

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**RİNG PAMUK İPLİKLERİN HAŞILLAMA
PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖNDER KARATAŞ

DENİZLİ, KASIM - 2019

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**RİNG PAMUK İPLİKLERİNİN HAŞILLAMA
PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖNDER KARATAŞ

DENİZLİ, KASIM - 2019

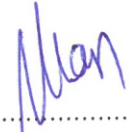
KABUL VE ONAY SAYFASI

Önder KARATAŞ tarafından hazırlanan “RİNG PAMUK İPLİKLERİNİN HAŞILLAMA PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 19.11.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

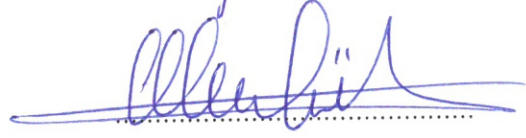
Jüri Üyeleri

İmza


Danışman
Prof.Dr.Yahya CAN
Pamukkale Üniversitesi


.....

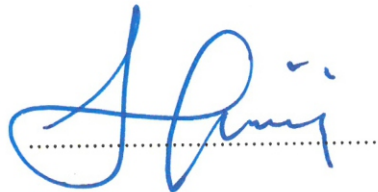
Üye
Prof.Dr.Mevlüt TERCAN
Uşak Üniversitesi


.....

Üye
Dr.Öğr.Üyesi Volkan KAPLAN
Pamukkale Üniversitesi


.....

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
18/12/2019 tarih ve ...50/08... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

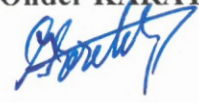

.....

Prof. Dr. Uğur YÜCEL

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

Önder KARATAŞ



ÖZET

RİNG PAMUK İPLİKLERİNİN HAŞILLAMA PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖNDER KARATAŞ

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI:PROF.DR. YAHYA CAN)

DENİZLİ, KASIM - 2019

Çözümlü iplikleri dokuma kumaş üretimi sırasında büyük bir gerilime maruz kalmaktadır. Sürtünme katsayısı, elastikiyet, mukavemet vb. parametreleri iyileştirerek hem dokuma işletme verimliliğini hem de kumaş kalitesi üst seviye de tutulur. Bu gerilime dayanımı arttırmak için çözgü iplik yüzeyi kimyasal maddeler ile film tabakası şeklinde kaplanır. Haşillama olarak tanımlanan bu kimyasal işlem çözgü tel sayısına, iplik numarasına, iplik düzgünlüğüne, örgü türüne göre, makine cinsine göre değişkenlik göstermektedir. Amaç ipliğe haşıl maddesi verirken iplik özelliklerinde kayıp yaşamadan iyileştirme yapılmasıdır. Yapılan haşıl reçetesi çalışmaları tek tekneli haşıl makinesinde, birebir işletme şartlarında uygulanmış ve belirli randıman kayıp-kazançları sonrasında elde edilen bulgular neticesinde ideal reçeteler oluşturulmuştur. Kullandığımız iplik cinslerine göre elastikiyet, mukavemet, tüylülük gibi parametrelerin iyileştirilmesinin yanında viskozite, haşıl çıkış neminin istenen değerlerde olması ideal reçete oluşumunda önemli faktörlerdir.

ANAHTAR KELİMELER:Pamuk ipliği, Haşillama, İplik mukavemeti, Viskozite

ABSTRACT

INVESTIGATING THE SIZING PERFORMANCE OF RING COTTON YARNS

MSC THESIS

ÖNDER KARATAŞ

PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

TEXTILE ENGINEERING

(SUPERVISOR:PROF.DR. YAHYA CAN)

DENİZLİ, SEPTEMBER 2019

Warp yarns are subjected to great stress during woven fabric production. By improving the parameters like, coefficient of friction, elasticity, strength and so on, both weaving operation efficiency and fabric quality are kept at the highest level. In order to increase this tensile strength, the warp yarn surface is coated with chemical substances in film form. This chemical process, defined as sizing, varies according to the number of warp wires, yarn count, yarn unevenness, knitting type and machine type. The goal is to improve the yarn properties without loss of yarn properties while giving sizing material. Sizing recipe studies were carried out on a single-vessel sizing machine under one-to-one operating conditions and ideal recipes were created as a result of the findings obtained after certain yield losses. According to the yarn types we use in addition to improving parameters such as elasticity, strength, hairiness, viscosity, sizing output moisture, are important factors in the formation of ideal recipe.

KEYWORDS: Cotton yarn, Sizing, Yarn tenacity, Viscosity

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	v
SEMBOL LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. HAŞILLAMANIN TANIMI VE AMACI	3
2.1 Haşıl Maddeleri	6
2.1.1 Doğal Haşıl Maddeleri	7
2.1.2 Sentetik Haşıl Maddeleri	7
2.1.3 Yumuşatıcı Maddeler	8
2.1.4 Su Tutucu Maddeler	8
2.1.5 Antiseptik Maddeler	8
2.1.6 Köpük Önleyici Maddeler	8
2.1.7 Anti Statik Maddeler	8
2.2 Haşıl Çözeltilinde Olması Gereken Özellikler	9
2.3 Haşıl Prosesinde Etkili Olan Parametreler	9
2.4 Haşılama İşleminin Kontrol Parametreleri	9
2.5 Haşılama İşleminin Yöntemleri	10
2.6 Haşılama Sırasında Meydana Gelen Hatalar	11
2.7 Haşıl Makineleri	13
3. PAMUK İPLİKÇİLİĞİ	17
4. DOKUMA MAKİNELERİ.....	20
5. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	23
6. MATERYAL VE METOD	28
6.1 MATERYAL	28
6.2 METOD	30
7. BULGULAR	34
7.1 Ne 20/1 PAMUK İPLİĞİ HAŞIL DENEMESİ VE SONUÇLARI ...	34
7.2 Ne 50/1 PAMUK İPLİĞİ HAŞILDENEMESİ VE SONUÇLARI	38
7.3 Ne 80/1 PAMUK İPLİĞİ HAŞIL DENEMESİ VE SONUÇLARI ...	41
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	46
9. KAYNAKLAR.....	48
10. ÖZGEÇMİŞ.....	50

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Mukavemet, rutubet ve haşıl çıktısı için neden-sonuç ilişkisi (Ay 1998).....	5
Şekil 2.2: Dokuma makinesi randımanı çıktısı için neden-sonuç ilişkisi (Ay 1998)	5
Şekil 2.3: Haşıl makinesi bölümleri; 1.Cağlık, 2.Sevk silindiri, 3-4. Haşıl teknesi ve daldırma, baskı silindirleri, 5.Davlumbaz, 6.Çapraza alma bölümü, 7.Tarak, 8.Levende sarım ünitesi	13
Şekil 2.4: Çözümlü ipliklerinin sevk silindirinden geçerek haşıl teknesine girişi (Çalışma yapılan haşıl makinesi)	13
Şekil 2.5: Sevk silindirlerinden geçen çözgü ipliklerinin daldırma ve baskı silindirlerini izleyerek haşıl teknesi içerisinden geçişi (Çalışma yapılan haşıl makinesi).....	14
Şekil 2.6: Kurutma tamburları ve çapraza alma bölümü (Çalışma yapılan haşıl makinesi)	14
Şekil 4.7: Rapiyerli dokuma tezgâhında kanca ve tarak (Uygulamada kullanılan dokuma tezgâhı)	21
Şekil 4.8: Hava jetli dokuma tezgâhı (Uygulama da kullanılan dokuma tezgâhı).....	21
Şekil 6.9: Haşıl karışımı oluşum süreci.....	31
Şekil 6.10: Pişirme ve dinlenme kazanları (Çalışmada kullanılan kazan).....	33
Şekil 6.11: Pişirme kazanı içi (sol) ve dinlenme kazanı içi sağ) (Çalışmada kullanılan kazan)	33
Şekil 7.12: Ne 20/1 Karde ipliğinden üretilen kumaşın iki farklı reçete denemelerine göre randıman değerleri.....	36
Şekil 7.13: Ne 50/1 pamuk ipliğinden üretilen kumaşın iki farklı reçete denemelerine göre randıman değerleri.....	40
Şekil 7.14: Ne 80/1 pamuk ipliğinden üretilen kumaşın iki farklı reçete denemelerine göre randıman değerleri.....	43

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Haşıl maddelerinin temel özellikleri.....	6
Tablo 2.2: Haşıl maddelerinin dokuma tezgâhındaki özellikleri	6
Tablo 2.3: Haşılama işlemine etki eden parametreler (Ay 1998)	9
Tablo 2.4 : Haşılamada meydana gelen hatalar (Sabır ve Sarpkaya 2011).....	12
Tablo 6.5 : Ne 20/1 karde ipliğinin haşılama öncesi test sonuçları	28
Tablo 6.6: Ne 50/1 penye ipliğinin haşılama öncesi test sonuçları.....	28
Tablo 6.7: Ne 80/1 penye ipliğinin haşılama öncesi test sonuçları.....	29
Tablo 6.8: Farklı numaralardaki ipliklerin haşılama parametreleri	30
Tablo 7.9: Ne 20/1 karde ipliği ile dokunan kumaşın konstrüksiyon bilgileri .	34
Tablo 7.10: Ne 20/1 Karde ipliğinden hazırlanan çözgünün haşıllanması sonrası dokuma sürecindeki çalışma durumu.....	35
Tablo 7.11: Mevcut sistem 1	35
Tablo 7.12: Yeni sistem 1	35
Tablo 7.13: Ne 50/1 pamuk ipliği ile dokunan kumaşın konstrüksiyon bilgileri	38
Tablo 7.14: Ne 50/1 pamuk ipliğinden hazırlanan çözgünün haşıllanması sonrası dokuma sürecindeki çalışma durumu.....	38
Tablo 7.15: Mevcut sistem 2	39
Tablo 7.16: Yeni sistem 2	39
Tablo 7.17: Ne 80/1 pamuk ipliği ile dokunan kumaşın konstrüksiyon bilgileri	41
Tablo 7.18: Ne 80/1 pamuk ipliğinden hazırlanan çözgünün haşıllanması sonrası dokuma sürecindeki çalışma durumu.....	41
Tablo 7.19: Mevcut sistem 3	42
Tablo 7.20: Yeni sistem 3	42
Tablo 7.21: Her bir haşıl denemesinden sonra elde edilen dokuma randıman değerleri.....	44

SEMBOL LİSTESİ

- TN:** Tezgâh Numarası
RPM: Rounds Per Minute (Tezgâhın Bir Dakikadaki Atkı Atım Sayısı)
Ne: Numara İngiliz
PVA: Polivinil Alkol
CMC: Karboksimetil Selüloz
KD: Karde İpliği
OE: Open-End İplik
PD: Penye İpliği
PAC: PoliAkrilat
AD. : Adet
S: Saniye
Rkm: Kopma Uzunluğu (Tek İplik Mukavemeti)
gF: Gram Kuvvet
gF. Cm: Gram kuvvet Santimetre

ÖNSÖZ

Bu çalışmada haşıl maddelerinden ideal reçete elde edilmesi araştırılmıştır. Bez dokuma işletmelerinde kullanılacak farklı iplik numaraları için, farklı haşıl maddelerinden oluşturulacak haşıl reçeteleri denemeleri yapılmıştır. Bu denemeler sonucunda her işletmenin kullanabileceği reçeteler elde edilmiştir.

Bu çalışmamda bana yardımcı olan danışmanım Prof. Dr. Yahya CAN'a, Kaynak Tekstil Dokuma İşletmesi çalışanlarına, sevgili Eşim Dilay KARATAŞ'a ve Oğlum Boran Ali KARATAŞ'a her türlü destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

Tekstil Sanayi Türkiye ekonomisi açısından hayati önem taşımaktadır. Gerek ihracat içindeki yüksek payı gerek ise istihdama sağladığı katkı göz ardı edilemez. Türk tekstil sanayi içinde en önemli üretim kapasitelerinden birisi de pamuklu dokuma sektörüdür. Bu konuda Denizli, Türkiye'nin en büyük üretim kapasitesine sahip olan ilidir.

Denizli'de faaliyet gösteren bez dokuma işletmelerinin kar marjları hiç olmadığı kadar düşmüştür. Dokuma işletmelerinin en temel girdisi olan pamuk ipliği maliyetleri her geçen gün artmakta ve işletmeleri daha ucuz iplik teminine zorlamaktadır. Bugün dokuma işletmelerinin pek çoğu ülke dışından iplik ithal eder hale gelmiştir. İthal edilen bu iplikler, çoğu zaman iç piyasaya göre daha ucuz olmakla birlikte kaliteleri de düşük olabilmektedir.

Dokuma işletmeleri piyasada hayatlarına devam edebilmeleri için, yeteri kadar yüksek kaliteli kumaşı, yeteri kadar ucuza mal etmek zorundadır. Bu ise çok fazla girdisi olan işletmeler için hiç de kolay değildir.

Kaliteli ve sürekli bir üretim için en önemli etken ise çözgü ipliklerinin mukavemetinin yüksek olmasıdır. Dokuma makinelerindeki teknolojik gelişmeler, atkı atma hızlarını inanılmaz seviyelere çıkarmıştır. Bu hızlarda atılan atıkların ve devamında hızla hareket eden çerçevelerin hareketinin devamları ancak kopmayan ya da zor kopan çözgü iplikleri sayesinde. Çözgü ipliklerine bu mukavemeti kazandıracak yegâne işlem haşılama işlemidir.

Haşılama işlemi dokuma işleminin gerçekleşmesi için zorunlu bir işlem olsa da haşıl maddesi daha sonra dokunan kumaştan sökülmesi gereken bir madde haline gelecektir. Sadece haşıl işlemimin daha rasyonel hale getirilmesiyle hem dokuma kumaş randımanı artacak hem de maliyetler düşürülebilecektir.

Haşılama; dokuma işlemi sırasında çözgü ipliğinin maruz kalacağı sürtünmelere ve dokuma makinesinde uğrayacağı (arka köprü silindiri, lameller, gücü gözleri ve tarak dişlerinden sürtünerek geçmesi) aşınmalara karşı kimyasal madde ile iplik yüzeyinin kaplanmasıdır. Haşılama çözgü ipliklerinin yapıştırıcı

özelliği bulunan viskoz sıvı içerisinden geçirilerek fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirmek veya korumak amacıyla koruyucu bir polimerik film ile kaplanması işlemidir.

Çözgü ipliklerinin sürtünme ve gerilim kuvvetlerine dokuma işlemi sırasında mukavemet kazandırmak amacı ile yapılan haşıl işlemi, iplik yüzeyinin haşıl adı verilen madde ile kaplanarak sürtünmeyi en aza indirmeyi sağlayarak olabilecek ipliğin fiziksel ve yapısal olarak etkilenmemesine dayanan dokuma hazırlık işlemidir.

Haşıl sadece çözgü ipliklerine uygulanan bir işlem olup, atkı ipliklerine uygulanmaz. Haşıl işleminde çözgüler değişik kimyasal maddelerin suda çözünüp belirli bir viskoziteye getirilmesi ile elde edilen sıvıdan geçirilmesi ve bu sıvıyı üzerlerine almaları sağlanır. Daha sonra ıslak haldeki özgülerin kurutulması ile su buharlaşır ve haşıl maddesi iplik üzerinde kalır. İpliğin yüzey kısmının film tabakası şeklinde haşıl maddesi ile kaplanması iplik yüzeyinden çıkan lif uçlarının iplik yüzeyine yapışmasını sağlamaktadır. (Eren 2009).

