

T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI BURUŞMAZLIK APRE MADDELERİ  
UYGULANAN KUMAŞLARDA  
DİKİŞ PERFORMANSININ İNCELENMESİ

AYŞE MELEK KÖSTEM

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA 2005

T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI BURUŞMAZLIK APRE MADDELERİ  
UYGULANAN KUMAŞLARDA  
DİKİŞ PERFORMANSININ İNCELENMESİ

AYŞE MELEK KÖSTEM

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

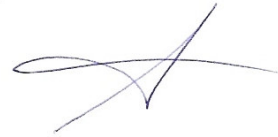
Bu tez 10 Ekim 2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.



Doç Dr. Binnaz MERİÇ  
(Danışman)



Prof.Dr.Cemal ÇAKIR



Yrd.Doç.Dr.Dilek KUT

## ÖZET

Yüzyılımızın ağır ve hızlı yaşam koşullarında giyim sektöründeki değişikliklerde şıklığın ve gösterişin yerini konforun ve rahatlığın egemen olduğu modellerin alması ile istenen modeldeki ürünlerin üretilebilmesi için bitim işlemleri son derece önemli hale gelmiştir.

Günümüzde yaşamın getirdiği zorlukları en aza indirmeye yönelik bakımı-kullanımı kolay ürün geliştirme çalışmalarında en çok dikkati çeken noktalardan biri olan üretilen giysilerin ütü istemeyen, kolay yıkanıp kurutulabilen yada ürün üzerinde bir kat izi isteniyorsa bu iz(ler)in yıkama ile ortadan kalkmaması için yapılan çalışmalar bitim işlemlerinden buruşmazlık apreleri kapsamındadır.

Bitim işlemlerinde buruşmazlık etkisi sağlayan kimyasal maddeler uygulandığı dokuya istenilen özelliği kazandırırken dokunun bazı özelliklerinde de değişime sebebiyet verebilmektedir. Bu değişim dokunun performans özelliklerinde olabileceği gibi üretilen kumaşların konfeksiyon edilme aşamasında da olumsuzluklara neden olabilmektedir.

Bu çalışmada, farklı buruşmazlık apreleri uygulanmış dokuma kumaşların dikiş performansları ile birlikte hazır giyimde ana unsur olan kumaş parametreleri de araştırılmıştır. Bu amaca yönelik üzerinde inceleme-araştırma yapılacak olan dokuma kumaşın fiziksel ve apre öncesi kimyasal yapısının tümüyle aynı olabilmesi için %35 keten-%65 viskon bir top kumaş temin edilmiştir. Tümüyle aynı özellikleri taşıyan bu kumaş, uygulanacak buruşmazlık apre reçetesi sayısınca bölümlere ayrılmıştır. Her bir bölüm belirlenen reçetelere göre işleme tabi tutulduktan sonra uygulanan aplikasyonların kumaş ve dikiş performansları üzerindeki etkilerinin değerlendirilebilmesi için test ve analiz işlemlerine tabi tutulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Buruşmazlık bitim işlemi, Buruşmazlık açısı, Dikiş Mukavemeti ve açılması, Dinamik dikiş yorulması, Dikiş hasarlarının tespiti, Dokunun tutum özelliği/(kumaş eğilme davranışı, elastikiyet, kalınlık), yıkamaların etkisi, boyutsal stabilite.

**ABSTRACT**

The fast and serious lifestyle of the century has forced the clothing industry to change from the chic and glamorous to the pre-dominantly comfortable and functional styling which requires the very important finishing operations in order to be able to produce the required product.

In order to be able to reduce the difficult lifestyle ways of our day, some of the most important factors directed at producing and developing a product which is easier to use and keep which does not require ironing, can be easily washed and dried and also have wash proof cease/s for which all properties are found in the anti-crease finishing operations.

The chemicals used in the finishing operation of anti-creasing while giving the fibres required the effect that is needed, it is at the same time causing a change to the performance of the fibres. This change as well as effecting the fibres has a negative effect on the fabric being produced in the ready-to-wear industry.

This report has investigated in the parametres of fabrics used in the ready-to-wear clothing as well as the sewing performance of different anti-creasing finished woven fabrics. In accordance with this directed target an order to able to inventigate and examine the construction of the fabric one roll of 35% linen / 65% viscose fabric was obtained. This fabric carrying totally the same properties has been cut into the quantity as per the finishing prescription applying to the anti-crease finishing operation each piece that has been processed with the determined prescription was tested in order to be able to evaluate the effects of the applications and stitching performances as per piece.

**Key Words:** Anti-creasing finishing process, Anti-creasing degree, Stitch resistance and slippage, Dynamic stitch fatigue, The establishment of stitching damages, Fibre conduct feature ( fabric movement inclination / elasticity / thickness), Washing effects, Dimentional Stabitization

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>Sayfa No</b>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Hazır Giyim/ Konfeksiyon	3
2.2. Hazır Giyim ve Malzeme Özellikleri	4
2.2.1. Dikilebilirlik	7
2.2.2. Şekil Alabilirlik	8
2.2.3. Kumaş Tutumu	10
2.2.4. Hazır Giyim İmalatı için Kritik Özellikler	12
2.2.5. Dikiş Performansı	14
2.2.5.1.Dikiş Mukavemeti ve Açılması	15
2.2.5.2.İplik Kaymasına Karşı Dayanım	17
2.2.5.3.Dinamik Yük Altında Dikiş Açılması	18
2.2.5.4.Dikiş Hasarlarının Tespiti	19
2.2.6. Objektif Ölçüm Sistemi – FAST-	20
2.3. Konfeksiyon açısından Giysi Kullanım Ömrü	23
2.3.1. Dikiş Kalitesi	24
2.3.1.1.Dikiş Makinesi	24
2.3.1.2.İplik	27
2.3.1.3.Kumaş	28
2.3.1.4.İşçilik	30
2.3.1.5.Üretim Dizaynı	31
2.4. Bitim İşlemi	31
2.4.1. Buruşma	32

2.4.2. Selülozik Esaslı Dokuma Kumaşlarda Buruşmazlık Bitim İşlemi	34
2.4.3. Buruşmazlık Apre Maddeleri	36
3. MATERYAL VE YÖNTEM	38
3.1. Materyal	38
3.1.1. Kumaş	38
3.1.2. Buruşmazlık Apre Reçeteleri	39
3.1.2.1.Buruşmazlık Sağlamada Etken Madde Olarak Polikarboksilik Asitlerin Kullanıldığı Reçeteler	40
3.1.2.2.DMDHEU'nin Buruşmazlık Sağlamada Etken Madde Olarak Kullanıldığı Reçete	41
3.2. Yöntem	42
3.2.1. Kumaş ve Dikiş Özelliklerinin Ölçülmesi	43
3.2.1.1.Çalışmada Kullanılan Kumaş Performans Testleri	43
3.2.1.2.Çalışmada Kullanılan Dikiş Performans Testleri	45
3.2.1.3.Fast Test Verilerinin Değerlendirmesi	47
3.2.2. Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi	49
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI (BULGULAR)	51
4.1.Kumaş Özelliklerine Ait Ölçüm Sonuçları	52
4.2.Dikiş Performans Özelliklerine Ait Ölçüm Sonuçları	53
4.3.Objektif Ölçüm Sistemi FAST Sonuçları	56
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	57
5.1.Tartışma	57
5.1.1. Kumaş Performans Özelliklerine Ait Sonuçların Değerlendirilmesi	57
5.1.1.1.Kopma Dayanımı	57
5.1.1.2.Kopma Uzaması	64
5.1.1.3.Yırtılma Dayanımı	68
5.1.1.4.Aşınma Dayanımı	70
5.1.1.5.Hava Geçirgenliği	73
5.1.1.6.Kat Düzeltme Açısı	75
5.1.1.7.Eğilme Dayanımı Tayini	78

5.1.2. Dikiş Performans Özelliklerine Ait Sonuçların Değerlendirilmesi	82
5.1.2.1.Dikiş Mukavemeti	82
5.1.2.2.İplik Kaymasına Karşı Dayanım	86
5.1.2.3.Dinamik Yük Altında Dikiş Açılması	86
5.1.2.4.İğne Kesme İndisi	89
5.1.2.4.1. İğne Dalış Sayısındaki İğne Kesme İndisi	91
5.1.2.4.2. Toplam İplik Sayısındaki İğne Kesme İndisi	100
5.1.3. Dikiş Performans Özelliklerine Ait Objektif Sonuçların Değerlendirilmesi	107
5.1.3.1.Kalınlık	107
5.1.3.2.Birim Alan Kütlesi	109
5.1.3.3.Eğilebilirlik	110
5.1.3.4.Uzayabilirlik	112
5.1.3.5.Kesme Rijitliği	113
5.1.3.6.Şekil Alabilirlik	114
5.2.Sonuç	116
KAYNAKLAR	123
EK – EK 1: Kumaş Performans Özelliklerine Ait Varyans Analizi ve SNK Test Sonuçları	127
EK 2: Dikiş Performans Özelliklerine Ait Varyans Analizi ve SNK Test Sonuçları	133
TEŞEKKÜR	
ÖZGEÇMİŞ	

<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 2.1.</b> Eğilme Uzunluğu	13
<b>Şekil 2.2.</b> Dinamik Dikiş Yorulma test Cihazı	19
<b>Şekil 2.3.</b> Test sonrası Dikiş Yerinde Meydana Gelen Açılma	19
<b>Şekil 2.4.</b> Dikiş İğnesinin Dikiş Hattındaki İpliklerde Oluşturduğu Delik ve Kopuklar	20
<b>Şekil 2.5.</b> Fast 1	21
<b>Şekil 2.6.</b> Fast 2	22
<b>Şekil 2.7.</b> Fast 3	22
<b>Şekil 2.8.</b> Fast 4	22
<b>Şekil 2.9.</b> Dikiş Makinesi-Transport Sistemi, Baskı Ayağı	26
<b>Şekil 2.10.</b> Çapraz bağlayıcıların bağ oluşturma şekli	33
<b>Şekil 3.1.</b> Dikiş Açılmasının Gözlendiği Kısım	46
<b>Şekil 5.1.</b> Kumaş Performans Testlerinden Kopma Dayanımı Test Sonuçları	60
<b>Şekil 5.2.</b> Hiçbir Aplikasyon İşlemine Tabi Tutulmamış Olan Kumaş Üzerinden Yapılan kopma Dayanımı Test Grafiği - Atkı Yönünde	61
<b>Şekil 5.3.</b> Birinci Reçete Uygulaması Sonucu kumaş Üzerinden Yapılan kopma Dayanımı Test Grafiği Atkı Yönünde	62
<b>Şekil 5.4.</b> Üçüncü Reçete Uygulaması Sonucu kumaş Üzerinden Yapılan kopma Dayanımı Test Grafiği Atkı Yönünde	62
<b>Şekil 5.5.</b> İkinci Reçete Uygulaması Sonucu kumaş Üzerinden Yapılan kopma Dayanımı Test Grafiği Atkı Yönünde	63
<b>Şekil 5.6.</b> Kumaş Performans Testlerinden Kopma Uzaması Test Sonuçları	66
<b>Şekil 5.7.</b> Kumaş Performans Testlerinden Yırılma Dayanımı Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	69



	<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 5.8.</b> Kumaş Performans Testlerinden Aşınma Dayanımı Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	72
<b>Şekil 5.9.</b> Kumaş Performans Testlerinden Hava Geçirgenliği Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	74
<b>Şekil 5.10.</b> Kumaş Performans Testlerinden Kat Düzelmeye Açısı Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	77
<b>Şekil 5.11.</b> Kumaş Performans Testlerinden Eğilme Dayanımı Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	80
<b>Şekil 5.12.</b> Dikiş Performans Testlerinden Dikiş Mukavemeti Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	85
<b>Şekil 5.13.</b> Dikiş Performans Testlerinden Dinamik Yük Altında Dikiş Açılması Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	88
<b>Şekil 5.14.</b> Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (ND) Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattı - Test Sonuçları	97
<b>Şekil 5.15.</b> Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (ND) Çözümlü İpliklerine Paralel Dikiş Hattı - Test Sonuçları	99
<b>Şekil 5.16.</b> Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (ND) 45°C Eğimli Dikiş Hattı - Test Sonuçları	99
<b>Şekil 5.17.</b> Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (NF) Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattı - Test Sonuçları	103
<b>Şekil 5.18.</b> Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (NF) Çözümlü İpliklerine Paralel Dikiş Hattı - Test Sonuçları	104
<b>Şekil 5.19.</b> Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (NF) 45°C Eğimli Dikiş Hattı - Test Sonuçları	105
<b>Şekil 5.20.</b> FAST Ölçüm Sistemi – Kalınlık	108
<b>Şekil 5.21.</b> FAST Ölçüm Sistemi – Birim Alan Kütlesi	110
<b>Şekil 5.22.</b> FAST Ölçüm Sistemi – Eğilme Dayanımı	111
<b>Şekil 5.23.</b> FAST Ölçüm Sistemi – Uzayabilirlik	112
<b>Şekil 5.24.</b> FAST Ölçüm Sistemi – Kesme Rijitliği	113
<b>Şekil 5.25.</b> FAST Ölçüm Sistemi – Şekil Alabilirlik	114

<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Çizelge 2.1.</b> Güvenlik Faktörü	17
<b>Çizelge 3.1.</b> Deneysel Çalışmada Kullanılan Kumaş Numunesi	38
<b>Çizelge 3.2.</b> Deneysel Çalışma Sıcaklık ve Süreleri	42
<b>Çizelge 4.1.</b> Kumaş Performans Test Sonuçları	52
<b>Çizelge 4.2.</b> Dikiş Performans Test Sonuçları	53
<b>Çizelge 4.3.</b> İğne Kesme İndisi- Dikiş Hattındaki Toplam Atkı/Çözüğü Sayısı Bazında Hata Oranı /NF (%)	54
<b>Çizelge 4.4.</b> İğne Kesme İndisi- İğne Dalış Sayısı Bazında Hata Oranı / ND (%)	55
<b>Çizelge 4.5.</b> Fast Test Sonuçları	56
<b>Çizelge 5.1.</b> Atkı Yönünde Kopma Dayanımına Ait SNK Sonuçları	58
<b>Çizelge 5.2.</b> Çözüğü Yönünde Kopma Dayanımına Ait SNK Sonuçları	59
<b>Çizelge 5.3.</b> Atkı Yönünde Kopma Uzamasına Ait SNK Sonuçları	65
<b>Çizelge 5.4.</b> Çözüğü Yönünde Kopma Uzamasına Ait SNK Sonuçları	65
<b>Çizelge 5.5.</b> Atkı Yönünde Yırtılma Dayanımına Ait SNK Sonuçları	68
<b>Çizelge 5.6.</b> Çözüğü Yönünde Yırtılma Dayanımına Ait SNK Sonuçları	69
<b>Çizelge 5.7.</b> Aşınma Dayanımına Ait SNK Sonuçları	71
<b>Çizelge 5.8.</b> Hava Geçirgenliğine Ait SNK Sonuçları	74
<b>Çizelge 5.9.</b> Atkı Yönünde Kat Düzeltme Açısı Tayinine Ait SNK Sonuçları	76
<b>Çizelge 5.10.</b> Çözüğü Yönünde Kat Düzeltme Açısı Tayinine Ait SNK Sonuçları	76
<b>Çizelge 5.11.</b> Atkı Yönünde Eğilme Dayanımına Ait SNK Sonuçları	79
<b>Çizelge 5.12.</b> Çözüğü Yönünde Eğilme Dayanımına Ait SNK Sonuçları	79
<b>Çizelge 5.13.</b> Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Mukavemetine Ait SNK Sonuçları	82
<b>Çizelge 5.14.</b> Çözüğü İpliklerine Paralel Dikiş Mukavemetine Ait SNK Sonuçları	83
<b>Çizelge 5.15.</b> Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Dinamik Yük Altında Dikiş Açılmasına Ait SNK Sonuçları	87
<b>Çizelge 5.16.</b> Çözüğü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Dinamik Yük Altında Dikiş Açılmasına Ait SNK Sonuçları	87
<b>Çizelge 5.17.</b> Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Atkı İpliklerindeki – ND Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları	91

<b>Çizelge 5.18.</b> Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Atkı İpliklerindeki – ND	91
Kopuklara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.19.</b> Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Çözümlü İpliklerindeki – ND	92
Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.20.</b> Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Çözümlü İpliklerindeki – ND	93
Kopuklara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.21.</b> Çözümlü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Çözümlü İpliklerindeki–ND	94
Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.22.</b> Çözümlü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Çözümlü İpliklerindeki– ND	94
Kopuklara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.23.</b> Çözümlü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Atkı İpliklerindeki – ND	95
Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.24.</b> Çözümlü İpliklerine Paralel Dikiş Hattındaki Atkı İpliklerindeki–ND	95
Kopuklara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.25.</b> 45 °C Eğimli Dikiş Hattında – ND	96
Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.26.</b> 45 °C Eğimli Dikiş Hattında – ND	97
İpliklerdeki Kopuklar Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.27.</b> Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Çözümlü İpliklerindeki – NF	100
Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.28.</b> Çözümlü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Atkı İpliklerindeki– NF	101
Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.29.</b> Çözümlü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Atkı İpliklerindeki – NF	101
Kopuklara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.30.</b> 45 °C Eğimli Dikiş Hattında – NF	102
Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları	
<b>Çizelge 5.31</b> Kumaş Performansına Ait Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	117
<b>Çizelge 5.32</b> Kat Düzeltme Açısı Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	117
<b>Çizelge 5.33</b> Dikiş Performansına Ait Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	118

**SİMGELER DİZİNİ**

Ho:	Orijinal Hipotez	
H <sub>A</sub> :	Alternatif Hipotez	
$\alpha$ :	I. Tip hata	
$\mu$ :	Ortak Etki	
P:	Red etme olasılığı	
Ps:	Benzerlik oranı	
S:	Standart sapma	
Fs:	F İstatistik	
CV:	Değişim katsayısı	(%)
ND:	İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi	
NF:	Toplam İplik sayısındaki iğne kesme indisi	
T2:	2 g/m <sup>2</sup> yük uygulaması sonucunda meydana gelen kalınlık	(mm)
T100:	100 g/m <sup>2</sup> yük uygulaması sonucunda meydana gelen kalınlık	(mm)
ST:	Yüzey Kalınlığı	(mm)
STR :	Serbest yüzey kalınlığı	(mm)
SS:	Kareler Toplamı	
df:	Serbestlik Derecesi	
MS:	Karelerin Ortalaması	
Fs:	F istatistik	
SNK:	Student Newman Keuls	
SL:	Önem Seviyesi	

## 1. GİRİŞ

İnsan için barınma, beslenme ve giyinme gibi temel ihtiyaçlar tarihin her döneminde önemini korumuştur. Giyinme ihtiyaçlarını karşılamak için yapılan çalışmalar Türk toplumunda ayrı bir kültür oluşturmuştur. Bu kültür yaşam biçimlerini de önemli şekilde etkilemiş, Orta Asya'dan Anadolu'ya uzanan serüvende tekstilin ve konfeksiyonun topluma olan katkısını daima ön planda tutmuştur.

Başlangıçta vücudu koruma amaçlı olarak kullanılmaya başlayan giysiler, medeniyetin ilerlemesi ile değişiklik göstererek günümüzde bir moda haline gelmiştir. İlk çağlarda yaşayan insanlar, vücutlarını dış etkenlerden korumak için giyinmeye gereksinim duymuşlardır. İlk çağlardaki örtünme amaçlı basit giysiler, ortaçağdaki savaşlar, göçler, ticaret ve teknik ilerlemelerle gelişme göstererek yerini zarif ve süslü biçimlere bırakmıştır. Yeniçağda rönesansın ve reform hareketlerinin etkileri ile renk ve çizgilerdeki yeni düşüncelerle ilginç giysi modelleri ortaya çıkmıştır. Yakınçağda ticaret ilişkilerinin ve ulaştırma araçlarının çok büyük gelişme göstermesi sonucu, üretim büyük ölçüde artmıştır. Giyim modasında mini etekten blue-jeane, hippie kıyafetinden ünlü modacıların koleksiyonları ve konfeksiyona dek görülen çok katmanlılık çağımızı olduğu gibi yansıtmaktadır (Kuru 2001).

Bir dokunun giysi olabilmesi için gerek görsel gerekse de insan duyuları açısından gerekli konfora sahip olması gerekir. Giysi sektöründe görsel açıdan büyük bir gelişim yaşanırken ihtiyaç duyulan konfora yönelik de büyük bir atak yaşanmaktadır.

Konfor anlayışı içinde yer alan kullanım rahatlığının sağlanabilmesi amacıyla, günümüzde yaşamın getirdiği zorlukları en aza indirmeye yönelik ütü istemeyen, kolay yıkanıp kurutulabilen yada ürün üzerinde bir kat izi isteniyorsa bu iz(ler)in yıkama ile ortadan kalkmaması için özellikle buruşmaya eğilimli olan liflerden üretilen dokulara buruşmazlık bitim işlemleri uygulanmaktadır. Ancak uygulanan apre maddeleri dokuda eğilmeye, kırılmaya karşı direnç sağlarken, dokunun performansını da olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuz etki dokunun performans özelliklerinde olabileceği gibi üretilen kumaşların konfeksiyon edilme aşamasında da olumsuzluklara neden olabilecektir.

Buruşmazlık etkisinin sağlanabilmesine yönelik piyasada kullanılmakta olan farklı firmalara ait kimyasal maddeler bulunmaktadır. Bu kimyasalların dokunun performans özellikleri üzerinde negatif etkiye sahip olmasının yanı sıra apre işleminin uygulanması sırasında ya da kullanım sırasında açığa çıkardığı formaldehit açısından da sakıncaları bulunmaktadır. Gerek insan ve çevre sağlığı gerekse de kumaş kalitesindeki düşüşleri önlemeye yönelik çeşitli çalışmalar arasında en çok yer alan karboksilli asitler bulunmaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar kumaş performansları ile sınırlı kalmıştır. Zira bir giysinin görünüm ve kullanım kalitesini belirleyen en önemli faktör kumaş kalitesi olmakla birlikte, tek başına yeterli değildir. İstenen özellikte bir giysinin oluşturulabilmesi için giysi oluşturma ve giysinin kullanım aşamasında kaliteyi etkileyen faktörlerin de ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Üretilen kumaşların tüketiciye gitmeden önce giysi formuna dönüştürüldüğü işlemlerin yapıldığı konfeksiyon birimlerinde hiçbir sorunla karşılaşılması yada konfeksiyon edilecek ürün hakkında daha fazla bilgiye sahip olup, işletme ayarlarımızın yapılabilmesi için tekstil alanındaki farklı disiplinlerin bir arada incelenmesi gerekmektedir.

Yapılan çalışmaların gerçek etkisinin görülebilmesi için müşteri memnuniyetinin ya da memnuniyetsizliğinin görüldüğü konfeksiyon sektörüne yönelik kumaşların giyim performansının değerlendirilmesi açısından kumaş performans kriterleri ile birlikte dikim yerlerindeki dikiş mukavemeti, dikiş açılması ve dikiş hasarı gibi performans özellikleri ve kumaşın tutum gibi subjektif parametreleri de dikkate alınacaktır.

Bu çalışma süresince farklı buruşmazlık bitim işlemleri sonucunda elde edilen dokunun kumaş ve dikiş performans özellikleri incelenip, elde edilen tüm parametreler bir araya getirilerek buruşma eğilimi yüksek ve kullanım alanı yaygın kumaşlardan olan “viskon+keten” dokuma kumaşı için en iyi yöntem ve kimyasal belirlenerek giysi üretilen kumaşlarda en iyi kalitenin yakalanması hedeflenmektedir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. Hazır Giyim/ Konfeksiyon

İnsan ihtiyaçlarının sıralanmasında yiyeceklerden sonra giyecekler gelmektedir. Önceleri soğuktan, sıcaktan ve dış etkenlerden korunma içgüdüünün verdiği örtünme arzusu, zamanla yaşam seviyesinin yükselmesi, farklı kültürlerin oluşması ve moda tutkusuna da etkisiyle giyinmeye ve süslenmeye dönüşmüştür.

Günümüzdeki kıyafetlere gelinceye kadar çeşitli aşamalardan geçilmiştir. Günümüzde renk ve modeli sürekli değişim gösteren, kullanılacak yere ve ihtiyaca göre farklı özellik ve görünümlere sahip iç ve dış giyim eşyalarına ulaşılmıştır. Yazlık, kışlık, mevsimlik giysiler; spor, resmi, abiye giysiler; sonsuz çeşitlilikte ve özelliklerde imal edilmektedir.

Standart ölçülere göre belli üretim tekniklerini kullanarak standart hazır giyim eşyası imal eden sanayi dalına konfeksiyon denmektedir.

Konfeksiyon imalatı;

- Tasarım,
- Model hazırlama,
- Hammadde seçme,
- Kalıp çıkartma,
- Pastal çizimi,
- Kesim,
- Dikim,
- Temizleme,
- Ütü ve
- Paketleme şeklinde seyretmektedir.

Konfeksiyon üretimi bir parça üretimidir. Üretim hattında kumaşın cinsine ve mamulün modeline göre çeşitli makinelerden faydalanılmaktadır. (Kaloğlu 2003)

Konfeksiyon üretimi ile kısa sürede farklı zevklere uygun üretilen giysiler tek tek yapılan üretime göre daha ucuza alınabilmektedir. Ayrıca bu sektör Türkiye'deki iplik, dokuma ve terbiye sektörünün yaygın olması sebebiyle istediği kalite ve miktarda

hazır mal bulabilirken diğer tekstil dallarına göre daha az yatırım da gerektirdiğinden hızla ülkemizde yaygınlaşmış ve ihracatta kendine önemli bir yer edinmiştir.

Giysiler bir ana malzeme ve astar, tela, düğme, fermuar gibi yardımcı malzemelerden oluşur. Esas malzeme genellikle dokuma, örme kumaş yada dokusuz yüzeydir. Kumaşın hammaddesi, deseni, gramajı, sıklık, dökümlülük, çekmezlik, sağlamlılık vb özellikleri, bu malzemeye uygulanabilecek model, üretilebilecek mamul tiplerini, kullanılabilir üretim tekniklerini, kalıpta dikiş ve bolluk paylarını, kullanılacak makine ve dikiş tiplerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Doğru seçilen malzeme, üretilecek mamule değer katar, ancak uygun olmayan seçimler müşteriye tatmin etmez ve imalatta zorluklara neden olur (Kaloğlu 2003).

Her giysi ve buna bağlı olan ürün müşteriye stil, kullanım süresi ve kullanılabilirlik açısından memnun etmelidir. Bu 3 faktör hazır giyim ve yan sanayisinde kalite olarak adlandırılır. Her ne zaman giysilerin kalitesi ölçülürse, bu 3 faktör mutlaka değerlendirilmelidir. Bu nedenle giysilerde kalite belirsiz bir şey değildir; fiziksel materyallerin hepsinin ölçümünde kullanılabilen temel fizik aletleri ile ölçümler gerçekleştirilebilir. Buradaki görev bu 3 kriter arasındaki ilişki ile ürünün kalitesini ortaya koymaktır (Solinger 1980).

## 2.2. Hazır Giyim ve Malzeme Özellikleri

Konfeksiyon üretiminde sadece dikiş kalitesi ve mükemmel işçilik ile kaliteli bir ürün ortaya çıkarmak mümkün değildir. Konfeksiyonda kaliteli üretim bir bütündür; üst kumaşından astara, astarından aksesuarına kadar her malzemenin test edilmesi gerekmektedir. (Kaloğlu 2003)

Konfeksiyon sanayiinde kullanılan kumaş ve diğer yan ham materyallerin spesifikasyonları iki grup altında ele alınabilir; doku özellikleri ve karakteri. İplik doğrusal yoğunluğu gibi fiziksel değerleri doku özelliği diye adlandırırken; uzama, çekme, ve dikiş mukavemeti gibi belli bir kuvvet karşısında kumaşın gösterdiği reaksiyon da kumaş karakteristiği olarak bilinmektedir.

Hazır giyim üreticileri öncelikle kumaş karakteri ile ilgilenir. Bununla birlikte, kumaş karakterleri kumaş özellikleri ile yakından ilgilidir. Birim alan kütlesi gibi doku



konstrüksiyon özellikleri kumaş yada yan ürünlerin alımında şart koşulan değerlerken kumaş karakterini etkileyen özellikler genellikle göz ardı edilmektedir. (Solinger 1980)

Bu bağlamda, konfeksiyon imalatında kullanılacak kumaşların pek çok farklı özellikleri göz önüne alınmalıdır.

- Fiziksel Özellikleri,
  - o Lif; Kesikli lif yada sürekli elyaf, uzunluğu, doğrusal yoğunluğu,
  - o İplik; Çap, büküm, kat sayısı, doğrusal yoğunluğu,
  - o Birim alan kütlesi;  $gr/m^2$ ,
  - o Kalınlık; dikey derinlik,
  - o Kumaş yapısı; Dokuma kumaşlar; dokuma tipi, atkı-çözümlü sıklığı.
  - Örme kumaşlar; örme tipi, ilmek sıra – ilmek çubuk sıklığı,
  - o Bitim işlemleri; Kimyasal ve mekanik efektler,
  - o Kumaş eni; Atkı yada çözgü uzunluğu,
- Dayanım özellikleri,
  - o Aşınma dayanımı,
  - o Patlama dayanımı,
  - o Kuru temizleme dayanımı,
  - o Güç tutuşurluk,
  - o Yıkanabilirlik,
  - o Güveye karşı dayanım,
  - o Yırtılma dayanımı ve
  - o Kopma dayanımı,
- Kullanışlılık özellikleri,
  - o Hava geçirgenliği,
  - o Isı geçirgenliği (termal iletkenlik),
  - o Işık geçirgenliği,
  - o Nem geçirgenliği,
  - o Su geçirgenliği,
  - o Buruşmazlık direnci,
  - o Boyutsal stabilite,
  - o Keçeleşme,
  - o Nem absorpsiyonu,

- Boncuklanma,
- Kirlenme,
- Statik elektriklenme ve
- İplik kayması
- Renk Özellikleri,
  - Ton,
  - Parlaklık,
  - Derinlik,
  - Renk haslıkları,
  - Metamerizm.
- Kumaş hataları,
  - Delikler,
  - Enine-boyuna çizgiler,
  - Abraj.

Kumaş özellikleri tüketicinin, hazır giyim üreticisinin yada kumaş üreticisinin bakış açısına göre farklılık arz etmektedir. Tüketicinin talebi sadece görünüm ve kumaşın kolay kullanılabilirliğine yönelikken; hazır giyim üreticisi kumaşın konfeksiyon aşamasında çalışılabilirlik karakteri ve üretim giderleri ile de ilgilidir.

Eğer kumaş üreticileri hazır giyim sektörüne yönelik bir üretim yapmakta ise konfeksiyon üretiminin çalışma karakterini mutlaka göz önüne almalıdır. (Solinger 1980)

Konfeksiyon aşamasında, kumaş ile ilgili tüm parametreler göz önüne alındıktan sonra bir diğer önemli malzeme özelliği de kumaşın doku tipi ve özelliğine göre dikiş ipliği ve iğnesinin seçilmesinin yanı sıra kumaşa uygulanacak dikiş tipinin de belirlenmesidir. Genel olarak,

- a. kadın ve erkek elbiselik kumaşlarında, sık dokunmuş kumaşlarda düz dikiş kullanılır,
- b. yünlü mantoluk, pardösülük ve tayyörlük gibi orta sıklıktaki doku ve esneklikteki kumaşlarda, zincir dikiş daha uygundur,
- c. Jarse, şifon, triko ve esnek kumaşlarda ise, esnemeye elverişli zik zak dikiş seçilmelidir.

Hafif kumaşlarda polyester dikiş ipliği, kalın kumaşlarda, özellikle kot, kadife çadır bezi gibi kullanım alanlarında core - spun iplik kullanılması daha uygundur. Kumaş üzerindeki dikişin kullanım sırasında meydana gelebilecek tüm gerilme ve zorlamalar karşısında bozulmayacak kadar esnek de olması gerekmektedir. Özellikle esnek kumaşlarda, standart düzeyde bir dikiş ve dikiş ipliği yeterince esnek olamayacak ve dikiş hatalarına neden olacaktır. (Özdemir 1985)

### **2.2.1. Dikilebilirlik**

Bir hazır giyim için model hazırlanırken kumaşın kullanımındaki statik ve dinamik koşullarda ortaya çıkan gerilme, büzülme, deformasyon ve kıvrılma gibi gerilmelere olan dayanımı da dikkate alınmalıdır. Çünkü hazır giysinin vücudun şekline bağlı olan şekil ve büyüklüğü, ki buna (fit) uygunluk denir, hazır giyimin müşteri memnuniyetini sağlamadaki en önemli parametresidir (Shishco 1991).

Dikilebilirlik, kumaş bileşenlerinin bir giysi oluşturacak şekilde nitel ve nicel olarak beraber dikilebilme rahatlığıdır. Dikilebilirliği etkileyen başlıca etkenlerden bazıları, kumaşın şekil alabilirliği ve dikilebilme karakteristikleridir. Şekillendirme, birleştirmenin başlamasından önce kumaşın dayanabileceği maksimum tazyik ile ilgilidir. İyi dikilebilme, kuşatıcı yapı ve stillerin teşekkül kolaylığı ve kumaş deformasyonu ile dikiş hasarının yokluğudur.

Üretim tesisinde çalışma karakteri diye adlandırabileceğimiz bu hususu maddeler halinde sıralayacak olursak;

1. Sürtünme karakteri; kesme, dikme, presleme ve paketleme
2. Dikiş dayanımı,
3. İplik kaymasına karşı dayanım,
4. Dikiş bozulması,
5. İpliklerin kopması,
6. Birleştirme mukavemeti
7. Şekil alabilirlik ve
8. Sıkıştırılabilirliğidir.

İlk 5 madde kumaşın dikilebilirlik potansiyelini saptamada çok önemlidir. Sürtünme katsayısı kumaşın serilme, kesilme, sıkıştırılma ve paketlenme sırasındaki stabilliğini değerlendirmede önemlidir. Bondability / Birleştirme mukavemeti, dikişin iki parçayı ne kadar iyi birleştirdiğinin bir ifadesidir. Die moldability / Şekil alabilirlik, düz bir kumaşın istenen bir kalıba -sutyen yada şapka gibi- uyum sağlayabilmesinin bir ifadesidir. Sıkıştırılabilme ise şekil alabilirlikle birlikte içinde tutum ifadesini de bulundurmaktadır (Solinger 1980).

### 2.2.2. Şekil Alabilirlik

Hazır giyim üretimi ve performansı açısından dikilebilirlik için gerekli olan malzeme özellikleri kadar kumaşın şekil alabilirliği de çok önemlidir.

Sıkıştırma veya kalıplama işlemleri ile nem ve basınç uygulamasıyla değişik şekil ve formlar üretilir. Burada elde edilen şekil, çeşitli lif ve kumaş özelliklerinden etkilenecektir. (Shishco 1991)

Kumaşın şekil alabilir olma özelliği, atkı yönlü eğilme rijitliği, atkı yönündeki uzayabilirlik ve makaslama rijitliğine bağlıdır. Kumaşın dikilebilirliğinde olduğu gibi şekil alabilirliğinde de eğilme rijiditesi önem taşımaktadır. (Taylor ve Curisk 1991) Kaliteli bir üretim için, iyi bir dizaynın yanı sıra dikilecek kumaş omuz ve kol başları gibi bölgelerde üç boyutlu şekil oluşturabilmelidir.

Şekil alabilirliğinin iyi olduğu yapılan testler ile belirlenen kumaşlarda anatomik nedenlerden dolayı kesim konstrüksiyonu ile elde edilemeyen giysi biçimleri, ütü ile esnetme, sıkıştırma veya form verme/kalıplama ile elde edilir.

Form verme yöntemleri:

1. Ütü ile form verme işlemi;
  - a. Giysiye güzel bir görünüm kazandırmak,
  - b. Bir giysi yada giysi parçasının düzleştirilmesi, yatırılması veya kıvrılması amacı ile uygulanır.
2. Dikişsiz form verme; dikiş kullanmaksızın mekanik yoldan ısı katkısıyla esneterek veya gerdirerek şekil verme işlemidir.

3. Esnetme ile form verme; kesilmiş parçaların, kesim konstrüksiyonu tarafından verilen belirli kısımlarda kuvvet, ısı ve buhar kullanımı ile esnetilmesi işlemidir. esnetme ile form verme işlemi, kesilen parçaların beden anatomik hareketlerine daha iyi uyum sağlayabilmesi için yapılır.
4. Parmak yoluyla form verme; kişinin parmaklarını kullanarak bir dikişi açmak veya bir kat yapmak için ütü veya presleme işlemindeki basıncı taklit ederek form vermesidir (Meriç 2002).

Yukarıda saydığımız 4 ana maddeden ütü yardımı ile özellikle kalıcı şekil verme üzerinde durmak her halde yerinde olacaktır. Zira bu kademedeki yapılacak olan bir hatanın geri dönüş şansı olmayacağı gibi ürünün müşteriye sunulmadan önceki son nokta olması sebebi ile de istenen son özelliklerin burada kazandırılarak bitirilmesi gerekmektedir.

Ütüleme, giysilerde buruşuklukların açılması ve katlanmış kısımların düzeltilmesi, giysilere form ve kalıcılık kazandırmak amacı ile nem, ısı ve basınç faktörleri kullanılarak yapılan işlemdir. Ütüleme süresi, ısı, buharlama, soğutma ve soğutma süresi ütüleme işlemine etki eden parametrelerdir.

Hazır giyim proses akış sırasına uygun olarak dikiş açmak ve form vermek amacı ile uygulanan ütü işlemlerini 3 başlık altında toplayabiliriz.

1. Ara ütüleme: tela yapıştırma, biçim verme ve kenarları kıvrırma gibi amaçlarla yarı mamul ürünlere dikim işlemi devam ederken uygulanan ütüleme şeklidir.
2. Son ütü: dikimi tamamlanan giysinin satışa hazır hale getirilmesi için yapılan ütülemedir.
3. Kalıcı ütü: giysinin kullanım süresi boyunca, özel şeklini koruması amacıyla yapılan ütüleme işlemidir. Kalıcı ütü uygulaması için kumaşları aşağıdaki özellikleri sağlaması gerekmektedir.
  - a. Düzgün kumaş görünümü; kumaşın yıkanıp kurutulduktan sonra ütülemeden giyilebilmesi için yüksek derecede kırışma dayanımına sahip olması gerekir. Aynı zamanda giysi giyildiğinde istenmeyen kırışıklıklar olmamalıdır.
  - b. Dikişlerin düzgünlüğü; giysinin dikişleri giyme ve temizleme sonucu potluk yapmamalıdır.

- c. Ütü tutma; kumaşın giyilmesi ve yıkanması ile ütü yerleri yada pliler keskin görünüşünü kaybetmemeli kalıcı olmalıdır.

Kalıcı ütü eldesi için; konfeksiyon işletmesine gelen kumaş buruşmazlık apresi yapılmış, fakat fiske edilmemiş haldedir. Konfeksiyoncu kumaşı kesip pres ve ütülerle şekil verir. Daha sonra ürünler özel fırınlarda 150-170°C'de 4-12 dakika işleme tabi tutularak kondanse edilir.

Kalıcı ütü, bakım rahatlığı ve kolaylığı için özellikle pililerde kalıcılığı sağlamak için yapılır. Kalıcı ütü giysiye sıcaklık, nem, vakum ve basınç etkisi ile uzun süre bozulmayacak biçim verir (Meriç 2002).

### 2.2.3. Kumaş Tutumu

Kumaş tutumu subjektif yada objektif olarak saptanır. Subjektif değerlendirme, kumaşın mekanik özelliklerinden ileri gelen fiziksel uyarıcılar tarafından oluşturulan dokunma hissinin neden olduğu psikolojik reaksiyon şeklinde tanımlanabilir. Bu metotta tutumu tanımlayabilmek için; sert, gevşek, kıvrak gibi sıfatlar kullanılır. Kumaş tutumunun duyumsal tasvirini yapan yüzden fazla sıfatın listesi çeşitli araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Bilirkişiler arasındaki iletişim güçlükleri, kültürel tercihler ve değerlendirme duyarlılığının düşük olması nedeniyle bu sıfatların kişiden kişiye değişiklik göstermesi, araştırmacıları basit objektif testler yardımıyla tutumu ölçebilme çalışmalarına yönlendirmiştir. Objektif değerlendirme, kumaş tutumu ve bazı fiziksel yada mekanik kumaş özellikleri arasında objektif bağıntılar bulmayı hedefler (Kavuşturan 1997).

Tutuma etki eden öğeler çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenmiştir; kumaş katılığı, pürüzlülük, kalınlık, gramaj, buruşma düzelmesi gibi... Bu faktörler kumaş tipine ve kullanım yerine göre daha az yada daha çok önemli olabilirler.

