



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAĞLAMA İŞLEMİNİN DİKİŞ İPLİKLERİNİN PERFORMANSINA VE DİKİŞ
MUKAVEMETİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Esra YÜKSELTAN

Prof. Dr. Binnaz KAPLANGİRAY
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞ ANABİLİM DALI

BURSA-2010
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YAĞLAMA İŞLEMİNİN DİKİŞ İPLİKLERİNİN PERFORMANSINA VE DİKİŞ MUKAVEMETİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Esra YÜKSELTAN

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Binnaz Kaplangiray

Dikiş ipliklerinin kalitesi, dikim performansına ve dolayısıyla giysilerin üretilmesi ve performansına etki eden önemli faktörlerdendir. Dikiş kalitesi ve dikiş performansına etki eden dikiş ipliklerinin bazı fiziksel ve mekaniksel özellikleri; boyutsal stabilite, mukavemet, eğilme, sürtünme, büküm sayısı ve düzgünlük özellikleridir.

Bu çalışmada, farklı türdeki dikiş ipliklerine (merserize pamuk, spun poliester, hava tekstüre poliester, corespun (poly/poly), corespun (poly/pamuk) farklı oranda ve farklı tipte yağlayıcı madde uygulanmıştır. Bu çalışmanın amacı, yağlama maddelerinin dikiş ipliklerin fiziksel ve mekaniksel özellikleri üzerine etkisini incelemektir. Yağ miktarının etkisini değerlendirmek için değişik dikiş ipliklerinin mukavemet ve uzama, sürtünme katsayısı ve dikiş kopma mukavemeti değerleri incelenmiştir.

Sonuçlar değerlendirildiğinde yağlama miktarının ve tipinin dikiş ipliklerinin sürtünme özellikleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Yapılan yüksek lisans tez çalışması M(U)-2009/37 numaralı “ Dikiş İpliğine Uygulanan Yağlama İşleminin Dikim Performansı Ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması “ konulu Araştırma Projesinden çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Merseerize pamuk dikiş ipliği, Spun poliester dikiş ipliği, Hava tekstüre poliester dikiş ipliği, Corespun (poly/poly) dikiş ipliği, Corespun (poly/pamuk) dikiş ipliği, Dikiş ipliği mukavemeti, Sıcak yağlama, Soğuk yağlama, Sürtünme Katsayısı, Dikiş mukavemeti

2010, xi+87 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF LUBRICANT APPLICATION ON
SEWING THREADS PERFORMANCE PROPERTIES AND ON SEAM BREAKING
STRENGTH

Esra YÜKSELTAN

Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Textile Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Binnaz Kaplangiray

The quality of sewing threads is important factor that affecting the seam performance and production and performance of garments. Some physical and mechanical properties of sewing threads which are related to seam quality and seam performance include dimensional stability, tensile, bending and frictional properties, number of twist and irrequality.

In this study, different types and different lubricant amounts were applied to different types of sewing threads (mercerized cotton, spun polyester, air-jet polyester, corespun (poly/poly), corespun (poly/cotton)). The aim of this study is to see the effects of the lubricants on the mechanical and frictional properties of these sewing threads. An evaluation was made in order to determine the effects of the lubricant amount on yarn strength and elongation, frictional coefficient and seam breaking strength of different sewing thread types.

The results of this study show that, lubricant feeding rates and lubrication types have an important effects on the frictional properties of the sewing threads.

This master thesis was supported by the Research Project (number: M(U)-2009/37) which name is “Investigation of the Effect of Lubricant Application of Sewing Threads on the Seam Performance and the Seam Quality” .

Key words: Mercerized cotton sewing thread, Spun polyester sewing thread, Air-jet polyester sewing thread, Corespun (poly/poly) sewing thread, Corespun (poly/cotton) sewing thread, Sewing thread strength, Friction coefficient, Hot lubrication, Cold lubrication, Seam strength

2010, xi+87 pages.

TEŞEKKÜR

Tez alıőmamda ilgisini ve desteğini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Binnaz Kaplangiray' a, Öğr. Gör. Dr. Ayça Gürarda' ya ve Doç. Dr. Mehmet Kanık' a ayrıca çalışmada kullanılan ipliklerin temini konusunda destek sağlayan Coats (Türkiye) İplik Sanayi A.Ő. ' ye teőekkürlerimi sunarım.

Esra Yükseltan

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
2.1. Dikiş İpliklerinin Sınıflandırılması	6
2.1.1. Yapısal oluşumlarına göre dikiş iplikleri	7
2.1.1.1. Monofil (tek filamentli) dikiş iplikleri	7
2.1.1.2. Çok katlı (bükümlü) dikiş iplikleri	7
2.1.1.3. Nüveli (özlü) dikiş iplikleri	8
2.1.1.4. Tekstüre edilmiş dikiş iplikleri	9
2.1.2. Hammaddelerine göre dikiş iplikleri	9
2.1.2.1. Doğal lifler	10
2.1.2.2. Sentetik lifler	11
2.2. Dikiş İpliklerinin Fiziksel Özellikleri	13
2.3. Dikiş İpliklerinin Mukavemet Özellikleri	14
2.4. Dikiş İpliklerinin Sürtünme Özellikleri	14
2.5. Dikiş İpliklerinin Numaralandırılması	18
2.6. Dikiş İpliklerinden Beklenen Özellikler	18
2.7. Dikiş İpliklerine Uygulanan Bitim İşlemleri	20
2.7.1. Yağlama işlemi	21
2.8. Dikim Performansı	24
2.8.1. Dikiş performansını belirleyen unsurlar	25
3. MATERYAL YÖNTEM	28
3.1. Materyal	28
3.1.1. Dikiş ipliklerinin özellikleri	28
3.1.2. Yağlayıcı maddelerin özellikleri	30

3.2. Yöntem	31
3.2.1. Test yöntemleri.....	31
3.2.2. Dikiş ipliklerinin yağlanması işlemi.....	32
3.2.3. Gerilim kuvvetinin ölçülmesi.....	33
3.2.4. Yağ miktarının tespit edilmesi.....	35
3.2.5. Mukavemet testlerinin uygulanması	36
4. BULGULAR	38
4.1. Dikiş İpliklerine Ait Test Sonuçları	38
4.2. Dikilmiş Kumaşlara Ait Test Sonuçları	49
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	50
5.1. Tartışma.....	50
5.1.1. Yağlama işlemi uygulanmış ipliklere ait test sonuçlarının değerlendirilmesi	50
5.1.1.1. İplik tiplerine bağlı olarak iplik üzerine aktarılan yağ miktarındaki değişimlerin İncelenmesi	50
5.1.1.2. Yağ tipine bağlı olarak iplik sürtünme katsayısındaki değişimin incelenmesi	57
5.1.1.3. Etiket numaraları aynı olan ipliklerin sürtünme katsayılarındaki değişimin incelenmesi.....	62
5.1.1.4. İpliklerin mukavemet özelliklerindeki değişimlerin incelenmesi	64
5.1.2. Yağ Tipi ve Yağlama Seviyesinin Dikiş Mukavemeti Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi.....	76
5.2. Sonuç	78
KAYNAKLAR.....	84
ÖZGEÇMİŞ.....	86

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Açıklama

μ	Sürtünme katsayısı
T_1	İplik giriş gerginliği
T_2	İplik çıkış gerginliği
θ	İplik giriş gerginliği ile çıkış gerginliği arasındaki temas açısı

Kısaltmalar

Açıklama

SNK	Student-Newman-Keuls
-----	----------------------

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Monofilament iplik enine kesiti	7
Şekil 2.2. Bükümlü iplik enine kesiti	7
Şekil 2.3. Corespun iplik enine kesiti.....	8
Şekil 2.4. Tekstüre iplik enine kesiti	9
Şekil 2.5. İplik sürtünme özelliklerini etkileyen faktörler	15
Şekil 2.6. Stribeck eğrilerinde hızın sürtünme kuvveti ile değişimi	16
Şekil 2.7. İyi bir yağlama işlemi uygulanmış multifilament dikiş ipliğinin dikim işlemi sırasında aldığı hasar	21
Şekil 2.8. Yetersiz bir yağlama işlemi uygulanmış multifilament dikiş ipliğinin dikim işlemi sırasında aldığı hasar.....	21
Şekil 3.1. OMR bobin makinesi	32
Şekil 3.2. Graf yağlama ünitesinin şematik gösterimi	33
Şekil 3.3. Duranax gerilim kuvveti test cihazı	34
Şekil 3.4. İplik-materyal sürtünmesini belirlemekte kullanılan aparat	35
Şekil 3.5. Mesdan yağ extrüksiyon cihazı.....	35
Şekil 3.6. Instron mukavemet test cihazı	36
Şekil 5.1. SCI yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları ...	51
Şekil 5.2. SCI yağı uygulanmış gri renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları	51
Şekil 5.3. SCI yağı uygulanmış siyah renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları	51
Şekil 5.4. SNV yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları..	53
Şekil 5.5. SNV yağı uygulanmış gri renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları.....	53
Şekil 5.6. SNV yağı uygulanmış siyah renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları... 53	53
Şekil 5.7. SCW yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları .	55
Şekil 5.8. SCW yağı uygulanmış gri renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları	55
Şekil 5.9. SCW yağı uygulanmış siyah renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları ..	55
Şekil 5.10. Beyaz renkli mercerize pamuk ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	57
Şekil 5.11. Gri renkli mercerize pamuk ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	57

Şekil 5.12. Siyah renkli merserize pamuk ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	57
Şekil 5.13. Beyaz renkli poliester spun ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	58
Şekil 5.14. Gri renkli poliester spun ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	58
Şekil 5.15. Siyah renkli poliester spun ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	58
Şekil 5.16. Beyaz renkli hava tekstüre poliester ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	59
Şekil 5.17. Gri renkli hava tekstüre poliester ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	59
Şekil 5.18. Siyah renkli hava tekstüre poliester ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	59
Şekil 5.19. Beyaz renkli corespun(poly/poly) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	60
Şekil 5.20. Gri renkli corespun(poly/poly) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	60
Şekil 5.21. Siyah renkli corespun(poly/poly) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	60
Şekil 5.22. Beyaz renkli corespun(poly/pamuk) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	61
Şekil 5.23. Gri renkli corespun (poly/pamuk) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	61
Şekil 5.24. Siyah renkli corespun(poly/pamuk) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	61
Şekil 5.25. SCI yağına ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	62
Şekil 5.26. SNV yağına ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları	62
Şekil 5.27. SCW yağına ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları.....	62
Şekil 5.28. SCI yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma mukavemeti sonuçları.....	69

Şekil 5.29. SNV yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma mukavemeti sonuçları.....	69
Şekil 5.30. SCW yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma mukavemeti sonuçları.....	69
Şekil 5.31. SCI yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma uzaması sonuçları	72
Şekil 5.32. SNV yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma uzaması sonuçları ...	72
Şekil 5.33. SCW yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma uzaması sonuçları...	72
Şekil 5.34. SCI yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma işi sonuçları.....	75
Şekil 5.35. SNV yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma işi sonuçları	75
Şekil 5.36. SCW yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma işi sonuçları	75
Şekil 5.37. Merserize pamuk ipliğine ait dikiş mukavemeti sonuçları	77