Hangi haşıl yönteminin ve maddesinin kullanılacağı, dokuma makinesi ve çözgü ipliği türüne, çözgü iplik numarasına, uzman kişinin tecrübesine ve becerisine türüne bağlıdır. Kullanılan haşılın terbiye işlemlerinde kolayca uzaklaştırılması haşıllamada aranan en önemli özelliklerden biridir.

Bu yüksek lisans tez çalışmasının amacı; farklı haşıl maddeleri ve reçeteleri ile haşıllanmış, çözgü ipliklerinin dokuma işletmesindeki verimliliğine etkisini belirlemek ve elde edilen sonuçlar ile en uygun haşıl maddesi ve reçetesinin belirlenmesine katkı sağlamaktır.

Bu çalışmanın ilk kısmında haşıllamanın tanımı, haşıl maddelerinin özellikleri, haşıl makinesinin tanıtımı yapılmıştır. İkinci kısımda pamuk iplikçiliği ve dokuma makinelerinden kısaca bilgi verilmiştir. Üçüncü kısımda literatür araştırması yapılarak daha önceki yıllar da yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Dördüncü kısımda yapılan uygulamalar ve elde edilen bulgular ortaya konulmuştur. Beşinci kısımda sonuç ve öneriler de bulunularak tez çalışması tamamlanmıştır.

2. HAŞILLAMANIN TANIMI VE AMACI

Çözü ipliklerine dokumadaki darbeleri ve gerimli çalışmaya dayanabilecek şekilde mukavemet kazandırmak, dokumadaki çalışma sırasındaki yan yana hareket eden ipliklerin birbirlerine dolaşmamaları için dokumada çalışma kolaylığını sağlama açısından düzgün bir çözgü iplik gövdesi elde etmeye haşillama, bu özellikleri sağlayan sıvıya haşıl denir. (Megep 2011)

Çözgü ipliklerinin maruz kaldığı mekanik hareketlerin dokuma sırasında minimuma indirilmesi; iplik mukavemetini, fiziksel yapısını değiştirmeden dokunabilirliği arttırması amacı ile haşıl makinesi aracılığı ile iplik yüzeyini kaplama işlemidir.

Dokuma işletmesinde randıman ve kaliteyi arttırması; terbiye işlemleri sırasında kolay bir şekilde kumaş üzerinden atılması; düzgün bir kumaş yüzeyi elde etmek, kumaş maliyetini arttırmadan kullanılan yapıştırıcı özelliği olan, iplik üzerinde film tabakası oluşturan bir işlemdir.

Haşıl işleminde esas amaç iplik yüzeyinde koruyucu bir film tabakası oluşturarak dokuma esnasında oluşacak sürtünmelere karşı iplik mukavemetini %15-20 oranında arttırmaktır. (Eren 2009)

Haşillama işlemiyle çözgü ipliğinin mukavemeti ve esnekliği artırılarak dokuma makinesindeki gerilimlere karşı koyması sağlanır. Haşillama sırasında sabit bir reçete veya sabit bir haşillama yöntemi yoktur. Haşillama iplik numarasına, dokuma makinesine, örgü türüne göre değişkenlik göstermektedir.

Haşıl işleminin amaçları;

- İpliğin mukavemet kazanması;
- İplik yüzeyindeki tüyleri iplik gövdesine yapıştırmak;
- Dokuma makinesinin verimliliğini ve kumaş kalitesini arttırmak;
- İpliğe kayganlık ve elastikiyet kazandırmak;
- İpliğe düzgün esnek bir film tabakası oluşturmaları;

- Haşıllamada kullanılan madde terbiye işleminde kolayca kumaştan uzaklaştırılabilir olmalıdır.

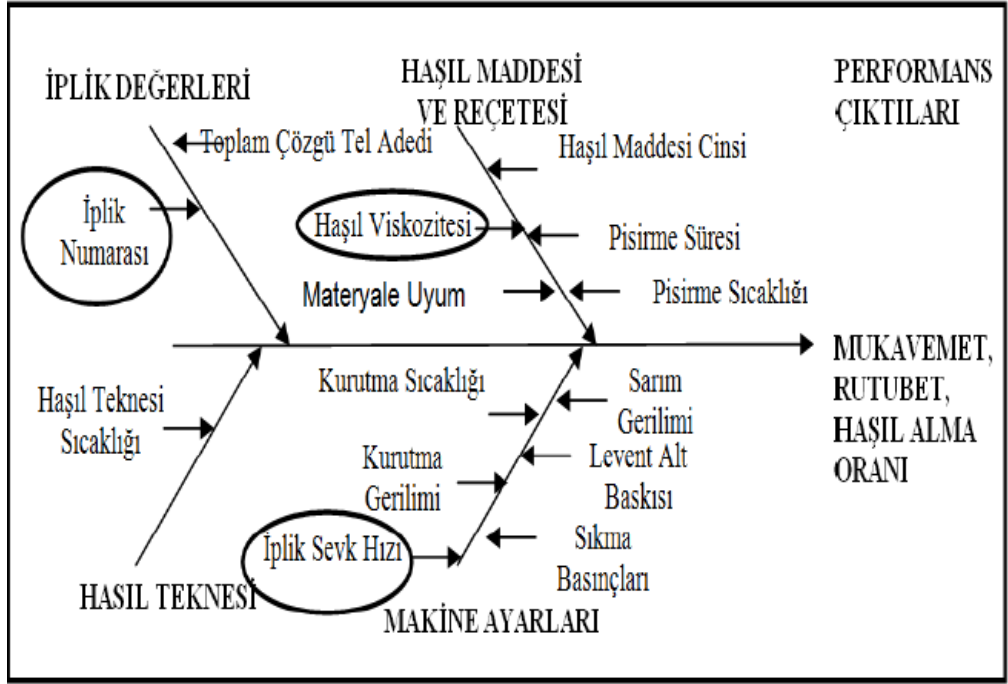
Haşılın iplik yüzeyinde kalan kısmı tüylerin yapışmasını sağlarken, haşılın iplik içerisinde kalan kısmı ipliğin mukavemetini ve sürtünme karşı direncini artırır. (Özen 2012)

Haşılama prosesinde haşıl maddeleri ve haşıl yardımcı maddelerinin belirli oranda birleştirilmesi ile haşıl oluşur. Haşıl maddeleri doğal ve yapay haşıl maddeleri olarak mevcuttur. Haşıl reçeteleri hazırlanırken; iplik cinsi, dokuma makine cinsi, iplik numarası, çözgü atkı sıklıkları ve armür planı önemlidir.

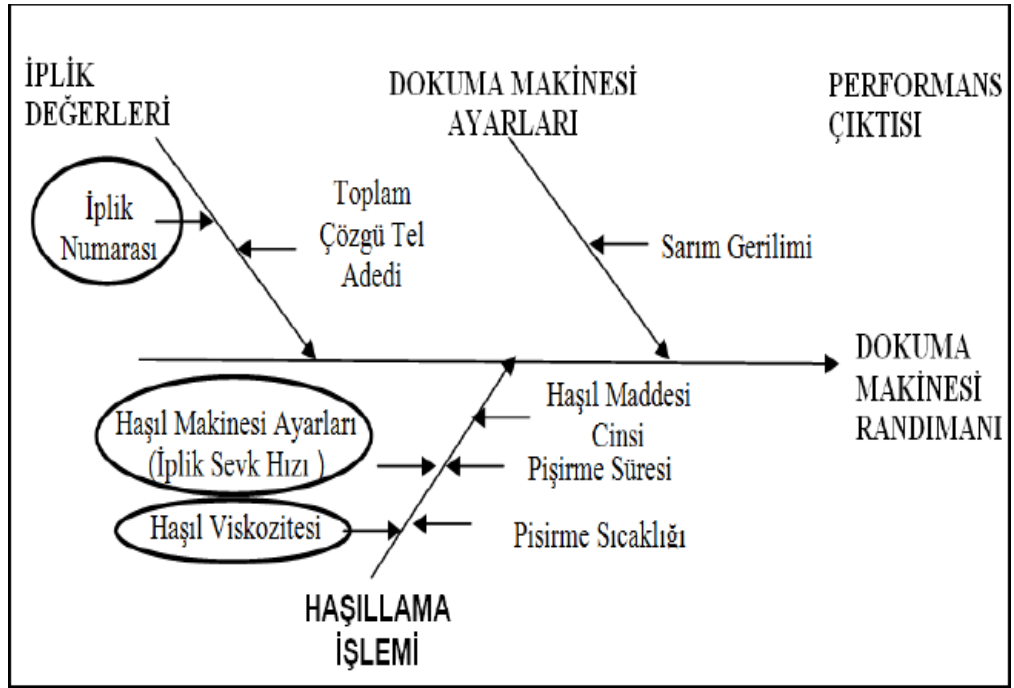
Haşılama işlemi çözgü ipliklerinin özellikle tek kat ipliklerin dokuma sırasında karşılaşacakları sürtünmelere karşı haşıl maddesi ile bir film tabakası oluşturup ipliğin fiziksel ve yapısal değişimlere uğramadan yapılan bir dokuma hazırlık operasyonudur.

Haşılama işleminde önemli bir faktör viskozitedir. Gereğinden düşük bir viskozite haşılın iplikte çok derine nüfuz etmesine neden olur. Gereğinden yüksek bir viskozite ise haşılın yeterli derecede nüfuz etmesine engel olur. Doğru bir haşılama ile 'ford cup' (delik kap) ile 85°C'de 15 ile 40 saniye arasında bir viskozite olması tavsiye edilmektedir.

Haşılama sırasında refraktometre ile sıvı içerisindeki %konsantrasyon olarak katı madde ölçümü yapılır. Önemli bir parametre olan konsantrasyon haşılama sırasında aralıklar ile ölçülmelidir.



Şekil 2.1: Mukavemet, rutubet ve haşıl çıktısı için neden-sonuç ilişkisi (Ay 1998)



Şekil 2.2: Dokuma makinesi randımanı çıktısı için neden-sonuç ilişkisi (Ay 1998)

2.1 Haşıl Maddeleri

İstenen haşıl flottesini oluştururken su ile farklı kimyasal maddeler belirli oranlarda karıştırarak haşıl çözeltisi oluşturulur. Haşıl maddelerinden yapıştırma özelliğinin güçlü olması, esnek ve sürtünmeye dayanıklı bir film tabakası oluşturması, terbiye işleminde kumaştan kolayca uzaklaşması istenir.

Haşıl maddelerinin yapıştırıcı özelliği aşağıda soldan sağa doğru artarak gösterilmiştir.

Nişasta+yağ < Nişasta < Tam sabunlaştırılmış Polivinil Alkol (PVA) < Saf Karboksimetil Selüloz (CMC) < Kısmen sabunlaştırılmış PVA < Poliakrilatlar (PAC)

Haşıl maddelerinin temel özellikleri aşağıdaki tablolarda kısaca özetlenmiştir.

Tablo 2.1: Haşıl maddelerinin temel özellikleri

Madde Adı	Çözünürlük	Köpük Oluşumu	Film Oluşumu	Çaprazda Tozlanma
Nişasta	Orta	Yok	Zayıf	Çok
CMC	İyi	Yok	Orta	Düşük
PVA	İyi	Var	Kuvvetli	Çok düşük
PAC	İyi	Yok	Orta	Düşük

Tablo 2.2: Haşıl maddelerinin dokuma tezgâhındaki özellikleri

Madde Adı	Kopuşlar	Tozuma	Nemin Etkisi
Nişasta	Sık	Çok	Çok
CMC	Az	Çok az	Az
PVA	Az	Çok az	Az
PAC	Az	Az	Yüksek

Genel olarak haşıl maddeleri iki ana gruba ayrılmaktadır. Haşıl çözeltilisini tamamlayan yardımcı maddelere de aşağıda yer verilmiştir.

2.1.1 Doğal Haşıl Maddeleri

Nişasta ve türevleri (buğday, patates, mısır vb.); nişasta ucuz, kolayca bulunan ve uzun yıllardır özellikle selüloz esaslı ipliklerin haşılmasında yapıştırıcı olarak kullanılan haşıl maddesidir. En yaygın kullanılan nişasta mısır nişastasıdır. Yüksek haşıl alma oranları gerektiren iplikler için daha uygundur. Nişasta haşılının viskozitesini düşürmek için, haşıl flottesine ya nişasta parçalayıcı (açıcı) ürünler ilave edilir veya nişasta tek başına kullanılmayıp düşük viskozitedeki nişasta türevleri veya uygun bir haşıl maddesiyle kombine edilerek kullanılır.

Selüloz türevleri (Karboksimetil selüloz, metil selüloz vb.); selüloz esaslı haşıl maddeleri içerisinde en yaygın kullanılan madde karboksimetil selüloz (CMC)dur. CMC, pamuğa iyi derecede yapışma özelliğine ilaveten orta derecede film mukavemetine ve aşınma direncine sahiptir. CMC'nin oluşturduğu film tabakası yüksek bir eğilme bükülme gücüne sahip olduğu için sürtünme direncini artırmak için kullanılmaktadır.

Bunların yanı sıra; karışık polisakkaridler ve türevleri (keçiyoynuzu çekirdeği unu, kitre) ile protein esaslı maddeler (tutkal ve jelatin) doğal haşıl maddeleridir.

2.1.2 Sentetik Haşıl Maddeleri

Polivinil alkol; sentetik yapıştırıcılar viskozite kararlılığı, suda çözünebilme, hazırlama kolaylığı ve kolay sökülebilmeye ile diğer haşıl maddelerine göre ipliğin katlanmaya karşı daha yüksek dayanım göstermesini sağlar. En yaygın kullanılan sentetik haşıl maddesi PVA'dır. PVA haşıl flottesesi filmi yumuşak, esnek, yüksek yapışma, ipliğe kazandırdığı mukavemet açısından nişastadan daha iyidir. PVA terbiye işlemlerinde kolayca uzaklaştığı, günümüz şartlarında düşük maliyette olması nedeni en çok tercih edilen haşıl maddesidir. PVA haşıl maddeleri piyasada belirli oranlarda nişasta karışımı hazır olarak piyasa da bulunmaktadır.

Poliakrilatlar; kesikli ipliklerde, PVA ile birlikte akrilik haşıl maddeleri %100 polyester ve %100 akrilik ipliklere uygulanmaktadır.

Bunların yanı sıra; polivinil asetatlar ile polyester içerikli sentetik haşıl maddeleri bulunur.

2.1.3 Yumuşatıcı Maddeler

Haşıl maddelerine yardımcı madde olarak katılan yumuşatıcılar (hayvani ve bitkisel yağlar, sentetik yağlar, sabun, vaks vb.) haşıl film tabakasının daha eğilebilir ve uzayabilir olmasını sağlar. Haşıl madde miktarının %5-10'u arasında ekleme yapılır.

2.1.4 Su Tutucu Maddeler

Haşıl maddelerine yardımcı madde olarak katılan su tutucu maddeler ortamdaki nemi haşıllı iplikte toplanmasını sağlar.

2.1.5 Antiseptik Maddeler

Haşıllı ipliklerin yüksek neme sahip olması bekleme süresinin uzamasına bağlı olarak mikroorganizmaların oluşmasına neden olmaktadır. Uzun süre bekleyecek haşıllı leventlerde antiseptik malzeme kullanılarak mikroorganizmaların oluşmasını engeller.

2.1.6 Köpük Önleyici Maddeler

Köpük haşılama sırasında haşıl teknesinde oluşan ve ipliğe haşılın nüfuz etmesini engeller. Bu sebeple haşıl maddesi içerisine yağlayıcı maddeler, yüzey aktif maddeler, silikon vb. köpük kesici yardımcı maddeler ilave edilir.