Peirce (1930), katılık-gevşeklik, sertlik-yumuşaklık, pürüzlü-pürüzsüz oluş gibi özelliklerin materyalin tutumunun belirlenmesinde önemli değerler olduğunu, tutumun ölçülebilir bir nicelik olarak ifade edilebilmesi için, dokunarak hissedilen duyguların analiz edilip, ölçümlerle sayısal değerler saptanması gerektiğini söylemiştir. Peirce kumaş katılığının ölçüsü olarak; eğilme uzunluğu, eğilme rijitliği, kalınlık, sertlik

yada basınca karşı direnç, eğilme modülü, basınç modülü, yoğunluk ve uzayabilirliğin kullanılabilmesini söylemiştir.

Kumaş tutumunun objektif olarak değerlendirilmesinin sonuçları konfeksiyon alanına da yansımıştır. Halen ülkemizde kumaş tutumu, dikilebilirliği ve konforu, elbiseyi diken kişinin (terzi yada konfeksiyoncu) kendine göre yaptığı değerlendirmeler ile ele alınsa da, kumaşın mekaniksel özellikleri ölçülerek kumaşın tutumu, dikilebilirliği ve diğer bir çok özelliği hakkında herhangi bir uzmana gerek kalmadan bilgi sahibi olmak mümkündür.

Tutum karakteri bazı kullanışlılık/konfeksiyona uygunluk karakter özelliğini de içermektedir. Kumaş tutumundaki bu karakteristik özellikler arasında, Eğilme Dayanımı, Sıkıştırılabilir kalınlık, Düzlemsel sıkıştırılabilirlik, Uzama, Torsiyon, Esneklik, Şekil Alabilme/ Kalıplanabilme ve Rezilyans sayılabilir.

***Sıkıştırılabilir kalınlık*** : Belli bir basınç altında sıkıştırılabilen kalınlığın ifadesidir. Tasarımcı ve tüketici tarafından bu özellik yumuşaklık yada tuşe/tutum olarak adlandırılmaktadır.

***Düzlemsel sıkıştırılabilirlik*** : Kumaşın hacimsel olarak sıkıştırılabildiği en küçük değerini ifadesidir.

***Uzama*** : Uzama kumaş kopana kadar gösterdiği maksimum boyut artışıdır.

***Torsiyon*** : Bir grup atkı yada çözümlü ipliğinin kumaş yüzeyine dik yönde yer değiştirmesi olup, iplik kayması ile karıştırılmaması gerekmektedir.

***Esneklik*** : Kumaşın esnetildikten sonra uygulanan kuvvetin ortadan kaldırılması ile ilk boyutuna dönmesi sonucu elde edilen değerdir.

***Kalıplanabilme*** : Kumaşın bir ucundan çekilerek istenen bir yüzeye göre şekil alma derecesi olarak ifade edilebilir. Konik ve silindirik yüzeyler, uzay geometrisi içinde düz bir çizginin ucundan çekilerek elde edilebilen yüzeylerdendir. Tasarımcılar hem kalıplanabilme hem de esneklik yerine “pilelenebilme” ve “eğilebilme” ifadelerini kullanmaktadırlar, ancak bu ifadeler birbirinden farklıdır. Bir kumaşın konfeksiyona uygun olup olmadığının belirlenmesinde etkin bir parametredir.

***Eğilme Davranışı*** : Kumaşın eğilme davranışını; mevcut eğilim karakteri, bükülmeye karşı gösterdiği direnç, sürdürülebilir esneklik ve tekrarlanabilen esneklik olmak üzere 4 ana başlıkta toplayabiliriz. Döküm kalitesini belirleyen katılığın bir ölçüsüdür.

Mevcut eğilim karakterini kendi ağırlığına karşı gösterdiği direnç olarak tanımlayabiliriz. ASTM D 1388 ile yapılan testler sonucunda elde edilen veriler kumaşın mevcut eğilim karakterini verir.

Kumaşın bükülmeye karşı gösterdiği direnç, kumaşın yer çekiminin etkisi ile kendi ağırlığının haricinde bir kuvvet ile bükülebilme derecesidir.

Sürdürülebilir bükülme, dışarıdan bir etki ile kumaşın bükülen/eğrilen şeklini koruyabilmesinin ifadesidir.

Tekrarlanabilen bükülme, bir şekilden diğer bir şekle bükülebilme olarak ifade edilebilir.

**Rezilyans** : Eğilmiş, bükülmüş yada sıkıştırılmış olan kumaşın kuvvet ortadan kaldırıldıktan sonra ilk orjinal haline dönme derecesidir. (Solinger 1980)

#### 2.2.4. Hazır Giyim İmalatı için Kritik Özellikler

Tekstil strüktürlerinin imalat şartlarındaki pek çok performansı, büyük ölçüde eğilme davranışına -atkı yönlü eğilme rijitliği, atkı yönündeki uzayabilirlik ve makaslama rijitliğine-, kumaşın şekil verilebilir olma özelliğine kumaşın esnekliğine, gevşekliği yada sertliği ile birlikte kumaşın boyutsal stabilitesine bağlıdır. (Anonim)

##### **Kumaşın Esnekliği:**

Kumaş serilirken, yüksek esnekliğe sahip kumaş serme işleminin etkisiyle istenmediği halde gerilebilir, kumaş bu uzamış haliyle kesildikten sonra gerginlik kalkacak ve serbest kalan kumaş büzülüp kısılacacağından, istenenden farklı bir büyüklük elde edilecektir.

Bu özellik dikiş işlemine de tesir eder. Esnek olmayan kumaş düz dikişlerde dikiş büzülmesine sebep olabilir veya gerekli aşırı beslemeyi sağlamayabilirken, yüksek esnekliğe sahip kumaşlar kalıba uygunluğu sağlamak üzere daha dikkatli bir dikiş gerektirirler.

##### **Kumaş Gevşekliği:**

Hem kesme hem dikme işlemlerini etkiler. Çok gevşek kumaşlar (düşük makaslama rijiditesi) dikiş panelinin kabarması ile sonuçlanabilecek olan kesim ve



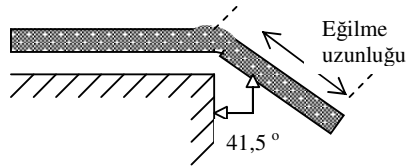
dikim işlemleri sırasında desen ve kalıp kaymasına eğilimlidir. Diğer taraftan çok rijit bir kumaşı (yüksek makaslama rijiditesi) kalıba uydurmak zor olduğu gibi, katlama-kabarma olmaksızın üç boyutlu bir şekil vermek de zordur.

### **Kumaş Sertliği:**

Dikiş işlemi ile beraber kumaşın tutumunu da etkiler. Yeterli katılığı olmayan kumaş (düşük eğilme rijiditesi) yumuşak bir tutum verir fakat bilhassa hafif kumaşlarda büzülmeye sebep olabilir.

Tekstil dokusunun eğilmeye karşı gösterdiği direnci eğilme rijitliği (G) olarak adlandırmaktayız ki bu değer tutumla birlikte katılığın bir ölçüsüdür. Birim endeki tekstil mamulünün gerilim uygulanmadan, birim kavis yarı çapına eğilmesi durumunda her iki ucuna uygulanan momenttir. Elde muayene edildiğinde sert hissedilen tekstil mamullerinin eğilme dayanımı yüksektir. Kumaşın dikilebilirliği, giysi görünümünün objektif değerlendirilmesi gibi konularda karar verilebilmesi için önemli bir kriterdir.

Lifin eğilme rijitliği, büküm, iplikteki filament sayısı, iplik kalınlığı, iplik kesit şekli, kumaşın eğilme rijitliği ve buruşma mukavemetini etkilemektedir. İpliklerin eğilme rijitlikleri, yapının sıklığı, uygulanan bitim işlemleri kumaşın eğilme rijitliğine, sertliğine etki etmektedir (Alpay ve Kavuşturan 1994).



Şekil 2.1 Eğilme Uzunluğu (Üçyıldız 2001).

Kumaşın dikilebilirliğine karar verebilmek için de eğilme rijitliğinden faydalanılır. Yapılan araştırmalar sonucunda; eğilme dayanımının, gerilme uzaması ve yüzey pürüzlülüğü ile birlikte dikiş büzülmesini etkilediği belirtilmiştir. Eğilme rijitliği yüksek olan kumaşların dikişi kolay olup, düzgün bir dikiş oluşturabilirler. Bu değer, özellikle hafif gramajlı kumaşların dikilebilmesinde büyük önem taşır. Eğilme rijitliği çok düşük olan kumaşlar, dikiş sırasında güçlükler yol açmakta, kesimi zor olup, dikiş potluğuna neden olmaktadır (Anonim 1998a).

### **Kumaş Boyutsal Stabilitesi:**

Gevşeme çekmesi, higral genişleme ve kumaş yüzey stabilitesi olmak üzere üç husustan oluşur.

Kumaşın buharlama veya ıslatma sırasında ne kadar çekebileceğinin bir göstergesi olan *gevşeme çekmesi* değeri ile buharlı ütöleme işleminde, yüksek gevşeme (relaksiyon) çekmesine sahip olan kumaşın çok fazla çekerek numaralama problemlerine sebep olabileceği önceden belirlenecektir. Diğer taraftan sıfır gevşeme çekmesi, omuz dikişlerindeki şekillendirme işlemi için ideal değildir ve katlanmış kumaşlarda kabarmaya sebep olabilir.

Kumaş boyutunun izafi nemin değişmesiyle ne ölçüde değiştiğinin bir ifadesi olan *higral genişleme* değerinin yüksek olması nemli ortamlarda giysinin kötü görünüm almasına sebep olur ve katlama sırasında kabarmasına yol açar. Yapıştırma işlemi de yüksek higral genişmeden etkilenir, çünkü yapıştırmadan sonra kumaşa yapıştırılan şey tabakalaşmadan (katmanlara ayrılma) dolayı kumaştan ayrılır.

Bir kumaşa verilen terbiye onun tutum ve görünüş uyumunu sağlayacak sabitlikte olmalıdır. Bir *kumaş yüzey tabakasının stabilitesi*, apreli kumaşın açık preste buharlamaya maruz bırakıldıktan sonraki ve bu işlemde önceki kalınlıklarının mukayesesidir. Fark ne kadar büyükse aprenin stabilitesi o kadar düşüktür. Açık presleme esnasında kumaş yüzey tabakasının kalınlığındaki bu değişme, giysi imalatında meydana gelen kumaş yüzey tabakası kalınlığındaki değişmeye benzer. Uygun boyutsal stabilite kesim ve dikim işlemi için önemlidir (Anonim 1991, 1998a).

### **2.2.5. Dikiş Performansı**

Bir tekstil ürününden beklenen performans değeri, mamulün kullanım yerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Kullanım yerine göre istenen performans değerlerini elde edebilmek için; ürünün yapısal özellikleri, kullanılan hammadde ve uygulanan fiziksel yada kimyasal işlem gibi parametreler üzerinde ar-ge çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Yapılacak bu çalışmaların değerlendirilmesi ve yeni tasarlanan bir ürünün son kullanım özelliklerinin tahmin edilebilmesi için de çeşitli

kuvvetler karşısındaki davranışın ele alındığı performans test ve analizlerin tekstil dokularına uygulanması gerekmektedir (Okur 2002).

Tekstil dokularına uygulanacak performans testleri arasında gitgide önemi daha iyi kavranan, son kullanıcı olan müşteri memnuniyetini direk etkileyen, dikiş mukavemeti ve doku içindeki ipliklerin kaymasını ifade eden parametreler günümüzde artık ilk sıralarda yer almaktadır.

Performans test sonuçlarını etkileyen; lif yapısı, cinsi, iplik eğirme şekli, bükümü, filament yapısı, doku konstrüksiyonu gibi parametrelerin yanı sıra terbiye işletmelerinde kumaşa uygulanan kimyasal işlemlerin de önemi büyüktür. Özellikle terbiye işletmesinin en son basamağı olan apre dairesinde kumaşa yapılan aplikasyonlar ile kumaş tutumu, performansı ve dikilebilirlik tümüyle değişebilmektedir.

Bir giysinin kalitesini belirlemede önemli rol oynayan kumaş performans parametrelerinin yanı sıra giysinin oluşturulması esnasında kaliteyi etkileyen başka faktörlerde mevcuttur. Giysiyi oluşturan dikişlerin hem estetik, hem de fonksiyonel açıdan yeterli olması gerekir. Bu açıdan yapılacak değerlendirmeler, hazır giyim sektöründe kullanılacak olan kumaşların dikiş performansı açısından yeterliliğinin ne olacağına bir göstergesi olarak ele alınmaktadır.

#### **2.2.5.1. Dikiş Mukavemeti ve Açılması**

Bilindiği gibi dikim işlemi, iki kumaş parçasının iplik ara elemanı vasıtasıyla bir araya getirilmesi şeklinde yapılır. Bu iki kumaş parçasını bir arada tutan dikiş yerlerindeki iplik mukavemeti malzemenin performans parametresidir.

Kumaş, iplik ve dikim tipi gibi dikiş bileşenlerinin tümü, dikiş performansını etkilemektedir. Dikiş tipi derken iğne çapından iplik numarasına, dikiş sıklığından dikiş tipine kadar dikişi oluşturan her elemanın dikiş mukavemeti üzerinde etkisi bulunmaktadır. Örneğin Howarth (1966) yayınladığı bir çalışmada, iğne çapı arttıkça maruz kalınan dikiş hasarının arttığını ve bu nedenle dikiş mukavemetinin de azalacağını belirtmiştir. İplik numarasının iplik mukavemetini etkilediğini ve bu nedenle dikiş mukavemetinde de etkili olduğunu ifade etmiştir. Dikiş sıklığının kumaşa

hasar vermeyecek maksimum bir değere kadar artmasının dikiş mukavemetini artırdığını da ifade etmiştir.

Dikiş yoğunluğundaki değişmeler dikiş kuvvetini etkilemektedir. Eğer diğer faktörler sabit kalırsa; dikiş kuvveti, dikiş yoğunluğu arttıkça artar. Bu iğne deliklerinin çokluğunun materyali zayıflatmaya başladığı noktaya kadar sürer. Bunun için daha düşük dikiş yoğunluğunda daha kuvvetli iplik kullanılmalıdır. Bu daha kalın bir iğne gerektirir ki, buda iğne hasarı problemini oluşturur. Bu da kuvvetli ve en iyi kalınlıktaki iplik ve iğne kullanımının, diğer dikim özellikleri ile tutarlı olması açısından önemini belirtmektedir (Carr, H. ve B. Latham 1989).

Bir konfeksiyon ürününde dikişlerin sadece atkı ve çözgü yönlü olmasının imkansızlığı çerçevesinde farklı açılarda yapılan mukavemet testleri sonucunda 30 veya 60 derece açıyla dikilmiş kumaşların %20-%30 daha mukavim olduğu ortaya konmuştur (Amirbayat 1993).

Ağır kullanım şartlarında pamuklu kumaşlar için dikiş mukavemetinin kumaş mukavemetinin %80'i kadar olması gerektiği yapılan deneysel çalışmalar ile ortaya konmuş olup, bu oran dikiş verimliliği olarak adlandırılmıştır. (Frederick 1952)

$$\text{Dikiş Verimliliği: } \frac{\text{Dikiş Mukavemeti}}{\text{Dikilmemiş Kumaş Mukavemeti}} \quad (\text{Formül 1})$$

Dikiş verimliliği (Formül 1) yerine güvenlik faktörü (Formül 2) diye tanımlanan başka bir oranda kullanım ve çevre şartlarına, ve materyal tipine göre 1,5 ile 4 arasında olmak üzere derecelendirilmiştir. Yapılan çalışmalar ile bulunan maksimum kullanım gerilimi olan 3500 N/m değeri baz alındığında çizelge 1.1'de göz önüne alınarak seçilen güvenlik faktörü denklemde yerine konduğunda bulunan minimum dikiş mukavemeti 14000 N/m olacaktır. (Crow ve Dewar 1986)

$$\text{Güvenlik Faktörü= } \frac{\text{Minimum Dikiş Mukavemeti}}{\text{Kullanımdaki Gerilim}} \quad (\text{Formül 2})$$

Çizelge 2.1 Güvenlik Faktörü

Güvenlik Faktörü	Materyal tipi	Kullanım şartları	Çevre şartları
1,3-1,5	Çok sağlam	Hafif	Hafif
1,5-2	Sağlam	Hafif	Hafif
2-2,5	Sıradan	Hafif	Hafif
2,5-3	Sağlamlığı düşük	Hafif	Hafif
3-4	Sağlam değil	Hafif	Hafif
3-4	Sağlam	Ağır	Ağır

KAYNAK: Crow ve Dewar 1986.

Dikilmiş parçalara kuvvet uygulandığında üç tip kopuş olmaktadır; bunlardan birincisinin dikiş ipliğinin kopması, ikincisinin kumaşın kopması ve üçüncü tip dikiş kopmaları ise iplik ve kumaşın birlikte kopmuş durumlarıdır.

Dikiş mukavemetine etki eden yukarıda bahsedilen parametrelerin yanı sıra kumaş apresi sürtünme özelliklerini etkileyip, kumaştaki iğne hasarını artırmakta ve dikiş kaymalarına neden olmaktadır. Ayrıca, dikiş mukavemeti kumaş kat sayısı ve kumaş kenarındaki dikiş payı ile de ilgilidir.

### 2.2.5.2. İplik Kaymasına Karşı Dayanım

İplik kayması dikişe paralel ipliklerin kaymasıdır. Hareket edildikçe zorlanan ve gerilime maruz kalan giysilerin dikişlerinde oluşur. Bu durum genellikle kullanım sırasında birkaç yıkama sonrasında görülür. Kabul edilemeyen görüntü yaratır.

Pratikte bir çok kumaş dar elbise tipleri için uygun değildir. Bu nedenle kumaşlar giysi tasarımı aşamasında, dikiş kayması için standart testler yapılarak ve kullanıcı tecrübeleriyle araştırılmalıdır. Bir çok kumaş, yıkama testi sonrasında dikiş kaymasından dolayı kullanım dışı kalmıştır. Giysilerin başarısızlığında dikiş kopmasından çok kumaş bozulmaları öne çıkmaktadır (Carr, H. ve B. Latham 1989). İplik hasarı yada bozuk dikiş olarak görülebilen dikiş kayması, farklı açılarda yapılan dikişlere nazaran atkı ve çözüğü yönüne paralel dikişlerde daha fazla görülmektedir (Amirbayat 1993).

Dikiş kayması gevşek ve kaygan ipliklerden dokunan, doku sıklığı düşük kumaşlarda ortaya çıktığı gibi atkı ve çözüğü ipliklerinin kumaş içerisinde daha serbest

hareket etmesine olanak sağlayabilen bir yağlayıcı yada yumuşatıcı maddenin kullanıldığı bitim işlemlerine tabi tutulan kumaşlarda da meydana gelebilmektedir. Devamlı elyafli ipliklerden yapılmış kumaşlar kesikli elyafli ipliklerden yapılmış olanlara göre dikiş kaymasına daha çok meyillidir.

Bu hatanın önüne geçmenin bazı yolları bulunmaktadır. Dikiş kuvvetlendirilebilir, çapraz dikiş yapılabilir, dikiş ipliği selüloz asetat gibi termoplastik bir malzeme içerebilir, yıpranmaya karşı dikiş payı daha çok bırakılabilir, kumaş kenarına overlok çekilebilir, kaymayı önleyici bir kimyasal da tatbik edilebileceği gibi son olarak da dikiş hattının doku içindeki ipliklerle belli bir açı yapacak biçimde uygulanması olabilir (Nergis 1999).

Artık bir çok firmanın kumaş özellikleri arasında dikiş kayması da yer almaktadır. Kullanım yerine bağlı olarak kumaşlardan istenen minimum dikiş kayması dirençleri farklı olmaktadır (Solinger 1980). Örneğin ASTM D 3477’de gömleklik dokuma kumaşlar için verilen bu değer en az 67 N dur.

### **2.2.5.3. Dinamik Yük Altında Dikiş Açılması**

Konfeksiyon ürünleri kullanım süresi boyunca maruz kaldığı dış güçlerin etkilerine karşı direnebilmelidir. Dikiş oluşum çizgisinde, gerek dikiş ipliği gerekse de doku içindeki iplikler farklı şiddetteki anlık kuvvetlere maruz kalırlar. Maruz kalınan kuvvet ne statik bir kuvvet olup sabit bir yükür nede sabit hız ile artarak oluşun bir yükür.

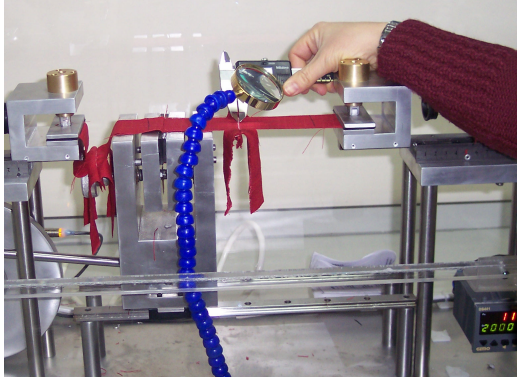
Dikiş açılması testinden farklı olarak bu testte uygulanan dinamik yük sonucunda dikiş yerlerinde meydana gelen açılma miktarı dinamik dikiş yorulma testinin bir çıktısıdır. Bu testin yapılmasındaki amaç, kullanım sırasında konfeksiyon ürünlerinin sabit bir çekme kuvvetine maruz kalmadığı ve gerilime bir maruz kalıp, bir kalmaması olarak özetlenebilecek kullanım şartlarının simüle edilmesidir (Yıldırım 2004).

Şekil 2.2’den de görüleceği üzere kullanım şartları göz önüne alınarak seçilecek yük ve çevrim sayısına göre numune ani bir yük altında bırakıldıktan sonra sıfır yük konumuna getirilir ve tekrar yüklenip tekrar sıfır yük konumuna getirilerek uygun görülen çevrim sayısı tamamlanıncaya kadar işlem devam ettirilir. Çevrim

sayısının tamamlanması ile birlikte oluşan dikiş açılması bir kumpas yardımı ile ölçülerek (şekil 2.3) milimetre cinsinden not edilir (BUTAL FM 23).



Şekil 2.2 Dinamik Dikiş Yorulma Test Cihazı

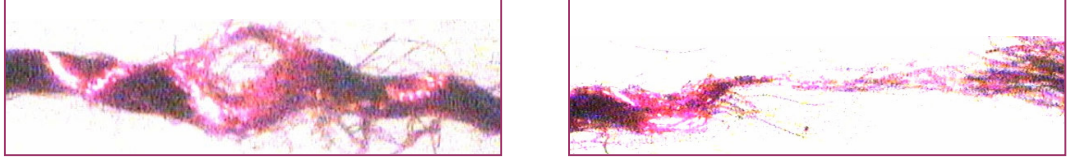


Şekil 2.3 Test sonrası dikiş yerinde meydana gelen açılma

#### 2.2.5.4. Dikiş Hasarlarının Tespiti

Yüksek hızlı dikiş makinelerinde dikiş iğnesi tarafından verilen hasar, dikiş hasarı olarak tanımlanır. Dikiş iğnesi kumaş içine girdiği ve iplikleri sağa sola ittiği zaman oluşur. Eğer iğne kalınsa iplikler kopacaktır. Giysi ilk kez giyildiğinde kaçıklar meydana gelir ve giysi tekrarlı olarak yıkanırca hasar artar. Özellikle single-jersey ve ince rib örgülerde daha fazladır. Dokuma kumaşlarda dikiş hasarı daha az göze çarpar. Dikiş iğnesi tarafından oluşturulan delikler (şekil 2.4) çözgü ve atkı sistemleri

dolayısıyla büyümez. Sentetiklerde, ısıl hasar iğne ısınması dolayısıyla oluşur. İğne gözünden geçen iplik erir ve iplik kopuşları oluşur.



Şekil 2.4 Dikiş iğnesinin dikiş hattındaki ipliklerde oluşturduğu delik ve kopuklar

Konfeksiyon edilecek kumaşa uygulanacak dikiş mukavemeti ve açılması testleri haricinde oluşacak dikiş hasarlarının tahmin edilebilmesine yönelik olarak da dikiş hasar tespiti çalışması yapılmalıdır. Bu testteki amaç ise ürün dikilirken gerek dikiş iğnesinden gerekse de dikiş ipliğinden gelebilecek zararları önceden test edilebilmesidir. Yapılacak dikişin mikroskop altında incelenmesi ile olası kesiklerin kopukların tespit edilmesi testin temelini oluşturmaktadır. Oluşan hasarların özellikle yıkamalar sonrası görünür hale gelmesi nedeni ile, uygulanan dikişlerin belli sayıda yıkamaya tabi tutulduktan sonra tekrar mikroskop altında incelenmesi yapılacak değerlendirmede daha iyi sonuçlar verecektir.

#### 2.2.6. Objektif Ölçüm Sistemi – FAST-

Günümüzde Tekstil ve Konfeksiyon endüstrisi otomasyona doğru hızla yol almaktadır. "Çabuk Cevap", "Tam Zamanında", "İlk Defada Doğru" ve "Toplam Kalite Yönetimi" kavramları çalışma metotları için oldukça artan bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu bilgiler ışığında, uzun süredir yapılmakta olan test ve analizlerin yanı sıra oluşturulacak komple bir sistem ile üretilen ve konfeksiyon mamulü haline getirilen kumaşın objektif olarak ölçülen özellikleri hakkında bilgiye hızlıca ulaşmak eskisine nazaran oldukça önemli hale gelmiştir. Bunun anlamı dokunan kumaşın konfeksiyon edilebilirliğinin hızlıca ortaya konabilmesidir.



Bu bağlamda KES-F sistemi yada FAST sisteminin üretici firmalar açısından önem taşımakta olduğu aşıkardır. Ancak KES-F sisteminin oldukça pahalı olması ve daha karışık bir yapıda olması, üreticilerimizi bu hızlı teknolojiden uzak tutmaktadır.

Australian Wool Corporation (Avustralya Yün Birliği) ve CSIRO'nun ortak girişimi ile endüstrinin rahatlıkla kullanabileceği bir cihaz seti araştırılmasına gidilmiş ve sonuç olarak ülkemizde de birkaç yünlü tesisinde bulunan FAST geliştirilmiştir. 1989 yılından beri endüstriye sunulan bu sistem ile Kumaşın Objektif Ölçümünde dünyanın ayrı yerlerindeki endüstriyel ve ticari kuruluşların ortak dili olan FAST sisteminin kullanımı hızla gelişmiştir (Anonim 1998a)

Dört üniteden oluşan fast sisteminde yapılan ölçümler mevcut değerlendirme kartelaları ile karşılaştırılarak üretilen dokunun konfeksiyon için olan uygunluğu tespit edilmeğe çalışılır. Her tip doku bu sistemde ölçülebilmekle birlikte CSIRO'nun yün enstitüsü olması sebebi ile olması gerek ki, değerlendirme kartelaları sadece yünlü kumaşlara yöneliktir. Ancak yapılacak araştırma çalışmalarında karşılaştırma amaçlı kullanımı yada entegre büyük firmalarda kendi ürünleri ile ilgili değerlendirme kartelalarının oluşturulabilmesi mümkündür.

Fast'ı oluşturan bu 4 üniteye kısaca bakacak olursak; bunlar:

#### **Fast:1 Sıkışma/Kumaş kalınlığı**



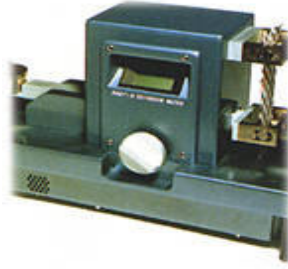
Şekil 2.5 Fast:1

Terbiye işlemlerinin kumaş tuşesinde yaratabileceği değişimleri ölçmek için kullanılır.

**Fast:2 Eğilme**

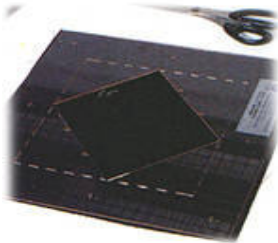
Şekil 2.6 Fast:2

Eğilme dayanımı değerlerinin düşük veya yüksek olması kesimde, sevk esnasında ve dikişte problem yaratacaktır. FAST-2 kumaşların gevşek veya sert mi olduğunun kararının verilmesine yardımcı olur.

**Fast:3 Esneme**

Şekil 2.7 Fast:3

Düşük veya yüksek esneklik pastalda ve dikim işlemlerindeki problemlerin kaynağıdır. FAST-3 bunu önceden haber ederek, problemlerin çözümünü son ana bırakmaz.

**Fast:4 Boyutsal Kalıcılık**

Şekil 2.8 Fast:4

Bu sonuç konfeksiyonculara ve hassas dokuma kumaş üreticilerine, kumaşın rutubete karşı nasıl bir tutum alacağını gösterir.

Fast sistemini oluşturan 4 üniteye ayrı ayrı bakıldığında konvansiyonel test parametreleri arasında mevcut olduğu ancak uygulama metodundaki olası farklılıkların ve hızın yüksek olması ile birlikte özellikle yünlü sanayi için cihazla birlikte verilen değerlendirme kartelalarının, bu cihazı kendi alanında farklı bir yere koyduğu görülmektedir.

Fast test sonuçlarına göre konfeksiyon aşamasında sorunlar yaşanması yada giysi olarak kullanımı sırasında görünüm bozuklukları olması beklenen kumaşlar için yapılabilecek düzeltme işlemleri de belirtilmiştir.

### **2.3. Konfeksiyon Açısından Giysi Kullanım Ömrü**

Bir giysi ömrü süresince kumaş dokusu son derece iyi durumda olsa dahi, dikiş yerlerinde oluşacak kopuklar veya açılmalar nedeniyle kullanılmaz hale gelecektir. Giysilerde dikişle ilgili olarak ortaya çıkan bu ve benzeri sorunların nedenleri incelendiğinde çoğunlukla 3 durumla karşılaşılmaktadır.

Bunlar;

- Dikiş ipliğinin kumaştan önce yıpranması ve kopması,
- Kumaşı oluşturan ipliklerin dikiş işlemi sırasında dikiş iğnesi tarafından koparılması veya zarar görmesi ve bunun sonucu olarak da kumaşta küçük delikler (yırtıklar) oluşması, ve
- Dikiş kayması, yani dikiş ilmeklerinin bitişiğindeki atkı veya çözgü ipliklerinin kayması ve dikiş açılmalarının oluşmasıdır.

Bir konfeksiyon üreticisi için dikiş mukavemetinin kumaş mukavemetine eşit yada daha fazla olması için – dikiş ipliklerinin kumaş kopmadan kopmaması için – çaba gösterecekleri gibi dikiş işlemi sonrasında dikiş yerlerinde atkı yada çözgü ipliklerinin kaymamasına da dikkat etmelidirler. Burada konfeksiyon edilecek kumaş mukavemetine yada dikiş kaymasına etki eden doku konstrüksiyonu kadar kumaşa uygulanan bitim kimyasallarının da büyük önemi bulunmaktadır.

### 2.3.1. Dikiş Kalitesi

Dikiş kalitesi; dikişin şekil, işçilik, görüntü ve kullanım özelliklerini içeren bir değerlendirme kriteridir. Dikiş kalitesini dikiş tipinden bağımsız olarak etkileyen unsurlar:

- Dikiş makinesi,
- İplik,
- Kumaş,
- İşçilik ve
- Üretim dizaynıdır.

#### 2.3.1.1. Dikiş Makinesi

Bir kumaşın dikimini etkileyen önemli faktörleri (dikiş makinesi ve aksamaları temelinde) şöyle sıralayabiliriz;

- a) Dikiş makinesinin tur sayısı,
- b) Transport sistemi,
- c) Baskı ayağı,
- d) Dikiş iğnesi.

##### *a) Dikiş Makinesi tur sayısından gelen hatalar*

Yaklaşık 250 yıla yakın geçmişi olan dikiş makinelerinin zaman içerisinde devamlı artan devirleri ve bununla birlikte, vibrasyona yani titreşime dayanıklı daha kalın dikiş iğnelerinin kullanımı, günümüzde bilinen konfeksiyon problemlerini de beraberinde getirmiştir.

Dikiş iğnesinin elyaf-metal sürtünmesi sonucu aşırı ısınması ile tekstil materyalinde hasar oluşmasında dikiş makinesinin devrinin büyük etkisi vardır. Dakikada 4000 devirle çalışan bir makinede, dikiş iğnesinin ısısı yaklaşık 250°C lere çıkabilir. Modern dikiş makinelerinin çalıştığı, dakikada 8000-9000 devir gibi hızlarda ise, elyaf-metal sürtünmesi daha da artacağından dikiş iğnesinin ısısı çok kısa bir süre

içerisinde (5-10 sn) 350°C lerin üzerine çıkabilir ve çevre ile olan ısı alışverişine göre belli bir derecede sabitlenir.

Sentetik veya sentetik karışımı kumaşların dikiminde veya dikiş ipliği olarak sentetik iplik kullanıldığında, iğne ısısının mümkün olduğunca 200°C'yi geçmemesi lazımdır. Bilindiği gibi sentetik elyaflar temoplastik özellik gösterirler örneğin poliamidde bu yumuşama noktası 170-235°C, polyesterde 230-250°C arasındadır. Polyester dikiş iğnesinin 280°C ye, dikiş ipliğinin de 250°C ye kadar ısınmasına dayanabilmektedir. Bu ısılardan üstü tehlikelidir.

Aşırı ısınmanın sebep olduğu başka bir sorunda şudur: doğal elyaf dikim sırasında çok kısa bir süre için maruz kaldıkları 350°C'lere varan iğne ısılarna dayansalar da, kumaş üzerindeki apre maddeleri bu denli yüksek ısılarla dayanmazlar. Apre bu sıcaklıklarda erir, dikiş iğnesinin yüzeyine yapışarak kirletir ve böylece sürtünmenin daha da artmasına sebep olur (Yavuz 1996).

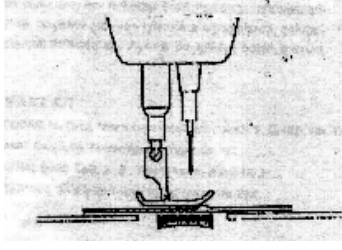
#### ***b) Transport sisteminden meydana gelen hatalar***

Transport sistemi makinenin en önemli kısımlarından biridir ve işçi kumaş beslemesini transportun hareketine göre ayarlamak zorundadır. Bu transportla ilgili hataları da şöyle sıralayabiliriz:

1. Transport dişlisi alttaki kumaşı sürerken baskı ayağı da üst kumaş katının beslemesini geciktirir. Her ilmeğin beslenmesinde kumaşın fazlaca yükselip alçalması ile daha da kötüleşir. Bir katın kısılması ile tek taraflı büzülme oluşur.
2. Transport yükseklik ayarının kumaşa uygun olmaması,
3. Transport dişlisi sıralarının baskı ayakları ile uygun olmamaları kumaş sürümü sırasında kumaş katlarının kaymasına ve kıvrımlar oluşmasına neden olur.
4. transport dişlisinin eskimiş olması dikişte kıvrımlar meydana getirebilir. Bu gibi hataları işçi anında görerek müdahale etmeli veya ustasına haber vererek hatanın devamını önlemelidir. <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>(www.amfired.com)



Şekil: 2.9 Dikiş Makinesi-Transport Sistemi, Baskı Ayağı (www.amfired.com)

**c) Baskı ayağından meydana gelen hatalar**

1. Ayak baskısı zayıf olursa transport işlemi düzgün olmaz ve dikiş kontrolü denetim altına alınamaz.
2. Baskı ayağı çok kuvvetli olursa kumaş katları kayar. Dikiş çizgilerinde uzamalar meydana getirir.
3. Baskı ayağı formunun kumaşın ve dikişin cinsine uygun olması gerekir.
4. Transportör ve dikiş plakasının baskı ayağı ile uyumu gerekmektedir.

**d) Dikiş iğnesinden ileri gelen hatalar**

Dikim işlemi esnasında ortaya çıkan hataların önemli bir kısmı iğneye bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. İğne hatalarını şöyle sınıflandırabiliriz:

1. **Uç formu uygun olmayan iğne ile yapılan dikişler:** Keskin iğne uçları dikişte atlamalara, patlak adı verilen görünüm bozukluklarına ve kumaşı zayıflatarak hasara uğramasına yol açmaktadır.
2. **Kalın çaplı iğneler ile dikim yapılması:** Sık bir doku için kalın çaplı iğne kullanılırsa iğnenin kumaş dokusuna yaptığı hasar artar. Bu durum dikişi zayıflatır. İğnenin açtığı büyük deliklerin etrafında kopuk ve zedelenmiş iplikler göze çarpar. Bu da özellikle iyi temizlenmemiş kısımlar da göz zevkini bozmaktadır.
3. **Yüzeyleri iyi işlenmemiş iğne kullanılması:** İyi işlenmemiş veya parlak çelik iğneler kolaylıkla paslanmaktadır. Dikiş esnasında iğnenin demir boyası veya pası kumaş yüzeyine geçebilir. Özellikle sentetik kumaşlarda bu daha çok kendisini göstermektedir. Bazı sentetik ve sert apreli kumaşlar nikel kaplı iğnelerin kaplamalarını aşındırır ve kumaş üzerinde dikim esnasında siyah bir iz bırakarak hata meydana getirir.

4. **İğne ısınması:** Yün, pamuk ve selülozik elyaftan mamul kumaşların ısıyı alma özellikleri yüksektir ve zarar görmezler. Ancak sentetik kumaşların ısı karşısında dikim esnasında erime ve dikiş ipliğini koparmaları sorunu vardır.
5. **İğne ve dikiş ipliği arasındaki orantısızlık:** İnce bir dikiş iğnesinde kalın bir dikiş ipliği kullanıldığında ipliğin zedelenmesine ve kopmasına yol açılmış olur. Bunun için ipliğe ve kumaşa uygun iğne numarası ile çalışılmalıdır (<sup>1</sup>, Meriç 2002) .

### 2.3.1.2. İplik

Dikilecek olan materyal ve dikim esnasında kullanılan dikiş makinesi ne kadar iyi olursa olsun, dikiş ipliği istenilen özellikte değil ise ortaya çıkan ürün aranan düzeyde olmaz.

İyi bir dikiş ipliğinde aranan özellikleri şöyle sıralayabiliriz:

1. İplik numarası,
2. Yüksek tenasite,
3. uygun elastisite,
4. düşük iplik sürtünme katsayısı,
5. ısıya dayanıklılık,
6. iplik düzgünlüğü,
7. düşük tüylülük,
8. yumuşaklık ve kayıcılık,
9. yüksek aşınma mukavemeti,
10. büküm ve büküm dengesi,
11. renk haslığı, ışık haslığı, kuru temizleme ve diğer haslık değerlerinin yüksek olması,
12. Kimyasal işlemlere dayanıklılık. (Kaloğlu 2003)

---

<sup>1</sup>(www.amfired.com)

İplik mukavemetini azaltan veya ipliği kuru ve kırılğan yapan tüm terbiye işlemleri dikiş kolaylığını negatif etkilerler. Mukavemeti düşük bir iplik, iğne materyale battığında kolayca kırılır veya kopar. İpliğin kırılğan olması ayrıca ipliğin ilmek içerisindeki hareket kabiliyetini azaltır ve böylece iplik, kumaşa batan iğne tarafından sağa, sola itilmez ve neticesinde ikiye ayrılır, yani kopar.

Tüm negatif yönlerine karşın, adı geçen bu operasyonlar ve terbiye şekilleri modern tekstil terbiyesinin vazgeçilmez parçalarıdır ve tüketicinin kalite beklentilerine cevap verebilmek için gereklidirler. Bundan dolayıdır ki, terbiye işleminin son aşamasında ipliğe tekrar yeterince yumuşaklık ve kayganlık kazandırmak için tüm imkanlardan faydalanma yoluna gidilir, yani tekstil terbiyesinde son işlem dikilebilirliğin düzeltilmesi için en önemli faktördür.

İpliğin mukavemeti, bükümü, düzgünsüzlüğü, tüylülük ve iplik numarası çok önemlidir. Herhangi bir düzensizlik, yıkama prosesi ve dikiş esnasında iplik kopuşlarına yol açar. Kumaşın veya dikişin hasar görmesine neden olur.

### **2.3.1.3. Kumaş**

Dikiş kusurları özellikle düz/ters ve düz/düz örgüde belli olur. İğnenin neden olduğu her iki iplik sistemi dolayısıyla (çözü ve atkı) hemen hemen hiç genişlemeyeceği için dokuma kumaşta çok daha az belirgin dikiş kusuru görülür. Ancak kumaşlardaki dikiş kusurları sentetik elyafli kumaşlarda ortaya çıkar fakat bunun tabiatı daha değişiktir. Terbiye işleminin yetersiz olması durumunda, yüksek dikme hızları dolayısı ile iğnenin ısınmasına bağlı olan ergime hasarları meydana gelir. Bu cins kusurlar örgüde de görülmekle birlikte daha az ortaya çıkar. Dikiş yerlerinde iplik yapışır ve sert bir kabuğu andıran bir dikiş meydana gelir. Dikiş iğnesi erimiş parçacıklar dolayısı ile yapışır ve sonuç olarak dikiş ipliği kopar.