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Dikiş ipliğinde kullanılan liflerin özellikleri.....	13
Çizelge 3.1. Test edilecek ipliklerin teknik özellikleri.....	29
Çizelge 4.1. Yağlama işlemi uygulanmış mercerize pamuk dikiş ipliklerine ait gerilim kuvveti, sürtünme kuvveti ve yağ miktarı ölçüm sonuçları	39
Çizelge 4.2. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester Spun dikiş ipliklerine ait gerilim kuvveti, sürtünme kuvveti ve yağ miktarı ölçüm sonuçları	40
Çizelge 4.3. Yağlama işlemi uygulanmış Hava Tekstüre Poliester dikiş ipliklerine ait gerilim kuvveti, sürtünme kuvveti ve yağ miktarı ölçüm sonuçları.....	41
Çizelge 4.4. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester /Poliester Corespun dikiş ipliklerine ait gerilim kuvveti, sürtünme kuvveti ve yağ miktarı ölçüm sonuçları.....	42
Çizelge 4.5. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester /Pamuk Corespun dikiş ipliklerine ait gerilim kuvveti, sürtünme kuvveti ve yağ miktarı ölçüm sonuçları.....	43
Çizelge 4.6. Yağlama işlemi uygulanmış Mercerize Pamuk dikiş ipliklerine ait iplik mukavemeti, kopma uzaması, kopma işi ölçüm sonuçları.....	44
Çizelge 4.7. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester Spun dikiş ipliklerine ait iplik mukavemeti, kopma uzaması, kopma işi ölçüm sonuçları.....	45
Çizelge 4.8. Yağlama işlemi uygulanmış Hava Tekstüre Poliester dikiş ipliklerine ait iplik mukavemeti, kopma uzaması, kopma işi ölçüm sonuçları	46
Çizelge 4.9. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester/Poliester Corespun dikiş ipliklerine ait iplik mukavemeti, kopma uzaması, kopma işi ölçüm sonuçları	47
Çizelge 4.10. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester/Pamuk Corespun dikiş ipliklerine ait iplik mukavemeti, kopma uzaması, kopma işi ölçüm sonuçları	48
Çizelge 4.11. Yağlama işlemi uygulanmış ipliklerle dikilmiş kumaşların dikiş mukavemeti sonuçları	49
Çizelge 5.1. Yağlama işlemi uygulanmış tüm ipliklere ait sürtünme katsayısı değerleri.....	63
Çizelge 5.2. İplik tipi, iplik rengi, yağ tipi ve yağlama oranının kopma mukavemeti, kopma uzaması ve kopma işi üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları	65

Çizelge 5.3. Beyaz renkli ipliklerde iplik tipinin kopma mukavemeti üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları.....	67
Çizelge 5.4. Beyaz renkli ipliklerde yağ tipinin kopma mukavemeti üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları	67
Çizelge 5.5. Beyaz renkli ipliklerde yağlama oranının kopma mukavemeti üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları	68
Çizelge 5.6. Beyaz renkli ipliklerde iplik tipinin kopma uzaması üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları.....	70
Çizelge 5.7. Beyaz renkli ipliklerde yağ tipinin kopma uzaması üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları.....	71
Çizelge 5.8. Beyaz renkli ipliklerde yağlama oranının kopma uzaması üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları.....	71
Çizelge 5.9. Beyaz renkli ipliklerde iplik tipinin kopma işi üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları.....	73
Çizelge 5.10. Beyaz renkli ipliklerde yağ tipinin kopma işi üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları.....	74
Çizelge 5.11. Beyaz renkli ipliklerde yağlama oranının kopma işi üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları.....	74
Çizelge 5.12. Dikiş mukavemetine ait SNK sonuçları.....	77

1. GİRİŞ

Dikiş iplikleri, kumaş yüzeylerini birleştirmek için kullanılan, çeşitli işlemlerden geçirilerek farklılaştırılmış özel türde katlı ve bükümlü ipliklerdir. Dikiş iplikleri iki boyutlu kumaşları üç boyutlu tekstil ürünlerine çevirirler.

Giysi yapımında temel işlem dikiş işlemidir. Dikiş ipliğinin giysi üzerindeki oranı çok düşük olmasına rağmen, kumaş parçaları arasındaki birleştirici görevi ve bu birleştirme işleminin günümüzde en sağlıklı biçimde dikiş ipliği ile yapıyor olması, konfeksiyondaki öneminin ne derece büyük olduğunu ortaya koymaktadır. Dikiş ipliğinin özellikleri giysinin kalitesini ve dayanıklılığını belirlemektedir. Konfeksiyondaki verim artışı ve düşüşü de dikiş ipliği kalitesi ve uygun dikiş ipliği seçimine bağlıdır (Anonim 2007 a).

Giysi performansı, kumaş özellikleri ve giysi modeli ile birlikte dikiş performansına bağlıdır. Dikiş performansı, dikiş mukavemeti, esneklik, boyutsal dayanıklılık, konforlu olma ve aynı zamanda dikim işlemi sırasında herhangi bir problemle karşılaşmadan düzgün dikiş formu elde edilmesi olarak açıklanabilir. Dikiş mukavemeti, esnekliği ve dikişlerin vücuda uyum kabiliyeti; kumaş yapısı, malzemesi ve uygulanan bitim işlemlerine, dikim tekniğine, dikiş tipine, dikiş ipliği özelliklerine ve dikiş sıklığına bağlıdır (Bayraktar ve Kalaoğlu 2006).

Dikiş ipliklerinin kalitesi, dikiş kalitesi ve dikiş dayanımı ile bağlantılı olarak dikiş ipliklerinin mekaniksel ve fiziksel özellikleriyle tanımlanmaktadır. Dikiş kalitesi ve dikiş dayanımının bağlı olduğu başlıca dikiş ipliği özellikleri ise; ipliklerin esneme özellikleri, boyutsal stabilite, büküm miktarı ve yönü ile kullanılan liflerin inceliği, düzgünlüğü ve yüzey özellikleridir (Lojen ve Gersak 2003).

Endüstride kullanılan komplike makineler ile çok yüksek hızlara ulaşmak mümkündür ve iğne ipliğinin alt iplikle kilit dikiş oluşturması esnasında iplik yüksek bölgesel yüklere tabi olur. Böyle zor operasyon koşulları, iğneden ipliğin geçişiyle artan sıcaklıkla beraber, dikişe dahil olacak ipliğin başlangıç kopma gerilimini azaltır.

Bu sebepten giyim endüstrisi ve katı fonksiyonel giyim için yüksek performanslı dikiş iplikleri ihtiyaç vardır. Dikişten sonra ipliğin mukavemetinin, orijinal iplik mukavemetinin yüzdesi olarak kilit dikiş kullanıldığında normalde yaklaşık % 80 ve zincir dikişte de % 95 olduğu tahmin edilmektedir (Demir ve Günay 1999).

Yüksek hızlardaki dikişlerde, iğne ipliği, büyük oranda tekrarlı gerilmelere maruz kalmaktadır. İplik ayrıca sıcaklık, gerilme ve basıncın etkisinde kalır. İplik üzerindeki bu gerilmeler tekrarlı ve oldukça uzun periyotlar halindedir. İlmek uzunluğuna bağlı olarak, dikiş işlemi oluşuncaya kadar, iğne kumaş içinden, iğne gözünden ve bobin mekanizmasından yaklaşık olarak 50-80 defa geçmektedir (Midha ve ark 2009).

Modern, yüksek hızlı dikimlerde ortaya çıkan sürtünme 350 derece kadar yüksek sıcaklıklara neden olabilir. Bu, doğal elyaflar açısından çok fazla problem taşımaz. Ancak çoğu sentetik elyaflar açısından hasar riski çok büyüktür. Doğru yağlama türü ve kalitesi bu materyaller için özellikle önemlidir. Bu temel özelliklerin ayrı ayrı veya toplu halde gerçekleşmesi iyi bir dikiş ipliğini oluşturan özellikleri ortaya koyar. Hazır giyimde dikiş ipliğinin alımı ve kullanımında sorunlarla karşılaşılması için işletmelerde dikiş ipliği kalite kontrolünün çok iyi yapılması gerekmektedir (Anonim 2009).

Hareket eden ipliğin sürtünme katsayısı paslanmaz çeliğe veya diğer kılavuz yüzeylere karşı ölçülebilir. Sürtünme katsayısı değeri yaklaşık olarak 0,2 μ ' den küçük olmalıdır. Eğer iplikteki gerilimler aşırı derece yükselirse, ipliğin aşırı derecede uzamasının ve sonra büzülmesinin ve dikiş büzülmesinin veya dikim sırasında kopmasının riski vardır. Genellikle yağlayıcının olmasının, ipliğin yüksek sıcaklıklardan korunması ve sentetik lif iplikleri üzerinde statığın birikmesinin azaltılması gibi diğer önemli fonksiyonlara sahiptir (Demir ve Günay 1999).

İplikler silindir üzerinde kayarken, sürtünme, ilk önce dikiş ipliklerinin bitim ve yağlanması gibi özelliklerine, ikinci olarak kılavuz yüzeyinin pürüzsüzlük ve sertlik gibi özelliklerine, son olarak da iplik hızına bağlıdır. Sürtünme kuvveti ipliklerin uygun yağlanmasıyla azaltılabilmektedir (Lojen ve Gersak 2003).

Gersak ve Knez (1991) dikiş işlemi sırasında iplikte meydana gelen yüklemeleri analiz etmişlerdir. İlmek formu içerisinde iplikte oluşan dinamik yüklemelerin doğrudan dikiş ipliklerinin viskoelastik özelliklerinden etkilendiğini anlatmışlardır. Araştırma sonucunda, birbirine yakın gerilim ve uzama değerlerine sahip iki dikiş ipliğini karşılaştırdıklarında bu ipliklerin geçiş noktalarında benzer davranış gösterdiklerini görmüşlerdir.

Dikiş ipliklerinde sürtünme kuvvetinin artması, iplik tüylülüğünün kabul edilemez seviyede artmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca sürtünme, iplik hızı, kılavuz yüzey pürüzlülüğü, yağ tabakası kalınlığı ve viskozitesi gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Sürtünmeyi düşürmek ve düşük seviyede tutmak için ipliklere yağlama işlemi uygulanmaktadır (Lang, Zhu ve Pan 2003).

Dikiş makinelerinde iğne-iplik gerilimi, en uygun dikişi bulmaya ayarlanmalıdır. İğne-iplik gerilimi yüksek olduğunda dikişte büzülmeler meydana gelmektedir. Böyle makinelerde büzülmeyi azaltmak için yumuşak iplikler yerine sert iplikler kullanılmalıdır. Eğer daha düşük gerilimde bir makine kullanılacaksa, yumuşak iplik kullanımı sert iplik kullanmaktan daha uygundur (Mori ve Niwa 1994).

Gilke (2000) yaptığı çalışmada, örgü kumaşlarda dikiş işlemi sırasındaki çeşitli parametreleri araştırmıştır. Bu çalışma, örgü kumaşların dikimi sırasında meydana gelen ısı zararda etkili olan sebepleri ve problemleri tanımlamıştır. Dikiş ipliklerine yağlama işlemi uygulanmasının ısı zararda düşüşe yol açtığı bulunmuştur.

Chheang (1972) yaptığı çalışmada, 3 çeşit yünlü çift Jersey kumaşa farklı oranda yağlanmış iplikler ve farklı numaradaki iğnelerle dikiş işlemi gerçekleştirmiştir. Son yıllarda artan örme kumaş kullanımı ve örme kumaşların yapıları nedeniyle kumaş yüzeyine etkileyen ufak kuvvetlerle, dokuma kumaşa göre daha kolay deforme olması nedeniyle yapılan çalışmada 16 numara dikiş iğnesi kullanılması ve ipliklerin % 2-3 oranında yağlanmasıyla hasarsız dikiş elde edilmiştir (Bayraktar 2005).

Lojen ve Gersak 2003 yılında yaptıkları çalışmada, dikiş ipliğinin kılavuz eleman üzerindeki hareket hızının, iplik ve kılavuz eleman arasındaki temas açısının ve kılavuz eleman malzemesinin sürtünme katsayısı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, kılavuz eleman üzerindeki hızın artmasıyla sürtünme katsayısında bir miktar düşüş ve temas açısının artmasıyla gerilim kuvvetinin arttığı görülmüştür. Ayrıca seramik kılavuzla karşılaştırıldığında çelik kılavuz kullanımının sürtünme katsayısını düşürdüğü gözlemlenmiştir.

Rudolf ve Gersak (2006) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, iplik bükümünün liflerin mekanik özelliklerindeki değişim üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada, poliester corespun ipliklerin mekanik özellikleri üzerinde büküm ve yağlama metodunun etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda büküm miktarının ipliklerin mekanik özelliklerine ve liflerin yüzey özelliklerine bağlı olduğu görülmüştür. Ayrıca yağlama metodunun corespun ipliğin kılıfı üzerinde etkisi varken çekirdekdeki lifin mekanik özelliklerinde bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Farklı yağlanmış ipliklerin mekanik özelliklerindeki farklı değerler lifler arasındaki çizgisel yoğunluk ve sürtünme tarafından iplik kılıfındaki liflerin farklı oranda yağ emmesiyle açıklanmaktadır.