2.1.7 Anti Statik Maddeler

Özellikle polyester ve polyester karışımı ile üretilen ipliklerde statik elektriklenmeyi önlemek için, yeterli derece de rutubet almayı sağlayan yardımcı madde haşıl çözeltisine eklenir.

2.2 Haşıl Çözeltisinde Olması Gereken Özellikler

Haşıl karışımında belirli özelliklere sahip olması istenir. Bu özelliklerin başında yapışkanlık gelmektedir. Yapışkanlık ipliğin hem içine hem de yüzeyine haşıl maddesinin kaplaması ile verimliliğin artmasını sağlamaktadır. Haşıllanmış iplikler kurutulduktan sonra levende sarılırken kırılma ve döküntü olmaması için elastik olmalıdır. Haşıllanmış ipliklerin çalışma sırasında sürtünmeye karşı kaygan olması istenir. Haşıl filmi ortam neminin ipliğe nüfuz etmesini engeller. Nem alma özelliği ipliğin mukavemet ve esnekliğini artırır.

Günümüz şartlarında haşıl maddeleri içerisine dahil edilen yardımcı maddeler ile yapışkanlık, elastikiyet, kayganlık, nem alma, bozulmaya karşı dayanıklılık vb. haşılamada istenen temel özellikler sağlanmaktadır.

2.3 Haşıl Prosesinde Etkili Olan Parametreler

Haşılama işlemine etki eden parametreleri statik ve dinamik olarak aşağıdaki tabloda görmek mümkündür.

Tablo 2.3: Haşılama işlemine etki eden parametreler (Ay 1998)

HAŞIL PARAMETRELERİ	
1.) STATİK FAKTÖRLER	2.) DİNAMİK FAKTÖRLER
1. Çözümlü ipliğinin hammaddesi (Pamuk, viskon, floş, vs..)	1. Haşıl teknesi sıkma basıncı
2. Çözümlü ipliği lif cinsi (Kısa, filament ve lif özellikleri)	2. Çözümlü ipliği gerilimleri (Çağlık, yaş, kurutma, ayırma, sarım)
3. Çözümlü ipliği numarası	3. Çalışma hızı
4. Çözümlü ipliği cinsi (ring, open-end gibi)	4. Kurutma sıcaklığı
5. Çözümlü tel adedi	5. Kurutma zamanı
6. Ham leventlerin kalitesi	6. Haşıl flottesı
7. İşçilik	7. Flotte Konsantrasyonu
8. Haşıl maddelerinin cinsi	8. Haşıl viskozitesi
9. Haşıl flottesinin hazırlanış şekli	9. Haşıl flotte sıcaklığı
10. Ham çözümlü ipliklerinin nemi	10. Teknedeki haşıl seviyesi
11. Buharın basıncı, kondens suyu miktarı	

2.4 Haşılama İşleminin Kontrol Parametreleri

Haşılama işleminin kontrol faktörleri; haşıl maddelerinde kontrol, haşıl filminde kontrol, haşıl iplikte kontrol şeklinde sıralanabilir.

Haşıl Maddelerinde Kontrol; haşıl maddelerinde aranan ve kontrolleri yapılan başlıca özellikler haşıl maddesi cinsine göre değişse de burada genel olarak bahsedilmiştir. Haşıl maddesinde aranan ve kontrolleri yapılan başlıca özellikler şunlardır: polimerizasyon derecesi (bir zincirin büyüdüğü ortalama boy), hidroliz derecesi (suda çözünme derecesi), viskozite stabilitesi (akışkanlığa karşı gösterilen direnç dengesi), sıcaklık dengesi, kimyasal stabilitesi, adezyon (yapıştırma) kabiliyeti, köpüklenme kabiliyeti (çözelti karışımında köpüklenme durumunun az olması), küfe dayanıklılık, kolay söküle bilirlik

Haşıl Filminde Kontrol; haşıl filminin bazı özellikleri, onu meydana getiren haşıl maddesinin özelliklerinden kaynaklanır. Bununla birlikte haşıl maddesi haşıl sıvısına geldikten sonra başka fiziksel özelliklerde kazanır: Gerilme ve uzama kabiliyeti, polimerizasyon modülü, hidroliz derecesi ve elastikiyet gibi özellikler haşılamayı etkiler.

Haşılı İplikte Kontrol; aşınma (sürtünme) kabiliyeti, ayırma güçlüğü, elastikiyet, haşıl filminde şeffaflık, film yumuşaklığı, ekonomik durum şeklindedir.

Haşıl Makinesinde Kontrol; bölgelere göre gerilimler ve uzama, haşıl makinesindeki gerilim bölgelerine göre değişir. Gerilimler; 1-kuru bölüm- haşıl leventleri alanı, 2-yaş bölüm- haşıl teknesi alanı, 3-kuru bölüm-kurutma kısmı alanı ve 4-kuru bölüm-dokuma lewendine sarım alanı şeklinde dört bölgeye ayrılır (Sabır ve Sarpkaya 2011).

2.5 Haşılama İşleminin Yöntemleri

Haşılama işlemi birkaç yöntemle yapılmaktadır. Aşağıda bu yöntemler hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

Çözgü Halinde Haşılama; dokuma hazırlık dairelerinde konik çözgü ve düz (seri) çözgü makinelerinde hazırlanan çözgü leventlerindeki ipliklerin topluca haşıllanması yöntemidir. En çok kullanılan haşılama metodudur. Düz çözgü makinesinde sarılan ara çözgü leventleri haşıl makinesi levent çağlığına yerleştirilir. Bunlardan gruplar halinde çekilen çözgü iplikleri haşıl makinesinden geçirilerek çıkışta dokuma makinesi çözgü lewendine birleştirilerek sarılır.

Tek İplik Halinde Haşılama; tek iplik haşıl sistemi çözümlerin cağılıktan çekilerek doğrudan haşıl teknesinden geçirilmesi ve kurutulduktan sonra levende sarılması şeklinde uygulanmaktadır. Tek iplik haşılama çözümler iplikleri arasındaki boşluk fazla olduğundan çözgü ipliklerinin birbirine yapışması mümkün olmamaktadır, dolayısıyla ayırma çubuklarının kullanılmasına gerek kalmamaktadır.

Soğuk Haşıl İşlemi; bu işlemde sıvı haşıl maddesinin oda sıcaklığında kurutma olmaksızın çözgü ipliklerine uygulanması işlemidir. Belirli bir hızda döndürülen silindir haznedeki soğuk haşıl sıvısını alır ve temas yoluyla çözümlere uygular. Basit ve ucuz bir sistem olması nedeniyle yatırım ve işletme maliyeti konvansiyonel haşıl sistemine göre daha düşüktür.

Çözücü Kullanılan Haşılama İşlemi; konvansiyonel haşıl işleminde en büyük enerji tüketim kaynağı haşıl iplik üzerindeki suyun buharlaştırılarak uzaklaştırılmasıdır. Su yerine çözümler kullanılarak haşıl işleminin gerçekleştirilmesi enerji tüketimini büyük ölçüde azaltmaktadır.

Sıcak Eriyik Haşıl; bu yöntemde katı haldeki haşıl maddesi sıcak bir silindir üzerinde eritilerek çözgü ipliklerine uygulanması esasına dayanmaktadır. Sıcak silindiri terk eden çözümler üzerindeki haşıl maddesi kısa bir zamanda kurur ve levende sarılır. Daha sonra haşıl kısmı leventler birleştirilerek dokuma leventine sarılır.

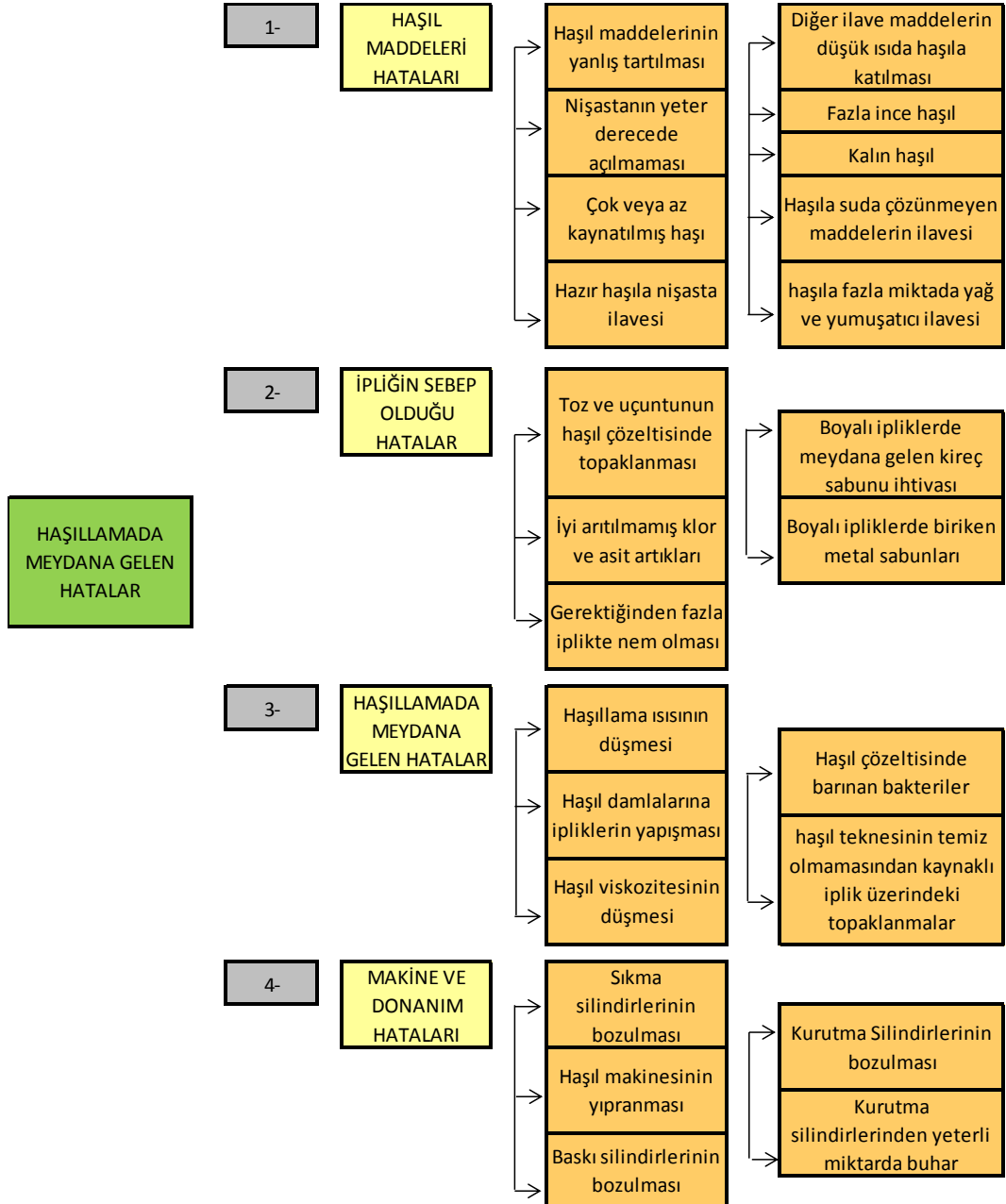
Köpük Haşıl Yöntemi; haşıl maddesi bu yöntemde çözgü ipliklerine köpük formunda uygulanmaktadır. Haşıl çözeltisi hazırlanırken su kullanılır. Ancak konvansiyonel haşılama olduğu gibi su oranı yüksek değildir. Az miktarda su ile birlikte çözeltiyi köpük formuna sokacak gazlar eklenmektedir. Kurutma işleminde daha az su uzaklaştırılması gerekeceğinden enerji tüketimi de azalacaktır (Eryiğit 2004, Eren 2009).

2.6 Haşılama Sırasında Meydana Gelen Hatalar

Haşılama sırasında belirli hatalar meydana gelmektedir. Bu hataları 4 ana başlık altında aşağıda tabloda görülmektedir. Bu hataların hepsi dokuma işletme verimliliğe olumsuz etki yapmaktadır.

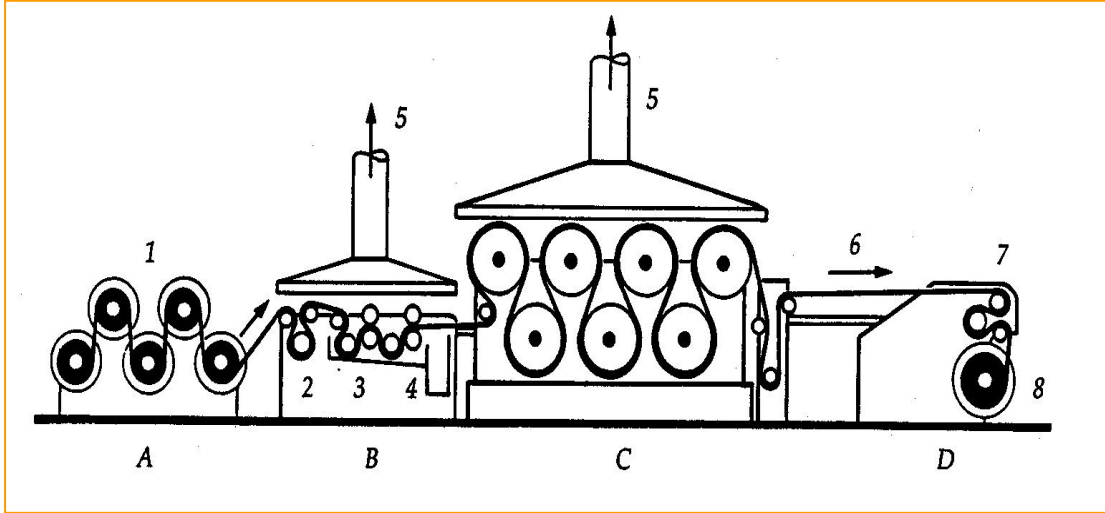
Haşıl işleminde oluşan hataların kumaş kalitesine ve işletme maliyeti haşıl prosesi maliyetinin 10-15 katı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple her işletmenin kendine özgü haşıl reçetesi, haşıl prosesi bulunmaktadır. Minimum hata payı ile sonraki proseslerde karşımıza çıkacak herhangi bir maliyeti engellemesi amaçlanmaktadır.

Tablo 2.4 : Haşılamada meydana gelen hatalar (Sabır ve Sarpkaya 2011)



2.7 Haşıl Makineleri

Haşıl maddesinin ipliğe uygulanmasında kullanılan bir makinedir. Haşıl makinesi çağlık (çözgü besleme) ünitesi (A kısmı), haşıl teknesi (B kısmı), kurutma ünitesi (C kısmı), levende alma ünitesinden (D kısmı) oluşmaktadır.



Şekil 2.3: Haşıl makinesi bölümleri; 1.Çağlık, 2.Sevk silindiri, 3-4. Haşıl teknesi ve daldırma, baskı silindirleri, 5.Davlumbaz, 6.Çapraz alma bölümü, 7.Tarak, 8.Levende sarım ünitesi



Şekil 2.4: Çözgü ipliklerinin sevk silindirinden geçerek haşıl teknesine girişi (Çalışma yapılan haşıl makinesi)



Şekil 2.5: Sevk silindirlerinden geçen çözgü ipliklerinin daldırma ve baskı silindirlerini izleyerek haşıl teknesi içerisinde geçişi (Çalışma yapılan haşıl makinesi)



Şekil 2.6: Kurutma tamburları ve çapraza alma bölümü (Çalışma yapılan haşıl makinesi)

Haşıl makinelerinde gerginlik, uzama, sıcaklık, rutubet, hız, sıkma basıncı, haşıl sıvı sıcaklığı ve seviyesini kontrol eden otomatik kontrol sistemleri bulunmaktadır.