Dikiş kusurlarının ana nedenleri dikiş iğnesi ile tekstil ürünleri arasındaki yetersiz kayganlık ve örgü ürününün ilmek ağındaki ipliklerinin azalmış olan hareket yeteneği sayılabilir. İpliğin hareket yeteneğini ve kayganlığını etkileyen tüm faktörler bu konuda çok önemlidir.



Merserize, tam kasar, çok uzun süreli boyamalar, yanlış boyamaların bir kaç kez düzeltilmesi, çok yüksek sıcaklıklarda kurutma, sentetik reçinelerle muamele, kaydırmazlık ve sertlik verilen işlemler gibi terbiye işlemleri, ipliğin yada kumaşın mukavemetinin düşmesine neden olurlar, dikilebilirlik özelliğini olumsuz yönde etkilerler.

Bu arada suni reçineli finisaj gibi kumaş dokusunun mukavemetini azaltan bir işlemin iğne batma kuvvetini azaltabileceğini, ancak bunun dikilebilme özelliğinin iyileştirilmesi yönünde bir etki olmayacağı hatta tam tersine bu durumda dikiş kusurlarının artacağı unutulmamalıdır. Böyle bir durum uygun avivaj maddesi ilavesi ile önlenebilir.

Bir kumaşın dikilebilirliği veya dikiş kolaylığı, tekstil materyalinin yapısına (sentetikse yumuşama derecesine), ilmeğin büyüklüğüne, yoğunluğuna, düzgünlüğüne ilmek içerisindeki ipliklerin hareketliliğine ve son olarak kumaş üzerindeki apreye yani iğne ve materyal arasındaki kayganlığa bağlıdır.

Selülozik elyafın terbiyesinde özellikle şu operasyonlar dikilebilirliği kötüleştirirler: radikal beyazlatma, çok uzun boyama süreleri, birden fazla boya sökme, son apre işleminde çok hızlı (şok) kurutma. İplik mukavemetini düzeltme ile ilgili olsa da merserizasyon da dikilebilirliği negatif etkiler. Bilindiği gibi merserizasyon esnasında aşırı şişen ipliğin kompakt bir görünüm alması sağlanır. Bunun negatif sonucu ise ilmek içerisindeki hareketliliğin azalmasıdır. Buruşmaz apre, kaymazlık sağlayıcı apre ve sert tutum sağlayıcı apre gibi yüksek vasıflı apreler ve ayrıca aşındırma ve pigment baskılarda dikilebilirliği negatif etkilerler.

Olaya apre maddesi üreticisi açısından biraz da basitleştirerek bakıldığında apre işleminin dışındaki diğer faktörler sabittir ve herhangi bir şekilde değiştirilmeleri de pek mümkün değildir. Kumaşın kendisi de önceden belli işlem aşamalarından geçmiştir. Yani elyafa harmanlama, iplik haline getirme, örme veya dokuma ve ön terbiyede belli özellikler verilmiştir. Konfeksiyoncu açısından baktığımızda ise, kumaş parametreleri sabittir ve değiştirmek pek mümkün değildir.

**Bu durumda, kumaşın dikiş kolaylığını etkileyebilecek tek kademe, apre aşamasıdır.**

Bir kumaşın dikimini etkileyen önemli faktörleri (kumaş temelinde) şöylece sıralayabiliriz:

- a) Kumaş kat sayısı,
- b) Kumaş konstrüksiyonu (yoğunluk, incelik, örgü/dokuma türü),
- c) Kumaştaki nem oranı,
- d) Tekstil terbiyesi ve
- e) Kumaş üzerindeki apre.

#### **2.3.1.4. İşçilik**

Konfeksiyon sanayi yapısı gereği emek yoğun bir iş koludur. Ne kadar modernize edilirse edilsin işçiliğin payı %75'in altına düşmemektedir. Böyle büyük bir oranda iş gücünün etkin olduğu ortamda işçilikten dolayı önemli hatalar meydana gelmektedir.

Dikiş makinesinde ürün ile işçi karşı karşıya gelmektedir. Herhangi bir hatanın oluşması halinde ilk görecek ve müdahale etmesi gerekecek olan dikim makinesi işçisidir. Dolayısıyla bir oto-kontrol sistemi ortaya çıkmış olmaktadır. Şimdiye kadar yukarıda saydığımız hataların hemen hemen hepsi teknik veya mekanik hatalardır. Bu hataların sebebi ne olursa olsun dikim bandında ortaya çıkmasının sorumluluğu sıra işçilerine aittir. Çünkü hazır giyim en önemli kısmını dikim oluşturur. Ortaya çıkan hataların giderilmesi veya önceden gelen hataların fark edilerek geriye gönderilmesi veya önceden gelen hataların fark edilerek geriye gönderilmesi dikiş sıra işçisinin sorumluluğundadır. İşçinin yaptığı yanlış hareketler ve uyguladığı yanlış dikim metotları sonucu dikiş hattı boyunca kıvrımlara, büzülmelere, kabarma ve kumaş zedelenmelerine yol açabilir. Ayrıca desenli kumaşlarda bedendeki çizgilerin aynı hizaya gelmemesi, hatalı yaka takımı, istenilen dikiş hattının provaya uygun olmaması göze hoş gelmeyen temel işçilik hatalarındandır. İşçilik hatalarından bazılarının sebepleri şunlardır:

1. Ani hamlelerle yapılan kalkışlar ve besleme hareketinin gecikmesi,
2. Çok katlı dikimlerde eşit olmayan besleme gerilim farklılıkları,
3. İşçinin kumaşı eli ile girmesi,
4. Çentiklerin birleşmelerde karşı karşıya gelmeyerek kaydırılması,
5. Katlama ve kıvrımların düzgün bir şekilde yapılmaması,

6. Çeşitli nedenlerden dolayı dikiş hattının hatalı bir şekilde kullanılması,
7. Bir önceki işçiden gelen hatanın önemsenmeden dikime devam edilmesidir.

### **2.3.1.5. Üretim Dizaynı**

Bir giysideki dikiş hattının dayanıklılığı en az diğer materyallerin dayanıklılığı kadar uzun ve giysinin kullanımına uygun olmalıdır. İpliğin kısa zamanda kopması dikiş hattı mukavemetinin veya uzamasının iyi olmadığını gösterir.

İş giysileri, iç çamaşırları, okul giysileri gibi giysiler, giyim sırasında önemli sürtünmelere maruz kalırlar ve dikiş hattı bu sürtünmeye mümkün olan en yüksek dirence sahip olacak şekilde tasarlanmalıdır.

Üretim hattından çıktıktan sonraki taş yıkama gibi aşamalarda da dikiş ipliğinin takılarak kopması yada kesilmesi sonucu hataların ortaya çıkabileceği yine ürün tasarımı sırasında dikkate alınmalıdır.

## **2.4. Bitim İşlemi**

Tekstil materyalleri kırışma, buruşma, eğilme, katlanma ayrıca üretim ve kullanım sırasında vücut hareketlerinden kaynaklanan çok geniş bir deformasyon dizisine maruz kalmaktadır. Kat izlerinin kumaşa kullanım kolaylığı, daha az bakım, modadan bir görünüş sağlamasına karşın bazı durumlarda hiç de istenmemesi söz konusudur. Bunların genelde pantolonların arkasında eteklerle pantolonların kalça çizgilerinin altında görüldükleri belirtilebilir. Bir giysinin iyi olan görünümünü devam ettirebilmesi için, kullanım ve yıkama sırasında oluşan istenmeyen kat izlerinin kısa zamanda ya kendiliğinden yada ütöleme ile ortadan kaldırılması gerekmektedir. (Weilin ve Tien-Wei 2000) Bu ihtiyaçların karşılanabilmesi için de bitim işlemleri son derece önemli hale gelmiştir.

Bitim işlemleri geniş çerçevede kumaşların örme yada dokuma departmanından çıktıktan sonra göreceği tüm işlemlerdir. Yapılan bu tarife göre bitim

işlemleri ağartma ve boyama gibi işlemleri de içine almaktadır. Ancak bitim işlemleri dendiğinde geniş olarak verilen bu anlamının yanı sıra sınırlı olarak anlaşılan dokuma yada örme dokuların müşteriye hazırlandığı kumaşın kullanılabilirliğinin ve çekiciliğinin verildiği en son departmandır. (Marsh 1953)

Bu noktadan hareketle tekstil mamullerinin kullanım özelliklerini, tutumunu ve görünümünü geliştirmek için lifin cinsine ve mamulden beklenen özelliklere göre mekanik yada kimyasal yolla yapılan terbiye işlemlerine *Bitim işlemleri* denilir.

Mekanik bitim işlemlerine örnek olarak kalandırmayı verebilirken, kimyasal bitim işlemlerine örnek olarak buruşmazlık bitim işlemini gösterebiliriz. Mekanik bitim işlemlerinde basınç, sıcaklık gibi fiziksel etkilerden yararlanılırken kimyasal bitim işlemlerinde apre kimyasalları kullanılmaktadır.

Kullanılan bu kimyasal maddeler ya kendi aralarında yada liflerle etkileşime girdiğinden dokunun tutumunda, görünümünde ve fiziksel performansında değişiklikler meydana gelmektedir. Bu kimyasalların bir kısmı liflere güçlü kovalent bağlarla bağlanabilirken yada kendi aralarında bağ oluşturabilirken; liflere afinitesi az olanlar güçlü kovalent bağlar yerine H-köprüleri gibi zayıf bağlarla life tutunurlar. Mamule uygulanacak yıkama işlemleri sonrasında da mamulden ayrılırlar. (Toprakkaya 2002)

Dolayısıyla, üzerinde çalışılacak kimyasalların ve liflerin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

#### **2.4.1. Buruşma**

Selüloz esaslı mamuller ki bunların içerisinde pamuk, viskon ve son yıllarda önemi modağa bağılı olarak artan keten, hidrofilik yapıda mamullerdir ve kullanım açısından son derece büyük rahatlık sağlamaktadır. Ancak bir başka açıdan değerlendirildiğinde veya sentetik ürünlerle karşılaştırıldığında çekme ve buruşma eğilimleri göstermeleri yine kullanım açısından bir dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır.(Toprakkaya 2002)

Lifleri kristal ve amorf olarak adlandırılan sert ve gevşek olarak da tanımlanabilecek iki farklı bölgeden oluştuğu göz önüne alındığında; kristal yapılar arasında olan amorf bölgeler su ve kimyasalların (derişik NaOH hariç) kolay nüfuz

edebileceği kısımlardır. Liflerin içine nüfuz eden sıvılar liflerin enine kesitlerinde şişme meydana getirirler. Enine kesitteki bu şişme dokularda boyutsal değişime sebebiyet verdiği gibi fibriller arası hareket de rahatlamaktadır. Liflerde oluşan enine şişmeyi önleyebilme adına çapraz bağlayıcılar (şekil 2.10) ile işleme tabi tutulmuş olan selüloz suda daha az şişecektir (Reinert 1992).



Şekil:2.10 Çapraz bağlayıcıların bağ oluşturma şekli. ([www.psrc.usm.edu](http://www.psrc.usm.edu))

Kumaşı oluşturan lifler içerisinde belirli bir denge halinde bulunan kristalitler ve fibriller dışarıdan bir kuvvet etkisi altında kaldıklarında ortam ister yaş ister kuru olsun birbirlerine göre kayarak yeni bir denge durumu meydana getirirler. Buruşmanın bu oluşum mekanizması her lif için aynı olmakla birlikte lif özelliklerine bağlı olarak her lifte görünen buruşma etkisi farklılık göstermektedir. Buruşmaya etki eden faktörleri şöyle sıralayabiliriz:

- iplik numarası,
- ipliğin yüzey yapısı,
- dokunun yüzey yapısı,
- iplik bükümü,
- ipliğin tek kat yada katlı olması,
- lifin suyu seven yapıda olması,
- terbiye işlemleri sırasında karşılaştığı gerilim ortamları,
- doku yapısı (sıklık) ve
- lifin morfolojik yapısıdır.

Ortamin yaş yada kuru olması ise oluşacak buruşma efektinin şiddeti üzerinde etkindir. Etki eden kuvvet kaldırıldığında yeni oluşan denge durumu tamamen bozulmadığından lifler dolayısıyla da kumaş buruşmuş olmaktadır (Toprakkaya 2002).

Karşımıza dezavantaj olarak çıkan dokunun buruşma efekti, konfeksiyon ürünü haline getirilen selüloz esaslı tüm tekstil ürünlerinde gerekli olan kullanım ve bakım kolaylığını sağlamak için uygulanan buruşmazlık bitim işlemi ile ortadan kaldırılabilmektedir.

#### **2.4.2. Selülozik Esaslı Dokuma Kumaşlarda Buruşmazlık Bitim İşlemi**

Günümüzde yaşamın getirdiği zorlukları en aza indirmeye yönelik bakımı-kullanımı kolay ürün geliştirme çalışmalarında en çok dikkati çeken noktalardan biri olan üretilen giysilerin ütü istemeyen, kolay yıkanıp kurutulabilen yada ürün üzerinde bir kat izi isteniyorsa bu iz(ler)in yıkama ile ortadan kalkmaması için yapılan çalışmalar buruşmazlık bitim işlemleri kapsamındadır.

Buruşmazlık işleminin prensibi; buruşmanın temel nedeni olan lif elementlerinin hareketliliğinin ve hareket etseler dahi o konumda yeni bağlar oluşturmalarının engellenmesine dayanmaktadır. Buruşmazlık apre maddelerinin etki mekanizması ya buruşmazlık kimyasalının kendi arasında çapraz bağ oluşturması (şekil 3) ile liflerin amorf bölgelerini doldurarak yada reaktant tipte olup, selüloz liflerinin serbest hidroksil (-OH) grupları üzerinden kovalent bağ ile bağlanması biçimindedir. Her iki durumda da lif elementlerinin hareketliliği kısıtlanmakta ve buruşma kuvveti altında yer değiştirmeye zorlanan lif elementleri birbirine yaklaşamayı veya reaktif grupları önceden bağ yaptıkları için yeni bağların oluşması engellenerek buruşmazlık etkisi sağlanmış olmaktadır. (Toprakkaya 2002)

Bu noktadan hareketle kumaşların buruşması başlıca iki yöntemle önlenmektedir. Bunlar; kendi aralarında veya selüloz makromolekülü ile çapraz bağ oluşturan apre maddeleri ile,

- su moleküllerinin kristalitlerin arasına girmesinin engellenmesi ve
- kristalitlerin birbirine göre kaymasının zorlaştırılmasıdır.

Su moleküllerinin kristalitlerin arasına girmesini önleyebilmek amacı ile kendi aralarında çapraz bağ kuran reçinelerden yararlanılmaktadır. Kristalitler arasındaki boşluklar bu maddeler ile doldurulduğunda bu bölgelere suyun girmesi zorlaşacağı gibi herhangi bir kuvvet uygulandığında kristalitlerin birbirine göre kayması da zorlaşacaktır.

Diğer yöntemde ise selüloz makromolekülü ile reaksiyona giren reçine bileşikleri ile işleme tabi tutulup, kristalitler arasında çapraz bağ oluşumu güçlendirilerek kristalitlerin hareketliliği kısıtlanır.

Her iki tip kimyasal maddenin ayrı ayrı olumlu ve olumsuz etkileri mevcut olmakla birlikte yırtılma, kopma ve aşınma dayanımı gibi performans göstergeleri olan kalite kontrol test sonuçlarında mukavemet kayıpları gözlenmektedir.

Buruşmazlık işlemi sonucu;

- kumaş kullanım sırasında buruşmadığı veya çok az buruştuğu için yıkama sonrasında bir ütü gezdirilmesi yeterli olacaktır. Bu durum hem kullanım hem de bakım kolaylığı yaratmaktadır.
- Buruşmazlık sonucu kumaş boyutsal stabillik de kazanmış olmaktadır. Örneğin, giysilerde yıkama sonrası dikiş yerlerinde görülen çekme-büzülmeler işlem görmüş ürünlerde meydana gelmemektedir.
- Buruşmazlık işlemi görmüş kumaş yıkandıktan sonra çok daha hızlı kurumaktadır. Çünkü başlangıç durumuna göre yapısında tutabileceği su miktarı yarı yarıya azalmış olmaktadır.
- Bu işlem sonucunda önemli sorunlardan biri olan boncuklanma eğilimi de azalır veya ortadan kalkar.

Konfeksiyoncu açısından buruşmazlık bitim işleminin önemli bir uygulama alanı da kalıcı ütü ve plise etkilerinin elde edilmesidir. Buruşmazlık apresi aktarılmış ve sadece kurutulmuş olan kumaş, konfeksiyonda dikilip istenen ürün elde edildikten sonra kalıcı ütü izi veya plise etkisi için 160-170 °C'de preslenerek maddenin fiksajı sağlanır.

Selüloz liflerindeki serbest hidroksil gruplarının buruşmazlık sağlayan ürünlerle reaksiyonu sonucu bu ürünler gerek şişmenin azalması gerekse lif elementlerinin hareketliliğinin kısıtlanması sonucu boyut değişmezliği kazanmaktadırlar. Ancak elastikiyet ve uzama özellikleri de bu sırada gerilemektedir. Bu durum az veya çok oranda lifin kırılma yapı kazanması sonucu kopma ve sürtünme dayanımlarının azalmasına neden olmaktadır. Böylece boyut değişmezliği sağlama ve dayanım azalmaları birbiri ile sıkı sıkıya bağlantılı olmaktadır. Buruşmazlık bitim işlemlerinde asıl amaç bu dayanım azalmalarını optimum sınırlarda tutarak kumaşa boyut değişmezliği ve bakım kolaylığı sağlamaktır. Bu nedendir ki özellikle sürtme dayanımlarındaki düşüşü önleyebilmek, lifin elastikiyet azalmalarını dengeleyebilmek

ve işlem sonucunu olumsuz etkilemeyecek bir aditif buruşmazlık flottesine verilmektedir. Silikon emülsiyonu ve polietilen emülsiyonu bunlardandır.

Dikim anında ilmeklerin parçalanması veya kumaşın delinmesi, öncelikle dikiş anında iğnenin kumaşa batması sırasında olmaktadır. Burada kısmen veya tümüyle mekanik veya termik zarar söz konusudur. Bu sırada özellikle zayıf ilmekler zarar görmektedir. Dikiş anında oluşan bu zararda sürtünme faktörünün önemi büyüktür. İğnenin kumaşa batması sırasında apayrı bir basınç oluşur. İplikler ve iğne arasındaki sürtünme ne kadar az, bunun yanında doku ipliklerinin iç hareketliliği ne kadar fazla ise dikiş zararı da o oranda az olmaktadır. (Çoban 2001)

#### **2.4.3. Buruşmazlık Apre Maddeleri**

İlk reçine maddeleri üre ve formaldehit içeren maddelerin birleştirilmesi ile 30'larda geliştirilmiştir. Formaldehit, üre-formaldehit ve melamin formaldehit tekstil terbiyesinde kullanılan ilk çapraz bağ oluşturan sistemlerdendir. Çapraz bağ meydana getiren reçineler formaldehit ile amin (NH-) gruplarının reaksiyonları ile elde edilmektedir.

Formaldehit bilinen en basit ve en ucuz çapraz bağ oluşturan bir maddedir. Bu madde yıkamaya, ağartmaya ve gün ışığına karşı dayanıklıdır. Ancak formaldehit ile işlem gören dokularda buruşmazlık bitim işlemlerinde kullanılan bütün çapraz bağlayıcılar gibi mukavemet kayıpları görülmektedir.

50'lerde kolay kullanımlı sentetik ürünlerin pazarda yer alması ile birlikte pamuklu ürünlerin piyasadaki rekabet şansı reçine bitim işlemleri ile mümkün olabilmiştir. Bu zaman periyodu içinde üre ve formaldehide dayalı heteroçiklik yapıdaki çapraz bağlayıcılar ve bir çok diğer ürünler, etilendiamin gibi piyasada yer almıştır.

1970'den bu yana buruşmazlık bitim işlemlerinde DMDHEU, üre formaldehit ve melamin formaldehit reçinelerinden çok daha büyük bir önem kazanmıştır ve böylece açığa çıkan formaldehiti azaltma girişimleri yoğunlaşmıştır.

Azot-metilol bileşiklerinin (DHDMI ve DMDHEU) üre-formaldehit yada melamin formaldehite göre daha az olmakla birlikte formaldehit açığa çıkarmaları ve bu



konuda getirilen sınırlamalardan ötürü kimyasal madde üreticileri formaldehit açığa çıkarmayan veya çok az miktarda formaldehit açığa çıkaran ürünleri geliştirme yoluna gitmişlerdir.

Açığa çıkan formaldehit mamule kimyasal yolla bağlı olarak bulunabileceği gibi kimyasal bağ olmadan serbest olarak da bulunabilir. Kumaş üzerinden açığa çıkan formaldehit belirli sınır değerlerde olmalıdır.

1980'lerden sonra toksikolojik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. 15 ppm formaldehit ile karşı karşıya bırakılan farelerde kanser riskinin artması toksikolojik çalışmalar yapma gereğini doğurmuştur. Diğer yandan formaldehitin deride tahrişe yol açtığı bilinmektedir ve tene değen tekstillerde buruşmazlık apre maddeleri dermatolojik sorunlara neden olabilmektedir.

Günümüzde çapraz bağ oluşturan bu sistemler halen kullanılmakta ise de reaktant tipte olanlar da git gide yaygınlaşmaktadır. İlk çapraz bağlayıcılara karşın, reaktant tipteki çapraz bağlayıcılar pamuk içeren ürünlerde yumuşak tutum için önemli olan kendi arasında bağ kuran reçinelerden değillerdir (Reinert 1992).

Buruşmazlık apre maddelerinin genel olarak avantajlarının yanı sıra dezavantajları da bulunmaktadır. Avantaj/dezavantajdan bahsederken yukarıda da bahsedildiği gibi formaldehit dezavantaj başlığı altında yer alan en önemli noktalardandır. Bununla birlikte mukavemetteki kayıp, renkteki ve beyazlık indeksindeki değişim ve düşük emicilik gibi belli başlı başka dezavantajlar da yaşanan sorunlardandır.

Bu dezavantajların yanı sıra yapılacak reçine bitim işlemi ile dokular; iyi boyutsal stabilite, mevcut şeklini koruma, daha az kırışma, kolay ütülenebilme, daha yumuşak ve düzgün bir tutum, ilk günkü görünümünü muhafaza ederek uzun kullanım ömrü, boncuklanmaya karşı dayanıklılık ve renklerde yıkamaya karşı daha fazla dayanıma kavuşurlar (Reinert 1992).

Hazır giyimin üretim noktası ve dağıtım yeri arasında taşınma şekli, giysinin yapıldığı kumaşın buruşma özelliklerine göre ayarlanacaktır (Shishco 1991).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Bu çalışmada piyasada kullanım oranı yüksek olan selülozik esaslı liflerden viskon-keten karışımı kumaş tercih edilmiştir.

Buruşmazlık bitim işlemlerinde yeni yeni uygulama alanı bulmaya başlayan karboksilli asitler ile piyasada hali hazırda kullanılmakta olan buruşmazlık reçetesi belirlenen kumaşa uygulanacak bitim işlemlerinde kullanılmak üzere seçilmiştir.

##### 3.1.1 Kumaş

Farklı buruşmazlık apre maddeleri kullanılarak yapılan bitim işlemlerinin konfeksiyon aşamasında dikiş performansı üzerinde ne gibi etkiler yaratacağını incelemek üzere yapılan bu çalışmada, % 65 viskon - % 35 keten düz boya dokuma kumaş kullanılmıştır. Kullanılan kumaş numunesine ait bilgiler çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Deneysel çalışmada kullanılan kumaş numunesi

Doku Tipi	Malzeme Tayini	İplik Numaraları	Birim Alan Kütlesi	Doku Sıklığı
Bezayağı	%65 Viskon- %35Keten	Atkı: Ne 11,4 Çözü: Ne 11,6	246 g/m <sup>2</sup>	Atkı: 17,3 tel/cm Çözü: 23,4 tel/cm

Deneysel çalışmamızda kullanılan kumaşın bitim işlemleri öncesi yapılması gereken ön-terbiye ve düz boya işlemleri Küçükçalık – İnegöl firmasında yapılmıştır.

Küçükçalık firmasında uygulanan prosesler sırasıyla; yakma, soğuk kasar, pad-steam kasar, kurutma, kontinü boyama, kontinü yıkama ve kurutmadır.

Konfeksiyon aşamasına gelmeden önce kumaşa uygulanan buruşmazlık bitim işlemi Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

### 3.1.2 Buruşmazlık Apre Reçeteleri

Bu çalışmada 3 farklı reçete uygulaması yapılmıştır. İlki, konvansiyonel olarak firmalar tarafından halihazırda işletmelerce uygulanmakta olan; ikincisi, karboksilli asitlerden Bütantetrakarboksilli asit (BTCA) ihtiva eden reçete; üçüncüsü de, yine karboksilli asitlerden olan Maleik asait (MA) içeren reçetedir.

#### 1. Reçete:

(Buruşmazlık sağlamak için BTCA'in kullanıldığı reçete)

%8 BTCA,	}	Kurutma: 85°C ..... 5 dk.
%1,6 SHP,		Kondanse:170°C ... 2 dk.
%4 TEA,		Fulard basıncı: 0,5 bar
%1 PE.		

#### 2. Reçete:

(Buruşmazlık sağlamak için MA'in kullanıldığı reçete)

%6 MA,	}	Kurutma: 85°C ..... 5 dk.
%2 SHP,		Kondanse:160°C ... 2 dk.
%0,5 PE,		Fulard basıncı: 0,5 bar

#### 3. Reçete :

(Buruşmazlık sağlamak için konvansiyonel olarak kullanımı yaygın olan DMDHEU'nin kullanıldığı reçete)

50 g/L Rucon Fan – DMDHEU	}	Kurutma: 120°C...5 dk.
40 g/L Per.VNO – Katyonik yumuşatıcı		Kondanse: 162°C..1dk. 20sn.
15 g/L MgCl <sub>2</sub> – Katalizör		Fulard basıncı: 0,5 bar

Çalışma yapılan her reçete daha önce pamuklu kumaşlar üzerinde uygulanan ve kendi grubunda en iyi sonuçların alındığı belirtilen makale çalışmalarından seçilen reçeteler olup, kurutma ve kondenzasyon sıcaklıkları ile süreleri her reçetenin kendine has en iyi değerleri göz önüne alınarak belirlenmiştir.

### 3.1.2.1 Buruşmazlık Sağlamada Etken Madde Olarak Polikarboksilik Asitlerin Kullanıldığı Reçeteler

Konvansiyonel tipte az yada çok formaldehit ağığa çıkararak maddelerin yanı sıra son yıllarda ki gelişmeler farklı kimyasalların kullanımına yönelik olmaktadır. Bu yaklaşım iki türlüdür. Buruşmazlık maddesi ya tümüyle değiştirilmekte (BTCA ve MA gibi) yada konvansiyonel buruşmazlık maddesi ile birlikte kullanılabilen iklodekstrin gibi yeni kimyasallar kullanılmaktadır.

Buruşmazlık bitim işlemi, reçine oluşturarak maddelerle uygulandığında bir takım sorunlarla karşılaşılmaktadır. Özellikle evresel yaklaşımlar nedeni ile son yıllarda karboksilli asitler üzerine araştırmalar yoğunlaşmış ve bu çalışmalara ait pek çok yayın da bulunmaktadır.

Karboksilli asitler yüksek sıcaklıklarda selüloz molekülleri ile ester tipi çapraz bağ oluşturarak şekilde reaksiyona girerler. Polikarboksilik asitlerle yapılan bitim işleminin en önemli avantajı formaldehit içermemesidir. Pamuklu mamullere uygulanan polikarboksilli asitlerle yapılan bitim işlemlerinde performansın geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

#### **Btantetrakarboksilikasit (BTCA):**

Asitler, katalizör olarak fosfor içeren asitlerin inorganik tuzları ile kombine kullanıldığında etkili çapraz bağlama maddeleri olurlar. BTCA, iki veya daha fazla ester bağı oluşturabildiğinden iki makromolekülü etkili biçimde çapraz bağlayabilir. Buruşmazlık açısı da çapraz bağlanmanın daha yoğun olduğu bu karboksilli asitle yapılan bitim işleminde daha iyidir.

Polikarboksilli asitlerle yapılan buruşmazlık işlemleri, henüz geliştirilme aşamasındadır. Sürdürülen deneysel çalışmalar ile neden oldukları mukavemet kayıpları azaltılmaya çalışılırken, en iyi performans alınmaya çalışılmaktadır. Yapılan deneysel çalışmalarda BTCA'nın en iyi performans sağlayan karboksilli asit, sodyum hipofosfitin (SHP) de en iyi kondenzasyon hızı, beyazlık ve alkali yıkamada buruşmazlık etkisinin kalıcılığını arttırarak etkisi sağlayan katalizör olduğu tespit edildiğinden hazırlanan ilk reçetede etken madde olarak tercih edilmişlerdir. Ancak SHP kullanımı kopma mukavemetinde düşmeye sebep olması nedeni ile bu mukavemet

azalmasının çok yüksek olmaması için de ayrıca reçetede trietanolamin (TEA)'den da yararlanılmıştır.

#### **Maleik asit (MA):**

Yapılan araştırmalarda, 19 tane karboksilli asidin sıcaklık ve katalizör varlığında selülozla ester tipi çapraz bağ oluşturduğu bilinmektedir. Maleik asit- sitrik asit ve tartarik asit gibi alfa-hidroksi polikarboksilik asitler bunlar arasında en ucuz asitlerdir. Bunun yanı sıra güvenli ve çevreci olmaları nedeni ile yiyecek ve içeceklerde katkı maddesi olarak da kullanılmaktadır. BTCA'in pahalı olması ve maleik asidin de karboksilli asitlerden olup reaktant tipte çapraz bağ yapabilmesi nedeniyle ikinci reçetenin hazırlanmasında tercih edilmiştir.

MA'in buruşmazlık sağlamada etken madde seçildiği ikinci reçetede SHP katalizör olarak tercih edilirken Polietilen (PE) ile de kumaşa sıçrama elastikiyeti kazandırılarak kopma mukavemetinde oluşacak olan azalmanın önüne geçilmeğe çalışılmıştır.

#### **3.1.2.2 DMDHEU'nin Buruşmazlık Sağlamada Etken Madde Olarak Kullanıldığı Üçüncü Reçete**

Günümüzde en çok kullanılan ve tercih edilen reaktant reçinelerden biridir. Reaktant reçinelerin en eskilerinden olan dimetilol-etilenüre'nin (DMEU) modifikasyonu ile elde edilmiştir. İnsan sağlığına zararlı olması nedeniyle bu tip maddelerin formaldehit içerikleri düşürülmeğe çalışılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda DMEU ile işleme tabi tutulan ürünlerdeki ışık haslığındaki gerileme di metilol-dihidroxi-etilen üre (DMDHEU)'nin tekstil ürünlerine uygulanmaya başlaması ile olumlu sonuçlanmış olmakla birlikte reaktivitesi DMEU'ya göre daha düşüktür. Bu da kondenzasyonda uzun süre ve yüksek sıcaklık demektir. Ancak yüksek buruşmazlık açısı vermesi, çekmezlik sağlaması, ışık haslığına zarar vermemesi, post curing prosesine uygun olması, klora, yıkamaya ve asitli ortamlara dayanıklı olması bu maddenin en büyük avantajlarıdır.

Reaktant reçineler için en uygun katalizörler metal tuzları olup, apre banyo stabilitesi yüksek olması, sararma yapmaması ve optikler ile kullanılabilir olması sebebi ile piyasada en çok tercih edilenlerden biri olan  $MgCl_2$ , 3. reçetemizde kullanılan yardımcı maddelerdendir. Katyonik yumuşatıcı ise lifler arası hareketi rahatlatıp, apre çalışması sonucu oluşan hareket kaybı nedeniyle meydana gelen kopma mukavemetindeki düşmenin mümkün olduğunca önüne geçilmesi için reçeteye katılmıştır.

### 3.2 Yöntem

Buruşmazlık apre maddesi uygulanacak kumaşlar, uygulamanın yapılacağı Laboratuvar tipi fulard eninin dar olması sebebi ile öncelikle Özteksil Konfeksiyon Fabrikası'nda atkı eni boyunca 4 eşit parçaya (yaklaşık 30 cm) ayrılmıştır. Yaklaşık 30 cm eninde ve çözgü boyunca uzanan kumaş parçaları, buruşmazlık apre maddesinin fularda verilmesinin ardından kurutma işleminde kullanılan laboratuvar tipi ramöz için gerekli olan boyutsal şartları yerine getirebilmek için de 35'er cm'den çözgü yönü boyunca parçalara ayrılmıştır.

Ramözde reçete bazında gerekli olan süre ve sıcaklık sağlandıktan sonra kumaş parçalarımız kondenzasyonun sağlanabilmesi için etüvde yüksek sıcaklıklara maruz bırakılmıştır.

3 farklı buruşmazlık apre reçetesi üzerinden yapılan bu çalışma sırasında kullanılan deney parametreleri çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Deneysel Çalışma Sıcaklıkları ve Süreleri

	Kurutma sıcaklığı	Kurutma süresi	Kondenzasyon sıcaklığı	Kondenzasyon süresi
1. Reçete (BTCA'lı)	85 °C	5 dk.	170 °C	2 dk
2. Reçete (MA'li)	85 °C	5 dk.	160 °C	2 dk.
3. Reçete (Konvans.)	120 °C	5 dk.	162 °C	1 dk. 20 sn.

### 3.2.1 Kumaş ve Dikiş Özelliklerinin Ölçülmesi

Bu çalışmada, farklı buruşmazlık apre reçeteleri ile bitim işlemine tabi tutulmuş her kumaş parçasına, dokunun dikiş performansına yönelik kazandığı özelliklerin ölçümü için hem Yünsa firmasında bulunan CSIRO'nun geliştirdiği FAST cihazı hem de BUTAL Fizik laboratuvarındaki imkanlar dahilinde dikiş performans testleri yapılmıştır.

Uygulanan bitim işleminin dokudaki buruşma eğilimini ortadan kaldırmaya yönelik olması sebebi ile de kumaş özelliklerinden performansa yönelik aşınma ve kopma gibi performans testlerinin yanı sıra buruşmazlık açısı ölçümleri de dikkate alınmıştır. Yapılan apre çalışmasının konfeksiyona uygunluğunun tespitinde önemli parametrelerden olan eğilme dayanımı ve iplik kaymasına karşı dayanım gibi testler de aşağıda anlatılmıştır.

#### 3.2.1.1 Çalışmada Kullanılan Kumaş Performans Testleri

##### **Kopma Dayanımı ve Uzaması**

CRE prensibi ile çalışan bir çekme-basma test cihazında ISO 13934-1 standardının öngördüğü 50mm eninde 200mm boyunda atkı ve çözgü yönlerinde hazırlanan numuneler şerit yöntemi ile test işlemine tabi tutulmuştur. Çalışma sırasında 100 mm/dk. sabit hıza tabi tutulan numunelerin pik noktalarının ortalaması yapılan değerlendirmede kullanılmak üzere rapor edilmiştir. Ayrıca test işlemi sırasında kopuncaya kadar kumaşta meydana gelen uzamada, değerlendirmede kullanılmak üzere raporlanmıştır.

##### **Yırtılma Dayanımı:**

Mamul kumaş kullanım süresince çeşitli yırtılma etkileri ile karşılaşır. Yırtılma mukavemeti kumaş üzerinde başlamış olan bir yırtığın devamı için gerekli olan kuvvettir. Kopma mukavemeti gibi yırtılma mukavemeti de kumaş konstrüksiyonu ile yakından ilgilidir. Bu çalışmamızda uygulanan yırtılma dayanımı CRE prensibi ile çalışan bir çekme-basma test cihazında ASTM D 2261'e göre yapılmıştır.

### **Aşınma Dayanımı:**

Tekstil ürününün standart aşındırıcı yünlü bir kumaşa sürtünmesi ile meydana gelecek eskimeye karşı gösterdiği değişim aşınma dayanımı olarak adlandırılmaktadır. Kopma mukavemetinin yanı sıra kumaş dayanıklılığını karakterize eden en önemli testlerden biri de aşınma dayanımı tayinidir. Sürtünmenin ilk temas ettiği kumaş yüzey mukavemetinin ölçülmesi bu testin amacıdır. %35-65 keten-viskon kumaşımıza uyguladığımız buruşmazlık apre maddesinin doku yüzeyindeki dayanımında ne gibi farklılıklar yarattığı ISO 12947-2'ye göre tespit edilmiştir.

### **Kat Düzeltme Açısı Tayini:**

Kat düzeltme yada buruşmazlık olarak adlandırılan test işleminden beklenen, belli bir basınç altında bekletilen kumaşın üzerinden ağırlık kaldırıldıktan belli bir süre sonra kumaşın eski formuna dönebilme yeteneğinin değerlendirilmesidir. Katlanmayı meydana getiren kuvvetlerin kaldırılması halinde, katlanmaya maruz kalan bölgedeki iplikler ve iplikte bulunan lifler deformasyona uğradığından, kumaşta katlanma izi kalmaktadır. Katlanma izinin keskinlik derecesi kumaşın çeşitli özelliklerine göre değişmektedir. Değerlendirme yapmak için katlanan kollar arasında meydana gelen açı, kumaş yapısına, lif cinsine ve dokuya uygulanan bitim işlemlerine göre farklılık arz edecektir. Lif bazında buruşmaya oldukça eğilimli olan keten-viskon kumaşımıza uyguladığımız farklı bitim reçetelerinin kat düzeltme açısı üzerindeki etkisini tayin edebilmek için TS 390 EN 22313'den yararlanılmıştır.

### **Eğilme Dayanımı:**

Dokuma kumaşlardaki sertliğin yada dökümlülüğün ölçülmesi test işlemine eğilme dayanımı demektedir. Sertlik, yani kumaşın eğilmeye karşı gösterdiği direnç/mukavemet yükseldikçe dökümlülük ortadan kalkacaktır. Dikilecek kumaşların dökümlülük yada yumuşaklık-sertlik olarak ifade edebileceğimiz eğilme dayanımı değerlerinin gerek pastal sermede gerekse de dikim performansında etkisinin büyük olması sebebi ile kumaş konfeksiyon atölyesine gitmeden bu verilerin bilinmesinde fayda vardır. Bölüm 2.2.3'te anlatıldığı gibi eğilme dayanımı 4 farklı şekilde ele alınabilmektedir. Ancak bu çalışmada, yaygın olarak kullanılmakta olan mevcut eğilim



dayanımı olarak da adlandırabileceğimiz dokunun kendi ağırlığı ile gösterdiği eğimin ölçülmesi olan ASTM D 1388-cantilever metodu kullanılmıştır.

### **Hava Geçirgenliği:**

Teknik kullanım gayeli sanayide kullanılan tekstil mamullerine, dokusuz yüzeylere ve konfeksiyon haline getirilmiş tekstil mamullerine uygulanan bu test basınç farkı yaratılarak kumaşa dik yöndeki hava akımının hızı ile ölçümlenir. Hava geçirgenliği vücuttan geçen havanın tutulması yada dışarı iletilmesi ile ilgili olup, kumaşı oluşturan elyaf, iplik ve terbiye işlemlerine bağlı olarak değişir. Kumaşın/giysinın hava geçirgenlik özelliği vücudun rahatlığı ve rutubete karşı koruması açısından çok önemlidir.

ISO 9237:94'e göre giysilik kumaşlar için standardın öngördüğü 100 Pa basınç farkındaki ölçümler lt/m<sup>2</sup>/sn olarak yani 1 saniyede 1 metrekare alan içinden geçen hava miktarı litre bazında verilmiştir.