Yağ tabakası kalınlığı, sürtünme mekanizması içindeki sebeplerle değişen basınç nedeniyle azalır. Lang, Zhu ve Pan (2003) yaptıkları çalışmada hidrodinamik sürtünme mesafesi tanımlanmış, hesaplanmış ve tartışılmıştır.

Brook ve Brill (1974) silikon yağlayıcılarının viskozitesinin iğne sıcaklığı ve iplik kopuşları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Dikiş ipliği yağlayıcılarının dikiş iğne ısınma problemini azalttığını belirtmişlerdir.

Konfeksiyon sanayinde çok önemli bir problem olan dikiş ipliği kopmalarını önlemek ve dikiş işlemi sırasında ortaya çıkan sürtünme ve ısınma etkilerini minimize etmek için dikiş ipliklerine yağlama işlemi uygulanmaktadır.

Bu çalışmada farklı çeşitteki yağlar, farklı uygulama oranlarıyla 3 ayrı renkte 5 çeşit dikiş ipliğine uygulanmıştır. Bu uygulamanın dikiş iplik özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen farklı özellikteki dikiş ipliklerinin performans testleri yapılarak iplik özelliklerindeki değişim incelenmiştir. Böylece yağlama işleminin dikiş ipliklerine kazandırdığı özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra yağlama işlemi uygulanmış ipliklerle kumaş üzerinde dikiş işlemi gerçekleştirilerek yağlama işleminin dikiş mukavemeti üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Yapılan yüksek lisans tez çalışması M(U)-2009/37 numaralı “ Dikiş İpliğine Uygulanan Yağlama İşleminin Dikim Performansı Ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması “ konulu Araştırma Projesinden çıkarılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Dikiş İpliklerinin Sınıflandırılması

- Yapısal oluşumuna göre:

- Monofil (Tek Filamentli) Dikiş İplikleri
- Çok Katlı (Bükümlü) Dikiş iplikleri
- Nüveli (Özlü) Dikiş İplikleri
- Tekstüre Edilmiş Dikiş İplikleri

- Hammaddelerine göre:

1. Doğal lifler

- a) Hayvansal (yün, ipek, kıl)
- b) Bitkisel (pamuk, keten, kenevir, jüt, rami)
- c) Mineral (asbest)

2. Suni lifler

- a) Mineral (cam, metal, karbon)
- b) Sentetik (polyester, poliamid, poliakrilik, vinilik, polietilen, polipropilen)

3. Doğal kaynaklardan rejenere edilmiş lifler

- a) Selüloz
- b) Protein
- c) Alginat
- d) Kauçuk

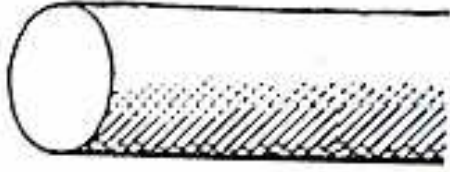
(Anonim 1998)

2.1.1. Yapısal oluşumlarına göre dikiş iplikleri

Dikiş ipliklerinin üretim metodu öncelikle hangi hammaddeden üretileceklerine göre değişir. Ayrıca dikiş ipliğinden beklenen bazı özellikleri kazandıracak işlem ve muamelelere de gerek vardır.

2.1.1.1. Monofil (tek filamentli) dikiş iplikleri

Tek, kalın, bükümsüz, kesiksiz elyaftan oluşan tek filamentli dikiş iplikleri birçok dikiş ipliğine göre daha sert, sağlam ve esnektir. Erime noktası naylon 6'ya göre yüksek olduğu için genellikle naylon 6.6 polimerinden yapılır. İğneye olan sürtünmesi fazladır ve iğne ısınmaları monofil dikiş ipliklerinde daha fazla olur.



Şekil 2.1. Monofilament iplik enine kesiti (Anonim 2007 b)

2.1.1.2. Çok katlı (bükümlü) dikiş iplikleri

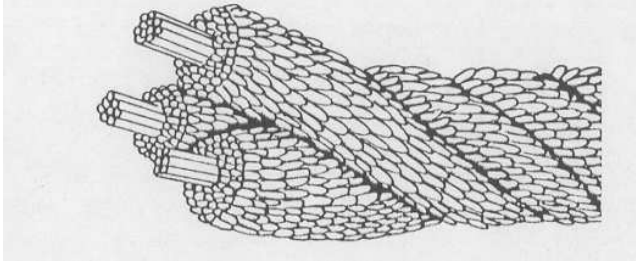
Doğal lifler veya kesik elyaf olarak elde edilmiş sentetik lifler öncelikle tek iplik olarak eğrilir ve bu ipliklerden iki yada daha fazlasının bükülmesi ile yapılır. Büküm yönüne göre Z büküm veya S büküm olabilir (Anonim 1998)



Şekil 2.2. Bükümlü iplik enine kesiti (Anonim 2007 b)

2.1.1.3. Nüveli (özlü) dikiş iplikleri

Gövdesi filamentten yapılan ipliğin çevresine pamuktan veya kesikli sentetik elyaftan kılıf oluşturma işlemi ile elde edilirler. Dış kısımdaki kesikli elyaftan yapılmış kılıf, ipliğin sürtünmesini azaltır, ipliğe dolgunluk verirken, iç kısımdaki kesiksiz elyaf ise ipliğin mukavemetini sağlar. Nüveli, özlü, ilikli, kılıflı, corespun olarak da adlandırılan bu iplik % 100 pamuk ipliğinden daha sağlamdır. Yıkamaya bağlı daha az çekme ve dış kılıf sayesinde iğne ısınmalarına karşı daha iyi dayanım özellikleri vardır (www.muhendisim.org, 2009)



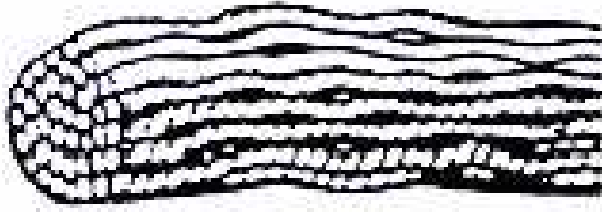
Şekil 2.3. Corespun iplik enine kesiti (Anonim 1998)

Dikiş ipliklerinde kullanılan yağlayıcılarda görülen gelişmeler sentetik ipliklerin iğne sıcaklığından etkilenmesini azaltmış durumdadır. Böylece ‘poly-poly’ olarak adlandırılan poliester özlü ve poliester kesikli elyaf sargılı ipliklerin kullanımları avantajlı hale gelmiştir (Kadoğlu ve Çakman 1997).

Sık dokunmuş kumaşlardaki yüksek dikiş hızlarında uygun olmayan durumlar meydana gelir. İğne sıcaklığı 350 C ye yükselir. Bu durumda iğnenin kumaşa girmesi durumunda yüksek bir sürtünme kuvveti oluşur. Bu çoğu sentetik lifin erime sıcaklığını aşar ve erimeye yol açar. Lifler eridiğinde iğne üzerinde birikirler ve bu da sürtünmeyi arttırır. Sıcaklığa duyarlı lifler sıcaklıktaki artıştan pamuk zarfı tarafından korunur. Yüzeydeki lifler sıcaklıktan etkilenir. Bu ipliklerin mukavemeti üretime göre değişir ve % 20-35 arasında ki uzamada 37 g/dtex civarında bulunur. Bu; özel kumaşlar ve dikişler için iplik seçiminin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (Demir ve Günay 1999).

2.1.1.4. Tekstüre edilmiş dikiş iplikleri

Tekstüre; düzgün, kesiksiz, sentetik elyafa mekanik-termik işlemler vasıtası ile kıvrım verilerek şekil ve yeni özellikler kazandırma yöntemidir. Tekstüre edilen iplik, çekim kuvvetleri ortadan kalkınca, iç gerilimlerinin tekrar dengeye gelmesi ile kıvrımlaşır, büzülür. Tekstüre edilen iplikler daha büyük bir hacme, daha fazla ısı yalıtımına, daha sıcak bir tutuma kavuşurlar. Yüksek uzama ve örtme yeteneğine sahip olan bu iplikler daha çok esneklik gerektiren dikişlerde , özellikle zincir dikiş ve overlokta kullanılır (Anonim 2007 b).



Şekil 2.4. Tekstüre iplik enine kesiti (Anonim 2007 b)

2.1.2. Hammaddelerine göre dikiş iplikleri

Dikiş iplikleri 1950’li yıllara kadar genellikle pamuktan (merserize), ketenden ve ipekten (filament veya deşe) üretiliyordu. Yapay liflerin yaygınlaşmasıyla önce selülozik liflerden daha sonra da tamamen sentetik liflerden dikiş ipliği üretilmeye başlanmıştır. Çünkü sentetik elyaf veya karışımdan üretilen dokuma ve örme kumaşların dikiminde belli bir harmoniyi de sağlamak için kendi özellikleri doğrultusunda sentetik elyaflardan dikiş ipliklerinin imalatı gerekli olmuştur. Sentetik dikiş ipliklerinin imalatı için uygun lifler poliamidler ve özellikle de poliesterlerdir. Poliesterler uzun yıllardır dikiş ipliği sektöründe çok iyi kuvvet-uzama davranışları olan, belli ve geniş sınırlar içinde etki edilebilen büzülme yeteneklerine sahip oldukları için ve ayrıca küflenmeye, bakteri oluşmasına, tere, ışığa, iklim şartlarına ve kimyasallara karşı çok iyi özelliklere sahip olması dolayısıyla dikiş ipliği imalatında da çok kullanılmaktadırlar.

2.1.2.1. Doğal lifler

Pamuk

Doğal hammaddelerden üretilen, çok amaçlı kullanıma uygun olan tek iplik çeşidi pamuk iplikleridir. Dikiş ipliklerinin üretiminde en fazla kullanılan doğal lif pamuktur. Dikiş ipliklerinde yaklaşık 0,002 mm lif çap ve 30-40 mm lif uzunlukları kullanılır (Anonim 1997). Pamuk ipliklerinin kopma gerilimi %7 esnemelede yaklaşık 2,7 g/dtex'dir ve ipliklerin yıkamada ve ısıya tabi tutulduktan sonra son derece düşük seviyelerde büzölmeye sahip oldukları söylenebilir. Isıtıldıkları zaman erimezler ve aşınmaya karşı dayanımları iyidir (Demir ve Günay 1999).

Yumuşak, merserize ve glase olmak üzere üç tip pamuk dikiş ipliği vardır. (Meriç 2003).

a). Yumuşak pamuk ipliği: Bu iplik konfeksiyon endüstrisinde ama daha fazla evde kullanılır. İplik üreticisi tarafından sürtünme katsayısını düşürmek üzere oldukça etkili yağlanmaya müsaittir (Demir ve Günay 1999). Yumuşak pamuk ipliklerine kasar, boya ve uygun yağlama işlemlerinden başka, özel terbiye işlemi uygulanmamaktadır.

b). Merserize pamuk iplikleri: En büyük özellikleri parlak ve yüksek mukavemetli olmalarıdır. Bu özellikler taranmış ve gazelenmiş ipliğin gerilim altında, boyamadan önce soğuk % 20 lik soda çözeltisinden geçirilmesiyle elde edilir (Demir ve Günay 1999). Bu işlem sonucunda pamuk lifleri şişer ve daha düzgün bir yapıya kavuşur. Böylece ışık yansıması iyi olacağından daha parlak bir görünüm kazanır. Bu işlem sonucunda iplik mukavemetinde de yaklaşık %10-15 mertebesinde artış sağlanır. Ayrıca ipliğin boya çekiş özelliği de artar. Liflerin yüzeyindeki değişiklikler sürekli ve yıkama ile veya öteki işlemlerle geri döndürülemez. Bu iplik, ev dikişinde ve konfeksiyon endüstrisinde yaygın olarak kullanılır (Meriç 2003).

c). Glase pamuk iplikleri: Glase iplikler, soft ipliklere dikiş performansının arttırılması amacıyla özel bir yüzey kaplama yöntemi uygulanarak üretilir. Böylece aşınma direnci ve mukavemeti arttırılmış olur. Bu özellikler ipliğe boyamadan sonra nişasta ve bal mumu solüsyonu uygulanarak geliştirilir. Soft pamuk ipliklerine göre daha düzgün bir yüzeye ve daha iyi aşınma direncine sahiptir. Ancak yüzey kaplaması dolayısıyla sert bir ipliktir (Anonim 1997). Bu iplik deri ve kürk dikişlerinde kullanılır.

