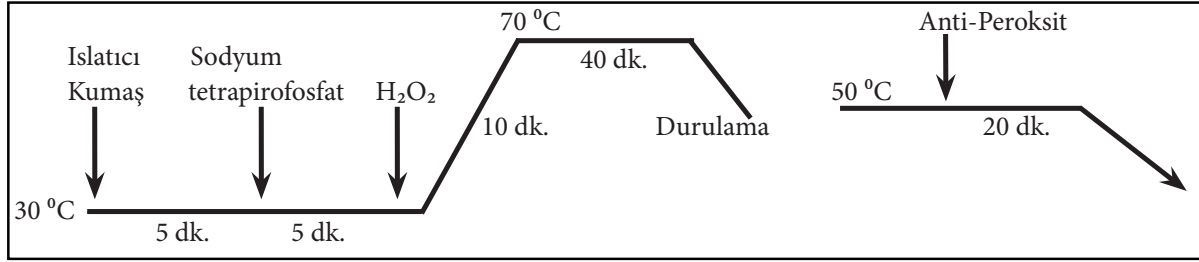
Yünlü mamulleri beyazlatmak için kullanılan reçetede, flotte ve kimyasal madde miktarlarının hesaplanması dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Günümüzde beyazlatma işlemi, kasar+optik birlikte yapılmaktadır. Bu nedenle kasar ve optik reçetelerinin hesaplanması gerekmektedir.

4.3.10. Çözelti Hazırlama

Tekstil yünlü mamulünde istenilen beyazlık derecesine göre hesaplanan reçeteye uygun olarak alınan kimyasal maddelerle beyazlatma flottesı (banyo) hazırlanır. Y nl  mamullerin optik beyazlatması, herhangi bir ağartma sonrasında ( rne in hidrojen peroksit a artması) yeni bir banyoya alınarak yapılır. İçinde optik beyazlatıcı bulunan yeni banyo ile 60 dakika çalışılır (kasar+ optik).

4.3.11. İşlemi Uygulama

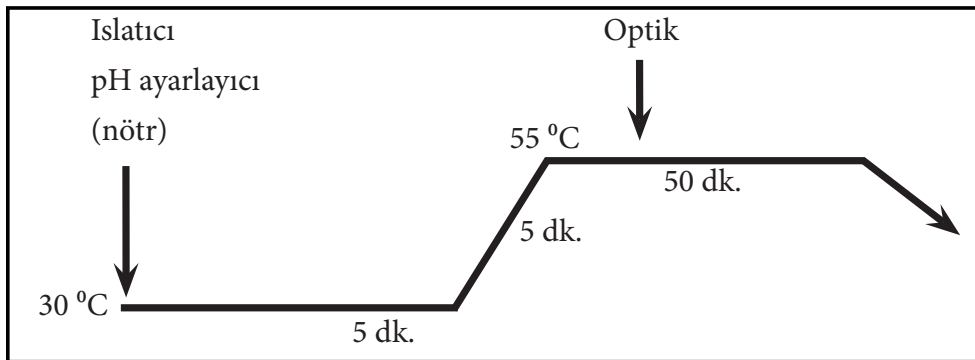
Çektirme Yönteminde: Tekstil mamulünde istenilen beyazlık derecesine ulaşmak için reçete hesabına uygun kasar (şekil 4.4) ve optik banyo (şekil 4.5) olarak iki flotte hazırlanır. Flotteye aşağıda verilen ağartma diyagramına uygun olarak kimyasallar eklenir. Soğuk, sıcak yıkamalar ve nötralizasyon işlemi yapılır.



şekil 4.4: Hidrojen peroksitle ağartma diyagramı

Kasar	
Flotte oranı	1:20
Islatıcı	1 ml/l
Stabilizatör	1 ml/l
Hidrojen peroksit %50'lik	20 ml/l
Sodyum tetrapirofosfat	pH 7,5
Sıcaklık	70 �C
Süre	60 dk.
Ilık + Soğuk Durulama	
Anti-Peroksit İşlemi	
Anti-Peroksit	%0,5

Optik Beyazlatma	
Flotte oranı	1:30
Optik beyazlatıcı	%1
Yardımcı kimyasal madde	%3
Sıcaklık	55 �C
Süre	60 dk.



şekil 4.5: Optik beyazlatma diyagramı

4.3.12. Ard İşlemler

Çektirme veya emdirm  işlemlerinden sonra mamulden peroksit artıklarını uzaklaştırma işleminin yapılması gerekmektedir. Y nl  mamule beyazlatma işleminde nötr ortamda optik beyazlatma yapıp, ardından durulama işlemi yapılarak işlem sonlandırılır.

4. UYGULAMA

Hidrojen Peroksit (Kasar) + Optik Beyazlatma İşlemi

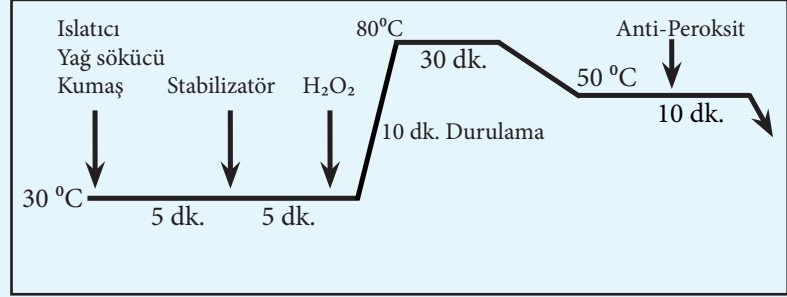
SÜRE

Ders Saati

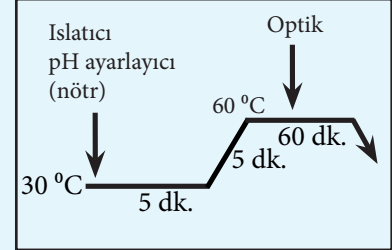
Amaç: Yünlü kumaşa hidrojen peroksit (H_2O_2) ile yapılan ağartma işleminin ardından ayrı bir banyoda optik beyazlatıcı ilave ederek beyazlık derecesini arttırmak.

Ağartma (Kasar)	
Flotte oranı	1:20
Islatıcı	1 g/l
Hidrojen peroksit	30 g/l
Stabilizatör	6 g/l
Yağ sökücü	2 g/l
H_2O_2 arındırmak için	
Asetik asit	0,5 g/l
Anti-Peroksit	1 g/l

Adı	Miktarı
Saat camı	3 adet
pH kâğıdı	2 adet
Termometre	Standart
Hassas terazi	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Beher	3 adet
Mezür	1 adet
Baget	3 adet
Spatula	1 adet



Optik Ağartma	
Flotte oranı	1:15
Optik	6 g/l
Nötr ortamda banyo	
Sıcaklık 60 °C – Süre 60 dk.	
Sıcaklık 30 °C – Süre 5 dk.	



Hidrojen peroksit (kasar)+optik beyazlatma yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Ağartma işlemi yapılacak kumaşı tartar.			10
4. Reçete hesaplamalarını yapar.			10
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
7. Anti-Peroksit ile işlem yaparak yüzeydeki hidrojen peroksidi yok eder.			10
8. Yeni flotteye optik ekleyerek beyazlatma işlemini yapar.			10
9. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10. Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Kasar + Optik İşlemi Yapılmamış Kumaş

Kasar + Optik İşlemi Yapılmış Kumaş

4.4. DİNKLEME

4.4.1. Dinkleme İşleminin Amacı

Yün liflerinin pulcuklu yapılarından kaynaklanan keçeleşme özelliğinden faydalanarak yünlü kumaşlara keçeleşmiş bir görünüm ve dolgun bir tutum kazandırmaktır (Görsel 4.14). Ayrıca ısı tutma yeteneklerinin arttırılması için özel makinelerde asidik ya da bazik ortamda yapılan sıkıştırma, dövme işlemi ile liflerin birbirine tutunması, pulcukların birbirine girmesi sağlanır.

Dinkleme; yünün isteyerek, düzenli ve kontrollü ke eleştirilmesidir.

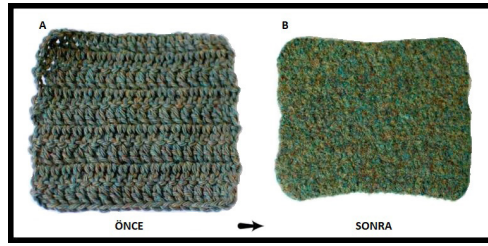
Dinkleme işlemi sırasında kumaşın eninden ve boyundan hareket ve basıncı vererek lifler birbirine doğru itilir. Lifler birbirine tutunup daha tok, daha sıkı bir yapı oluşturur.

Y nl  kumaşlar; yumuşak, dolgun ve ısı geçirgenliği az olduğu için yaygın olarak kullanılır. Bu kumaşlar palto, manto, kaban ve ceket olarak giyilir.

Dinkleme iki şekilde nitelendirilir:

Çekirdek Ke eleşmesi: Tekstil mamulünün içine işlemiş ke eleşmedir.

Yüzey Ke eleşmesi: Tekstil mamulünün yüzeyinde meydana gelen, tutum ve görünüm özeliklerini etkileyen hafif ke eleşmedir.



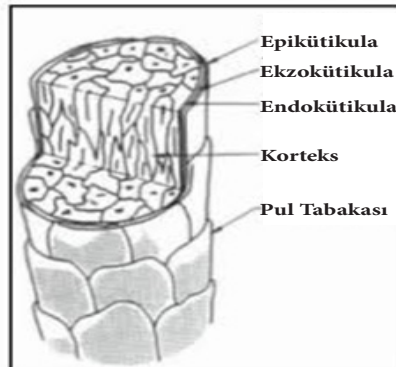
Görsel 4.14: a) Dinkleme yapılmamış kumaş
b) Dinkleme yapılmış kumaş

4.4.2. Dinklemeye Etki Eden Faktörler

Dinkleme işlemi, birçok faktörün planlı ve düzenli bir şekilde birleştirilmesi ile amacına ulaşır.

Dinklemeye etki eden faktörler:

a) **Y n Lifi:** Kıvrımlı, ince ve uzun lifler, kısa ve kalın liflere oranla daha çok keçeleşme özelliği gösterir. Narin ve dökümlü kumaş elde edilir. Pul tabakası bozulmuş y nlerin keçeleşme kabiliyetleri azaldığı için bu yönlerden mamul kumaşların dinklenmesi de istenildiği  l de yapılamaz (şekil 4.6). Kaliteli bir kumaş ve iyi bir dinkleme için y n lifinin fiziksel yapısı ve esnekliği önemlidir.



şekil 4.6: Y n lifinin enine kesiti

b) Nem: Dinklemenin istenildiği şekilde gerçekleşebilmesi için yün lifinin kısmen şişmiş ve liflerin birbiri arasında hareketinin kolaylaşmış olması gerekir. Kumaş ağırlığının %80–100'ü kadar flotte emdirilmiş yün kumaş daha düzgün ve amaca uygun dinklenir. Suyun az olması pul tabakasının zarar görmesine neden olur, fazla olması ise kayganlığı aşırı arttırıp pul tabakasının da yüzeyini kapladığı için dinkleme etkisini azaltır.

c) pH: Yün lifinin keçeleşme özelliğinin en belirgin olduğu pH aralığı 4,5-9'dur. Bu pH aralığında yün lifinin kontrollü bir şekilde dinklenebilmesi kolaydır. pH 4'ün altında ve 10'un üzerinde olduğunda dinkleme istendiği şekilde olmayacağı gibi yün lifinin zarar görmesine neden olur.

ç) Sıcaklık: Yünün keçeleşmesine etki eden en önemli faktörlerden biri sıcaklıktır. Dinklemenin en hızlı şekilde olduğu sıcaklık 40-50 °C'dir. Bu sıcaklığın altına düştüğünde veya üstüne çıktığında dinkleme hızı azalır.

d) Hareket: Bu faktörlerin yanı sıra dinklemede en önemli unsur mekanik harekettir. Hareketin yoğunluğu dinklemeyi arttırır.

4.4.3.Dinkleme Makinesi ve Kısımları

Dinkleme makinesi, içinde kumaşın sonsuz bir bant hâlinde döndüğü değişken bir hıza sahip makinedir (Görsel 4.15,16).

Dinkleme makineleri iki ana gruba ayrılır. Bunlar:

- Çekiçli dinkleme makineleri
- Silindirli dinkleme makineleridir.



Görsel 4.15: Dinkleme makinesi



Görsel 4.16: Dinkleme işleminin yapıldığı kısım

Makinenin ana bölümleri üç ayrı kısımda incelenebilir.

1) Giriş

- Kumaş, sıkma (dinkleme) silindirleri arasından geçer. Bu kısımda ızgaralar vardır. Kumaş makine içerisine sürekli dönerken, bu ızgaraların arasından geçerek devam eder (Görsel 4.17).



Görsel 4.17: Dinkleme makinesine kumaş girişi

Makinenin ana bölümleri üç ayrı kısımda incelenebilir.

1) Giriş

- Kumaş, sıkma (dinkleme) silindirleri arasından geçer. Bu kısımda ızgaralar vardır. Kumaş makine içeri-
sinde sürekli dönerken, bu ızgaraların arasından geçerek devam eder (Görsel 4.17).
- Izgaraların aralıkları ayarlanabilir. Kumaş enden baskı altına almak istendiğinde ızgara çubuklarının ara-
sındaki mesafe azaltılır.
- Izgaradan çıkan kumaş, eldiven diye adlandırılan yanakların arasından geçer.
- İki küçük silindirle hem kumaşı enden sıkıştırmış olur hem de kumaşın ileri doğru hareketine yardımcı
olur.
- Yanakların birbirine yaklaştırılması, kumaşın baskı silindirlerinin arasına daha sıkışık girmesine sebep
olur.

2) Baskı Silindirleri

- Girişten geçen kumaşın basınçla sıkılarak geçtiği bir çift silindirlerdir. Bu silindirler ahşap veya kauçuk
kaplamadır.
- Baskı silindirleri kumaşa hareket veren kısımdır.
- Geriden gelen kumaşı çekerek ileriye (dinkleme kanalına) doğru iter. Silindirlerin arasından geçen kumaş,
enden kuvvetli bir basınç gördüğü için atkı yönünde dinklenir.
- Bu silindirlerin hızları ve basınçları dinklemenin düzgünlüğünü etkiler. Basınç ve hızının az ya da çok
olması dinkleme hatalarına (patinaj izi, kumaş kırıkları gibi) neden olur.
- Silindirlerin hız ve basınçları kumaşın yapısı ve kalınlığına göre belirlenir.

3) Dink Kanalı

- Boydan dinklemenin gerçekleştiği kısımdır (Görsel 4.18).
- Silindirlerin arasından çıkan kumaş bu kanala gelir.
- Kanalin ağız kısmını kapatacak şekilde aşağıya doğru baskı yapan bir kapak mevcuttur.
- İçeride biriken kumaşın oluşturduğu basınçla kanalın içinde sıkışan kumaş, kanal kapağını zorlayarak
yukarıya kaldırdığı anda kanaldaki kumaş hızla karşıdaki makine duvarına çarpar.
- Hem kanalda hem de duvara çarpma sırasında çözgü yönündeki lifler birbirlerinin içerisine giriftleşerek
(iç içe girmesi) boydan dinklemeyi meydana getirir.
- Kanal kapağının basıncı, kumaş kalınlığına ve istenen dinkleme etkisine göre belirlenir.
- Kanalin silindirle birleştiği kısım çok iyi ayarlanmalıdır. Aradaki boşluk veya ayarsızlık kumaşta sürekli
delik ve yırtıklara neden olur.



Görsel 4.18: Dink kanalı

4.4.4. Dinkleme Çeşitleri

Dinkleme işlemi, ıslak kumaşın sıkıştırma işlemine tabi tutulması ve liflerinin birbirine tutunmalarının arttırılmasıyla çekme ve keçeleştirme işlemidir.

Dinkleme işlemi birçok aşamada yapılmaktadır:

- Kumaş ham hâldeyken kumaştaki kirliliğin giderilmesi amacıyla yapılan yıkama işlemi için dinkleme makinesi kullanılır. Burada istenen, dinklemede kullanılan kimyasal maddelerin temizleme etkisinden faydalanmak ve sonraki işlemlerde kumaşı, örgüleri sıklaşmış, gerginliklerinden arınmış hâle getirmektir.
- Kumaş, karbonize işleminden geçtikten sonra kömürleşmiş bitkisel artıkların dökülmesi amacıyla dink makinesinden geçirilir. Burada amaç dinkleme olmamakla beraber kısmen dinkleme de yapılmış olur.
- Yıkanmış ve birçok işlem görmüş kumaşa istenilen sıklık ve tuşeyi verebilmek için dinkleme işlemi yapılır.

Dinkleme işlemi dink ortamı (pH) dikkate alınarak sınıflandırıldığında üçe ayrılır.

- Asidik dinkleme
- Bazik dinkleme
- Nötr dinkleme

1. Asidik Dinkleme: Melanlı ve boyalı kumaşlarda boya kusma ihtimalinin fazla olduğu, hızlı dinkleme etkisi istenildiği hâllerde ve dinklenmesi zor olan mamullerde tercih edilen dinkleme çeşididir.

- pH 4,5-2 aralığında etkili bir dinkleme yapılır.
- Asidik dinklemede, sıcaklığın 70-80 °C'ye kadar çıkmasına izin verilir.
- Kumaş dinklemeden önce yıkanır.
- Asit olarak sülfürik asit (H_2SO_4 , en çok kullanılan), formik asit ($HCOOH$) veya asetik asit (CH_3COOH) kullanılır.

Asidik dinklemede pH genellikle sülfürik asit (%0,2-0,5'lik) ile ayarlanır. pH 2-4 olacak şekilde sülfürik asit kumaşa emdirildikten sonra 15-20 dakika dinkleme yapılarak kontrol edilir. Asit ve sıcaklığın etkisi ile kumaş kurumamalıdır. Kumaşın fazla kuruması hem dinkleme etkisini azaltır hem de kumaşın zarar görme ihtimalini arttırır. Bu nedenle, kumaş fazla kurursa bir miktar su ilave edilerek kumaş tekrar ıslak hâle getirilmelidir.

2. Bazik Dinkleme: Ham, yıkanmış ve boyanmış kumaşlarda yaygın olarak uygulanan dinkleme çeşididir. Dinkleme esnasında kullanılan sabun ve soda aynı zamanda kirli kumaşların temizlenmesini de destekler. Bazik dinkleme sonrasında kumaş, daha dolgun ve yumuşaktır.

- Dinkleme etkisinin pH 10'a kadar oldukça iyi olduğu gözlenir. pH 10'un üzerine çıkılmamalıdır.
- Dinkleme esnasında sıcaklık, hareket ve pH etkisiyle yükselecektir. Ortamın sıcaklığı 40-50 °C'yi geçmemelidir. Sıcaklığın artması hâlinde makine kapakları açılarak soğutma yapılmalıdır. Aksi takdirde alkalinin var olduğu ortamda sıcaklık ve hareket nedeniyle yün elyafı zarar görür.

Bazik Ortamda Dinkleme Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:10
Soda	10-20 g/l
Sabun	%2-10
Sıcaklık	40-50 °C

3. Nötr Dinkleme: Yün lifinin keçeleşme özelliği nötr ortamda düşük olduğundan hafif dinklenmesi istenen kumaşlarda nötr dinkleme yapılır. Kamgarn ve jarse gibi triko kumaşların tutumlarındaki sertliği azaltmak amacıyla nötr dinkleme tercih edilebilir.

- Nötr dinklemede **pH 5-7** arasında ve **anyonik tensid** (yıkama maddesi) ile işlem gerçekleştirilir.
- Nötr dinkleme ile elde edilen dinkleme etkisi, yıkama sonrası elde edilenle aynı olduğundan nötr dinkleme, uygulama alanı bulamamıştır.

4.4.5. Dinkleme İşlemi İçin Kumaşı Hazırlama

Dinkleme işlemi uygulanacak kumaş hazırlanırken kumaşın kirli olup olmadığı ve kumaşa hangi ortamda dinkleme yapılacağı tespit edilir.

Dinkleme yapılacak kumaş tartılıp, tulum dikimi yapılarak makineye yerleştirilir. Ayrıca kumaş makineye yerleştirilmeden önce boyuna 1 metre aralıkla iki işaret konur. Çünkü kumaş boyuna yapılan işaretleme sayesinde dinklemenin devam ettiği zamanda kumaş ölçülerek, dinkleme yüzdesi pratik olarak tespit edilir. Örneğin 100 cm olan aralık 95 cm'ye düşmüşse %5 çekme (dinkleme) olmuştur.

4.4.6. Dinkleme Ortamına Göre Flottenin pH' ını Ayarlama

Dinklemede keçeleşme hızı pH'a da bağlıdır. Dinkleme işlemi; asidik ortamda pH 2-4 olacak şekilde, sülfürik asitle bazik ortamda dinkleme yapılacak ise pH 10'u geçmeyecek şekilde sabun ve soda ile ayarlanır. Nötr ortamda pH 5-7 arasında ve anyonik tensid ile kontrol altında tutulur.

4.4.7. Dinkleme Sıcaklığı ve Süresini Ayarlama

Elde etmek istenilen kumaş yapısına göre dinkleme sıcaklığı ve süresi belirlenir. Sıcaklık, sabunla dinklemede 40 °C'nin üzerine çıkacağından ara sıra kapak açılarak soğutulur. Keçeleşme 35-37 °C'de en yüksek hızdadır, daha yüksek sıcaklıkta azalır. Asitle dinklemede böyle kritik bir sıcaklık yoktur ve 70-80 °C'ye çıkılabilir.

4.4.8. Dinkleme Yöntemine Göre Sabun İlavesi Yapma

Dinkleme esnasında kullanılan sabun ve soda aynı zamanda kirli kumaşların temizlenmesini de destekler. Bazik dinkleme sonrasında kumaş daha dolgun ve yumuşaktır. İnce, kıvrımlı ve kaliteli liflerin dinklenmesi sırasında soda ilavesine gerek duyulmaz. Yağlı ve kirli kumaşların dinklenmesinde soda ilavesi, yağların da sabunlaşmasını sağladığı için gereklidir.

4.4.9. Dinkleme İşlemini Yapma

Dinkleme yapılacak kumaşın her iki ucuna tulum dikim yapılır. Dinkleme çözeltisinin mamule aldırılması için mamul makineye yerleştirilmeden önce bir emdirme makinesinden geçirilir. Daha sonrasında dinkleme makinesi giriş kısmında sıkma silindirleri yardımıyla ızgaralar, baskı silindirleri ve eldiven (yanak) arasından geçirilir. Silindirlere baskı verilerek enden diklenir. Silindirlerin hız ve basınçları, kumaş yapısı ve kalınlığına göre belirlenir. Silindirlerin arasından çıkan kumaş kanala gelir. Kanaldaki kumaş hızla karşıdaki makine duvarına çarpar. Hem kanalda hem de duvara çarpma sırasında kumaşın çözgü yönünde yani boydan dinklenmesi gerçekleşir.

4.4.10. Durulama Yapma

Dinkleme işleminden sonra yıkama, nötralizasyon işlemi ve durulama yapılmalıdır. Asidik dinkleme işlemi bittikten sonra kumaş **soda çözeltisinden** geçirilerek **nötrleştirilir**. Bazik dinkleme işleminde ise nötrleştirme işlemi formik asit ile yapılır. Son olarak durulama yapılarak işlem sonlandırılır.

4.4.11. Kurutma Yapma

Yapılan dinkleme işleminden sonra kumaş, açma makinelerinde açılır. Arkasından sıkma silindirleri, santirafüj ve vakum-emme ile fazla olan banyo uzaklaştırılarak kurutulur. Kurutucular yatay hâlde sıralanmış kurutma ünitesinde kumaşa kuru hava verilerek yatay formda kurutma işlemi gerçekleştirilir. Kurutma için ideal sıcaklık 90 °C'dir.

5. UYGULAMA

Dinkleme İşlemi

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Yün liflerinin pulcuklu yapılarından kaynaklı keçeleşme özelliğinden faydalanarak, yünlü kumaşlara keçeleşmiş bir görünüm ve dolgun bir tutum kazandırarak ısı tutma yeteneklerini arttırmak (Görsel 4.19).

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Flotte oranı	1:10
Soda	15 g/l
Sabun	%8
Kumaş ağırlığı	x g
Sıcaklık	40-50 °C
Dinkleme makinesi	Standart

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Dinkleme yapılacak kumaşı tartınız.
4. Dinkleme işlemi reçetesini hesaplayınız.
5. Dinkleme çözeltisini hazırlayıp kumaşı emdirme kısmından geçirin.
6. Dinkleme makinesinin silindir ve ızgara ayarlarını yapınız.
7. Dinkleme makinesini çalıştırınız.
8. Dinkleme yüzdesini kontrol ediniz.
9. Dinkleme işlemi tamamlandıktan sonra makineyi durdurunuz ve kumaşı makineden çıkarınız.
10. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
11. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.



Görsel 4.19: Dinkleme yapılmış kumaş

Dinkleme işlemini yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Dinkleme yapılacak kumaşı tartar.			10
4. Dinkleme işlemi reçetesini hesaplar.			10
5. Hesaplamada çıkan sonuçlara göre dinkleme çözeltisini hazırlayıp kumaşı çözeltide emdirir.			10
6. Dinkleme makinesinin ayarlarını yapıp makineyi çalıştırır.			10
7. İşlem tamamlandıktan sonra dinkleme yüzdesini hesaplar.			10
8. Dinkleme işlemi tamamlandıktan sonra makineyi durdurup kumaşı makineden çıkarır.			10
9. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10. Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Dinkleme İşlemi Yapılmamış Kumaş

Dinkleme İşlemi Yapılmış Kumaş

4.5. KRABLAMA

4.5.1. Krablama İşleminin Amacı

Yünlü kumaşlarla yapılan terbiye işlemleri sırasında kumaşta oluşabilecek kırıklar çok önem taşır. Bu kırıklara önceden engel olabilmek ve oluşan kırıkları düzeltmek amacıyla krablama (kaynatma) işlemi yapılır (Görsel 4.20).

Krablama işlemi, ham hâldeki kumaşlara ve işlem görmüş kumaşlara yapılabilir.

Ham kumaşlarda yapılan krablama kumaştaki gerginlikler giderilerek boyutlar sabitlenir, bir anlamda kumaş önceden fikse edilmiş olur. İşlem görmüş kumaşlarda ise hem kırık ve kırışıklıklar (krepleşme) düzeltilir hem de kumaş boyutları sabitlenmiş olur.

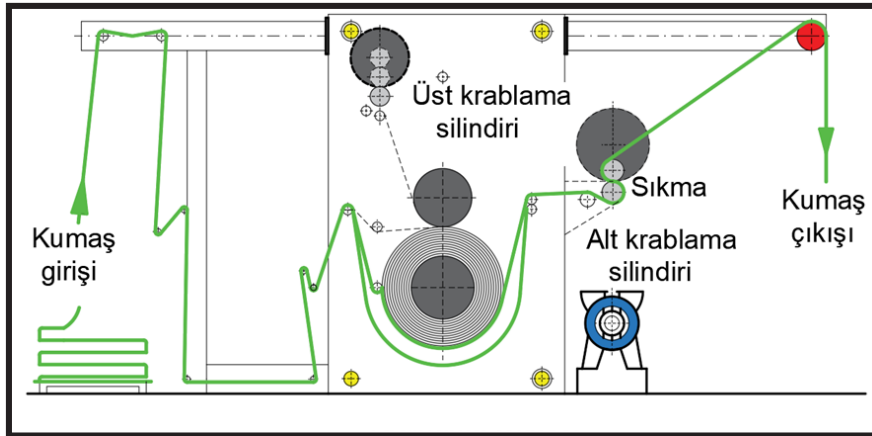


Görsel 4.20: Krablama makinesi

4.5.2. Kesikli Yönteme Göre Çalışan Krablama Makineleri

Kumaş, enine açılmış şekilde ve çözgü yönünde gerilmiş durumda sıcak (70-80 °C) sulu bir ortamda işlem görür ve gerilmiş hâlde soğumaya bırakılır (Şekil 4.7).