### **3.2.1.2 Çalışmada Kullanılan Dikiş Performans Testleri**

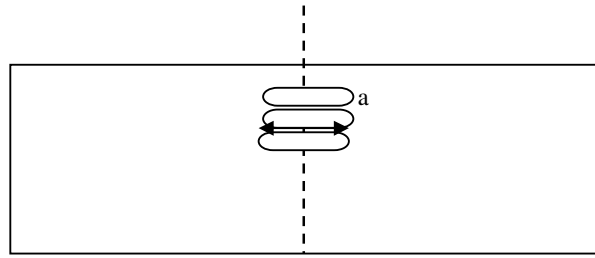
#### **İplik Kaymasına Karşı Dayanım:**

Bu test de diğer mukavemet testleri gibi çekme-basma test cihazında yapılmaktadır. Dokuma kumaşların dikiş açılmasının ve kaymasının belirlenmesi için en çok kullanılan yöntemlerden biri, dikişe paralel ipliklerin belirli bir yer değiştirme miktarı için dikişe dik olarak uygulanması gereken kuvvetin ölçülmesidir. TS 1412 ve BS 3320'de uygulanan prensip budur. Bu testte hazırlanan örnekler, 100x350 mm ebatlarında atkı ve çözgü yönünde olmak üzere 5'er taneden toplam 10 adettir. Bu testte kullanılan dikiş iğnesi, dikiş ipliği ve dikiş ayarları standartlardaki gibi olmalıdır ki test sonuçları tekrarlanabilir ve karşılaştırılabilir olsun. Dikiş performansının değerlendirilmesinde kullanılan en önemli parametrelerden biride bu test sonucunda elde edilen verilerdir.

### Dinamik Yük Altında Dikiş Açılması:

Test cihazı, BUTAL FM 23’de belirtilen test çevrim sayısı olan 2000 devire ve uygulanması gereken yük olan 2,5 kg’a göre ayarlanmıştır. Dikiş oluşum çizgisinde, gerek dikiş ipliği gerekse de doku içindeki iplikler 2,5 kg’lık şiddetteki anlık kuvvetlere maruz bırakılarak 30 devir/dk. çalışma hızındaki test cihazı ile buruşmazlık apresi tatbik edilmiş kumaşlar açılmaya çalışılmıştır. Uygulanan bu dinamik yük sonunda dikiş çizgisinde meydana gelen açılma bir kumpas ve büyüteç yardımı ile milimetre cinsinden (şekil 3.1) not edilmiştir.

Şekil 3.1 Dikiş açılmasının gözlemlendiği kısım (a).



### Dikiş Hasar Tespiti:

Oluşan dikiş hasarını tespitine yönelik, 5 adet atkı yönlü, 5 adet çözgü yönlü ve 5 adet de 45°C eğimli, 50 mm’lik bir dikiş uzunluğu boyunca mikroskop altında tespit edilen delik, tümüyle kopmuş ve lif bazında zarar görmüş olan ipliklerin sayısı belirlendi. Yapılan sayımlar sonucunda iğne dalış sayısını baz alan iğne kesme indisi (ND) ve toplam iplik sayısını baz alan iğne kesme indisi (NF) hesaplandı.

NF: Toplam İplik sayısındaki iğne kesme indisi

ND: İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi

$$ND (\%) = 100(H/D)$$

H: değerlendirme yönündeki hasar gören iplik sayısı

D: İğne dalış sayısı

$$NF (\%) = 100(H/T_i)$$

H: değerlendirme yönündeki hasar gören iplik sayısı

T<sub>i</sub>: değerlendirme yönündeki toplam iplik sayısı

Bu çalışmalar yapılırken yararlanılan standart ise ASTM D1908'dir. Bu çalışma yapılırken iki nokta göz önünde bulunduruldu. Bunlardan ilki, hesaplamalarda oluşan hasarın (iplik kapmaları dahil) hepsi formüllerde yerine kondu. İkincisinde ise toplam hasar yerine sadece meydana gelen iplik kopmaları sayıldı ve formüllerde hasar gören iplik olarak belirtilen kısma bu değerler kondu.

Toplam hasar olarak adlandırdığımız hesaplamalarda; doku içine giren iğne nedeni ile bir kısmı parçalanmış olan iplikler, lif bazında dahi parçalanma gerçekleşmemiş ancak kuş gözü diyebileceğimiz üzerinde bir deliğin olduğu iplikler ve en son olarak da kopan iplikler hasar olarak ele alınmıştır.

İplik kopuşlarından bahsedildiğinde de adından açıkça anlaşıldığı gibi sadece kopan, parçalanan iplikler dikkate alınmıştır.

### 3.2.1.3 FAST Test Verilerinin Değerlendirilmesi

FAST test sonuçlarının yorumlanması, her bir kumaş özelliğinin, kesim ve dikim performansına nasıl tesir ettiğini anlamayı gerektirir. Bu bağlamda bu kısımda elde ettiğimiz verilerin nasıl oluşturulduğu ve ne ifade ettiği ortaya konacaktır.

FAST Kontrol Kartı olarak adlandırılan test sonuçlarının toplu halde bulunduğu çizelge üzerinde Çekme (%), Genleşme (%), Şekil Alabilirlik (mm<sup>2</sup>), Uzayabilirlik (%), Eğilebilirlik ( $\mu$ N.m), Kesme Rijitliği (N/m), Kalınlık T2(mm), Yüzey kalınlığı (mm), Serbest kalınlık (mm), Birim Alan Kütlesi (g/m<sup>2</sup>) değerleri yer alır. Bu değerler sadece numerik değerler olmayıp, elde edilen verinin kabul edilebilir sınırlar içinde olup, olmadığı da bu kontrol kartları üzerinde bulunmaktadır. Ancak, bu sınır değerler sadece yünlü kumaşlara uygun olması sebebi ile viskon-keten olan kumaşımızın değerlendirmesinde kullanılmamıştır.

Kontrol Kartı üzerinde görülen verilerin ne anlama geldiği, uygulama şartlarının açık bir şekilde ifade edilmesi ile netlik kazanacaktır.

***Şekil Alabilirlik F (mm<sup>2</sup>) :***

Cihaz üzerinden direk ölçüm yaparak elde edilemez. Eğilme uzunluğu, eğilme dayanımı, uzayabilirlik, kesim dayanımı ve gramaj değerlerinin matematiksel bir formülde kullanılması ile elde edilir. Bu formül,

$$F = (E20 - E5) \times B / 14,7 \text{ dir.}$$

E20: 20 gf/cm yük altında 45° deki diyagonal yönde meydana gelen doku yapısındaki bozulma

E5: 5 gf/cm yük altında 45° deki diyagonal yönde meydana gelen doku yapısındaki bozulmadır.

B: Eğilebilirlik değeridir.

***Uzayabilirlik E100 (%):***

Atkı ve çözgü yönünde 100 gf/cm yük uygulamaları sonucunda elde edilen yüzde uzama değeridir.

***Eğilebilirlik B (µN.m):***

Kumaşın sertliğinin ve tersine bükülebilirliğinin ölçümlenebilmesi için tek bir ucundan tutulan kumaş 41.5°C'lik bir açı ile eğilmeğe zorlanır. Kenardan itilerek eğilmeğe zorlanan kumaşın istenen açığa kadar itildiği mesafe eğilme uzunluğu olarak kaydedilir. Birim alan kütesine bağlı olarak da eğilme dayanımı hesaplanır.

***Kesme Rijitliği (N/m):***

5 gf/cm yük altında 45° deki diyagonal yönde meydana gelen doku yapısındaki bozulmadır. Elde edildiği formül:  $12,3/E5$  (%) verev' dir.

***Kalınlık T2 (mm) :***

İlk sabit ağırlık olan 2g/cm<sup>2</sup> altındaki kumaş kalınlığıdır.

***Yüzey kalınlığı - ST (mm):*** 2g/cm<sup>2</sup>'lik ilk yüklemenden sonra 100 g/cm<sup>2</sup> lik yük uygulanır. Bu iki yükleme arasında meydana gelen kalınlık azalması yüzey kalınlığıdır. (havlar sıkıştır)

**Serbest kalınlık - STR (mm):**

Yüzey kalınlığı tespit edilen numune buhara tabi tutulur ve tekrar kalınlık ölçümü yapılır ki bu da serbest kalınlık olarak kaydedilir.

**Birim Alan Kütlesi ( $g/m^2$ ):**

Kumaşın metrekaşe başına düşen ağırlığıdır.

(Anonim 1991)

**3.2.2 Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

Bu çalışma sonucunda elde edilen test ve/veya analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde tek faktörlü tamamen tesadüfi dağılımlı varyans analizi metodu kullanılmıştır. Varyans analizi CPSS istatistik programı kullanılmıştır.

Varyans analizi sonucunda bulunan  $F_s$  (F istatistik) değeri, 1. tip hata  $\alpha=0,05$  için bulunan  $F_{0,05, t}$  (F tablo) ile karşılaştırılarak faktörlerin önem sıraları çıkartılmıştır.

$F_s > F_{0,05, t}$  olduğu durumlarda SNK (Student-Newman-Keuls) testi sonucu faktör seviyeleri arasındaki farklar bulunmuştur. Bu deneysel çalışmada elde edilen verilerle ilgili olarak yapılan varyans analizleri ve SNK testlerine ait ayrıntılı CPSS istatistik programı sonuçları Ek'de verilmiştir.

Bu sonuçlarda;

“P” değeri olarak, seçilen  $\alpha=0,05$ 'e göre hipotezimizin kabul yada red edilme olasılığı verilmiştir.

Eğer  $P < \alpha=0,05$  ise kurulan hipotez red edilip, alternatif hipotez kabul edilmiştir.

Eğer  $P > \alpha=0,05$  ise kurulan hipotez kabul edilmiştir.

Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan varyans analizinin matematiksel modeli ve hipotezler şu şekildedir.

Matematiksel model:  $Y_{ij} = \mu + \beta_i + \varepsilon_{ij}$

$\mu$  : Bütün faktör seviyeleri için ortak etki

$\beta_i$  : Reçetenin etkisi

$\varepsilon_{ij}$  : Tanımlanamayan hata

Kullanılan hipotezler:

$H_0$ : Ölçüm yapılan değer için viskon-keten kumaşlara uygulanan buruşmazlık bitim işleminin etkisi yoktur.

$H_A$ : Ölçüm yapılan değer için viskon-keten kumaşlara uygulanan buruşmazlık bitim işlemlerinden en az birinin etkisi vardır.

#### 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI (BULGULAR)

Bu kısımda, deney planına göre üç farklı buruşmazlık apresine tabi tutulan %35 keten - %65 viskon kumaşa ait ölçüm sonuçları çizelgeler halinde verilmiştir. Çizelge 4.1-4.5 arasında verilen sonuçlar, hem kumaştaki hem de dikiş performansındaki değişimleri saptayabilmek için yapılan test çalışmalarının aritmetik ortalamalarını ve değişim katsayısı olarak ifade edebileceğimiz % CV değerlerini içermektedir.

Çizelgelerde verilen sonuçların daha rahat irdelenebilmesi için de elde edilen veriler ayrıca grafikler halinde 5. bölümde (Şekil 5.1-5.25) de verilmiştir.

#### 4.1. Kumaş Özelliklerine Ait Ölçüm Sonuçları

Çizelge 4.1 Kumaş Performans Test Sonuçları

	Orjinal Kumaş	1. Reçete Aplikasyonlu Kumaş	2. Reçete Aplikasyonlu Kumaş	3. Reçete Aplikasyonlu Kumaş
<b>Kopma Dayanımı (ISO 13934-1)</b>				
Atkı Yönünde (N)	417,76	443,87	354,30	455,61
CV (%)	2,6	3,9	4,3	4,3
Çözümlü Yönünde (N)	596,4	647,00	508,74	649,90
CV (%)	1,1	3,0	2,3	2,8
<b>Kopma Uzaması (ISO 13934-1)</b>				
Atkı Yönünde (%)	22,54	21,40	20,83	24,85
CV (%)	3,8	4,3	3,8	5,9
Çözümlü Yönünde (%)	13,53	18,89	17,20	20,64
CV (%)	1,7	5,0	5,0	4,7
<b>Yırtılma Dayanımı (ASTM D2261)</b>				
Atkıya Dik Yönde (N)	14,12	27,31	19,44	30,80
CV (%)	14,0	4,9	5,8	9,8
Çözümlü Dik Yönde (N)	14,15	26,33	18,00	35,64
CV (%)	8,5	10,9	6,9	5,5
<b>Aşınma Dayanımı (ISO 12947-2)</b>				
İki iplik kopması (devir)	36667	17000	20667	17000
<b>Kat Düzeltme Açısı Ölçümü (TS 390 EN 22313)</b>				
Atkı Yönünde (°)	101,8	124,8	88,0	78,0
Yüz yüze	16,4	1,73	21,5	13,3
CV (%)	104,4	128,8	88,4	88,3
Ters ters	7,9	8,52	6,7	3,3
CV (%)				
Çözümlü Yönünde (°)	118,2	127,6	104,6	85,0
Yüz yüze	12,9	6,18	6,0	5,9
CV (%)	122,2	124	105,4	70,0
Ters ters	9,3	5,3	9,2	12,4
CV (%)				
<b>Eğilme Dayanımı (ASTM D 1388)</b>				
Atkı yönünde (Ga)	31,79	22,55	29,81	22,27
CV (%)	9,8	3,2	10,1	
Çözümlü yönünde (Gç)	49,17	50,31	37,16	47,17
CV (%)	4,7	3,2	12,0	
Toplam (Gn)	39,53	33,68	33,281	32,408
<b>Hava Geçirgenliği (ISO 9237)</b>				
(L/m <sup>2</sup> /sn)	558,8	276,1	288,4	273,1
CV (%)	5,2	3,4	5,3	3,9



#### 4.2. Dikiş Performans Özelliklerine Ait Ölçüm Sonuçları

Çizelge 4.2 Dikiş Performans Test Sonuçları

	<b>Orjinal Kumaş</b>	<b>1. Reçete Aplikasyonlu Kumaş</b>	<b>2. Reçete Aplikasyonlu Kumaş</b>	<b>3. Reçete Aplikasyonlu Kumaş</b>
<b>Dikiş Mukavemeti (N)</b> (BS 3320)				
<b>Atkı İpliklerine Paralel</b>	278,18	252,35	223,39	277,63
<b>CV (%)</b>	7,3	3,8	4,2	5,6
<b>Çözü İpliklerine Paralel</b>	235,14	197,62	187,41	195,25
<b>CV (%)</b>	7,6	3,9	4,5	5,4
<b>İplik Kayması (N)</b> (BS 3320)				
<b>Atkı İpliklerinin</b>	200 üzeri	200 üzeri	200 üzeri	200 üzeri
<b>Çözü İpliklerinin</b>	200 üzeri	200 üzeri	200 üzeri	200 üzeri
<b>Dinamik Yük Altında Dikiş Açılması</b> (BUTAL FM 23)				
<b>Atkı Yönünde (mm)</b>	1,275	1,520	1,81	1,57
<b>CV (%)</b>	13,5	10,0	12,0	5,3
<b>Çözü Yönünde (mm)</b>	1,437	1,53	1,75	1,61
<b>CV (%)</b>	15,0	11,3	12,8	8,1

Çizelge 4.3 İğne Kesme İndisi –

Dikiş Hattındaki Toplam Atkı/Çözgü Sayısı Bazında Hata Oranı / NF (%)

	<b>Orjinal Kumaş</b>	<b>1. Reçete Aplikasyonlu Kumaş</b>	<b>2. Reçete Aplikasyonlu Kumaş</b>	<b>3. Reçete Aplikasyonlu Kumaş</b>
<b>Atkı ipliklerine paralel dikiş hattı</b>				
* Dikiş hattına dik toplam hasar yüzdesi	4,55	3,33	2,52	0,75
Standart sapma	1,93	2,36	2,15	1,02
* Dikiş hattına dik iplik kopukları yüzdesi	0,33	0,00	0,00	0,00
Standart sapma	0,98	0,00	0,00	0,00
<b>Çözgü ipliklerine paralel dikiş hattı</b>				
* Dikiş hattına dik toplam hasar yüzdesi	4,69	5,54	1,75	3,11
Standart sapma	2,68	3,48	1,63	2,35
* Dikiş hattına dik iplik kopukları yüzdesi	1,49	0,00	0,10	0,08
Standart sapma	2,24	0,00	0,30	0,26
<b>45° eğimli dikiş hattı</b>				
Toplam hasar yüzdesi	6,87	3,41	2,66	1,85
Standart sapma	3,14	3,38	1,33	1,35
İpliklerdeki kopuklar yüzdesi	0,93	0,00	0,00	0,00
Standart sapma	0,29	0,00	0,00	0,00

Çizelge 4.4 İğne Kesme İndisi –

İğne Dalış Sayısı Bazında Hata Oranı / ND (%)

	Orjinal Kumaş	1. Reçete Aplikasyonlu Kumaş	2. Reçete Aplikasyonlu Kumaş	3. Reçete Aplikasyonlu Kumaş
<b>Atkı ipliklerine paralel dikiş hattı</b>				
* Atkı İpliklerindeki toplam hasar yüzdesi	9,09	9,48	9,70	1,10
Standart sapma	5,59	8,05	6,91	2,31
* Atkı İpliklerindeki kopuklar yüzdesi	0,88	0,00	0,00	0,00
Standart sapma	1,42	0,00	0,00	0,00
* Çözümlü İpliklerindeki toplam hasar yüzdesi	20,44	15,30	11,95	3,57
Standart sapma	10,91	10,82	10,25	4,82
* Çözümlü İpliklerindeki kopuklar yüzdesi	1,59	0,00	0,00	0,00
Standart sapma	4,76	0,00	0,00	0,00
<b>Çözümlü ipliklerine paralel dikiş hattı</b>				
* Çözümlü İpliklerindeki toplam hasar yüzdesi	16,32	12,10	5,31	7,08
Standart sapma	7,25	8,86	6,11	5,23
* Çözümlü İpliklerindeki kopuklar yüzdesi	1,72	0,00	0,00	0,56
Standart sapma	3,07	0,00	0,00	1,17
* Atkı İpliklerindeki toplam hasar yüzdesi	16,03	19,26	6,16	10,47
Standart sapma	9,02	12,31	5,80	7,73
* Atkı İpliklerindeki kopuklar yüzdesi	5,02	0,00	0,322	0,28
Standart sapma	7,60	0,00	1,02	0,88
<b>45° eğimli dikiş hattı</b>				
<b>Toplam hasar yüzdesi</b>	20,91	10,26	8,38	5,92
Standart sapma	9,37	9,77	4,16	4,36
<b>İpliklerdeki kopuklar yüzdesi</b>	0,28	0,00	0,00	0,00
Standart sapma	0,85	0,00	0,00	0,00

### 4.3. Objektif Ölçüm Sistemi Olan FAST Sonuçları

Çizelge 4.5 Fast Test Sonuçları

	<b>Orjinal Kumaş</b>	<b>1. Reçete Aplikasyonlu Kumaş</b>	<b>2. Reçete Aplikasyonlu Kumaş</b>	<b>3. Reçete Aplikasyonlu Kumaş</b>
<b>Şekil Alabilirlik (mm<sup>2</sup>)</b>	Çözü: 0,21 Atkı: 0,66	Çözü: 0,79 Atkı: 0,60	Çözü: 0,80 Atkı: 0,71	Çözü: 0,81 Atkı: 0,72
<b>Uzayabilirlik (%)</b>	Çözü: 0,7 Atkı: 3,7	Çözü : 2,6 Atkı: 6,3	Çözü : 2,4 Atkı: 7,1	Çözü : 3,0 Atkı: 7,9
<b>Eğilebilirlik (µN.m)</b>	Çözü: 30,9 Atkı: 13,8	Çözü: 38,8 Atkı: 9,9	Çözü: 29,3 Atkı: 8,7	Çözü: 19,9 Atkı: 7,1
<b>Kesme Rijitliği (N/m)</b>	94,6	57,2	70,3	50,2
<b>Kalınlık T2 (mm)</b>	0,517	0,549	0,544	0,565
<b>Kalınlık T100 (mm)</b>	0,38	0,417	0,411	0,418
<b>Yüzey kalınlığı ST (mm)</b>	0,137	0,132	0,133	0,147
<b>Serbest kalınlık STR (mm)</b>	0,165	0,153	0,155	0,160
<b>Birim Alan Kütlesi (g/m<sup>2</sup>)</b>	208	246	238	236

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

### 5.1. Tartışma

Bu bölümde; deneysel çalışma planına göre farklı buruşmazlık bitim işlemlerine tabi tutulmuş olan kumaşlar incelenmiştir. Yapılan bu inceleme sırasında dördüncü bölümde verilen test sonuçları, elde edilen test sonuçlarına göre oluşturulan grafikler, üçüncü bölümde bahsedilen istatistik yöntemi olan varyans analizleri ve SNK testleri birlikte ele alınmıştır. Elde edilen verilerin ışığında her örnek üzerinde tek tek değerlendirme yapılmış ve değerlendirme sonucu bulunan veriler yorumlanmıştır. Yapılan değerlendirmelere temel teşkil eden varyans analizleri ve SNK testlerine ait sonuçlar Ek – 1’de verilmiştir.

#### 5.1.1. Kumaş Performans Özelliklerine Ait Sonuçların Değerlendirilmesi

Uygulanan bitim işlemlerinin kumaş özellikleri üzerinde farklı etkileri olabilmektedir. Uygulamada kullanılan bazı kimyasal maddeler dayanıklılık açısından doku üzerinde olumlu bir etki yaratırken bazıları da mukavemet düşüşleri gibi kötü performans değerleri ortaya koymaktadır.

Bitim işlemleri sonucu ortaya çıkan değişikliklerin olumlu yada olumsuz yanlarının ortaya konabilmesi için kumaş performansında önemli yer işgal eden kopma dayanım testi başta olmak üzere yırtılma ve aşınma gibi dayanım testlerinin yanı sıra kat düzelme açısı gibi testlerin de yapılması sonucu dokuda meydana gelen fiziksel değişimler bütün hatları ile ortaya konabilecektir.

##### 5.1.1.1. Kopma Dayanımı

4. Bölüm olan Araştırma Sonuçlarında verilen Kopma dayanımı test sonuçları ISO 13934-1 şerit metodu gereği Newton (N) cinsinden ifade olunmuş olup, yapılan

çalışmanın bir araştırma kimliği taşıması nedeni ile de virgülden sonra iki (2) hane olarak ölçümlenen değerler ifade edilmiştir.

Yapılan buruşmazlık apre çalışmasının kopma dayanımı ve uzaması üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığının görülebilmesi amacıyla varyans analiz tabloları hazırlanarak  $\alpha=0.05$  seviyesinde inceleme yapılmıştır (Ek:1). İstatistiki açıdan  $\alpha=0.05$  seviyesinde orijinal / ilk hipotezin ( $H_0$ ) kabul edilebilme olasılığı olarak ifade edilen “P”olasılık değerinin 0 bulunması ile kurulmuş olunan hipotez red edilmiştir. Bu durumda alternatif hipotez ( $H_A$ )’in kabul olduğu ve yapılan çalışmanın kopma dayanımı ve uzaması üzerinde hem atkı hem de çözgü yönünde anlam taşıdığı bulunmuştur. Bulunan bu etkinin kendi içinde benzerlik arz edip etmediğinin görülebilmesi amacıyla aşağıda sonuçları verilen SNK testleri uygulanmıştır.

Çizelge 5.1 Atkı Yönünde Kopma Dayanımına Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	354,302		
Orijinal Kumaş	3	6		417,758	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6			443,867
3. reçetenin uygulandığı kumaş	1	6			455,610
Ps			1,000	1,000	0,219

Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2’de verilen SNK test sonuçlarına göre; elde edilen sonuç değerlerinin şekil 5.1 tarafından da desteklendiği, birinci ve üçüncü reçetelerin hem atkı hem de çözgü yönünde kopma dayanımı üzerinde gösterdiği etkinin bir biri ile örtüştüğü ancak ikinci reçetenin etkisinin farklı olduğu ortaya çıkmaktadır. Kopma mukavemeti üzerinde en iyi etkinin üçüncü reçetenin verdiği hem atkı hem de çözgü yönünde sıra no hanesinde bulunan sıralamada birinci olması ile de açıkça görülmektedir.

Çizelge 5.2 Çözgü Yönünde Kopma Dayanımına Ait SNK Sonuçları

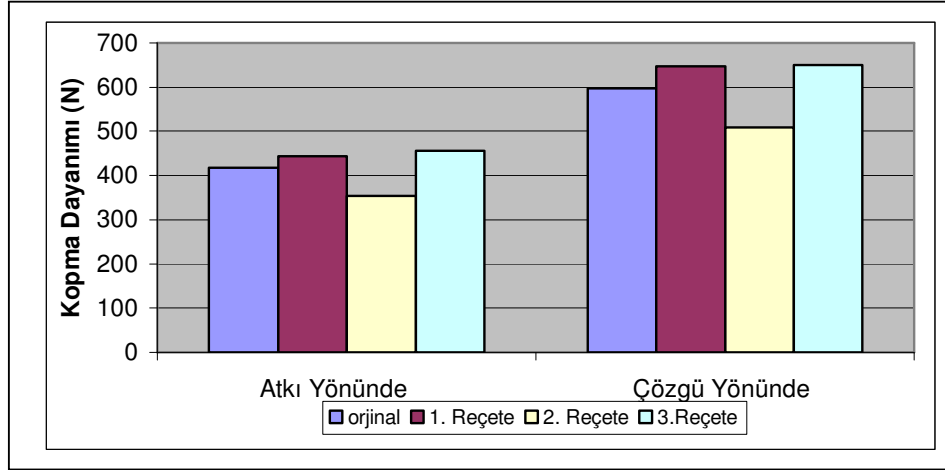
Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	508,738		
Orijinal Kumaş	3	6		596,383	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6			647,000
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	6			649,900
Ps			1,000	1,000	0,741

İkinci reçetenin kopma mukavemeti üzerindeki etkisi negatif yöndedir. Zira ikinci reçetenin uygulandığı kumaştan elde edilen kopma dayanımı test sonucu, hiçbir aplikasyonun uygulanmayan orijinal kumaşın kopma dayanımı değerlerinden % 15 oranında daha düşüktür.

İstatistiksel olarak buruşmazlık apre maddelerinin kopma dayanımı üzerinde etken olduğu görüldüğünden, grafik üzerinde oluşturulan test sonuç histogramları ile bu etki grafiksel açıdan da değerlendirilmiştir.

Aşağıda bulunan Şekil 5.1'den Şekil 5.6'ya kadar verilen grafikler Çizelge 4.1'de verilen ortalama kopma dayanımı ve kopma uzaması değerleri kullanılarak oluşturulmuştur.

Şekil 5.1'den görüleceği üzere, elde edilen sonuçlardan ikinci reçete haricinde diğer iki buruşmazlık reçetesi ile işleme tabi tutulmuş olan kumaşların orijinal kumaşa göre beklendiği gibi herhangi bir mukavemet kaybına uğramadığı görülmektedir. Literatür verilerinde yer alan dayanım azalması yerine birinci ve üçüncü reçete aplikasyonlu kumaşların dayanımında artış yaşanmıştır. Reçetelerin kopma dayanımı üzerindeki etkisi hem atkı hem de çözgü yönünde benzerdir.



Şekil 5.1 Kumaş Performans Testlerinden Kopma Dayanımı Test Sonuçları

Birinci reçetenin uygulandığı kumaş, atkı yönünde % 6,25 - çözgü yönünde % 8,5 oranında, üçüncü reçetenin uygulandığı kumaş ise, hem atkı hem de çözgü yönünde % 9 oranında mukavemet kazanmışken; ikinci reçetenin uygulandığı kumaş şimdiye kadar yapılan ar-ge çalışmalarında da bahsedildiği gibi mukavemet kaybına uğramıştır. Meydana gelen mukavemet kaybı atkı ve çözgü yönünde yaklaşık % 15'dir.

Literatürlerde buruşma işleminde kullanılan asidik katalizör ve yüksek sıcaklık etkisiyle selüloz liflerinin az veya çok hidrolitik olarak zarar görmesi sonucu kumaşların kopma dayanımı azaltmaktadır denilmektedir.

Dr. Friedrich Reinert, 1992 yılında yayınladığı makalesinde selülozik tekstil materyallerine uygulanan buruşmazlık bitim işlemlerinin % 30 civarında mukavemet kaybına sebep olduğunu ifade etmektedir.

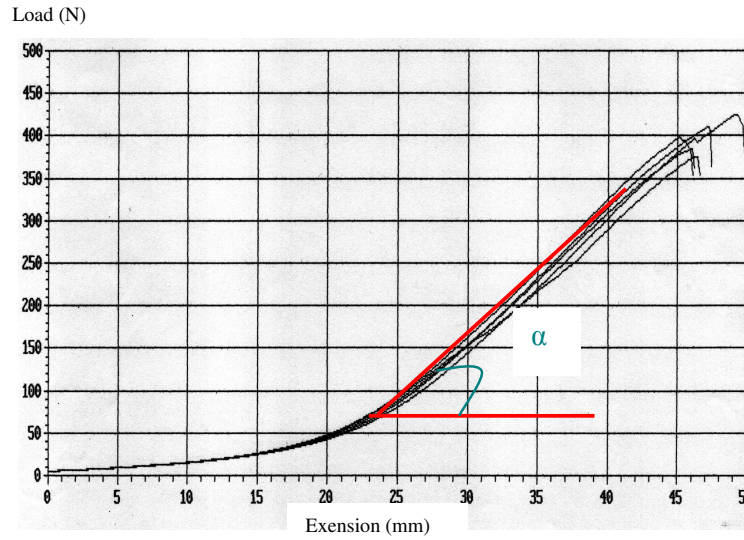
Hung-Lin Chang ve Cheng-Chi Chen 1996 yılında yayınladıkları makalelerinde buruşmazlık bitim işleminde yaygın kullanım alanına sahip farklı reçine konsantrasyonları ile %100 pamuklu kumaşlar ile yaptığı çalışmada, kullanılan reçine yüzdesinin artması ile kat düzelme açısında iyileşme sağlarken kopma dayanımında azalma ile karşılaşmıştır.

Weilin Xu'da 2000 yılında yayınlanan çalışmasında pamuklu kumaşlar üzerinde geleneksel olarak kullanılmakta olan ve uygulama esnasında formaldehit açığa çıkaran reçineler yerine polykarboksilli asitler ile yaptığı çalışmasında kopma dayanımında meydana gelen düşmelerin önüne geçemediğini makalesinde belirtmektedir.



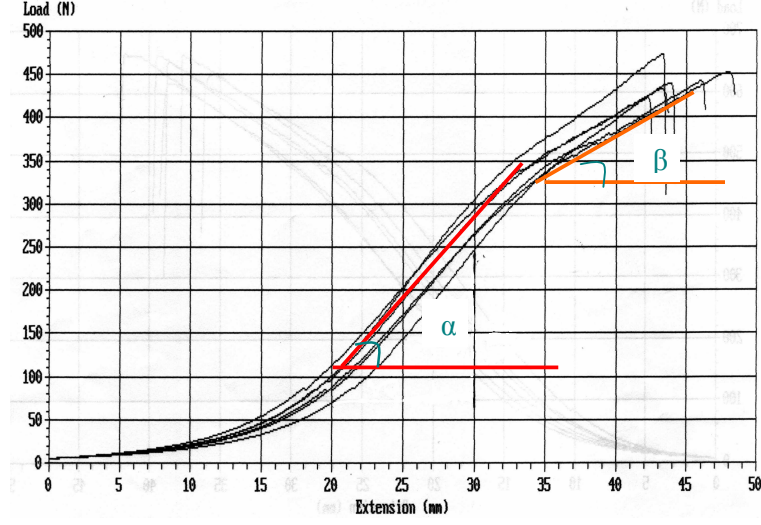
Her ne kadar literatürlerde buruşmazlık bitim işlemine tabi tutulmuş olan kumaşların dayanımlarında düşme olduğu ifade olunmakta ise de bu çalışmada konvansiyonel kullanım alanı yaygın olan (dimetil dihidroksi etilen üre) DMDHEU'nin etken madde olarak kullanıldığı üçüncü reçete ile bitim işlemine tabii tutulan kumaşta mukavemet düşmesi gözlenmemiştir. Ayrıca, karboksilli asitlerden BTCA'in etken madde olarak kullanıldığı ilk reçete ile bitim işlemi uygulanan kumaşta da mukavemet düşmesi yerine yükselme ile karşılaşılmıştır.

Beklenenin dışında yaşanan bu etkinin reçeteye ilave edilen polietilen emisyonu ve katyonik yumuşatıcı gibi lifler arası hareketi kolaylaştırma etkisi olan yardımcı kimyasallardan kaynaklandığı düşünülebileceği gibi çalışılan lif grubunun şimdiye kadar yapılan çalışmalarda kullanılan %100 doğal bir lif olan pamuk yerine %35'i doğal bir lif olan keten ile %65'i rejenere bir lif olan viskon lifinin getirdiği farklılığı olarak da söylenebilir. Bu farklılığında özellikle elyaf boyu farklılığından kaynaklanabileceğini ifade edebiliriz. Uzun pamuk elyaf boyu 28,6 mm- 33,3 mm civarında iken nadiren 34,9 mm'ye de rastlanmaktadır. Bununla birlikte keten-viskon karışımı kumaşta kullanılan elyaf boyu 36,2 mm'dir.

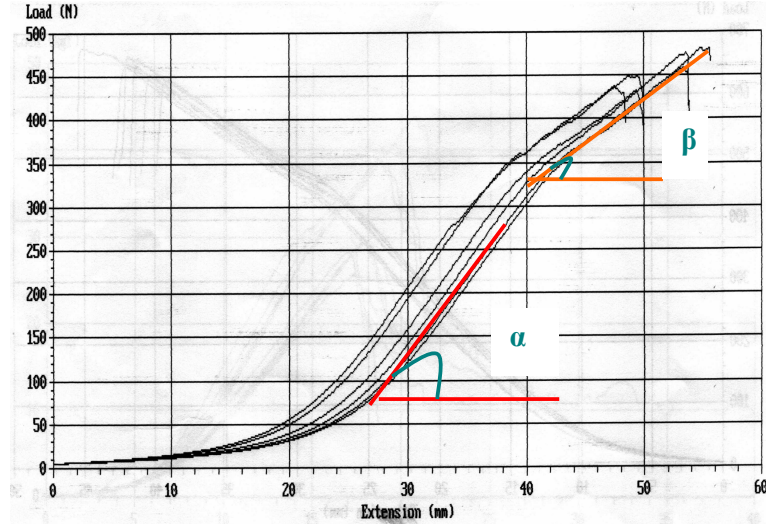


Şekil 5.2 Hiçbir aplikasyon işlemine tabi tutulmamış olan kumaş üzerinden yapılan kopma dayanımı test grafiği

Orijinal kumaş irdelendiğinde, kumaş üzerinde hiçbir aplikasyonun olmaması sebebi ile kopma mukavemeti test grafiğinde görülen eğimde (şekil 5.2) doğal olarak hiç bir değişim bulunmamaktadır.



Şekil 5.3 Birinci Reçete uygulaması sonucu kumaş üzerinden yapılan Kopma dayanımı test grafiği – atkı yönünde



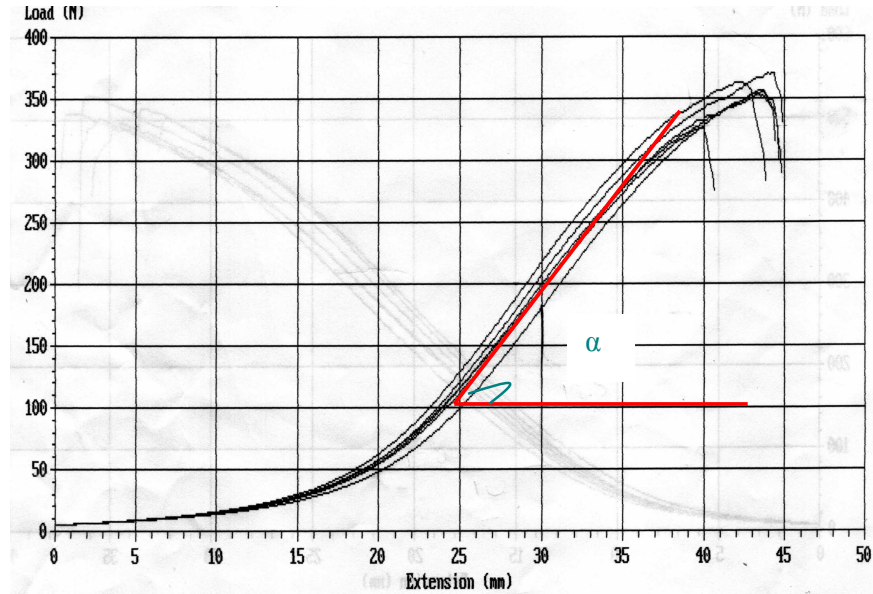
Şekil 5.4 Üçüncü Reçete uygulaması sonucu kumaş üzerinden yapılan kopma dayanımı test grafiği – atkı yönünde

Kopma dayanımı test grafikleri incelendiğinde ise, birinci reçete ile üçüncü reçetenin kumaş üzerinde benzer etkiler gösterdiği grafiklerde görülen benzer eğim değişimleri (şekil 5.3 ve şekil 5.4) nedeni ile söylenebilirken, bu etkinin üçüncü reçetede kendini daha çok gösterdiği de ifade edilebilir.

Aynı grafik üzerinde farklı iki eğim gözlenmesi ( $\alpha$  ve  $\beta$ ), kopma davranışı incelenen materyalde farklı iki malzemenin etken olduğu anlamını taşımaktadır. Bu grafiklerde ilk eğim ( $\alpha$ ) uygulanan bitim işlemi ile birlikte hareket eden kumaşın uygulanan yüke karşı gösterdiği davranış iken, ikinci eğim ( $\beta$ ) hakkında kesin bir yorum yapılamamaktadır.

Atkı yönlü hazırlanan numunelerin kopma dayanımı grafiklerinde görülen eğim değişimi, çözgü yönlü hazırlanan numunelerden elde edilen grafiklerde de aynen bulunmaktadır.

Yapılan kopma dayanımı çalışması sırasında elde edilen test sonuç grafiklerinden, orijinal kumaşın haricinde grafik üzerinde farklı iki eğim bulunmayan bir çalışma daha vardır ki, o da ikinci reçetenin uygulandığı kumaşta yapılan test sonucu çizilen grafiğdir (şekil 5.5).



Şekil 5.5 İkinci Reçete uygulaması sonucu kumaş üzerinden yapılan kopma dayanımı test grafiği – atkı yönünde

Bu grafik üzerinde farklı eğimlerin oluşmaması, uygulanan reçetenin etkisinin beklenildiği gibi kopma dayanımında düşüşe sebebiyet verdiğidir. Mukavemet düşüşü yaşanmayan polikarboksilli asitlerden BTCA'nın kullanıldığı ilk reçetede bu düşüşü elimine etmek adına kullanılan TEA'nın, polikarboksilli asitlerden MA'in kullanıldığı ikinci reçetede kullanılmaması, polietilen emülsiyonunun ilk reçeteye göre daha az olması ve ikinci reçetede sitrik asit kullanılmasının mukavemet kaybı yarattığı sonucunu ortaya koymaktadır.

### 5.1.1.2. Kopma Uzaması

Yapılan buruşmazlık apre çalışmasının kopma dayanımı ve uzaması üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığının görülebilmesi amacıyla varyans analiz tabloları hazırlanarak  $\alpha=0.05$  seviyesinde inceleme yapılmıştır (Ek:1).

Yapılan istatistiksel çalışmada ISO 13934-1 şerit metoduna göre teste tabi tutulan numunelere uygulanan kopma dayanımı testi sırasında maksimum kopma kuvvetinin meydana geldiği kuvvete kadar kumaşta meydana gelen yüzde uzama miktarları kullanılmıştır.

İstatistiki açıdan  $\alpha=0.05$  seviyesinde orijinal / ilk hipotezin ( $H_0$ : Ölçüm yapılan değer olan kopma uzaması için viskon-keten kumaşlara uygulanan buruşmazlık bitim işleminin etkisi yoktur.) kabul edilebilme olasılığı olarak ifade edilen "P"olasılık değerinin 0 bulunması ile kurulmuş olunan hipotez red edilmiştir. Bu durumda alternatif hipotez ( $H_A$ )'in kabul olduğu ve yapılan çalışmanın kopma uzaması üzerinde hem atkı hem de çözü yönünde anlam taşıdığı bulunmuştur. Bulunan bu etkinin kendi içinde benzerlik arz edip etmediğinin görülebilmesi amacıyla da aşağıda sonuçları verilen SNK testi uygulanmıştır.

Çizelge 5.3 ve Çizelge 5.4'de verilen SNK test sonuçlarına göre; kopma uzaması üzerinde en yüksek değeri üçüncü reçetenin verdiğini hem atkı hem de çözü yönünde faktör seviyesinin birinci sırada olması ile açıkça görebilmektedir.