2.1.2.2. Sentetik lifler

Poliester

Yapısal oluşum olarak, Eğrilmiş, monofilament, filament ve nüveli (corespun) olmak üzere çeşitli poliester dikiş iplikleri üretilmektedir.

a). Eğrilmiş PES: % 100 PES kısa kesikli elyaftan üretilmiş ipliğin iki veya daha fazla katının bükülmesi ile yapılır. Üretiminde parafinli ve silikonlu yağlama işlemi yapılır. Eğrilmiş polyester dikiş ipliği gerilim altında uzayıp, tekrar eski haline gelebilir, sağlam ve pürüzsüz bir yapısı vardır. Dikiş makinesi iğnesinin sürtünme yıpranmasına ve ısıtmasına dirençlidir.

b). Monofilament PES: Pürüzsüz, kesiksiz, tek bir filamentten oluşur. Yüksek uzama ve elastikiyeti vardır. Sürtünmeye dirençlidir, yüksek dikiş sağlamlığı verir (www.muendisim.org, 2009).

c). PES Filament Dikiş İpliği: PES filamentlerden oluşan 3 katlı dikiş ipliğidir. Dikimde filamentlerin birbirinden ayrılmasını ve zarara uğramasını önlemek için birçok filament iplik tek iplik oluşturmak üzere birlikte bükülür ve bunlar daha sonra 2 veya 3 kat iplik oluşturacak şekilde katlanır. Uzatılıp, eski haline geri gelir, çekmez ve pürüzsüz yapılıdır ve yağlama işlemi yapılır. Dikiş makinesi iğnesinin sürtünme yıpranmasına dirençlidir (Demir ve Günay 1999).

d). PES Nüveli Dikiş İpliği: Özde PES filament ve çevresinde kesikli elyaftan yapılmış kaplamadan oluşur. Filament kısım sağlamlığı artırırken, kaplama kısım ise doğal görünümü ve performansı artırır. Kaplama kısım pamuktan yapılmış ise POLY/ COT, polyesterden yapılmış ise POLY/ POLY olarak isimlendirilir.

Poliester ipliğinin sürtünme sağlamlığı aynı kalınlıktaki pamuk ipliğinden 7 ile 10 kat daha fazladır. Yüksek bir sürtünme sağlamlığı:

- Şiddetli hareket ve yük altında dikişlerin uzun süre dayanabilmesini,
- Süsleme dikişleri ve iliklerin uzun süre giymeye ve birçok kez yıkanmaya rağmen aynı şekilde kalmalarını,
- Dikiş işlemi esnasındaki sağlamlık kaybını en aza indirerek ipliğin ilk sağlamlığı ile en iyi dikiş kalitesinin elde edilmesini sağlar.
- Bir giysi parçasının dayanıklılığının ve görünümünün zamanından önce aşınarak bozulmasını da önler (Anonim 2007 a).

Poliamid

a). Eğirilmiş PA Dikiş İpliği: Üç katlı, eğrilmiş, ışık geçirebilen, yüksek elastikiyetli, sağlam naylon dikiş ipliğidir (www.muhendisim.org, 2009).

b). Monokord PA Dikiş İpliği: Çok filamentli naylon ve poliesterin tek bir dikiş ipliği oluşturacak şekilde birleşmesinden yapılmıştır. Çekmez, sağlam, elastik, belirli bir iplik numarasına göre daha az hacimli, yüksek hızlarda erimeye eğilimlidir.

c). Monofil PA Saydam Dikiş İpliği: Tek filamentlidir, yüksek uzama yeteneği vardır, özellikle görünmez dikişlerde kullanılırlar. Işığı yaymak için yalnızca tek yüzeyleri olduğu için yarı saydamdır ve dikilen kumaşın rengini arasından gösterir. Erime noktası düşük olduğundan yüksek hızlı makineler için uygun değildir. Yapışma riskinden farklı olarak, monofilamentler çekme eğilimindedir ve dikiş büzülmesine sebep olurlar. İpliğin sertliği makine parçaları üzerinde hızlı aşınmadan sorumlu olabilir ve sertlik dikişte ipliğin uçlarının emniyetinde karışmama riski ile birlikte zorluk çıkarabilir.

Çizelge 2.1. Dikiş ipliğinde kullanılan liflerin özellikleri (Durmaz 2005)

Özellikler	Poliester	Pamuk	Naylon
Kopma Mukavemeti (g/dtex)	4-7	4.5-5	4-8
Kopma Uzaması (%)	6-30	5-10	16-40
Özgül Ağırlık (g/cm ³)	1.38	1.54	1.14
Rutubet	0.4	8	4.5
Erime Noktası (c)	250	Kömürleşir 200	215-250
Yumuşama Noktası ©	210-230	Zayıflar 150	170-180
Asitlere Dayanıklılık	iyi	Zayıf	orta
Alkalilere Dayanıklılık	iyi	İyi	iyi

2.2. Dikiş İpliklerinin Fiziksel Özellikleri

Dikiş iplikleri gerek dikiş oluşumu esnasında ve gerekse ürünün kullanımı sırasında bazı özelliklere sahip olması gerekir. Bu özellikler:

- **Gerilme Direnci:** İplik koptuğu andaki gerilimdir. Nem, sıcaklık, sarım hızı, ipliğin gerilim anındaki uzunluğu gibi şartlara göre değişir.
- **İlmek Direnci:** İplik, genelde iplik oluşum noktasından zayıflar ve bu noktada kopma olur. Bu, ilmek direncinin tayin edilmesinde önemli bir faktördür.
- **Kopma Anındaki Uzama:** İpliğin kopma anındaki uzamasının, orijinal boyuna oranının yüzde olarak belirtildiği değerdir.
- **Elastikiyet:** İpliğin gerilim altında belirli bir miktar uzadıktan sonra tekrar eski uzunluğuna dönmesi özelliğidir. Örneğin lastik, orijinal uzunluğuna dönen % 100 elastik bir maddedir.
- **Çekme:** Yıkama veya ütöleme, yağ veya kuru faaliyetler sonucunda iplikte oluşan kısalma değerinin, orijinal uzunluğuna oranının % (yüzde) değeridir.
- **Nem Miktarı:** Lif veya ipliğin nemli ağırlığının, tamamen kuru ağırlığına oranının % (yüzde) olarak belirtilmesidir. Fırında 105 derecede ısıtıldıktan sonra ölçülebilen sabit ağırlık ise kuru ağırlıktır.
- **Boyutsal Stabilitate:** Lif veya ipliklerin boyutlarında meydana gelen değişimlere karşı mukavemeti boyutsal stabiliteyi verir.
- **Aşınma Dayanımı:** İpliklerin aşınmaya karşı mukavemeti, iplik aşınma testi ile ölçülür. Bu testte iplik kendine ve iyi cilalanmış krom bir mille standart gerilimde sürtülür (Anonim 2009).

2.3. Dikiş İpliklerinin Mukavemet Özellikleri

Dikiş ipliklerinde mukavemet dikim ve kullanım sırasında ipliğin dayanıklılığıdır. Kopma mukavemeti ipliğin kopması için gereken kuvvetin ölçüsüdür. Bu değer ipliğin dikişteki durumu ve dikilebilme özelliğinin belirlenmesinde kullanılır.

İplik kopma yükü: İplik koptuğu andaki gerilmedir; gram kuvvet, kg kuvvet veya cN olarak belirtilir. Bu değer iplik koptuğu andaki ortam şartlarına göre değişir (örneğin; nem oranı, sıcaklık, sarım hızı, vb.). Dikiş ipliği kalitesini belirlemede en önemli özelliklerin başında gelir. Dikiş sırasında ipliğin üzerine yüksek oranda bir gerilme kuvveti etki eder. Bu kuvvet ipliğin uzamasına sebep olur. Sentetik hammaddeli dikiş iplikleri mukavemet bakımından doğal hammaddelere nazaran daha üstündür. %100 poliester filament ipliği, poliamid filament ipliği ve poliester lifli karışım ipliklerinde mukavemet oldukça yüksektir.

Tenasite: İpliğin tenasitesi, kopma yükünün, iplik kalınlığına bölünmesi ile elde edilir. Farklı kalınlıkta olsalar bile çeşitli iplik ve lif yapılarının mukavemetlerini karşılaştırmada kullanılabilir (Bayraktar 2005). Tenasite çeşitli şekillerde belirtilebilir; Örneğin; gram kuvvet/denye, cN/Tex veya gram kuvvet/tex.

Kopma anındaki uzama: İpliğin kopma anındaki uzamasının, orjinal boyuna oranının yüzde olarak belirtildiği değerdir. Bu özellik, dikiş uzamasını tayin eden bir faktördür (Anonim 1998).

2.4. Dikiş İpliklerinin Sürtünme Özellikleri

İpliklerde sürtünme özellikleri, genel olarak lif sürtünmesi ve iplik yüzey özellikleri tarafından belirlenmektedir. Bir başka deyişle iplik sürtünmesini etkileyen faktörler ipliğin yüzeysel özellikleri ile birlikte ipliğin yapısal ve hacimsel özellikleridir. İplik sürtünmesinin önemli olduğu üretim aşamalarından biri konfeksiyon aşamasıdır. Konfeksiyon işlemleri sırasında kumaşlar bitmiş ürünü meydana getirmek için birleştirilmektedir. Bu aşamada ise iki kumaşı birbirine birleştiren dikiş ipliği dikiş makinelerinde iğne vb. diğer yüzeylerle sürtünmektedir.



Şekil 2.5. İplik sürtünme özelliklerini etkileyen faktörler (Balcı ve Sülar 2008)

Makinede dikiş ipliği hareket ederken iplik ve temas ettiği makine parçaları arasındaki sürtünmeden dolayı iğne ipliğinde gerginlik kuvvetleri oluşmaktadır. Tüm dikiş iplikleri, özellikle sentetikten yapılanlar, sürtünmenin kabul edilebilir bir seviyeye düşmesi için yağlayıcı bir apre uygulamasına ihtiyaç duyarlar (Demir ve Günay 1999).

Dikiş ipliği silindir üzerinden kayarken, sürtünme öncelikle dikiş ipliğinin özelliklerine bağlıdır. İkinci olarak da iplik kılavuzunun özelliklerine, yüzeyin pürüzlülüğü, sertliği ve iplik geçiş hızına bağlıdır. Sürtünme kuvveti uygun iplik yağlayıcı kullanılarak azaltılabilir. Yağlayıcının asıl etkisi ise malzemeler arasında temas yüzeyini azaltıcı bir tabaka oluşturması olarak açıklanmaktadır (Lojen ve Gersak 2003).

Eğer iplikte oluşan gerginlik aşırı derecede yükselirse, ipliğin yüksek derecede uzamasının ve sonra büzülmesine sebep olur. Bu durum da dikiş büzülmesine veya dikim sırasında kopmaya sebep olabilir. Genellikle yağlayıcının olmasının, ipliğin yüksek sıcaklıklardan korunması ve sentetik lif iplikleri üzerinde statik birikmesinin azaltılması gibi diğer önemli fonksiyonlara sahiptir (Bayraktar 2005).

İpliğin sürtünmeye karşı gösterdiği direnç daha sonra göreceği işlemler açısından son derece önemlidir. Özellikle dikiş iplikleri yüksek ölçüde sürtünmeye maruz kalan ipliklerdir. İşlem ve makinelerin özelliklerinden dolayı iplik aşırı şekilde sürtünmeye karşı karşıya kalmaktadır. Bu tür ipliklerin sürtünmeye karşı direncinin son derece yüksek olması gerekmektedir. Bu amaçla ipliğe yağlama işlemi uygulanmaktadır. Bu maddeler bir yandan da kesikli liflerden oluşan lif uçlarını gövdeye yapıştırır.