Kumaşın ve iplik bükümünün kalıcı hâle getirilmesi için yünlü kumaş, çok sıcak su içerisinde dönen birkaç silindirden geçirilerek hemen soğuk su ile emdirilir (şok soğutma işlemi). Kumaş kırışmayı engellemek için sıkı ve gergin tutulur. Kumaş silindirin üzerinde yavaş yavaş soğutmaya bırakılır. Sonrasında tekrar silindire sarılır ve işlem tekrarlanır. Son olarak da soğuk suya daldırılarak fiksaj (sabitleme) tamamlanır.



Şekil 4.7: Krablama teknesi

4.5.3. Kesiksiz Yönteme Göre Çalışan Krablama Makineleri

Bu makinelerde kumaş, gergin hâlde 80 °C su bulunan küvet içerisinde geçirildikten sonra buharla ısıtılan tambura yapışık olarak geçer. Tambur buhar ile 120-150 °C kadar ısıtılır. Tambur lastik bantla kaplıdır. Yaş kumaş tambura değdiğinde kumaş üzerinde su buharı oluşur. Lastik bant suyu geçirmeyeceği için su kumaşta kalır. Kumaşın sıcaklığı 100 °C'yi geçer. Fiksaj süresi 1 dk'dır. Kumaş çıkışta soğuk su küvetinden geçirilerek sıkılır.

4.5.4. Krablamanın Mamule Kazandırdığı Özellikler

- Sıcak su ile gevşetilmiş kumaş, krablama makinesinde uygun şekilde basınçla karşılaşarak düzgünleşir ve hemen sonrasında yapılan soğutmayla da bu düzgünlük kalıcı hâle getirilir.
- Krablama sonrasında mamulün parlaklığı artar.
- Lifler iyi bir şekilde şişirilerek mamulün gevşemesi sağlandığında tutum güzelleşir.
- Krablama keçeleşme etkisini düşürür.
- Kumaş belirli boyutta stabilite kazanır. Kumaşın çekme ve kırışıklık tehlikesi azalır.
- Halat hâlinde yapılan dinklemede meydana gelen kırışıklık giderilir. Yüksek dinkleme istenilen kumaşlarda krablama önce yapılır.

4.5.5. Krablama İşlemi İçin Kumaşı Hazırlama

Kırık ve kırışıklık izi kalma tehlikesi olan kumaşlar ve halat yıkama yapılacak kumaş yıkanmadan önce krablama makinesine getirilir. Ayrıca krablanmış kumaşların keçeleşme özelliği azaldığından dinkleme sonrasında kumaş krablama makinesine getirilir.

4.5.6. Kumaşı Makineye Besleme

Krablama makinesine açık en hâlde gelen yün kumaş, kılavuz kumaşına uç uca gelecek şekilde overlok dikişi yapılarak dikilir. Kılavuz kumaş pamukludur. Kılavuz kumaş yardımıyla krablama makinesine besleme yapılır.

4.5.7. Krablama İşlemini Uygulama

Krablama makinesine kumaş verilir. Kılavuz silindir yardımıyla kumaş, hem tam ende açılır hem de düzgün bir gerilim altında 80 °C su bulunan kuvvet içerisinden geçirilir. Sonra buharla ısıtılan tambura yapışık olarak geçmesi sağlanır. Yaş kumaş tamburdan geçirilerek kumaş üzerinde su buharı oluşturulur. Su buharı kumaşın içine fikse edilir. Fiksaj süresi 1 dk.dır. Son olarak da kumaş açık ende soğuk sudan geçirilir ve sıkılır (şok soğutma).



6. UYGULAMA

Krablama İşlemi

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Yünlü kumaşlarda meydana gelebilecek kırıkları engellemek ve oluşan kırıkları düzeltmek.

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Flotte oranı	1:10
Krep önleyici	20 g/l
Kumaş ağırlığı	x g
Sıcaklık	80 °C
Krablama makinesi	Standart

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Krablama yapılacak kumaşı tartınız.
4. Krablama banyosunun sıcaklığını 80 °C'ye ayarlayınız.
5. Krablama banyosuna krep önleyici ilave ediniz.
6. Tambur sıcaklığını 120 °C'ye ayarlayınız.
7. Krablama makine hızını ayarlayınız.
8. Krablama yapılacak kumaşı kılavuz kumaşa dikiş.
9. Makineyi çalıştırınız.
10. Krablama işlemi bittikten sonra makineyi durdurup kumaşı makineden çıkarınız.
11. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
12. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

Krablama işlemini yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Krablama yapılacak kumaşı tartar.			10
4. Krablama banyosuna krep önleyici ekler.			10
5. Tambur sıcaklığını 120 °C'ye ayarlar.			10
6. Krablama makine hızını ayarlar.			10
7. Krablama yapılacak kumaşı kılavuz kumaşa diker.			10
8. Krablama işlemi bittikten sonra makineyi durdurup kumaşı makineden çıkarır.			10
9. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10. Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Krablama İşlemi Yapılmamış Kumaş

Krablama İşlemi Yapılmış Kumaş



5. ÖĞRENME BİRİMİ



İPEKLİ MAMULLERİN ÖN TERBİYESİ

KONULAR

- 5.1. SERİSİN UZAKLAŞTIRMA
- 5.2. AĞARTMA YAPMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Serisin uzaklaştırma işlemi için kullanılan kimyasalları
- Serisin uzaklaştırma işleminin yapılışını
- Serisin uzaklaştırma sonucu oluşan ipek çeşitlerini
- Serisini uzaklaştırma derecesinin test edilmesini
- Çile hâline getirilmiş ipeği serisin uzaklaştırma işlemi için hazırlamayı
- Serisin uzaklaştırma reçetesini hazırlamayı
- Çözeltiyi hazırlamayı
- İşlemi uygulamayı
- Geriye kalan flottenin yarısını alarak II. kez işlemi tekrarlamayı
- Ard işlemleri yapmayı
- İpekli mamulün beyazlatılmasını
- Yükseltgen maddelerle ipek ağartmasını
- İndirgen maddelerle ipek ağartmasını
- Beyazlatma işlemi yapılacak materyali hazırlamasını
- Reçeteye göre hesaplamaları yapmayı
- Çözeltiyi hazırlamayı
- İşlemi uygulamayı
- Ard işlemleri yapmayı

TEMEL KAVRAMLAR

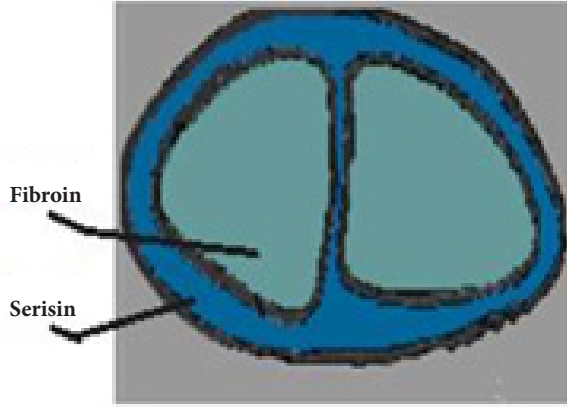
ağırlaştırma, amonyak, bast sabunu, cuite ipek, ecru ipek, fibroin, hidrojen peroksit, kükürtdioksit, non-iyonik tensid, pari, pepsin, picocarmine, polifosfat, serisin, sodyum bikarbonat, sodyum ditiyonit, sodyum perborat, sodyum peroksit, souple ipek, tripsin, yeşil sabun, zambk çıkarma

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

İpek lifinden yapılmış tekstil ürünlerinin parlaklığını, rengini, tuşesini ve diğer özelliklerini gözlemleyiniz.

5.1. SERİSİN UZAKLAŞTIRMA

İpek lifi; hayvansal lif grubunda olup yapı taşı **protein** esaslı, **salgı** kökenli bir liftir. Ham ipek lifi incelendiğinde lifin iç kısmında **fibroin** tabakası, dış kısmında ise lifi kaplayan ve koruyan **serisin** tabakası görülür. Ham ipek lifinin %72-81'ini fibroin, geriye kalan %19-28'ini ise serisin oluşturur (Görsel 5.1). **Fibroin**, ipekte bulunan ana maddedir. Suda çözünmeyen ve ipliksi yapıda bir proteindir. **Serisin**, ipekte bulunan ikinci protein maddesidir. Suda, asidik ve bazik çözeltilerde çözünebilir.



Görsel 5.1: İpek lifinin mikroskop görüntüsü

Ham İpek Lifinin Yapısında			
Fibroin	%72-81	Yağlar-mum	%0,5-1
Serisin	%19-28	Boyar madde anorganik maddeler	%1-1,4

İpek Liflerinin Kimyasal Özellikleri

- İpek lifleri higroskopiktir (nem çekme özelliği olan).
- Düşük yaş dayanımına sahiptir.
- Sıcaklığa yünden daha dayanıklıdır.
- Asitlere karşı dayanıklıdır.
- Bazlara karşı hassastır.

İpek liflerinde terbiye işlemleri öncesinde serisinin uzaklaştırılması gerekmektedir. Ham ipek üzerinde bulunan serisin tabakası ipeğe sarımtırak renk ve sert bir tutum verir. İpeğin kendine has yumuşaklığa ve parlaklığa sahip olabilmesi için serisini uzaklaştırmak gerekir. Serisin tamamen uzaklaştırılabileceği gibi kısmen de uzaklaştırılabilir. Serisin uzaklaştırma işlemine halk arasında **zamk çıkarma (pişirme) işlemi** denir.

İpeğin zamk çıkarma (pişirme) işlemi ile kaybettiği ağırlığın (yaklaşık %25) kumaşa yeniden verilmesi işlemine de **ağırlaştırma (şarj)** denir. Bu işlem ağır metal tuzlarını [demir tuzları, tanin, kalay (II) klorür ve sodyum fosfat tuzları] kumaşa bağlamak şeklinde yapılır. İpek üzerinde bu maddeler molekül ağırlığı büyük bileşikler hâlinde çökerler ve kumaşı ağırlatırlar. İpekte ağırlaştırma derecesinde '**pari**' terimi kullanılır. İpekli kumaş kaybettiği ağırlık kadar ağırlatılmış ise pari ağırlatılmış, daha az ağırlatılmışsa parinin altında, fazla ağırlatılmışsa parinin üstünde ağırlatılmış ipek olarak adlandırılır. İşletmelerde en fazla %60 parinin üstünde ağırlaştırma kabul edilmektedir.

5.1.1. Serisin Uzaklaştırma İşlemi İçin Kullanılan Kimyasallar

Yeşil Sabun (Marsilya Sabunu): Serisini çözerek ipekten uzaklaştırmaya yarayan, zeytinyağından elde edilmiş bir sabun türüdür.

Soda /Sodyum Karbonat (Na_2CO_3): Serisinin çözünmesini kolaylaştırır ve bazik ortamı sağlar.

Sodyum Bikarbonat (NaHCO_3): Serisinin çözünmesini kolaylaştırır ve bazik ortamı sağlar.

Enzim: Serisini çözerek ipekten uzaklaştırılmasını sağlayan kimyasaldır.

Non-iyonik Tensid: Serisini ipekten uzaklaştırmaya yarayan bir deterjandır.

Polifosfat: Su sertliğini giderici (yumuşatma) maddedir.

5.1.2. Serisin Uzaklaştırma İşleminin Yapılışı

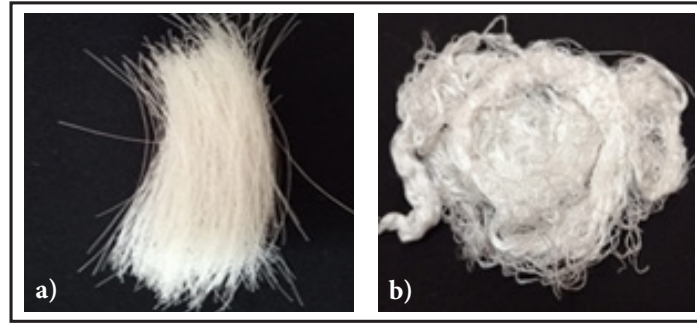
Serisin, fibroinin çevresini saran koruyucu bir tabaka oluşturduğundan iplik yapımı, dokuma ve örme sırasında mekaniksel etkilere karşı lifi koruduğu için faydalıdır. Doğal ipekten yapılmış kumaşların terbiye edilmesi, ipliklerin terbiye edilmesinden daha ekonomik olduğundan serisini uzaklaştırma işleminin kumaşlara uygulanması daha yaygındır. Ancak hassas ipekli kumaşların terbiye işlemlerindeki zorlukları nedeniyle genellikle iplik formunda serisin uzaklaştırma işlemi yapılır.

İpekli Mamullerin Ön Terbiyesinde Kullanılan Makineler

- Püskürtmeli çile boyama makineleri
- İpeğin ön terbiyesi ve boyanması için tasarlanmış overflow boyama makineleri
- Yıldız çerçevesi boyama makineleri
- İpekli kumaşların açık en muamelesi için uygun, askılı ön terbiye makineleridir.

Serisin uzaklaştırma işlemi üç farklı yöntemle yapılır (Görsel 5.2).

- Bazik
- Asidik
- Enzimlerle



Görsel 5.2: a) Serisinli ipek lifi
b) Serisini uzaklaştırılmış ipek lifi

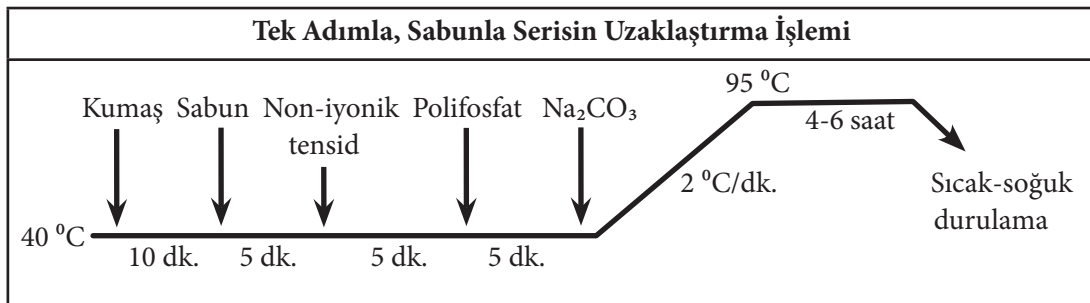
a) Bazik Banyolarda Serisin Uzaklaştırma

İpekten, serisini uzaklaştırmak için en uygun alkali sabundur. Sabunla kaynatma öncesi, ipekli mamulün sodyum karbonat içeren 40 °C sıcaklıkta bir saat kadar ön muamelesi, işlemi kolaylaştırır (ön işlem).

Birinci Adım: Marsilya sabunu, polifosfat, non-iyonik tensid, sodyum karbonat içeren flottede, ipekli mamul pH 10-10,5 olacak şekilde, 95 °C'de 1-2 saat muamele edilmektedir. İlk serisin uzaklaştırma banyosunda ham ipekteki serisinin %90-95'i uzaklaştırılmaktadır.

İkinci Adım: İpekli mamul, birinci banyodaki maddelerin yaklaşık yarısını içeren yeni bir banyoya konularak aynı koşullar altında muamele edilir. Ham ipeğin zımkı (serisini) çıkarıldıktan sonra kalan banyoya **bast sabunu** denir. Bu işlemle ham ipekteki serisin tamamen uzaklaştırılır.

Sabunla serisin uzaklaştırma işlemi tek adımla da yapılabilir (Şekil 5.1). Ancak bu durumda süre 4,5-6 saate kadar uzatıldığında serisin uzaklaştırılır.



Şekil 5.1: Serisin uzaklaştırma diyagramı

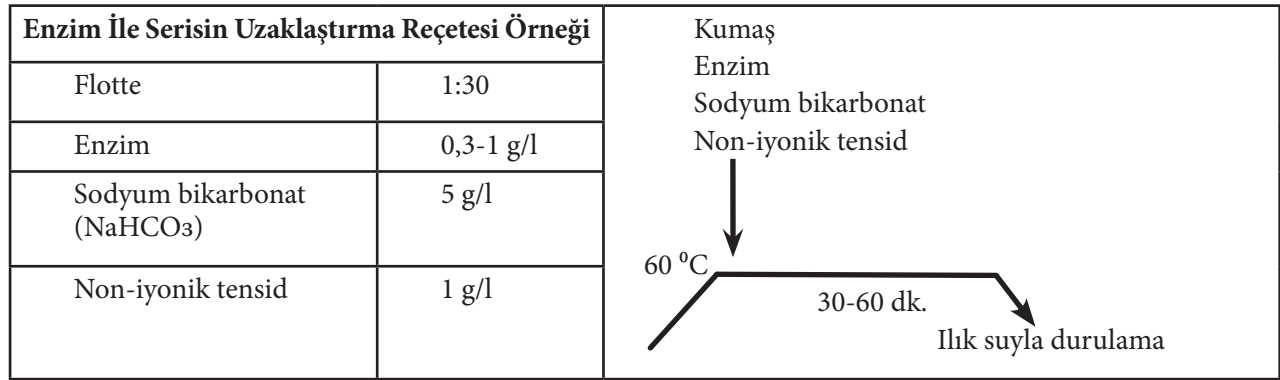
b) Asidik Banyolarda Serisin Uzaklaştırma

Yün iplikleri alkali banyolarda zarar gördüğü için asitle serisin uzaklaştırma işlemi, özellikle yünle birlikte dokunmuş ipeklere uygulanır. Asidik banyolarda pH 5-8 arasında serisinin çözünmesi çok az olmaktadır. Daha kuvvetli asidik ortamda (pH değeri 2-3) serisinin çözünme artmaktadır. Fakat sıcak ve kuvvetli asidik ortamda fibroin bozunmaya başlayacağı için mukavemet düşmektedir. Ayrıca alkali ortamda serisini uzaklaştırılmış liflerin tutumu daha yumuşak olmaktadır. Bu nedenle asidik banyoda serisin uzaklaştırma işlemi, sanayide pek uygulanmamaktadır.

c) Enzimlerle Serisin Uzaklaştırma İşlemi

Fibroin üzerinde etki yapmayan, buna karşılık serisin üzerinde etkili olan enzimler seçilir (pepsin, tripsin, maya ve papain gibi). Enzimlerin etkinliği ortamın pH derecesine bağlıdır. Tripsin bazik ortamda etki ederken pepsin kuvvetli asidik ortamda etki etmektedir. Enzim ile serisin uzaklaştırmada ön muamele gerekmez. Ancak yüksek bükümlü iplikler 95 °C'de 5-10 dakika alkali çözeltisi ile muamele edilirse daha kısa sürede ve daha az enzimle istenilen sonuçlar sağlanabilmektedir. Serisin uzaklaştırma işleminden sonra ılık su ile yıkama yapılır (Şekil 5.2). İpektaki serisinin enzimlerle uzaklaştırılması sonucunda alkaliyle işleme nazaran beyazlık derecesinde artış ve daha yumuşak tutumlu lifler elde edilir.

Enzimler ile serisin uzaklaştırma işleminde zaman ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır.



Şekil 5.2: Enzimle serisin uzaklaştırma işlem diyagramı

5.1.3. Serisin Uzaklaştırma Sonucu Oluşan İpek Çeşitleri

a) Ecru (Ekru) İpeği

Ecru ipeği boyahaneye hiçbir işlem görmeden gelir. Bu ipek çok serttir. Bu nedenle boyamadan önce sıcak sulu ortamlarda, flotteye %10-12 sabun konularak 30 dakika muamele edilir. Bu işlem sonucunda **serisinin %3-5'i** giderilir.

Çözümlü ipliği olarak kullanılan bu tür ipeklere, **ecru veya sert ipek** denir (Görsel 5.3). Daha çok dantel, tül gibi malzemelerin yapımında kullanılır.



Görsel 5.3: Ecru ipek elyafi

b) Souple (Suple) İpeği

Ham ipek üzerindeki serisinin yarısının giderildiği ipektir. Bu işlemde ham ipek, %10-20 yeşil sabunla 60-70 °C'de 1-2 saat muamele edilir. Serisinin yarı yarıya uzaklaştırılarak elde edilen bu ipeğe **souple ipeği** veya **esnek ipek** denir.

(Görsel 5.4). Ağırlık kaybı %8-15 kadardır. Bu tür ipekler daha dolgundur. Ancak daha mattırlar. Atkı ve çözgü ipliği olarak kullanılır.



Görsel 5.4: Souple ipek ipliği

c) Cuite (Kuit) İpeği

Serisinin tamamının uzaklaştırılması ile sadece fibroinden oluşan ipektir. Bu ipek liflerine **cuite ipeği** veya **yumuşak ipek** denir (Görsel 5.5).

Ham ipek, %30-60 yeşil sabun (marsilya sabunu) ve yumuşak sudan oluşan bir flotte içerisinde 95 °C'de 1,5 saat muamele edilir. Sonra sıcak ve soğuk durulama yapılır. Bu ipeğin eldesi sırasında ağırlık kaybı %25-30'dur. Parlaklık ve tutum bakımından en kıymetli ipektir, sadece atkı ipliği olarak kullanılır.



Görsel 5.5: İpek elyafı

5.1.4. Serisini Uzaklaştırma Derecesinin Test Edilmesi

Ham ipeğe, serisin uzaklaştırma işlemi yapıldıktan sonra ipek üzerinde ne kadar serisin olup olmadığı tespit edilmelidir. İpek lifinin üzerindeki serisin miktarının derecesi iki farklı yöntemle test edilir.

Bu yöntemler:

1. Özel test boyar maddesi çözeltisi ile, koloristik-mikroskopik yöntemiyle serisin tayini
2. Picrocarmine çözeltisi ile serisin miktarı tayini

1. Özel Test Boyar Maddesi Çözeltisi İle, Koloristik-Mikroskopik Yöntemiyle Serisin Tayini**Boyama İşleminin Yapılışı**

- Bu yöntemin uygulanışı basit, sonuçları güvenilirdir.
- Boyar madde kataloğunda belirtilen şekilde boyar madde çözeltisi hazırlanır.
- Özel test boyar maddesi çözeltisi kaynama derecesine getirilir.
- Serisini uzaklaştırılmış ipek lifi, çözelti içine atılarak 40 saniye bekletilir.
- Daha sonra suyla yıkanır, çalkalanır ve kurutulur.
- Sonra numune (ipek lifi) mikroskop altında incelenir.

Mikroskop Altında İnceleme Sonucuna Göre	
Lifin üzerinde serisin varsa	Mavi- yeşil renkli partiküller
Serisini tamamen uzaklaştırılmışsa (fibroinde)	Kahverengimsi-sarı renkli partiküller görülür.

2. Picrocarmine Çözeltisi İle Serisin Miktarı Tayini

Serisinin ipektan tamamen uzaklaştırılıp uzaklaştırılmadığı %0.1'lik picrocarmine içeren bir çözelti damlatılarak test edilir.

Buna göre bu çözelti ile ipek ıslatılırsa, serisin maddesi varsa **serisin koyu kırmızı renkli**, yoksa **fibroin açık sarı renkli** olur.

5.1.5. Çile Haline Getirilmiş İpeği Serisin Uzaklaştırma İşlemi İçin Hazırlama

İpek iplikleri, elde edilmesi sırasında çile hâlinde sarılır. Çile hâlindeki ipliklere terbiye işlemi genellikle ya çile boyama makinelerinde ya da teknelerde yapılmaktadır.

Günümüzde ipek çile ipliklerin ön terbiye işlemi çok püskürtmeli çile boyama makinelerinde yapılır (Görsel 5.6).

Çile boyama makinelerinde çalışırken ipliklerin karışmaması ve tüylenmemesi için çileler torbalara konulduktan sonra makineye yerleştirilerek ön terbiye işlemleri yapılır.



Görsel 5.6: Püskürtmeli çile boyama makinesi

5.1.6. Serisin Uzaklaştırma Reçetesini Hazırlama

İpek liflerinde tüm terbiye işlemleri öncesinde serisinin uzaklaştırılması gerekmektedir. Çünkü serisin, ipeğe sarımsı bir renk ve sert bir tutum verir. İpekte serisin uzaklaştırılması işlemi için aşağıda verilen sabun veya enzimle serisin uzaklaştırma reçeteleri uygulanır.

Sabun İle Serisin Uzaklaştırma Reçetesi Örneği	
Ön işlem için	
Sodyum karbonat (Na_2CO_3)	0,5 g/l
Flotte oranı	1:30
Marsilya sabunu (yeşil sabun)	4-9 g/l
Polifosfat	1-3 g/l
Non-iyonik tensid	1-3 g/l
Sodyum karbonat	1-2 g/l

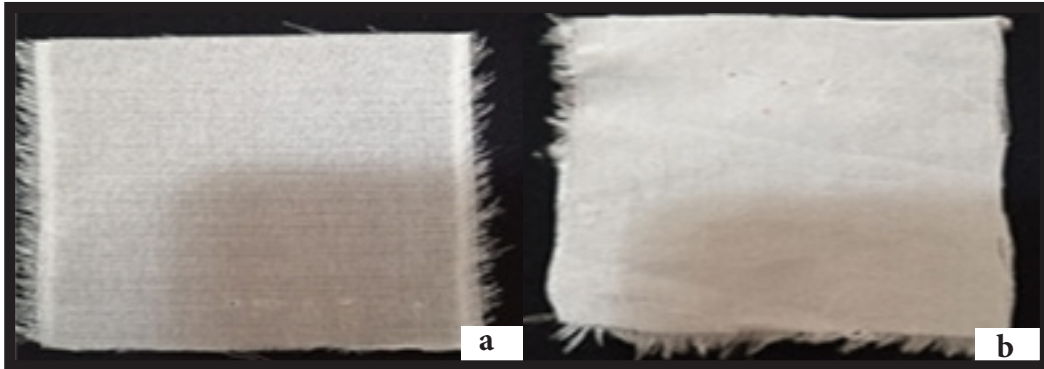
Enzim İle Serisin Uzaklaştırma Reçetesi Örneği	
Flotte	1:30
Enzim	1 g/l
Sodyum bikarbonat (NaHCO_3)	5 g/l
Non-iyonik tensid	1 g/l
Tekstil mamulü	x g/l

5.1.7. Çözeltiyi Hazırlama

İpek lifinde serisin uzaklaştırma işlemi sabunla yapılacak ise sodyum karbonat çözeltisinde 40 °C'de 1 saat işlem yapılır. Sonrasında 40 °C'de sabun, polifosfat, non-iyonik tensid ve sodyum karbonattan oluşan flotte hazırlanır. Enzimle serisin uzaklaştırma yapılacaksa 60 °C'de enzim, sodyum bikarbonat ve non-iyonik tensidden oluşan flotte hazırlanır.