Çizelge 5.3 Atkı yönünde Kopma Uzamasına Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	20,832		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6	21,398	21,398	
Orijinal Kumaş	2	6		22,535	
3. reçetenin uygulandığı kumaş	1	6			24,848
Ps			0,356	0,072	1,000

Çizelge 5.4 Çözgü Yönünde Kopma Uzamasına Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c	d
Orijinal Kumaş	4	6	13,533			
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6		17,188		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6			18,893	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	6				20,639
Ps			1,000	1,000	1,000	1,000

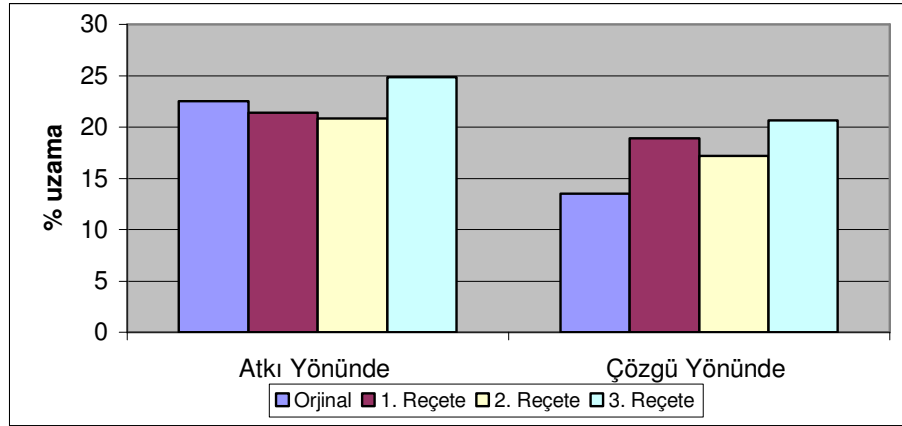
Orijinal kumaş ile bir kıyaslama yapıldığında ise, hem atkı hem de çözgü yönünde orijinal kumaşa göre daha fazla bir uzama gözlenmekle birlikte özellikle çözgü yönünde meydana gelen uzamanın orijinal kumaşta meydana gelen uzamaya göre oldukça farklı olması nedeni ile üçüncü reçete içinde kullanılan kimyasal maddelerin uzama üzerindeki etkisinin yadsınamayacağı SNK tablolarından görülmektedir. Bu etkinin olma olasılığı olarak ifade edebileceğimiz “Ps” değeri de bu iddiayı güçlendirmektedir.

Birinci reçete aplikasyonu ile atkı yönünde büyük değişiklikler yaşanmamış ve az da olsa orijinal kumaşta yaşanan etkinin benzeri bir etki ortaya çıkmıştır. Atkı yönünde “b” grubu içinde gösterilen orijinal kumaş ile ilk reçetenin uygulandığı kumaşlardan elde edilen uzama miktarına benzer bir etki sergileme olasılığı “P=0,072” yani yüzde 7,2’dir. Çözgü yönünde ise, atkı yönünde olduğu gibi birinci reçete uygulamalı kumaş orijinal kumaştan elde edilen sonuçlara benzerlik göstermemekle

birlikte; atkı yönünde olduğu gibi üçüncü reçetenin gösterdiği yüzde uzama miktarından sonra en yüksek uzama oranı birinci reçetenin uygulandığı kumaşta mevcuttur.

İkinci reçetenin uygulandığı kumaş merceğe altına alındığında görülen odur ki ikinci reçete hem atkı yönünde hem de çözgü yönünde farklı reçetelerin uygulandığı kumaşlar arasında sonucudur. Atkı yönünde hem ikinci hem de birinci reçetenin uygulandığı kumaşların her ikisinin de “a” kategorisinde yer alması ile reçetelerin atkı yönünde gösterdiği etkilerin benzer olduğu bulunmuştur. Benzeşim oranı % 35 seviyesindedir. Çözgü yönünde elde edilen veriler ışığında, ikinci reçetenin de kopma uzaması üzerinde etken olduğu ve bu etkinin diğer iki reçetede olduğu gibi birbirleri ile benzeşmediği, SNK sonuç değerleri ile ortaya konmaktadır.

Varyans analiz tabloları ile birlikte SNK tablolarından, uygulanan reçetelerin viskon-keten kumaşın kopma uzamasında etkili olduğunun bulunması nedeniyle grafiksel değerlendirmeleri de yapılmıştır.



Şekil 5.6 Kumaş Performans Testlerinden Kopma Uzaması Test Sonuçları

Şekil 5.6’ da yer alan aplikasyona tabi tutulmamış ve tutulmuş olan kumaşlara ait kopma uzaması, atkı ve çözgü yönünü birlikte ele alınarak incelendiğinde; aplikasyona tabi tutulmuş olan kumaşlarda, hiçbir işlem uygulanmamış (orijinal) olana göre kopma dayanımlarında yaşanan etkinin kopma uzamalarında da görülmesi beklenirken; birinci reçetenin atkı yönünde kopma dayanımında bir artış söz konusu iken

uzama değerinde % 5 azalma, çözgü yönünde kopma dayanımında yaşanan artış yüzdesinin oldukça üzerinde olan % 40 civarında uzama değeri elde edilmiştir.

İkinci reçetenin atkı yönünde gözlenen dayanım azalması kopma uzamasında da % 7,6 azalma şeklinde gözlemlenirken, çözgü yönünde atkı yönündeki gözlemin tam tersi kopma dayanımında yaşanan yüzde dayanım azalması yerine uzama değerinde % 27,3 oranında bir artış ile karşılaşılmaktadır.

En son uygulama reçetesi olan üçüncü reçetenin uygulandığı kumaşta hem atkı hem de çözgü yönünde kopma dayanımında olduğu gibi kopma uzamasında da artış medyana gelmiştir. Meydana gelen bu artış miktarı atkı yönünde % 10,2 iken çözgü yönünde % 52 seviyesindedir. Atkı ve çözgü yönleri kendi içinde bir değerlendirmeye tabi tutulursa, atkı yönlerinde yüzde uzama miktarının çözgü yönüne göre oldukça düşük olduğu ve yüzde uzama değerlerinde gözlenen azalmaların sadece birinci ve ikinci reçete ile bu yönde olduğu gerek grafikten gerekse de hesaplanan yüzde uzama değerlerinden görülmektedir. Çözgü yönünde yüzde uzama değerlerinde orijinal kumaşa göre herhangi bir azalma yaşanmamıştır.

Kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerlerine birlikte göz atıldığında ise kopma mukavemetinin artmasında etken olan bir reçetenin, kopma uzaması üzerinde artma yada azalma gibi mutlak bir etkisinin olmadığı SNK-kopma dayanımı, SNK-kopma uzaması, Şekil 5.1 ve Şekil 5.6'dan görülmektedir.

Buruşmazlık etkisini vermede kullanılan ana kimyasalın yanı sıra mukavemet düşüşlerini önlemek için çeşitli makalelerde en iyi mukavemet sonuçlarının elde edildiği belirtilen reçetelerden hazırlanan apre reğetesine ilave edilen yumuşatıcı-yardımcı kimyasallarının; uzama artışlarında önemli bir rol oynadığı düşünülebilir.

Çoban, 2001'de yayınladığı kitabında; selüloz liflerindeki serbest hidroksil gruplarının buruşmazlık sağlayan ürünlerle reaksiyonu sonucu; liflerdeki Şişmenin azalması ve lif elementlerinin hareketliliğinin kısıtlanması sonucu ürünlerin boyut değişmezliği kazandığını belirtmiştir. Ancak elastikiyet ve uzama özelliklerinin de bu sırada gerilediğini yazmıştır.

### 5.1.1.3. Yırtılma Dayanımı

Yapılan buruşmazlık bitim işleminin yırtılma dayanımı üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığının görülebilmesi amacıyla varyans analiz tabloları hazırlanarak  $\alpha=0.05$  seviyesinde inceleme yapılmıştır (Ek:1).

Yapılan istatistiksel çalışmada test sırasında oluşan piklerin en yüksek 5 tanesinin ortalaması test sonucu olarak kullanılmıştır. İstatistiksel açıdan  $\alpha=0.05$  seviyesinde orijinal / ilk hipotezin ( $H_0$ : Ölçüm yapılan değer olan yırtılma dayanımı için viskon-keten kumaşlara uygulanan buruşmazlık bitim işleminin etkisi yoktur.) kabul edilebilme olasılığı olarak ifade edilen “P” olasılık değerinin 0 bulunması ile kurulmuş olunan hipotez red edilmiştir. Bu durumda alternatif hipotez ( $H_A$ )’in kabul olduğu ve yapılan çalışmanın yırtılma dayanımı üzerinde hem atkı hem de çözüğü yönünde etkili olduğu bulunmuştur. Bulunan bu etkinin kendi içinde benzerlik arz edip etmediğinin görülebilmesi amacıyla da yukarıda aşağıda verilen SNK testi uygulanmıştır.

Çizelge 5.5 Atkı yönünde Yırtılma Dayanımına Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c	d
Orijinal Kumaş	4	6	14,120			
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6		19,436		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6			27,308	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	6				30,803
Ps			1,000	1,000	1,000	1,000

SNK test sonuçlarına göre; uygulanan reçetelerin yırtılma dayanımı üzerinde bir birinden farklı etkiler ortaya koyduğu SNK-sonuç bölümünden alınan değerlerin dördünün de farklı (a, b, c, d) olması sebebi ile söylenebilir. Ancak birbirlerinden farklı etki gösterecek de üçüncü reçetenin uygulandığı kumaşın gösterdiği yırtılmaya karşı dirençte en iyi sonucu verdiği SNK tablosunda yer alan sıralamada birinci sırada yer alması ile açıkça ortaya çıkmaktadır.



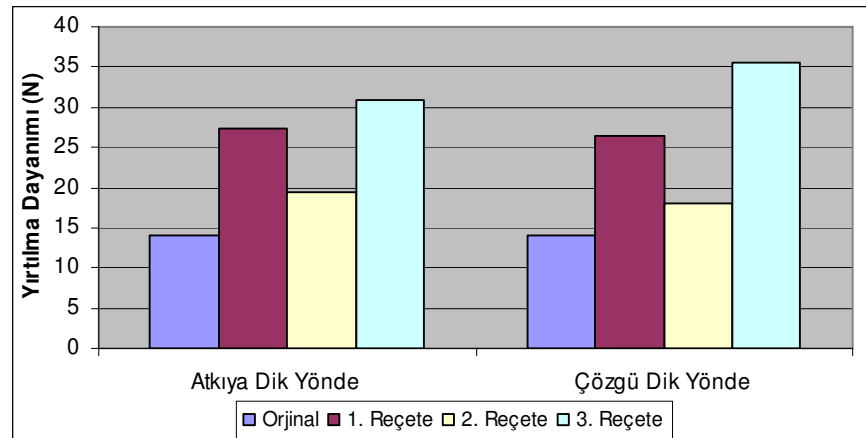
Çizelge 5.6 Çözü Yönünde Yırtılma Dayanımına Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c	d
Orijinal Kumaş	4	6	14,153			
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6		18,000		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6			26,330	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	6				35,636
Ps			1,000	1,000	1,000	1,000

Clark M. Welch, karboksilli asitlerden olan maleik asit ile pamuklu kumaşlar üzerinde yaptığı çalışmada %32- %49 oranında yırtılma mukavemetinde dayanım azalması ile karşılaşmıştır.

İstatistiksel açıdan uygulanan reçetelerin yırtılma dayanımı üzerinde etkili olduğu ortaya konduğundan, şekil 5.7’de yırtılma dayanımı test sonuçları görülmektedir.

Şekil 5.7’ de yer alan grafik incelendiğinde; atkı ve çözgü yönünde yırtılmaya karşı gösterilen direncin benzerlik gösterdiği dolayısı ile her iki yönün de birlikte ele alınabileceği görülmektedir. Aplikasyona tabi tutulmuş olan kumaşlarda hiçbir işlem uygulanmamış (orijinal) olana göre yırtılma dayanımlarında mukavemet artışı yaşanmıştır. Buruşmazlık etkisini vermede kullanılan ana kimyasalın mukavemet düşüşlerini önlemek amacıyla reçetelere ilave edilen yumuşatıcı-yardımcı kimyasalları ve çalışma yapılan kumaşın viskon-keten olması sebebi ile elyaf boyunun pamuğa göre daha uzun olması yırtılma dayanımındaki artışlarda önemli bir rol oynamaktadır.



Şekil 5.7 Kumaş Performans Testlerinden Yırtılma Dayanımı Test Sonuçlarının Karşılaştırması

Test sırasında meydana gelen mukavemet artışlarına bakılacak olunursa üçüncü reçete ile elde edilen artış miktarı atkı yönünde % 118, çözgü yönünde de % 152'dir. Hem atkı hem de çözgü yönünde yapılan yırtılma test sonuçları içinde en yüksek değişim oranı bu reçetede kendini göstermektedir. İkinci sırada yer alan ilk reçetede artış oranı ise atkı yönünde % 93, çözgü yönünde % 86'dır. İkinci reçetede artış miktarı en düşük artış oranı olmakla birlikte yine de elde edilen değerler hiç de düşük olmayıp, atkı yönünde % 38 iken çözgü yönünde de % 27'dir.

Mukavemet testlerinden olan yırtılma dayanımı ile ilk sırada verilen kopma dayanımı birlikte ele alınacak olunursa, bu iki mukavemet testinin sonuç değerlerinin arasında bir ilişki düşünülmemeyeceği şekil 5.7 ve şekil 5.1'den görülmektedir.

Atkı iplikleri ve çoğunlukla kendi arasında olmakla birlikte selüloz ile de çapraz bağ oluşturarak iplikler arası dolgu meydana getiren reçine, yırtılma mukavemetinde kendilerine sıra geldikçe uygulanan kuvvete karşı koyduklarından kopma mukavemetinde elde edilen değerler ile karşılaştırıldığında orijinal kumaşa göre oldukça yüksek oranda değer kazanmıştır.

#### 5.1.1.4. Aşınma Dayanımı

Yapılan buruşmazlık bitim işleminin aşınma dayanımı üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığının görülebilmesi amacıyla varyans analiz tablosu hazırlanarak  $\alpha=0.05$  seviyesinde inceleme yapılmıştır. Yapılan anova tablosu Ek:1'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel çalışmada aşınmaya tabi tutulan kumaşlarda iki ipliğin aşınarak koştugu devir test sonucu olarak kaydedilmiştir. Bu kapsamda üç adet test örneğinden elde edilen değerlerin çerçevesinde çalışma yapılmıştır. İstatistiksel açıdan  $\alpha=0.05$  seviyesinde orijinal / ilk hipotezin ( $H_0$ : Ölçüm yapılan değer olan aşınma dayanımı için viskon-keten kumaşlara uygulanan buruşmazlık bitim işleminin etkisi yoktur.) kabul edilebilme olasılığı olarak ifade edilen "P" olasılık değerinin 0 bulunması ile kurulmuş olunan hipotez red edilmiştir. Bu durumda alternatif hipotez ( $H_A$ )'in kabul olduğu ve yapılan çalışmanın aşınma dayanımı üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Bulunan bu etkinin kendi içinde benzerlik arz edip etmediğinin görülebilmesi amacıyla da aşağıda sonuçları verilen SNK testi uygulanmıştır.

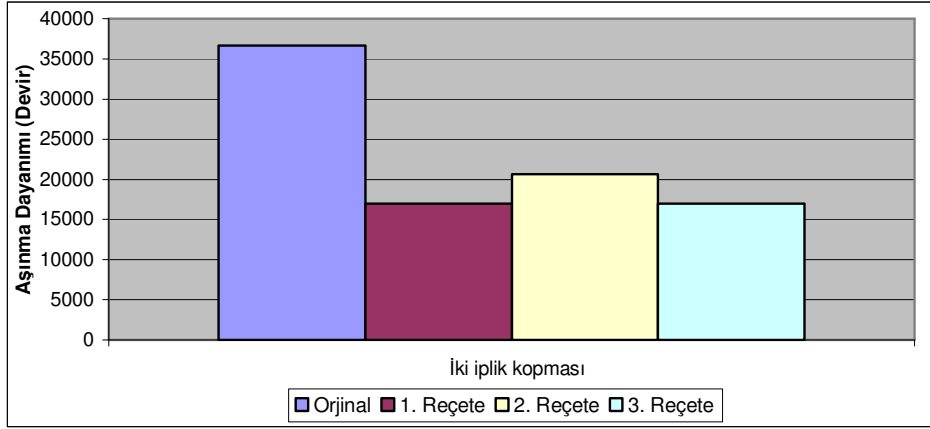
Çizelge 5.7 Aşınma Dayanımına Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	17000		
3. reçetenin uygulandığı kumaş	3	6	17000		
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6		20667	
Orijinal Kumaş	1	6			36667
Ps			1,000	1,000	1,000

SNK test sonuçlarına göre; uygulanan reçetelerin aşınma dayanımı üzerinde bariz etkisi bulunmaktadır. Ancak meydana gelen etki, dayanımda artma yerine azalma şeklinde olmuştur. Birinci ve üçüncü reçetenin uygulandığı kumaşların aşınmaya karşı gösterdikleri direnç birbirleri ile aynıdır. “a” kategorisinde yer alan birinci ve üçüncü reçetenin aşınmaya karşı gösterdiği direncin yüzde yüz birbiri ile benzeştiği “P” olasılık değerinden görülmektedir. “b” kategorisindeki ikinci reçete, birinci ve üçüncü reçetelerin uygulanması ile yaşanan etki kadar kuvvetli olmamakla birlikte aşınma dayanımında değer düşmesi yaratmıştır.

Birinci ve ikinci reçetelerin her ikisinin de karboksilli asitlerden oluşturulan reçeteler olması sebebi ile benzerlik arz etmesi gerektiği düşünülürken, farklı etkiler ile karşılaşılmıştır. Bu iki reçeteye ilave edilen kimyasal yardımcı maddeleri incelendiğinde, TEA'nın birinci reçetede yer almasına karşın ikinci reçetede kullanılmamıştır. Bu iki reçete ile muamele edilmiş kumaş arasındaki test sonuç değer farklılığının “TEA” dan gelebileceği olası yaklaşımlardandır.

İstatistiksel hesaplamalar kullanılan reçetelerin aşınma dayanımı üzerindeki etkisini ortaya koyduğundan elde edilen test verilerine dayanarak şekil 5.8 çizilmiştir.



Şekil 5.8 Kumaş Performans Testlerinden Aşınma Dayanımı Test Sonuçlarının Karşılaştırması

Şekil 5.8'den görüldüğü gibi hiçbir bitim işlemine tabi tutulmamış olan orijinal kumaşın aşınmaya karşı gösterdiği direnç, buruşmazlık bitim işlemine tabi tutulmuş olanların aşınmaya karşı gösterdiği direncin neredeyse iki katıdır.

SNK test sonuçlarına göre; elde edilen sonuç değerleri grafik 5.8'i desteklemektedir. İkinci reçete % 27'lik mukavemet azalması ile bitim işlemine tabi tutulmuş olan diğer iki reçeteye göre aşınma dayanımı üzerinde en iyi etkiyi göstermektedir. Birinci ve üçüncü buruşmazlık bitim işlemi reçetelerinin aşınma dayanımı üzerindeki etkisinin birbirinden farklı olmadığı ve her iki reçete ile de % 54 civarında mukavemet kaybı meydana gelmiştir.

Buruşmazlık, uygulanan reçinenin kendi içinde bağ yaparak lifler arası boşlukları doldurması yada selüloz liflerindeki serbest hidroksil gruplarının buruşmazlık sağlayan ürünlerle reaksiyona girmesi sonucu oluşmaktadır. Gerek boşlukların reçine ile dolması gerekse de hidroksil gruplarının bağlanması ile lif elementlerinin hareketliliği kısıtlanır ve şişme azalır. Bunun sonucunda da kumaş boyut değişmezliği kazandığından dokuyu oluşturan lifler kırılğan hale gelir ve aşınma dayanımlarının azalmasına neden olur.

Ayrıca kurutma sırasında buruşmazlık maddesinin yüzeye göç etmesi sonucu yüzeyde bulunan lifler özellikle daha kırılğan hale gelmiştir. Bu kısımdaki liflerin kolaylıkla parçalanabilir hale gelmesi; üç farklı reçete ile bitim işlemi uyguladığımız

viskon-keten kumaşta aşınma dayanımı değerlerinin oldukça düşük sonuçlanmasına sebep olmuştur.

Clark M. Welch, 1997 yılında yayınlanan çalışmasında pamuklu kumaşlara uyguladığı farklı konsantrasyonlar denediği buruşmazlık apre reçetesi içinde yer alan maleik asidin aşınma dayanımı üzerindeki etkisini genelde negatif yönde bulmuştur. Ancak yaptığı 6 farklı çalışmada kopma ve aşınma mukavemeti gibi performans değerlerinde düşüş yaşamışsa da, bir tanesinin aşınma dayanımında değer artışı ile karşılaşmıştır.

oban, 2001 yılında yayınladığı kitabında buruşmazlık işlemi görmüş kumaşlarda aşınma dayanımlarında düşme olacağının bilinmesi gerektiğini belirtmiştir.

#### **5.1.1.5. Hava Geçirgenliği**

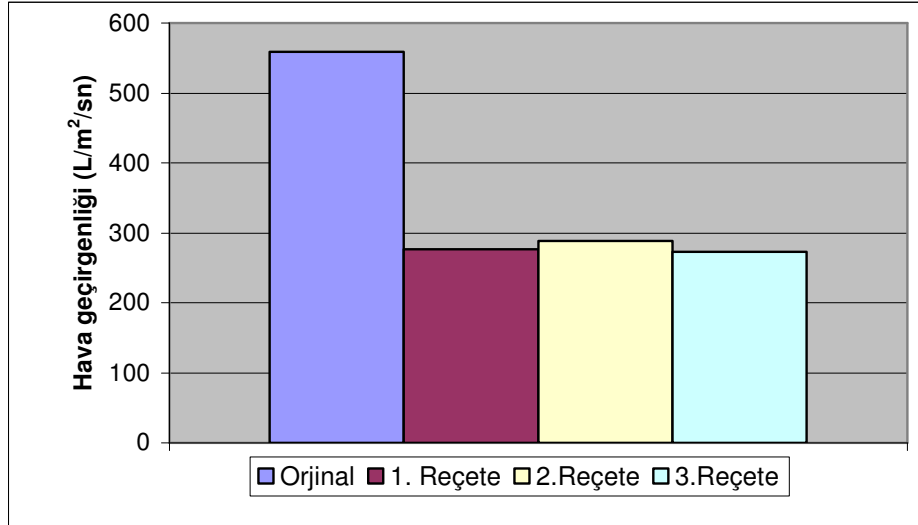
Yapılan buruşmazlık bitim işleminin hava geçirgenliği üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığının görülebilmesi amacıyla varyans analiz tablosu hazırlanarak  $\alpha=0.05$  seviyesinde inceleme yapılmıştır. Yapılan anova tablosu Ek:1’de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel çalışmada 100 Pa’lık basınç farkına tabi tutulan kumaşlarda birim zamanda birim alandan geçen hava miktarı test sonucu olarak kaydedilmiştir. Bu kapsamda 6 adet test örneğinden elde edilen değerlerin çerçevesinde çalışma yapılmıştır. İstatistiksel açıdan  $\alpha=0.05$  seviyesinde orijinal / ilk hipotezin ( $H_0$ : Ölçüm yapılan değer olan geçen hava miktarı için viskon-keten kumaşlara uygulanan buruşmazlık bitim işleminin etkisi yoktur.) kabul edilebilme olasılığı olarak ifade edilen “P”olasılık değerinin 0 bulunması ile kurulmuş olunan hipotez red edilmiştir. Bu durumda alternatif hipotez ( $H_A$ )’in kabul olduğu ve yapılan çalışmanın hava geçirgenliği üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Bulunan bu etkinin kendi içinde benzerlik arz edip etmediğinin görülebilmesi amacıyla da aşağıda sonuçları verilen SNK testi uygulanmıştır.

Çizelge 5. 8 Hava Geçirgenliğine Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	271,000	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	277,333	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	290,500	
Orijinal Kumaş	1		560,833
Ps		0,275	1,000

SNK-sonuç bölümünden alınan değerlerin hepsinin “a” kategorisinde yer alması nedeniyle uygulanan bütün reçetelerin hava geçirgenliği üzerindeki etkisi birbiri ile örtüşmektedir. Üç reçete sonucunda elde edilen etkinin bir birine benzediği tablodaki aynı kategori içinde yer almasından görülsede benzeşme oranının (Ps) düşük olduğu (% 27,5) göz ardı edilmemelidir. Bu bağlamda, uygulamalar sonucunda meydana gelen değişimin çok büyük olduğu, ancak reçetelerin kendi içinde farklılıkları bulunduğu ifade olunabilir.



Şekil 5.9 Kumaş Performans Testlerinden Hava Geçirgenliği Test Sonuçlarının Karşılaştırması

Şekil 5.9 incelendiğinde; hiç bir bitim işlemine tabi tutulmamış olan orijinal kumaşın 100 Pa basınç farkında geçirdiği hava miktarı buruşmazlık bitim işlemine tabi tutulmuş olanların geçirdiği hava miktarından yaklaşık iki katı kadar fazladır. Hava geçiş miktarı orijinal kumaşta saniyede 560 litre iken, birinci reçete uygulaması sonucu geçen hava miktarı % 50.6, ikinci reçete uygulaması sonucunda % 48.2, üçüncü reçete uygulanması sonucunda da % 51,6 oranında değer düşüşü yaşanmıştır.

Orijinal kumaş ile bitim işlemi uygulanmış kumaşların hava geçirgenliğindeki bu büyük fark, kumaş üzerine uygulanan kimyasalların doku üzerinde kalarak çapraz bağ oluşturması ve aplikasyonsuz kumaşta mevcut olan boşlukları doldurması sonucu meydana gelmektedir. Türkiye ve Dünya’da şimdiye kadar yapılan buruşmazlık apresi çalışmalarında dokuda meydana gelen mukavemet değerlerinin değişimi incelenmiş, ancak konfor parametreleri arasında sayabileceğimiz hava geçirgenliği üzerinde durulmadığı buruşmazlık bitim işlemi uygulamalarını konu alan literatür araştırmasında görülmüştür.

Grafikten de görüldüğü gibi yapılan buruşmazlık bitim işlemi çalışmaları ile her üç reçete uygulamasının sonucunda elde edilen hava geçirgenliği test sonuçları arasında bir fark bulunmamaktadır. Bu grafiksel değerlendirme SNK-testi ile de ortaya konmaktadır.

#### **5.1.1.6. Kat Düzeltme Açısı**

Kat düzeltme açısı üzerinde yapılan buruşmazlık bitim işleminin herhangi bir etkisinin olup olmadığının görülebilmesi amacıyla varyans analiz tabloları hazırlanarak  $\alpha=0.05$  seviyesinde inceleme yapılmıştır Yapılan anova tablosu Ek:1’de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel çalışmada belli basınç altında katlanarak bekletilen kumaşlarda basınç kalktıktan sonra iki kat arasındaki açı test sonucu olarak kaydedilmiştir. Bu kapsamda, test sırasında kumaşın yüz yüze ve ters ters katlanarak yapılan test sonuçlarının bir birine yakın olması, doku yapısının bezayağı ve yapılan aplikasyonun emdirme şeklinde olması sebebiyle kumaşın her iki yüzeyinde de homojen bir dağılım olacağı görüşü sonucunda test örneklerinden elde edilen değerlerin hepsi bir arada incelenmiştir. İstatistiksel açıdan  $\alpha=0.05$  seviyesinde orijinal / ilk hipotezin (Ho:

Ölçüm yapılan değer olan kat düzelme açısı için viskon-keten kumaşlara uygulanan buruşmazlık bitim işleminin etkisi yoktur.) kabul edilebilme olasılığı olarak ifade edilen “P” olasılık değerinin 0 bulunması ile kurulmuş olunan hipotez red edilmiştir. Bu durumda alternatif hipotez ( $H_A$ )’in kabul olduğu ve yapılan çalışmanın kat düzelme açısı üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Bu etkinin kendi içinde benzerlik arz edip etmediğinin görülebilmesi amacıyla da SNK testleri uygulanmıştır.

Çizelge 5.9 Atkı Yönünde Kat Düzelme Açısı Tayinine Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c
3. reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	83,17		
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6	88,00	88,00	
Orijinal kumaş	2	6		101,80	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	6			124,80
Ps			0,499	0,063	1,000

Çizelge 5.10 Çözümlü Yönünde Kat Düzelme Açısı Tayini Ait SNK Sonuçları

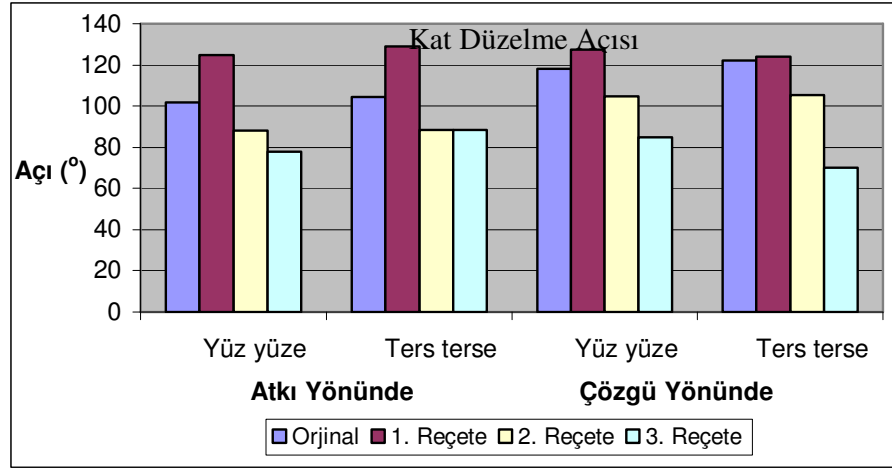
Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	77,50		
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6		104,60	
Orijinal kumaş	2	6			119,20
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	6			127,60
Ps			1,000	1,000	0,108

İkinci ve üçüncü reçete uygulaması ile elde edilen değerler orijinal kumaştan elde edilen değerler ile karşılaştırıldığında; beklenen sonuç olan buruşma miktarında azalma ile karşılaşılmamıştır. Çizelge 5.9 ve 5.10’da verilen hem atkı hem de çözümlü yönünde oluşturulan SNK-tablolarından da bu iki reçete ile muamele edilen kumaşların aplikasyonsuz kumaşa nazaran daha çok buruştuğunu ortaya koymaktadır. Tablolarda



yer alan hem atkı hem de çözgü yönündeki sıralama aynıdır. Üçüncü reçete en kötü sonuçları ortaya koyarken, birinci reçete hem en iyi kat düzelme açısı değerini hem de beklenen etki olan kullanım esnasında katlanmaya karşı orijinal kumaşa göre daha fazla direnç göstereceğini ortaya koymaktadır. Orijinal kumaşa göre katlanmaya karşı daha çok direnç gösterebilecek tek reçete olan birinci reçete, hem atkı hem de çözgü yönündeki sıralamada ilk sırada yer almaktadır.

Şekil 5.10 incelendiğinde; üçüncü reçetenin buruşma eğilimi en yüksek kumaşı oluşturduğunu hatta hiçbir işleme tabi tutulmamış olan orijinal kumaştan bile daha kötü sonuç verdiği görülmektedir.



Şekil 5.10 Kumaş Performans Testlerinden Kat Düzeltme Açısı Test Sonuçlarının Karşılaştırması

Üçüncü reçete uygulaması sonucunda atkı yönünde yaklaşık % 20, çözgü yönünde yaklaşık % 34 oranında ölçülen açı değerinde küçülme meydana gelmiştir. Orijinal kumaşa göre daha kötü sonuç veren bir kumaş daha vardır ki o da ikinci reçete ile aplikasyonuna tabi tutulmuş olandır. İkinci reçete, üçüncü reçeteden daha iyi bir performans ortaya koymakla birlikte beklenen etkiyi sağlayamamış ve kumaşın katlanmaya karşı yeterince direnç göstermesinde etkin olamamıştır. İkinci reçete uygulaması sonucunda da hem atkı hem de çözgü yönünde yaklaşık % 14 civarında ölçülen açının küçülmesi söz konusudur. En iyi sonuç, SNK-tablolarından da görüldüğü

gibi atkı yönünde % 23, çözgü yönünde de yaklaşık % 5 açığı değerindeki artışı ile, birinci reçete uygulamasının yapıldığı kumaştan alınmıştır.

Piyasada pamuk-viskon kumaşlarda tercih edilen ve rutin olarak kullanılan reçetelerden seçilen üçüncü buruşmazlık apre reçetesinin daha iyi sonuç vermesi beklenirken beklenen etkinin tersine sonuçlar elde edilmiştir. İkinci reçete de buruşmazlık apre çalışmalarında karboksilli asitler ile yapılan çalışmalar içinde iyi sonuçların elde edildiği belirtilen reçeteler arasında yer almasına rağmen istenen etkiyi sağlayamamıştır. Beklenen etkilerin sağlanamaması, fiksajın yeterince yapılamaması olmasından, kullanılan kimyasal maddenin kumaş üzerinde yeterince etkin olamamasından yada kullanılan kumaşın uzun elyaf (36 mm) boyuna sahip viskon-keten karışımı olmasından dolayı beklenenden farklı etkiler göstermesi nedeniyle olabilir.

Clark M. Welch 1997'de karboksilli asitler ile pamuklu kumaşa yaptığı buruşmazlık bitim işlemi sonucunda % 25 ile % 41 oranında işlem görmemiş kumaşa göre daha iyi sonuç almıştır.

#### **5.1.1.7. Eğilme Dayanımı Tayini**

Eğilme dayanımı üzerinde yapılan buruşmazlık bitim işleminin herhangi bir etkisinin olup olmadığının görülebilmesi amacıyla varyans analiz tabloları hazırlanarak  $\alpha=0.05$  seviyesinde inceleme yapılmıştır Yapılan anova tablosu Ek:1'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel çalışmada belli bir açığa kadar eğilebilmesi için gerekli mesafe test sonucu olarak kaydedilmiştir. Bu kapsamda altı adet test örneğinden elde edilen değerlerin çerçevesinde çalışma yapılmıştır. İstatistiksel açıdan  $\alpha=0.05$  seviyesinde orijinal / ilk hipotezin kabul edilme olasılığı sıfır bulunmamış, atkı yönünde  $P=0,024$  çözgü yönünde ise  $P=0,001$  bulunmuştur. Ancak bulunan her iki değer de  $\alpha =0.05$ 'den küçüktür. Dolayısıyla,  $\alpha=0.05$  seviyesinde  $H_0$ 'in (Ölçüm yapılan değer olan eğilme dayanımı için viskon-keten kumaşlara uygulanan buruşmazlık bitim işleminin etkisi yoktur) hipotezi red edilerek alternatif hipotez ( $H_A$ ) kabul edilmiştir.  $H_A$ 'nın kabul edilmesi ile yapılan çalışmanın eğilme dayanımı üzerinde her iki yönde de etkili olduğu

söylenbilir. Bulunan bu etkinin kendi içinde benzerlik arz edip etmediğinin görülebilmesi amacıyla da aşağıda sonuçları verilen SNK testleri uygulanmıştır.

Çizelge 5.11 Atkı Yönünde Eğilme Dayanımına Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	1,9433	
3. reçetenin uygulandığı kumaş	3	6	1,9700	
2. reçetenin uygulandığı kumaş	2	6	2,0500	
Orijinal kumaş	1	6		2,3000
Ps			0,637	1,000

Çizelge 5.12 Çözümlü Yönünde Eğilme Dayanımına Ait SNK Sonuçları

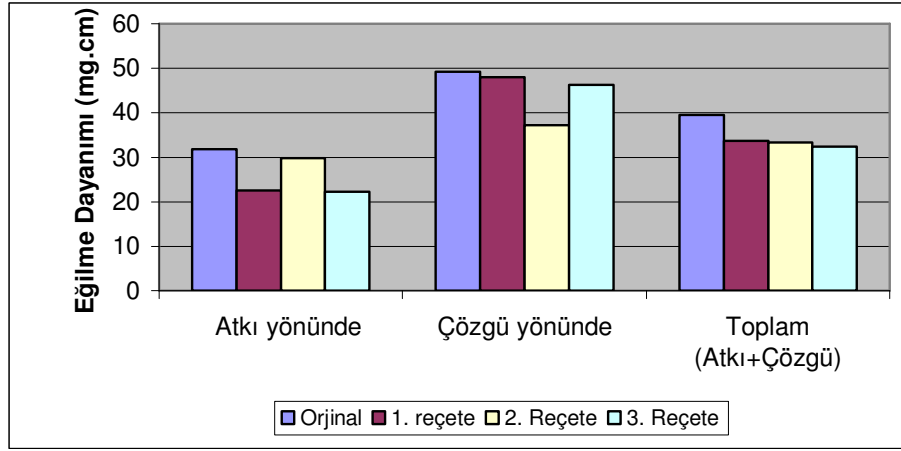
Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	2,0917		
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6		2,5000	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6		2,5400	
Orijinal kumaş	1	6			2,6600
Ps			1,000	0,644	1,000

Çizelge 5.11 ve çizelge 5.12’te verilen SNK test sonuçlarına göre; atkı yönünde uygulanan reçetelerin hepsi “a” ile kodlanmış olup gösterdikleri etkinin bir biri ile örtüştüğü görülürken, çözümlü yönünde görülen etki birinci ve üçüncü reçetede benzer olup, ikinci reçete farklılık göstermiştir. Ayrıca, atkı ve çözümlü yönlerindeki değerlendirmelerde sıralama birbirinden oldukça farklıdır.

Atkı yönünde birinci sırada kumaşta en sert etkiyi yaratan ikinci reçete, çözümlü yönünde en yumuşak etkiyi ortaya koyan reçete olarak karşımıza çıkmaktadır ki, aynı reçetenin bu kadar fark yapacağı düşünülemez. Burada rol oynayan en önemli faktör, değerlerin birbirine çok yakın olması sebebi ile en ufak bir değer değişiminin sıralamayı değiştirmesi olarak yorumlanabilir. Ancak her ne kadar değerler birbirine yakın olsa da

tablodan buruşmazlık bitim işlemi sonucunda uygulamaya tabi tutulmuş olan kumaşlar orijinal kumaşa göre daha yumuşak bir tutum sergilemektedir.

İstatistiksel yorumlamada, eğilme dayanımının hesaplanmasında gerekli olan doku gramajı için içine katılmadan sadece test sırasında ölçümlendiğimiz kumaşın istenen açıda eğilmesinin meydana geldiği uzunluk (cm) değerleri dikkate alınmıştır. Eğilme dayanımı test sonuçlarını içeren şekil 5.11’de ise istatistiksel değerlendirmede kullanılan ölçüm değerleri ile birlikte eğilme dayanımı formülünde yer alan birim alan kütlesi de göz önüne alınmıştır.



Şekil 5.11 Kumaş Performans Testlerinden Eğilme Dayanımı Test Sonuçlarının Karşılaştırması

Şekil 5.11 incelendiğinde; üç farklı reçete ile bitim işlemine tabii tutulmuş olan kumaşların hiç bir bitim işlemine tabi tutulmamış olan kumaşa göre eğilme rijiditelerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Eğilme dayanımındaki test değerlerinin büyüklüğü daha sert bir yapıyı işaret ederken, eğilme rijiditesi/dayanımı düşük kumaşlar daha yumuşak , daha dökümlü kumaşlardır. Üç reçetenin etkisi kendi içinde ele alındığında; atkı yönünde daha sert bir tutum sergileyen ikinci reçetenin uygulandığı kumaş, çözgü yönünde daha yumuşak bir tutum sergilemiştir. Aynı şekilde atkı yönünde ikinci reçeteye göre daha yumuşak bir tutum sergileyen birinci ve üçüncü reçete aplikasyonlu kumaşlar çözgü yönünde daha sert bir tutum sergilemişlerdir. Bu üç

reçetenin uygulandığı dokuların toplam rijitlik değerlerine bakıldığında ise; her üç reçetenin de uygulandıkları kumaşta benzer etki yarattığı söylenebilir.

Yüksek eğilme dayanımı olan kumaşlar genelde konfeksiyon esnasında problem yaratmaz ama sert bir doku hissi verir. Eğilme dayanımı kumaşın tuşesindeki değişiklikler veya varyasyonlar hakkında bilgi vermesi açısından yararlıdır. Diğer taraftan düşük değeri olan kumaşlar konfeksiyon işlemleri esnasındaki güçlükleri artıracaktır. İlk olarak kesim esnasında kumaş çabuk bozulacağından kesim oldukça güçleşecektir. Vakum kesim masası kullanmayan konfeksiyoncularda büyük sıkıntı yaratacaktır.çok gevşek kumaşların taşınması da özellikle otomasyon var ise güçlük çıkaran bir durum yaratacaktır. Son olarak dikim esnasında düşük eğilme dayanımı olarak kumaşlar özellikle bu işlem esnasında oldukça sık karşılaşılan dikiş potluğu sorunu ortaya çıkaracaktır (Anonim).

Merhtens ve Mc Alister, örgü spor gömlekler için yaptıkları subjektif bir çalışmada, giyim konforundaki en büyük avantajın düşük eğilme yada eğilebilme rijitliğinden kaynaklandığını bulmuştur.