Çağlık kısmından haşıl teknesine ipliklerin karışmadan birbirine paralel ve eşit gerilimde götürülmesi gerekmektedir. Değişen levent çaplarına göre iplik geriliminin ayarlanması regülatör ile olur. İplikler haşıl teknesinde iplikleri daldıran, yönlendiren ve sıkkan silindirler mevcuttur. Tekne üzerinde haşılın sürekli aynı seviye de olduğunu kontrol eden pnömomatik sensör bulunmaktadır. Haşıl teknesi içerisinde tekne sıcaklığı, konsantrasyonu ve viskozitesi belirli aralıklar ile kontrol edilmelidir. İplik üzerinde ıslak haşıl miktarları pamukta %125-130, polyester/pamuk karışımında %110-115, polyesterde %95-105 olacak şekilde sıkma silindirlerinin baskı değeri ayarlanmalıdır.

Kurutma kısmında bulunan silindirler teflon kaplamalıdır. Kurutma kısmında üç farklı kurutma sistemi bulunmaktadır. Silindir kurutma sisteminde buharla ısıtılan silindirlerden çözümlü iplikleri geçirilip kurutulur. Kurutma işlemi sırasında ipliğin silindire teması ile yüzey aniden kurur, iplik içerisindeki su hızla yüzeye doğru hareket ederken haşıl maddesini de dışa taşıyarak haşıl maddesinin film tabakası oluşturmasını sağlar. Sıcak hava akımı ile kurutma sistemlerinde, özellikle polyester ve diğer filamentlerin haşılınmasında kullanılır. Sıcak hava akımı ile kurutmada kurumuş iplik üst yüzeyde başlar alt tarafa doğru ilerledikçe haşıl maddesinin buharlaşıp yüzeye çıkıp film tabakası oluşturması sağlanır. Işınla kurutma sisteminde çözümlü iplikleri mikro dalga ışınlarına maruz kalarak fazla nemin çözümlü ipliklerinden uzaklaştırılması sağlanır. Bu kurutma sistemi genel olarak diğer iki sisteme entegre edilerek kullanılmaktadır. Kurutma sırasında iplik türlerine göre ortalama nem ve kurutma değerleri mevcuttur. Pamuk için 130°C %6,5-8 nem, naylon için 70 °C %4-5 nem, polyester için 90 °C%1, viskon için 90 °C %7-9 nem ortalama değerleri istenmektedir.

Çözümü nemini kontrol eden tekstometre adı verilen çözümü eni genişliğinde hassas ayarlı algılayıcılar bulunmaktadır. Eğer iplikte nem az olur ise kırılmalar, fazla olur ise ipliklerin birbirine yapışmasına neden olur. Bu değerlere göre iplik kurutulmuş çapraz çubuklarından (ipliğin tabaka halinde levende sarımı olmaması için, taharlama işlemi vb. işlemlerde sıkıntı oluşturmaması için) geçirilerek levende

sarım gerçekleşir. Levende sarım kısmında bulunan haşıl tarağı ipliklerin levende sarım sırasında eşit mesafede ve düzgün sarılmasını sağlar. Haşıl makinesinde kontrol edilen bir diğer parametre tansiyon ile iplik uzamasının kontrol edilmesidir. %3'den fazla meydana gelen uzamalarda iplik deformasyona uğramaktadır. İplik üretim şekline göre pamukta %1,5-3, viskonda 5,5-8, polyesterde %1,5-3 değerlerinde olmalıdır.

3. PAMUK İPLİKÇİLİĞİ

Doğada bulunan liflerin tekstil alanında kullanılabilmesi için iplik haline getirilmesi gerekmektedir. İplik, çekim işlemi uygulanmış, istenen ölçülere getirilmiş, isteğe bağlı büküm veya kat verilmiş, kullanıma hazır biçimde işlenmiş lifler topluluğudur. Ham maddelerine göre (pamuk, yün vb.), yapılarına göre (fantezi, katlı, krep vb.), kullanım yerlerine göre (dikiş ipliği vb.) 3 gruba ayrılmaktadır. Doğal lifler ipek lifi hariç şapnel yani kesikli liflerdir. Bu liflerin eğrilmeleri için öncelikle temizlenmeleri ve karıştırılmaları, taranmaları ve çekilmeleri gereklidir.

Liflerin eğrilmesinden oluşan ipliklerden beklenen belirli özellikler bulunmaktadır.

Bu özellikler başlıca şunlardır;

➤ Tüylülük: Kesikli elyaf ipliklerinde lif uçlarının iplik yüzeyinden dışarı doğru uzanması sonucunda tüylülük veya tüylenme oluşmaktadır. Tüylülük, ipliğin 1 cm uzunluğundaki ölçme bölgesinde, iplik kesitinden dışarı doğru uzanan kılcal liflerin toplam uzunluğudur.

➤ Mukavemet: Mukavemetin yüksek olması iplik kopuşunu ve makine duruşlarını azaltarak verimliliğin artmasını sağlar. İplik mukavemetini etkileyen en önemli faktör hammaddedir. Hammaddenin cinsi, elyaf uzunluğu, elyaf inceliği, elyaf uzunluk dağılımı ve elyaf mukavemeti iplik mukavemetine etki eden en önemli faktörlerdir. Bükümün artırılması belli bir noktaya kadar iplik mukavemetini de artırır.

➤ Elastikiyet: Bir ipliğin gerilim altında boyunun uzaması ve gerilim kalktığında eski uzunluğuna tamamen ya da kısmen dönebilme kabiliyetidir.

➤ Numara: ipliğin inceliğini sayısal olarak belirtilmesidir.

➤ Büküm: İplikteki büküm sayısı sağlamlık, elastiklik ve dolaylı olarak tüylülük gibi iplik özelliklerini etkiler. Kalın ipliklerde elyafların birbirlerini tutmaları için daha az sayıda, ince ipliklerde ise daha çok sayıda büküme ihtiyaç vardır.

➤ Düzgünsüzlük: Kalın/ince yer, neps gibi parametrelerin ham maddeden kaynaklı olması ile nihai ürüne yansımaya göre iplik düzgünsüzlüğü istenmektedir.

Karde ring pamuk iplikleri, penye pamuk iplik üretimine nazaran daha kısa pamuk elyafından üretilir. Bu iplikte tarama işlemi yapılmamaktadır. Karde ring iplikleri penye ipliklerine göre daha düşük kalitelidir. Bu iplikler düzgünsüz ve pürüzlü bir yüzeye sahiptir. Karde ring ipliklerinin mukavemeti, penye ring ipliklere göre daha düşüktür. Bunun yanı sıra open-end ipliklere göre de daha yüksektir. İpliklerde incelik miktarı arttıkça katma değerli ürün üretilmiş olur. Dolayısıyla iplik kalınlaştıkça fiyatı düşer ve iplik kaba bir yapıya sahip olur. Karde ipliklerle yapılan kumaşlar düzgünlük açısından, penye ipliklerle yapılan kumaşlara kıyasla daha kötüdür. Zayıf bir kumaş yapısına sahiptirler. Gevşek, kaba ve tüylü bir kumaş oluştururlar. Karde iplikler penye ipliklere göre bir miktar yabancı madde içerdiklerinden karde mamuller penye mamullere göre daha mat ve daha az temiz görünürler. Karde ring iplikleri, denim (blue jean), kord, havlu, spor giysi kumaşları, çarşaflar, döşemelik kumaşlar, ev tekstilleri, teknik kumaşlar gibi kumaşların dokunulmasında kullanılmaktadırlar. Karde ring iplikleri penye ipliklerinin zorunlu olarak kullanıldığı pamuklu kumaşlar dışında dokumada üretilen bütün pamuklu kumaşlarda kullanılabilir.

Penye iplikçiliği; uzun ve ince pamuk elyaflarının penye dairesinden (tarama) geçirilerek, kısa şapel iplikçiğinde eğrilmesiyle oluşan kaliteli pamuk ipliğidir. Penye dairesi, şerit birleştirme ve penye makinelerinden oluşur. Bu yüzden penye ipliği üretmek için gerekli makine parkı uzun ve pahalıdır. Materyal fazla enerji harcanarak işlenir. Bu da kaliteli ve daha pahalı olan, geniş kullanıma sahip penye ipliğini oluşturur. Kısa elyaflardan arındırıldığı için şapel diyagramı gelişmiştir. Ne 80'e kadar ince iplikler üretilebilir. Düzgün ve yumuşak tutumludur. Karde ipliğine göre daha temiz ve homojendir. Mukavemeti daha fazla, düzgünsüzlüğü daha azdır.

Penye ipliklerle yapılan kumaşlar, karde ipliklerle yapılan kumaşlara nazaran daha iyi ve kalitelidir. Karde ipliklerden yapılamayacak kumaşlar penye ipliklerle yapılır. En önemli özelliği su emici olmasıdır. Bu kullanılabilme yeteneğini artırır. Statik elektriklenme ve piling problemi yoktur. Örme, triko, dokuma kumaşlarının her çeşidinde kullanılabilir. Penye ipliklerle elde edilen kumaşların çok çeşitli

kullanım yerleri vardır. Bayan, erkek ve çocuk kıyafetlerinde iç ve dış giyim ürünleri (yazlık ve kışlık), ev tekstilinde döşemelik, perdelik örtülük ürünlerde kullanılır.

Open end iplikçilik; açık-uç eğirme sistemine göre üretilen ipliklerdir. En çok kullanılan yöntemi rotor iplikçiliğidir. Pamuk ve pamuk tipi elyaflar kullanılabilir. Rotorun içine düşen elyafların merkezkaç kuvvetinin etkisiyle eğilmesi sistemine dayanır. Open-end ipliğin oluşması ring ipliği ile farklılık gösterir. Temelde makine parkında olan farklılıklar vardır. Open-end iplikçiliğinde besleme bant olarak yapılır ve oluşan iplik direkt olarak bobinlenir.

Ring iplikçiliğinde bulunan fitil ve bobin aşamaları Open-end iplikçiliğinde yoktur. Kaba ve orta incelikte iplikler elde edilir. Hacimli ve tüylü bir yapısı vardır. Ring ipliklerine göre mukavemeti düşük ve düzgünsüzlüğü fazladır. Ne 30/1'e kadar incelikte open-end iplik yapılabilir. Open-end iplikler genel olarak çok yüksek mukavemet gerektirmeyen yüzeylerin elde edilmesinde kullanılır. Open end ipliklerin en fazla kullanıldığı kumaşlar denim (jean) kumaşlardır. Pamuk kaynaklı olması kumaşlara emicilik kazandırmaktadır. Bunun yanında örtme gücü, ısı tutma özellikleri, ring iplikleri ile üretilen kumaşlara göre daha iyidir. Mamul bazında Open end iplikleri kullanımı, ortaya çıktığı günden beri gittikçe yaygınlaşmaktadır. İlk zamanlarda ağırlıklı olarak denim ürünlerde kullanılan open-end iplikler, bugün birçok üründe kullanılmaktadır. Giyim sektörünün dışında ev tekstili, dekoratif kumaşlar, fazla dayanım istemeyen kumaşlarda open-end iplikler kullanılır.

4. DOKUMA MAKİNELERİ

Dokuma kumaşlar atkı ve çözgü ipliklerinin birbiri ile kesişmesi sonucunda üretilmektedir. Dokuma kumaş oluşumu ağızlık açma, atkının atılması ve atkının sıkıştırılması olmak üzere 3 aşamada meydana gelir. Çözgü ipliklerinin ikiye ayrılması ile ağızlık açımı olur. Ağızlık açılımı ile atkının atılması ve atkının sıkıştırılması işlemi sonrasında dokunmuş kumaş elde edilir. Dokuma makineleri faz durumuna, atkı atma mekanizmasına ve ağızlık açma mekanizmasına göre farklı şekilde sınıflandırılabilir.

Dokuma makineleri faz durumuna göre;

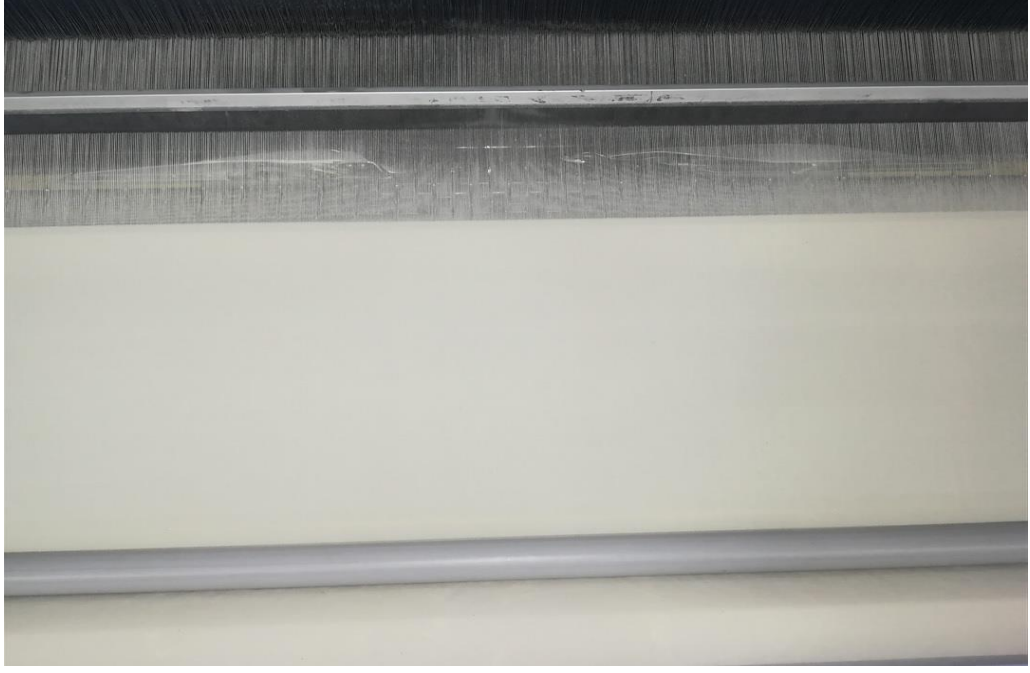
- Tek fazlı dokuma makineleri
- Çift fazlı dokuma makineleri
- Çok fazlı dokuma makineleri

şeklinde sınıflandırılmaktadır. Makinenin bir devrinde tek ağızlık açılıp tek atkı atan dokuma makineleri tek fazlı dokuma makineleridir ve günümüzde en fazla kullanılan dokuma makinesi türüdür. Makinenin bir devrinde iki ağızlık açılıp iki atkı atan makine çift fazlı dokuma makinesidir ve kadife ile halı dokuma makineleri bu sınıfa girmektedir. Makinenin bir devrinde ikiden fazla ağızlık açılıp ikiden fazla atkı atılan dokuma makinelerine çok fazlı dokuma makinesi denmektedir.

Dokuma makineleri atkı atma mekanizmasına göre;

- Mekikli dokuma makineleri
- Mekiksiz dokuma makineleri

şeklinde ikiye ayrılmaktadır.



Şekil 4.7: Rapiyerli dokuma tezgâhında kanca ve tarak (Uygulamada kullanılan dokuma tezgâhı)

Mekikli dokuma makinelerinde atkı her ağızlık açılımında makinenin sağından soluna hareket ederek mekik üzerindeki masurada bulunan atkı ipliğinin bitmesi ile hareket tamamlanır.