Yüksek sürtünme:

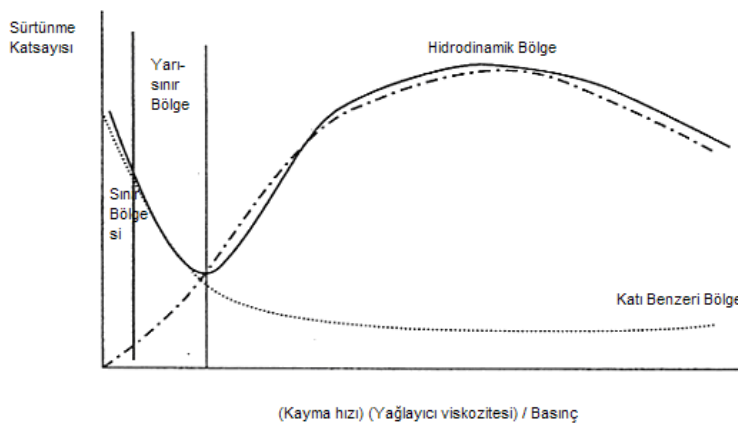
- a) Çekime izin vermek,
- b) Lif mukavemetinin iplik mukavemetine efektif şekilde transferini sağlamak için gereklidir.

Düşük sürtünme:

- a) İpliklerin kılavuzlardan kolay geçişi,
- b) Lif ve kumaşlarda aşınmayı minimum hale getirmek
- c) İyi kumaş dökümlülüğü sağlamak için gereklidir.

Sürtünme sırasında iplik ve kılavuz eleman arasında ilişki

İplik ve kılavuz arasındaki sürtünme katsayısı tüm sürtünme işlemi boyunca değişir. Sürtünme davranışı en iyi Şekil 2.6' da gösterilen Stribeck eğrisi ile açıklanabilir. Bir lif dört adet kuvvet bölgesinden geçer. Tekstil işlemlerinde sınır ve hidrodinamik bölgeler başlıca öneme sahiptir.



Şekil 2.6. Stribeck eğrilerinde hızın sürtünme kuvveti ile değişimi

Yağlanmış ipliklerin sürtünme davranışları 4 sürtünme mekanizmasıyla açıklanabilir;

1. Sınır sürtünme; lif yüzeyi ile silindirik kılavuz birbiriyle sürekli bir temas halindedir.
2. Yarı-sınır sürtünme; lif yüzeyi ile silindirik kılavuz birbiriyle zaman zaman temas halindedir.
3. Hidrodinamik sürtünme; lif yüzeyi ile silindirik kılavuz birbirinden yağ tabakası tarafından ayrılmıştır. Yağlayıcı viskozitesi çok önemlidir, çünkü lif yüzeyi ve kılavuz yüzeyi yağlayıcı film ile ayrılmıştır.
4. Katı-benzeri bölge: Dördüncü bölge, sürtünme kuvvetlerinin azalmaya başladığı katı benzeri bölgedir.

Hidrodinamik sürtünmede, ipliğin yağlayıcı film üzerindeki basıncı film kalınlığını azaltmakta ve sürtünme kuvvetinde önemli bir artışa neden olmaktadır. (Lang, Zhu ve Pan 2003)

Olsen 'e göre, yüzey pürüzlülüğü arttıkça, lif ve kılavuz arasındaki basınç artmakta ve yarı-sınır bölgeye geçilmekte ve sürtünme azalmaktadır. Sınır sürtünmede, tam tersi geçerlidir ve artan yüzey pürüzlülüğü ile sürtünme artmaktadır. Farklı hızlardaki sürtünme de, sürtünmenin sınır ve yarı-sınır tabakada viskoziteden bağımsızken, hidrodinamik bölgede viskoziteye büyük ölçüde bağlı olduğunu göstermiştir (Schick 1973).

Lyne deneylerini viskozitesi bilinen iplik yağlayıcılarına yönlendirmiştir. Hidrodinamik sürtünmeyle birleştirilen kuvvet üzerinde hız ve yağlayıcı viskozitesinin aynı etkiye sahip olduğunu işaret etmektedir. Lyne'nın deneyleri analiz edildiğinde, yağ tabakasıyla birlikte olan iplik ve silindirik kılavuz arasındaki sürtünmenin hidrodinamik olduğu sonucuna varılmıştır (Lang, Zhu ve Pan 2003).

2.5. Dikiş İpliklerinin Numaralandırılması

Dikiş iplikleri numaralandırılması, etiket numarası kullanılarak yapılmaktadır. Sentetik ipliklerin etiket numaraları bulunurken Tex cinsinden toplam kalınlık değeri göz önüne alınır (Anonim 1998).

Sentetik dikiş iplikleri için etiket numarasının hesaplanması;

$$\text{Etiket No} = (1000 / \text{Tex cinsinden iplik numarası}) * 3$$

Pamuk dikiş iplikleri için etiket numarasının hesaplanması;

$$\text{Etiket No} = (590 / \text{Tex cinsinden iplik numarası}) * 3$$

2.6. Dikiş İpliklerinden Beklenen Özellikler

Herhangi bir dikiş ipliği açısından temel gereklilik, kullanılacağı dikiş makinesine, kumaşa ve yardımcı malzemeye uygun olmasıdır. İplik bir mühendislik ürünü olup, iyi bir dikiş ipliğinin temel gerekleri aşağıda sunulmuştur :

- Dengeli büküm
- Hatasızlık
- Düzenli yağlama
- Makul uzama
- Yeterli gerilim mukavemeti
- Düşük oranda fire
- Aşınmaya direnç
- Sürtünme Isısına Karşı Direnç

Dikiş iplikleri her şeyden önce mukavemeti yüksek iplikler olmalıdır. Bu yüzden dikiş iplikleri en iyi materyallerden üretilmeye çalışılırlar. Yüksek mukavemetli dikiş iplikleri dikiş işlemi sırasında daha az veya çok az koparak verim düşüklüğüne fırsat vermezler. Dikiş ipliğinin mukavemetli olması için ham maddenin mukavemetli olması, tek kat ipliğin düzgün ve uygun bükümlü olması, dikiş ipliği kat adedinin mümkün mertebe çok ve bükümünün uygun olması gerekmektedir.

İyi bir dikiş ipliğinin en önemli özelliği, yüksek hızda hatasız dikiş sağlamasıdır. Dikiş yeteneğinin dayandığı unsurlardan biri ise yağlamadır. ‘Düzgün dikiş’ ne demektir ve yağlama burada nasıl bir yarar sağlar? Bunu bir örnekle açıklayalım ; Diyelim ki, iplik, dikiş makinesinde yol alarak kumaşa girerken, her cm ‘si iğne deliğinin içinden ileri, geri 15 kez geçmekte, sürtünme nedeniyle 315° C ‘ ye kadar ısınmış olan iğne de onu kumaşa sokmaktadır. Bu arada iğne her bir ilmeğin oluşumu sırasında, yer çekiminin 2000 katına eşit bir hareket gücüne ulaşır. Böylesine ağır bir kullanım ipliğin direncini düşürür. Bu nedenle dikiş yerleri açılır (Ekin 2004).

Dikiş iplikleri dikiş makinesinde iplik kılavuzları, iplik freni, horoz, dikiş iğnesi, dikilen kumaş gibi çeşitli noktalardan sürtünerek geçtiği için sürtünmeye karşı dirençli olması, yıpranmaması gerekir. Bu sürtünmeler sadece tek yönlü değil, horozdan sonra ileri geri olmak üzere değişken etkilidir. Bu ileri geri sürtünme, 1 cm’deki dikiş sayısına bağlı olmakla beraber, ipliğin her noktası iplik kumaşa yerleşinceye kadar iğne deliğinde 50–60 defa tekrarlamaktadır. Ayrıca dikiş makinesinin durması ve tekrar çalışması durumunda ipliğe etki eden ani kuvvetler, ani çekme kuvvetleri, ipliği yıpratmaya, koparmaya yönelik kaçınılmaz etkilerdir.

Dikiş ipliği ayrıca dakikada 7000–8000 defa kumaşa girip çıkan ve dolayısıyla ısısı sert kumaşlarda 400° C’ye kadar yükselebilen iğneden geçeceği için böyle sıcak bir iğneye temasla yanmaması veya erimemesi gerekmektedir. (sentetiklerin ergime noktaları 220°–230° C’de başlar). Isınmaya karşı alınan tedbirler, dikiş iğnesinin hava veya sıvı ile soğutulması, iğne dış yüzeylerinin özel zor ısınan malzemelerle kaplanması veya iğneye özel formlar verilmesi, bir taraftan da dikiş ipliğinin gerektiğinde özel avivaj maddeleriyle terbiye edilmeleri gibi tedbirlerdir (Ercan 2006).

2.7. Dikiş İpliklerine Uygulanan Bitim İşlemleri

Dikiş ipliği dikiş sırasında, her dikiş biriminin oluşumunda iğne gözünden geçip kumaş içinde yerini alıncaya kadar çok sayıda ileri geri hareket yapar. Bu esnada yüksek esneme, sürtünme ve ısınma etkilerine maruz kalır.

Bitim işlemleri; makinede kullanımı kolaylaştırmak ve iplikten doğabilecek sorunları en aza indirmek amaçlı ipliğe bazı apre ve bitim işlemleri uygulanır. Kumaşlara ve dikiş ipliklerine zarar vermeden dikiş iğnesinin fazla ısınmasını önlemek ve seri bir üretim amaçlanmaktadır. Bunun yanında dikiş esnasında büküm açılması da önlenmektedir. Bitim işlemleri tüm bu zorlanmaları karşılayacak seviyede ve değişkenlik göstermeyecek hassasiyette olmalıdır (Meriç 2003).

İyi bir dikiş ipliği bitim işlemi aşağıdaki özellikleri sağlar:

- 1) Dikiş ipliği dikiş makinesinin kılavuzlarından sorunsuz geçmesini ve dikiş adımlarının standart olmasını sağlar.
- 2) İğne-iplik arasındaki sürtünmeyi azaltarak iğne sıcaklığının düşürülmesine yardımcı olur ve ipliğin sıcaklıktan zarar görmesini engeller.
- 3) İpliğin makine parçaları, iğne ve kumaşa sürtünüp aşınmasını azaltır. İyi bir dikiş ipliği için gerekli özelliklerden en önemlisi olarak kabul edilen dikilebilirlik (yüksek hızlarda hatasız dikiş yapabilme) en başta yağlama olmak üzere bir çok faktörün etkisindedir (Bayraktar 2005).

Dikiş ipliklerine uygulanan bitim işlemleri şu şekildedir;

1. Merserizasyon
2. Yumuşatma
3. Parlatma
4. Yağlama

2.7.1. Yağlama işlemi

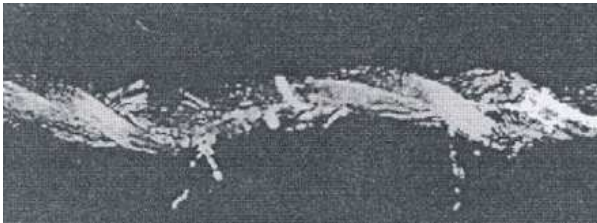
İplik yüzeyine uygulanan en önemli bitim işlemi yağlamadır. Bir dikiş ipliğine yağlama şeklinde bitim işlemi uygulanmasının amacı düzgün bir sürtünme seviyesi elde edilmesidir. Yağlama yapılmaksızın yada tam tersine aşırı yağlama yapılmış iplikler kullanıldığında sık sık kopuşların meydana gelmesi kaçınılmazdır.

Dikiş sırasında iplik, her bir dikiş oluşumunda iğne gözünden geçip kumaş üzerindeki dikiş yerini alıncaya kadar, çok sayıda tekrarlanan (düz dikiş makinesinde 40-50 kez) ileri geri hareket yapar. Dikiş ipliği bu hareketler sırasında yüksek esneme ve sürtünme zorlanmalarına maruz kalır (Anonim 1998).

Yüzeyleri birbirinden ayırmak ve temas, ısı üretimi, kütle transferi ve aşınmayı minimum hale getirmek için yağlama uygulanır. Genellikle lif terbiye maddesi olarak adlandırılan yağlayıcı madde, lif veya iplik yüzeyine aktarılır.



Şekil 2.7. İyi bir yağlama işlemi uygulanmış multifilament dikiş ipliğinin dikim işlemi sırasında aldığı hasar (Bayraktar 2005)



Şekil 2.8. Yetersiz bir yağlama işlemi uygulanmış multifilament dikiş ipliğinin dikim işlemi sırasında aldığı hasar (Bayraktar 2005)

Şekil 2.7 ve 2.8’ de görüldüğü üzere iyi bir yağlama işlemi gören dikiş ipliği dikim esnasında daha az hasar görmektedir.