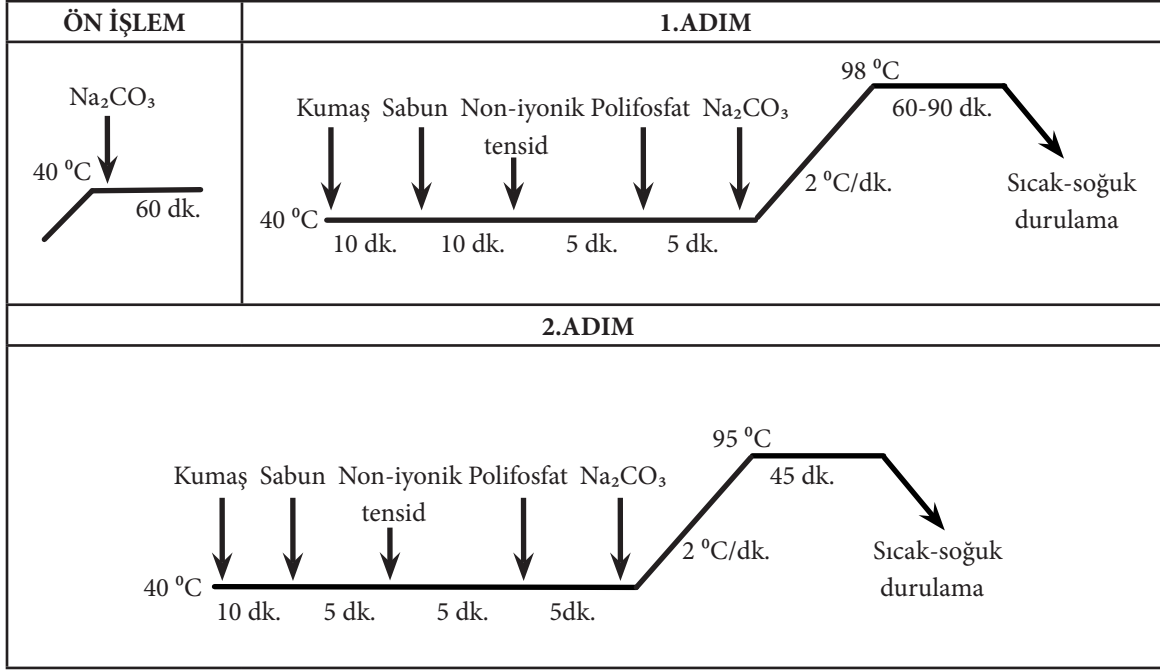
5.1.8. İşlemi Uygulama

İpek lifinde serisin uzaklaştırma işlemi, sabunla yapılacak ise sodyum karbonat çözeltisinde 40 °C'de 1 saat ön işlem yapılır. Daha sonra sabun çözeltisine aşağıda verilen diyagrama uygun olarak yardımcı kimyasal maddeler ilave edilir (Şekil 5.3). İşlem süresi kısa olması isteniyorsa iki adımlı yöntem kullanılır. İkinci adım uygulanırken yardımcı kimyasal maddelerin yarısı alınır. Tek adımda yapılacak ise 95 °C'de 4-6 saat işlem uygulanır (Görsel 5.7).

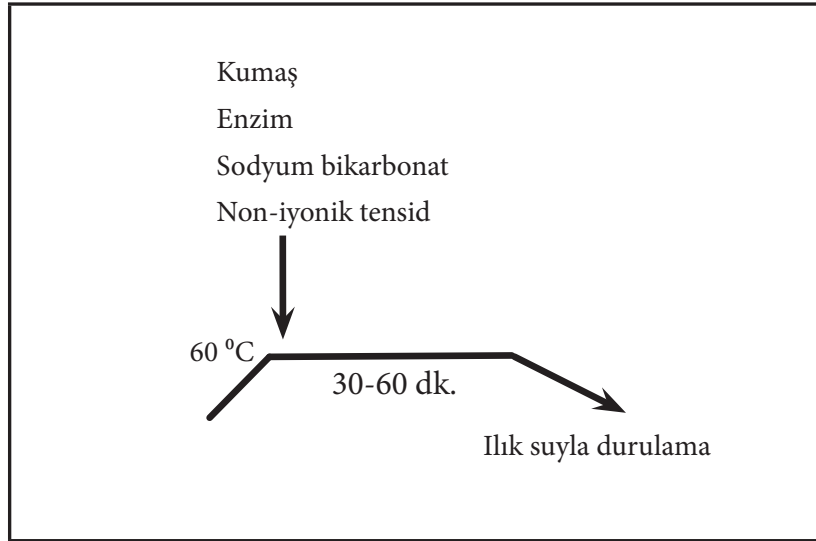


Görsel 5.7: a) Serisinli kumaş
b) Serisini uzaklaştırılmış kumaş

İpekteki serisin, enzimle uzaklaştırılacak ise 60 °C'de enzim, sodyum bikarbonat ve non-iyonik tensidenden oluşan flotte hazırlanır, mamule 30-60 dk. sürede uygulanarak serisin uzaklaştırılır (Şekil 5.4).



Şekil 5.3: Sabunla serisin uzaklaştırma diyagramları



Şekil 5.4: Enzimle serisin uzaklaştırma diyagramı

5.1.9. Geriye Kalan Flottenin Yarısını Alarak II. Kez İşlemi Tekrarlama

İpekten, serisinin tamamen uzaklaştırılması amacıyla yapılır. Serisinin tamamen uzaklaştırılması istenirse ikinci adımda kullanılan kimyasal maddelerin bileşimi, birinci adımdakiyle aynı olabileceği gibi biraz daha seyreltik (yarısı kadar) olabilir.

Serisin uzaklaştırma çözeltisi, ipek boyacılığında serisinin çok iyi düzgünleştirici etki göstermesi nedeniyle önemli bir yardımcı maddedir. Serislinli çözelti, boyar maddenin düzgün alınmasını sağlaması yanında, tamponlayıcı madde olarak da etkileyerek ipek liflerini asitlere karşı korur ve liflerin yumuşak kalmasını sağlar.

5.1.10. Ard İşlemleri Yapma

İpekli mamul, iki sabunlu muamelenin ardından önce sıcak, sonra soğuk olmak üzere etkili bir şekilde durulanmaktadır. Enzimle serisin uzaklaştırıldıktan sonra ılık suyla durulama yapılır.

1. UYGULAMA

Sabunla Serisin Uzaklaştırma İşlemi

SÜRE

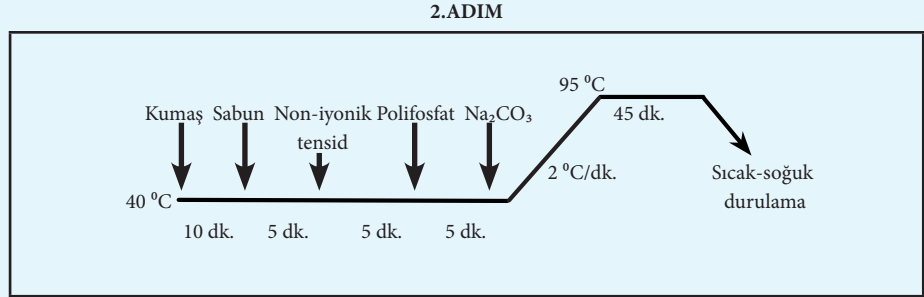
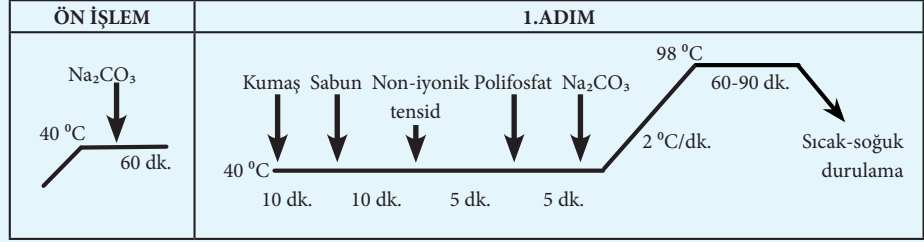
Ders Saati

Amaç: Serisin tabakası, ipeğin dış kısmındaki fibroin kısmının mükemmel parlaklığını örterek life sarımsı bir renk verir ve sert bir tutum kazandırır. Ham ipek üzerinde bulunan bu serisin tabakasını uzaklaştırmak.

Kullanılacak Araç Gereç

Serisin uzaklaştırma maddeleri	
Ön işlem için	
Sodyum karbonat	0,5 g/l
Flotte oranı	1:30
Sabun	3 g/l
Non-iyonik tensid	1 g/l
Polifosfat	2 g/l
Sodyum karbonat	1 g/l

Adı	Miktarı
Saat camı	1 adet
pH kâğıdı	1 adet
Termometre	1 adet
Hassas terazi	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Beher	3 adet
Mezür	1 adet
Baget	3 adet
Spatula	1 adet



İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Serisini uzaklaştırılacak mamulü tartınız.
4. Reçete hesaplarını yapınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. Ön işlem için flotte sıcaklığı 40 °C'ye ulaşınca, ipekli mamul ve sodyum karbonat ekleyip 60 dk. çalışınız.
7. Birinci adım uygulama için işlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
8. Flotte sıcaklığı 40 °C'ye ulaşınca, kumaşı ekleyip 10 dk. çalışınız.
9. 40 °C'de sabun ekleyip, 5 dk. çalıştıktan sonra noniyonik tensid ekleyip 5 dk. çalışınız.
10. 40 °C'de polifosfat ekleyip 5 dk. çalıştıktan sonra sodyum karbonat ekleyiniz.
11. 40 °C'den 98 °C'ye çıkartıp 90 dk. çalışınız.
12. İşlem sonunda sıcak-soğuk durulama yapınız.
13. İkinci adımda kimyasalların yarısını alarak işlemi tekrarlayınız.
14. İkinci adım serisin uzaklaştırma diyagramını uygulayınız.
15. Sıcak-soğuk durulama yaparak işlemi sonlandırınız.
16. Etüvde ipekli mamulü kurutunuz.
17. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
18. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

Sabunla serisin uzaklaştırma yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			5
3.	Serisini uzaklaştırılacak ipekli mamulü tartar.			5
4.	Reçete hesaplamalarını yapar.			10
5.	Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6.	Ön işlem için flotte sıcaklığı 40 °C'ye ulaşınca, ipekli mamulü ve sodyum karbo-nadı ekleyip 60 dk. çalışır.			10
7.	İşlem diyagramlarına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
8.	Birinci ve ikinci adım işlemlerin sonunda sıcak-soğuk durulama yapar.			10
9.	İşlem sonunda ipekli mamulü etüvde kurutur.			10
10.	Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
11.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Serislinli İpekli Mamul

Serisini Uzaklaştırılmış İpekli Mamul

2. UYGULAMA

Enzimle Serisin Uzaklaştırma İşlemi

SÜRE

Ders Saati

Amaç: Fibroin üzerinde etki yapmayan, buna karşılık serisin üzerinde etkili olan enzimler seçilerek ham ipek üzerinde bulunan serisin tabakasını uzaklaştırmak.

Kullanılacak Araç Gereç

Enzim İle Serisin Uzaklaştırma Reçetesi Örneği		Kumaş Enzim Sodyum bikarbonat Non-iyonik tensid ↓ 60 °C 30-60 dk. ↓ Ilık suyla durulama
Flotte	1:30	
Enzim	1 g/l	
Sodyum bikarbonat (NaHCO ₃)	4 g/l	
Non-iyonik tensid	1 g/l	

Adı	Miktarı
Saat camı	1 adet
pH kâğıdı	1 adet
Termometre	1 adet
Hassas terazi	1 adet
Etüv	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Baget	1 adet
Spatula	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Serisini uzaklaştıracak mamulü tartınız.
4. Reçete hesaplarını yapınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
7. Flotte sıcaklığı 60 °C'ye ulaşınca; kumaş, enzim, sodyum karbonat ve non-iyonik tensid ekleyip 60 dk. çalışınız.
8. İşlem sonunda ılık suyla durulama yapınız.
9. Etüvde ipekli mamulü kurutunuz.
10. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
11. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

Enzimle serisin uzaklaştırma yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Serisini uzaklaştırılacak ipekli mamulü tartar.			10
4.	Reçete hesaplamalarını yapar.			10
5.	Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6.	İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
7.	İşlem sonunda ılık suyla durulama yapar.			10
8.	İpekli mamulü etüvde kurutur.			10
9.	Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Serisinli İpekli Mamul

Serisini Uzaklaştırılmış İpekli Mamul

5.2. AĞARTMA YAPMA

5.2.1. İpekli Mamulün Beyazlatılması

Serisini uzaklaştırılmış ipek, oldukça beyaz olduğundan ağartma işlemi her zaman yapılmaz. İpek, beyaz kullanılacaksa veya açık tonlardaki renklere boyanacaksa ağartma yapılır (Görsel 5.8). İpek lifi, indirgen ve yükseltgen ağartma maddeleriyle ağartılır.



Görsel 5.8: Ham ipek kumaş

5.2.2. Yükseltgen Maddelerle İpek Ağartması

İpekli mamullerin ağartılmasında kullanılan yükseltgen ağartma maddeleri şunlardır:

- a) Hidrojen peroksit (H_2O_2) ağartması
- b) Sodyum peroksit (Na_2O_2) ağartması
- c) Sodyum perborat ($NaBO_2H_2O_2 \cdot 4H_2O$) ağartması

a) Hidrojen Peroksit Ağartması

Yükseltgen madde olarak kullanılan hidrojen peroksit, fibroini etkileyerek liflerin beyazlamasını sağlamaktadır (Görsel 5.9). İpek liflerinin ağartılmasında en çok uygulanan yöntem hidrojen peroksittir. İpek lifleri bazlara yüнден daha dayanıklıdır.



Görsel 5.9: Beyazlatılmış ipek iplik ve kumaş

Hidrojen peroksit ağartma işleminde; hidrojen peroksit, sodyum silikat (stabilizatör) ve amonyak çözeltisiyle flotte hazırlanır. Flotte sıcaklığı 80-90 °C'de süresi 3-6 saattir. Eğer ağartmaya 60-90 °C sıcakta başlanırsa ısıtılmadan 12 saat bekletilir. Bu yönetime göre çalışıldığında flottedeki hidrojen peroksit konsantrasyonu biraz düşmektedir. Hidrojen peroksit ağartması sonunda, liflerde alkali artıkları kalmaması için mamule bir ön durulamadan sonra sülfürik asit ile nötrleştirme işlemi ve ardından tekrar durulama yapılır.

b) Sodyum Peroksit (Na_2O_2) Ağartması

Sodyum peroksit, suda çözünürken sodyum hidroksit oluşur. Bu da flottenin pH değerinin yükselmesine neden olur. Bunu önlemek için sodyum peroksidi, sülfürik asitli suda çözmek gerekir. Ekonomik olmadığından ağartmada pek kullanılmamaktadır.

c) Sodyum Perborat ($NaBO_2H_2O_2 \cdot 4H_2O$) Ağartması

Sodyum perboradın bazikliği fazladır. Bu nedenle önce sülfürik asit ile nötrleştirilir. Sonra flottenin pH ayarı sodyum silikatla (aynı zamanda stabilizatör) yapılır. Ağartma işlemi 1/10-30 flotte oranlarında, 5-15 g/l sodyum perborat içeren banyoda yapılır.

Yükseltgen Maddelerle İpek Ağartmada Kullanılan Kimyasal Maddeler ve Görevleri	
Hidrojen peroksit	Ağartmada kullanılan yükseltgen maddedir.
Su camı/Sodyum silikat- Na_2SiO_3 (stabilizatör)	Hidrojen peroksidin beyazlatma sırasında parçalanarak beyazlatma etkisinin azalması ve mamule zararlı hâle gelmesini engellemek için kullanılır (Stabilizatör olarak sodyum pirofosfat kullanıldığında ise flotteye bir miktar kompleks oluşturucu ilave edilmelidir.).
Amonyak (NH_3)	pH ayarlayıcıdır (pH 9–10).
Sodyum peroksit (Na_2O_2)	Ağartmada kullanılan yükseltgen maddedir.
Sodyum perborat ($\text{NaBO}_2\text{H}_2\text{O}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	Ağartmada kullanılan yükseltgen maddedir.
Sülfürik asit	Flottenin pH'ını ayarlar.

5.2.3. İndirgen Maddelerle İpek Ağartması

Kükürt ve bunun türevi olan maddelerin, gaz hâli veya sulu çözeltileri ile sodyum bisülfid ve hidrosülfid gibi maddeler ipeği ağartmada kullanılan indirgen maddelerdir. İpeğe zarar vermezler. Ancak bunlarla yapılan ağartma kalıcı olmamaktadır.

İpek mamullerin ağartılmasında kullanılan indirgen maddeler şunlardır:

a) Kükürtdioksit (SO_2) Ağartması

Kükürt ağartma aşamaları şunlardır:

- Ağartma yapılacak mamul önce sabun çözeltisiyle muamele edilir.
- İpekli mamul durulanmadan üzerindeki fazla su sıkılarak uzaklaştırıldıktan sonra kükürtleme odalarına alınıp asılır.
- Odanın alt kısmında kükürt yakılarak kükürt dioksit gazı oluşturulur. Kükürt dioksit gazı, ipekli materyalin üzerindeki suyla birleşerek sülfüroz aside dönüşür ve böylece ağartma etkisi sağlanır.
- Ağartma işlemine, akşam üzeri başlanır ve bir gece devam edilir (12-24 saat). Eğer iyi bir beyazlık sağlanmazsa ağartma işlemi aynen tekrarlanır.
- Ağartma sonrası iyi bir yıkama yapılmalıdır (sabunlu yıkama). Aksi takdirde lif zamanla sararır.
- Beyazlık derecesini artırmak istendiğinde ise sabunlu yıkama banyosuna istenirse çivit veya optik beyazlatıcı ilave edilerek beyazlık derecesi daha da arttırılabilir.

b) Sodyum Ditiyonit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) Ağartması

Sodyum ditiyonide ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$), hidrosülfid de denir. Kuvvetli bir indirgendir.

- Tekstil mamulü stabilize hidrosülfid (5-10 g/l) içeren flotteyle 60-70 °C'de birkaç saat muamele edilir.
- Başka bir yöntemde ise ağartmaya sıcak flotteyle başlanır, ısıtma kesilerek mamul bir gece flottede bırakılır. Sonra durulama yapılır.

Hidrosülfid ile elde edilen beyazlık derecesi iyi değildir. İyi bir beyazlık elde edilmek istendiğinde ipekli mamullere önce yükseltgen bir ağartma yapılır, hemen sonrasında mamuller hidrosülfid ağartmasından geçirilerek kombine edilir.

5.2.4. Beyazlatma İşlemi Yapılacak Materyali Hazırlama

Ağartma sırasında katalitik zarar (ipek lifinin bozunma) meydana gelmemesi için flottede ve mamulde demir, bakır gibi metaller bulunmamalıdır. Bu nedenle ağartma işlemi V4A çeliğinden yapılmış korozyona dayanıklı makinelerde yapılmalıdır (paslanmaz çelik). Ağartma yapılacak mamul tartılır ve makineye getirilir. Eğer ağartma işlemi, kükürt dioksitle yapılacaksa mamul, ağartma öncesinde sabunlu suda bekletilir. Çünkü uygulamanın kolaylığı açısından önemlidir.

5.2.5. Reçeteye Göre Hesaplamaları Yapma

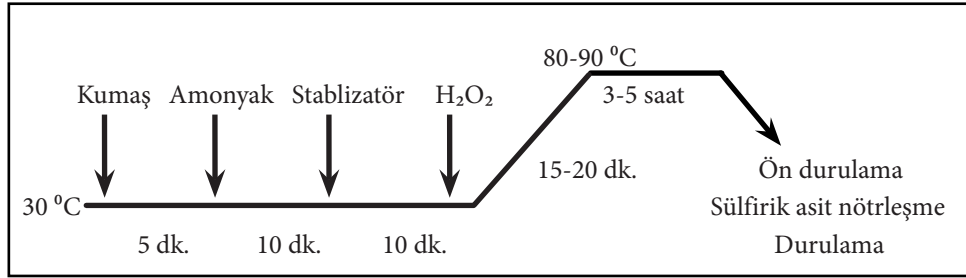
İpekli mamulleri beyazlatmak için kullanılan ağartma yöntemine (yükseltgen veya indirgen maddelerle ağartma) uygun olarak verilen reçeteye göre flotte ve kimyasal madde miktarlarının hesaplanması yapılmalıdır. Aşağıda örnek reçeteler verilmiştir.

Hidrojen Peroksit İle Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:30
Hidrojen peroksit (%35'lik H_2O_2)	15-30 ml/l
Stabilizatör (Su camı/Sodyum silikat)	3-6 ml/l
Amonyak (NH_3)	1 ml/l (pH 9-10)
İpekli mamul	x gr

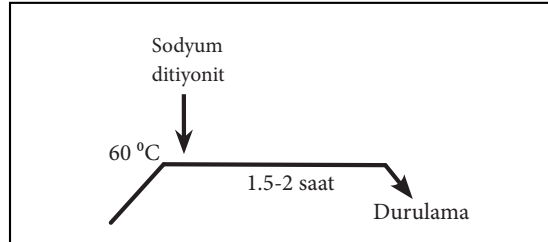
Sodyum Ditiyonit ($Na_2S_2O_4$) İle Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:15
Sodyum ditiyonit (hidrosülfite)	5-10 g/l (pH 7)
İpekli mamul	x g

5.2.6. Çözeltiyi Hazırlama

Ağartma işlemi için ağartma yöntemine göre seçilen (yükseltgen veya indirgen) ağartma maddeleriyle aşağıda verilen ağartma diyagramlarına göre çözelti hazırlanır (Şekil 5.5,6).



Şekil 5.5: Hidrojen peroksit ile ipek ağartma işlem diyagramı



Şekil 5.6: Sodyum ditiyonit ile ipek ağartma işlem diyagramı

5.2.7. İşlemi Uygulama

Yükseltgen ağartmada, hidrojen peroksit maddeleriyle beyazlatma işlemi yapılırken beyazlatma diyagramına göre kimyasallar flotteye eklenir. İşlem uygulama sıcaklığı 80-90 °C'de 3-5 saat arasında yapılır. İşlem bittikten sonra ön durulama yapılır. Sülfirik asit ile nötrleştirme yapıldıktan sonra tekrar durulama yapılır.

İpek ağartmasında, indirgen maddeleriyle beyazlatma işlemi için hidrosülfite (5-10 g/l) içeren flotteyle 60-70 °C'de 1-1,5 saat muamele edilir. Sonrasında durulama işlemi yapılır.

5.2.8. Ard İşlemleri Yapma

Yükseltgen maddelerle ağartma işleminden sonra ön durulama yapılır. Daha sonra sülfirik asitle nötrleştirme işlemi yapıldıktan sonra tekrar durulama yapılır. Kükürt dioksit ile ağartma yapıldıktan sonra kükürtleme odasından alınan mamul, sıcak suyla birkaç kez durulanır. Sonra 40-50 °C'deki sabunlu banyoda 30 dakika muamele edilir ve tekrar durulanır. Sodyum ditiyonit ağartmasından sonra durulama işlemi yapılır.

3. UYGULAMA

Hidrojen Peroksit İle Ağartma İşlemi

SÜRE

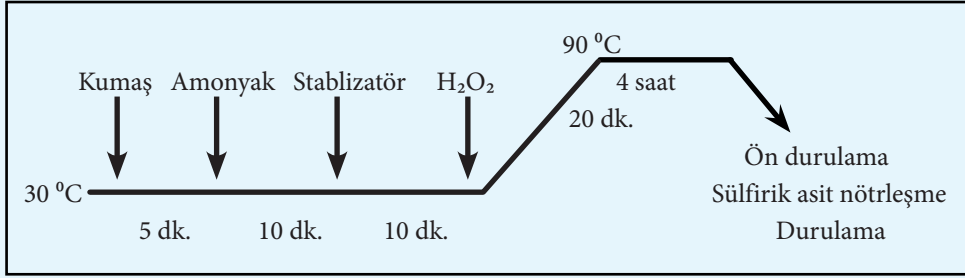
Ders Saati

Amaç: İpek, beyaz kullanılacaksa veya açık tonlardaki renklere boyanacaksa ağartma işlemi yapmak.

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Flotte oranı	1:30
Hidrojen peroksit (%35'lik H_2O_2)	30 ml/l
Stabilizatör (Su camı/Sodyum silikat)	6 ml/l
Amonyak (NH_3)	1 ml/l (pH9-10)
İpekli mamul	x gr

Adı	Miktarı
Saat camı	1 adet
pH kâğıdı	1 adet
Termometre	1 adet
Hassas terazi	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Baget	1 adet
Spatula	1 adet



İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Ağartma yapılacak ipek mamulü tartınız.
4. Reçete hesaplarını yapınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
7. Flotte sıcaklığı 30 °C'ye ulaştınca, kumaşı ekleyip 5 dk. çalışınız.
8. 30 °C'de amonyak ekleyip, 10 dk. çalıştıktan sonra stabilizatör ekleyip 10 dk. çalışınız.
9. 30 °C'de hidrojen peroksit ekleyip 20 dk. da flotte sıcaklığını 90 °C'ye çıkartınız.
10. 90 °C'de 4 saat çalıştıktan sonra soğutma yaparak mamulü çıkarınız.
11. İşlem sonunda ön durulama yapınız.
12. Durulama işleminden sonra sülfirik asitle muamele ederek nötrleştirme yapınız.
13. Son durulama yapıldıktan sonra etüvde ipekli mamulü kurutunuz.
14. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
15. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

Hidrojen peroksit ile ağartma yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Ağartma yapılacak ipekli mamulü tartar.			10
4.	Reçete hesaplamalarını yapar.			10
5.	Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6.	İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
7.	İşlem sonunda durulama ve nötrleştirme işlemini yapar.			10
8.	Son durulama yapıldıktan sonra etüvde ipekli mamulü kurutur.			10
9.	Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Ağartma Yapılmamış İpekli Mamul

Ağartma Yapılmış İpekli Mamul

4. UYGULAMA

Sodyum Ditiyonit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) İle Ağartma İşlemi

SÜRE

Ders Saati

Amaç: İpek, beyaz kullanılacaksa veya açık tonlardaki renklere boyanacaksa indirgen madde kullanarak ağartma işlemini yapmak.