Şekil 4.8: Hava jetli dokuma tezgâhı (Uygulama da kullanılan dokuma tezgâhı)

Mekiksiz dokuma makineleri, mekikçikli, kancalı (sert ve esnek kancalı) jetli (hava ve su jetli) dokuma makineleri olarak üç gruba ayrılır. Dokuma makinelerinin üretimlerini arttırmak için sabit bir atkı besleme kaynağından ipliğin alınması ile atkı atımını tamamlar. Kancalı dokuma makinelerinde tefe hareketine bağlı olarak bobinlere sarılı iplikler kanca tarafından alınarak dokuma tezgâhının ortasında alıcı kancaya verilerek tam en hareketin tamamlanması ile iplik hareketi sağlanmış olur. Hava jetli dokuma makinelerinde iplik hava üfleyen ana düzeden özel yapım tarak geçişinden yardımcı düzelerden gelen hava desteği ile tam hareketini tamamlar. Günümüz şartlarında kancalı ve jetli dokuma makineleri yaygın olarak kullanılmaktadır.

Dokuma makineleri ağızlık açma mekanizmasına göre;

- Krank mekanizmalı dokuma makineleri
- Eksantrikli dokuma makineleri
- Jakarlı dokuma makineleri
- Armürlü dokuma makineleri

şeklinde dörde ayrılmaktadır.

Eksantrikli dokuma makineleri özellikle yüksek üretim verebilmek için yüksek hızda çalışan dokuma makineleridir. Eksantrik mili genellikle ağızlık açma sistemine hareket verir. Krank mekanizmalı makineler motordan gelen tüm hareketleri makineye iletir. Krank mili iki hareket yaparken eksantrik mili bir hareket yapmaktadır. Armürlü dokuma makineleri kumaş deseni için ağızlık açma sırasında çerçevelere hareket vererek atkı atımını sağlar ve farklı desende kumaş oluşumu sağlar. Jakarlı dokuma makineleri farklı ve özel desenleri oluşturmak için platinlere hareket vererek çalışan bir dokuma makinesidir.

Bu çalışmada kancalı ve hava jetli dokuma makinelerinde farklı haşıl reçete ve haşıl maddeleri ile haşıllanmış çözümlerin dokuma makinelerindeki performansları incelenmiştir.

5. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Yapılan literatür taraması sonucunda, kaynaklarda ağırlıklı olarak haşılama prosesinin dokuma işletme verimliliğine olan etkisi, haşılama kimyasallarının incelenmesi vb. araştırmalar mevcuttur.

Hari ve Tewary (1985) yapmış oldukları çalışmada, yüksek nem oranlarının iplik kalitesinde arzu edilen özellikleri arttırıp arttırmadığı ya da dokuma aşamasında haşılanmış ipliklerin dokunabilirliğinde oluşan zararları azaltıp azaltmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Dokuma tezgâhlarında çözgü kopuşlarını azaltmak için yaklaşık %80 oranındaki bağıl nemli ortamda nişasta özlü haşıl reçetesi ile pamuk ipliklerini haşılamışlardır. Dokuma sırasında haşılanmış ipliklerin tüylülük değerleri yüksek nem koşullarında minimum olmuştur. Haşıl filmi ve haşılın yapışma özelliğinden dolayı nem içeriği iplik performansını önemli ölçüde etkilemiştir. Yine aynı çalışmada yüksek nem oranının makinelerin ve işçilerin performanslarını olumsuz yönde etkilediği gözlemlenmiştir.

Eken (1992) Dokuma makinesinin randımanını arttırmak ve kumaş kalitesini yükseltmek için yapılan haşılama işleminin çözgü iplik özellikleri üzerine yaptığı etkileri belirlemiştir. Bu etkiler dokuma çözgü kopuşları yönünden değerlendirilmiştir. Haşılama işlemi çözgü ipliklerinin kopma kuvvetinde bir artış sağlamıştır. Haşılanan ipliğin kopma mukavemetinin artmasına karşılık kopma uzaması değeri belirli nispette düşmektedir. Elastikiyetin çok miktarda düşüş göstermesi çözgü kopuşunu olumsuz şekilde etkilemiştir.

Trauter ve Stegmaier (1992) yaptıkları çalışmada haşılama derecesi ayarlanması konusunda ITV tarafından 1982'de teklif edilen sistemin düzeltilmiş ve geliştirilmiş biçimini sunmuşlardır. Çalışmada öncelikle haşılama derecesinin dokuma çözgülerinin çalışma tutumuna etkileri irdelenmiş ve haşılama derecesi ayarlayıcı sistem açıklanmıştır. Bu sistemle haşılama işlemindeki her türlü aksaklıklar giderilmiştir. Çalışma sonunda haşıl oranı ayarlamasının faydaları belirlenmiştir. Haşılama oranı, flotte konsantrasyonu ve sıkma basıncı arasındaki ilişki bilindiğine göre ayarlamalı haşıl da farklı konsantrasyondaki reçete sayısının azaltılabileceği ortaya konmuştur.

Anonim (1994) TextileMonth'a atfen, yapılan bir çalışmada; BennigerZell'sBEN-PROCOM'da yeni kontrol yöntemi tanımlanmıştır. Uniform sarım sıklığı vasıtasıyla serbest bırakılmış arka çözügünün sabit geriliminden bu çözüğü makinesi üzerinde tüm gerekli üretim işlemleri merkezi olarak ayarlanmış ve izlenmiştir.

Steidel ve Leitner (1997) Denim kumaşların haşıllanması ve BASF tarafından üretilen akrilat haşıl maddesinin haşılama işlemi sırasında kullanılması sonucu çözüğü ipliklerine katmış olduğu özellikler üzerinde durulmuştur. Çalışmada akrilat/nişasta haşıl reçetesinin kullanılması sonucu daha az miktarda haşıl tabakasının ipliğe tatbik edilmesine rağmen iplik tüylülük ve buna bağlı olarak ağızlık açma sırasında ipliklerin birbirine takılmasının azaldığı ve sonuç olarak iyi bir dokuma randımanı ile kumaş kalitesinin sağlanmış olduğu ifade edilmektedir.

Ay (1998) yaptığı çalışmasında %100 pamuklu ipliklere iki farklı haşıl reçetesi uygulamış ve çözügülerin gerilimleri, ipliğin nemi değiştirilerek, haşıl alma oranı ve mukavemeti belirlenmiştir.

Kovacevic ve ark. (2000) yapmış oldukları çalışmada, dokuma makinesindeki her kesimden alınan çözüğü ipliğinin kırılma gücü, farklı dokuma makinelerinde aynı çözüğüden alınan 3 farklı dokuma kullanılarak ölçülmüşlerdir. Çözüğü ipliklerinin deformasyonunu simule etmek için çözüğü leventlerinden örnekler alınmış ve dinamometrede çeşitli dairesel gerginlikten sonra çözüğü deformasyonunda en uygun derece her dokuma tipi ve makinedeki her kesimde oluşan dokuma prosesi tespit edilmiştir. F testi, t testi, x^2 testi ve korelasyon kullanılarak dokumada ipliklerin kırılma güçleri arasında veya dairesel gerilimden sonraki ipliklerde fark görülmemiştir. Rahatlama dinamometre ile ölçülmüştür. Bu, dokuma makinesindeki dokuma sırasında ipliğe verilen deformasyonun oldukça benzer olduğu manasına gelmektedir. İplikler arasındaki sürtünmeden dolayı oluşan deformasyon ve metal parçalardan dolayı ipliklerde oluşan deformasyon burada tartışılmamıştır. Sadece gerginliğin neden olduğu deformasyondan bahsedilmiştir. Dairesel gerginlik altında aynı şartlar altında, dokuma makinesinin her bir kısmında gerginlik sırasında çözüğü elastikiyeti test edilmiş ve şu sonuca ulaşılmıştır; iplik deformasyonunu takip eden elastikiyet neredeyse lineerdir.

Ünal ve ark. (2003) çalışmalarında tekstilde kullanılan haşıl yardımcı maddelerini ve haşıl reçetelerinde kullanımlarını araştırmışlardır. Haşıl reçetelerinin hazırlanmasında dikkat edilecek hususlar ve haşıl yardımcı maddeleri hakkında bilgi verilmiştir.

Eryiğit (2004) yapmış olduğu çalışmasında hazırlanan Ne 30/1 penye ring ham ipliklere laboratuvar ortamında bilinen haşıl kimyasallarının farklı miktarlardaki reçeteleri hazırlanarak haşılınmıştır. Hazırlanan haşıl karışımlarının mukavemet ve elastikiyet üzerine etkileri incelenmiştir. Cms 60'ın F 170 kadar etkisi olmadığı Cms 60 miktarının artması ile haşılı ipliğin mukavemet değerinde beklenen bir gelişme gözlenmediği görülmüştür. F170 miktarının artması ise genelde haşılı ipliklerde mukavemeti arttırmıştır.

Stegmaier ve ark. (2004) ITV tarafından yapılan ve filamentlerin haşılama öncesi yıkanması, yüksek verimli haşılama yöntemi, kurutma ve yeni bir haşılama maddesinin geliştirilmesi üzerindeki çalışmalar yapmıştır. Geliştirilen Çitosan bazlı haşıl maddesi biyolojik olarak kolay çözünebilmektedir. Bu maddenin çeşitli yollarla geri kazanımı da mümkün olduğu gösterilmiştir.

Ünal ve ark. (2004) çalışmalarında haşıl maddesi geri kazanım sistemleri üzerinde bir araştırma yapmışlardır. En yaygın olarak kullanılan Ultrafiltrasyon yönteminin ayrıntıları açıklanmıştır. Bu yöntemle elde edilen kazanımlar maddeler halinde ortaya konmuştur. Bunlardan bazıları; haşıl maddesinin %80 oranında geri kazanımının sağlanması, haşılama kalitesinin artmasına bağlı olarak dokuma maliyetlerindeki düşüş ve atık sudan ileri gelen maliyetlerin azalması şeklindedir.

Yao ve ark. (2005) yapay sinir ağlarıyla haşılanan iplik kalite indeksi kullanılarak çözgü kopma oranının tahmin edilebilirliğini araştırmışlardır. Bunun için bir dizi deneme yürütülmüştür. 8 kalite parametresi (haşıl alma, aşınma direnci, aşınma dayanıklılığı, 3 mm üstündeki tüylülük, kopma mukavemeti, kopma mukavemetindeki düzensizlik, kopma elastikiyeti, kopma elastikiyetindeki düzensizlik) ve çözgü kopma oranı kontrol edilmiş şartlar içinde oranlamıştır. Tahminlenmiş ve gerçek çözgü kopma mukavemeti arasındaki iyi korelasyonun, yapay sinir ağı metodu ile çözgü kopma oranı tahmin edilebileceği gösterilmiştir.

Fettahov ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada haşılama işleminde pamuklu tek ve bükülmüş ipliklerden oluşan çözgü levendinin sarım yapısının haşılama parametrelerine bağlı olarak teorik ve deneysel araştırmasını gerçekleştirmişlerdir. Haşılama esnasında ipliklerin uzaması, haşıl alma oranı ve çözgü sıklığı ile levende sarılan iplik uzunluğu ve sarım yoğunluğu arasındaki ilişkiyi ifade eden teorik denklemler elde edilmiş ve bu denklemlerin pratikte uygulanabilirliği deneysel incelemelerle kanıtlanmıştır.

Katovic ve ark. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, haşıl almada mikrodalga ile kurutmanın etkisi araştırılmıştır. Haşıllanmış ipliğin fiziksel ve mekanik özellikleri 3 farklı kurutma işleminin analizi ile ortaya konmuştur. Aynı haşılama koşullarında fakat farklı kurutma metotlarında; kopma mukavemeti, kopmadaki elastikiyet, aşınma dayanımı ve iplik tüylülüğü parametreleri belirlenmiştir. Çözgü haşılama mikrodalga kurutma uygulaması iletim yoluyla kurutma ve konveksiyon kurutma ile karşılaştırıldığında oldukça iyi olduğu görülmüştür.

Kovacevic ve ark. (2008) yapmış oldukları çalışmada, çeşitli renklerde ipliklerin haşıl almaları test edilmiştir. Aynı şekilde haşıllanmış renkli ipliğin fiziksel-mekanik özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Her renk için renkli çözgülerde testler yapılmıştır. Elde edilen testlere dayanarak aynı haşılama ve boyama şartları altında, çeşitli renklerin haşılmasında haşıl almada ve fiziksel mekanik iplik özelliklerinde bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sabır ve Sarpkaya (2011) yapmış oldukları çalışma da haşılamanın hem yüksek enerji tüketen hem de ıslak bir proses olması, hata unsurlarının fazlalığı, uygun olmayan haşıl çözeltisinin ayarlanması sırasında çevreye verilecek atık miktarı ve hem de prosesin süre olarak uzunluğu gibi nedenlerle ortaya çıkacak telef miktarının fazlalığı bu prosesin iyileştirilmesinin ve optimizasyonunun gereğini açıkça ortaya koymaktadır.

Körlü ve Alay (2011) tarım alanlarının azaldığı ve dolayısıyla doğal haşıl maddeleri yerine sentetik haşıl maddelerinin kullanımının arttığını, PVA maddesinin

de uygulama kolaylığı ve haşıl sökmenin kolay olması gibi avantajları sayesinde, kullanımının yaygınlaştığını ifade etmişlerdir.

Sabır ve Sarpkaya (2014) yapmış oldukları deneysel çalışmada, Ne 28/1 Pes/Vis 20/80 harmandaki ipliğin mukavemet performansı çıktısı için işletme koşullarına göre en uygun haşılama şartının viskozite 28Ns/m^2 ve hızında 50 m/dk olduğu sonucuna varmışlardır.

Yiğit ve Eren (2017) ozon gazı kullanarak haşıl sökme işlemi uygulamışlardır. Ozonlama süresi artıkça haşıl sökme miktarının arttığını, yapılan uygulamanın çevreye duyarlı olduğunu ve kumaşlarda beyazlık derecesinin de arttığını ifade etmişlerdir.

6. MATERYAL VE METOD

“Ring pamuk ipliklerinin haşılama performanslarının incelenmesi” isimli bu tez çalışmanın amacı; farklı haşıl maddeleri ile haşılanmış farklı iplikler için kabul edilebilecek haşıl reçetelerini elde etmektir.

6.1 MATERYAL

Bu çalışmada; farklı haşıl maddeleri ve farklı haşıl reçeteleri ile haşılanmış farklı iplik numaralarındaki ipliklerin, dokuma makinesindeki verimlilikleri incelenmiştir. Bu çalışma da 4 farklı haşıl maddesi ile haşılanmış karde Ne 20/1, penye Ne 50/1 ve penye Ne 80/1 iplikler kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan ipliklerin haşıl öncesi bazı mukavemet değerleri Tablo 6.5, Tablo 6.6 ve Tablo 6.7’de verilmiştir. İplik mukavemet ölçümü TS EN ISO 2062 standardına göre yapılmıştır.