Farklı iplik cinsleri, son kullanım yerlerine göre farklı miktarda yağlayıcıya ihtiyaç duyarlar. Dikiş ipliği olarak kullanılacak ilikli (corespun) ve kesik elyaf poliestere iplikler yüksek sıcaklıklara dayanabilmeleri için yüksek miktarda yağlamaya gereksinim duyarlar. Kesiksiz filament dikiş iplikleri ise kesik elyaf poliestere kadar fazla bitim işlemine ihtiyaç duymaz. Yağlayıcı madde, doğal ve sentetik lifler için farklı olacaktır. Yeni dikiş iplikleri, yeni makineler, yeni dikim teknikleri ve yeni kumaşlar, yeni yağlama ve bitim tekniklerine gereksinim duyarlar (Carl ve Lutham 1991).

Yağlama işlemi, yalnızca ipliği iğnenin yüksek ısısından korumakla kalmaz. Dikiş ipliğinin dış yüzeyine kaplanan bu malzeme, yüksek sıcaklıklarda buharlaşıp iğne sıcaklığının düşmesine yardımcı olarak dikilen malzemenin hasar görmesini önler. Özellikle sentetik içerikli ve sık dokulu malzemelerin dikişlerinde bu avantaj, başarılı ve verimli bir üretime olanak sağlamaktadır (Ekin 2004).

Yağlayıcı, iplik üretici tarafından ipliğe homojen olarak uygulanır ve yağlayıcının cinsi, miktarı ve düzgünlüğü teste tabi tutulur. Eğer sürtünme özellikleri düzgün değilse, her dikiş için eşit olmayan iplik miktarı çekilecektir (Demir ve Günay 1999).

Sıradan ipliklerde apre işleminde nişasta, tutkal veya parafin kullanılmakta ise de, kaliteli ipliklerde silikon esaslı maddeler ve silikon katkılı aktarma yağları ile polietilen emülsiyonları kullanılmaktadır.

Silikon yağların özellikleri

Silikon teriminin kimyasal ifadesi polisiloksandır. Polisiloksanın hem kendi içinde hem de diğer maddelere karşı ilgisinin ve etkileşme isteğinin azlığı, bu maddenin çok yüksek molekül ağırlığında ve düşük sıcaklıklarda bile yumuşak, esnek bir yapı göstermesine neden olmaktadır. Isıya karşı dayanımı oldukça yüksek olduğundan çok hızlı endüstriyel dikiş makinelerinde iplik yağlama maddesi olarak kullanılmaktadırlar.

Silikon emülsiyonu lif üzerine hareket etmekte ve yüzeye dağılmaktadır. Emülsiyon damlalara ayrılmakta ve lifin yüzeyi üzerinde ince bir silikon filmi şeklinde kalmaktadır. Bu film lifler arasındaki sürtünmeyi azaltıp ve hareketliliği artırır (Balcı 2008).

Silikonların uygulama alanları ve kazandırdığı özellikler

Silikonlar; pamuk, poliester, poliamid, asetat, viskon, rayon ve keten lifleri için kullanılır. Yünlülerde ise keçeleşmezlik apresi olarak kullanılmaktadırlar. Silikonların uygulama alanları tekstil terbiyesinde çok geniş yere sahiptir. Bunlar; iplik eğirme yağlarından başlayarak , dikiş ipliği yağları, ön terbiye ve boyama işlemlerinde köpük kesicilerden, apre işlemlerinde buruşmazlığı geliştirici, hidrofilliği artırıcı, su itici, kaplama maddesi ve yumuşatıcılara kadar uzanmaktadır.

Silikonların, doğal ve sentetik tüm ürünlerde optimum yumuşaklık , parlaklık ve kayganlık kazandırdığı bilinmekle birlikte, polisiloksanlardan başlayarak özel modifikasyonlar yardımıyla; elastikiyet, dikiş kolaylığı buruşmazlık, yünlerde keçeleşmezlik, antimikrobiklik , kir iticilik gibi özellikler kazandırılmaktadır.

Polisiloksanların özellikleri şöyle sıralanabilir;

Polimer zincirlerinin esneklikleri

Denge esnekliği

Dinamik esneklik

Geçirgenlik

Kararlılık, güvenilirlik

Isıya dayanıklılık

Soğuğa dayanıklılık

Hava şartlarına, ozona dayanıklılık

Film oluşturma yeteneği

Hidrofobik davranış

Yüzey aktiviteleri (İspir ve Serin 2006)

2.8. Dikim Performansı

Dikiş belirli tekniklere göre iğne, kumaş, makine ve iplik dörtlüsünün oluşturduğu bir birleşme olayıdır. Bir dikişin iyi bir görüntü ve performans sağlamasındaki en önemli faktör ise kullanılan dikiş ipliğidir. Tekstil sanayinde hafif gramajlı kumaşlara doğru olan yönelme, bu kumaşların dikimindeki zorluklar nedeniyle konfeksiyon sektörünün işini zorlaştırmaktadır. Bu durumda konfeksiyon sektörünün ürün kalitesini geliştirmek amacıyla yapabilecekleri; daha iyi kalitede dikiş iplikleri kullanmak, makineleri geliştirmek, daha iyi giysi tasarımı ve personel eğitimidir. Bu seçenekler içerisinde daha iyi parametrelerde üretilmiş dikiş ipliği kullanımı en kolay ve en ucuz yol olarak görülmektedir (Durmaz 2005).

Giysilerin üretilmesi ve performansı dikişin ve dikiş ipliklerinin doğru seçilmesine bağlıdır. Uygun dikiş tipinin seçimi, üretim aygıtları, kalite seviyesi, son kullanım ve mümkün olabilen ekipmana göre değişir. Dikiş seçimi giysinin performansını ve estetiğini etkiler. Dikiş ipliğinin ve dikişlerin özellikleri beklentiler ve gereksinimleri tatmin edecek şekilde olmalıdır. Endüstriyel dikiş ipliklerinin performansı ve estetiği, dikiş ipliği hammaddesi, iplik yapısı, düzgün ve sabit büküm dengesi, numara, düzgün yağlama, ilmek oluşum kalitesi, pürüzsüzlük ve üniform yapı faktörlerine bağlıdır. Dikiş ipliği; dikilecek malzemeye, dikiş tipine, giysi son kullanım yerine, dikişin performansı ve estetiğine göre seçilir. İyi dikiş performansı her giysi üreticisinin kullandığı iplikleri isimlendirmek için beklediği belirleyici bir özelliktir (Bayraktar 2005).

Yücel (2007) yaptığı çalışmada bazı dikiş ve kumaş özelliklerinin dikiş randımanına etkisini araştırmıştır. Çözü ve atkı yönündeki dikiş randımanı değerleri incelendiğinde ince dikiş iplikleriyle dikilen düşük gramajdaki kumaşlarda dikiş randımanı artarken orta ve ağır gramajdaki kumaşlarda ise azaldığı görülmüştür.. Bunun nedeni, dikiş ipliği ve kumasın kopma mukavemeti arasındaki yüksek farklılık olarak bulunmuştur.

2.8.1. Dikiş performansını belirleyen unsurlar

İplik Türü: Dikiş ipliğinden beklenen düzgün dikiş oluşturma özellikleri, yani iyi bir dikilebilirlik için, dikiş ipliği yüksek hızlarda kopmamalı, devamlı ve düzenli dikiş oluşumu sağlamalı, atlamasız dikiş oluşturmalı, dikiş iğneleri ve diğer makine parçalarının oluşturacağı, olası dikiş performansını olumsuz etkileyecek yıpranmalara karşı yüksek mukavemet göstermeli ve kumaşa en az hasarı vermelidir (Anonim 1998)

Dikiş işleminde kullanılacak ipliğe karar verebilmek için kumaşın özelliği bilinmelidir. Örneğin sentetik ve karışım iplikler pamuk ipliklerine göre daha esnek olduklarından esnek kumaşların dikimi için daha uygundur.

Dikiş Mukavemeti; Dikiş mukavemeti, dikilmiş kumaşlarda dikiş yönüne dik olarak uygulanan bir kuvvet sonucunda dikiş yerlerinin (dikişin meydana getirdiği bağlantının) kopmaya karşı gösterdiği maksimum dirençtir (Durmaz 2005).

Dikiş mukavemeti, bir giysinin dayanıklılığını tayin eden önemli bir faktördür. Dikiş mukavemeti, çekme kuvvetine ve aşınmaya karşı gösterilen dirençle tayin edilir. Dikişin mukavemeti, dikiş ipliği cinsi ve mukavemetine, iplik gerginliğine, dikiş sıklığına, iğne numarası ve tipi ile dikiş tipine bağlıdır. İpliğin düzgünsüzlüğü de oldukça önemlidir, çünkü dikiş ilk olarak en zayıf noktasından kopar. Bu yüzden dikişin mukavemeti zayıf ilmeklerin mukavemetine bağlıdır ve iplikte varyasyon azaldıkça dikiş sağlamlaşır (Bayraktar 2005).

Dikiş mukavemeti, dikişin en zayıf ilmeğinin veya kumaşın kopması için gerekli kuvvettir. Dikiş mukavemeti açısından, ilmek mukavemeti, ipliğin kopma mukavemetinden daha çok önemlidir. Dikiş aşınma mukavemeti, dikişin ilmeklerinin aşınması için gereken sürtme hareketi miktarıdır. Bu faktörlerin birleşimi dikiş mukavemetini tayin eder. Dikiş mukavemeti, dayanıklılık için önemli olmakla birlikte, dikişin- kumaş mukavemetinden daha yüksek olması istenmez. Giysinin dikişleri esnetildiğinde, kumaştan önce dikişin kopması beklenir.

Dikiş Kayması ve Dikiş Sırtması: Dikiş kayması, kumaştaki dikişlerin yük etkisi altında açılması durumuna verilen isimdir (Okur 2002). Dikiş kayması çok fazla rastlanan bir olay değildir. Fakat düşük sıklıktaki kumaşlarda ve kaygan ipliklerle dokunan kumaşlarda meydana gelebilir. Kumaştaki ipliklerin dikiş tarafından çekilmesiyle dikiş boyunca oluşur (Anonim 1998).

Dikiş sırtması, iki kumaş parçası düz bir dikişle birleştirildiğinde ve yine bu dikişe dik açılarda zorlandıklarında, dikiş kopmadan önce, iki kumaş parçası arasında oluşan yarıktır.

Dikiş Esnekliği: Kumaş üzerindeki dikiş, giyinme sırasında meydana gelebilecek tüm zorlanma ve gerilmelere karşı bozulmayacak kadar esnek yapıya sahip olmalıdır. Streç kumaşlardan yapılmış olan giysilerde, kumaşın uzama değeri dikiş uzama değerinden fazla olursa, mamulde probleme neden olabilir. Bu takdirde dikişler mamulün esnekliğini kısıtlarlar veya koparlar.

Dikiş esnekliğini belirleyen başlıca faktörler, kumaş özellikleri, kullanılan dikiş tipi, dikiş ilmeği uzunluğu ve kullanılan iplik türüdür.

Yüksek uzama, pamuk dikiş ipliklerinde düşük tansiyon ayarı ve yüksek dikiş yoğunluğunda sağlanabilir, fakat bu ipliklerin kopma uzamaları %6-8 iken sentetik ipliklerde bu oran %15-20 civarındadır. Kalın iplik numaralarında bu uzama %20-25 oranlarına kadar çıkabilir, bu da iyi bir dikiş performansı sağlar. Uzamadaki bu artış, aynı dikişin yapıldığı pamuk ipliklerine oranla %10 fazladan dikiş uzamasına yol açar. Eğer çok fazla uzama gerekiyorsa, yüksek hacimli %30 uzamaya sahip poliamid veya poliester iplikler kullanılabilir. Bununla birlikte bu iplikler özel yapılarından dolayı, iyi bir iğne ipliği performansı sergilemezler. Zincir dikiş veya overlok dikişte lüper ipliği olarak, iğnede standart iplik ile birlikte kullanıldıklarında, bu elastik iplikler en yüksek uzamayı sağlarlar (Anonim 1998).

Dikiş Büzülmesi: Dikiş alanında en sık rastlanan ve en çok sorun yaratan konudur. Kumaş üzerinde dikimden sonra meydana gelen kırışıklık ve potlardır (Anonim 1998).