### 5.1.2. Dikiş Performans Özelliklerine Ait Sonuçların Değerlendirilmesi

Bu bölümde; bölüm 5.1.1’de olduğu gibi farklı buruşmazlık apre maddelerinin, uygulandığı kumaşlar üzerinde dikiş performans özellikleri açısından nasıl bir değişim yarattığını ortaya koyabilmek adına yapılan test sonuçları değerlendirilmiştir.

#### 5.1.2.1. Dikiş Mukavemeti

BS 3320 standardının uygulanması ile elde edilen dikiş mukavemeti ve iplik kaymasına karşı dayanım testlerine ait sonuçlar Çizelge 4.2’de yer almaktadır. Bu iki performans kriterinden dikiş mukavemeti öncelikle ele alınmıştır.

Yapılan buruşmazlık apre çalışmasının dikiş mukavemeti üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığının görülebilmesi amacıyla varyans analiz tabloları hazırlanarak  $\alpha=0.05$  seviyesinde inceleme yapılmıştır (Ek:2).

Çizelge 5.13 Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Mukavemetine Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c
2. reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	223,470		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6		252,352	
3. reçetenin uygulandığı kumaş	2	6			277,602
Orijinal kumaş	1	6			278,085
Ps			1,000	1,000	0,952

İstatistiki açıdan  $\alpha=0.05$  seviyesinde orijinal / ilk hipotezin ( $H_0$ ) kabul edilebilme olasılığı olarak ifade edilen “P” olasılık değerinin hem atkı hem de çözümlü yönünde “0” bulunması ile kurulmuş olunan hipotez red edilmiştir. Bu durumda alternatif hipotez ( $H_A$ )’in kabul olduğu ve yapılan çalışmanın dikiş mukavemeti üzerinde anlam taşıdığı bulunmuştur. Bulunan bu etkinin kendi içinde benzerlik arz edip etmediğinin görülebilmesi amacıyla da aşağıda sonuçları verilen SNK testi

uygulanmıştır. SNK tablosunda verilen  $P_s > 0$  olması sebebi ile ilk hipotez red edilerek, kendi kategorisi içinde bulunan değerlerin birbirine yüzde kaç oranında benzediği bulunmuştur.

Çizelge 5.14 Çözgü İpliklerine Paralel Dikiş Mukavemetine Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	187,4517	235,0667
3.Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6	195,2283	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6	197,6217	
Orijinal kumaş	1	6		
Ps			0,302	1,000

Çizelge 5.13 ve çizelge 5.14’da verilen SNK tablolarına göre, atkı ipliklerine paralel yapılan dikiş sonucunda elde edilen değerler ile çözgü ipliklerine paralel yapılan dikiş sonucunda elde edilen mukavemet değerleri birbirinden farklıdır.

Atkı ve çözgü yönlü yapılan dikiş mukavemeti test sonuç değerleri arasındaki büyük farklılık doku yapısından kaynaklanmaktadır. Bu iki çizelgede verilen test sonuçlarında benzer sıralamanın oluşmaması ve orijinal kumaşa göre farklı test sonuçları sebebiyle doku yapısının haricinde uygulanan reçeteler nedeniyle de farklılıklarla karşılaşıldığı rahatlıkla ifade olunabilmektedir.

Dikiş hattının atkı ipliklerine paralel olduğu değerlendirilmede üçüncü reçete orijinal kumaş ile % 95,2 benzerlik gösterirken, dikiş hattının çözgü ipliklerine paralel olduğu test işleminde üçüncü reçete orijinal kumaş ile herhangi bir benzerlik göstermemektedir. Üçüncü reçete bu yönde ilk iki reçeteye % 30,2 oranında benzemektedir. İkinci reçetenin uygulandığı kumaşa yapılan dikiş mukavemeti test sonuçları hem atkı hem de çözgü yönünde en düşük değeri vermiştir.

Yapılan mukavemet testlerinden kopma mukavemeti ve dikiş mukavemeti testlerinin benzerlik gösterip göstermediğinin ortaya konması amacıyla, her iki test sonrasında oluşturulan SNK tabloları birlikte ele alınmıştır. Kopma dayanımı test sonuçlarına göre reçetelerin hem atkı hem de çözgü yönünde aynı etki mekanizmasını

gösterdiği çizelge 5.1 ve 5.2'den görülmektedir. Dikiş mukavemet değerlerinin verildiği çizelge 5.13 ve 5.14'da ise durum farklıdır. Dolayısıyla kopma dayanımı ile dikiş mukavemeti değerleri arasında lineer bir ilişki olamayacağı görülmektedir.

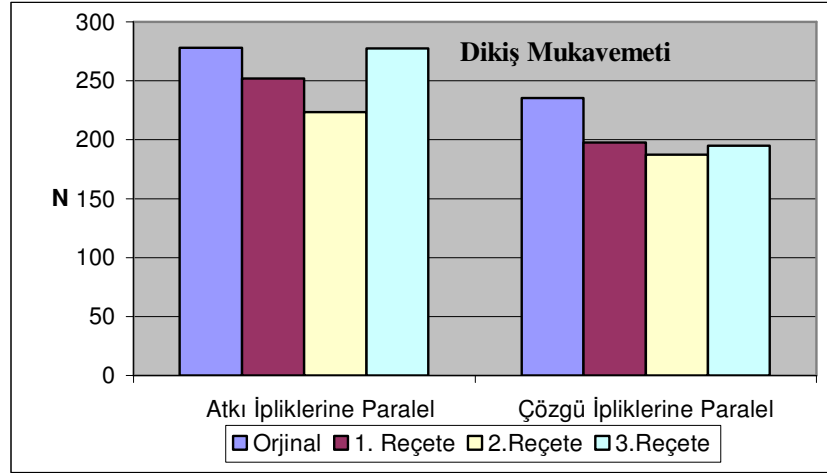
Dikiş mukavemetinin kopma mukavemetinden farklı sonuçlar vermesine neden olarak dikim sırasında kullanılan iğne, dikiş ipliği, dikiş makinesi ve kumaşa uygulanan apre cinsi gösterilebilir. Dikim sırasında iki kumaş parçası dikiş makinesinde bir iğne ve iplik yardımıyla birleştirilirler ki bu sırada mekanik bir etkiye maruz kalan doku içinde yer alan ipliklerde hasar meydana gelebilmektedir.

Howarth yayınladığı bir çalışmada, iğne çapı arttıkça maruz kalınan dikiş hasarının arttığını ve bu nedenle dikiş mukavemetinin de azalacağını belirtmiştir. İplik numarasının iplik mukavemetini etkilediğini ve bu nedenle dikiş mukavemetinde de etkili olduğunu ifade etmiştir.

Bu çalışmada iğne çapları, iğne uç formları yada dikiş ipliği üzerinde durulmamıştır. Ancak konfeksiyon öncesi terbiye işletmesinin kumaşa istenen özelliği kazandırdığı en son nokta olan bitim işlemlerinde buruşmazlık apre çalışmasının dikiş mukavemetindeki etkisi ölçümlenmeye çalışılmıştır. Dikiş mukavemetinde, kopma mukavemeti testindeki gibi çalışılacak numune tek parça değildir. Ortadan ikiye kesilerek hasara uğratılan sonra dikilen numuneler teste tabi tutulur. Bu testte BS 3320'ye göre seçilen standart iğne ve iplik kullanılmış olup, kullanılan bu standart malzemelerin etkisi ile dokuda meydana gelen hasar ve dokunun test yönüne dik kesilmesi nedeniyle dikiş mukavemet değerlerinin kopma mukavemeti değerlerine göre oldukça farklı olduğu söylenebilir.

İstatistiksel değerlendirme sonucunda buruşmazlık bitim işleminin dikiş mukavemeti üzerinde etkili olduğu bulunduğundan grafiksel değerlendirmesi de yapılmıştır.





Şekil 5.12 Dikiş Performans Testlerinden Dikiş Mukavemeti Test Sonuçlarının Karşılaştırması

Şekil 5.12' de yer alan üç farklı buruşmazlık bitim işlemine tabi tutulmuş olan kumaşların ve bitim işlemi uygulanmamış olan kumaşın dikiş mukavemet değerleri incelendiğinde; ikinci reçetenin en fazla değer kaybettiren uygulama olduğu görülmektedir. Hem atkı hem de çözgü yönünde % 20 oranında değer kaybetmiştir. Kopma mukavemeti test sonuçlarını da göz önüne aldığımızda bu uygulamanın kopmaya karşı gösterdiği direnç kaybı hem atkı hem de çözgü yönünde yaklaşık % 15 civarındadır.

Atkı ipliklerine paralel yapılan dikiş sonucu çözgü yönündeki dayanımın ölçülmesi test işleminde üçüncü reçete uygulaması diğer iki reçeteye göre daha iyi sonuç verirken (orijinal kumaşın çözgü yönünde gösterdiği mukavemete göre % 0,2 daha düşük test sonucu), birinci reçetede değer kaybı % 9 civarındadır. Atkı yönünde yapılan test verilerinden birinci reçete ile üçüncü reçete uygulamasının başa baş değer verdiği Şekil 5.12'den görülmektedir. Orijinal kumaşın atkı yönünde gösterdiği mukavemete göre birinci reçete % 16, üçüncü reçete % 17 değer kaybına neden olmuştur. Birinci ve üçüncü reçetenin kopma mukavemeti değerleri üzerinde %6 - % 9 oranında sağladıkları artış dikiş mukavemetinde sağlanamamıştır.

Atkı ve çözgü yönünde üç farklı reçete ile aplikasyona tabi tutulmuş ve dikilmiş numunelerin uygulanan kuvvete karşı gösterdikleri direnç, aplikasyon uygulanmadan dikilmiş olan kumaşa göre daha düşüktür. Kumaş performans testlerinden olan kopma mukavemeti test sonuçlarında ise durum farklıdır. Dolayısı ile

her üç reçete uygulaması sonucunda kopma mukavemetine göre meydana gelen mukavemet azalmasının dikiş hasarı nedeni ile oluştuğu söylenebilirken oluşan dikiş hasarının hem atkı hem de çözgü yönünde benzer oranlarda meydana gelmiş olması gerektiği de ifade edilebilir.

### 5.1.2.2. İplik Kaymasına Karşı Dayanım

BS 3320 standardının uygulanması ile elde edilen değerlerden biri dikiş mukavemeti iken diğeri doku içerisinde dikiş ipliklerine paralel olan atkı yada çözgü ipliklerinin belirli bir miktar yer değiştirerek birbirlerinden uzaklaşmalarını sağlayan kuvvetin ifadesi olan iplik kaymasıdır.

İplik kaymasına karşı dayanım test sonuçlarının bulunduğu bölüm incelendiğinde; orijinal kumaşta dahil olmak üzere bütün reçetelerin gösterdiği etki aynıdır. Metot gereği, doku içindeki ipliklerin belirlenen miktarda birbirinden ayrılması için uygulanan kuvvet 20 kgf'i geçtiği an cihaz değer hesaplamaz. Dolayısıyla bölüm 5.1.2.1'de sadece farklı değerlerin elde edildiği dikiş mukavemeti test sonuçları kullanılarak istatistiksel ve grafiksel değerlendirme yapılmıştır.

### 5.1.2.3. Dinamik Yük Altında Dikiş Açılması

Dikiş yerlerine uygulanan dinamik kuvvetin etkisi sonucu dikiş hattında yapılan buruşmazlık apre çalışmasının her hangi bir açılmaya neden olup olmadığının görülebilmesi amacıyla varyans analiz tabloları hazırlanarak  $\alpha=0.05$  seviyesinde inceleme yapılmıştır (Ek:2).

İstatistiki açıdan  $\alpha=0.05$  seviyesinde orijinal / ilk hipotezin ( $H_0$ ) kabul edilebilme olasılığı olarak ifade edilen "P" olasılık değerinin atkı ve çözgü yönünde "0" bulunması ile kurulmuş olunan hipotez red edilmiştir. Bu durumda alternatif hipotez ( $H_A$ )'in kabul olduğu ve yapılan çalışmanın dinamik dikiş yorulma dayanımı üzerinde hem atkı hem de çözgü yönünde anlam taşıdığı bulunmuştur. Bulunan bu etkinin kendi

içinde benzerlik arz edip etmediğinin görülebilmesi amacıyla da aşağıda sonuçları verilen SNK testi uygulanmıştır.

SNK tablosunda verilen  $P_s > 0$  olması sebebi ile ilk hipotez red edilerek, kendi kategorisi içinde bulunan değerlerin birbirine yüzde kaç oranında benzediği bulunmuştur.

Çizelge 5.15 Atkı İpliklerine paralel Dikiş Hattında Dinamik Yük Altında Dikiş Açılmasına Ait SNK Sonuçları

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
Orijinal Kumaş	1	6	1,7167	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6	1,9067	
2. reçetenin uygulandığı kumaş	3	6		2,4683
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6		2,6517
$P_s$			0,368	0,385

Çizelge 5.16 Çözümlü İpliklerine paralel Dikiş Hattında Dinamik Yük Altında Dikiş Açılmasına Ait SNK Sonuçları

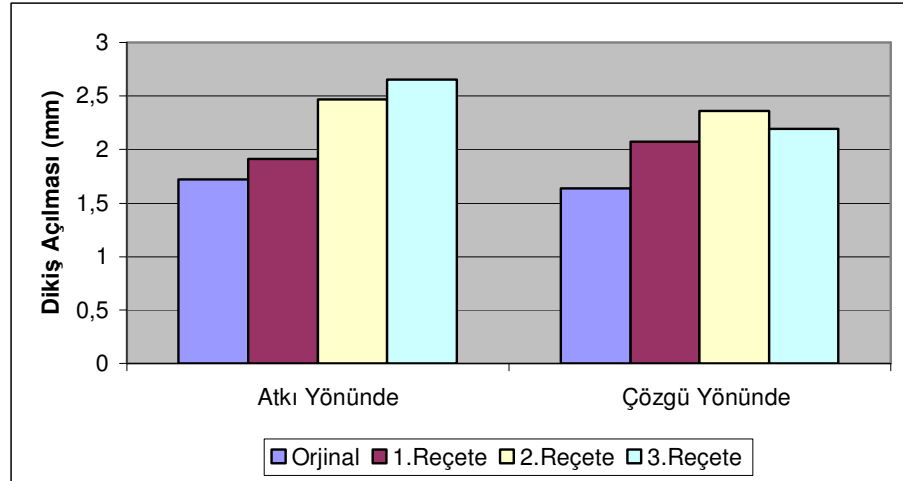
Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c
Orjinal Kumaş	1	6	1,6383		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6		2,0750	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6		2,1850	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6			2,3950
$P_s$			1,000	0,245	1,000

Yapılan farklı bitim işlemi sonucunda dinamik yük altında kumaşlarda meydana gelen açılmanın ölçülmesi testinde görülmüştür ki her üç reçetenin uygulandığı kumaşlarda orijinal kumaşa göre daha fazla açılma meydana gelmiştir. Atkı yönlü yapılan çalışmada bitim işlemine tabi tutulmuş olan kumaşlar içinde en iyi sonucu birinci reçetenin uygulandığı kumaş vermiştir. Test sonucu elde edilen değerlere göre

birinci reçete ile muamele edilmiş kumaş ile orijinal kumaştan alınan veriler % 37 oranında birbirlerine benzerdir. Birinci reçete gösterdiği etki açısından çözgü yönünde de diğer iki reçeteye göre daha iyi bir sonuç vermiştir.

İkinci ve üçüncü reçete ile işlem görmüş olan kumaşlar atkı ve çözgü yönlerinde yapılan test işlemlerinde sıralama bazında birbirlerinin yerine geçmiştir. Atkı yönünde dördüncü sırada olan ikinci reçete, çözgü yönünde üçüncü sırada yer alırken, atkı yönünde üçüncü sırada olan üçüncü reçete çözgü yönünde dördüncü sırada yer almıştır. Sıralama bazında bu tip bir yer değiştirmenin olması bu iki reçetenin benzer etki ortaya koyduğu şeklinde yorumlanabilir. Atkı yönünde ikinci reçete “b” kategorisi içinde zaten üçüncü reçete ile birlikte yer almakta ve benzeşim oranları da % 38 civarındadır. Çözgü yönünde ise üçüncü reçete birinci reçete ile benzer etki % 24 benzer etki göstererek aynı kategorinin içinde yer almıştır.

Atkı yönünde / atkı ipliklerine paralel dikiş hattında meydana gelen açılma miktarları genel olarak çözgü yönünde meydana gelen açılma miktarlarına göre daha fazladır. Buna neden olarak da atkı yönündeki / çözgü ipliklerine paralel dikiş hattında doku sıklığının çözgü yönündeki sıklığa göre daha düşük olması gösterilebilir.



Şekil 5.13 Dikiş Performans Testlerinden Dinamik Yük Altında Dikiş Açılması Test Sonuçlarının Karşılaştırması

Şekil 5.13 incelendiğinde, üç farklı buruşmazlık bitim işlemine tabi tutulmuş olan aynı tip kumaşların bitim işlemi uygulanmamış olan kumaşa göre dinamik olarak uygulanan kuvvet karşısında dikiş yerlerinde meydana gelen açılma daha fazla olmuştur. Grafikten görülen bu değer artışı istatistiksel verileri de güçlendirmektedir. Bir başka açıdan, işlem görmüş kumaşların dinamik yük karşısında gösterdiği direnç daha azdır. Dikiş mukavemetinde gözlenen değer azalması burada gözlenmemektedir. Bu testte dikiş mukavemetinde olduğu gibi hasar gören ipliklerin teste bir etkisi bulunmamaktadır. Bu testte, uygulanan kimyasalların etkisi ile doku içindeki ipliklerin dikiş yerinden kayarak dikiş sırtması olarak adlandırılan görüntü bozukluğunun oluşması ölçülmüştür. Bu bağlamda yapılan çalışma doku içindeki ipliklerin daha rahat hareket etmesine olanak sağlamaktadır. Doku içinde sağlanan hareket kolaylığı özellikle kopma mukavemetinde önemli bir ayrıcalık getirecektir ki yapılan kopma mukavemeti testinde de birinci ve üçüncü reçete uygulamasından elde edilen test sonuçları bu görüşü desteklemektedir.

Yapılan uygulamaların orijinal kumaşa göre nasıl bir değişim yarattığına bakılacak olunursa, birinci reçetedeği değişim atkı yönünde % 11, çözgü yönünde %26,6 olmuştur. İkinci reçetedeği değer artışı atkı yönünde % 43,7 iken çözgü yönünde de % 46 dır. Üçüncü reçetedeği değer artışı da atkı yönünde % 54,4, çözgü yönünde %33,3 dür. Orijinal kumaşa göre daha fazla dikiş açılması ile karşılaşılmasının nedeni doku içerisindeki ipliklerin daha rahat hareket etmesini sağlayacak olan, uygulanan reçeteler içinde bulunan yumuşatıcıların etkisi olarak söyleyebiliriz.

#### 5.1.2.4. İğne Kesme İndisi

Yapılan buruşmazlık bitim işleminin iğne kesme indisi üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığının görülebilmesi amacıyla varyans analiz tablosu hazırlanarak  $\alpha=0.05$  seviyesinde inceleme yapılmıştır. Yapılan anova tablosu Ek:2'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel çalışmada 301 tipi dikiş ile birleştirilen iki kumaş kendilerini birleştiren dikiş söküldükten sonra dikiş hattına denk gelen doku içindeki ipliklerin hasar görüp görmediğinin bir ifadesi olan hasar görmüş yada tamamen kopmuş

iplik sayısı, dikiş hattındaki toplam iplik bazında yada iğne dalış sayısı bazında test sonucu olarak kullanılmıştır.

Bu kapsamda 5 çift -10 adet test örneğinden elde edilen değerlerin çerçevesinde çalışma yapılmıştır. İstatistiksel açıdan  $\alpha=0.05$  seviyesinde orijinal / ilk hipotezin ( $H_0$ : Ölçüm yapılan değer olan iğne kesme indisi için viskon-keten kumaşlara uygulanan buruşmazlık bitim işleminin etkisi yoktur.) kabul edilebilme olasılığı olarak ifade edilen “P” olasılık değerinin “0” yada “ $\alpha=0,05$ ” değerinden küçük bulunması ile kurulmuş olunan hipotez red edilmiştir. Bu durumda alternatif hipotez ( $H_A$ )’in kabul olduğu ve yapılan çalışmanın iğne kesme indisi üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Bulunan bu etkinin kendi içinde benzerlik arz edip etmediğinin görülebilmesi amacıyla da aşağıda sonuçları verilen SNK testleri uygulanmıştır. SNK tablosunda verilen  $P_s > 0$  olması sebebi ile ilk hipotez red edilerek, kendi kategorisi içinde bulunan değerlerin birbirine yüzde kaç oranında benzediği bulunmuştur.

Kurulan hipotezin red edilmediği tek durum, atkı ipliklerine paralel dikiş hattındaki çözgü ipliklerinde meydana gelen kopmaların toplam iplik sayısındaki iğne kesme indisidir. Burada  $P=0,305 > \alpha=0,05$  bulunduğundan  $H_0$  kabul edilmiş ve SNK testi yapılmamıştır.

SNK - tabloları iki ana başlık altında verilmiştir. İlki, dikim sırasında meydana gelen hasarın en büyük nedeninin iğne olduğu düşüncesi ile test numunesi üzerindeki iğnenin her battığı nokta sayılmış ve ipliklerde oluşan hasar iğne dalış sayısı ile ilişkilendirilmiş ve ND ifadesi ile tanımlanmıştır. İkinci değerlendirme ise dikiş hasarında sadece iğne dalış ve çıkışlarının tek başına etken olmayacağı; doku sıklığı ve transport sistemi gibi dikimi etkileyen birden fazla etkenin de değerlendirmeye alınması için doku içinde oluşan hasar toplam iplik sayısı ile ilişkilendirilmiş ve NF ifadesi ile tanımlanmıştır.

### 5.1.2.4.1. İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi (ND)

Çizelge 5.17 Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Atkı İpliklerindeki Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları ( $SNK_{at.top-atkı}$ )

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	1,0961	
Orijinal kumaş	2	10		9,0938
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10		9,4772
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	10		9,6985
Ps			1,000	0,973

Çizelge 5.18 Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Atkı İpliklerindeki Kopuklara Ait SNK Sonuçları ( $SNK_{at.kop-atkı}$ )

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,0000	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	0,0000	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	0,0000	
Orijinal kumaş	4	10		0,8823
Ps			1,000	1,000

Yukarıda verilen çizelge 5.17 ve çizelge 5.18'de yer alan SNK-tablolarını birlikte ele aldığımızda, üçüncü reçetenin en iyi sonucu verdiği görülmektedir. Oluşan hasarın bir kısmı sadece ipliklerin zedelenmesi şeklinde iken bir kısmı da ipliklerin tümüyle birbirinden ayrılması şeklinde meydana gelmiştir. İpliklerin kopmasını baz alan  $SNK_{at.kop-atkı}$  tablosunda yer alan değerler üçüncü reçete açısından incelendiğinde, bu reçete ile işleme tabi tutulmuş kumaşta dikiş hattına paralel ipliklerde meydana gelen hasarın sadece zedelenme şeklinde olduğu, ipliklerde kopma gözlenmediği bulunmuştur.

Üçüncü reçete toplam hasar bazında da diğer iki reçeteye nazaran farklı bir etki ortaya koymuş olup,  $SNK_{at,top-atkı}$  tablosunda tek başına “a” ile kodlanmıştır. Diğer iki reçete ile muamele görmüş olan kumaşlar ile orijinal kumaşa uygulanan test işlemi sonuç değerlerinin birbirine % 97 gibi yüksek bir oranda benzemesi nedeni ile bu iki reçetenin atkı ipliklerine paralel dikiş hattındaki atkı ipliklerdeki toplam hasar oluşumunda herhangi bir etkisinin olmadığı ifade olunabilir. Ancak,  $SNK_{at,kop-atkı}$  tablosuna bakıldığında orijinal kumaşta görülen doku içindeki iplik kopuşu bitim işlemine tabi tutulmuş olan diğer kumaşlarda görülmemiştir.

Çizelge 5.19. Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Çözümlenen İpliklerdeki Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları ( $SNK_{at,top-çözgü}$ )

	Sıra no	n	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	3,5661	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	11,9524	11,9524
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10		15,2975
Orijinal kumaş	4	10		20,4389
Ps			0,053	0,121

Atkı ipliklerine paralel dikiş hattına dik olan çözgü ipliklerinde meydana gelen hasarların görüldüğü  $SNK_{at,top-çözgü}$  ve  $SNK_{at,kop-çözgü}$  istatistik tabloları birlikte ele alınmıştır. Atkı ipliklerinde olduğu gibi çözgü ipliklerinde de üçüncü reçete en az hasara sebep olan reçete olmuştur. Toplam hasar bazında ikinci sırada yer alan ikinci reçete gösterdiği etki açısından “a” kategorisinde birlikte yer aldığı üçüncü reçete ile % 5 oranında benzerlik arz etmekle birlikte, daha çok birinci reçeteye benzer etki ortaya koymaktadır. Ayrıca birinci ve ikinci reçete ile muamele edilen kumaşların haricinde hiçbir reçete ile işleme tabi tutulmamış olan orijinal kumaştan elde edilen değerlerin de “b” kategorisinde bulunması nedeni ile bu iki reçetenin orijinal kumaşa etkisinin olmadığı düşünülebilir. Fakat, orijinal kumaştan, birinci ve ikinci reçetenin uygulandığı kumaşlardan elde edilen test sonuçlarının % 12 gibi düşük bir değerde benzerlik göstermesi bu iki reçetenin etkisinin az da olsa olduğunu göstermektedir.



Oluşan bu hasarın içinde iplik kopuşlarının olup olmadığının yanı sıra oluşan iplik kopuşlarının uygulanan kumaşlar bazında benzerlik arz edip etmediğinin görüldüğü  $SNK_{at\ kop-çözgü}$  tablosuna bakıldığında, her üç reçetenin ayrı ayrı uygulandığı kumaşlarda her hangi bir iplik kopuşunun olmadığı görülmektedir. Orijinal kumaşta ise % 1,6 oranında iplik kopuşunun meydana geldiği tabloda yer almıştır.

Çizelge 5.20. Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Çözgü İpliklerindeki Kopuşlara Ait  $SNK$  Sonuçları ( $SNK_{at\ kop-çözgü}$ )

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,0000
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	0,0000
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	0,0000
Orijinal kumaş	4	10	1,5876
Ps			0,402

Bu bağlamda, atkı ipliklerine paralel yapılan dikiş hattında atkı yada çözgü ipliklerinde meydana gelen hasar, bitim işlemi uygulanmış tüm kumaşlarda benzerdir. Özellikle yapılan uygulama sonucunda bitim işlemine tabi tutulmuş kumaşlarda iplik kopuşları meydana gelmemiştir. Yapılan uygulamalar dikim işlemini pozitif yönde etkilemiş olup, en iyi etki üçüncü reçete ile alınmıştır.

Çözgü ipliklerine paralel yapılan dikiş sonucunda aşağıda verilen tablolardan  $SNK_{çöz-top-çözgü}$  ve  $SNK_{çöz..kop-çözgü}$  göz önüne alındığında, atkı ve çözgü ipliklerinin iğne dalış sayısı bazında sergilediği hasar oranında en iyi sonuç, ikinci reçetenin uygulandığı kumaş üzerinden yapılan test işlemlerinde meydana gelmiştir.

Toplam hasar bazında üç reçetenin de kumaş üzerinde etkisinin bulunduğu  $SNK_{çöz.top-çözgü}$  tablosunda “a” kategorisi içinde bulunması ile söylenebilmektedir. Birinci reçete orijinal kumaş ile birlikte “b” kategorisi içinde de yer almaktadır. Birinci reçetenin uygulandığı kumaş ile orijinal kumaştan elde edilen sonuçların benzerlik oranlarının % 18 gibi düşük olması nedeniyle birinci reçetenin orijinal kumaşa dikiş hasarlarını önleme adına diğer iki reçeteye göre daha az etki ettiği görülmektedir.

Çizelge 5.21 Çözü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Çözü İpliklerindeki Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları (SNK<sub>çöz. top-çözgü</sub>)

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	5,3079	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	7,0747	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	12,0991	12,0991
Orijinal kumaş	4	10		16,3252
Ps			0,090	0,185

Çizelge 5.22 Çözü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Çözü İpliklerindeki Kopuşlara Ait SNK Sonuçları (SNK<sub>çöz. kop-çözgü</sub>)

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,0000
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	0,0000
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	0,5556
Orijinal kumaş	4	10	1,7227
Ps			0,108

Çözü ipliklerinde meydana gelen iplik kopuşlarının orijinal ve üçüncü reçete uygulamasının yapıldığı kumaşta oluştuğu aşağıda yer alan SNK<sub>çöz. kop-çözgü</sub> tablosundan görülmektedir. Diğer iki reçete her hangi bir iplik kopuşuna müsaade etmemiştir. İlk iki reçetede iplik kopuşları görülmemekle birlikte test sonuçlarına göre istatistiki olarak dört kumaş üzerinden yapılan çalışmanın % 11 civarında birbirine benzediği “Ps” olasılık değerinden görülmektedir.

Çizelge 5.23 Çözü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Atkı İpliklerindeki Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları ( $SNK_{\text{çöz.top-atkı}}$ )

	Sıra no	n	a	b
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	6,1584	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	10,4729	10,4729
Orijinal kumaş	3	10	16,0265	16,0265
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	10		19,2633
Ps			0,052	0,091

Çizelge 5.24 Çözü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Atkı İpliklerindeki Kopuşlara Ait SNK Sonuçları ( $SNK_{\text{çöz.kop-atkı}}$ )

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,0000	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	0,2778	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	0,3226	
Orijinal kumaş	4	10		5,0182
Ps			0,981	1,000

Çözü ipliklerine paralel yapılan dikiş sonucunda uygulanan reçete bazında atkı ipliklerinde oluşan toplam hasar ve iplik kopuşları incelendiğinde en çok hasar birinci reçete uygulaması ile ortaya çıkarken, iplik kopuşunun görülmediği tek uygulama yine birinci reçete ile olmuştur. Hiçbir iplik kopuşunun olmaması avantaj olarak değerlendirilebilirken en çok hasar meydana getiren reçetenin bu reçete olması ise büyük bir dezavantajdır.

İkinci ve üçüncü reçetenin göstermiş olduğu etkiyi tümüyle aynı olarak değerlendirebiliriz. Toplam hasarda ikinci reçete en az hasara sebep olan uygulama olarak görülürken, oluşan hasar bakımından üçüncü reçeteye göre daha fazla iplik kopuşuna sebep olmuştur. Üçüncü reçetede aynı şekilde toplam hasarda ikinci reçeteye

göre daha çok hasarlı iplik oluşumuna neden olurken, iplik kopuşları açısından daha iyi sonuç vermiştir.

Bitim işlemine tabi tutulmamış kumaş her ne kadar toplam hasar bazında birinci reçeteye göre daha iyi sonuç verse de oluşan iplik kopmaları açısından en fazla kopuş orijinal kumaşta gözükmetedir.  $SNK_{\text{çöz.kop-atkı}}$  tablosunda her üç reçeteye ait değerler aynı kategoride yer alması ve bu reçetelerin % 98 aynı etkiyi gösterdiklerinin tablodan bulunması nedeni ile de genel olarak yapılan uygulamaların dikiş hasarında olumlu etki yarattığı söylenebilir.

İğne dalış sayısı bazında atkı ve çözgü yönlü çalışmanın yanı sıra tekstil ürünlerinin konfeksiyon edilme aşamasında farklı açılarda dikime tabi tutulması nedeni ile 45 derece açılı ile dikilmiş numunelerin de ND değerleri incelenmiştir.

Toplam hasar bazında atkı ve çözgü yönlü çalışmada olduğu gibi orijinal kumaş en fazla hasar gören doku olmuştur. Üçüncü reçete dikiş kolaylığı açısından en iyi değeri ortaya koymuş ve en az hasara neden olmuştur. İkinci reçete üçüncü reçeteye göre daha fazla hasara yol açarken birinci reçeteye göre daha olumlu sonuç ortaya koymuştur. Üç reçete de gösterdikleri etki açısından aynı kategoride yer almaktadır. Ancak benzeşim oranları sadece % 16'dır.

Çizelge 5.25. 45 °C Eğimli Dikiş Hattında Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları  
( $SNK_{\text{top-45}^\circ}$ )

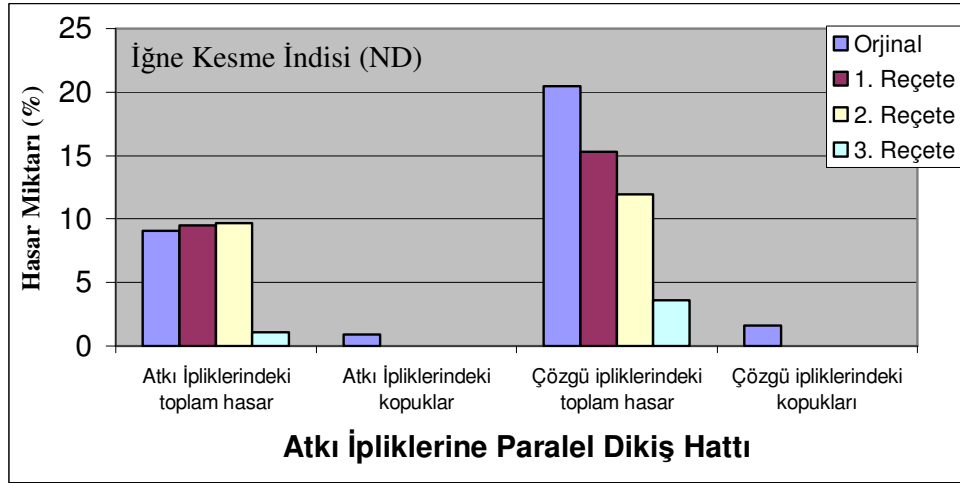
Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	20	5,9192	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	20	8,3799	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	20	10,2562	
Orijinal kumaş	4	20		20,9111
Ps			0,160	1,000

Çizelge 5.26 45 °C Eğimli Dikiş Hattında İpliklerdeki Kopuşlara Ait SNK Sonuçları  
( $SNK_{kop-45^{\circ}}$ )

	Sıra no	n	a
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	20	0,0000
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	20	0,0000
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	20	0,0000
Orijinal kumaş	4	20	0,2778
Ps			0,177

İplik kopuşları açısından yapılan değerlendirmede en kötü değerler yine orijinal kumaşa uygulanan test sonuçlarıdır. Farklı buruşmazlık apresi uygulanan kumaşların hiç birinde iplik kopması ile karşılaşmamıştır.

Yapılan istatistiksel çalışma sonucunda iğne kesme indisi – ND üzerinde yapılan buruşmazlık bitim işleminin etkisinin olduğu görüldüğünden grafiklerle istatistiksel veriler desteklenmeye çalışılmıştır.



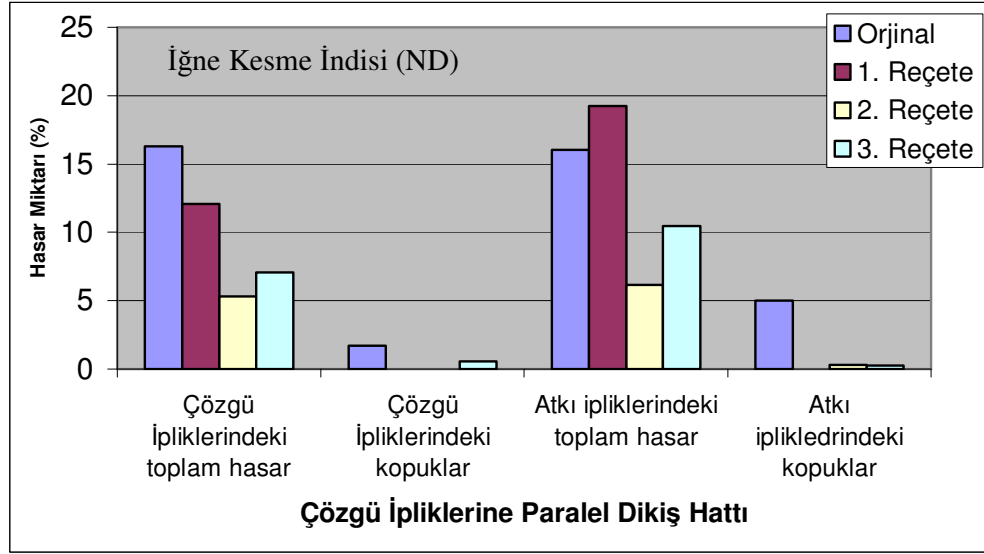
Şekil 5.14 Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (ND)  
Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattı - Test Sonuçları

Şekil 5.14 incelendiğinde atkı ipliklerine paralel yapılan dikiş sonucunda atkı ipliklerinde meydana gelen hasar orijinal kumaşa göre birinci reçetenin uygulandığı kumaş % 4,2, ikinci reçetenin uygulandığı kumaş ise % 6,6 oranında daha fazla hasara uğramışken; üçüncü reçete ile işleme tabi tutulmuş olan kumaş % 88 oranında daha az hasara uğramıştır. Her üç reçetenin de ayrı ayrı uygulandığı kumaşlarda oluşan hasar içinde iplik kopuşu gözlenmemiştir. Oluşan hasar içinde sadece orijinal kumaşta iplik hasarı ile karşılaşmıştır.

Dikiş hattını dik kesen çözümlü ipliklerinde orijinal kumaşa göre meydana gelen toplam hasar birinci reçete uygulaması sonucunda % 25, ikinci reçete uygulaması sonucunda % 41,5 ve üçüncü reçete uygulaması sonucunda da % 82 oranında daha azdır. Bitim işlemine tabi tutulmuş çözümlü ipliklerinde görülen hasar sadece iplikleri oluşturan elyafların zarar görmesi şeklinde olup, dikişe paralel atkı ipliklerinde olduğu gibi herhangi bir iplik kopuşu meydana gelmemiştir.

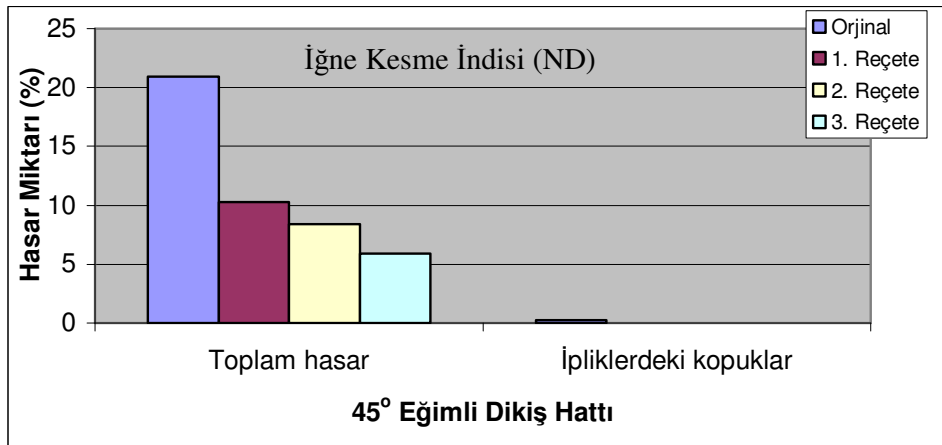
Şekil 5.15 incelendiğinde çözümlü ipliklerine paralel yapılan dikiş sonucunda dikişe paralel olan çözümlü ipliklerinde meydana gelen hasar orijinal kumaşa göre birinci reçetenin uygulandığı kumaş % 25,9, ikinci reçetenin uygulandığı kumaş % 67 ve üçüncü reçetenin uygulandığı kumaş % 56,6 oranında daha az hasar görmüştür. Birinci ve ikinci reçete ile muamele edilmiş olan kumaşlarda iplik kopuşu gözlenmemiştir. Üçüncü reçete uygulaması sonucunda meydana gelen hasar ise orijinal kumaşta meydana gelen hasara göre % 67,7 oranında daha az olmuştur.

Dikiş hattını dik kesen atkı ipliklerinde orijinal kumaşa göre meydana gelen toplam hasar birinci reçete uygulaması sonucunda % 20 daha fazla olmuştur. İkinci reçete uygulaması sonucunda % 61,6 ve üçüncü reçete uygulaması sonucunda da % 34,6 oranında daha az hasar oluşmuştur. Birinci reçete ile yapılan bitim işlemi sonucunda iplik kopması gözlenmezken, oluşan hasar içerisinde orijinal kumaş ile birlikte iki reçete bazında iplik kopmaları meydana gelmiştir. Ancak ikinci reçete uygulaması ile oluşan iplik kopuşları orijinal kumaşa göre % 93,6 oranında, üçüncü reçete uygulaması sonucunda da yine orijinal kumaşa göre % 94 oranında daha az iplik kopuşları görülmüştür.