Tablo 6.5 : Ne 20/1 karde ipliğinin haşılama öncesi test sonuçları

20/1 Karde	Kopma Zamanı (s)	Kopma Kuvveti (gF)	Kopma Uzaması (%)	Mukavemet (Rkm)	Kopma İşi (gF.cm)
Ortalama	0,42	474,7	6,96	15,95	854,1
Standart Sapma	0,02	28,14	0,4	0,95	97,8
CV	5,8	5,9	5,7	5,9	11,5
Minimum	0,38	437,6	6,31	14,7	710,4
Maksimum	0,46	520,6	7,6	17,49	1011

Tablo 6.6: Ne 50/1 penye ipliğinin haşılama öncesi test sonuçları

50/1 Penye	Kopma Zamanı (s)	Kopma Kuvveti (gF)	Kopma Uzaması (%)	Mukavemet (Rkm)	Kopma İşi (gF.cm)
Ortalama	0,35	338,3	5,84	27,96	495,3
Standart Sapma	0,02	25,89	0,38	2,14	61,75
CV	6,5	7,7	6,5	7,7	12,5
Minimum	0,32	288,2	5,27	23,83	386,1
Maksimum	0,38	375,4	6,33	31,03	586,2

Tablo 6.7: Ne 80/1 penye ipliğinin haşılama öncesi test sonuçları

80/1 Penye	Kopma Zamanı (s)	Kopma Kuvveti (gF)	Kopma uzaması (%)	Mukavemet (Rkm)	Kopma İşi (gF.cm)
Ortalama	0,29	190,1	4,3	25,66	241,4
Standart Sapma	0,02	15,75	0,36	2,13	33,13
CV	7,4	8,3	7,4	8,3	13,7
Minimum	0,25	164,5	4,21	22,21	189,5
Maksimum	0,31	214,8	5,21	29	288,6

gF: Gram-Kuvvet Rkm: Kopma uzunluğu gF. Cm: Gram-Kuvvet Santimetre

İplik test sonuçları incelendiğinde mukavemet açısından ipliklerin kabul edilebilir yüksek mukavemet değerine sahip olduğu söylenebilir. Uster istatistikleri açısından iplik özellikleri kıyaslandığında ipliklerin %5'lik dilime girdikleri görülmektedir. Haşılama sonrasında %15-20 oranında iplik mukavemetinin artması ve dokuma işletmesinde problemsiz çalışılması ön görülmektedir.

Kullanmış olduğumuz haşıl maddelerinin her birisi iplik numarası grubuna göre dağılım göstermektedir.

A maddesi %60 pva içermektedir. Bu haşıl maddesi kalın iplik gamı için hazırlanmış bir maddedir. İçeriğinde belirli oranda iplik yüzeyini daha fazla kaplamaya yardımcı nişasta maddesi bulunmaktadır.

B maddesi %80-85 pva içermektedir. Bu madde Ne 60 ve üstü iplikler için üretilmiştir. En büyük özelliği yüksek çözgü telli işlerde iplik yüzeyine nüfuz ederek kaplamayı daha iyi yapmaktadır.

C maddesi %70-75 pva içermektedir. Bu maddenin en büyük özelliği işletme klima şartlarında ipliklerin yumuşak bir tutum içinde kalmasını sağlamaktadır. Bu yumuşaklıkta kumaşlarda hataların minimuma inmesini sağlamaktadır. Ortalama olarak Ne 30-50 numarasındaki iplik gamı için üretilmiştir.

D maddesi %100 pva içermektedir. Bu madde direk olarak haşıl maddesi olarak kullanılmamaktadır. Genellikle viskozite değerinin artması ve iplik yüzeyinin kaplanmasına yardımcı olmak için kullanılmaktadır.

E maddesi %70 pva içermektedir. Bu haşıl maddesi içeriğindeki kombinasyonda nişasta ve üre oranının fazlalığı ile dikkat çekmektedir. Bu iki madde kalın ve tüylülük oranları yüksek iplik grupları için üretilmiştir.

Her bir haşıl maddesi her bir iplik numarası için üretilmiştir. Yani A maddesi Ne 30 numaradan büyük yani daha ince ipliklerin haşılmasında kullanılması tavsiye edilmez, hatta kullanılmaz. İçeriğindeki pva oranının yanında haşıl maddesini oluşturan diğer (nişasta, üre vb.) maddelerin oranlarından dolayı Ne 50/1 iplik haşıl olmaz. Aynı şekilde diğer maddeler de belirli bir iplik grubu için haşıl madde üreticileri tarafından üretilmektedir.

Yaptığımız bu çalışmada mevcut sistemdeki durum analizi ile yeni yapılan çalışmalar sonrasında mevcut durum değiştirilmiştir.

Haşıl reçetesi oluşumlarında dokunacak kumaşın atkı çözgü sıklıkları, iplik numaraları baz alınarak refraktometre değeri oluşturulmaktadır.

6.2 METOD

3 farklı numaradaki iplik, 5 farklı haşıl maddesi ile oluşturulan haşıl reçeteleri ile haşıl edilmiştir. Tablo 6.8 de farklı iplik numaraları için kullanılan haşıl maddeleri verilmiştir.

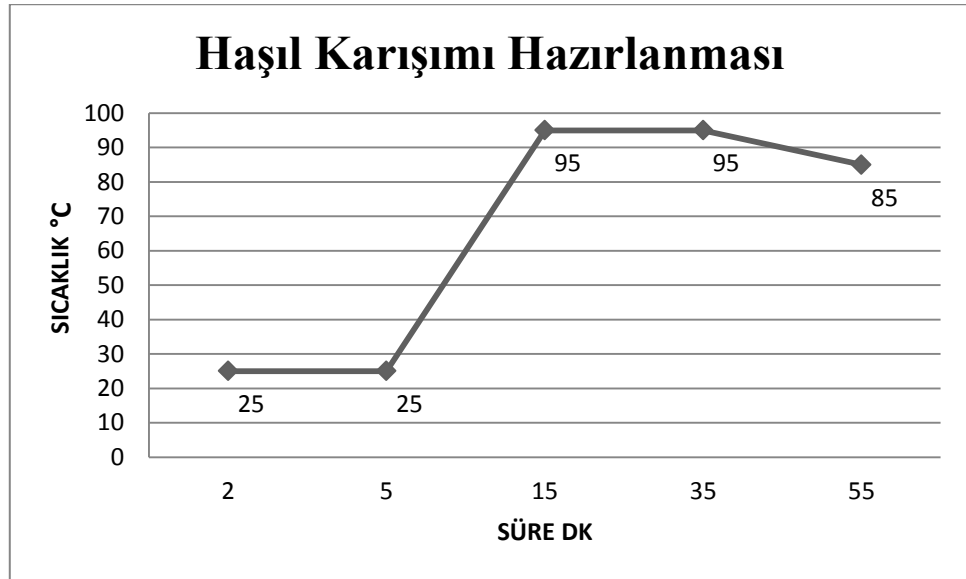
Tablo 6.8: Farklı numaralardaki ipliklerin haşılama parametreleri

İplik Numarası (Ne)	Haşıl Maddesi	Flottedeki Yumuşatıcı Miktarı (kg)	Refrakto Değeri (%)	Deneme Numarası
20/1	A+D	1,1	12,5	Mevcut Sistem 1
	E+D	0,9	12	Yeni Sistem 1
50/1	C	1,5	10,5	Mevcut Sistem2
	C	1	11	Yeni Sistem 2
80/1	B	1,1	10	Mevcut Sistem 3
	B+D	1,1	10,5	Yeni Sistem 3

Bu tez çalışmasında; ring pamuk ipliklerinden oluşan çözümlü ipliklerinin, tek tekneli haşıl makinesinde farklı haşıl reçeteleri ile haşıllanması sonrasında, bu çözümlü leventlerinin kancalı ve hava jetli dokuma makinelerinde dokunması sırasında oluşan çözümlü/atki kopuş sayılarının etütleri tutulmuştur.

3 farklı iplik numarasında her bir numara iplik için iki farklı haşıl reçetesi ile haşıllanan çözümlü ipliklerinde, çözümlü kopuş sayıları tespit edilecektir. Çözümlü kopuş sayılarından hareketle de her bir iplik numarası için en uygun haşıl reçetesi kombinasyonları belirlenmeye çalışılacaktır.

Farklı haşıl kombinasyonlarından oluşan reçetelerin farklı iplik numaralarına uygulanması sonucunda ipliklerin işletme içerisinde çözümlü kopuşları özellikle incelenmiştir. İplikler üzerinde doğru haşıl filmi oluşturmak ve ipliklerin doğru nem oranı ile haşıllanması amaçlanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında haşıl maddeleri ve haşıl reçetelerinin dokuma işletmelerinde uygulanabilir kombinasyon olması yanında, temel reçete mantığı olarak kullanılması düşünülmüştür.



Şekil 6.9: Haşıl karışımı oluşum süreci

Yukarıdaki grafikte 250 litre su içerisine haşıl malzemesi eklenerek yapılan haşıl karışımının oluşum süreci gösterilmektedir. Bu sürecin işleyişi şöyledir:

- Boş haşıl kazanına 2 dakikada 250 litre, 25 °C’de su çekilmektedir.

- Pişirme kazanına su çekilmesinin hemen ardından karıştırıcı açılır. Hazırlanmış olan haşıl reçetesine göre miktarı az olandan çok olana doğru kuru haşıl maddeleri suya eklenir. (3 dakika)
- Pişirme kazanının kapağı kilitlenip buhar verilerek karışım 95 °C'ye ısıtılır. (10 dakika)
- 95 °C'ye ulaşan karışım sıcaklığı düşürmeyecek kadar buhar vermeye devam edilerek pişmesi beklenir. (10 dakika)
- Pişen haşıl karışımı dinlendirilmek üzere dinlenme kazanına alınır. (20 dakika)

Haşıl reçetesi hazırlanırken refraktometre ile kuru haşıl maddesi ölçümü yapılır. Refraktometre haşıl içerisindeki kuru maddenin % olarak belirtilmesini ölçen cihazdır. %12 refrakto değeri istendiğinde 100 litrenin 12 kilogramı kuru haşıl maddesi içermektedir. Haşıl pişirme tanklarına gelen sıcak suyun %15 civarı kondens içermektedir. Kondens su buharının haşıl pişirme tankına girdikten sonra sıvı hale gelmesidir.

Örneğin;

%12 refrakto haşıl konsantrasyonu ve 400 litre su ile haşıl reçetesi hazırlanacak ise aşağıdaki işlemler ile hesaplama yapılır. 100 litre karışımda 12 kilogram kuru haşıl var ise 88 kilogram su bulunmaktadır.

12 kilogram haşılın %15 civarında nemi bulunmaktadır.

$12/0,85=14,11$ kuru haşıl maddesi miktarı

88 litre suyun %15 civarında kondens bulunmaktadır.

$88*0,85=74,8$ litre net su miktarı

400 litre su ilave edilecek ise;

$400/74,8=5,34$ kuru haşıl miktarının ne kadar gireceğini belirleyen katsayı

$5,34*14,11=75$ kg kuru haşıl madde miktarı

$400*1,15=460$ litre kondens dahil su miktarı

Bitmiş haşıl karışımı miktarı= $460+75=535$ litre olmaktadır.



Şekil 6.10:Pişirme ve dinlenme kazanları (Çalışmada kullanılan kazan)



Şekil 6.11:Pişirme kazanı içi (sol) ve dinlenme kazanı içi sağ) (Çalışmada kullanılan kazan)

7. BULGULAR

Bu kısımda; materyalde verilen ipliklerde metotta verilen haşıl reçetesi hazırlanışına göre oluşturulan reçeteler ile haşıllanan iplikler ile üretilen kumaşlarda, kumaş üretimi sırasındaki kopuş sayıları ve randımanlar verilecektir.

7.1 Ne 20/1 PAMUK İPLİĞİ HAŞIL DENEMESİ VE SONUÇLARI

Ne 20/1 iplik kullanılarak üretilen kumaşa ait bazı bilgiler Tablo 7.9' da verilmiştir.

Tablo 7.9: Ne 20/1 karde ipliği ile dokunan kumaşın konstrüksiyon bilgileri

Ne 20/1 Karde Konstrüksiyon			
Çözü Numarası (Ne)	Atkı Numarası (Ne)	Çözü Sıklığı (tel/cm)	Atkı Sıklığı (tel/cm)
20/1 Karde	10/1 OE + 40/1 Penye	53,63	48
Tel Sayısı	Tarak No / Tarak En(cm)	Örgü	Ham En(cm)/Gramaj (gr/m ²)
8580	130/4 / 165	Armürlü	161 / 384

TAHAR BİLGİSİ								ARMÜR BİLGİSİ									
8																	
7																	
6																	
5																	
4																	
3																	
2																	
1																	
	1	2	3	4	5	6	7	8									

Örgü tipi armürlü yazılması işletme şartlarında türev örgülerin genel olarak isimlendirmesidir.

Ne 20/1 karde iplik kullanılarak yapılan haşıl denemesi sonrasında elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 7.10: Ne 20/1 Karde ipliğinden hazırlanan çözgünün haşıllanması sonrası dokuma sürecindeki çalışma durumu

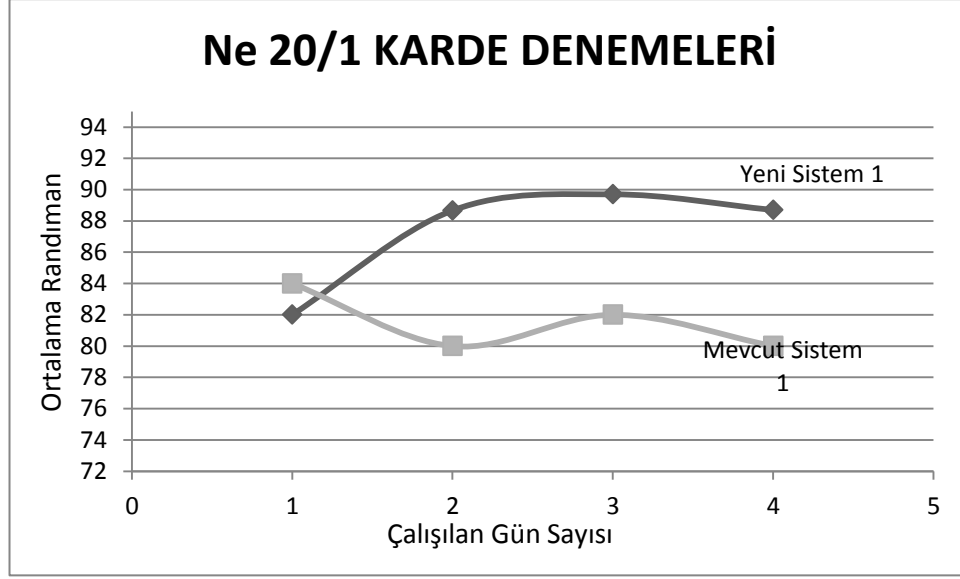
	Çözgü Kopuşu (Adet/Vardiya)	Atkı Kopuşu (Adet/Vardiya)	Randıman (%)	Devir (RPM)
Mevcut Sistem 1	19	6	81,5	400
Yeni Sistem 1	12	8	87	450

Tablo 7.11: Mevcut sistem 1

İSİM :		20/1 KARDE DENEMESİ		MEVCUT SİSTEM 1	
İplik NE	20 / 1	KARDE		Levent Eni cm	169
Toplam Tel Adedi	8580			SERİ / KONİK	SERİ
Tezgah Bilgisi	2.20 ALPHA 2012				
310	Litre Suya			BİTMİŞ FLOTE (LİTRE)	= 415
50	Kg A MADDESİ(%60 PVA)			REFRAKTO (%)	= 12,5
3,5	Kg D MADDESİ(%100 PVA)			VİSKOZİTE (Sn)	= 22
1,1	Kg YUMUŞATICI			1 METRE MALİYETİ (€)	= 0,064
				HAŞIL ÇIKIŞ NEMİ	= 5,9

Tablo 7.12: Yeni sistem 1

İSİM :		20/1 KARDE DENEMESİ		YENİ SİSTEM 1	
İplik NE	20 / 1	KARDE		Levent Eni cm	169
Toplam Tel Adedi	8580			SERİ / KONİK	SERİ
Tezgah Bilgisi	2.20 ALPHA 2012				
300	Litre Suya			BİTMİŞ FLOTE (LİTRE)	= 392
40	Kg E MADDESİ (%70 PVA)			REFRAKTO (%)	= 12,0
2,8	Kg D MADDESİ(%100 PVA)			VİSKOZİTE (Sn)	= 31,3
0,9	Kg YUMUŞATICI			1 METRE MALİYETİ (€)	= 0,059
				HAŞIL ÇIKIŞ NEMİ	= 5,9



Şekil 7.12: Ne 20/1 Karde ipliğinden üretilen kumaşın iki farklı reçete denemelerine göre randıman değerleri

Her iki deneme de 220 cm ende kumaş dokuyabilen 2012 model SOMET ALPHA dokuma makinesinde yapılmıştır.