Dikiş Hasarları: Dikiş hasarı, yüksek dikiş hızında sanayi dikiş makinelerinin iğnelerinin dokuma ve örme kumaşlarda yol açtığı hasarı tanımlar. Bu durum, iğne kumaşa girdiği ve kumaşın ipliğini doğrudan kopardığı zaman meydana gelmektedir.

3. MATERYAL YÖNTEM

Farklı türden dikiş ipliklerine değişik oranlarda yağlama uygulanmasının iplik özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; temin edilen iplikler öncelikle yağlama işlemine tabi tutulmuşlardır. Daha sonra bu ipliklere çeşitli testler uygulanarak iplik özelliklerindeki değişimler incelenmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Dikiş İpliklerinin Özellikleri

Çalışma için gerekli iplikler Coats (Türkiye) İplik Sanayi A.Ş. 'den temin edilmiştir. Deneyleerde 5 farklı türde, 3 ayrı renkte toplam 15 adet iplik kullanılmıştır. Kullanılan ipliklerin teknik özellikleri Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Test edilecek ipliklerin teknik özellikleri

İplik Türü	Renk	İplik Numarası (dtex)	Etiket Numarası	Kat Sayısı	İplik Mukavemeti (N/tex)	İplik Uzama (%)	Kopma İşi (joule)	Büküm (T/m)
Merseyize Pamuk	Beyaz	75x3	80	3	0,332	7,30	0,1130	1023 (Z)
	Siyah	75x3	80	3	0,314	5,03	0,0797	1022 (Z)
	Gri	75x3	80	3	0,336	6,19	0,2885	1017 (Z)
Staple Spun Polyester	Beyaz	130x2	120	2	0,377	14,44	0,2908	781 (Z)
	Siyah	130x2	120	2	0,353	14,82	0,2881	780 (Z)
	Gri	130x2	120	2	0,406	14,98	0,3192	774 (Z)
Hava Tekstüre Polyester	Beyaz	400x1	75	1	0,476	17,48	0,7218	207 (Z)
	Siyah	400x1	75	1	0,460	18,04	0,6975	202 (Z)
	Gri	400x1	75	1	0,460	16,82	0,6605	200 (Z)
Polyester-Polyester Corespun	Beyaz	125x2	120	2	0,514	20,77	0,5283	981 (Z)
	Siyah	125x2	120	2	0,490	21,60	0,5203	1004 (Z)
	Gri	125x2	120	2	0,512	20,22	0,5313	997 (Z)
Polyester-Pamuk Corespun	Beyaz	123x2	120	2	0,423	20,81	0,4886	1096 (Z)
	Siyah	123x2	120	2	0,422	20,31	0,4912	1081 (Z)
	Gri	123x2	120	2	0,411	19,82	0,4597	1105 (Z)

3.1.2. Yağlayıcı Maddelerin Özellikleri

Çalışmada, Rudolf-Duraner' den temin edilen yağlayıcı maddeler kullanılmıştır. Dikiş ipliklerini yağlama amacıyla 3 çeşit yağlayıcı madde kullanılmıştır. Yağların ikisi soğuk biri sıcak yağlama yapmaktadır. Bu yağların ticari isimleri ve özellikleri aşağıdaki gibidir;

1. RUCO-FIL SNV :

Kimyasal Yapısı: Polisiloksan bileşiği.

Viskozitesi: 350 mPas

Uygulama Sıcaklığı: 10-40 °C

2. RUCO –FIL SCI :

Kimyasal Yapısı: Polisiloksan bileşiği ve parafin karışımı.

Viskozitesi: 500-1000 mPas

Uygulama Sıcaklığı: 10-40 °C

3. RUCO-FIL SCW :

Kimyasal Yapısı: Polisiloksan bileşiği ve parafin karışımı.

Viskozitesi: 1000-3000 mPas

Uygulama Sıcaklığı: 50-70 °C

3.2. Yöntem

3.2.1. Test yöntemleri

Yapılan çalışmada, 3 ayrı renkteki 5 çeşit dikiş ipliğinin her biri ayrı ayrı, bobin makinesinde graf yağlama ünitesinden geçirilerek her bir yağ için üç seviye olmak üzere (0.5, 1, 2 yağlama seviyelerinde) yağlama işlemine tabi tutulmuşlardır. İplikler standart klima koşullarında (20 +/- 2 °C sıcaklık ve % 65 +/- 2 rutubet) 24 saat bekletildikten sonra sırasıyla gerilim kuvveti değişimi, iplikteki yağ miktarının tespiti ve mukavemet testlerine tabi tutulmuşlardır. Daha sonra kumaş üzerinde dikiş işlemi gerçekleştirilen numunelere dikiş mukavemeti testi uygulanmıştır.

Yağlama işleminin gerçekleştirilmesinde kullanılan cihazlar şu şekilde sıralanmaktadır;

- Bobin makinesi/OMR MDT-C
- Yağlama Sistemi/Graf
- Dikiş Makinesi/Juki DDL-550

Gerçekleştirilen testler ve kullanılan test cihazları şu şekilde sıralanmaktadır;

- Gerilim kuvvetinin ölçülmesi/Duranax E.F.I.
- Yağ miktarının tespit edilmesi/ Mesdan Yağ Ekstraksiyon Cihazı
- İplik mukavemetinin ölçülmesi/ Instron Mukavemet Testi Cihazı
- Dikiş mukavemetinin ölçülmesi/ Instron Mukavemet Testi Cihazı

3.2.2. Dikiş ipliklerinin yağlanması işlemi

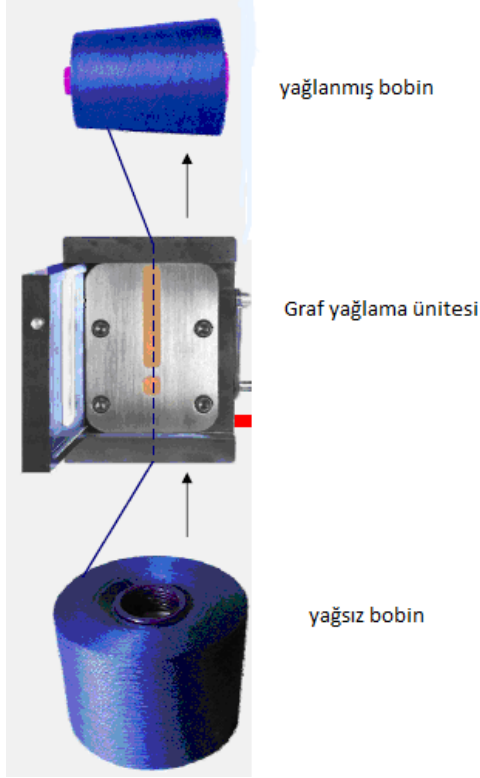
İplikler, Şekil 3.1’ de gösterilen OMR MDT-C bobin makinesine bağlı Graf yağlama ünitesinden geçirilerek yağlama işlemine tabi tutulmuşlardır. Bobin makinesinin hızı 600 m/dak olarak ayarlanmıştır.



Şekil 3.1. OMR bobin makinesi

Graf yağlama ünitesi Şekil 3.2’ de gösterilmiştir. Yağlama seviyesi istenilen değerde ayarlanabilmekte ve hem sıcak hem de soğuk yağlama işlemi yapılabilmektedir. Yağlama seviyesi ve ipliklerin üzerindeki yağ miktarı arasındaki ilişki aşağıda verildiği gibidir;

$$Yaglama\ oranı\ (g / dak) = \frac{bobin\ makinesi\ hizi\ (m / dak) \times yaglayici\ madde\ miktarı\ (\%)}{iplik\ numarasi\ Nm\ (m / g) \times yaglayici\ madde\ aktifligi\ (\%)} \quad (3.1.)$$



Şekil 3.2. Graf yağlama ünitesinin şematik gösterimi (www.graf-chemie.com, 2010)

Ham iplik, graf yağlama ünitesinden Şekil 3.2’ de gösterildiği gibi geçirilerek yağlanmış iplik bobini hazırlanmaktadır.

3.2.3. Gerilim kuvvetinin ölçülmesi

İplikler, Duranax E.F.I. gerilim kuvveti değişim ölçme cihazında test edilmişlerdir. Test işlemi sonucunda, cN cinsinden maksimum (F_{max}) ve minimum (F_{min}) gerilim kuvveti değerleri ile ortalama gerilim kuvveti (F_{AV}) ve gerilim kuvveti değişimi (W_{av}) değerleri elde edilmiştir. Ayrıca, test işlemi sonucunda elde edilen grafiklerden yağlama işleminin düzgünlüğü hakkında fikir sahibi olunmaktadır. Şekil 3.3’de test cihazı görülmektedir.



Şekil 3.3. Duranax gerilim kuvveti test cihazı

Elde edilen ortalama gerilim kuvveti değerleri, Capstan Yöntemi kullanılarak ASTM D-3108 standardına uygun olarak ipliklerin sürtünme katsayılarının belirlenmesinde kullanılmışlardır.

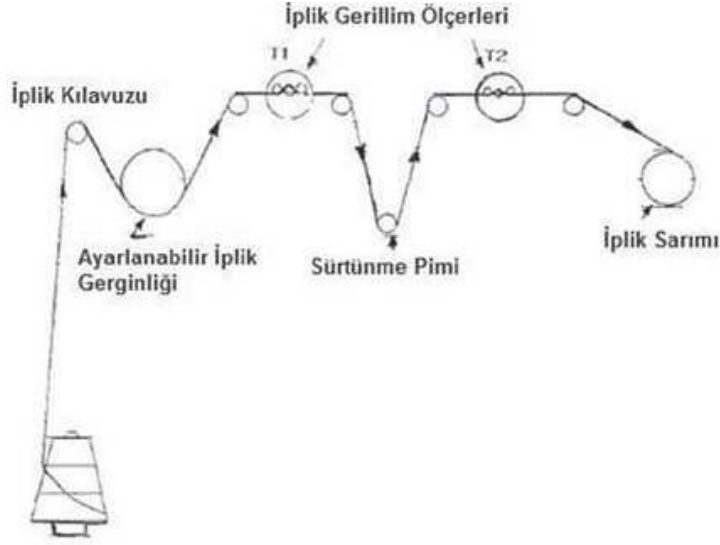
İplik sürtünme katsayısını hesaplamak için şu eşitlikten yararlanılmıştır;

$$T_2 = T_1 e^{\mu\theta} \quad (3.2)$$

$$\mu = [\ln(T_2) - \ln(T_1)] / \theta \quad (3.3)$$

Şekil 3.4' de T_1 ve T_2 gerilim kuvvetlerinin şematik gösterimi verilmiştir. İplik çeşitli gerginlik ünitelerinden geçirilerek iplik giriş gerginliği belli bir değere ayarlanarak kontrol edilmekte ve sürtünme piminden geçen ipliğin çıkış gerginliği ölçülmektedir.

İplik giriş gerginliği $T_1 = 10,3$ ve $\theta = 180^\circ$ alınarak çıkış gerginliği ölçüldükten sonra formül 3.3 kullanılarak iplik sürtünme katsayısı hesaplanmıştır.



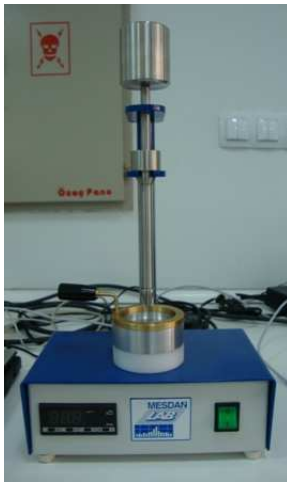
Şekil 3.4. İplik-materyal sürtünmesini belirlemekte kullanılan aparat (Balcı ve Sular 2008)

3.2.4. Yağ miktarının tespit edilmesi

Numunelerdeki yağ miktarı, Mesdan Yağ Ekstraksiyon Cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. İpliklerden 2 gram tartılarak 10 ml' lik petrol eteri çözücüsünde 2 kere bekletilerek içerisindeki yağın çözünmesi sağlanmıştır. Daha sonra çözülmüş olan yağ, hassas terazide tartılarak toplam numune içindeki yağ oranı hesaplanmıştır.