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Flotte oranı	1:15
Sodyum ditiyonit	10 g/l
İpekli mamul	x gr

Adı	Miktarı
Saat camı	1 adet
pH kâğıdı	1 adet
Termometre	1 adet
Hassas terazi	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Baget	1 adet
Spatula	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Ağartma yapılacak ipek mamulü tartınız.
4. Reçete hesaplarını yapınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
7. Flotte sıcaklığı 60 °C'ye ulaşınca, kumaşı ekleyip 90 dk. çalışınız.
8. Uygulama sırasında pH'ını sık sık kontrol ediniz.
9. İşlem sonunda durulama yapınız.
10. Durulama yapıldıktan sonra etüvde ipekli mamulü kurutunuz.
11. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
12. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

Sodyum ditiyonit ile ağartma yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Ağartma yapılacak ipekli mamulü tartar.			10
4.	Reçete hesaplamalarını yapar.			10
5.	Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6.	İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
7.	İşlem sonunda durulama ve nötrleştirme işlemini yapar.			10
8.	Son durulama yapıldıktan sonra etüvde ipekli mamulü kurutur.			10
9.	Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Ağartma Yapılmamış İpekli Mamul

Ağartma Yapılmış İpekli Mamul



6. ÖĞRENME BİRİMİ



SENTETİK MAMULLERİN ÖN TERBİYESİ

KONULAR

- 6.1. ÖN YIKAMA YAPMA
- 6.2. FİKSAJ VE TERMOFİKSAJ YAPMA
- 6.3. AĞARTMA YAPMA
- 6.4. OPTİK BEYAZLATMA YAPMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Polyester (PES) mamulde yıkama işleminin nedenlerini
- Polyester (PES) mamulün yıkama işleminde kullanılan makineleri
- Polyester kumaşların yıkanmasında önemli noktaları
- Polyester kumaşların yıkanmasında kırışıklık izi oluşmasının nedenini
- Polyamidin ön yıkamasını
- Poliakrilonitrilin ön yıkamasını
- Polyester mamullerin ön yıkamasını
- Poliamid mamullerin ön yıkamasını
- Poliakrilonitril mamullerin ön yıkamasını
- Fiksaj işleminin amacını
- Fiksaj işleminin ön terbiyedeki sırasını
- Fiksaj işlemi yapmayı
- Fiksaj ile sağlanan özellikleri
- Fiksaj sonuçlarını etkileyen faktörleri
- Termofiksaj işlemi yapmayı
- Örme kumaşların fiksaj işlemi
- Sentetik karışım kumaşların fikse işlemlerini
- Fiksaj işleminde dikkat edilecek hususları
- İşlem görece materyali hazırlamayı
- Kumaşı makineye yerleştirmeyi
- Ürün çeşidine göre makine ayarlarını yapmayı
- Fiksaj işlemi yapmayı
- Kullanılan ağartıcıları
- Sodyum klorit ağartmasını
- Ağartma flottesinde kullanılan kimyasallar ve görevlerini
- Sentetik ve karışımlarının ağartılmasını
- Ağartılacak mamulleri işlem için hazırlamayı
- Reçete hazırlamayı
- Reçete hesaplamalarını yapmayı
- Ağartma çözeltisi hazırlamayı
- Beyazlatma işlemini yapmayı
- Beyazlatma sonrası ard işlemleri yapmayı
- Optik beyazlatma işlemi
- Optik beyazlatıcı uygulamasında önemli noktaları
- Çektirme metoduna göre optik beyazlatmayı
- Emdirme metoduna göre optik beyazlatmayı
- Optik beyazlatma yapılacak mamulü işlem için hazırlamayı
- Reçete hazırlamayı
- Reçete hesaplamalarını yapmayı
- Optik beyazlatma flottesini hazırlamayı
- Optik beyazlatma işlemi yapmayı
- Optik beyazlatma sonrası ard işlemleri yapmayı

TEMEL KAVRAMLAR

agregasyon, carrier, hidrofikse, migrasyon, oligomerler, preparasyon, ramöz, sodyum bisülfid, sodyum nitrat, süblimasyon, tampon tuzu, termofiksaj

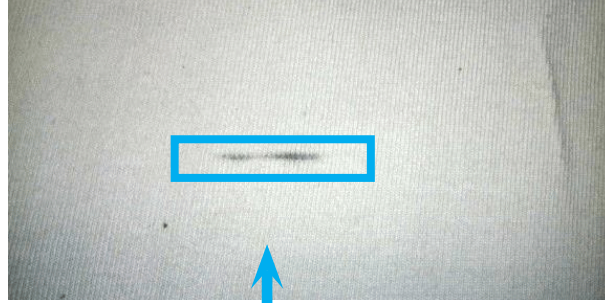
HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Poliamid ve akrilik liflerden yapılmış beyaz el örgü ipliklerini karşılaştırınız.

6.1. ÖN YIKAMA YAPMA

6.1.1. Polyester (PES) Mamulde Yıkama İşleminin Nedenleri

1. Polyester (PES) mamullerine üretim sırasında preparasyon (parafin, mum, avivaj gibi) maddeleri, haşıl maddeleri, makine yağları vs. gelen kirlenmeleri gidermek için yıkama yapılır (Görsel 6.1).



Görsel 6.1: Lekeli ham polyester kumaş

2. Taşıma ve depolama esnasında oluşan kirler, boyama ve diğer terbiye işlemleri sırasında problem çıkarmaması için yıkama yapılarak uzaklaştırılır.
3. Hidrofob (suyu iten) karakterli polyester liflerinin statik elektriklenme eğiliminin fazla oluşu sebebiyle havadaki tozları üzerine çekerek çok kolay kirlendiğinden mamulde lekeler oluşur. Bu lekelerin bir ön yıkama ile uzaklaştırılmalıdır.
4. İplik eğirme, bobin sarma, bobin depolama esnasında polyester kirlenebilir. Kirlenen iplikler, kumaş üzerinde kirli çizgiler, lekeler oluşturur. Bu nedenle yıkama yapılmalıdır.
5. Örme ve dokuma esnasında statik elektriklenmeden dolayı iplikler, üzerine kirleri çekebilir. Bu da kumaş üzerinde enine kirli çizgilerin oluşmasına yol açar.
6. Oligomerler (çözünmeyen polimer); polyester liflerine uygulanan tekstüre, termofikse ve HT boyama işlemleri sırasında oluşur. Oligomerler, polyester mamulün yüzeyine çıkarak görünümünü olumsuz etkiler. Bu nedenle yıkama işlemi yapılarak oligomerler uzaklaştırılır.

6.1.2. Polyester (PES) Mamulün Yıkama İşleminde Kullanılan Makineler

Polyesterin (PES) ön yıkaması; açık elyaf, tarama bandı (tops), iplik (bobin, çile hâlinde), dokuma veya örme kumaş formunda yapılabilir.

- a) Polyesterin elyaf, tops, iplik formunda yıkanması ve boyanması universal HT boyama makinelerinde yapılır (Görsel 6.2).
- b) Polyester kumaşlarda ön yıkama işlemi için kullanılan makineler şunlardır:
 - Jet boyama makineleri (Görsel 6.3)
 - Açık en yıkama makineleri
 - HT overflow boyama makineleri
 - Püskürtmeli tamburlu boyama makineleri
 - Dokuma ve örme kumaşlar için flotte içinde gerilimsiz bekletme üniteli yıkama makineleridir.



Görsel 6.2: HT elyaf-bobin boyama makinesi



Görsel 6.3: Polyester kumaşların yıkanmasında kullanılan jet boyama makinesi

6.1.3. Polyester Kumaşların Yıkamasında Önemli Noktalar

Polyester kumaşların yıkamasında göz önünde bulundurulması gereken önemli noktalar vardır.

1. Polyester kumaşlara termofiksaj öncesinde yıkama yapıldığında kırışıklık izi tehlikesi vardır. Bu nedenle yıkamada polyester mamulün formu (açık elyaf, bobin-iplik, dokuma kumaş, örme kumaş vb.) ve yıkama sıcaklığı kırışıklık oluşması açısından göz önüne alınmalıdır.
2. Polyester kumaşların yıkamasında, kumaşın boyutlarında ve ağırlığında (gramajında) değişiklik olması istenmez. Bu nedenle yıkama yapılmadan polyester mamulün ne kadar çekeceği veya gramajında ne kadar değişiklik olacağı, numune alınıp test edilir. Sonra polyester mamule yıkama yapılmalıdır.
3. Polyester kumaşlar güneş ışığı görmeyen ortamlarda depolanmalıdır. Gün ışığı altında kalan polyesterin üzerindeki yağların uzaklaştırılması zordur. Bu durum, yıkama performansını ve maliyetini etkiler.
4. Ön yıkama ve boyama işlemi, kombine edilerek yapılırsa işlem süresi kısalır. Fakat bu işlemde boya lekelenmesi riski vardır. Bunun için lekelenmeye sebebiyet vermeyen boyar madde ile uyumlu yıkama maddesi seçilmelidir.
5. Polyester mamulü yıkılırken kumaşın en-boy ayarı ve fiksesi yapılırsa daha sonraki terbiye işlemlerinde çekmezlik ayarlaması daha kolay olur.
6. Polyester kumaşlar 60 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda yıkılırsa bobin yağlarının emülsiyonları kumaş üzerinde yağ lekeleri oluşturur. Bu lekeler boyama sonrasında kumaşta koyu lekeler neden olur.
7. Noniyonik yıkama maddeleri, dispers (PES boyayan) boyar maddelerle boyama yapılacağından ön yıkamada kullanılmamalıdır. Birçok noniyonik yıkama maddesi dispers boyar maddenin agregasyonuna (kümelenmesi) sebep olur. Bu da kumaşta lekelenmelere yol açar.
8. Dokuma polyester kumaşlarda, kumaş üzerinde bulunan haşılın türü göz önüne alınarak boyama öncesi haşıl, etkili bir ön yıkamayla uzaklaştırılmalıdır.

6.1.4. Polyester Kumaşların Yıkamasında Kırışıklık İzi Oluşmasının Nedeni

Polyester kumaşlara halat veya açık en hâlinde yıkama yapılır. Polyester kumaşlarda kırışıklığın en az olduğu yıkama şekli, açık en ve gerilimsiz olarak yapılan yıkamalardır.

Polyester kumaşların halat hâlinde, yüksek sıcaklıklarda yıkaması sırasında kırışıklık izi oluşma tehlikesi çok fazladır. Halat hâlinde yıkamalarda mamul hacim kazanır. Gerilimli bir ortamda işlem göreceğinden kırışma riski oldukça yükselecektir. Halat hâlinde polyester mamullerin yıkama işlemi, gerilimsiz bekletmeli yıkama makinelerinde yapılmalıdır.

Pes kumaşlara halat hâlinde yıkama yapılırken kırışıklık oluşumunu azaltmak için en ideal şartlar şöyle sıralanabilir:

- Yıkama teknesi tam dolu olmalıdır.
- Kırışıklıkların iz bırakmasını engellemek için yıkama makinesinden kumaşın geçiş hızı mümkün olduğunca yüksek olmalıdır.
- Yüksek sıcaklıklarda yıkama yapılmamalıdır (60-70 °C'nin altında).
- Sıkma, mümkün olduğunca düşük basınçla yapılmalıdır.
- Yıkama banyosunun ısıtılmasının ve soğutulmasının hızı 2 °C /dk. üzerine çıkmamalıdır. Banyo yavaş yavaş ısıtılmalıdır. Böylece mamulün kırışması önlenir.
- Bazı polyester mamullerin yıkamasında yıkama flottesine kırık önleyici maddeler ilave edilebilir. Polyester kumaşlardaki kırışıklık izlerinin giderilmesi ramözde termofiksaj işlemi ile yapılabilir.

6.1.5. Polyamidin Ön Yıkaması

Polyamid lifler diğer sentetik lifler gibi temiz ve beyaz liflerdir.

Polyamid mamul;

- Üzerindeki yağ veya metal kirleri,
- Pas kirleri,
- Depolama ve taşıma işlemleri sırasında işletmede oluşan kirler

nedeniyle boyama öncesi ön yıkama işlemine tabi tutulur.

Polyamid mamullerin üzerindeki kirler ve yağlar hafif alkali bir ortamda anyonik ya da noniyonik yıkama maddeleri ile yapılan yıkama işlemi ile uzaklaştırılır.

Ayrıca mamulün üzerindeki metal kirleri EDTA (Etilen diamin tetra asetik asit) ile kompleks oluşturarak, pas lekeleri ise oksalik asit ile muamele edilerek uzaklaştırılır.

6.1.6. Poliakrilonitrilin Ön Yıkaması

Poliakrilonitrilin Ön Yıkama İşlemi

- Poliakrilonitril (PAN, PAC) mamulün üzerindeki yağ ve kirleri uzaklaştırmak için mamule boyama ve diğer terbiye işlemlerinden önce yıkama işlemi yapılır.
- Yıkama işlemi, mamul üzerindeki yabancı maddeye ve bu maddenin miktarına bağlıdır. Bazı durumlarda kısa ve soğuk bir çalkalama yeterlidir.
- Noniyonik deterjanlarla hafif alkali ortamda yıkama yapılır. Anyonik deterjanlardan kaçınılmalıdır. Çünkü sıcak hâldeki alkaliler poliakrilonitril (PAN) lifine zarar verir.

6.1.7. Polyester Mamullerin Ön Yıkaması

Elyaf ve İplik Formunda Ön Yıkama İşlemi

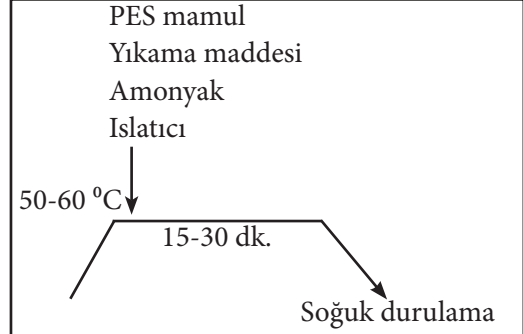
Polyester liflerinde açık elyaf, tarama bandı, iplik hâlinde yıkama ve ön temizleme işlemleri ön terbiye veya boyama işleminin yapıldığı makinede yapılır. Bu mamullere ön yıkama işlemi universal HT boyama makinelerinde yapılır (Görsel 6.4). Bu makinelerde yıkama pompası dıştan içe 6 dk. içten dışa 4 dk. çalışır. Universal HT boyama makinelerinde aparatın sadece taşıyıcı kısmını değiştirerek aynı makine içerisinde açık elyaf, tops, bobin iplik, çile iplik formunda yıkama işlemi yapılır.



Görsel 6.4: Numune HT bobin boyama (yıkama) makinesi

Polyester mamullerin çektirme yöntemiyle yıkanması, aşağıda verilen ön yıkama işlem reçetesi ve işlem diyagramına uygun olarak yapılır (Şekil 6.1).

Elyaf ve İplik Formunda Ön Yıkama Reçetesi Örneği	
Flotte (banyo) oranı	1:8
Yıkama maddesi (noniyonik yüzey aktif)	%2
Islatıcı	0,5 g/l
Soda/trisodyumfosfat veya amonyak	%1
PES mamul	x g



Şekil 6.1: PES mamulün ön yıkama işlem diyagramı

Polyester mamullerin geniş yıkama teknelerinde kesiksiz yıkanması işlemi şu şekilde yapılır:

Geniş Yıkama Teknelerinde PES Mamulün Ön Yıkama Reçetesi Örneği	
Flotte (banyo) oranı	1:8
Yıkama maddesi	0,3-0,5 g/l
EDTA	0,3-0,5 g/l
Soda/trisodyumfosfat veya amonyak	%0,5-1 g/l
Tetrasodyum pirofosfat	1-2 g/l
PES mamul	x g

1. Tekne	2. Tekne	3. Tekne	4. Tekne
Yıkama maddesi+yardımcı kimyasallar eklenir. Sıcaklık: 50-60 °C	Yıkama maddesi Sıcaklık: 80-95 °C	50-60 °C'de durulama yapılır.	20-40 °C'de durulama yapılır.

Polyester mamulün emdirme yöntemiyle ön yıkama işlemi şu şekildedir:

Emdirme yöntemine göre fulard içerisine kimyasallar eklenerek flotte hazırlanır. Fulard içerisinden kumaş geçirilip doklara sarılır. Bekletme odalarında 4-24 saat bekletilir. Sonrasında 40-60 °C sıcaklıkta durulama işlemi yapılır.

Emdirme Yöntemine Göre PES Mamulün Ön Yıkama Reçetesi Örneği	
Flotte (banyo) oranı	1:8
Yıkama maddesi	5-30 g/l
Kompleks yapıcı	1-2 g/l
Soda	0,5 g/l
PES mamul	x g

6.1.8. Poliamid Mamullerin Ön Yıkaması

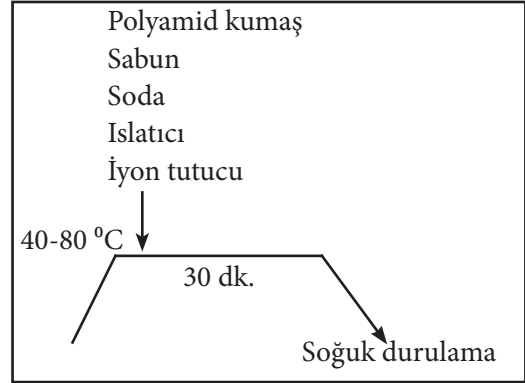
Yıkama işlemi, poliamid mamulün inceliğine ve kirlilik oranına göre 40-80 °C arasındaki sıcaklıklarda 30 dk.da yapılır. Çalkalama işleminden sonra yapılacak terbiye veya boyama işlemine geçilir (Görsel 6.5).

Polyamid mamullere ön yıkama işlemi, aşağıda verilen reçete ve işlem diyagramına uygun olarak yapılır (Şekil 6.2).



Görsel 6.5: Polyamid mamullerin ön yıkama maddesi

Polyamid Kumaş Ön Yıkama Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:20
Sabun (yıkama maddesi)	1-2 g/l
Soda	2 g/l
Islatıcı	1 g/l
İyon tutucu	1 g/l
Polyamid mamul	x g

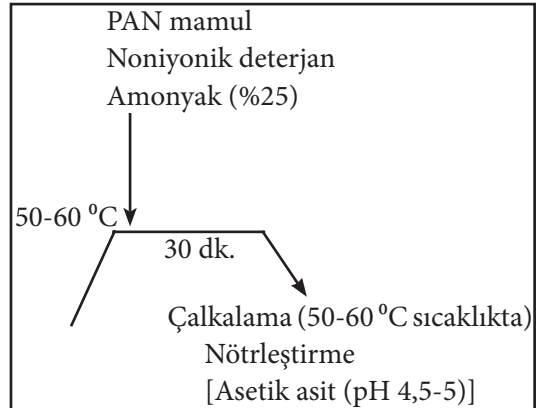


Şekil 6.2: Polyamid mamulün ön yıkama diyagramı

6.1.9. Poliakrilonitril Mamullerin Ön Yıkaması

Poliakrilonitril mamullere ön yıkama işlemi boyama makinelerinde yapılır. Aşağıda verilen reçete ve işlem diyagramına uygun olarak yıkama işlemi gerçekleştirilir (Şekil 6.3). Yıkama sonrasında asetik asit ile nötrleştirme yapılır. Bu işleminden sonra terbiye veya boyama işlemine geçilir.

Poliakrilonitril Mamuller İçin Ön Yıkama Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:15
Noniyonik deterjan	%1
Amonyak (%25'lik)	%0.5-1
PAN mamul	x g



Şekil 6.3: PAN mamulün ön yıkama işlem diyagramı

1. UYGULAMA

Polyester Mamule Ön Yıkama İşlemi

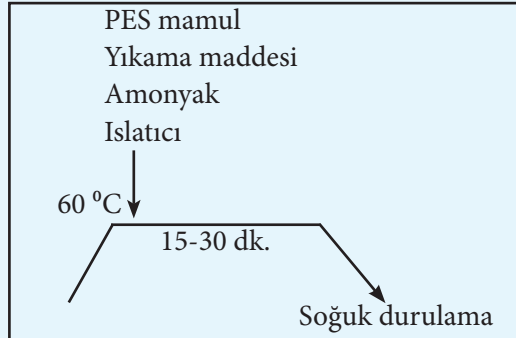
SÜRE

Ders Saati

Amaç: Sentetik mamullerin üretimi sırasında çeşitli maddelerden (eğirme yağları, haşıl maddeleri, makine yağları, taşıma-depolama kirleri gibi) oluşan kirlenmeleri ön yıkama yaparak gidermek (Şekil 6.4).

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Flotte (banyo) oranı	1:8
Yıkama maddesi (noniyonik yüzey aktif)	%3
Islatıcı	0,8 g/l
Soda / trisodyumfosfat veya amonyak	%1
PES mamul	x g
Hassas terazi	1 adet
Pipet	1 adet
Beher	1 adet
Baget	1 adet
Spatula	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Etüv	Standart



Şekil 6.4: PES mamulü ön yıkama işlem diyagramı

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Yıkama işlemi yapılacak polyester mamulü tartınız.
4. PES mamul yıkama reçetesini hesaplayınız.
5. PES mamule ön yıkama işlem diyagramını uygulayınız.
6. Yıkama flottesinin sıcaklığını 60 °C'ye çıkarınız. Flotteye yıkama maddesi, amonyak ve ıslatıcı ekleyiniz.
7. 60 °C'de yıkama flottesinde 30 dk. çalışınız.
8. Yıkama işlemi sonunda soğuk durulama yapınız.
9. Yıkama işlemi biten PES mamulü etüvde kurutunuz.
10. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
11. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

PES mamule ön yıkama işlemi yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Yıkama işlemi yapılacak polyester mamulü tartar.			10
4.	PES mamul yıkama reçetesini hesaplar.			10
5.	PES mamule ön yıkama işlem diyagramını uygular.			10
6.	Yıkama flottesinin sıcaklığını 60 °C'ye çıkarır. Flotteye yıkama maddesi, amonyak ve ıslatıcı ekleyip 30 dk. çalışır.			10
7.	Yıkama işlemi sonunda soğuk durulama yapar.			10
8.	Yıkama işlemi biten PES mamulü etüvde kurutur.			10
9.	Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Yıkama İşlemi Yapılmamış PES Mamul

Yıkama İşlemi Yapılmış PES Mamul

6.2. FİKSAJ VE TERMOFİKSAJ YAPMA

6.2.1. Fiksaj İşleminin Amacı

Fiksaj işlemi; sentetik mamullerin elyaf üretimi sırasında meydana gelen iç gerilimlerini (en-boy farkı) uzaklaştırmak, mamulü stabil hâle getirmek ve mamule dayanıklı, düzgün bir şekil vermek için yapılır. Sentetik mamullerin iç gerilimleri fiksaj işlemi ile giderilir. Bu sayede mamulün yaş terbiye işlemlerinde ve bitmiş mamullerin kullanım esnasındaki çekmesi önlenecektir.

Fiksaj işlemi, tüm tekstil mamullerine uygulanır ancak sentetik mamullerde ayrı bir öneme sahiptir. Sentetik mamullere fiksaj işlemi filament, iplik ve kumaş formlarında uygulanabilir (Görsel 6.6).

Sentetik mamullere uygulanan fiksaj işleminin amaçları:

- Mamulün boyutsal stabilitesini sağlamak (en önemli amacı).
- Buruşmayı ve halat hâlindeki terbiye işlemlerinde kırık oluşumunu önlemek.
- Örgü kumaşların kenar kıvrılmalarını önlemek.
- Mamulün kalan büzülme değerlerini geliştirmek.
- Hassas mamullerin muhtemel deformasyonunu engellemek.



Görsel 6.6: Bobin (iplik) fiksaj makinesi

6.2.2. Fiksaj İşleminin Ön Terbiyedeki Sırası

Sentetik mamullere, terbiye işlem aşamalarına göre termofiksaj işleminin yapılacağı kademe ve sıcaklık seçilir. Termofiksaj kademesinin seçimi aynı zamanda materyalin temizliğine, boyama tekniklerine, mevcut makine parkına ve bazen de ipliğin, lifin durumuna bağlıdır.

Fiksaj işleminin ön terbiyedeki sırası:

- a) Yıkamadan önce (termofiksaj-yıkama-boyama)
- b) Boyamadan önce (yıkama-termofiksaj-boyama)
- c) Boyamadan sonra (yıkama-boyama-termofikse)

a) Yıkamadan Önce Fiksaj (Termofiksaj-Yıkama-Boyama)

- Sentetik ipliklerin terbiye işlem sırasına göre büküm değerlerinin değişmemesi için yıkama öncesinde termofiksaj işlemi yapılır (Görsel 6.7).
- Dokumadan gelen kumaş çok temiz ise termofiksaj, yıkamadan önce yapılabilir (haşıl maddesi yok ise).
- Örme kumaşlarda ise çözgülü örme mamuller, halat yıkamada termofiksajdan önce örgü yapısı bozulabilen ve ilmek kayması olan mamuller için uygundur.
- Düşük sıcaklıklarda bile kırık oluşmasına eğilimli olan polyester mamullere, halat yıkamasından önce uygulanabilir.

b) Boyamadan Önce Fiksaj (Yıkama-Termofiksaj-Boyama)

Termofiksaj işlemi, liftteki safsızlıkları (yağ, katran gibi) ve haşıl maddelerini fikse etmemek için yıkamadan sonra yapılır.

Boyamadan önce termofiksajın avantajı

- Sentetik mamulün boyanması esnasında meydana gelebilecek kırışıklıkları önler.
- Termofiksaj, boya alımını etkilediği için değişik ısı işlem görmüş kumaşlar farklı tonlarda boyanır.

Isıl işlemten kaynaklanan bu boyama farklılıkları kesikli yöntemlerle boyamada, kesiksiz yöntemlerle boyamaya göre daha fazladır.

Dezavantajı: Termofikse kademesinin ortada olması nedeniyle kumaşın iki kez kurutulması gerekir. Bu sebeple enerji kullanımı artacağı için istenmeyen bir durum ortaya çıkar.



Görsel 6.7: Yıkama öncesi bobin ipliğin fiksajı (termofiksaj makinesi)

c) Boyamadan Sonra Fiksaj (Yıkama-Boyama-Termofikse)

Boyamadan sonra termofiksaj, boyama sırasında oluşan kırışıklıkları giderir. Mamulün istenilen end stabilitesini sağlar.

Boyama sonrası termofiksajın **dezavantajı** ise termal migrasyonla (boyar maddenin göçü) lif içerisindeki boyanın yüzeye taşınması ve böylece boyamanın yaş haslığının düşmesidir.

6.2.3. Fiksaj İşlemini Yapma

Sentetik mamullere fiksaj işlemi iplik ve kumaş hâlinde yapılır. Fiksaj işlemi üç şekilde yapılır.

1. **Sıcak Hava İle Fiksaj (Termofikse):** Bu işlem genellikle ramözde, sıcak hava altında kumaşın gerdirilerek fikse edilme işlemidir. İşlem süresi mamule bağlı olarak 10 saniye ile 3 dakika arasında değişir.
2. **Sıcak Su İle Fiksaj (Hidrofikse):** Kumaşlar, levent üzerine sarılarak; iplikler, bobin hâlinde basınçlı aparatlarda sıcak su verilerek fikse olur.
3. **Sıcak Buhar İle Fiksaj:** Kumaşlar, levent üzerine sarılarak; iplikler, bobin hâlinde basınçlı aparatlarda buhar verilerek fikse olur (Görsel 6.8).



Görsel 6.8: Sıcak buharın gönderildiği düzeler

Polyamid bobin hâlindeki iplikler buhar sıcaklığı 90 °C'de 30 dk. fikse edilir. Polyester ipliklerde ise buhar sıcaklığı 110 °C'de 70-150 dakikada fikse işlemi yapılır.