Mevcut Sistem 1 de (Tablo 7.11’de) Ne 20/1 ham iplikten 8580 tel çözgü çekilip 12,5 refrakto değeri ile haşılanmıştır. Haşıl malzemeleri A (%60 PVA karışumlu haşıl maddesi), D (%100 PVA karışumlu yardımcı madde) ve yumuşatıcıdır. Çözgü levendi 400 RPM ile rapierli tezgâhta dokunmuştur. Kumaş oluşum sırasında lamel/gücü/tarak pamuklanmasına sebep olmuştur. Çözgü levendinin ilk 150metresi ile son 300 metresi dokuma yapılamadan ayrılmıştır.1150 metrelik levendin 450 metresi kullanılamamıştır. Maliyet olarak 200TL haşıl reçete maliyetinin yanında125 kg, 2515 TL Ne 20/1 karde pamuk ipliği maliyeti oluşmuştur. Sipariş eksik kalmasının yanında müşteri termininde gecikme olması ayrıca bir maliyet olarak karşımıza çıkmaktadır. Dokuyabildiğimiz 700 metrelik çözgüden elde ettiğimiz kumaş kalite kontrol sonrasında pamuklanma hatası ve çözgü kopuşu yoğunluğu nedeni ile kullanılamamıştır.700 metrelik kumaşında 3912 TL Ne 20/1 iplik maliyeti ile 1575 TL haşıl maliyeti işletmeye ekstra olarak yansımıştır.

Tezgâh randımanın %80 seviyelerinde olmasının sebebi; 24 saat içerisinde sürekli müdahalelerde bulunulması ve duruş sürelerinin dahil edilmesidir. Normal Şartlarda 400 RPM de %81,5 randımanda 190.000 atkı/vardiya atılması gerekirken 156.000 atkı/vardiya seviyelerinde kalmıştır. Bu rakamlar hem işletme verimliliği için hem de kumaş kalitesi için düşüktür.

Burada iki temel konu bulunmaktadır;

Birincisi; Ne 20/1 karde ipliklerde test sonucuna göre oluşturulması gereken haşıl reçetesinin, test değerlerinin baz alınmadan hazırlanışında viskozite değeri düşük gerçekleşmiştir. Haşıl maddesine ek olarak yardımcı madde ilavesi ile viskozite değeri arttırılmalıydı. İkinci durum ise haşıl reçetesinden gerçekleşen viskozite değerinin düşük olması film tabakasının dış yüzeye etki etmesini engellemiştir. Haşıl maddesi iplik içerisinde katman oluşturmuş, fakat dış yüzeyde film tabakası oluşturamadığı için tüylerin yapışmaması tezgâhta sürtünme sebebi ile daha da artarak pamuklanmaya sebep olmuştur.

Yeni sistem 1 de (Tablo 7.12' de) Ne 20/1 ham iplikten 8580 tel çözgü çekilip 12 refrakto değeri ile yeni haşıl maddesi ile haşıl lanmıştır. Haşıl malzemeleri E maddesi (%70 PVA içerir), D maddesi (%100 PVA içerir) ve yumuşatıcıdır. 20/1 Karde ipliğinden oluşan bu levent 450 RPM ile rapierli tezgâhta dokunmuştur. Kumaş oluşum sırasında herhangi bir pamuklanma veya randıman düşürücü bir parametreye rastlanmamıştır.

Şekil 7.12 'de 20/1 Karde ipliğinden dokunan işte ilk reçetede 400 RPM ile %80 verimde çalışılmış, ikinci reçetede ise 450 RPM ile %87 verimde çalışılmıştır. Bu durum vardiyada atılan atkı miktarını 156.000'den 188.000'e çıkarmıştır. Burada atılan atkı miktarının %30-35bandında artması hem atkı maliyetinin düşmesine hem de çalışan kumaş kalitesinin sorunsuz olmasına artı yönde etki etmiştir. Aynı zamanda haşılama işleminden kaynaklanan tarak önü pamuklanma hatasının da önüne geçilmiştir.

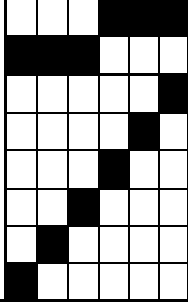
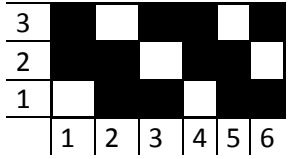
Ne 20/1 ipliklerde haşıl reçetesi hazırlanırken dikkat edilmesi gereken konuların başında iplik yüzeyinde gözle görülür tüylülük değerinin fazla olmasına göre reçete hazırlanmasıdır. Reçete hazırlanırken içeriğinde viskozitenin 25 saniye üstünde olmasını sağlayan yardımcı madde katkısı mutlaka yapılmadır.

7.2 Ne 50/1 PAMUK İPLİĞİ HAŞILDENEMESİ VE SONUÇLARI

Ne 50/1 penye iplik kullanılarak yapılan haşıl denemesi sonrasında elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 7.13: Ne 50/1 pamuk ipliği ile dokunan kumaşın konstrüksiyon bilgileri

50/1 Ne Penye Konstrüksiyon			
Çözü Numarası (Ne)	Atkı Numarası (Ne)	Çözü Sıklığı(tel/cm)	Atkı Sıklığı(tel/cm)
50/1 Penye	50/1 Penye	59,85	35
Tel Sayısı	Tarak No / Tarak En(cm)	Örgü	Ham En(cm) / Gramaj(gr/m ²)
10260	190/3 / 180	2/1 Dimi S	170 / 125

TAHAR BİLGİSİ	ARMÜR BİLGİSİ
	

Tablo 7.14: Ne 50/1 pamuk ipliğinden hazırlanan çözgünün haşıllanması sonrası dokuma sürecindeki çalışma durumu

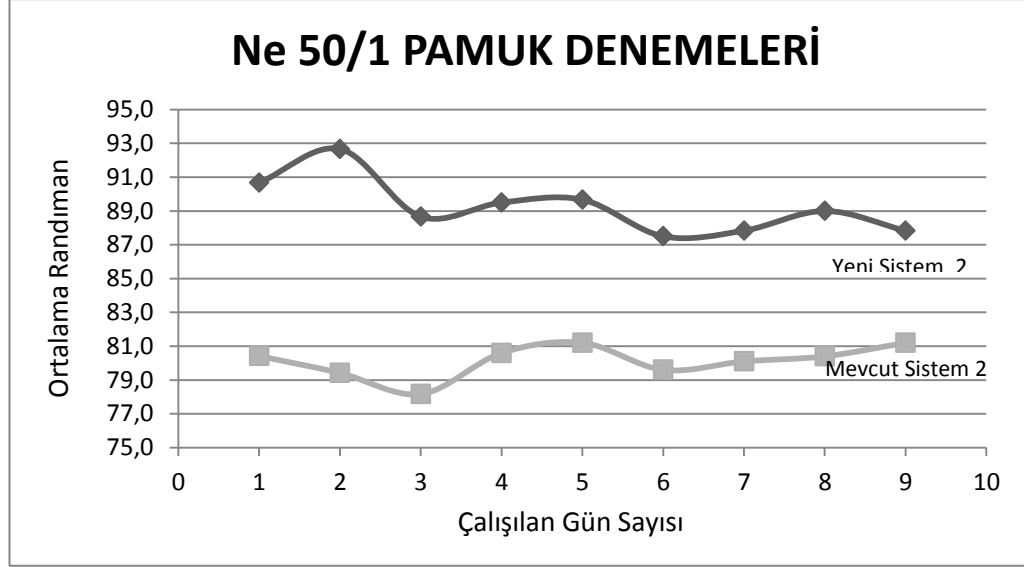
	Çözü Kopuşu (Adet/Vardiya)	Atkı Kopuşu (Adet/Vardiya)	Randıman (%)	Devir (RPM)
Mevcut Sistem 2	14	30	80,1%	900
Yeni Sistem 2	10	20	89,3%	950

Tablo 7.15:Mevcut sistem 2

İSİM :	50/1 PENYE DENEMESİ	MEVCUT SİSTEM 2		
İplik NE	50 / 1	PENYE	Levent Eni cm	182
Toplam Tel Adedi	10260		SERİ / KONİK	SERİ
Tezgah Bilgisi	2.30 TOYOTA 2018			
530	Litre Suya	BİTMİŞ FLOTE (LİTRE)	=	691
75	Kg C MADDESİ (%70-75 PVA)	REFRAKTO (%)	=	10,5
1,5	Kg YUMUŞATICI	VİSKOZİTE (Sn)	=	19,5
		1 METRE MALİYETİ (€)	=	0,027
		HAŞIL ÇIKIŞ NEMİ	=	5,8

Tablo 7.16: Yeni sistem 2

İSİM :	50/1 PENYE DENEMESİ	YENİ SİSTEM 2		
İplik NE	50 / 1	PENYE	Levent Eni cm	182
Toplam Tel Adedi	10260		SERİ / KONİK	SERİ
Tezgah Bilgisi	2.30 TOYOTA 2018			
335	Litre Suya	BİTMİŞ FLOTE (LİTRE)	=	440
50	Kg C MADDESİ (%70-75 PVA)	REFRAKTO (%)	=	11,0
1	Kg YUMUŞATICI	VİSKOZİTE (Sn)	=	22,5
		1 METRE MALİYETİ (€)	=	0,029
		HAŞIL ÇIKIŞ NEMİ	=	6,0



Şekil 7.13: Ne 50/1 pamuk ipliğinden üretilen kumaşın iki farklı reçete denemelerine göre randıman değerleri

Her iki deneme de 230 cm ende kumaş dokuyabilen 2018 model TOYOTA JAT 810 dokuma makinesinde yapılmıştır.

Mevcut sistem 2 de (Tablo 7.15’de) Ne 50/1 ham iplikten 10260 tel çözgü çekilip 10,5 refrakto değeri ile haşillanmıştır. Haşıl malzemeleri C (%70-75 PVA içerir) ve yumuşatıcıdır. 50/1 Pamuk ipliğinden çekilen levant 900 RPM ile hava jetli tezgâhta dokunmuştur. Haşillama işlemi sonrasında %80 ile çalışması aynı zamanda kumaş kalitesinde hatalara sebep olmuştur. Hava jetli tezgâhlarda çözgüdeki neps, tüylülük ve pamuklanma miktarının fazla olması atkı duruşuna sebebiyet verir. Atkı atımı sırasında atkı ipliği tüylü ve/veya pamuklanmış ipliğe çarpıp atkı yolundan geri döner. Bu durumda yarım atkı, çift atkı gibi hatalara sebebiyet vermektedir. Bu tip kumaşın 950 RPM %90 randıman performansı ile çalışması gerekmektedir. Bunun için haşıl reçetesinde düzenleme yapılmıştır.

Yeni sistem 2 de (Tablo 7.16’da) Ne 50/1 ham iplikten 10260 tel çözgü çekilip 11 refrakto değeri ile haşillanmıştır. Haşıl malzemeleri C (%70-75 PVA içerir) ve yumuşatıcıdır. 50/1 Pamuk ipliğinden çekilen levant 950 RPM ile hava jetli tezgâhta dokunmuştur.

Şekil 7.13 ‘de görülen 50/1 Pamuk ipliği ile oluşturulan bu kumaşa ilk reçetede 900 RPM ile %80,1 verimde çalışılmış, ikinci reçetede ise 950 RPM ile %89 verimde çalışılmıştır. Bu durum vardiyada atılan atkı miktarını 346.000’den

407.200'e çıkarmıştır. Amaçlanan atkı rakamı 420.000 atkı/vardiya olarak bu çalışmanın sonucunda varılmıştır.

Hava jetli tezgâhta dokuma yapılırken dikkat edilmesi gereken ilk konu çözgü ipliklerinde herhangi bir deformasyon olmamasını (atkı atımını engelleyecek neps vb.) sağlamaktır. Ortalama randıman değerlerinin %10 artması maliyetlerin düşmesine sebep olur.

7.3 Ne 80/1 PAMUK İPLİĞİ HAŞIL DENEMESİ VE SONUÇLARI

Ne 80/1 penye iplik kullanılarak yapılan haşıl denemesi sonrasında elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 7.17: Ne 80/1 pamuk ipliği ile dokunan kumaşın konstrüksiyon bilgileri

80/1 Ne Penye Konstrüksiyon			
Çözgü Numarası (Ne)	Atkı Numarası (Ne)	Çözgü Sıklığı (tel/cm)	Atkı Sıklığı (tel/cm)
80/1 Penye	80/1 Penye	50,59	50
Tel Sayısı	Tarak No / Tarak En(cm)	Örgü	Ham En (cm) / Gramaj (gr/m ²)
9360	240/2 / 195	1/1 Poplin	186 / 80

TAHAR BİLGİSİ

ARMÜR BİLGİSİ



Tablo 7.18: Ne 80/1 pamuk ipliğinden hazırlanan çözgünün haşıllanması sonrası dokuma sürecindeki çalışma durumu

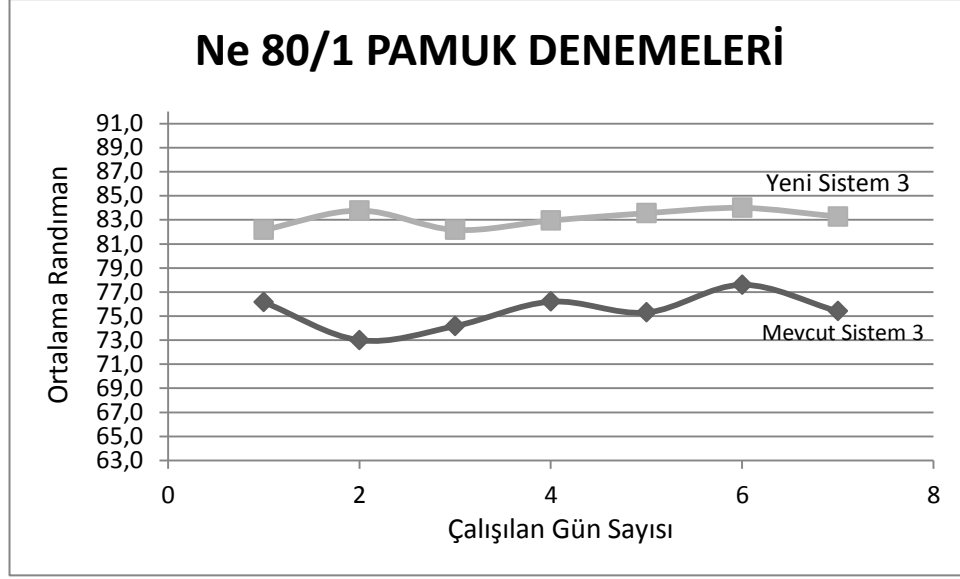
	Çözgü Kopuşu (Adet/Vardiya)	Atkı Kopuşu (Adet/Vardiya)	Randıman (%)	Devir (RPM)
Mevcut Sistem 3	17	30	75,4%	800
Yeni Sistem 3	13	22	83,1%	850

Tablo 7.19: Mevcut sistem 3

İSİM :	80/1 PENYE DENEMESİ		MEVCUT SİSTEM 3	
İplik NE	80 / 1	PENYE	Levent Eni cm	197
Toplam Tel Adedi	9360		SERİ / KONİK	SERİ
Tezgah Bilgisi	2.30 TOYOTA 2018			
375	Litre Suya		BİTMİŞ FLOTE (LİTRE)	= 486
50	Kg B MADDESİ(%80-85 PVA)		REFRAKTO (%)	= 10,0
1,1	Kg YUMUŞATICI		VİSKOZİTE (Sn)	= 19,5
			1 METRE MALİYETİ (€)	= 0,016
			HAŞIL ÇIKIŞ NEMİ	= 5,7

Tablo 7.20: Yeni sistem 3

İSİM :	80/1 PENYE DENEMESİ		YENİ SİSTEM 3	
İplik NE	80 / 1	PENYE	Levent Eni cm	197
Toplam Tel Adedi	9360		SERİ / KONİK	SERİ
Tezgah Bilgisi	2.30 TOYOTA 2018			
375	Litre Suya		BİTMİŞ FLOTE (LİTRE)	= 489
50	Kg B MADDESİ(%80-85 PVA)		REFRAKTO (%)	= 10,5
3,4	Kg D MADDESİ(% 100PVA)		VİSKOZİTE (Sn)	= 25
1,1	Kg YUMUŞATICI		1 METRE MALİYETİ (€)	= 0,017
			HAŞIL ÇIKIŞ NEMİ	= 6



Şekil 7.14: Ne 80/1 pamuk ipliğinden üretilen kumaşın iki farklı reçete denemelerine göre randıman değerleri

Her iki deneme de 230 cm ende kumaş dokuyabilen 2018 model TOYOTA JAT 810 dokuma makinesinde yapılmıştır.