Şekil 5.15 Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (ND)  
Çözüğü İpliklerine Paralel Dikiş Hattı - Test Sonuçları

Şekil 5.16 incelendiğinde 45 derece eğimle yapılan dikiş sonucunda doku içindeki ipliklerde meydana gelen toplam hasar orijinal kumaşa göre birinci reçetenin uygulanması ile % 51, ikinci reçetenin uygulanması ile % 60 ve üçüncü reçetenin uygulanması ile de % 67 oranında daha azdır. Orijinal kumaş haricinde buruşmazlık bitim işlemine tabii tutulmuş kumaşlarda meydana gelen hasar içinde iplik kopuşları bulunmamaktadır.



Şekil 5.16 Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (ND)  
45° Eğimli Dikiş Hattı - Test Sonuçları

#### 5.1.2.4.2. Toplam İplik sayısındaki iğne kesme indisi (NF)

Aşağıda verilen tabloyu incelediğimizde, üçüncü reçetenin en iyi sonucu verdiği görülmektedir.  $SNK_{NFat..top-çözgü}$  tablosundan görüldüğü gibi dikiş hattına dik olan çözgü ipliklerinde meydana gelen toplam hasarda üçüncü reçetenin etkisi diğer iki reçeteden farklıdır. Oluşan hasar sadece ipliklerin zedelenmesi şeklinde olup, iplilerin tümüyle birbirinden ayrılması şeklinde meydana gelmemiştir. İkinci reçete ile birinci reçetenin ortaya koyduğu etki birbirlerine benzemekle birlikte orijinal kumaşa hasar oluşumunu önleme adına katkı sağlayamamıştır. Bu iki reçete ile bitim işlemine tabi tutulmuş kumaşlar ile orijinal kumaşa yapılan iğne kesme indisi –NF- testi sonucunda elde edilen test verileri birbirine benzer sonuçlar ortaya koyduğundan aynı “b” kategorisi içinde yer almışlardır. % 5,7 oranında test sonuçlarının birbirine benzediği tablodan da görülmektedir.

Çizelge 5.27 Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Çözgü İpliklerindeki Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları ( $SNK_{at.top-çözgü}$ )

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,7529	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10		2,5188
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10		3,3278
Orijinal kumaş	4	10		4,5529
Ps			1,000	0,057

Atkı ipliklerine paralel dikiş hattında çözgü ipliklerinde görülen kopmalara bitim işleminin istatistiksel olarak her hangi bir etkisinin olmadığı bulunduğundan SNK testi uygulanmamıştır. İstatistiksel bir etkinin olmadığı da bulunan  $P=0,305$  değerinin (Ek:2)  $\alpha=0,05$  değerinden büyük olması sebebiyle söylenebilmektedir.



Çizelge 5.28 Çözgü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Atkı İpliklerindeki Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları ( $NF_{\text{çöz.top-atkı}}$ )

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	1,7526	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	3,1163	3,1163
Orijinal kumaş	3	10		4,6902
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	10		5,5380
Ps			0,252	0,111

Çizelge 5.29 Çözgü İpliklerine Paralel Dikiş Hattında Atkı İpliklerindeki Kopuşlara Ait SNK Sonuçları ( $NF_{\text{çöz.kop-atkı}}$ )

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,0000	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	0,0833	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	0,0962	
Orijinal kumaş	4	10		1,4884
Ps			0,981	1,000

Çözgü ipliklerine paralel dikiş hattındaki atkı ipliklerinde görülen toplam hasar en çok birinci reçetenin uygulandığı kumaş çalışmasından elde edilmiştir. Birinci reçete uygulaması ile elde edilen dikiş hasarı orijinal kumaşa göre daha fazla olmakla birlikte meydana gelen hasar içinde hiç iplik kopuşu gözlenmemiştir. İkinci reçete uygulaması oluşan toplam hasar bazında en az hasara sebep olan reçete özelliği taşımakla birlikte meydana gelen iplik kopuşları açısından diğer iki reçete uygulamasına göre daha kötü sonuç vermiştir; ancak her üç reçetenin de iplik kopuşuna olan etkileri % 98 oranında benzerdir. İkinci ve üçüncü reçete uygulamaları sonucunda gözlenen toplam hasar % 25 oranında birbirine benzemektedir. Üçüncü reçete gösterdiği etki bakımından ikinci reçete ile benzerlik arz etmekle birlikte hem birinci reçete uygulaması sonucunda elde edilen sonuçlar ile hem de orijinal kumaştan alınan test sonuçları ile de benzerlik ortaya

koymaktadır. Ancak bu benzer etki ikinci reçeteye olan benzerlik oranına göre daha az olup, sadece % 11 civarındadır.

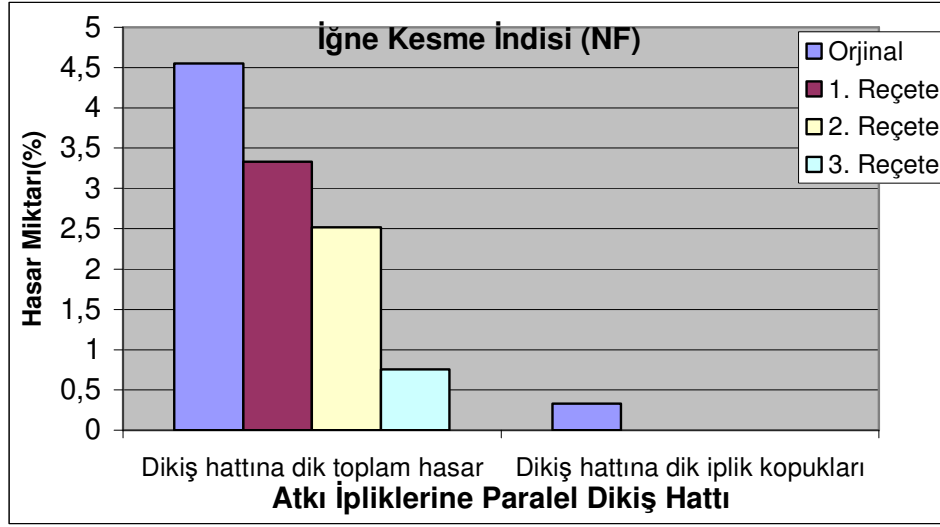
Yukarıda verilen  $SNK_{NF\text{çöz.kop-atkı}}$  ve  $SNK_{NF\text{çöz.top-atkı}}$  tabloları birlikte ele alındığında dikiş hattı boyunca dikişe denk gelen toplam atkı ipliklerinde meydana gelen gerek toplam hasar gerekse de oluşan iplik kopuşları açısından yapılan bitim işleminin olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Çizelge 5.30. 45 °C Eğimli Dikiş Hattında Toplam Hasara Ait SNK Sonuçları  
( $NF_{top-45^{\circ}}$ )

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	20	1,8519	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	20	2,6641	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	20	3,4061	
Orijinal kumaş	4	20		6,8728
Ps			0,127	1,000

45° eğimli dikiş hattındaki ipliklerde gözlenen toplam iplik hasarına uygulanan bitim işlemlerinin hepsinin etkisi bulunmaktadır. Her üç reçetede gösterdikleri etki bakımından birbirine benzediklerinden aynı kategori içinde yer almıştır. Ancak birbirlerine olan benzerlikleri % 12'den ileriye gidememiştir. Bununla birlikte aplikasyonsuz kumaştan elde edilen sonuçlar, bitim işlemi uygulanmış olan kumaşlardan elde edilen sonuçlardan çok farklıdır. Yapılan uygulama ile kumaşlarda meydana gelen toplam hasarda olumlu gelişmeler görülmüştür.

45° eğimli dikiş hattındaki ipliklerde gözlenen iplik kopuşlarına bitim işleminin istatistiksel olarak her hangi bir etkisinin olmadığı bulunduğundan SNK testi uygulanmamıştır. İstatistiksel bir etkinin olmadığı da Ek:2'de verilen  $P=0,109$  değerinin  $\alpha=0,05$  değerinden büyük olması sebebiyle söylenebilmektedir.

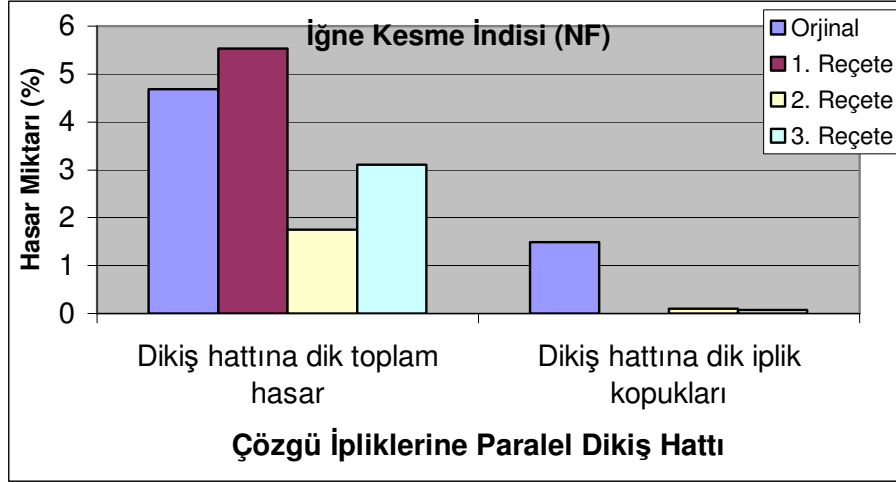


Şekil 5.17 Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (NF)  
Atkı İpliklerine Paralel Dikiş Hattı - Test Sonuçları

Dikiş hattına dik olan çözgü ipliklerinde görülen toplam hasar miktarı, doğal olarak gözlenen iplik kopuşlarından daha fazladır. Orijinal kumaşta yaşanan hasar miktarı bitim işlemi ile muamele edilmiş olanlara göre yüksektir. Dolayısı ile istatistiksel verilerden de söylediğimiz gibi yapılan uygulamaların dikiş hasar oluşumu üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır.

Uygulanan bitim işlemlerinin atkı ipliklerine paralel dikişe dik olan çözgü ipliklerindeki dikiş performans testlerinden iğne kesme indisi (NF) üzerinde ne kadar etkin olduğunun görülebilmesi için elde edilen sonuçların ortalamaları ile orijinal kumaşta meydana gelen hasar baz alınarak değişim yüzdeleri hesaplanmıştır. Buna göre birinci reçete % 27 oranında, ikinci reçete %45 oranında ve üçüncü reçete % 83 oranında daha iyi sonuç vermektedir.

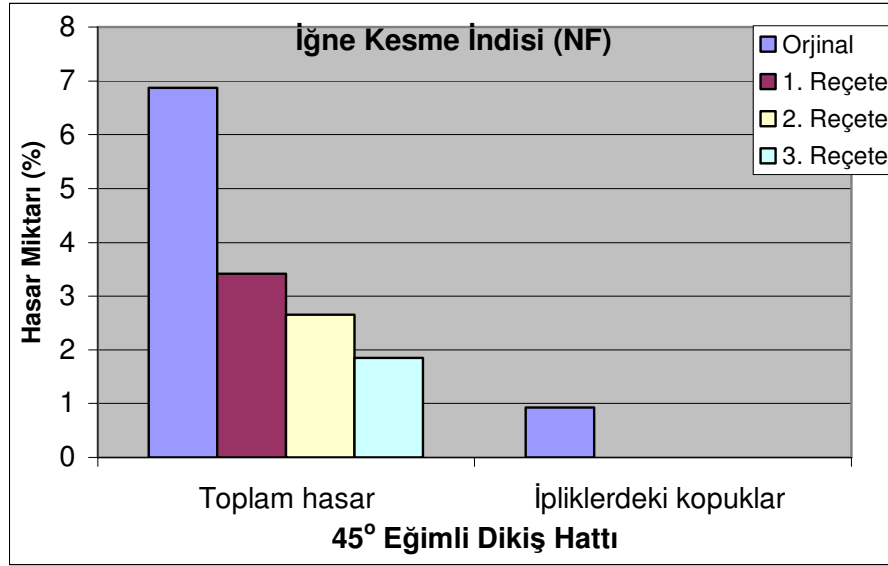
Her ne kadar istatistiksel olarak yapılan uygulamanın atkı ipliklerine paralel dikişe dik olan çözgü ipliklerindeki NF değerleri üzerinde etkisinin olmadığı ortaya konsa da; Şekil 5.17'in ikinci yarısı incelendiğinde, bitim işlemine tabi tutulmuş olan kumaşlarda iplik kopmaları gözlenmezken tek başına görülen orijinal kumaşta iplik kopuşları oluşmuştur. Dolayısıyla istatistiksel olarak anlamlı bulunmamakla birlikte üç reçetenin de iplik kopmaları üzerinde olumlu etkisi bulunmaktadır.



Şekil 5.18 Dikiş Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (NF)  
Çözümlü İpliklerine Paralel Dikiş Hattı - Test Sonuçları

Şekil 5.18 incelendiğinde ise birinci reçete uygulaması sonucu meydana gelen hasar miktarı uygulamaya tabi tutulmamış olan kumaşa nazaran % 18 daha fazladır. Bu reçete uygulaması ile görülen toplam hasardaki artış aynı şekilde iplik kopmalarında meydana gelmemiştir. Hatta hiçbir iplikte kopma oluşmamıştır. Üçüncü reçete uygulaması ile meydana gelen toplam hasarda % 63, oluşan hasar içinde meydana gelen iplik kopmalarında ise % 94 oranında iyileşme sağlanmıştır. Çözümlü ipliklerine paralel dikiş hattını dik kesen atkı ipliklerinde meydana gelen hasar bazında en iyi etkinin ikinci reçete uygulaması ile alındığı, toplam hasarda % 63 – iplik kopuşlarında % 93 azalma görülmesi nedeni ile söylenebilir.

45°C eğimli dikiş hattında meydana gelen hasar şekil 5.19'dan görülmektedir. Hem toplam hasar hem de oluşan hasar içinde görülen iplik kopukları bazında yapılan bitim işlemlerinin üçünün de etkisi olumlu yönde seyretmiştir. Birinci reçete ile yapılan çalışma sonucunda orijinal-bitim işlemine tabi tutulmamış olan kumaşa göre % 50 daha az hasar görülmüştür. İkinci reçete uygulaması ile % 61 ve üçüncü reçete uygulaması ile de % 73 daha iyi sonuçlar alınmıştır. Ayrıca oluşan hasar içinde orijinal kumaşa görüldüğü gibi iplik kopmaları ile karşılaşılmaştır. Bu bağlamda her üç reçetenin de etkisinin olumlu olduğu grafikte görülebilirken, eğimli dikiş hatlarında birinci reçetenin en iyi etkiyi ortaya koyduğu ifade edilebilmektedir.



Şekil 5.19 Dikiş Performans Testlerinden İğne Kesme İndisi (NF)  
45°C Eğimli Dikiş Hattı - Test Sonuçları

Dikiş hatalarının ana nedenleri dikiş iğnesi ile tekstil ürünleri arasındaki yetersiz kayganlık ve örgü ürününün ilmek ağındaki ipliklerinin azalmış olan hareket yeteneğinin sayılabileceğini ifade eden Poppenwimmer, ayrıca iplik mukavemetini azaltan veya iplikleri sertleştiren bütün terbiye kademelerinin dikilebilirliği olumsuz yönde etkilediğini de belirtmiştir.

Çoban 2001 yılında yayınladığı kitabında dikim anında ilmeklerin parçalanması veya kumaşın delinmesinin öncelikle dikiş anında iğnenin kumaşa batması sırasında olduğunu söylemiştir.

Öktem T., reçetelerde kullanılan katyonaktif yumuşatıcıların pek çok reçine ile uyumlu olduğunu ve yırtılma ve aşınma dayanımı gibi kumaş performansı üzerinde yarattığı olumlu etki gibi konfeksiyon sektöründe önemli olan dikilebilirlik konusunda da avantaj getirmekte olduğunu belirtmiştir. Üçüncü reçetede kullanılan yardımcı kimyasal maddemizde katyonik bir yumuşatıcıdır.

Yavuz 1996 yılında yayınlanan yazısında elyaf metal sürtünmesi ne kadar az olursa iğnenin ısınmasının o kadar az olacağını dolayısı ile de elyafın hasar görme

olasılığının da o oranda minimize edileceğini belirtmiştir. Bu konuda yaptığı çalışma sonucunda da polietilenin hiçbir işleme tabi tutulmamış yada farklı kimyasal maddeler ile işleme tabi tutulmuş olan kumaşlar içinde en iyi dikilebilirlik değerini verdiğini ifade etmiştir. Bu çalışmamızda ilk iki reçetede tercih edilen yumuşatıcı da bu doğrultuda olmuştur.

İğne kesme indislerine tek tek bakıldığındaki yorumlar yukarıda verilmişti. Ancak doku üzerinde oluşan hasar için atkı yönünde iyi çözgü yönünde kötü yada çözgü yönünde iyi atkı yönünde kötü demenin üretici açısından bakıldığında herhangi bir önemi bulunmamaktadır. Dolayısı ile elde edilen değerlere bir bütün olarak baktığımızda gerek toplam iplik sayısına (NF) gerekse de iğne dalış sayısına oranladığımız hatalı iplik (ND) bazında yapılan sekiz farklı test sonucunda görülmüştür ki yapılan bitim işleminin iplik hasarı üzerinde olumlu etkisi bulunmaktadır. Reçeteler bazında ise toplam hasar dikkate alındığında en iyi etkiyi sekiz çalışmanın beşinde en iyi sonucu veren üçüncü reçete ile yapılan uygulama alırken; oluşan hasar içinde iplik kopmaları şeklinde gözükken hata bazında ise sekiz çalışmanın sekizinde de sıfır "0" hata veren birinci reçete ile yapılan çalışma almıştır.

Yapılan bitim işlemlerinin dokuya kazandırdığı avantajın literatürlerde de yer alan yumuşatıcı maddelerin reçetelere ilavesi sonucu olduğu söylenebilir.

### 5.1.3. Dikiş Performans Özelliklerine Ait Objektif Sonuçların Değerlendirilmesi

İlk iki bölümde laboratuvarlarda rutin olarak yapılmakta olan test ve analizlere değinilmiştir. Bu test ve analizlerin bir kısmı objektif değerlendirme imkanı tanısa da konfeksiyoncu için önemli parametrelerin değerlendirmesi tecrübeye dayalı subjektif nitelik taşımaktadır. Yıllar süren araştırmalar sonucunda geliştirilen objektif değerlendirme sistemlerinden olan FAST bu çalışmada diğer parametreler ile birlikte ele alınmıştır.

FAST cihazı Avustralya Yün Enstitüsü – CSIRO tarafından geliştirilmiştir. FAST cihazlarından elde edilen sonuçlar yünlü kumaşlara uygun olması sebebiyle bu çalışmamızda kullanmış olduğumuz viskon-keten karışımı üst giysilik kumaş için FAST kontrol kartları üzerinde görülen değerlendirme bölgelerini dikkate alınmamıştır. Ancak 4. bölümde verilen çizelge 4.5'teki nümerik değerler karşılaştırma yapmada önemli bir yaklaşımdır.

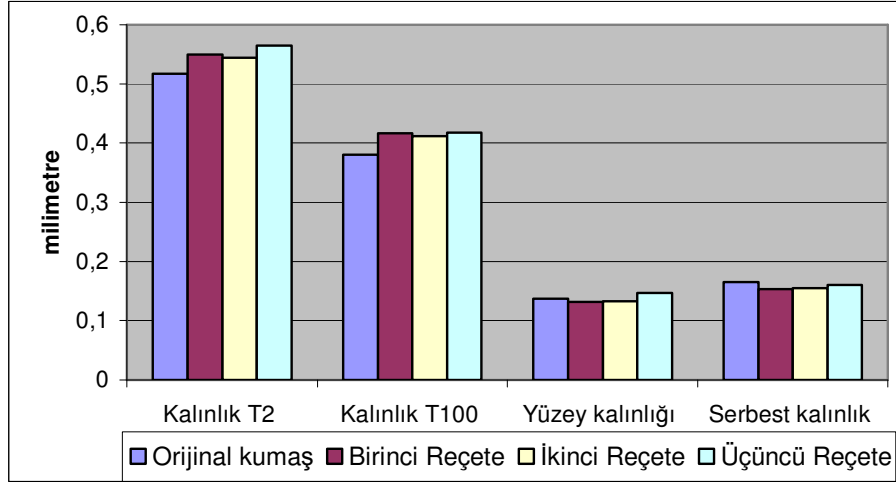
Çizelge 4.5'te verilen değerler diğer çizelgelerde olduğu gibi ortalama değerler olmayıp, sadece yapılan tek ölçüm sonuçlarıdır. Yapılan işlemin herhangi bir tekrarının olmaması sebebiyle istatistiksel olarak FAST cihazından alınan ölçüm sonuçları üzerinde yapılan bitim işlemlerinin herhangi bir etkisinin olup olmadığı tespit edilememiştir.

#### 5.1.3.1. Kalınlık

FAST Kontrol Kartı üzerinde bulunan ve çizelge 4.5'te verilen değerlere göre; FAST cihazlarından toplam 10 adet değerlendirme alınabilmektedir. Bu 10 değerden kumaş kalınlıkları ile ilgili olanlar kalınlık, yüzey kalınlığı ve serbest kalınlıktır.

Şekil 5.20 incelendiğinde; orijinal kumaşa uygulanan bitim işlemlerinden birinci, ikinci ve üçüncü reçete aplikasyonu sonucunda  $2 \text{ g/m}^2$ 'lik ağırlık altında tespit edilen ilk kalınlık (T2) değerleri orijinal kumaşa göre sırasıyla %6.2, %5.2 ve %9.3 oranında artış göstermiştir. Gözlenen bu değer artışı orijinal kumaşın üzerine aktarılan reçine sonucu oluşmuştur ki beklenen bir sonuçtur.

100 gr/m<sup>2</sup>'lik bir yük altında yapılan kumaş kalınlık tespitinde T2 kalınlığına göre yüzde sıkışma miktarı orijinal kumaşta % 26.5, birinci reçete uygulaması sonucunda % 24, ikinci reçete uygulaması sonucunda % 24,4 ve üçüncü reçete uygulaması sonucunda da % 26 oranındadır.



Şekil 5.20 FAST Ölçüm Sistemi - Kalınlık

En fazla sıkışma yüzdesi orijinal kumaşta meydana geldiğinden yüzey tüylülüğünün ve hav miktarının bu kumaşta daha fazla olduğu söylenebilir. Hiçbir bitim işlemine tabi tutulmaması nedeniyle kumaş yüzeyindeki havların yassılaştığı yada birbirine yapışmadığı dolayısıyla da lifler arası mevcut hava boşluğunun uygulanan baskı sonucunda elimine edilerek daha fazla sıkışma imkanı ortaya çıktığı da ifade edilebilir. Birinci ve ikinci reçete ile muamele sonucunda gözlenen sıkışma yüzdesi birbiri ile benzer iken üçüncü reçete uygulaması sonucunda yaşanan yüzde sıkışma miktarı bitim işlemi görmemiş olan orijinal kumaşa yaklaşımaktadır. Ancak ilk kalınlık değeri orijinal ve diğer iki reçetenin tatbik edildiği kumaştan fazla olması sebebi ile milimetre cinsinden yaşanan sıkışma miktarı bu kumaşlara göre daha fazladır.

Yüzey kalınlığı (ST) olarak verilen ölçüm değeri, yüzeydeki havların ne kadar yer kapladığının bir ifadesi olarak ele alınmaktadır. Birinci ve ikinci reçetenin uygulandığı kumaş içindeki boşlukları doldurması sebebi ile apreli kumaşların orijinal kumaşa göre daha az sıkışabildiği tablo 4.5'teki değerlerden görülmektedir. Ancak



üçüncü reçete uygulaması sonucunda elde edilen yüzey sıkışma miktarı diğer uygulamalar arasında en yüksek olanıdır.

Serbest kalınlık ile yüzey kalınlığı arasındaki fark, giysi üretimi sırasında kumaşın tutum ve görünümündeki değişim derecesinin bir göstergesidir. Yani kumaş apre stabilitesinin bir ölçüsüdür. Serbest kalınlık ölçüm işlemi sırasında numuneye uygulanan buhar sonucunda orijinal kumaşa % 20, birinci reçete uygulaması sonucunda % 16, ikinci reçete uygulaması sonucunda % 16,5 ve üçüncü reçete uygulaması sonucunda da % 9'luk bir artış yaşanmıştır.

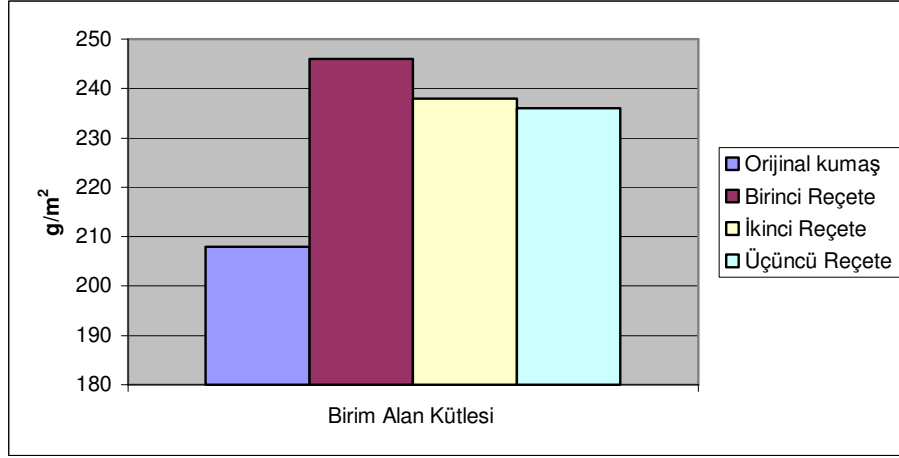
Üzerinde hiçbir apre maddesi buldurmeyen orijinal kumaş uygulanan buhar rahatlıkla içine alabildiğinden diğer kumaşlara göre daha yüksek artış göstermiştir. Birinci ve ikinci reçetelerin gösterdikleri etki hemen hemen aynıdır. ST değerlerinde olduğu gibi STR değerlerindeki değişim oranları da benzer olduğunda bu iki reçetenin üzerinde çalışma yaptığımız viskon-keten dokusu üzerindeki etkisinin birbiri ile aynı olduğu da söylenebilir.

Buruşmazlık bitim işleminin mantığında yer alan lifleri sudan uzak tutma eğilimi en iyi üçüncü reçete ile sağlanabilmiştir. Dolayısıyla en iyi bitim işlemi üçüncü reçete ile sağlanmıştır. Bu ifade 2002 yılında Tekstil Maraton dergisinde yayınlanan Meriç B.'nin yazısı ile de desteklenmektedir. Bu yazıya göre, yüzey kalınlığının serbest yüzey kalınlığına göre fark değeri göz önüne alındığında; aradaki farkın büyüklüğü kumaşın üzerindeki aprenin düzgün olmadığını göstermektedir. Muhtemelen son bitim işlemlerinden kaynaklanmaktadır. FAST gibi bir test cihazı kullanılmadığında, zayıf apre - bitim işlemi görmüş kumaşların bu hatası son ütüye gelince görülecektir. Bu tip hata kendini kumaşın tuşesinde ve görünümünde bozulma olarak gösterecek ve kumaşın üzerinde devamlı giden hata olarak belirecektir.

### **5.1.3.2. Birim Alan Kütle**

Bu test, birim alan başına düşen birim kütle olup, hangi yöntemle yapılırsa yapılsın aynı sonuçların bulunması gereken bir testtir. Şekil 5.22'den görüldüğü gibi yapılan bitim işlemi kumaşlarda birim alan başına düşen ağırlığın

artmasına sebep olmuşlardır. Birinci reçetede %18, ikinci reçetede %14 ve üçüncü reçetede %13 artış olmuştur.



Şekil 5.21 FAST Ölçüm Sistemi – Birim Alan Kütlesi

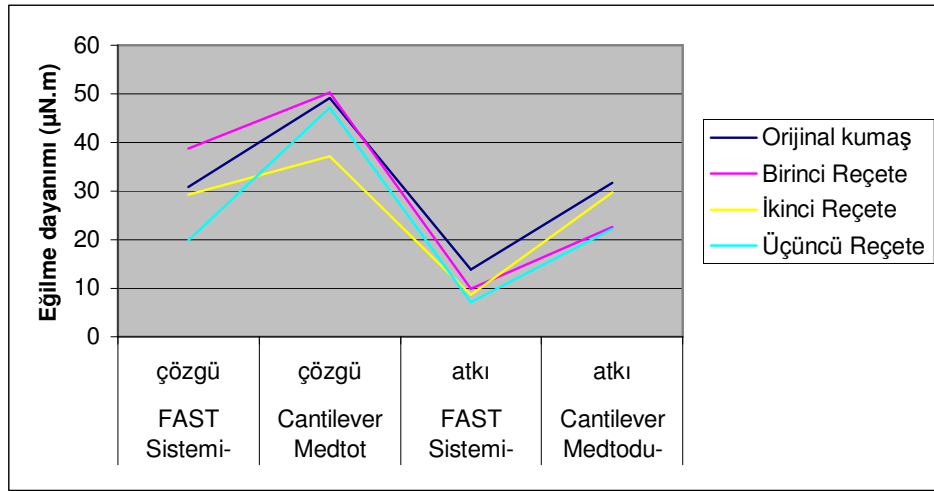
Artan birim alan kütlesi ile doku kalınlığı bir biri ile yüzde yüz örtüşmemektedir. Örneğin şekil 5.20’de verilen grafikte 2 gramlık ağırlık altında alınan ölçümler sonucunda en kalın gelen üçüncü reçete, şekil 5.21’deki verilere göre ağırlıkça en az artışa izin vermiştir.

### 5.1.3.3. Eğilebilirlik

Bölüm 5.1.1.7’de eğilebilirlik ile ilgili cantilever metoduna göre yapılan test ve analiz sonuçları irdelenmişti. Bu bölümde FAST cihazından elde edilen sonuçları kendi içinde yorumlamaya çalışmanın yanı sıra laboratuarlarda kolayca bulunan ve basit bir test olan cantilever metoduna göre test edilen numunelerin sonuçları da karşılaştırılmıştır.

Cantilever metoduna göre yapılan değerlendirmede elde edilen sonuçlar mg.cm cinsinden iken Fast Sistemi ile elde edilen sonuç  $\mu\text{N.m}$ ’dir. Verilen sonuç değerinden de görüleceği gibi ilk metotta verilen sonuç biriminde kütleden

yararlanılırken Fast sisteminde yararlanılan değer ağırlıktır. Bunun yanı sıra hesaplamadaki farklılık nedeniyle iki metot ile elde edilen sonuçlar da birbiriyle birebir örtüşmemektedir. Ancak Şekil 5.22'e genel olarak bakıldığında cantilever metodu ile elde edilen sonuçlar her zaman için Fast sisteminden elde edilene göre daha fazladır. İki çalışma arasında belli bir katsayı bulunamamıştır. Ancak yapılan bu çalışmada Fast sistemiyle değerlendirmeye tabi tutulan kumaş miktarının az olması sebebi ile test tekrarı yapılamamıştır.



Şekil 5.22 FAST Ölçüm Sistemi – Eğilme Dayanımı

Fast Ölçüm Sisteminde Eğilme Dayanımının Hesaplanması:

$W_F$  ( $g/m^2$ ) : Birim alanın kütlesi

$C_F$  (mm) : Eğilme Uzunluğu

$B_F$  ( $\mu Nm$ ) :  $W.C.9,81.10^{-6}$

Cantiveller Metodu ile Eğilme Dayanımının Hesaplanması:

$W_c$  ( $g/m^2$ ) : Birim alanın kütlesi

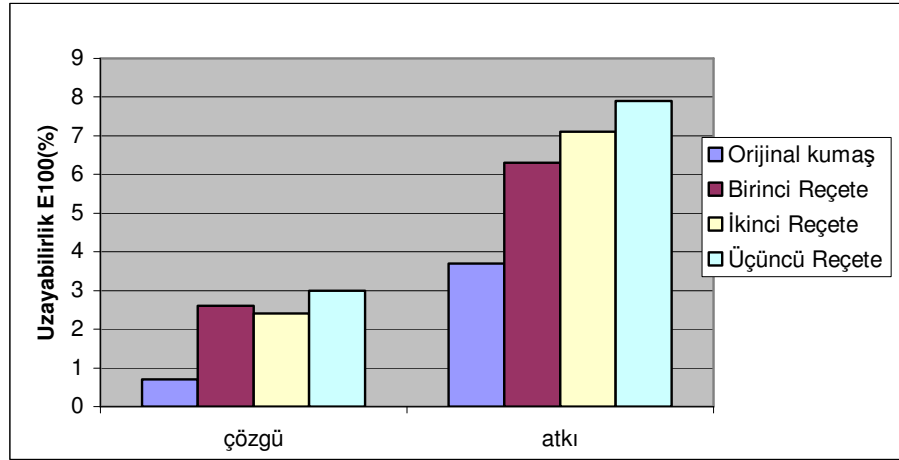
$\bar{X}_C$  : Ortalama Eğilme uzunluğu

$C_C$  (cm) : Ortalama Eğilme Uzunluğu / 2

$G_C$ :  $0,1.W.C^3$

#### 5.1.3.4. Uzayabilirlik

Şekil 5.23 incelendiğinde; 100 gf/cm yük uygulaması sonucunda meydana gelen uzama en fazla üçüncü reçetede görülmektedir. Buruşmazlık bitim işlemi gibi dokuya aktarılan reçine sonrasında daha stabil bir yapı beklenirken orijinal kumaşa göre yaşanan bu artış reçetelere ilave edilen yumuşatıcılardan kaynaklanmaktadır denilebilir.



Şekil 5.23 FAST Ölçüm Sistemi – Uzayabilirlik

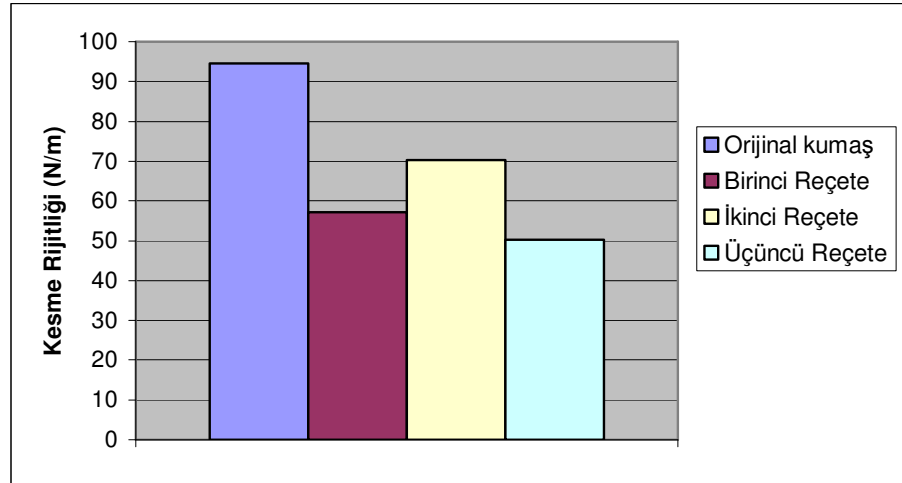
Orjinal kumaşa göre birinci reçete uygulamalı kumaş % 70, ikinci reçetenin uygulandığı kumaş % 92 ve üçüncü reçetenin uygulandığı kumaş % 113 oranında daha fazla uzamıştır. Bölüm 5.1.1.2’de verilen şekil 5.6 ile dördüncü bölümde verilen çizelge 4.1’de yer alan kopma uzaması değerleri, üçüncü reçetenin uygulanan yük karşısında en fazla uzamayı gösterdiğini desteklemektedir.

Tabii ki kopma anında kaydedilen kopma uzaması ile belli bir yük altındaki uzama miktarı bire bir, bir biri ile kıyaslanamazlar. Ancak her iki test sonucunda da gözlenen en fazla uzama yüzdesinin üçüncü reçetede olması nedeniyle bu reçeteye ilave edilen katyonik yumuşatıcının oldukça etken olduğu ve apre reçinesinden gelen olumsuzlukların önüne geçildiğinin bir ifadesi olarak düşünülebilir.

Uzama değerlerinin düşük yada yüksek olması konfeksiyoncular için oldukça ciddi sorunlar yaratır. Düşük esneyebilirlik; ön beslemeli dikiş, kalıplama ve dikiş potluğu problemleri yaratır. Yüksek esneyebilirlik; toptan çekilerek pastal masasına serilen kumaştan kesilen parçalarda daha sonra masadan alındığında çekme olduğu görülür. Bu kısılma buhar çekmesi olarak yanlış algılanır ve bu yüzden yapılan düzeltme işlemi sonucu daha da kötüleşebilir. Desenli kumaşlarda örneğin ekose tipi kumaşlarda hizalama problemleri yaratır (Anonim 1998a)

Literatürlerde de yer aldığı gibi yüzde uzama değerleri konfeksiyonda büyük önem taşımaktadır. Ancak viskon-keten üst giysilik kumaşlarda hangi uzama yüzdesinin problem yaratacağının bulunması için çok sayıda çalışma yapılarak belli değerlere ulaşılması gerekir. Fast cihazından alınan veriler sadece yünlü kumaşlara yöneliktir.

#### 5.1.3.5. Kesme Rijitliği



Şekil 5.24 FAST Ölçüm Sistemi – Kesme Rijitliği

Bölüm 5.1.3.4 de verilen yüzde uzamaya benzer bir şekilde verev kesilen numunelere uygulanan 5 gf/cm yük altında elde edilen uzama bölüm 3.2.1.3. de verilen formülde yerine konduğunda kesme rijitliği değerleri elde edilmiştir. Elde edilen bu değerlere göre üç boyutlu şekil verebilirliğin güçleşmesi anlamına gelen yüksek kesim

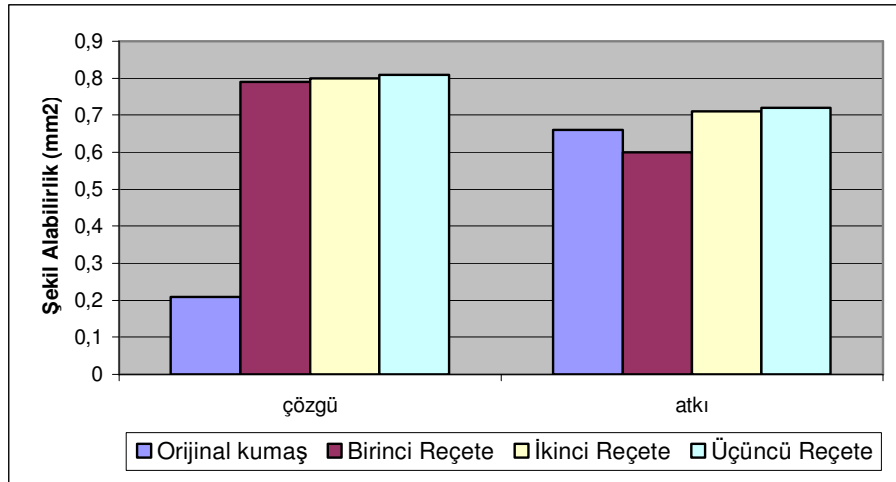
rijitliği değeri dört uygulama arasında orijinal kumaşta karşımıza çıkmaktadır. En düşük kesim rijitliği değerini ise üçüncü reçetenin uygulandığı kumaştan almaktayız. Çok düşük kesim rijitliği ise postal sermede zorluklar çıkaracak bir kumaşın ilk ifadelerindedir.

Kesme rijitliği açısından birinci reçete % 40, ikinci reçete % 26 ve üçüncü reçete % 47 oranında kumaş üzerinde etki yaratmıştır.

Her ne kadar bu dört uygulama içinde elde edilen değerleri bir biri ile kıyaslayabiliyorsak da daha önce belirtmiş olduğumuz gibi viskon-keten üst giysilik kumaşlar için olması gereken sınırlar henüz belirlenmediğinden üzerinde çalışma yaptığımız her hangi bir kumaş için kesme rijitliği bakımından uygun değildir ifadesi kullanılmamıştır.

#### 5.1.3.6. şekil Alabilirlik

şekil Alabilirlik bölüm 3.2.1.3'te verilen formüle göre hesaplanmaktadır. Bu formülde yararlanılan değerler 5 ve 20 gf/cm deki uzama miktarları ile birlikte eğilebilirlik değeridir.



şekil 5.25 FAST lm Sistemi – şekil Alabilirlik

Şekil alabilirliğin istenen biçimde olması için hangi değerler arasında olması gerektiği bilinmemekle birlikte bölüm 2.2.2’de verildiği gibi şekil alabilirlik değeri düştükçe potluk eğilimi yükselmektedir. Dolayısıyla orijinal kumaş ile çözgü yönünde çalışma yapmak konfeksiyon açısından sakınca yaratabilecektir. Konfeksiyoncu açısından her iki kumaş yönü de önem arz ettiğinden viskon-keten kumaş için mutlaka bitim işlemleri uygulanmalıdır denilebilir.