6.2.4 Fiksaj İle Sağlanan Özellikler

Fiksaj ile sağlanan özellikler şunlardır:

1. Fikse edilmiş kumaşa, buruşmazlık özelliği de kazandırılmış olur. Liflerin buruşma eğilimi azalır.
2. Isı fiksajı, polyester mamullerin boyama sırasında ence ve boyca stabil (çekmezlik) kalmasını sağlar.
3. Fikse edilmiş mamule halat hâlinde de terbiye işlemleri yapılabilir.
4. Termofiksaj, mamulün boya alımını etkiler. Fiksaj sıcaklığının arttırılması ile boyanabilirlik önce azalır, sonra 200 °C civarında tekrar artar.
5. Termofiksaj sonrası elyafın tutumu sertleşir, elastikiyeti azalır.
6. Termofiksaj olmuş mamulde pillingleşme (kumaş yüzeyinin boncuklanması) azalır.
7. Termofiksaj işleminde sıcaklık arttırıldıkça mamulün tutumu sertleşir. Tekstüre ipliklere düşük sıcaklıklarda fiksaj işlemi yapılmalıdır.
8. Sentetik mamullere kazandırılacak özellikler fiksaj türüne (sıcak-hava, sıcak-su, sıcak-buhar fiksaja) bağlıdır. En yaygın fiksaj metodu kuru sıcak hava ile yapılan fiksajdır.

6.2.5. Fiksaj Sonuçlarını Etkileyen Faktörler

a) Termofiksaj Sıcaklığı: Termofiksaj sıcaklığının mamule etkisini belirlemek için numune mamule işlem yapılarak uygun sıcaklık belirlenir. Sıcaklığın mamuldeki etkisi, kontrol altına alınmış liflerdeki iç gerilimleri serbest hâle getirir (Görsel 6.9). Sıcaklığın etkisi ile lifteki kristalitler eriyerek yeniden oluşur.



Görsel 6.9: Kumaşa en-boy ayarının yapıldığı bölüm

b) Isıtma Hızı: Mamulün cinsine ve metre/tül ağırlığına göre belirlenir. Delikli tamburlu kurutucularda ve ramözlerde hızlı, hot-fluelarda ise yavaş ısıtma yapılmaktadır (Görsel 6.10).



Görsel 6.10: Termofiksaj kamaraları

c) Termofiksaj Sıcaklığında Kalış Süresi: Kumaşın ısınması için geçen süre ile termofiksaj sıcaklığındaki bekleme sürelerinin toplamıdır. Termofiksaj sıcaklığına kadar geçen sürenin belirlenmesi, termofiksajın yapıldığı makinenin tipi ve kumaşın metre/tül ağırlığına bağlıdır (Görsel 6.11).



Görsel 6.11: Kamarlarda geçiş göstergesi

ç) Gerilim: Termofiksaj işlemi sırasında gerilim arttıkça liflerin kopma dayanımları artar, camlaşma noktaları (özelliklerinin değişmeye başladığı sıcaklık sınırı) yükselir (Görsel 6.12).



Görsel 6.12: Termofiksaj gerilimin verildiği kısım

d) Soğutma Hızı: Soğutma işlemi yavaş yavaş yapılmalıdır (Görsel 6.13). Bu sayede liflerde küçük kristalitler oluşur. Bunlar birleşip, büyük kristalitler oluşturarak iç gerilimleri azaltır. Böylece mamulün hareket kabiliyeti kısıtlanacağından mamul sonraki terbiye işlemlerinde çekmez, deforme olmaz.



Görsel 6.13: Soğutma ve sıcaklık ayarının yapıldığı kısım

6.2.6. Termofiksaj İşlemini Yapma

Termofiksaj; sentetik, elyaf ve karışımlarından oluşan kumaşlardaki çekme eğilimini azaltmak ve liflerdeki iç gerilimleri yok etmek amacıyla sıcak kuru hava ile yapılan bir ısı işlemidir. Bu lifler uygulanan ısı işlemi esnasında; sıcaklık, gerilim ve süreye bağlı olarak değişime uğramaktadır.

Termofiksaj işleminin lif üzerinde uygulama adımları:

- Mamüle ve dolayısıyla liflere uygulanan ısının etkisiyle liflerde düzenli olmayan bölgelerdeki makromoleküllerin arasındaki bağların kopması ve böylece liflerin sert elastiki durumdan yumuşak elastiki duruma geçmeleri
- Yumuşak, elastiki durumdaki liflerin iç gerilim durumunun ve bağ düzeninin istenildiği gibi ayarlanması (gerdirilmesi, büzdürülmesi)
- Yeni oluşturulan iç gerilim (yeni kazandırılan en ve boy) durumu devam ederken ısı etkisinin kaldırılması ve böylece kopan bağların yeni iç gerilim durumuna (ene ve boya) uygun şekilde yani bunu sabitleştirecek, fikse edecek şekilde yeniden oluşmasının sağlanmasıdır.

Termofiksaj İşleminde Kullanılan Makineler

a) Ramöz Termofiksaj Makineleri: Bu makinede termofiksaj işlemi kuru sıcak hava ile yapılır. Ramözde, kumaşlara termofiksaj işlemi açık hâlde uygulanır. Ayrıca bu makinede en-boy ayarı yapılır. Ramözlerde sıcak hava akımı, kumaşa alttan ve üstten dik olarak verilir.

b) Hot-Flue Termofiksaj Makineleri: Bu makinede açık hâlde (açık en kumaş) uygulanır. Hot-flue, polyesterin termofiksajı için en uygun makinelerden biridir. Hot-flue makinelerde sıcak hava akımı, kumaş yüzeyine paralel gönderilir.

c) Delikli Tamburlu Termofiksaj Makineleri: Bu makinelerde termofiksaj işlemi sıcak havanın mamulün içerisinden emilerek geçirilmesiyle yapılır. Sıcak hava, tekstil mamulünün içinden emilerek geçtiği için etkili kumaş yüzeyi iyice artmakta ve hava sınır tabakası kalınlığı iyice küçülmektedir.

ç) Kontakt (Silindirli, Barabanlı) Termofiksaj Makineleri: Bu makinede sentetik mamullerin, sıcak metal silindirlerin yüzeyine doğrudan değmesi ile yapılan termofiksajdır. Fiksaj efekti iyi sonuç verir. Ancak mamul biraz inceler, sertleşir ve parlaklaşır.

d) İplik Termofiksaj Makineleri (Otoklav): Polyester dikiş ipliklerine uygulanır. Bunun amacı, dikiş ipliklerinin ileride göreceği terbiye işlemlerinde çekme yapmasını önlemektir. Dikiş ipliklerinin fiksaj işlemi sarılı durumda, otoklavlarda yapılmaktadır.

6.2.7. Örme Kumaşların Fiksaj İşlemi

Örme mamullere termofikse işlemi, hem boyamadan önce (ön fiksaj) hem de boyamadan sonra uygulanabilir. Fiksajın hangi aşamada uygulanacağı, örme mamulün yapısına bağlıdır.

Örgü mamullerde fiksaj işleminin amaçları:

- Sentetik mamule boyut stabilitesi kazandırmak.
- Mamulde oluşacak kenar kıvrımlarını azaltmak.
- Terbiye dairesinde kırık meydana gelmesini önlemek.
- Sonraki boyama işlemlerinde kırıma tehlikesini azaltmak.
- Kumaş deformasyonunu önlemek.

Örme kumaşlarda fiksaj işlemi, açık ende ve tüp hâlinde yapılmaktadır. Fiksaj işleminde, doymuş buhar veya sıcak hava kullanılmaktadır.

Açık ende örme kumaşların fiksaj işlemleri ramözlerde yapılır. Kumaş, ramözde enine gergin olarak fikse edilmektedir. Örme kumaşların fiksaj işlemi delikli tamburlu kurutma makinelerinde de yapılabilir. Bu makinelerde kumaş, gerdirm zincirleri yardımı ile tamburlar üzerine sevk edilebilmektedir.

Tüp şeklindeki kumaşların termofiksajı, sarılı hâlde basınçlı otoklavlarda buharla yapılabilmektedir. Örme kumaşlar hortum şeklinde kapalı hâlde de fikse edilebilmektedir. Bu işlem için kumaşlar önce üst üste sarılır. Sonra sarılı durumda, otoklavda buharla veya HT-Levent boyama makinelerinde sıcak su ile muamele edilerek fikse edilir.

Yuvarlak örme kumaşlar, genellikle açık ende fikse edilmektedir.

6.2.8. Sentetik Karışım Kumaşların Fikse İşlemleri

Sentetik karışım kumaşlarda fikse işlemi, karışımdaki sentetik elyaf oranına bağlı olarak uygulanmaktadır.

Fikse işleminde, karışımı oluşturan diğer liflerin yapı ve özellikleri de göz önüne alınmalıdır.

Sentetik karışım kumaşların fiksaj koşulları, lif karışımı, fiksaj sıcaklığı ve uygulanan sıcak hava süresi dikkate alınarak fiksaj yapılır.

Sentetik Karışım Kumaşların Fiksaj Koşulları		
Karışım Lifleri	Sıcaklık	Süre
PES/yün	180-200 °C	10-20 sn.
PES/selüloz	190-210 °C	10-20 sn.
PES/PA 6	192-195 °C	20 sn.
PES/PA 6,6	210 °C	20 sn.
PES/PAC	190-200 °C	60 sn.
PES/triasetat	200 °C	30 sn.

6.2.9. Fiksaj İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

1. Sentetik bir mamulün ön terbiyede hangi aşamada fiksaj işlemi yapılacağı, kumaşın yapısına bağlıdır (Yıkamadan önce, boyamadan önce veya sonra termofiksaj yapılır.).
2. Fiksaj işlemi kumaşlara açık en hâlde yapılmalıdır.
3. Termofiksaj süresi ve sıcaklığı mamulün cinsine (iplik, tarama bandı, kumaş vb.) göre değişir.
4. Termofiksaj işlemi, mamulün her tarafına eşit miktarda uygulanmalıdır. Aksi takdirde boyama işlemlerinde düzgünsüzlüklere sebep olur.
5. Fiksaj süresi, fiksaj yapılacak makinenin cinsine (ramöz, hot-flue vb.) göre değişmektedir.
6. Açık renge boyanacak polyester mamullere, boyama öncesi termofiksaj işlemi 190-200 °C'de yapılmalıdır.
7. Triko mamullerin fiksajında, doymuş buhar kullanılırsa fiksaj sıcaklığı düşer ve mamulün tutumu güzelleşir. Fakat fiksaj süresi 5-10 dakikaya uzar.
8. Örme ve dokuma sentetik kumaşların eninde, termofiksaj işlemi sırasında oluşabilecek çekmeler göz önünde bulundurularak hesaplandıktan sonra fiksaj işlemi uygulanmalıdır.
9. Ön yıkamadan sonra yapılacak fiksaj işlemlerinde, önce kumaş düzgün bir şekilde kurutulmalı daha sonra fiksaj işlemi yapılmalıdır.
10. Termofikse işlemi sırasında makinenin çıkış kısmında mamul, doklara düzgün bir gerilimle sarılmalıdır. İçerisinde hava boşluğu olmamalıdır.
11. Fiksaj işlemi mamulün boyanabilirliğini etkilemeyecek şekilde yapılmalıdır. Yaş mamullerin aynı anda kurutulması, termofikse edilmesi sırasında kurutma hızının ve sıcaklığının eşit olmasına dikkat edilmelidir.

6.2.10. İşlem Görecek Materyali Hazırlama

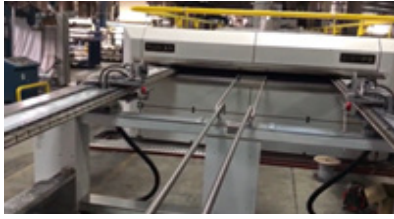
İplik fiksaj işleminde, bükümün bozulmaması ve ileride göreceği terbiye işlemlerinde çekme yapmasını önlemek için yıkama öncesinde iplikler bobinlere aktarılır.

Sentetik bir mamulün ön terbiyede hangi aşamada fiksaj işlemi yapılacağını belirlemek için kumaş yapısında bulunan yabancı maddelere bakılması gerekir. Örneğin haşılı sökölmeden mamul fikse edilirse haşıl artıklarını kumaştaki uzaklaştırmak çok zorlaşır. Preperasyon ve avivaj maddeleri, fikse etkisiyle buharlaşarak fiksaj makinelerinin kirlenmesine sebep olur. Kullanılacak makine cinsine göre mamul hazırlanır.

6.2.11. Kumaşı Makineye Yerleştirme

Ramöze, dokuma ve örme mamuller açık en hâlinde, kumaşa gerginlik ayarı verilerek yerleştirilir. Ayrıca mamule en-boy ayarı, kumaşların makine içerisinde enine açık bir şekilde iğne ya da paletler tarafından kenarlarından tutturularak makineye verilir (Görsel 6.14).

Fiksaj için hazırlanan iplikler, bobinler, ağırlıklara takılarak makineye getirilir ve makine içerisine yerleştirilir (Görsel 6.15).



Görsel 6.14: Termofiksaj makinesinde en ayarının yapıldığı kısım



Görsel 6.15: Fiksaj makinesinde ağırlıkları makineye yerleştirme

6.2.12. Ürün Çeşidine Göre Makine Ayarlarını Yapma

Sentetik mamuller ham maddesine (PES, PA, PAN ve karışımlarında) göre yapılacak fiksaj işleminde sıcaklık ve bekleme süreleri farklılık gösterir. Bu nedenle makine ayarları yapılırken, mamulün ham maddesi dikkate alınarak işlem yapılır.

Sentetik mamullere termofiksaj; fiksaj işlemi ısıtma ve soğutma olmak üzere iki kademedir oluşmaktadır. Burada önemli olan nokta, hem sıcaklık etkisinin hem de soğutma etkisinin şok tarzında çok hızlı yapılması gerekliliğidir. Soğutma işlemi mutlaka 50 °C'nin altında yapılmalıdır. Termofikse sıcaklığı, her zaman bir sonraki sıcak işlem sıcaklığından yüksek (örneğin 30-40 °C) olmalıdır.

SENTETİK LİFLER İÇİN OPTİMAL FİKSAJ KOŞULLARI							
Elyaf Türü	Sıcak Su Fiksajı		Doymuş Buhar Fiksajı			Sıcak Hava Fiksajı	
	Sıcaklık (°C)	Zaman (dk.)	Sıcaklık (°C)	Basınç (atü)	Zaman (dk.)	Sıcaklık (°C)	Zaman (sn.)
Nylon 6 (Perlon)	120	10-25	130	2	15-30	190	10-20
Nylon 6,6	130	15-30	130	2	20-25	215-224	10-20
Nylon 11 (Rilsan)	120	10-25	130	2	10-30	150	10-20
Karışık PA (Nylon6-nylon6,6)	120	10-25	130	2	10-30	190	3-15
PES (Terylene, dacron, diolen, tergal, terital, trevira)	140	12-18	140	3	10-30	190-210	10-20
PAN (Orlon, dralon, redon, courtelle, acrylan)	130	12-18	134	3	10-30	160-170	30-45

6.2.13. Fiksaj İşlemini Yapma

Termofiksaj işlemi, kuru sıcak hava ile yapılır. Tekstil mamulünün iki ucu, açık en hâlde refekat kumaşa overlok makinesi ile dikilir, sonrasında mamul makineye verilir (Görsel 6.16). Kumaşın iki tarafı iğnelerle tutturulur. İğnelerin karşılıklı olarak mesafeleri ayarlanabilir. Verilmek istenen çekme miktarına göre enine yönde, mesafe kısaltılarak enine çekme sağlanır. Makinenin içerisinde boyuna uzamayı sağlayan avans silindirleri bulunur. Çözgü yönünde çekme, avans silindirleri sayesinde



Görsel 6.16: Termofiksaj makinesine kumaş girişi

sağlanır. İğneler arası mesafe gergin tutulur ve ilk kamaraya kadar enine uzama ayarlanır. Boyuna uzama, istendiği ölçüde kontrol altında tutulabilir. Ramöz kamaraları sıcaklığı 190 °C'ye ayarlanır. Kamaralardan geçiş hızı 10-20 saniye olacak şekilde ayarlanır. Daha sonra kumaş, ramöz kamaralarına girer. Kamaraların çıkışında iğnelerden ayrılan kumaş, doklara sarılır. Ayrıca doklara sarılmadan önce kumaşın eni ölçülerek kumaşta ne kadar çekme olduğu saptanır (Görsel 6.17).



Görsel 6.17: Termofiksaj işleminden sonra kumaş çıkışı

2. UYGULAMA

Fiksaj İşlemi Yapma

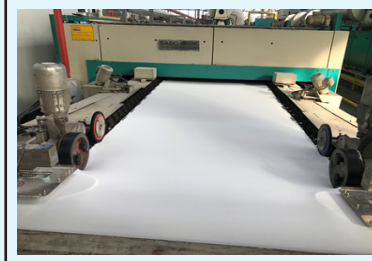
SÜRE

Ders Saati

Amaç: Sentetik mamullerin elyaf üretimi sırasında meydana gelen iç gerilimlerini uzaklaştırmak, mamulü stabil hâle getirmek ve mamule dayanıklı, düzgün bir şekil vermek (Görsel 6.18).

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Sentetik mamul	x m
Ramöz makinesi	Standart



Görsel 6.18: Termofiksaj işlemi

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Fiksaj işlemi yapılacak mamulü tartınız.
4. Fiksaj yapılacak mamulü ramöz makinesine getiriniz.
5. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak kumaşı ramöz makinesine yerleştiriniz.
6. Fiksaj yapılacak kumaş ve refekat kumaşın uçlarını birleştirerek overlok makinesi yardımıyla dikiş.
7. Makinenin giriş kısmındaki gerginliğini ayarlayarak kumaşın silindirlerden düzgün bir şekilde geçmesini sağlayınız.
8. Avans silindirlerin gerginliğini, boyuna yönde verilmek istenen çekme miktarına göre ayarlayınız.
9. Kumaşın karşılıklı iki tarafını iğneler yardımıyla tutturunuz.
10. Kumaşın enine yönde verilmek istenen çekme miktarına göre karşılıklı iğnelerin arasındaki mesafe gerginliğini ayarlayınız.
11. Makinenin kontrol panelinden, sıcaklığını 185-190 °C'ye ayarlayınız.
12. Kumaşın geçiş hızını, kumaş makine içerisinde 20 saniye sıcak kuru havada kalacak şekilde ayarlayınız.
13. Makine içerisindeki kumaş besleme ayarlarını yapınız.
14. Makineyi çalıştırarak termofiksaj işlemini yapınız.
15. Makine ayarlarını bilgisayarlı otomatik kumanda kısmından sık sık kontrol ediniz.
16. Makinenin çıkış kısmında metreyle kumaşın enini ölçerek en ayarını kontrol ediniz.
17. Ramözün arka kısmından çıkan kumaşları, kumaş taşıma arabasına istif ediniz.
18. Termofiksaj işlemi bittikten sonra makineyi kapatınız.

Fiksaj işlemini yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak kumaşın makineye verilmesini sağlar.			10
4.	Fiksaj yapılacak kumaş ve refekat kumaşın uçlarını birleştirerek overlok makinesi yardımıyla diker.			10
5.	Fiksaj işleminde verilmek istenen en-boy çekme miktarına göre iğnelerin ve avans silindirin ayarlarını yapar.			10
6.	Kumaş geçiş hızını, kamaralarda kalacağı süreye göre ayarlayıp makinenin sıcaklığını 185-190 °C'ye ayarlar.			10
7.	Makineyi çalıştırarak termofiksaj işlemini yapar.			10
8.	Makinenin çıkış kısmında metreyle kumaşın enini ölçüp en ayarını kontrol eder.			10
9.	Ramözün arka kısmından çıkan kumaşları, kumaş taşıma arabasına istif eder.			10
10.	Termofiksaj işlemi bittikten sonra makineyi kapatır.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Fiksaj İşlemi Yapılmamış Kumaş

Fiksaj İşlemi Yapılmış Kumaş

6.3. AĞARTMA YAPMA

6.3.1. Kullanılan Ağartıcılar

Ağartma; tekstil mamulünün ham renginin giderilerek beyazlatılması ve mamule daha iyi bir görünüm kazandırılmasıdır. Ağartma, beyaz kumaşların üretimini amaçlayan bir prosestir ve renkleri daha parlak hâle getirir. Kumaşların albenisi artar. Ağartma işlemi ile sentetik liflerin üretimi sırasında, üzerine bulaşan kirlerin de uzaklaştırılması sağlanmış olur.

İyi bir ağartma işleminden beklenen özellikler:

- Yüksek beyazlık derecesi kazandırması
- Elde edilen beyazlığın kalıcı olması
- Kumaşın iyi bir emme yeteneğine sahip olması
- Kumaşı oluşturan liflerin bu işlemde zarar görmemesi veya bu işlemde mümkün olan en az zararla çıkması
- İşlemin ekonomik olmasıdır.

Sentetik Mamullerin Ağartılmasında Kullanılan Ağartıcı Maddeler	
Polyester (PES)	Sodyum klorit
Polyamid (PA)	Sodyum klorit
	Sodyumditionit, blankit vb.indirgen maddeler
	Çinkoformaldehidsülfoksilat (Decrolin)
	Peroksit
Poliakrilonitril (PAN)	Perasetik asit
	Sodyum klorit

6.3.2. Sodyum Klorit Ağartması

Sentetik mamullerin (PES, PA, PAN) ağartılmasında en çok kullanılan ağartıcı madde sodyum klorittir. Sodyum klorit ağartması yaparken çalışma sırasında zehirli klordioksit gazı açığa çıkar. Bu da insan sağlığına (çalışanlara) zarar verir. Sodyum klorit ağartması sırasında korozyon tehlikesi de vardır. Yani makinede aşınmalar, tahribatlar olabilir. Bu nedenle yardımcı kimyasal maddeler kullanılarak klordioksit gazı açığa çıkması en aza indirilir. Ayrıca metal aksamaları korozyondan korumaya yarayan yardımcı kimyasallar kullanılır.

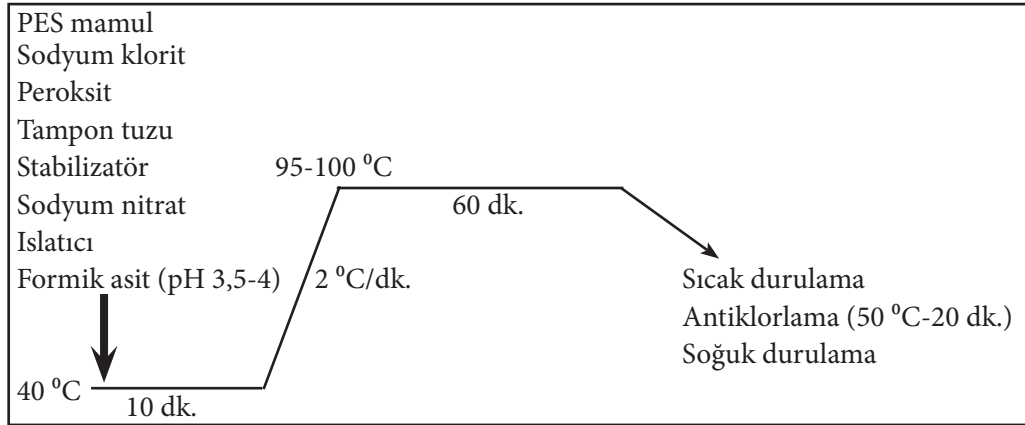
1. Polyester (PES) Mamullerin Sodyum Klorit (NaClO_2) İle Ağartılması

Polyester elyafın beyazlık standardı oldukça yüksek olduğundan çoğu kez %100 polyester tekstil mamulün, boyamadan önce ağartılması gerekmez. Ayrıca kimyasal ağartıcı maddelerin birçoğu normal uygulama koşullarında polyesterin beyazlığına ya hiç etki etmez ya da çok az etki eder. PES mamulün beyazlık derecesi arttırılmak istenirse ağartma işlemi yapılır.

PES Mamullerin Sodyum Klorit (NaClO_2) İle Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:10-1:20
Sodyum klorit (%80'lik) (NaClO_2)	1-4 g/l
Stabilizatör	1-4 g/l
Sodyum nitrat	1-3 g/l
Tampon tuzu	0,5-0,25 g/l
Islatıcı	0,2-2 g/l
Hidrojen peroksit (H_2O_2)	1-1,5 ml/l
Formik asit	pH 3,5-4
Antiklorlama İşlemi	
Sodyum bisülfid: 1 g/l	

- İndirgen ve yükseltgen diğer maddelerle yapılan ağartmalarda beyazlık dereceleri çok yetersizdir.
- Polyester mamullerin ağartılmasında sadece sodyum klorit kullanılır.
- Sodyum klorit piyasada %50-80'lik beyaz renkli, katı tuzlar hâlinde veya %30'luk stabilize edilmiş çözeltiler hâlinde bulunmaktadır.

- Sodyum klorit ile ağartma işlemi asidik ortamda yapılır.
- Ağartma sonucunda sodyum bisülfite ile antiklorlama, sıcak ve soğuk durulama yapılır (Şekil 6.5).



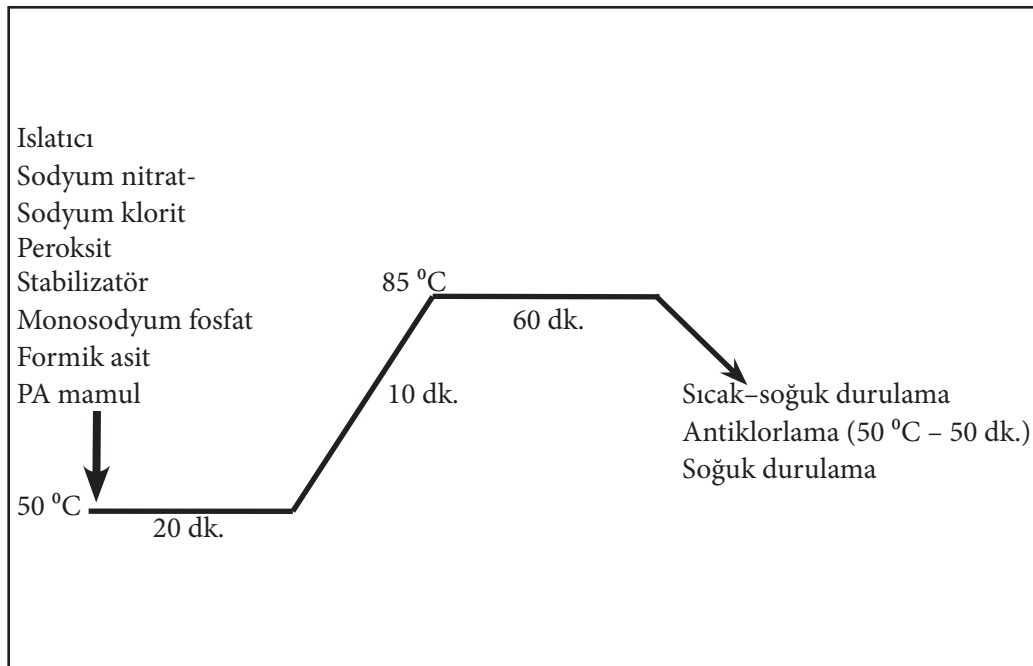
Şekil 6.5: PES mamulün sodyum klorit ağartması işlem diyagramı

2. Polyamid (PA) Mamullerin Sodyum Klorit (NaClO₂) İle Ağartılması

Polyamidler doğal olarak iyi bir beyazlığa sahiptir. Ancak polyamid mamule, ısıfiksaj işleminden dolayı oluşan sararmaları gidermek ve mamulün beyazlık derecesini arttırmak için ağartma işlemi yapılır.

- Polyamid lifleri; sodyum klorit, hidrojen peroksit, perasetik asit, sodyumditionit gibi maddelerle ağartılır.
- Polyamid mamullerde en iyi beyazlık, sodyum klorit ağartması ile elde edilir (Şekil 6.6). Ayrıca sodyum klorit, polyamid elyafına zarar vermez.