Mevcut sistem 3 de (Tablo 7.19'da) Ne 80/1 ham iplikten 9360 tel çözgü çekilip 10 refrakto değeri ile haşillanmıştır. Haşıl malzemeleri B (%80-85 PVA içerir) ve yumuşatıcıdır. 80/1 pamuk ipliğinden oluşan bu levent 800 RPM ile hava jetli tezgâhta dokunmuştur. Kumaş oluşum aşamasında tarak önünde pamuklanma hatası ile karşılaşmıştır. Bu haşılama sırasında istenen haşıl viskozite oranının tutmaması, istenen nem oranında çıkmaması sonrasında dokuma işletmesinde verimlilik düşük çalışılmıştır. Bu reçetenin işletmeye katma değer olamayacağı düşünülerek ikinci bir reçete yapılmış ve verimlilik %75 seviyesinden %83 seviyesine yükseltilmiştir.

Yeni sistem 3 de (Tablo 7.20'de) Ne 80/1 ham iplikten 9360 tel çözgü çekilip 10,5 refrakto değeri ile haşillanmıştır. Haşıl malzemeleri B, D (%100 PVA içerir) ve yumuşatıcıdır. 80/1 Pamuk ipliğinden oluşan bu levent 850 RPM ile hava jetli tezgâhta dokunmuştur. Kumaş oluşum sırasında haşılama işleminden kaynaklı dokuma hatasına rastlanmamıştır.

Şekil 7.14'de görüleceği üzere 80/1 pamuk ipliği ilk reçetede 800 RPM ile %75,4 verimde çalışılmış, ikinci reçetede ise 850 RPM ile %83,1 verimde

çalışılmıştır. Bu durum vardiyada atılan atkı miktarını 289.000'den 339.000'e çıkarmıştır. Aynı zamanda haşılama işleminden kaynaklanan pamuklanma hatasının da önüne geçilmiştir.

Ne 80/1 pamuk ipliği haşılama sırasında dikkat edilmesi gereken haşıl maddesinin iplik yüzeyine film tabakasını esnek bir şekilde oluşturmasını sağlamaktır. Bunun için kullanılan haşıl maddesinin içeriğinde iplik içerisine nüfuz edip yüzeye doğru hareket eden sert olmayacak, işletme ortamında nem ve sıcaklığa maruz kaldığında film tabakasının bozulmamasını sağlayan kimyasal özellik gereklidir.80/1 ipliğin hem iplik maliyeti hem de kumaş maliyeti olarak yüksek olması haşıl prosesi işçiliğinin özenli yapılmasını gerektirir.

Tablo 7.21'de her bir haşıl denemesi ile elde edilen dokuma randıman değerleri verilmiştir.

Tablo 7.21: Her bir haşıl denemesinden sonra elde edilen dokuma randıman değerleri

İplik Numarası (Ne)	Haşıl Maddesi	Deneme Numarası	Randıman Değeri (%)
20/1	A+D	Mevcut Sistem 1	81,5
	E+D	Yeni Sistem 1	87
50/1	C	Mevcut Sistem 2	80,1
	C	Yeni sistem 2	89,3
80/1	B	Mevcut Sistem 3	75,4
	B+D	Yeni Sistem 3	83,1

Tablo 7.21'de görülen randımanların tüm iplik gruplarında ikinci deneme sonrasında %10 artışları haşıl maddelerinin içeriklerini özellikle pva oranlarını bilerek haşıl reçetesi hazırlamanın sonucudur. %10 artışların işletme şartlarında süreklilik halinde olması ortalama işletme randımanının %90 bandına oturmasını sağlamaktadır. Her bir denemenin işletmeye haşıl maddeleri ve iplikler hakkında daha fazla sonuç vermesi haşılama prosesinin tecrübe ile kalıcı hale gelmesini sağlamaktadır.

Mevcut sistem 1/2/3 işletme de kullanılan sistemken yeni sistem ile mevcut sistem de düzenlemeler yapılmıştır. İşletmenin daha randımanlı ve sürdürülebilir bir

haşıl politikasının oluşması sağlanmıştır. İşletme eski mevcut yapısında ortalama reel randıman %80 seviyelerinden yeni çalışma ile %87 reel randıman seviyelerine gelmiştir.

Haşıl reçetelerinde yapılan değişikliklerde belirli reçetelerde metre maliyetinin artmasına sebep olmaktadır. Dokuma işletmesinin randımanının yaklaşık %8-10 bandın da artış göstermesi ve kaliteli kumaş dokumasının artması ile metre maliyetini fazlası ile tolere etmektedir.

Haşıl madde üreticileri ürettikleri maddeleri belirli bir iplik numarası grubuna göre modifiye etmektedirler. Yaptığımız çalışma da kullanılan haşıl maddelerinin tamamı iplik grupları için özel üretilmişlerdir. Yani C maddesi ile Ne 50 ipliği haşılmasının yanında Ne 40 – Ne 60 numara iplikleri de haşılatabilmektedir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez çalışmasında dokuma işletmeleri için önemli bir proses olan haşılama işlemi ve haşılama prosesinde farklı haşıl maddelerinin kombinasyonları sonrasında elde edilen haşıl reçeteleri ile belirlenen ipliklerin haşıllanması sonrasında dokuma işletmesindeki verimliliği gözlenmiştir. Haşıl prosesinin günümüz şartlarında metre başına düşen maliyetinin düşük olmasının yanında doğru reçete ile haşılama sonrasında işletme verimliliğinin üst seviyede olması ekstra maliyet kazancı olmaktadır. Eğer doğru reçete ile haşılama olmaz ise işletmede oluşacak her türlü dokuyamama ve kumaş hatası daha büyük maliyetler ile karşımıza çıkmaktadır.

Tez çalışmasında elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki temel sonuçlar elde edilmiştir.

- Haşıl reçetesinin hazırlanmasında refraktometre ve viskozite değerlerinin doğru ölçülmesi gereklidir.
- Viskozite değerinin ölçümünde 15-40 saniye aralığında olmasına dikkat edilmelidir. Viskozite değerinin refrakto değerinin mutlaka 2 katı olması haşılın iplik üzerini kaplamasını daha da kolaylaştıracaktır.
- İpliklerin ortalama nem değeri ile ortalama kurutma sıcaklıklarına uygun olarak haşıl makinesinden çıkarılması işletme içerisindeki nem ve sıcaklık ile uyumunu daha iyi sağlamaktadır.
- Haşıl reçeteleri hazırlanırken kullanılan ipliklerin test değerleri, dokuma desen yapısı, gireceği tezgâh türü dikkate alınmalıdır.
- Kullanılan haşıl maddelerinin içeriğindeki kimyasalların işletme değerlerinde (%75 nispi nem 26 °C sıcaklık) yapısal olarak bozulmamaları istenmektedir. Haşıl maddesinin iplik yüzeyinden erimesi, ipliğe kazandırdığı elastikiyeti, sürtünme katsayısının yok olmasına sebep olmaktadır. Bu bozulma işletme içerisinde dokuma makinesinin randımanını düşürmektedir.

- **Öneriler;**

- Haşıl kombinasyonları yaparken işletme şartlarını (%75 nispi nem 28 °C sıcaklıkta) göz önüne alarak reçete oluşturulmalıdır.

- İplik ham nem değerlerine yakın ve 0,5 derecede nemin fazla tutulması ideal haşıllamayı getirir.

- Haşıllama sıcaklıklarında teorik değerlere yakın derecelerde kurutma yapılması iplikte kurumaya veya kırılabilirliği önler.

- Viskozite ve nem değerlerinin her reçete sonrasında ölçülmesi hata payını sıfırlamaktadır. Viskozite değerleri tel sayısına göre hazırlanan reçeteye göre değişkenlik gösterecektir,15-40 saniye arasında hazırlanması ideal reçeteyi ortaya koyar.

- Hava jetli tezgâhlarda çalışacak ürünler için önemli olan faktör iplik yüzeyindeki neps, tüylülük ve düzgünsüzlüğün giderilmesini sağlayan haşıl maddesi kullanılmalıdır. Çözgü de kalacak her türlü kalıntı atkı atımında hava yolunu tıkayacağı için randıman düşüklüğüne sebep olmaktadır.

- Gelecek yıllarda yapılacak çalışmalarda; haşıllama işleminin farklı iplik yapılarına etkilerinin araştırılması için aynı reçete ile farklı üretim yöntemleriyle üretilmiş aynı numara ipliklerin (karde, penye ve open-end) haşıllanması sonucunda kopuşlar test edilebilir. Böylece aynı reçete ile haşıl makinesinde baskılar ile ayarlamalar yapılarak tek haşıl maddesi kullanılması gerçekleştirilebilir.

- Haşıl makinelerinde tek tekneli ve iki tekneli makine parkurlarında yapılan aynı haşıl reçetesi ile haşıllamalar sonrasında dokuma işletmesi verimliliği ölçülebilir.

9. KAYNAKLAR

Aniş, P. ve Mirzalı H., “Haşıl Rejeneratının Ultrafiltrasyon Yöntemiyle Derişikleştirilmesinde Sıcaklık ve Sürenin Ultrafiltrasyon Verimi Üzerine etkisi”, *Tekstil Maraton Dergisi*, Eylül-Ekim, Sayfa 57-63, (2002).

Anonim, “Cost Factors Involved In The Design Of A Sizing/Desizing Treatment Plant”, *American Dye stuff Reporter*, 1(78), sayfa 37-38, 41-42, (1989).

Anonim, “New Control For Sizing Machine”, *Textile Month*, Şubat, sayfa 20, (1994).

Ay, E., “Denizli ilindeki tekstil işletmelerinde uygulanan haşılama sürecinin rehabilitasyonu”, Yüksek Lisans Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Uludağ Üniversitesi*, Bursa, (1998).

Bölükbaşı, K., Pamuk iplikçiliği, (www.kadirbolukbasi.wordpress.com/iplik/).

Eken, S., “Haşıl İşleminin Çözgü Kopuşlarına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa, (1992).

Eren, R., 2009. *Dokuma Hazırlık Teknolojisi*, Bursa: Marmara Kitap Merkezi, 232 Sayfa, (2009)

Eryiğit, E., “Haşıl Kimyasallarının İncelenmesi ve İyileştirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş, (2004).

Fettahov, R., Cahangirova, M. ve Kaplan, V., “Haşıl Levendinin Sarım Yapısının İncelenmesi”, *Tekstil ve Mühendis* 13, (2006).

Gürcüm, B.H., “Tekstil Malzeme Bilgisi”, Güncel yayıncılık, İzmir, sayfa 311-367, (2010).

Hari P. K. and Tewary A., “Role of Moisture In The Performance Of Sized Yarn”, *Textile Research Journal*, 9 (55), 567-571, (1985).

Katovic, D., Vukusic, S.B., Gragc, F.S., Kovacevic, S. and Schwarz, I., “The Effect of Microwave Drying on WarpSizing”, *Textile Research Journal*, 78, 353-360, (2008).

Kovacevic, S., Hajdarovic, K. and Grancaric, A., “Influence Of Warp Loading On Weaving Machines Upon Yarn Deformation”, *Textile Research Journal*, July, 603-610, (2000).

Kovacevic, S., Schwarz, I. and Brnada, S., “Analysis Of Size Pick-Up And Mechanical And Surface Properties Of Multicolored Warps”, *Textile Research Journal*, 78, 158-167, (2008).

Millî Eğitim Bakanlığı Tekstil Teknolojisi Çözgü Haşılama Ders notları ANKARA 2011

Özen M.S. ve Akalın M., “*Dokuma teknolojisi*”, İstanbul Marmara Üniversitesi, İstanbul, 200-327, (2012).

Sabır, E.C. ve Sarpkaya, Ç., “Haşıl Prosesinin Önemi, Maliyet Analizi, Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, *Tekstil ve Mühendis Dergisi*, 83, 8-13, (2011).

Sarpkaya, Ç., “Taguchi Metoduna Dayalı Gri İlişkiler Analizi ile Haşıl Prosesinin Optimizasyonu”, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, (2014).

Alay E. ve Körlü A., “Haşıl Maddesi olarak Polivinilalkoller” *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5 (2), 75-82, (2011).

Stediel, H. and Leitner, H., “Denim Kumaşların Haşıllanması”, *Melliand Türkiye Sayısı*, 26-28, (1997).

Stegmaier T., Wunderlich, W., Abele, H., Hager, T. and Planck, H., “İpliklerin Haşılmasında Gelişmiş Teknolojiler”, *Tekstil Maraton Dergisi*, Eylül-Ekim, 42-44, (2004).

Trauter, J. and Stegmaier, T., “ITV- Haşıl Regülatörü Sıcam ile Haşılta Yeni Kalite Standartları”, *Tekstil Maraton Dergisi*, Temmuz-Ağustos, 40-49, (1992).

Ünal, İ., Ekmekci, A. ve Duran, K., “Haşıl Maddesi Geri Kazanımı”, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 99-103, (2004).

Ünal, İ., Ekmekci, A. ve Duran, K., “Tekstilde Kullanılan Haşıl Yardımcı Maddeleri”, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 33-37, (2003).

Yao, G., Guo, J. and Zhou, Y., “Predicting The Warp Breakage Rate in Weaving By Neural Network Techniques”, *Textile Research Journal*, 75, 274-278. (2005).

Yiğit, İ. ve Eren S., “Haşıl Sökme İşlemine Alternatif Bir Metot: Ozon Uygulaması” *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 22 (1), (2017).

10. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : ÖNDER KARATAŞ

Doğum Yeri ve Tarihi : HOZAT/06.07.1982

Lisans Üniversite : PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ

Y. Lisans Üniversite (varsa) : PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ

Elektronik posta : onder_karatastr@hotmail.com

İletişim Adresi :Sinpaş Aquacity Evleri Merkezefendi
DENİZLİ