Üç farklı reçete ile işleme tabi tutulmuş kumaşlar kendi içinde irdelendiğinde üç reçetede birbirleri ile benzerlik arz etmekle birlikte birinci reçete atkı yönü itibarıyla diğer ikinci reçeteye göre % 15,5 ve üçüncü reçeteye göre % 16,6 daha düşük şekillendirilebilirlik değeri ortaya koyduğundan dikiş potluğu oluşturmaya daha eğilimli denilebilir.

## 5.2. Sonuç

Üretilen kumaşların tüketiciye gitmeden önce giysi formuna dönüştürülme işlemlerinin yapıldığı konfeksiyon birimlerinde hiçbir sorunla karşılaşılması yada konfeksiyon edilecek ürün hakkında daha fazla bilgiye sahip olup, işletme ayarlarımızın yapılabilmesi için tekstil alanındaki farklı disiplinlerin bir arada incelenmesi gerekmektedir.

Günümüzde Tekstil ve Konfeksiyon endüstrisi otomasyona doğru hızla yol almaktadır. "Çabuk Cevap", "Tam Zamanında", "İlk Defada Doğru" ve "Toplam Kalite Yönetimi" kavramları çalışma metotları için oldukça artan bir zorunluluk haline gelmiştir. Dolayısıyla hem farklı disiplinlerin bir araya gelmesi hem de istenen sonuca hızla erişilmesi günümüzde vazgeçilemeyecek iki unsurdur.

Kumaş terbiye dairelerinde yapılan işlemlerin doku üzerinde büyük etkisi bulunmaktadır. Doku özelliklerindeki değişim konfeksiyon aşamasında büyük önem taşımakla birlikte son nokta olan kullanıcı açısından da birinci derecede önem arz etmektedir. Konfeksiyon aşamasında, kumaştaki performans değişimleri dikilebilirlik ve dikiş kalitesi üzerindeki etkileri de değiştireceğinden; hem kumaş hem de dikiş performans değerleri hazır giyim üreticisi tarafından dikkatle incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda; terbiye dairelerinin son basamağı olan bitim işlemlerinden üzerinde çalışma yaptığımız buruşmazlık apre uygulaması, gerek neden ve nasıl yapıldığı açısından gerekse de kumaş ve dikiş özellikleri açısından incelenmiştir.

Kumaş özelliklerine ait ölçüm sonuçları toplu olarak ele alındığında; mukavemet testlerinde görülen en iyi performans değerleri üçüncü reçete uygulaması ile elde edilmiştir (çizelge 5.31). Üçüncü reçete halihazırda işletmeler tarafından rutin olarak uygulanan reçetedir. Yeni uygulamalar içinde yer alan karboksilik asitler ile yapılan çalışmalar viskon-keten dokuma kumaş üzerinde üçüncü reçetenin göstermiş olduğu etki kadar performans gösterememiştir.



Çizelge 5.31 Kumaş Performansına Ait Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Test adı	Orjinal Kumaş	1.Reçete Uygulaması	2.Reçete Uygulaması	3.Reçete Uygulaması
Kopma Dayanımı – Atkı				☺
Kopma Dayanımı – Çözü				☺
Yırtılma Dayanımı – Atkı				☺
Yırtılma Dayanımı – Çözü				☺
Aşınma Dayanımı	☺			

☺ : Dört kumaş üzerinden yapılan değerlendirme.

Buruşmazlık apre reçeteleri ile yapılan çalışmalarda mukavemet düşmesi yaşanan bir sorun olması nedeni ile elde edilen sonuçlar beklenenin dışındadır. Reçetelere ilave edilen yumuşatıcı-yardımcı kimyasallarından ve bitim işleminin uygulandığı kumaş tipinin pamuk elyafına göre daha uzun elyaf boyuna sahip olan viskon-keten olması sebebiyle beklenenden daha yüksek mukavemet değerleri ile karşılaşmıştır.

Sadece aşınma dayanımı testinde üçüncü reçetenin uygulandığı kumaş yerine hiçbir aplikasyona tabi tutulmayan orijinal kumaş en iyi performansı sergilemiştir. Yapılan buruşmazlık bitim işlemlerinde kullanılan kimyasal maddeler, kurutma sırasında yüzeye göç ederek liflerin hareketlerini kısıtlanır ve daha kırılğan hale gelir. Kırılğan hale gelen lifler belli bir basınç altında aşındırıcı kumaşa sürtüldüğünden orijinal kumaşa göre daha hızlı iplik kopması biçiminde test sonucunu etkiler.

Çizelge 5.32 Kat Düzeltme Açısı Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Test adı	Orjinal Kumaş	1.Reçete Uygulaması	2.Reçete Uygulaması	3.Reçete Uygulaması
Kat Düzeltme Açısı Tayini - Atkı		☺		
Kat Düzeltme Açısı Tayini - Çözü		☺		

☺ : Dört kumaş üzerinden yapılan değerlendirme.

Bu çalışmanın birinci derecede hedefi olan buruşmazlık etkisinin en iyi sağlandığı reçete birinci reçete uygulaması ile elde edilmiştir. Kumaş performansı açısından yapılan değerlendirmede birinci reçete, üçüncü reçete ile yapılan uygulamadan sonra ikinci sırada yer alırken; üçüncü reçete kat düzelme açısı tayininde reçete uygulamaları arasında sonuncu olmuştur. Bu bağlamda birinci reçetenin optimum sonuçların elde edildiği uygulama olduğu söylenebilir.

Çizelge 5.33 Dikiş Performansına Ait Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Test adı	Orijinal Kumaş	1.Reçete Uygulaması	2.Reçete Uygulaması	3.Reçete Uygulaması
Dikiş muk atkı	☺			☹
Dikiş muk çözgü	☺	☹		
Dinamik Yük Altındaki Dikiş Açılması Dayanımı-atkı	☺	☹		
Dinamik Yük Altındaki Dikiş Açılması Dayanımı-çözgü	☺	☹		
İğne Kesme İndisi (NF) Atkıya paralel dikiş - Çözgü hasar				☺
İğne Kesme İndisi (NF) Çözgüye paralel dikiş - Atkı hasar			☺	
İğne Kesme İndisi (NF) 45°C eğimli dikiş -toplam hasar				☺
İğne Kesme İndisi (ND) Atkıya paralel dikiş -Atkı hasar				☺
İğne Kesme İndisi (ND) Atkıya paralel dikiş - Çözgü hasar				☺
İğne Kesme İndisi (ND) Çözgüye paralel dikiş – Çözgü hasar			☺	
İğne Kesme İndisi (ND) Çözgüye paralel dikiş – Atkı hasar			☺	
İğne Kesme İndisi (ND) 45°C eğimli dikiş -toplam hasar				☺

☺ : Dört kumaş üzerinden yapılan değerlendirme.

☹ : Sadece reçeteler arası yapılan değerlendirme.

Dikiş performans parametrelerinden olan dikiş mukavemeti ve dinamik yük altındaki dikiş açılması değerlerine birlikte bakıldığında, uygulanan her üç reçetenin de mukavemet kaybına neden olduğu çizelge 5.103'ten görülmektedir. Uygulanan reçetelerin etkileri açısından yapılan bir değerlendirmede ise; birinci reçetenin uygulandığı kumaşın, tatbik edilen kuvvete karşı en iyi dayanımı sergilediği açıkça görülmektedir.

Dikiş performans kriterleri arasında olan bir diğer parametre daha vardır ki; o da iğne kesme indisleridir. İğne kesme indislerinin tayininde en iyi performansı üçüncü reçete ile muamele edilen kumaş gösterirken, uygulanan kuvvete karşı en iyi dayanımı gösteren birinci reçetenin uygulandığı kumaşta görülen hasar her zaman için daha yüksek olmuştur. Dolayısı ile kumaşta meydana gelen hasar miktarının doğrudan dikiş mukavemeti üzerinde etkili olmadığı yapılan test ve analiz sonuçlarına göre rahatlıkla söylenebilecek bir yorumdur.

Kumaşlara uygulanan bitim işlemlerinin doku üzerinde yaptıkları etki uygulanan test başına tek tek ifade olunabilmektedir (Bölüm 5.1, 5.2 ve 5.3). Ancak tek tek yapılan yorumlar kimi zaman sınırlı kalmakta ve gerçek etkinin yerini tam olarak işaret edememektedir. Dolayısıyla dikiş performansını ölçümlediğimiz farklı test ve analizlerin sonuçları birlikte değerlendirilmeli ve elde edilen veriler ışığında gerekli olan çalışmalara yol verilmelidir.

Yapılan bu çalışmada; buruşmazlık bitim işleminde kullanılan reçeteler bir bütün olarak ele alınmış olduğundan, elde edilen sonuç reçete bazında olmuştur. Buruşmazlık etkisi için kullanılan ana kimyasalın yanı sıra reçetenin oluşturulmasında gerekli olan yardımcı kimyasalların kullanılması nedeniyle buruşmazlık sağlayan asıl kimyasalın etkisi yapılan çalışmada net olarak görülememektedir. Ancak yine de her reçetede kullanılan kimyasal yardımcı maddelerini bir sabit olarak ele aldığımızda, kumaş performansında önem arz eden birinci ve üçüncü reçetede kullanılan buruşmazlık maddesinin göstermiş olduğu etkinin ikinci reçetede kullanılan maleik aside göre daha iyi olduğu ortaya çıkmaktadır.

Dikiş Performans özelliklerine ait ölçüm sonuçlarında ise durum hemen hemen kumaş performansında yaşanan gibidir. İkinci reçete ile yapılan işlem sonrası elde edilen performans sonuçları birinci ve üçüncü reçete uygulaması ile elde edilen

değerlerden daha düşüktür. Dolayısıyla kumaş performansında önem kazanan bu iki reçete dikiş performansında da önem taşımaktadır.

Reçetelerin içerikleri göz önüne alındığında; üçüncü reçetenin selülozik liflere buruşmazlık etkisi sağlamada kullanılan ve hali hazırda piyasada tercih edilen bir uygulama olduğu bilinmektedir. Birinci ve ikinci reçetenin son yıllarda önemi giderek artan karboksilik asitlerden seçilen iki farklı kimyasal madde olduğu ikinci ve üçüncü bölümlerde anlatılmıştı. Bu iki asit arasında bariz bir biçimde birinci reçetede kullanılan BTCA'in yapılan test sonuçlarına göre daha iyi performans sağladığı da hem dördüncü bölümde hem de yukarıda verilen çizelgelerden görülmektedir.

Yapılan bu çalışma ile reçete bazında hangi uygulamanın daha iyi sonuç verdiği, bundan sonra yapılacak bu gibi çalışmalarda ağırlık verilecek kimyasal maddenin hangisi olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Anlatıldığı gibi konvansiyonel uygulama keten-viskon kumaşlar için hala vazgeçilmez olmakla birlikte karboksilik asitlerden BTCA ile yapılan çalışma umut vaat etmektedir. Dolayısıyla yapılacak çalışmalarda bu kimyasal madde gerek tek başına kullanılarak gerekse de farklı karboksilik asitler, farklı konsantrasyon – süre – sıcaklık gibi işlem parametrelerinin değiştirilmesi ile optimum uygulama koşulları bulunabilecektir.

Yapılan bu kadar test sonucunda, apre uygulamalarının konfeksiyon aşamasında ve sonrasında sergileyeceği davranış önceden belirlenmeye çalışılmıştır. Oldukça zaman alan ve kişiye bağlı olarak değişebilecek test sonuçlarına göre olası problemler önceden görülmeğe çalışılmıştır. Günümüzün hızlı yaşamında komple bir sistem ile üretilen ve konfeksiyon mamulü haline getirilecek olan kumaşın objektif olarak ölçülen özellikleri hakkında bilgiye hızlıca ulaşmak eskisine nazaran oldukça önemli hale gelmiştir. Bunun anlamı dokunan kumaşın konfeksiyon edilebilirliğinin hızlıca ortaya konabilmesidir.

Son yıllarda bu konuda 2 önemli test sistemi karşımıza çıkmaktadır. Bunlardan ilki Kes-f sistemi iken diğeri yünlü sanayinde kullanılan Fast sistemidir. Bölüm 3' te anlatılan bu sistemin çıkışı yünlü kumaşlar için olduğundan fast kontrol kartlarında yer alan değerlendirmelerde bu alanda olmaktadır.

Bu çalışmamızda, fast sistemi ile yapılan test ve analizler üzerinde çalışma yaptığımız kumaşın yünlü olmaması sebebi ile kontrol kartlarından

yararlanılamamıştır. Zira, FAST Kontrol Kartı üstünde potansiyel problem sahaları koyulaştırılmış olup, spesifik problemlerin tanımları da verilmektedir. Yapılan uygulamalar birbiri arasında değerlendirilebilmiştir. Karşılaştırmalı yapılan bu değerlendirmede hangi uygulama daha yüksek değerlere ulaşırken, hangi uygulamanın test değerinin daha düşük olduğu bulunmuştur. Yünlü kumaşlar için mevcut olan kontrol kartı viskon-keten kumaş için mevcut olmadığından konfeksiyon atölyesinde hangi uygulamanın daha iyi bir sonuç vereceği ortaya konamamıştır.

Örneğin kalınlık ve yüzey kalınlığı özelliklerinin kendi başlarına kumaşın dikim özelliklerine büyük etkisi yoktur, fakat müşteri memnuniyeti açısından önemli olan kumaş tuşesinde oluşabilecek değişimleri ve varyasyonları göstermesi açısından önemlidir. Yapılacak tek bir çalışma ile bu değerlendirme yapılamamaktadır. Karşılaştırmalı yapılan bu çalışma da söylenebilen tek husus hangi kumaşın daha kalın olduğudur.

Diğer taraftan yüzey kalınlığının, salınmış yüzey kalınlığına göre fark değeri göz önüne alındığında sonuçların oldukça önemli olduğu görülecektir. İki değer arasındaki farkın büyüklüğü kumaşın üzerindeki aprenin düzgün olmadığını gösterir ve muhtemelen nihai işlemlerden kaynaklanmaktadır. Fast gibi bir test cihazı kullanılmadığı zaman, zayıf apre-bitim işlemi olan kumaşların bu hatası son ütüye gelinceye kadar görülecektir ve kendini kumaşın tuşesinde ve görünümünde bozulma, dayanımlarında daha fazla azalma ve kumaşın üzerinde de devamlı giden hata olarak belirecektir. Bu tip zayıf bitim işlemi görmüş kumaşların düzeltilmesi oldukça zordur. Dolayısıyla işlemin uygulanmasında aplikasyonun düzgün yapılması kurutma ve kondenzasyon koşullarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu tip olası sorunun önceden görülmesi yine karşılaştırmalı yaptığımız bu çalışma ile tespit edilememiş olup, sadece üç reçete arasında hangisinin test sonucunu daha yüksek hangisinin daha düşük kaldığı şeklindedir.

Yukarıdaki iki paragrafta; konfeksiyona tabi tutulacak kumaşların dikim atölyesi için uygunluğunun ortaya konmasında yardımcı olan fast sisteminden yararlanılmasına rağmen neden net sonuçların ortaya konmadığını örneklerle belirttik. Bu bağlamda, bu alanda da yapılabilecek bir çok çalışma söz konusudur. Farklı kumaş özelliklerini içeren bir çok kumaş bu sistem ile değerlendirilip, elde edilen verilerin ışığı altında farklı kumaş özelliklerine yönelik kontrol kartları oluşturulabilir. Yapılacak

böyle bir çalışma konfeksiyon öncesi hızlı ve doğru değerlerin elde edilmesini ortaya koyacak olmakla birlikte, ar-ge yada ür-ge bazında yapılacak deneme çalışmalarının nasıl sonuçlanacağını da bir göstergesi olabilecektir.

**KAYNAKLAR**

ALPAY, H.R., Y. KAVUŞTURAN. 1994. Dokuma Kumaşlarda Eğilme Davranışı. Tekstil & Teknik Dergisi, sayı:10, s. 38-48.

AMİRBAYAT, J. 1993. Seams of different ply propeerties Part II: seam strength. J. Textile Institute, p.31-38

ANONİM. 1988. Determination of Slippage Resistance of Yarns in Woven Fabrics: Seam Method, BS 3320. BSİ, Milton Keynes MK 14 6LE UK. 4s.

ANONİM. 1989. Needle-Related Damage Due to Sewing in Woven Fabric, ASTM D 1908. ASTM 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken PA 19428 US A. 6s.

ANONİM. 1991. SIRO FAST Fabric Assurance by Simple Tesrtng, The Fast System, Firma Kataloğu.

ANONİM. 1995. Determination of the Permeability of Fabrics to Air, ISO 9237. The International Organisation for Standardization.Case Postal56. CH-121 Geneve 20, Switzerland. 5s.

ANONİM. 1996a. Tearing Strength of Fabrics by the tongue procedure, ASTM D 2261. ASTM 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken PA 19428 US A. 9s.

ANONİM. 1996b. Stiffness of Fabrics, ASTM D 1388. ASTM 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken PA 19428 US A. 6s.

ANONİM. 1996c. Yatay Olarak Katlanmış Kumaşlarda Katın Açılmasının Kat Düzelleme Açısının Ölçülmesi Yolu ile Tayini. TS 390 EN 22313. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad.112, Ankara. 4s.

ANONİM. 1998a. Aygenteks Firma Yazısı , Tekstil Teknoloji Sayı: 6

ANONİM. 1998b. Determination of the Abrasion Resistance of Fabrics by the Martindale Method. ISO 12947-2. The International Organisation for Standardization.Case Postal56. CH-121 Geneve 20, Switzerland. 10s.

ANONİM. 1999. Tensile Properties of Fabrics, ISO 13934-1. The International Organisation for Standardization.Case Postal56. CH-121 Geneve 20, Switzerland. 10s.

ANONİM. 2004. Dinamik Yük Altında Dikiş Açılması, BUTAL FM 23. TÜBİTAK-BUTAL Laboratuvar Standardı. Stadyum Cd. Gaziakdemir Mh. No:11 Bursa. 1s.

- CARR, H. ve B. LATHAM. 1989. The technology of Clothing Manufacture. BSP, UK. p. 274.
- CLARK, M. Welch 1997. "BTCA ile Buruşmazlık İşleminde Kopma Mukavemeti ve Aşınma Dayanımının İyileştirilmesi" Textile Research Journal.
- CROW, R. M., and M. M. DEWAR. 1986. Stresses in Clothing as Related to Seam Strength, Textile Research Institute, p.467-473
- ÇOBAN, S., A. CİRELİ. 1991. Tutumun Sayısal Olarak Değerlendirilmesi, Tekstil ve Konfeksiyon, sayı:4, s.351.
- ÇOBAN, S. 2001, Terbiye Haslıkları Açısından Konfeksiyon Malzeme Muayeneleri, Ege Üniversitesi , s.70
- FREDERİCK, E.B. 1952. Development of a Sewability Test For Cotton Fabrics, Textile Research Journal, Vol 22, p. 685-692
- FRIEDRİCH, R. 1992. What Advantages Can The Consumer Expect From The Resin-Finishing of Textiles, Meiland English, p.157-160
- HOLME, I. 1993. Development in Chemical Finishing, Journal of the Textile Institute, p:84 (4)
- HOWARTH, W.S. 1966. Seam Strength, Clothing Institute Journal, September, p:381
- HUNG-LİN, C. and Cheng-Chi, CHEN. 1996, Crosslinking of Cotton with DMDMHEU in the Presence of Sodium Chloride", Textile Research Journal, p.803-809
- KURU, S. 2001. Konfeksiyon&Teknik, Sayı:79 Ocak , s.48-52,
- KALOĞLU, F. 2003. Konfeksiyon Teknolojisi, İ.T.Ü. Makine Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Birinci Basım.
- KAVUŞTURAN, Y. 1993. Bezayağı ve Dimi Dokunmuş %100 Pamuklu Kumaşlarda Eğilme Davranışı. Tez Çalışması (Yayınlanmamış), Uludağ Üniversitesi, Bursa. s.1-75
- MERİÇ, B. 2002. Konfeksiyon Teknolojisi, Yayınlanmamış Ders Notları.
- MERİÇ, B. 2002, Pamuk/Elastan Karışımı Kumaşlarda Elastan Çekim Oranının ve Dilikon Apre Uygulamasının Kumaş Özelliklerine Etkileri, Tekstil Maraton, Kasım/Aralık, s. 52.
- MARSH, J. T. 1953. An Introduction to Textile Finishing, USA.



- NERGİS, B. 1999. Dikiş Kaymasını Etkileyen Faktörler, Tekstil & Teknik.
- OKUR, A. 2002. Tekstil Materyallerinde Mukavemet Testleri. DEÜ, Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, İzmir. s. 175.
- ÖZİPEK, B., Ö. ÖZDEMİR. 1987. Dikiş İpliği Özelliklerinin Dikiş Mukavemetine Etkileri, Tekstil & Teknik, Sayı: Ocak, s.22-29
- ÖKTEM, T., A. ÖĞÜT, B. ÖZKAN. 1988. Fiksatorlerin ve Yumuşatıcıların Renk, Tutum ve Boya Haslıkları Üzerine Etkileri, Tekstil ve Konfeksiyon, 4. sayı.
- ÖTHMER, Kırk. 1983. Ancylopedia of Chemical Technology, Vol. 22, 3rd Edition, Newyork p. 773
- ÖZDEMİR, Ö. 1985. Konfeksiyon Sanayinde Kullanılan Çeşitli Dikişlerde Farklı İplik Yapılarının Dikiş Özelliklerine Etkileri. Tez Çalışması (Yayınlanmamış), Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- POPPENWİMMER, K. 1988. Dikiş Kusurları ve Önleme Çareleri, Tekstil&Teknik, (Çeviri)
- REINERT, F. 1992. Tekstil Ürünlerinin Reçine Bitim İşlemlerinden Tüketici Ne Gibi Avantajlar Bekleyebilir?, Ludwigshafen Translation of Meilland Textilberichte sayı:73, sayfa: 353 (Çeviri)
- SOLİNGER, J. 1980. Apparel Manufacturing Handbook. VNR, USA. 2nd Edition, chapter:2. p. 1-45
- SHİSHCO, L. ROSHAN. 1991. Kumaş Özellikleri ve Konfeksiyon İşlemleri Arasındaki Etkileşimi, Tekstil&Teknik, (Çeviri), Haziran
- TOPRAKKAYA, D. 2002. Tekstil Mamullerine Uygulanan Son İşlemler, Yayınlanmamış Ders Notları.
- TAYLOR, G. ve J.I. CURISK. 1991. Fabric Properties and Clothing Production, Textile Asia.5 p:32-51
- TURHAN, F. 2001. Polikarboksilik Asitlerle Yapılan Buruşmazlık Bitim İşlemleri, Bitirme Çalışması, Yayınlanmamış, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- ÜÇYILDIZ, Y. 2001. Bazı Dokuma Kumaşların Eğilme ve Katlanma Davranışları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Tez Çalışması, Yayınlanmamış, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- WEİLİN, X. and S. TIEN-WEİ. 2000. Durable Pres Finishing of Cotton Fabrics by Polycarboxylic Acids After Graft Copolymerization With Hydroxyethyl Methacrylate”, Textile Research Journal, p. 8-10.

WEISHU, W., Y.Q. CHARLES. 2000. Polymeric Carboxylic Acid and Citric Acid as a nonformaldehyde DP Finish, AATCC, p.53-57

YAVUZ, Ö. N. 1996, Fonksiyonel Yumuşatıcıların Konfeksiyondaki Etkileri ve Test Yöntemleri, Tekstil ve Konfeksiyon, Sayı:4, s. 277.

YAKARTEPE, Z., M. YAKARTEPE. T.K.A.M., Temel Dikiş Sınıfları. s. 2077-2080

YILDIRIM, K. M. KÖSTEM, N. AYDIN, N. OGAN. 2004. Oto Döşemelik Malzemelerinin Performans Testleri , OTEKON, 21-23 Haziran, Uludağ Üniversitesi/BURSA

[www.psrc.usm.edu](http://www.psrc.usm.edu),

[www.amefird.com](http://www.amefird.com)

EK: 1

**Kumaş Performans Özelliklerine Ait  
Varyans Analizi ve SNK Test Sonuçları**

**Kopma Mukavemeti-Atkı**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	36846,474	3	12282,158	47,878	0,000
Hata	5130,639	20	256,532		
Toplam	41977,113	23			

Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	a	b	c
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	354,3017		
Orijinal Kumaş	6		417,7583	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6			443,8667
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	6			455,6100
Ps		1,000	1,000	0,219

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Kopma Mukavemeti-Çözü**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	78238,562	3	26079,521	116,06	0,000
Hata	4494,132	20	224,707		
Toplam	82732,694	23			

Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	a	b	c
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	508,7383		
Orijinal Kumaş	6		596,3833	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6			647,0000
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	6			649,9000
Ps		1,000	1,000	0,741

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Kopma Uzaması-Atkı**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F <sub>s</sub>	P
Gruplar arası – Reçete	56,812	3	18,937	17,616	0,000
Hata	21,500	20	1,075		
Toplam	78,312	23			

## Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	a	b	c
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	20,8328		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	21,3983	21,3983	
Orijinal Kumaş	6		22,5355	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	6			24,8477
Ps		0,356	0,072	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Kopma Uzaması-Çözü**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F <sub>s</sub>	P
Gruplar arası – Reçete	165,667	3	55,222	84,463	0,000
Hata	13,076	20	0,654		
Toplam	178,743	23			

## Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	a	b	c	d
Orijinal Kumaş	6	13,533			
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	6		17,188		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6			18,893	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	6				20,639
Ps		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Yırtılma Dayanımı Atkı**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F <sub>s</sub>	P
Gruplar arası – Reçete	1025,882	3	341,961	95,784	0,000
Hata	71,403	20	3,570		
Toplam	1097,285	23			

## Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	a	b	c	d
Orijinal Kumaş	6	14,120			
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	6		19,436		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6			27,308	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	6				30,803
Ps		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Yırtılma Dayanımı Çözü**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F <sub>s</sub>	P
Gruplar arası – Reçete	1637,474	3	545,825	152,74	0,000
Hata	71,469	20	3,573		
Toplam	1708,943	23			

## Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	a	b	c	d
Orijinal Kumaş	6	14,153			
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	6		18,000		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6			26,330	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	6				35,636
Ps		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Aşınma Dayanımı**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F <sub>s</sub>	P
Gruplar arası – Reçete	1584666666,667	3	528222222,2	149,497	0,000
Hata	70666666,667	20	3533333,33		
Toplam	1655333333,333	23			

## Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	a	b	c
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	17000		
3. reçetenin uygulandığı kumaş	6	17000		
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	6		20667	
Orijinal Kumaş	6			36667
Ps		1,000	1,000	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Hava Geçirgenliği**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	357074,167	3	119024,722	261,77	0,000
Hata	9093,667	20	454,683		
Toplam	366167,834	23			

## Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	271,0000	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	277,3333	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	290,5000	
Orijinal Kumaş	6		560,8333
Ps		0,275	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Kat Düzeltme Açısı-Atkı**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	6266,365	3	2088,788	14,130	0,000
Hata	2956,433	20	147,822		
Toplam	9222,798	23			

## Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	A	b	c
3. reçetenin uygulandığı kumaş	6	83,1667		
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	88,0000	88,0000	
Orijinal kumaş	6		101,8000	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6			124,8000
Ps		0,499	0,063	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Kat Düzeltme Açısı-Çözüğü**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F <sub>s</sub>	P
Gruplar arası – Reçete	8554,845	3	2851,615	30,487	0,000
Hata	1870,700	20	93,535		
Toplam	10425,545	23			

## Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	a	b	c
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	77,5000		
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	6		104,6000	
Orijinal kumaş	6			118,2000
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6			127,6000
Ps		1,000	1,000	0,108

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Eğilme Dayanımı-Atkı**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F <sub>s</sub>	P
Gruplar arası – Reçete	0,476	3	0,159	3,897	0,024
Hata	0,814	20	0,041		
Toplam	1,289	23			

## Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	a	b
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	1,9433	
3. reçetenin uygulandığı kumaş	6	1,9700	
2. reçetenin uygulandığı kumaş	6	2,0500	
Orijinal kumaş	6		2,3000
Ps		0,637	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Eğilme Dayanımı-Çözgü**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F <sub>s</sub>	P
Gruplar arası – Reçete	1,121	3	0,374	8,408	0,001
Hata	0,889	20	0,044		
Toplam	2,010	23			

## Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	n	a	b
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	6	2,0917	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	6		2,5300
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	6		2,5400
Orijinal kumaş	6		2,6600
Ps		1,000	0,544

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.



EK: 2

**Dikiş Performans Özelliklerine Ait  
Varyans Analizi ve SNK Test Sonuçları**

**Dikiş Mukavemeti -Atkı**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	12070,78	3	4023,593	20,901	0,000
Hata	3850,082	20	192,504		
Toplam	15920,862	23			

Student-Newman-Keuls Testi SL= 0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	A	b	c
2. reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	223,4700		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6		252,3517	
3. reçetenin uygulandığı kumaş	2	6			277,6017
Orijinal kumaş	1	6			278,085
Ps			1,000	1,000	0,952

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Dikiş Mukavemeti –Çözü**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	8139,064	3	2713,021	20,287	0,000
Hata	2674,593	20	133,730		
Toplam	10813,656	23			

Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6	187,4517	
3.Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6	195,2283	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6	197,6217	
Orijinal kumaş	1	6		235,0667
Ps			0,302	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Dinamik Dikiş Açılması-Atkı**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	3,569	3	1,190	9,325	0,000
Hata	2,552	20	0,128		
Toplam	6,121	23			

Student-Newman-Keuls Testi SL= 0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
Orijinal Kumaş	1	6	1,7167	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6	1,9067	
2. reçetenin uygulandığı kumaş	3	6		2,4683
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6		2,6517
Ps			0,368	0,385

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Dinamik Dikiş Açılması-Çözgü**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	1,831	3	0,610	24,108	0,000
Hata	0,506	20	0,025		
Toplam	2,337	23			

Student-Newman-Keuls Testi SL= 0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b	c
Orjinal Kumaş	1	6	1,6383		
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	6		2,0750	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	6		2,1850	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	6			2,3950
Ps			1,000	0,245	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi (ND)****Atkı ipliklerine paralel dikiş hattı- Atkı İpliklerindeki toplam hasar**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	521,922	3	173,974	4,664	0,007
Hata	1342,804	36	37,300		
Toplam	1864,726	39			

Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	1,0961	
Orijinal kumaş	2	10		9,0938
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10		9,4772
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	10		9,6985
Ps			1,000	0,973

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi (ND)***Atkı ipliklerine paralel dikiş hattı- Atkı İpliklerindeki kopmalar*

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	5,838	3	1,946	3,857	0,017
Hata	18,164	36	0,505		
Toplam	24,002	39			

Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,0000	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	0,0000	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	0,0000	
Orijinal kumaş	4	10		0,8823
Ps			1,000	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi (ND)***Atkı ipliklerine paralel dikiş hattı- Çözümlenen ipliklerindeki toplam hasar*

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	1505,738	3	501,913	5,714	0,003
Hata	3162,000	36	87,833		
Toplam	4667,737	39			

Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	3,5661	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	11,9524	11,9524
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10		15,2975
Orijinal kumaş	4	10		20,4389
Ps			0,053	0,121

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi (ND)***Atkı ipliklerine paralel dikiş hattı- Çözümlenen ipliklerindeki kopmalar*

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	18,904	3	6,301	1,250	0,306
Hata	181,413	36	5,039		
Toplam	200,317	39			

Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,0000
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	0,0000
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	0,0000
Orijinal kumaş	4	10	1,5876
Ps			0,402

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi (ND)***Çözgü ipliklerine paralel dikiş hattı- Paralel Çözgü İpliklerindeki toplam hasar*

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	748,245	3	249,415	5,094	0,005
Hata	1762,478	36	48,958		
Toplam	2510,723	39			

Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	5,3079	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	7,0747	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	12,0991	12,0991
Orijinal kumaş	4	10		16,3252
Ps			0,090	0,185

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi (ND)***Çözgü ipliklerine paralel dikiş hattı- Çözgü İpliklerindeki komalar*

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	19,787	3	6,596	2,437	0,080
Hata	97,442	36	2,707		
Toplam	117,229	39			

Student-Newman-Keuls Testi SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,0000
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	0,0000
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	0,5556
Orijinal kumaş	4	10	1,7227
Ps			0,108

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi (ND)****Çözgü ipliklerine paralel dikiş hattı- Atkı ipliklerindeki toplam hasar**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	1015,812	3	338,604	4,106	0,013
Hata	2968,772	36	82,466		
Toplam	3984,584	39			

## Student-Newman-Keuls Testi

SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	6,1584	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	10,4729	10,4729
Orijinal kumaş	3	10	16,0265	16,0265
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	10		19,2633
Ps			0,052	0,091

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi (ND)****Çözgü ipliklerine paralel dikiş hattı- Atkı ipliklerindeki kopmalar**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	174,712	3	58,237	3,909	0,016
Hata	536,301	36	14,897		
Toplam	711,013	39			

## Student-Newman-Keuls Testi

SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,0000	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	0,2778	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	0,3226	
Orijinal kumaş	4	10		5,0182
Ps			0,981	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi (ND)****45° eğimli dikiş hattı - Toplam hasar**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	2618,519	3	872,840	15,894	0,000
Hata	4173,686	76	54,917		
Toplam	6792,205	79			

Student-Newman-Keuls Testi

SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	20	5,9192	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	20	8,3799	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	20	10,2562	
Orijinal kumaş	4	20		20,9111
Ps			0,160	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**İğne dalış sayısındaki iğne kesme indisi (ND)***45° eğimli dikiş hattı - İpliklerdeki kopuklar*

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	1,157	3	0,386	2,111	0,106
Hata	13,889	76	0,183		
Toplam	15,046	79			

Student-Newman-Keuls Testi

SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	20	0,0000
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	20	0,0000
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	20	0,0000
Orijinal kumaş	4	20	0,2778
Ps			0,177

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Toplam İplik sayısındaki iğne kesme indisi (NF)***Atkı ipliklerine paralel dikiş hattı- Çözgü ipliklerindeki toplam hasar*

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	76,204	3	25,401	6,989	0,001
Hata	130,835	36	3,634		
Toplam	207,039	39			

Student-Newman-Keuls Testi

SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,7529	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10		2,5188
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10		3,3278
Orijinal kumaş	4	10		4,5529
Ps			1,000	0,057

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Toplam İplik sayısındaki iğne kesme indisi (NF)****Atkı ipliklerine paralel dikiş hattı- Çözümlü ipliklerindeki kopmalar**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	0,802	3	0,267	1,252	0,305
Hata	7,688	36	0,214		
Toplam	8,491	39			

## Student-Newman-Keuls Testi

SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,0000
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	0,0000
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	0,0000
Orijinal kumaş	4	10	0,3271
Ps			0,401

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Toplam İplik sayısındaki iğne kesme indisi (NF)****Çözümlü ipliklerine paralel dikiş hattı- Atkı ipliklerindeki toplam hasar**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	84,697	3	28,232	4,115	0,013
Hata	247,011	36	6,861		
Toplam	331,708	39			

## Student-Newman-Keuls Testi

SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	1,7526	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	3,1163	3,1163
Orijinal kumaş	3	10		4,6902
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	4	10		5,5380
Ps			0,252	0,111

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Toplam İplik sayısındaki iğne kesme indisi (NF)****Çözümlü ipliklerine paralel dikiş hattı- Atkı ipliklerindeki kopmalar**

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	15,361	3	5,120	3,946	0,016
Hata	46,712	36	1,298		
Toplam	62,073	39			

## Student-Newman-Keuls Testi

SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	10	0,0000	
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	10	0,0833	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	10	0,0962	
Orijinal kumaş	4	10		1,4884
Ps			0,981	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Toplam İplik sayısındaki iğne kesme indisi (NF)***45° eğimli dikiş hattı - Toplam hasar*

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	292,837	3	97,612	15,664	0,000
Hata	473,593	76	6,231		
Toplam	766,430	79			

## Student-Newman-Keuls Testi

SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a	b
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	20	1,8519	
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	20	2,6641	
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	20	3,4061	
Orijinal kumaş	4	20		6,8728
Ps			0,127	1,000

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.

**Toplam İplik sayısındaki iğne kesme indisi (NF)***45° eğimli dikiş hattı - İpliklerdeki kopuklar*

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	Fs	P
Gruplar arası – Reçete	0,129	3	0,043	2,087	0,109
Hata	1,564	76	0,021		
Toplam	1,693	79			

## Student-Newman-Keuls Testi

SL=0.05

Kumaş Tipleri	Sıra no	n	a
1. Reçetenin uygulandığı kumaş	1	20	0,0000
2. Reçetenin uygulandığı kumaş	2	20	0,0000
3. Reçetenin uygulandığı kumaş	3	20	0,0000
Orijinal kumaş	4	20	0,0927
Ps			0,181

Tabloda yer alan veriler, her grubun ortalamasını göstermektedir.



## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesi esnasında, çalışmalarımın her safhasında beni yönlendiren ve her zaman destek olan danışman hocam Sn. Doç. Dr. Binnaz MERİÇ başta olmak üzere Sn. Yrd. Doç. Dr. Dilek KUT'a ve lisans üstü eğitimim boyunca bana emeği geçen tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmalarım için olanak sağlayan ve yardımlarını esirgemeyen bölüm başkanımız Sn. Prof. Dr. Rifat H. ALPAY'a , kurum müdürümüz Sn. Prof. Dr. Şeref GÜÇER'e ve müdür yardımcımız Sn. Mustafa H. TÜRKMEN'e teşekkür ederim.

Çalışmalarımın başlayabilmesi için gerekli olan önterbiye ve düz boya işlemlerini gerçekleştiren KÜÇÜKÇALIK Firması'ndan Sn. Alp DARDAĞAN'a, bu çalışmanın temelini oluşturan farklı bitim işlemlerinin reçete uygulamalarında yardımcı olan Sn. Cem GÜNEŞ ve Sn. Mehmet ORHAN'a, yapılan uygulamaların performansının değerlendirilmesi için yapılan test ve analizlerde yardımlarını esirgemeyen Sn. Nejdet OGAN, Sn. Kenan YILDIRIM, Sn. Nurcan AYDIN'a, ve Sn. Uğur ÖZÇAĞATAY'a testlerin uygulanmasında hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan Sn. Asiye GÜNEŞ'e ve Hüseyin TUNA'ya, teşekkür ederim.

Yüksek Lisans ve tez çalışmalarımda bana her türlü konuda destek veren ve yardımcı olan sevgili eşim Dr. Sefer KÖSTEM'e ve çocuklarım Ş. İdil KÖSTEM ve Bora F. KÖSTEM'e ve her türlü cefamı çeken annem Şükran KIZILBULUT'a da özellikle teşekkür ederim.

## ÖZGEÇMİŞ

1968 yılında Bursa'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Bursa'da tamamladı. Bursa Anadolu Lisesi'nden mezun olduktan sonra Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Bölümünde lisans eğitimine başladı. 1991 yılında lisans eğitimini tamamladı ve Yeşim Tekstil'de göreve başladı. 1993 yılında firmadan ayrılarak evlendi ve eşiyile birlikte Fransa'ya gitti. Fransa'da bulunduğu süre içinde Fransızca eğitim aldı. Yurda döndükten bir müddet sonra 1997 yılında TÜBİTAK bünyesine Tekstil Enstitüsü olarak geçen, o zamanki adı SAGEM olan BUTAL'da ar-ge mühendisi olarak işe başladı. Bu dönem zarfında TTGV-263 nolu TÜBİTAK Projesinde görev aldı ve üç farklı firmada "TEMİZ ÜRETİM" çalışmaları yaptı. Ayrıca, NBC koruyucu elbiselerle ilgili MAM tarafından yürütülen askeri proje kapsamında BUTAL adına kumaş çalışmalarının yürütülmesinde görev aldı. TÜBİTAK bünyesinde yer alan Tekstil Enstitüsü'nün kapatılması ile araştırma geliştirme faaliyetlerini durduran BUTAL'ının günümüzdeki misyon ve vizyonu çerçevesinde devam eden test ve analiz hizmetlerinde görevini sürdürmektedir.

Ayrıca, Laboratuvar hizmetlerinin dünya çapındaki geçerliliğinin bir ifadesi olan akreditasyon çalışmalarında da çeşitli eğitimler almış ve bu konudaki çalışmalarına devam etmektedir. Bu alanda aldığı eğitimlerden biri olan iç tetkikçi belgesi de bulunmaktadır.

Çeşitli dergilerde bir çok yazısının yanı sıra Temiz Çevre-Temiz Üretim konusunda bir adet teknik rapor ve Sagem Yayın Kataloğunda da yayını bulunmaktadır.

Evli ve iki çocuk annesidir.