PA Mamullerin Sodyum Klorit (NaClO ₂) İle Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:20-1:40
Sodyum klorit (%80'lik) (NaClO ₂)	0,8-2 g/l
Stabilizatör	2 g/l
Sodyum nitrat	1-2 g/l
Monosodyum fosfat (NaH ₂ PO ₄)	0,5-2 g/l
Islatıcı	0,2-2 g/l
Hidrojen peroksit (H ₂ O ₂)	1-1,5 ml/l
Formik asit veya asetik asit	pH 3,8-4,2
Antiklorlama İşlemi	
Sodyum bisülfite: 2 g/l	



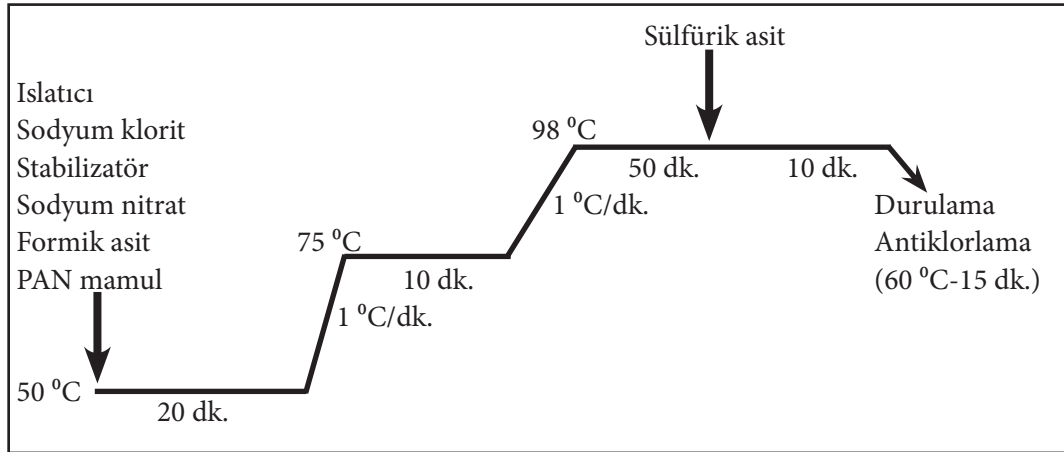
Şekil 6.6: PA mamulün sodyum klorit ağartma işlem diyagramı

3. Poliakrilonitril (PAN) Mamullerin Sodyum Klorit (NaClO_2) İle Ağartılması

Poliakrilonitril (PAN) lifler, polyester ve polyamidden farklı olarak hafif sarımtırak renklidir. PAN mamulleri, beyaz olarak kullanılacak veya açık renklere boyanacaksa mamul ağartılır.

- Poliakrilonitril elyaf, ağartılması en zor olan sentetik liftir.
- Poliakrilonitril mamullerin ağartılmasında en çok kullanılan yöntem, sodyum klorit ağartmasıdır (Şekil 6.7).
- Bu ağartma yönteminde klordioksit gazı çıkışını azaltmak için pH 3.5-3.8'e ayarlanıp, fosfatlar, borakslar gibi stabilizatörler kullanılarak da kontrol altında tutulmalıdır.
- Ağartma maddesi olarak (%30'luk) sodyum klorit, içerisinde yeterli miktarda nitrat içerdiğinden korozyon önleyici olarak sodyum nitrat kullanılmaz.

PAN Mamullerin Sodyum Klorit (NaClO_2) İle Ağartma Reçetesi Örneği (Çektirme yöntemi)	
Flotte oranı	1:20
Sodyum klorit (%80'lik) (NaClO_2)	0,5-2 g/l
Stabilizatör	%1-2
Sodyum nitrat	1-2 g/l
Islatıcı (noniyonik)	%0,5
Formik asit	pH 3,5 (x g)
PAN mamul	x g
Durulama	
Antiklorlama işlemi	
Sodyumbisülfid	1 g/l
Tetrasodyumpirofosfat	1 g/l
Çalkalama	



Şekil 6.7: PAN mamulün sodyum klorit ağartma işlem diyagramı

6.3.3. Ağartma Flottesinde Kullanılan Kimyasallar ve Görevleri

Sodyum Klorit (%80'lik) (NaClO_2): Ağartma maddesidir.

Stabilizatör: Zehirli klordioksit gazı açığa çıkmasını önler.

Sodyum Nitrat: Metal aksamı korozyondan korumaya yarayan maddedir. Korozyonu önler.

Tampon Tuzu: pH değerinin düşmesini önler ve ağartma etkisinin artmasına yardımcı olur. Zehirli klordioksit gazı oluşumunu azaltır.

Islatıcı: Hidrofob bir yapıya sahip olan sentetik mamullerin iyi bir şekilde ıslanmasını sağlar.

Hidrojen Peroksit (H_2O_2): Ağartmada kırmızı nüansı önler, stabilizatör etkisi sağlar.

Formik Asit (pH 3,5-4): pH'ı ayarlamaya yarar. Asidik ortam sağlar.

Sodyum Bisülfid: Klor artıklarını yok etmek için kullanılan kimyasal maddedir.

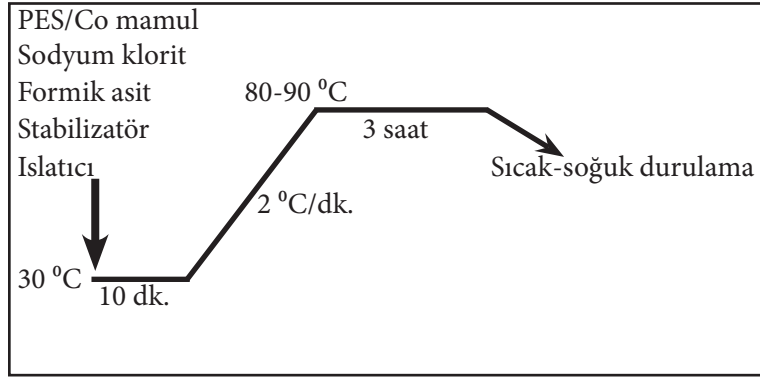
6.3.4. Sentetik ve Karışımlarının Ağartılması

1. PES/Co (Polyester/Pamuk) Karışımlarının Ağartılması

PES/Co (polyester/pamuk) karışımında, pamuk kısmı polyester mamule göre daha sarımtıraktır. PES/Co (polyester/pamuk) karışımlarının ağartılmasında sodyum klorit ağartma maddesi ile işlem yapılır. Sodyum klorit ağartması her iki elyafa da çok iyi bir beyazlık kazandırmaktadır (Şekil 6.8).

PES/Co karışımlarının ağartması, sodyum hipoklorit veya hidrojen peroksit yöntemleriyle de yapılır. Ancak PES mamule, alkali ortam zarar verdiği için NaOH (sodyum hidroksit) konsantrasyonu, %1,5'i geçmemelidir. Bu yöntemde pamuk kısmı ağartılır. Çünkü polyester yeterince beyazdır.

PES/Co (Polyester / Pamuk) Karışımların Sodyum Klorit İle Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:30
Sodyum klorit	%2
Formik asit	%2
Stabilizatör	1 g/l
Islatıcı	1 g/l
PES/Co mamul	x g



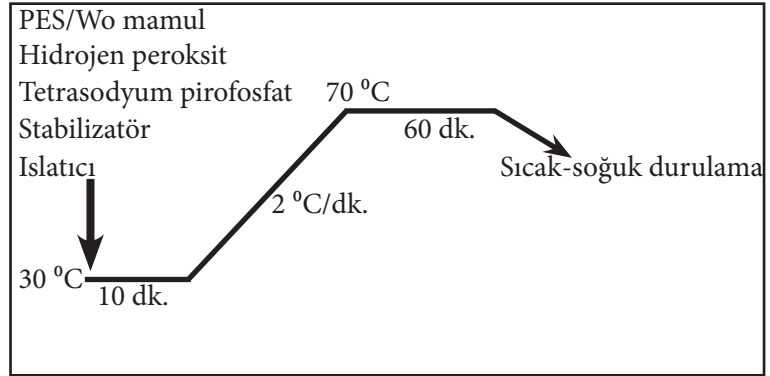
Şekil 6.8: PES/Co karışımları sodyum klorit ağartma işlem diyagramı

2. PES/Wo (Polyester/Yün) Karışımlarının Ağartılması

Polyester/yün karışımı mamullerde polyester elyafının beyazlığı yüne göre daha yüksektir. Bu nedenle yün ağartma kısmına daha özen gösterilir. Karışımın yün kısmı, sodyum ditiyonit veya hidrojen peroksit ile ağartılabilmektedir (Şekil 6.9). Bu ağartma yöntemi ile yün kısmı ağartılır. PES kısmında değişiklik olmaz.

İyi bir beyazlık istendiğinde, önce polyester mamul için afinitesi olan tipte bir optik beyazlatıcı uygulanır daha sonra yün hidrojen peroksit ile ağartılır.

PES/Wo (Polyester/Yün) Karışımların Hidrojen Peroksit İle Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:20
Hidrojen peroksit (%35'lik)	30 g/l
Stabilizatör	1,5 g/l
Islatıcı	0,5 ml/l
Tetrasodyum pirofosfat	0,5 g/l
PES/Co mamul	x g



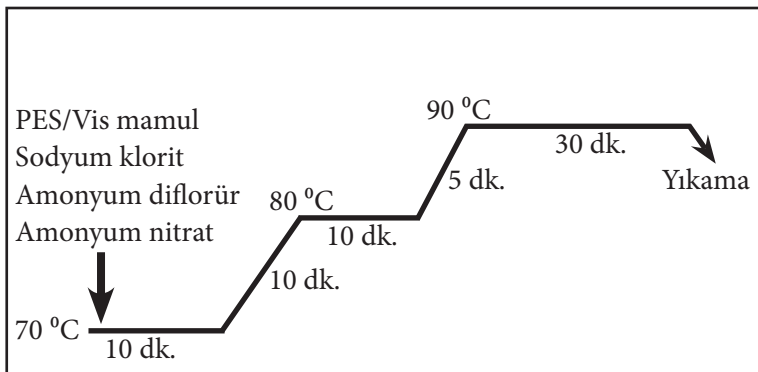
Şekil 6.9: PES/Wo karışımları sodyum klorit ağartma işlem diyagramı

3. PES/Vis (Polyester/Viskon) Karışımlarının Ağartılması

Polyester/viskon karışımı mamullerde polyester kısmı viskondan daha beyaz olduğundan viskonun ağartılmasına önem verilmelidir. Viskon ağartması, pamuk ağartmaya benzer sadece viskon beyazlığı pamuktan yüksektir. Bu nedenle kullanılan ağartma maddesi miktarı daha azdır.

PES/Vis karışım mamulleri, ağartıldığında iyi bir beyazlık derecesi elde edilir. Sodyum klorit ağartma maddesi liflere zarar vermemesi nedeniyle en fazla tavsiye edilen ağartma maddesidir (Şekil 6.10).

PES/Vis (Polyester/Viskon) Karışımlarının Sodyum Klorit İle Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:20
Sodyum klorit	%0,75
Amonyumdiflorür	%0,75
Amonyumnitrat (pH 3,5)	1 g/l
PES/Vis mamul	x g



Şekil 6.10: PES/Vis karışımları sodyum klorit ağartma işlem diyagramı

6.3.5. Ağartılacak Mamulleri İşlem İçin Hazırlama

Sentetik mamullerin ham rengi beyazdır. Sentetik mamuller, beyaz olarak kullanılacak veya açık renklere boyanacaksa ağartılır (Görsel 6.19). Sentetik mamullerin üzerinde bulunan kirleri gidermek için ağartma, yıkama işlemi yapılmalıdır. Yıkama işleminden sonra mamule, ağartma işlemi yapılır. Yıkama, ağartma ve boyama aynı atmosferik basınçlı boyama makinelerinde yapılır. Boyama makinelerine ağartma yapılacak mamul kumaş, refekat kumaşa dikilerek verilir.



Görsel 6.19: Sentetik mamulleri ağartma işlemine hazırlama

6.3.6. Reçete Hazırlama

Sentetik mamullerin lif türleri ve bu türlerin ağartılmasında kullanılan ağartıcı madde seçilir. Daha sonra ağartıcı maddelere uygun yardımcı kimyasal maddeler seçilir. Kullanılacak mamule ve müşterinin istediği beyazlık dercesine göre reçete hazırlanır.

6.3.7. Reçete Hesaplamalarını Yapma

Sentetik mamullerin ağartma işlemi için aşağıda verilen reçeteler dikkate alınarak mamul miktarına göre flotte ve kimyasal madde miktarları hesaplanır.

PES Mamullerin Sodyum Klorit (NaClO_2) İle Ağartma Reçetesi Örneği (Çektirme Yöntemi)		PA Mamullerin Sodyum Klorit (NaClO_2) İle Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:20	Flotte oranı	1:20
Sodyum klorit (%80'lik) (NaClO_2)	3 g/l	Sodyum klorit (%80'lik) (NaClO_2)	0,8 g/l
Stabilizatör	2 g/l	Stabilizatör	2 g/l
Sodyum nitrat	2 g/l	Sodyum nitrat	1 g/l
Tampon tuzu	0,25 g/l	Monosodyum fosfat (NaH_2PO_4)	0,5 g/l
Islatıcı	2 g/l	Islatıcı	1 g/l
Hidrojen peroksit (H_2O_2)	1,5 ml/l	Hidrojen peroksit (H_2O_2)	1 ml/l
Formik asit	pH 3,5-4	Formik asit veya asetik asit	pH 3,8-4,2
Antiklorlama İşlemi		Antiklorlama İşlemi	
Sodyum bisülfid	1 g/l	Sodyum bisülfid	2 g/l

6.3.8. Ağartma Çözeltisi Hazırlama

Sentetik mamullerde (PES, PA, PAN ve karışımlar) ağartma işlemi için mamulün ham maddesine göre reçete hazırlanır. Bu reçeteye göre ağartma diyagramına uygun olarak, kimyasal maddeler eklenerek beyazlatma flottes (banyo) hazırlanır.

6.3.9. Beyazlatma İşlemini Yapma

PES mamul çektirme yöntemiyle ağartma işleminde; PES ağartma diyagramına uygun olarak sodyum klorit, stabilizatör, sodyum nitrat, tampon tuzu, ıslatıcı ve peroksit maddelerinden oluşan flotte hazırlanarak ağartma işlemi yapılır.

PES mamul emdirme yöntemiyle ağartma işlemi ise pad-roll yöntemiyle yapılır. Bu yöntemde fulard içerisinde sodyum klorit, aktivatör, stabilizatör ve ıslatıcı maddeleri ile flotte hazırlanır. Bu flotte içerisinde emdirilen PES kumaş, doklara sarılır. Termo bekletme odasında 90-100 °C'de 2-4 saat bekletilir (Görsel 6.20).



Görsel 6.20: Ağartma işlemi yapılmış sentetik mamul

6.3.10. Beyazlatma Sonrası Ard İşlemleri Yapma

Sodyum klorit ile ağartma işleminden sonra sıcak-soğuk yıkama yapılır. Sonrasında klor artıklarını uzaklaştırmak için sodyum bisülfid ile 50-60 °C'de, 20 dakikada antiklorlama yapılır. Daha sonra tekrar durulama yapılır. Hidrojen peroksitle ağartma yapıldıktan sonra sıcak-soğuk yıkama yapılır.

3. UYGULAMA

Sodyum Klorit ile Polyester Mamule Ağartma İşlemi

SÜRE

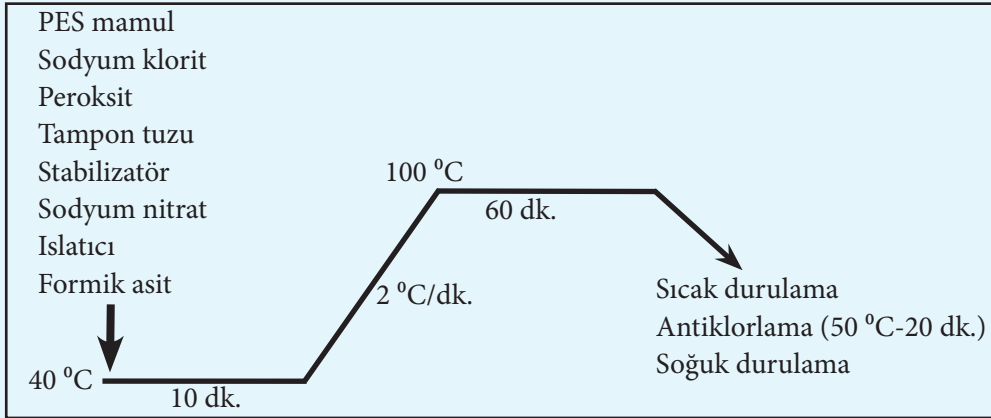
Ders Saati

Amaç: Polyester mamullerin beyazlık derecesini arttırmak için sodyum klorit ile ağartma yapmak (Şekil 6.11).

Kullanılacak Araç Gereç

PES Mamullerin Sodyum Klorit (NaClO_2) İle Ağartma Reçetesi	
Flotte oranı	1:10
Sodyum klorit (%80'lik) (NaClO_2)	2 g/l
Stabilizatör	2 g/l
Sodyum nitrat	1 g/l
Tampon tuzu	0,5 g/l
Islatıcı	1 g/l
Hidrojen peroksit (H_2O_2)	1,5 ml/l
Formik asit	pH 3,5-4
Antiklorlama İşlemi	
Sodyum bisülfid	1 g/l

Adı	Miktarı
PES mamul	x g
Saat camı	3 adet
pH kâğıdı	2 adet
Termometre	Standart
Hassas terazi	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Baget	1 adet
Spatula	1 adet



Şekil 6.11: PES mamulün sodyum klorit ağartması işlem diyagramı

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Ağartma işlemi yapılacak PES mamulü tartınız.
4. PES mamulün ağartma reçetesini hesaplayınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
7. Flotte sıcaklığı 40 °C'ye ulaşınca; mamul, sodyum klorit, peroksit, tampon tuzu, stabilizatör, sodyum nitrat, ıslatıcı ve formik asit maddelerini ekleyip 10 dk. çalışınız.
8. Flotte sıcaklığını 40 °C'den 2 °C/dk.da 100 °C'ye çıkarınız.
9. 100 °C'de 60 dk. çalışıp, mamulü çıkarıp sıcak durulama yapınız.
10. Antiklorlama işlemi için 50 °C'de yeni flotte hazırlayıp, sodyum bisülfid ekleyerek 20 dk. çalıştıktan sonra mamulü çıkarınız.
11. Soğuk durulama işlemi yapınız.
12. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
13. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

PES mamule ağartma yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Ağartma işlemi yapılacak PES mamulü tartar.			10
4. Reçete hesaplamalarını yapar.			10
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			10
7. Antiklorlama işlemi yaparak klor artıklarını uzaklaştırır.			10
8. Antiklorlama işleminden sonra soğuk durulama işlemini yapar.			10
9. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
10. Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Ağartma İşlemi Yapılmamış PES Mamul

Ağartma İşlemi Yapılmış PES Mamul

4. UYGULAMA

Polyester/Pamuk (PES/Co) Mamule Ağartma İşlemi

SÜRE

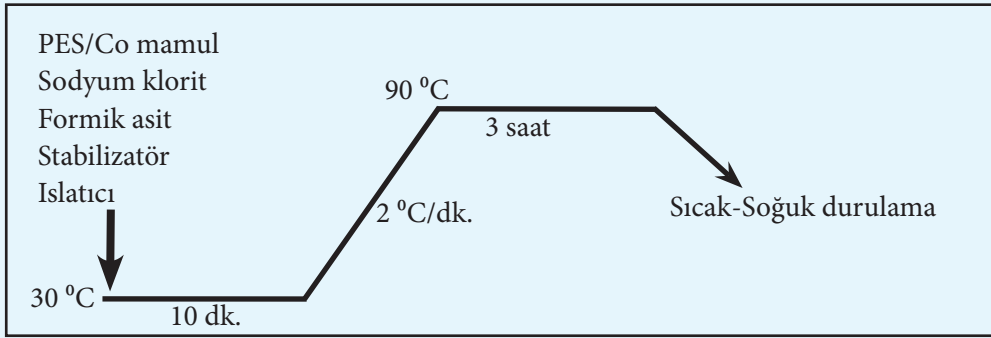
Ders Saati

Amaç: PES/Co karışım mamule, sodyum klorit ağartma maddesiyle işlem yaparak iyi bir beyazlık derecesi kazandırmak (Şekil 6.12).

Kullanılacak Araç Gereç

PES/Co (Polyester / Pamuk) Karışımlarının Sodyum Klorit İle Ağartma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:30
Sodyum klorit	%2
Formik asit	%2
Stabilizatör	1 g/l
Islatıcı	1 g/l
PES/Co mamul	x g

Adı	Miktarı
PES/Co mamul	x g
Saat camı	3 adet
pH kâğıdı	2 adet
Termometre	Standart
Hassas terazi	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Baget	1 adet
Spatula	1 adet



Şekil 6.12: PES/Co karışımları sodyum klorit ağartma işlem diyagramı

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Ağartma işlemi yapılacak PES/Co mamulü tartınız.
4. PES/Co mamulün ağartma reçetesini hesaplayınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
7. Flotte sıcaklığı 30 °C'ye ulaşıncaya; mamul, sodyum klorit, stabilizatör, ıslatıcı ve formik asit maddelerini ekleyip 10 dk. çalışınız.
8. Flotte sıcaklığını 30 °C'den 2 °C/dk.da 90 °C'ye çıkarınız.
9. 90 °C'de 3 saat çalışıp mamulü çıkarınız.
10. Sıcak-soğuk durulama işlemi yapınız.
11. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
12. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

PES/Co mamule ağartma yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Ağartma işlemi yapılacak PES mamulü tartar.			10
4. Reçete hesaplamalarını yapar.			10
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			20
7. Ağartma işleminden sonra sıcak-soğuk durulama işlemini yapar.			10
8. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
9. Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Ağartma İşlemi Yapılmamış PES/Co Mamul

Ağartma İşlemi Yapılmış PES/Co Mamul

6.4. OPTİK BEYAZLATMA YAPMA

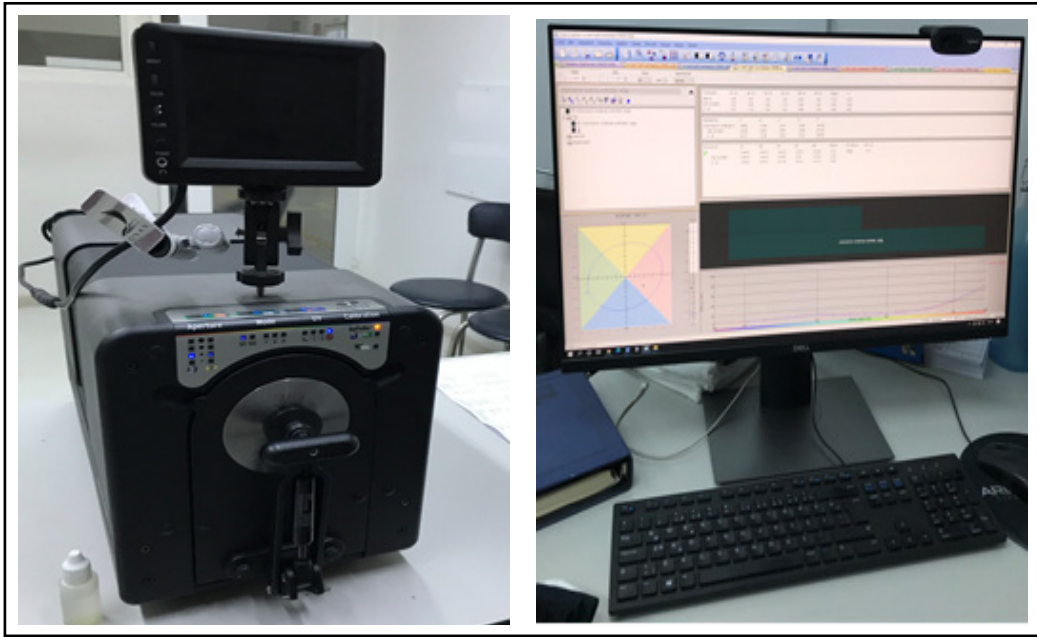
6.4.1. Optik Beyazlatma İşlemi

Sentetik mamullere optik beyazlatma, çok yüksek derecelerde beyazlık gereken durumlarda yapılır. Çünkü sentetik mamuller üretildiğinde elyafın beyazlık standardı oldukça yüksektir.

Optik beyazlatma işlemi şu aşamalarda yapılır:

1. Ön terbiyede ağartma işlemlerinden sonra yapılabilir.
2. Bitim işlemleri sırasında optik beyazlatma yapılabilir.

Optik beyazlatmada kullanılan kimyasal maddeler mavi, kırmızı veya sarı nüansa optik beyazlatıcıdır. Kumaşa az miktarda aktarılan optik beyazlatıcılar, ultraviyole (UV) bölgesinde gözün göremediği 300-350 nm dalga boyundaki ışık ışınlarını absorbe eder. Göze yansıtırken görünür bölgede yani 400-450 nm dalga boyunda yansıtır (Görsel 6.21). Bu sayede kumaştan, normal görünür sahadaki yansıyan ışık ışınları arttığı için kumaşı daha beyaz olarak göstermektedir. Ayrıca beyaz kumaş elde edilmek istendiğinde, boyama işlemi sırasında optik eklenerek optik boyama yapılır.



Görsel 6.21: Spektrofotometrelerde dalga boyu analizi

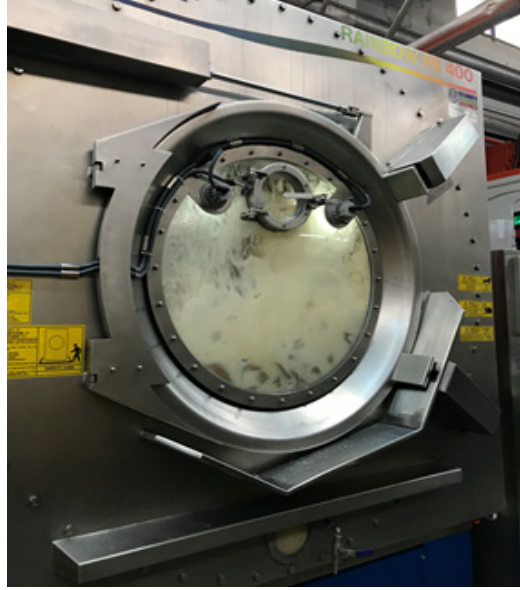
6.4.2. Optik Beyazlatıcı Uygulamasında Önemli Noktalar

1. Optik beyazlatıcılar; polyester, polyamid ve poliakrilonitril mamullerin beyazlatılmasında kullanılabilir. Ancak her kumaşa aynı optik beyazlatıcı kullanılamaz. Örneğin polyesterde dispersiyon tipi optik beyazlatıcılar kullanılır.
2. Optik beyazlatıcıların beyazlık dereceleri çok önemlidir. Her optik beyazlatıcının nüansı ambalajının üzerinde belirtilir. Piyasada mavi, kırmızı ve sarı nüanslı optik beyazlatıcılar mevcuttur. İşletmelerde en çok kullanılan mavi nüanslı optik beyazlatıcıdır.
3. Optik beyazlatıcıların flottedeki diğer kimyasallarla uyumlu olmasına dikkat edilmelidir.
4. Polyester optik beyazlatıcılarının ışık haslıkları iyidir.
5. Polyester optik beyazlatıcılarının yaş haslıkları, cinsine göre değişir.
6. Süblimasyon haslıkları [Rengin, kuru ısı (süblimasyon) etkisine karşı gösterdiği dirençtir.] ve mamulün optik beyazlatma işleminden sonra göreceği işlemlerin sıcaklığı göz önünde bulundurularak optik beyazlatıcı seçilmelidir.
7. Kataloglarda her bir optik beyazlatıcının emdirmeye mi yoksa çektirme yöntemiyle mi uygulanabileceği belirtilmektedir. En çok kullanılan çalışma şekli, çektirme yöntemiyle yapılan optik beyazlatmalardır.
8. Kataloglarda belirtilen miktardan daha çok optik beyazlatıcı kullanılmamalıdır. Aksi takdirde mamulde sararmalar olur.

6.4.3. Çektirme Metoduna Göre Optik Beyazlatma

Polyester Mamullerin Atmosfer Basıncında (100 °C'de) Optik Beyazlatılması: Polyester mamul 98-100 °C'de atmosfer basıncında beyazlatma yapılmak istenirse flotteye uygun bir carrier maddesi ilave edilmelidir (Görsel 6.22). Ancak carrierli çalışmanın zehirli olma, pis kokma, su buharıyla uçma, ışık haslığını düşürme gibi sakıncaları vardır. Carrier (yardımcı kimyasal madde, taşıyıcı) maddesi kullanılmadan yapılan beyazlık derecesi düşüktür.

Polyester Mamullerin HT Şartlarında (120-130 °C'de) Optik Beyazlatılması: Polyester mamullerin optik beyazlatılmasında en iyi sonuç veren yöntemdir. Dokuma PES kumaşlara genellikle jet boyama makinelerinde optik beyazlatma işlemi uygulanır. En büyük avantajı carrier kullanmaya gerek kalmamasıdır.



Görsel 6.22: Atmosferik boyama makinesi

Polyamid lifleri suda çözünen optik beyazlatıcılara karşı yüne benzer olduklarından protein lifleri için uygun olan optik beyazlatıcılar kullanılabilir. Ancak bunların ışık haslıkları düşüktür. Polyamid lifleri yün liflerinden farklı olarak suda çözünmeyen dispers optik beyazlatıcılarla da beyazlatılabilir. Bu optik beyazlatıcılar 70-80 °C'de dispersiyon hâlinde, nötr banyoda 30-45 dk.da uygulanırlar. Bu tiplerin ışık haslıkları daha iyidir.

Poliakrilonitril lifler, katyonik optik beyazlatıcılar için afiniteye sahiptir. Bu lifler anyonik gruplar içerir. Bunlar da katyonlara karşı bir afiniteye sahiptir. Katyonik optik beyazlatıcılar %3-5 formik asitli (%85'lik), pH'ı 3-4 olan banyoda, 95-100 °C'de uygulanır.

6.4.4. Emdirme Metoduna Göre Optik Beyazlatma

Polyester mamullerin emdirme metoduna göre optik beyazlatılmasında, en fazla kullanılan yöntem termosol yöntemidir. Piyasada bulunan optik beyazlatıcılar, optimal termosolleme sıcaklıkları 170-180 °C, 180-200 °C ve 200-210 °C olmak üzere üç gruba ayrılır. Bu yöntemde, optik beyazlatıcı flottesıyla emdirilen mamul kurutulduktan sonra kısa bir süre için 170-210 °C'ye kadar ısıtılmaktadır.

Termosollenebilen küçük molekülü optik beyazlatıcıların düşük sıcaklıkta, 170-180 °C'de uygulandığında süblimasyon haslıkları düşüktür. Bu nedenle mamul daha sonraki yüksek sıcaklıkta bir işleme tabi tutulduğunda, mamulün beyazlık derecesi azalır.

Süblimasyon haslığı yüksek, büyük molekülü optik beyazlatıcılar seçildiğinde ise termosolleme 195 °C'nin üzerinde yapılır. Bu nedenle tekstüre mamullerde, mamulün hacimliliği azalır ve tutumu sertleşir. Termosolleme esnasında aynı zamanda mamulün termofiksajı da sağlanmış olur.

Polyamid mamullerin emdirme metoduna göre optik beyazlatılması, kontinü ya da yarı kontinü yöntemlere göre yapılabilir (pad-steam, pad-roll yöntemleri).

6.4.5. Optik Beyazlatma Yapılacak Mamulü İşlem İçin Hazırlama

Optik beyazlatma işlemi yapılacak mamul, ağartma yapılacak makineye getirilir. Yapılacak ağartma yöntemine göre mamul, makineye verilir (Görsel 6.23). Daha sonra bu mamulün üzerinde yabancı maddeler (kirler) varsa mamule ön yıkama yapılır.



Görsel 6.23: Atmosferik boyama makinesine parça mamulün verilmesi

6.4.6. Reçete Hazırlama

Optik beyazlatma işlemi reçetesi hazırlanırken önce mamulün ham maddesine (PES, PA, PAN gibi) ve beyazlatma yöntemine (çektirme, emdirme) göre reçete hazırlanır. Ayrıca müşteri isteğine (beyazlık oranı) ve işletmenin makine parkına göre reçete hazırlanır.

6.4.7. Reçete Hesaplarını Yapma

Sentetik mamullerin optik beyazlatma işlemi için aşağıda verilen reçeteler dikkate alınarak mamul miktarına göre flotte ve yardımcı kimyasal madde miktarlarının hesaplanması yapılmalıdır.

Polyester Mamule, Çektirme Yöntemine Göre Optik Beyazlatma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:20
Islatıcı	0,5 g/l
Dispergator	2 g/l
Asetik asit (pH 5)	2 g/l
Kırık önleyici	1 g/l
Optik maddesi	%0,5
PES mamul	x g

Polyamid Mamule, Çektirme Yöntemine Göre Optik Beyazlatma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:20
Islatıcı	0,5-1 g/l
Dispergator	0,5-1 g/l
Fenolik önleyici	1 g/l
Dispers optik maddesi	%0,5
pH 7 (nötr banyo)	
PA mamul	x g

Poliakrilonitril Mamule, Çektirme Yöntemine Göre Optik Beyazlatma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:20
Kasyonik retader	0,5-1 ml/l
Formik asit (%85'lik) (pH 3-4)	%3-5
Kasyonik optik maddesi	%0,5
PAN mamul	x g

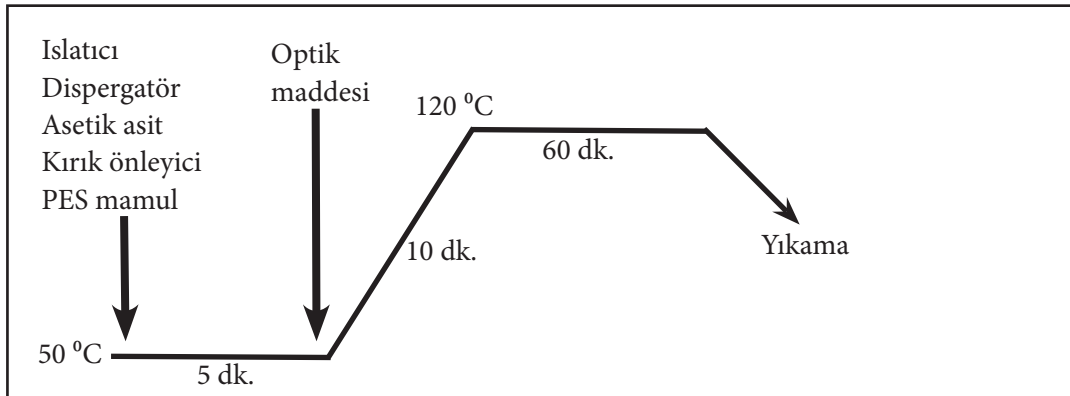
Çektirme Yöntemine Uygun Ağartma Flottesinde Optik Beyazlatma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:10
Sodyumklorit (%80'lik)	2 g/l
Dispergator	1 g/l
Formik asit (%85'lik)	2 ml/l
Yıkama maddesi	1-2 g/l
Optik maddesi	%2
PES mamul	x g

6.4.8. Optik Beyazlatma Flottesini Hazırlama

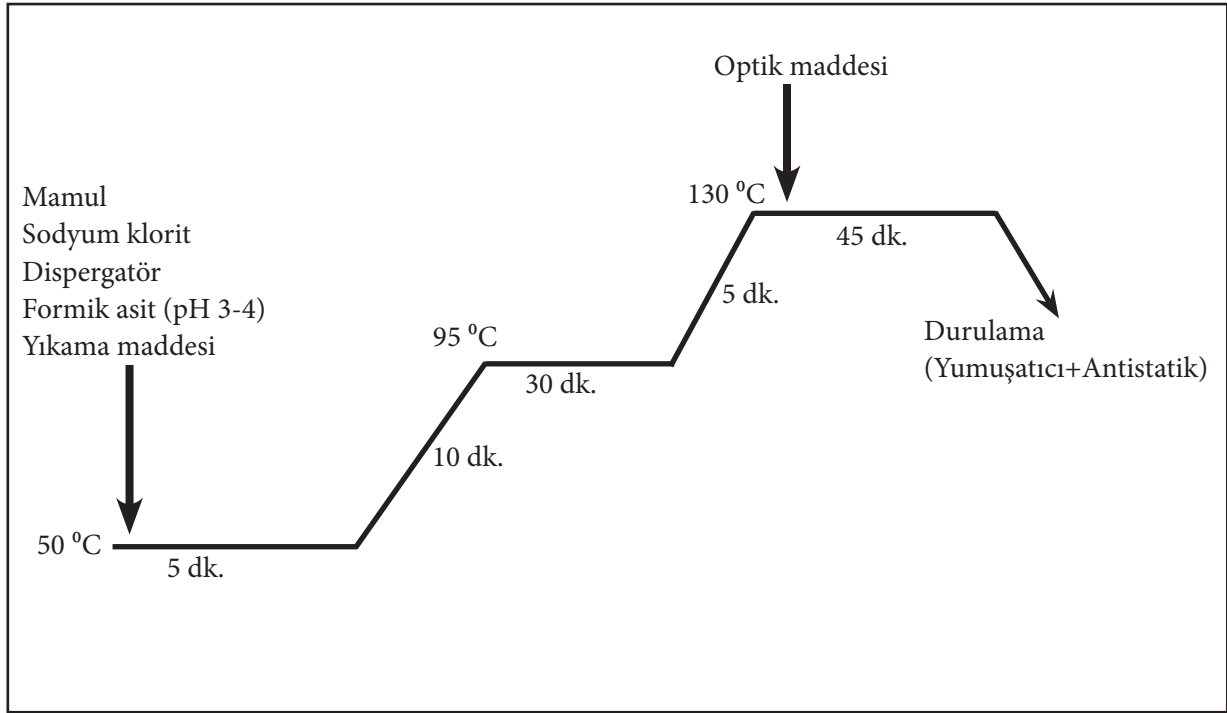
Sentetik mamullerin kullanılacak optik beyazlatma yöntemine göre beyazlatma reçetesi hesaplanır. Sonrasında aşağıda verilen optik beyazlatma diyagramlarına göre (Şekil 6.13,14) flotte (banyo) hazırlanır (Görsel 6.24).



Görsel 6.24: Flotteye yardımcı kimyasal madde ilave tankı



Şekil 6.13: PES mamulün optik beyazlatma işlem diyagramı



Şekil 6.14: PES mamul ağartma flottesinde optik beyazlatma diyagramı

6.4.9. Optik Beyazlatma İşlemini Yapma

Çektirme Yöntemine Göre Optik Beyazlatma İşlemi

Polyester mamule optik beyazlatma işlemi için flotte içerisine yardımcı kimyasallar eklenir. Asetik asit ile (pH 5) banyo hazırlanır. Sonrasında optik maddesi eklenip, sıcaklık 120 °C'ye çıkarılarak 60 dk. işlem uygulanır.

Poliamid mamule optik beyazlatma işlemi için flotte içerisine yardımcı kimyasallar eklenir. Sıcaklığı 70-80 °C'de, dispersiyon hâlinde, nötr banyoda uygulanır. Çekim yavaş olduğu için bu sıcaklıkta 30-45 dk. işlem yapılır.

Poliakrilonitrillerin tümü anyonik gruplar içerir ki bunlar da katyonlara karşı bir afiniteye sahiptir. Katyonik optik beyazlatıcılar; %3-5 formik asitli (%85'lik), pH 3-4 olan banyoda, 95-100 °C'de uygulanır.

Ağartma Flottesinde Optik Beyazlatma Yöntemi: Sodyum klorite dayanıklı optik beyazlatıcılar ile işlem yapılabilir. Optik beyazlatma işlemi genellikle HT şartlarında yapılır. 125-130 °C'de ağartma ile optik beyazlatma aynı flottedede birlikte yapılır. Bu yöntemde; birinci adımda 95-98 °C'ye kadar flotte ısıtılıp, gerekli kimyasallar konularak 30 dakika ağartma işlemi yapılır. İkinci adımda 120-130 °C'de 30-45 dakika optik beyazlatma işlemi yapılır. Bu yöntemde işlem adımlarının sırası da değiştirilerek çalışılabilir. Yani önce birinci adımda 120-130 °C'de, HT koşullarında optik beyazlatma işlemi yapılır. Sonra ikinci adımda ise 95-98 °C'de ağartma işlemi yapılabilir.

Emdirme Yöntemine Göre Optik Beyazlatma İşlemi

- **Pad-Roll Yöntemi:** Optik beyazlatıcı ve yardımcı kimyasallar polyamid mamule emdirilir. Daha sonra mamul rolik (doka sarılı hâlde) hâlde 1-2 saat 90 °C'de bekletilir.
- **Pad-Steam Yöntemi:** Optik beyazlatıcı ve yardımcı kimyasallar polyamid mamule emdirilir. Daha sonra mamul 3 dakika 105 °C'de, doymuş buharda bekletilir. Daha kısa süreler için daha yüksek sıcaklık gereklidir. Zayıf asidik ortam için yüksek afiniteli optik beyazlatıcılar kullanılır.
- **Termosol Yöntemi:** Optik beyazlatıcı ve yardımcı kimyasallar poliamid mamule emdirilir. Daha sonra mamul termosellenir. Polyamid 6 elyafı, 190 °C'de 10-30 saniye, Polyamid 6.6 elyafı, 200 °C'de 10-30 saniye termoselleme yapılır. Polyamid için kullanılan dispersiyon tipi optik beyazlatıcılar, pH 7 ve üzerindeki ortamlarda etkilidir.

6.4.10. Optik Beyazlatma Sonrası Ard İşlemleri Yapma

Sentetik mamulün ağartma işlemi sonrasında mamule sıcak-soğuk durulama yapılır. Polyamid mamul yıkama işlemi için sarılık (fenolik) önleyici ve yumuşatıcı madde eklenerek yıkama işlemi yapılır.

5. UYGULAMA

Polyester Mamule Ağartma+Optik Beyazlatma İşlemi

SÜRE

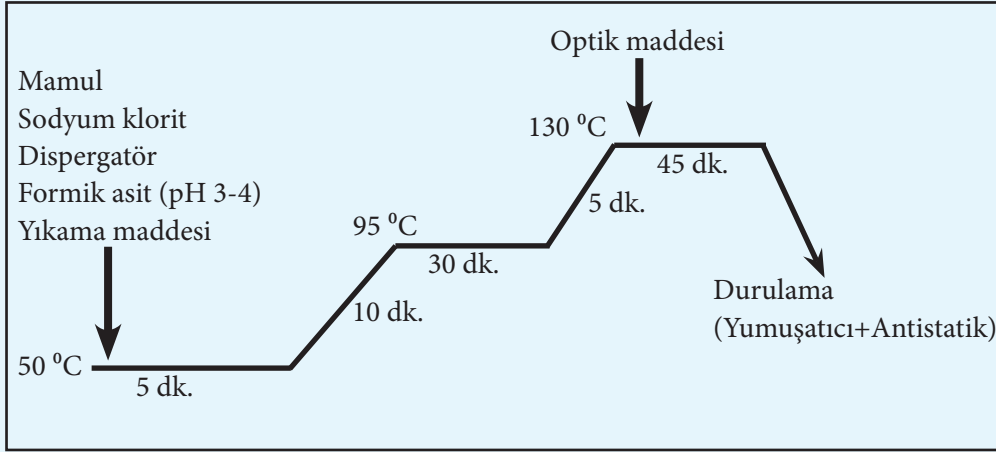
Ders Saati

Amaç: PES mamule ağartma+optik beyazlatma işlemi yapılarak mamulün beyazlık derecesini arttırmak (Şekil 6.15).

Kullanılacak Araç Gereç

Polyester Mamule Çektirme Yöntemine Göre Optik Beyazlatma Reçetesi Örneği	
Flotte oranı	1:20
Islatıcı	0,5 g/l
Dispergator	2 g/l
Asetik asit (pH 3-4)	3 g/l
Kırık önleyici	1 g/l
Optik maddesi	%0,5
PES mamul	x g

Adı	Miktarı
Saat camı	3 adet
pH kâğıdı	2 adet
Termometre	Standart
Hassas terazi	1 adet
Isıtıcı	1 adet
Beher	1 adet
Mezür	1 adet
Baget	3 adet
Spatula	1 adet



Şekil 6.15: PES mamul ağartma flottesinde optik beyazlatma diyagramı

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Ağartma+optik beyazlatma işlemi yapılacak PES mamulü tartınız.
4. PES mamulün ağartma+optik beyazlatma reçetesini hesaplayınız.
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartınız.
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştiriniz.
7. Flotte sıcaklığı 50 °C'ye ulaşınca; mamul, dispergator, asetik asit, kırık önleyici maddelerini ekleyip 5 dk. çalışınız.
8. 50 °C'den 10 dk.da 95 °C'ye çıkarıp 30 dk. çalışınız.
9. 95 °C'den 5 dk.da 130 °C'ye çıkarıp optik maddesini ekleyiniz.
10. 130 °C'de 45 dk. çalışınız.
11. Yıkama flottesine 40 °C'de yumuşatıcı ve antiseptik maddeleri ekleyip 20 dk. çalışınız.
12. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakınız.
13. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizleyiniz.

PES mamule ağartma+optik beyazlatma yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3. Ağartma+optik işlemi yapılacak PES mamulü tartar.			10
4. Reçete hesaplamalarını yapar.			10
5. Hesaplama çıkan sonuçlara göre kimyasalları tartar.			10
6. İşlem diyagramına uygun olarak işlemi gerçekleştirir.			20
7. Beyazlatma işleminden sonra yıkama işlemini yapar.			10
8. Kullanılan kimyasalları ve araç gereci kontrol ederek yerine bırakır.			10
9. Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma ortamını temizler.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Ağartma+Optik Beyazlatma İşlemi Yapılmamış PES mamul

Ağartma+Optik Beyazlatma İşlemi Yapılmış PES mamul



7. ÖĞRENME BİRİMİ



ÖRME MAMULLERİN ÖN TERBİYESİ

KONULAR

- 7.1. TERS ÇEVİRME YAPMA
- 7.2. TÜP KESME YAPMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Ters çevirme makinesinin çalışmasını
- Ters çevirmenin yapılış esaslarını
- Ters çevirme makinesini çalıştırmayı
- Tekniğine uygun ters çevirme yapmayı
- Tüp kesme makinesi kısımlarını
- Tüp kesme çeşitlerini
- Tüp kesim makinesini çalıştırmayı
- Tekniğine uygun açma yapmayı

TEMEL KAVRAMLAR

dikey, klepe, konveyör, kör kesim, may, may çubuğu, pastal, ters çevirme, tüp, yatay

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Örme ve dokuma kumaşlar arasındaki farkı gözlemleyiniz.

Dokuma yüzeylerle örme yüzeylerin ön terbiye işlemleri, aynı makine ve prosedürlerde yapılır. Ancak yapısal farklılıklarından dolayı örgü yüzeylerin ön terbiye işlemlerinde tüp kesme ve ters çevirme makineleri de kullanılmaktadır. Nedeni, **yuvarlak örme makinelerinde üretilen kumaşların tüp hâlinde olmasıdır.**

7.1. TERS ÇEVİRME YAPMA

Yuvarlak örme makinelerinde pamuk, sentetik ve karışım elyaftan üretilmiş tüp hâlindeki örme kumaşlar boyama öncesi ters çevrilerek daha sonraki işlemlere hazırlanır.

Ters çevirme yapılmasının nedenleri

- Halat hâlindeki kumaşa, boyama işlemi sırasında hava birikmesiyle oluşan balon üzerindeki hava kanalları, kumaşa kırışıklık izlerine neden olur. Bu nedenle kumaşlar ters çevrilir.
- Kumaş yüzeyinin deforme olmasını ve tüylenmesini önlemek, kaliteli üretim gerçekleştirmek için tüp kumaşlar ters çevrilir.

7.1.1. Ters Çevirme Makinesinin Çalışması

Ters çevirme makineleri ikiye ayrılır. Her ne kadar çalışma sistemi, etkisi ve verimi birbirlerine çok yakın olsa da makinelerin şekli ve uygulaması farklıdır. Her iki makineye ilave (Top kumaş açma aparatı, yatay yükleme borusu gibi) yapılabilir.

Bu makineler:

1. Yatay ters çevirme makineleri
2. Dikey ters çevirme makineleri olmak üzere iki çeşittir.

1. Yatay Ters Çevirme Makineleri

Yatay ters çevirme makinesi, yatay olarak üretilmiştir. Tüp hâlindeki kumaşların ters çevrilerek arabaya aktarılması için tasarlanmış, kullanımı kolay ve performansı yüksek makinelerdir. Bu makinenin dezavantajı yatay kumaş yükleme borusuna sahip olduğu için çok yer kaplamasıdır. Kumaş yükleme hızı ayarlanabilir (Görsel 7.1).



Görsel 7.1: Yatay ters çevirme makinesi

2. Dikey Ters Çevirme Makineleri

Dikey ters çevirme makinesi, dik olarak dizayn edildiği için bu makinenin bazı avantajları vardır (Görsel 7.2).

Avantajları:

- Kumaş yükleme pratiktir ve hızı ayarlanabilir.
- Yükleme işlemi için ayrı start-stop butonu bulunur.
- Kumaş en açma sistemine sahiptir.
- Pastal işlemi esnasında kumaşa makara izi oluşmaz.
- Yüksek kapasitelidir ve az yer kaplar.
- Makinede bulunan fan sayesinde, işlem sırasında sürtünme azalır ve kolay istiflenir.
- Üst noktaya kolay erişmeyi sağlayan pratik platforma sahiptir.



Görsel 7.2: Dikey ters çevirme makinesi

7.1.2. Ters Çevirmenin Yapılış Esasları

Yatay ters çevirme makinesinde kumaşın ters-düz olma işlemi iki hareketle gerçekleşir.

- Birincisi, kumaş üzerine el değdirilmeden hava basıncı ve tamamen klepe sistemi ile yapılır.
- İkincisi, boru içerisine ters düz verilerek çıkışta iki adet kauçuk silindirik ile dışarı alınır.

Dikey ters çevirme makinesinde ise yükleme ve ters çevirme olarak iki farklı işlem uygulanır.

- Kumaş, konveyör bant yardımıyla gerilme olmaksızın dikey duran paslanmaz tüp üzerine yüklenir. Bu işlem yapılırken kumaşın daha rahat bir şekilde akması için borunun içinden ve dışından düşük debili hava ile kumaşın açılması sağlanır.
- Kumaş ters çevrildikten sonra açıcı makaralar yardımıyla PVC (polivinil klorür) bant üzerine taşınır ve pastal yapılararak arabanın içine düzgünce istiflenir.

7.1.3 Ters Çevirme Makinesini Çalıştırma

- Tüp kumaş, boruya takılır (Görsel 7.3).



Görsel 7.3: Kumaşın boruya takılması

- Borunun içinden, bir fan yardımı ile kumaşa hava vermek için küçük bandı aşağı indirerek buton çekilir daha sonra anahtarı açılır, boruya kumaş dolunca anahtar kapatılır (Görsel 7.4).
- Küçük bandı kaldırmak için hava butonuna basılır ve kumaşın ucunu boruya takarak büyük banda çengel yardımıyla ulaşması sağlanır.
- Büyük bandın butonu açılarak kumaşın arabaya akması sağlanır.
- May çizgilerinin birleşme yerlerine dikkat edilerek top başları overlok dikiş makinesi ile dikilir.

Yatay Ters Çevirme Makinesinin Teknik Özellikleri	
Kapasite	8-10 ton/gün
Toplam elektrik gücü	5-8.5 kW
Dikey Ters Çevirme Makinesinin Teknik Özellikleri	
Kapasite	10-15 ton/gün
Toplam elektrik gücü	4 kW



Görsel 7.4: Kumaşın boruya doldurulması

7.1.4. Tekniğine Uygun Ters Çevirme Yapma

Bu makinede iki ayrı işlem yapılarak ters çevirme yapılabilmektedir.

Birinci işlemde kumaş, dikey durumdaki paslanmaz borunun dışına bir çekici silindir yardımı ile istiflenmektedir. Kumaşın, boru üzerine rahat istiflenebilmesi için borunun içinden bir fan yardımı ile düşük debili hava verilir.

İkinci işlemde boru üzerine istiflenen kumaş, borunun içinden geçirilerek ters çevirme işlemi gerçekleştirilir ve bir açık makara düzeneği yardımı ile kumaş düzgün bir hâle getirilerek, konveyör bant üzerine taşınıp pastal yapılır. Tek borulu ve çift borulu olmak üzere iki ayrı tipte üretilmektedir.

1. UYGULAMA

Ters Çevirme Yapma

SÜRE
Ders Saati

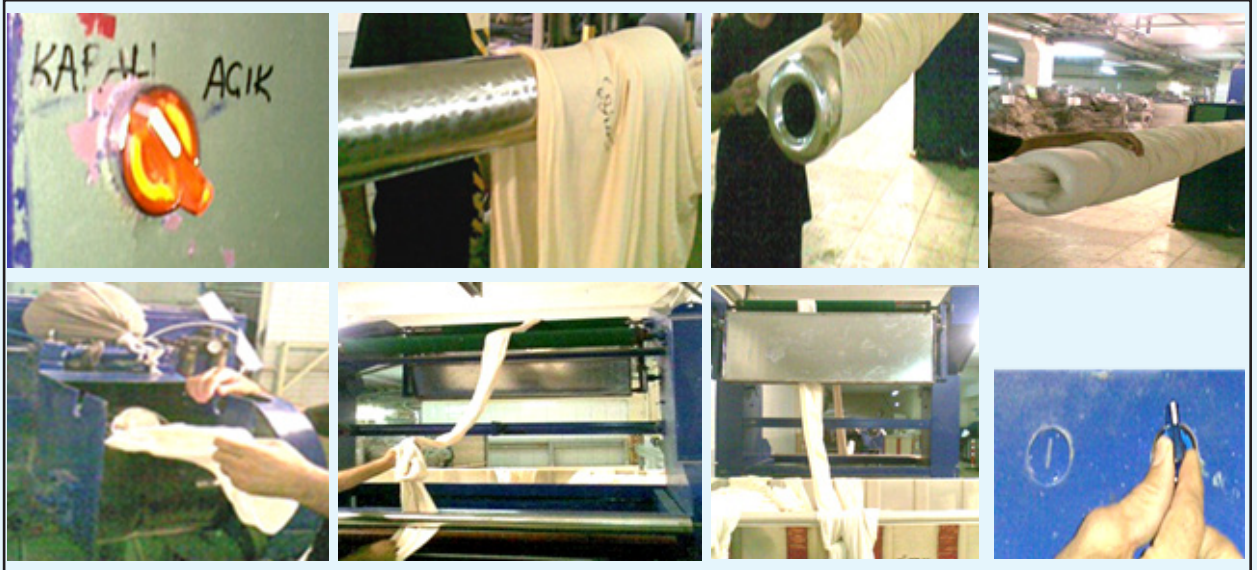
Amaç: Yuvarlak örme makinelerinde tüp hâlindeki örme kumaşları boyama öncesi ters çevirerek daha sonraki işlemlere hazırlamak (Görsel 7.5).

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Yuvarlak örme mamul	x m
Ters çevirme makinesi	Standart

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak tüp kumaşı boruya takınız.
4. Borunun içinden bir fan yardımıyla kumaşa hava vermek için küçük bandı aşağı indirerek butonu çekiniz.
5. Anahtarı açınız. Boruya kumaş dolunca kapatınız.
6. Küçük bandı kaldırmak için hava butonuna basınız.
7. Kumaşın ucunu, borunun içine sokarak büyük banda çengel ile ulaşmasını sağlayınız.
8. Büyük bandın butonunu açarak kumaşın arabaya akmasını sağlayınız.
9. Top başlarını dikiş makinesiyle dikiş.
10. May çizgilerinin birleşmesine dikkat ediniz.
11. Kumaşın ters çevirme işlemi sona erdiğinde ana şalteri kapatınız.
12. İşlem bitiminde makinenin temizliğini yapınız.



Görsel 7.5: Ters çevirme işlemi

Ters çevirme işlemini yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak tüp kumaşı boruya takar.			10
4.	Borunun içinden bir fan yardımı ile kumaşa hava vermek için küçük bandı aşağı indirerek butonu çeker.			10
5.	Anahtarı açar, boruya kumaş dolunca kapatır.			10
6.	Küçük bandı kaldırmak için hava butonuna basar.			10
7.	Kumaşın ucunu, borunun içine sokarak büyük banda çengel ile ulaşmasını sağlar.			10
8.	Büyük bandın butonunu açarak kumaşın arabaya akmasını sağlar.			10
9.	Top başlarını dikiş makinesiyle dikip may çizgilerinin birleşmesine dikkat eder.			10
10.	Kumaşın ters çevirme işlemi sona erdiğinde, ana şalteri kapatıp makinenin temizliğini yapar.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Ters Çevirme Yapılmamış Kumaş

Ters Çevirme Yapılmış Kumaş

7.2. TÜP KESME YAPMA

Kumaşın türüne ve yapısına göre tüp hâlde ya da açık en hâlde terbiye işlemleri uygulanmaktadır. Havlu ve kadife gibi örgü yüzeyler başta olmak üzere tüp kesmeden geçirilerek açık en kumaş formuna getirilmektedir (Görsel 7.6).



Görsel 7.6: Tüp kesme makinesi

Tüp kesme işleminin yapıldığı durumlar:

- Havlu ve kadife kumaşa, üretimde ham durumdayken yapılır. Yaş işlemlere alınmadan önce kadife olarak üretilen kumaşa, ham makaslama yapılması gerektiğinden tüp kesme yapılmaktadır.
- Müşteri isteği doğrultusunda tüp kesme yapılır. Giyim üretimi yapan müşteri, pastalını açık en olarak planlamış ise istek doğrultusunda tüp kesilerek açık en yapılmaktadır.
- Örme kumaşın iç kısmına rotasyon ya da film-druck vb. baskı yapılacaksa tüp kesme yapılmaktadır.
- İşletmede bulunan terbiye makinelerinin durumuna ve kumaşın özelliğine göre tüp kesme yapılmaktadır. Örneğin ribana kumaşın ön yüzüne şardonlama yapılacaksa ve işletmede tek silindirli şardon makinesi mevcutsa kesinlikle tüp kesme yapılmalıdır.

7.2.1. Tüp Kesme Makinesinin Kısımları

Tüp kesme makinesi temel olarak iki kısımdan oluşur.

1. Kesici Döner Bıçak

- Makinenin ana gövdesine bağlı, çelikten yapılmış dairesel bıçaktır (Görsel 7.7).
- Döner bıçak daireseldir. Bıçağın hızı makinenin diğer yan kısımları olan çekici silindir ve açıcı silindirlerin dönüş hızları ile aynıdır. Bıçak hızı arttırıldığında kumaş, çekici silindirde hızlanmaktadır.
- Bıçağın hareketi ve tur sayısının arttırımı, makinede çalışan personelin kontrolü altındadır.
- Kontrol, makinenin hemen yanında olan otomobilin gaz pedalına benzer bir pedal ile gerçekleştirilir.



Görsel 7.7: Bıçakla tüp kesme kısmı

2. May Çizgisi Fotoselleri

Örme kumaşlarda, 1 cm içindeki dikine ilmek sayısına **may** denir. Örme kumaş boyunca görülen her bir iğnenin meydana getirdiği yollara **may çubuğu** denir.

Örme kumaşın cinsine göre bir veya iki iğne atlama yapılarak may çizgisi meydana getirilir. Bu oluşan çizgiden, düzgün ve seri bir biçimde kesim yapılabilmesi için tüp kesme makinesinde bir çift fotosel bulunmaktadır. Bu fotoseller, kesim esnasında kumaşın may çizgisinden düzgün bir biçimde kesilmesini sağlar (Görsel 7.8).

Tüp kesme makinesinin diğer parçaları şunlardır:

- Sac ve metal kullanılarak meydana getirilmiş bir gövde
- Üzeri kauçuk ya da benzeri bir malzeme kaplı silindirden oluşan, kesilmiş kumaşın çekilmesini sağlayan bir adet çekici silindir (Görsel 7.9)
- Kesilmiş kumaşın kenarlarının katlanmasını önleyerek düzgün bir biçimde istiflenmesini sağlayan, üzerinde iki adet sağa ve sola yaslanmış helezonik yay bulunan açma silindiri
- Bir araba üstüne düzgün bir dağılım yaparak istiflenmesini sağlayan sallama aparatı (Görsel 7.10)
- Makineye hareket veren başlama ve durdurma aparatı



Görsel 7.8: Fotosellerle tüp kesme kısmı



Görsel 7.9: Tüp kumaşı ortalayıcı silindir



Görsel 7.10: Tüp kesme sonrası sallama kısmı

7.2.2. Tüp Kesme Çeşitleri

Tüp kesme, may çizgisinden ve iğne boşluğundan kesim olmak üzere iki çeşittir.

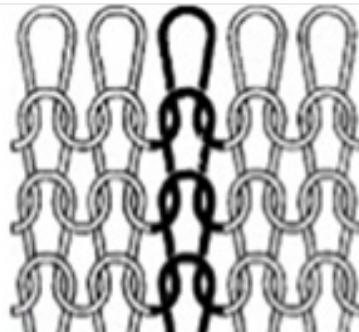
1. May Çizgisinden Kesim

Örme kumaşlarda, ilmeklerin üst üste sıralanmasıyla oluşan kumaşın boyuna yönündeki çubuklara **ilmek çubuğu** veya **may çubuğu** adı verilir (Görsel 7.11).

- Örme işlemi sırasında kumaştan, cinsine göre 1 veya 2 iğne çıkarılarak kumaşta may çizgisi oluşturulur.
- Kumaş otomatik olarak bu çizgiden kesilir.
- Kesici, maydan çıktığı zaman (sağa ve sola 3 cm) makine otomatik olarak durur.

2. İğne Boşluğundan Kesim

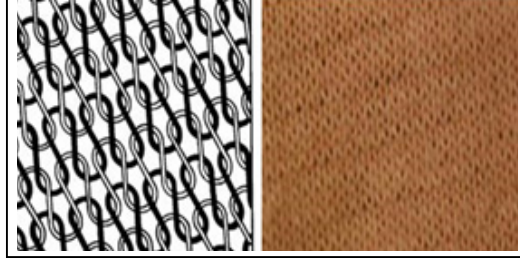
Operatörün dikkati ve may çizgisi fotoseli ile iğne boşluğundan yapılan kesim işlemidir. Bu işleme ayrıca **kör kesim** denir.



Görsel 7.11: May çubuğu

Kör kesim yapılırken dikkatli olunmalı ve özen gösterilmelidir. Çünkü:

- Örmeye işlemi sırasında, istenmeyen bir şekilde kumaşta farklı may sıklığına sahip bölgeler oluşabilir.
- Hatalı örmeye sonucunda ilmek kaçıkları oluşabilir.
- Kesim için may çizgisi verilmesi unutulabilir. May çizgisi bırakılmayan kesimler zordur ve çok dikkat ister.
- Kesim işlemi yavaş ve bir may çubuğundan kesilecek şekilde yapılmalıdır. Aksi hâlde tüp kumaşta may dönmesi hatasına sebep olur (Görsel 7.12).
- May dönmesi; giyilen ürünün yıkamadan sonra yakasının, kolunun ya da beden bölümünün bir kısmının sağa sola kayması hatasıdır.



Görsel 7.12: May dönmesinin şekli ve kumaş üzerindeki görünümü

7.2.3. Tüp Kesim Makinesini Çalıştırma

Sac ve çelikten yapılan tüp kesme makinelerinin ebatları firmalara göre farklılık gösterir. Çalışma hızları 0-80 m/dk.dır ve 40-130 cm enindeki tüp kumaşların kesilmesinde kullanılır.

- Tüp kesme yapılacak kumaş, refakat kumaşa overlok dikiş makinesi yardımıyla dikilir.
- Tüp kesme işlemine başlarken, kumaş may çizgisinden 10-15 cm kesilerek döner bıçağın ağzına yerleştirilir.
- Makine çalıştırılarak kesim işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem yapılırken fotosellerin üzerinde elyaf uçuntusu olup olmadığı kontrol edilir. Eğer fotosellerin üstü kapanırsa bıçağın may çizgisi dışında kesim yapmasına sebep olur.
- Tüp kesim işlemi bittikten sonra sallama ünitesinde, kumaş alınıp top başları overlok dikiş makinesi ile dikilir (Görsel 7.13).



Görsel 7.13: Overlok dikiş makinesi

7.2.4. Tekniğine Uygun Açma Yapma

Ham ve boyalı, kuru veya nemli tüp kumaşların kesilerek enine açılmasını sağlayan makinedir (Görsel 7.14). Tüp açmada iki farklı makine kullanılmaktadır.

Birinci modelde kumaş; fotoselli bir bıçak yardımıyla may çizgisi boyunca kesilir. Enine açılıp pastal yapılır. İkinci modelde ise kumaş, kenar çizgisi ve manuel bir bıçak yardımı ile kesilmektedir.



Görsel 7.14: Tüp kumaşı açma makinesi

2. UYGULAMA

Tüp Kesme Yapma

SÜRE

Ders Saati

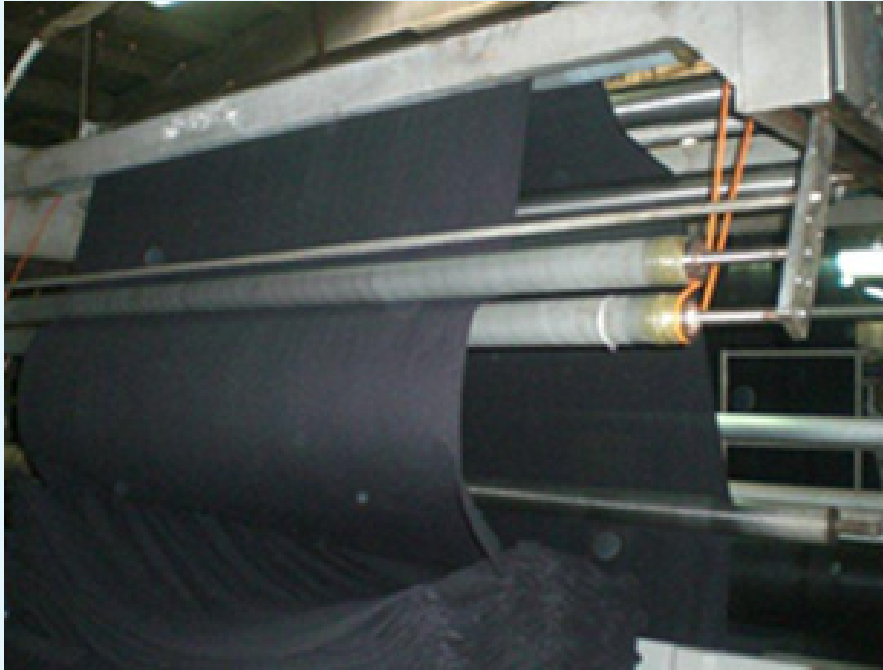
Amaç: Yuvarlak örme yapılmış tüp kumaşı, kesme yaparak açık en kumaş formuna getirmek (Görsel 7.15).

Kullanılacak Araç Gereç

Adı	Miktarı
Yuvarlak örme mamul	x m
Ters çevirme makinesi	Standart

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getiriniz.
3. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak tüp kesme yapılacak kumaşı, refakat kumaşa overlok dikiş makinesi yardımıyla dikiş.
4. Tüp kesmeye başlarken mamulü may çizgisinden 10-15 cm kesin.
5. Kumaşı, kesme bölgesine ve döner bıçağın ağzına yerleştiriniz.
6. Makineye hareket vererek kesimi gerçekleştiriniz.
7. Fotosellerin üzerinde elyaf uçuntusu olup olmadığını sık sık kontrol ediniz.
8. Makine çalışırken bıçağın may çizgisinin üzerinde olup olmadığını sık sık kontrol ediniz.
9. Kumaş kesim işlemi bitince makineyi durdurunuz.
10. Sallama ünitesinden arabaya aktarılan kumaşın top başlarını, araba dışına çekerek işlem bitiminde dikiş.
11. Makine temizliğini yaparak işlemi sonlandırınız.



Görsel 7.15: Tüp kesme yapılmış kumaş

Tüp kesme işlemini yapar uygulamasıyla ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Gerekli araç gereci kullanıma hazır hâle getirir.			10
3.	Arkadaşlarıyla iş birliği yaparak tüp kesme yapılacak kumaşı, refakat kumaşa overlok dikiş makinesi yardımıyla diker.			10
4.	Tüp kesmeye başlarken mamulü may çizgisinden 10-15 cm keser.			10
5.	Makineye hareket vererek kesimi gerçekleştirir.			10
6.	Fotosellerin üzerinde elyaf uçuntusu olup olmadığını sık sık kontrol eder.			10
7.	Makine çalışırken bıçağın may çizgisinin üzerinde olup olmadığını sık sık kontrol eder.			10
8.	Kumaş kesim işlemi bitince makineyi durdurur.			10
9.	Sallama ünitesinden arabaya aktarılan kumaşın top başlarını, araba dışına çekerek işlem bitiminde diker.			10
10.	Makine temizliğini yaparak işlemi sonlandırır.			10

Alınan Değerler / Sonuç

Uygulama sonucunu aşağıya kısaca açıklayınız.

Tüp kesme yapılmamış kumaş

Tüp kesme yapılmış kumaş

KAYNAKÇA

- Anış, P. (Haziran 1998). Tekstil Ön Terbiyesi (1. Baskı), Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.
- Bahtiyari, M. İ. Benli, Çıkrıkçıoğlu, H. M. (Mart-2014). Polyamid Kumaşların Enzimatik Modifikasyonu, Tekstil Mühendisliği Bölümü.
- BAŞAK, R. (2016-2017). Yünün Ön Terbiyesi, Uludağ Ü. Eğitim Fakültesi Pedagojik Formasyon Grubu, Bursa.
- Benli H. Bahtiyari, M. İ. , Pamuklu Kumaşların Ozon Hidrojen Peroksit Kombinasyonu İle Ağartılması ve Doğal Boyalarla Renklendirilmesi, Erciyes Üniversitesi (Mustafa Çıkrıkçıoğlu MYO, Kimya Tek. Bölümü, Erciyes Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü), Kayseri, Türkiye.
- Çoban, S. (1999). Genel Tekstil Terbiyesi ve Bitim İşlemleri, İzmir, E.Ü. Yayınları.
- Donmaz, P. (1991). Polyester Materyallerin Termofiksajı, Uludağ Ü. Mühendislik Fakültesi Tekstil Bölümü, Sayı-29, Bursa.
- Duran, K. Namlıgöz, E. S. Özdemir, D. (2006). Yünün Ağartılmasındaki Güncel Gelişmeler, Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü, TÜBİTAK Tekstil Araştırma Merkezi.
- Duran, K. Özdemir, Tek. Müh. D. Namlıgöz, E. S. (2006). İpek Liflerindeki Serisinin Enzimatik Olarak Uzaklaştırılması - The Enzymatic Degumming of Silk Fibers, Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü, Tübitak Tekstil Araştırma Merkezi.
- Göl, İ. Sener , M.E. , Optik Beyazlatıcılar Tekstilde Kullanım (Setaş Kimya A.Ş. İSTANBUL), Marmara Ü. Teknik Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Hanbay, K. Talu, M. F. (23.12.2013). Kumaş Hatalarının Online/Offline Tespit Sistemleri ve Yöntemleri, Bingöl Üniversitesi Enformatik Bölümü, Bingöl; İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Malatya.
- Tamtürk, H. F. , Pamuklu Dokuma Kumaşlara Uygulanan Seçilmiş Ön Terbiye İşlemlerinin Kumaş Performansına Etkisi, Çukurova Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tekstil Müh. Anabilim Dalı, Adana.
- Tamtürk, Halit F. (2007). Tekstil Terbiye İşlemleri ve Makineleri (Yakma Makine Bölümleri), Yüksek Lisans Tezi Tekstil Mühendisliği Tekstil Müh. Anabilim Dalı.
- Tarıkçıoğlu, I. (1996). Tekstil Terbiyesi ve Makineleri, Bornova-İzmir.
- Yakartepe, M. Yakartepe, Z. (1995). Tekstil Terbiye Teknolojisi, Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi (1. Baskı), Cilt 7, İstanbul.
- Yazıcıoğlu, G. Gülümser, G. (1993). İpek ve Diğer Salgi Lifleri (1.Baskı), İzmir: E.Ü. Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayın No.: 27.
- Yıldız, S. Z. , HT (High Temperature), Prosesinde Sodyum Klorit İle Pamuk Kasarı Şartlarının Geliştirilmesi (Meltem Demirtaş, Sami Dursuna), Sakarya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Sakarya.
- Türkçe Sözlük. (2011). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Türk Dil Kurumu Yazım Kılavuzu. (2019). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Kaynakça atıf sistemi, APA 6.0 yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre düzenlenmiştir.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

- <https://www.angelfire.com/ns/adem/terbiyesi.html> (Erişim tarihi: 23.01.2021 Saat: 23.29)
- <http://www.beneks.com/makineler/kumas-ters-cevirme> (Erişim tarihi: 30.01.2021 Saat: 04.48)
- <https://www.derstekstil.name.tr/ham-kumas-kontrolleri.html> (Erişim tarihi: 07.10.2020 Saat: 11.00)
- <https://www.derstekstil.name.tr/hasil-makinesi.html> (Erişim tarihi: 10.12.2020 Saat: 14.00)
- <https://www.derstekstil.name.tr/sentetik-tekstil-materyallerinde-on-terbiye-fikseleme.html> (Erişim tarihi: 17.01.2021 Saat: 10.00)
- <https://www.derstekstil.name.tr/sentetik-tekstil-materyallerinde-on-terbiye-fikseleme.html> (Erişim tarihi: 26.01.2021 Saat: 00.36)
- <https://docplayer.biz.tr/19425781-1-tekstil-terbiye-islemlerine-giris.html> (Erişim tarihi: 25.11.2020 Saat:19.23)
- <https://docplayer.biz.tr/11436538-Sekil-1-ipek-kozasi-ve-ipek-bocegi.html> (Erişim tarihi: 13.01.2021 Saat:12.50)
- <https://docplayer.biz.tr/12772136-Termofiksaj-en-basit-haliyle-fiksaj-gunluk-hayatta-da-sikca-karsilastigimiz-iyi-bir-fiksaj-eldesi-icin-camlasma-noktasi.html> (Erişim tarihi: 24.01.2021 Saat: 02.29)
- <https://www.hemington.com.tr/alpaka-yun> (Erişim tarihi: 03.01.2021 Saat: 23.52)
- <http://kasar-dual.com/tr/boyahane> (Erişim tarihi: 10.10.2020 Saat: 15.30)
- http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Makaslama%20Ve%20Yakma.pdf (Erişim tarihi: 01.11.2020 Saat: 18.15)
- <https://www.indiamart.com/proddetail/hank-yarn-mercerising-machine-8464259591.html> (Erişim tarihi: 21.11.2020 Saat: 08.30)
- <http://www.iteks.com/24/Yakma-Teknolojisi.html> (Erişim tarihi: 08.11.2020 Saat: 13.12)
- <http://www.iteks.com/24/Yakma-Teknolojisi.html> (Erişim tarihi: 08.11.2020 Saat: 21.12)
- <http://www.iteks.com/25/Yakma-Hatlari.html> (Erişim tarihi: 11.11.2020 Saat: 14.22) <http://www.iteks.com/26/Hasil-Sokme-ve-Kasar.html> (Erişim tarihi: 14.11.2020 Saat: 16.19)
- <https://tekstilbilgi.net/kumasta-yakma-islemi.html> (Erişim tarihi: 02.11.2020 Saat: 16.00)
- <https://tekstilbilgi.net/kumasta-yakma-islemi.html> (Erişim tarihi: 08.11.2020 Saat: 21.00)
- <https://tekstilbilgi.net/kumasta-yakma-islemi.html> (Erişim tarihi: 10.11.2020 Saat: 20.25)
- <https://tekstilbilgi.net/recete-ve-fulard-hesaplari.html> (Erişim tarihi: 14.11.2020 Saat: 17.15)
- <https://tekstilbilgi.net/kumas-on-terbiye-hatalari.html> (Erişim tarihi: 10.10.2020 Saat: 16.45)

<https://tekstilbilgi.net/yunun-on-terbiyesi.html> (Erişim tarihi: 12.12.2020 Saat: 15.12)
<https://tekstilbilgi.net/yun-nasil-yikanir.html> (Erişim tarihi: 18.12.2020 Saat: 12.00)
<https://tekstilbilgi.net/cile-boyama.html> (Erişim tarihi: 25.12.2020 Saat: 22.23)
<https://tekstilbilgi.net/kumas-cesitleri-nelerdir.html> (Erişim tarihi: 30.12.2020 Saat: 21.18)
<https://tekstilbilgi.net/kumas-cesitleri-nelerdir.html> (Erişim tarihi: 01.01.2021 Saat: 18.00) <https://tekstilbilgi.net/serisin-uzaklastirilmis-ipek-iplikler.html> (Erişim tarihi: 08.01.2021 Saat: 12.00)
<https://tekstilbilgi.net/poliakrilonitril-pan.html> (Erişim tarihi: 12.01.2021 Saat: 23.30)
<https://tekstilbilgi.net/fiksaj-buharlama-makineleri.html> (Erişim tarihi: 15.01.2021 Saat: 13.26)
<https://tekstilbilgi.net/sentetik-kumas-agartma-islemi.html> (Erişim tarihi: 16.01.2021 Saat: 14.45) <https://tekstilbilgi.net/kumas-ters-cevirme-makinesi.html> (Erişim tarihi: 23.01.2021 Saat: 23.12)
<https://tekstilbilgi.net/etiket/may-kaymasi-nedir> (Erişim tarihi: 22.01.2021 Saat: 20.20)
<https://tekstilbilgi.net/tup-kumas-kesme-makinesi.html> (Erişim tarihi: 25.01.2021 Saat: 02.16)
<https://www.tekstildershanesi.com.tr/bilgi-deposu/iplikte-son-islemler.html> (Erişim tarihi: 24.11.2020 Saat:10.20)
<https://www.tekstildershanesi.com.tr/bilgi-deposu/karbonizasyon-nedir-430.html> (Erişim tarihi: 06.01.2021 Saat: 09.56)
<https://www.tekstildershanesi.com.tr/bilgi-deposu/karbonizasyon-nedir-430.html> (Erişim tarihi: 07.01.2021 Saat: 10.40)
<https://www.tekstildershanesi.com.tr/bilgi-deposu/on-terbiye.html> (Erişim tarihi: 13.10.2020 Saat: 02.04)
<https://www.derstekstil.name.tr/orme-mamullerin-on-terbiyesi.html> (Erişim tarihi: 26.01.2021 Saat: 00.50)
<https://derstekstil.name.tr/temel-elemanlar-ve-orgu-yapilari/50-%C3%B6rme/118-temel-orgu-yapisi-suprem-orgu.html> (Erişim tarihi: 23.01.2021 Saat: 17.47)
<https://tekstilmuhendisi.wordpress.com/tag/cimbiz/> (Erişim tarihi: 08.10.2020 Saat: 23.00)
<https://tekstilmuhendisi.wordpress.com/2012/07/09/hasil-sokme-ve-hasillama> (Erişim tarihi: 15.11.2020 Saat: 19.28)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/tekstil-yuzeylerinde-terbiye-islemleri.html> (Erişim tarihi: 07.10.2020 Saat: 16.27)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2012/12/pamuklu-mamulu-hidrojen-peroksit.html> (Erişim tarihi: 13.11.2020 Saat: 19.50)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2017/12/armur-nedir.html> (Erişim tarihi: 12.11.2020 Saat: 12.36)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/jet-boyama-makinasi.html> (Erişim tarihi: 16.11.2020 Saat: 00.10)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/seluloz-on-terbiye-hasil-sokme.html> (Erişim tarihi: 19.11.2020 Saat: 23.14)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/bazik-islemler-on-terbiye.html> (Erişim tarihi: 22.11.2020 Saat: 00.20)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/pad-bacth-yontemi-ile-boyama.html> (Erişim tarihi: 23.11.2020 Saat:15.20)
<https://tekstil-tr.blogspot.com/2017/11/pad-roll-yontemi-ile-boyama.html> (Erişim tarihi: 22.10.2020 Saat: 00.00)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2020/10/fiksaj-nedir.html> (Erişim tarihi: 12.01.2021 Saat: 00.40)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/yun-lifi-ozellikleri-ve-kullanim.html> (Erişim tarihi: 28.10.2020 Saat: 14.58)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/yun-on-terbiye-islemleri-dinkleme.html> (Erişim tarihi: 15.12.2020 Saat: 12.14)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/ipek-iplik-terbiyesi-ipek-cesitleri.html> (Erişim tarihi: 13.01.2021 Saat: 16.47)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/sentetiklerin-on-terbiye-islemleri.html> (Erişim tarihi: 27.01.2021 Saat: 20.17)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/on-terbiye-islemleri-agartma.html> (Erişim tarihi: 20.11.2020 Saat: 03.30)
<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/orme-mamuller-tup-kesme-on-terbiye.html> (Erişim tarihi: 19.01.2021 Saat: 01.56)

GÖRSEL KAYNAKÇASI



<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=1761>