Yağ oranını hesaplamada kullanılan formül aşağıdaki gibidir;

$$\% \text{ yağ} = [(\text{yağlı tartım} - \text{yağsız tartım}) / 2 * 100] \quad (3.4)$$



Şekil 3.5. Mesdan yağ ekstraksiyon cihazı

3.2.5. Mukavemet testlerinin uygulanması

İplik ve kumaşlara ait mukavemet testleri Şekil 3.6' da gösterilen Instron Mukavemet Testi Cihazında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.6. Instron mukavemet test cihazı

İplik mukavemetinin ölçülmesi

İpliklere yağlama işlemi uygulandıktan sonra 5 tekrarlı olarak Instron Mukavemet Testi Cihazında TS 245 EN ISO 2062 ‘Tek İpliğin Kopma Mukavemetinin ve Kopma Uzamasının Tayini’ standardı kullanılarak teste tabi tutulmuşlardır. Çeneler arası mesafe 500 mm ve çene hızı 500 mm/dak olarak ayarlanmıştır. Test sonucunda ipliklerin kopma yükü (kN), kopma uzaması(%) ve kopma işi(joule) değerleri elde edilmiştir. Elde edilen kopma yükü değerleri, iplik kalınlıklarına bölünerek kopma mukavemeti sonuçları hesaplanmıştır.

Dikiş mukavemetinin ölçülmesi

Beyaz renkli ipliklerle her bir numuneden 5 tekrarlı olarak % 100 pamuk 72 g/m² gramajında bez ayağı gömleklik kumaş üzerinde Juki DDL-550 model düz dikiş makinesi kullanılarak dikiş işlemi gerçekleştirilmiştir.

Kumaş numunelerinin boyutları, 100 mm (çözgü yönünde) ve 100 (mm atkı yönünde) olarak hazırlanmıştır. TS 1619/1995 standardına uygun olarak dikiş mukavemeti testi gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada 3 farklı renkte 5 tip ham dikiş ipliği kullanılmıştır. Bu ipliklere 3 farklı tipte yağlayıcı madde 3 farklı yağlama seviyesinde uygulanarak toplamda 135 farklı özellikte iplik elde edilmiştir.

4.1. Dikiş İpliklerine Ait Test Sonuçları

Bu kısımda yağlama işlemi uygulanmış dikiş ipliklerine ait test sonuçları çizelgeler halinde verilmiştir. Sırasıyla gerilim kuvveti, iplik üzerine aktarılan yağlayıcı madde miktarı ve mukavemet testlerinin sonuçları her bir iplik tipi için ayrı olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Yağlama işlemi uygulanmış merserize pamuk dikiş ipliklerine ait gerilim kuvveti, sürtünme kuvveti ve yağ miktarı ölçüm sonuçları

İplik Türü	Yağ Tipi	Yağlama Seviyesi	Renk	Fmax (cN)	Fmin (cN)	FAV (cN)	Sürtünme Katsayısı	Yağ Miktarı (%)
Merserize Pamuk	HAM	-	Beyaz	39,8	30,1	34,87	0,388	0
			Gri	36,6	29,3	33,31	0,373	0
			Siyah	35	27,6	32,27	0,363	0
	SCI	0.5	Beyaz	21,3	18,1	19,16	0,197	3,65
			Gri	19,6	16	18,35	0,183	4,05
			Siyah	20,8	16,4	18,08	0,179	3,05
		1	Beyaz	19,2	15	16,61	0,152	10,25
			Gri	19,9	16,9	18,39	0,184	8,75
			Siyah	19,4	14,1	17,81	0,174	9,65
		2	Beyaz	23	20,2	21,68	0,236	11,95
			Gri	23,7	20,7	22,25	0,245	17,7
			Siyah	21,5	15,7	17,8	0,174	15,85
	SNV	0.5	Beyaz	19	16,2	17,46	0,167	3,9
			Gri	20,5	17,8	19,24	0,198	4,65
			Siyah	20,9	15,5	17,14	0,162	5,25
		1	Beyaz	21,5	19	20,29	0,215	8,75
			Gri	22,2	19,8	20,91	0,225	9,5
			Siyah	22,7	19,7	21,17	0,229	8,5
		2	Beyaz	26,2	22,4	24,51	0,275	19,6
			Gri	26,7	20,1	24,58	0,276	18,45
			Siyah	27,1	23,4	25,29	0,285	16,2
	SCW	0.5	Beyaz	18,2	15,8	17,17	0,162	4,55
			Gri	18,6	15,3	17,29	0,164	4,2
			Siyah	17,6	14,8	16,46	0,149	4,3
1		Beyaz	20,6	18	19,05	0,195	11,65	
		Gri	20	16,7	18,3	0,182	11,2	
		Siyah	18,5	16,3	17,49	0,168	9,3	
2		Beyaz	25,3	19,6	21,84	0,239	18,05	
		Gri	26,5	20,6	22,7	0,251	18,6	
		Siyah	24,2	18,5	20,18	0,214	18	

Çizelge 4.2. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester Spun dikiş ipliklerine ait gerilim kuvveti, sürtünme kuvveti ve yağ miktarı ölçüm sonuçları

İplik Türü	Yağ Türü	Yağlama Seviyesi	Renk	Fmax (cN)	Fmin (cN)	FAV (cN)	Sürtünme Katsayısı	Yağ Miktarı (%)	
Staple Spun Poliester	HAM	-	Beyaz	36,6	29,3	33,31	0,373	0	
			Gri	38,8	25,9	34,37	0,383	0	
			Siyah	34,2	25,7	31,23	0,353	0	
	SCI	0.5	Beyaz	19,4	16	18,04	0,178	3,05	
			Gri	20,9	16,8	19,09	0,196	4,2	
			Siyah	22,2	18	19,96	0,210	3,1	
		1	Beyaz	20,6	18,3	19,33	0,200	8,1	
			Gri	20,4	17,5	18,89	0,193	6,1	
			Siyah	20,5	17,7	19,26	0,199	6,3	
		2	Beyaz	22,6	19,7	21,43	0,233	14,8	
			Gri	22,6	19,3	21,15	0,229	14,4	
			Siyah	22,1	19,9	20,91	0,225	14,1	
		SNV	0.5	Beyaz	22,8	20,3	21,65	0,236	4
				Gri	24,1	21	22,61	0,250	3,95
				Siyah	24,1	20	21,96	0,240	4
	1		Beyaz	23,7	20,7	21,98	0,241	9,8	
			Gri	24,2	20,8	22,53	0,249	8,8	
			Siyah	23,1	19,9	21,59	0,235	9,3	
	2		Beyaz	27,2	24	25,49	0,288	17,9	
			Gri	26,2	22,9	24,8	0,279	16	
			Siyah	24,4	21,6	22,75	0,252	14,4	
	SCW	0.5	Beyaz	19,4	17,2	18,23	0,181	3,5	
			Gri	20,1	17,2	19	0,194	4,15	
			Siyah	20,9	17,3	19,37	0,201	3,35	
1		Beyaz	21,7	18,8	20,43	0,217	9,35		
		Gri	22,2	19,8	20,87	0,224	9,6		
		Siyah	22,1	18,3	20,5	0,219	9		
2		Beyaz	24,1	20,9	22,42	0,247	16,75		
		Gri	26	21,5	23,09	0,256	16,3		
		Siyah	25,5	20,7	23,01	0,255	14,65		

Çizelge 4.3. Yağlama işlemi uygulanmış Hava Tekstüre Poliester dikiş ipliklerine ait gerilim kuvveti, sürtünme kuvveti ve yağ miktarı ölçüm sonuçları

İplik Türü	Yağ Türü	Yağlama Seviyesi	Renk	Fmax (cN)	Fmin (cN)	FAV (cN)	Sürtünme Katsayısı	Yağ Miktarı (%)
Hava Tekstüre Poliester	HAM	-	Beyaz	36,4	28	30,44	0,344	0
			Gri	40,2	29,1	36,19	0,400	0
			Siyah	40,4	33,7	36,91	0,406	0
	SCI	0.5	Beyaz	36,4	25,4	28,97	0,329	3,35
			Gri	34,1	23,2	26,28	0,298	3,2
			Siyah	37,7	23,1	26,29	0,298	2,7
		1	Beyaz	33,4	22,9	26,42	0,299	5,6
			Gri	28	21,6	24,43	0,274	5,2
			Siyah	28,3	20	24	0,269	5
		2	Beyaz	26,8	20,4	23,17	0,258	9,1
			Gri	29,5	19,2	21,82	0,238	12,6
			Siyah	34	22,8	26,05	0,295	10
	SNV	0.5	Beyaz	39,1	25,9	30,2	0,342	3,55
			Gri	30,5	20,8	23,79	0,266	2,8
			Siyah	38	23,4	26,67	0,302	2,95
		1	Beyaz	26,6	21,2	23,97	0,268	7,05
			Gri	31,1	18,9	21,76	0,238	6,05
			Siyah	34,2	19,5	24,06	0,270	5,65
		2	Beyaz	29,8	22,2	24,81	0,279	10
			Gri	32,2	21,1	25,17	0,284	11,65
			Siyah	37,9	24,7	28,24	0,321	10,35
	SCW	0.5	Beyaz	32,7	22,9	27,18	0,308	3,25
			Gri	33,7	21,9	25,33	0,286	3,25
			Siyah	27,4	21,3	24,11	0,270	2,75
1		Beyaz	29,5	22,1	25,5	0,288	6,25	
		Gri	24,8	19,2	21,06	0,227	5,8	
		Siyah	28,1	19,9	22,49	0,248	5,25	
2		Beyaz	34,2	25,2	27,46	0,312	9,95	
		Gri	29,6	21,8	25,25	0,285	11,4	
		Siyah	31,2	23,2	26,29	0,298	9,3	

Çizelge 4.4. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester /Poliester Corespun dikiş ipliklerine ait gerilim kuvveti, sürtünme kuvveti ve yağ miktarı ölçüm sonuçları

İplik Türü	Yağ Türü	Yağlama Seviyesi	Renk	Fmax (cN)	Fmin (cN)	FAV (cN)	Sürtünme Katsayısı	Yağ Miktarı (%)
Poliester-Poliester Corespun	HAM	-	Beyaz	28,7	24,1	26,46	0,275	0
			Gri	27,5	23,9	25,49	0,288	0
			Siyah	26,7	21,6	24,37	0,274	0
	SCI	0.5	Beyaz	18,9	16,4	17,68	0,171	3,55
			Gri	18,7	16,1	17,34	0,165	3,55
			Siyah	19,2	16,8	18,04	0,178	3,75
		1	Beyaz	20,1	17,3	18,59	0,187	6,9
			Gri	24,3	19,6	22,25	0,190	7,2
			Siyah	20,9	17,9	19,33	0,200	7,9
		2	Beyaz	21,5	19	20,21	0,214	13,3
			Gri	21,8	19,2	20,56	0,220	13,4
			Siyah	22,2	19,4	20,66	0,221	13,95
	SNV	0.5	Beyaz	21,8	19,6	20,82	0,224	3,95
			Gri	22,1	19,3	20,79	0,233	3,85
			Siyah	22,8	19,9	21,14	0,288	3,65
		1	Beyaz	22,2	17,9	20,83	0,224	9,75
			Gri	21,6	19,2	20,44	0,218	9,4
			Siyah	21,8	19,3	20,41	0,217	9,1
		2	Beyaz	25,3	22,1	23,48	0,262	15,1
			Gri	24,6	21,9	22,99	0,255	15,2
			Siyah	25,9	22	24,02	0,269	16,7
	SCW	0.5	Beyaz	19,1	16,3	17,79	0,173	3,7
			Gri	18,6	16,2	17,53	0,169	3,1
			Siyah	19,5	15,3	17,99	0,177	4,4
1		Beyaz	21,2	18,3	19,77	0,207	8,55	
		Gri	20,7	17,4	19,21	0,198	9,05	
		Siyah	21,5	18,4	19,74	0,207	8,3	
2		Beyaz	24,8	20,2	22,02	0,241	16,2	
		Gri	23,9	19,4	21,23	0,230	13,8	
		Siyah	25,7	21,7	23,52	0,262	14,25	

Çizelge 4.5. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester /Pamuk Corespun dikiş ipliklerine ait gerilim kuvveti, sürtünme kuvveti ve yağ miktarı ölçüm sonuçları

İplik Türü	Yağ Türü	Yağlama Seviyesi	Renk	Fmax (cN)	Fmin (cN)	FAV (cN)	Sürtünme Katsayısı	Yağ Miktarı (%)
Poliester-Pamuk Corespun	HAM	-	Beyaz	36,8	30,3	33,63	0,376	0
			Gri	37,6	32,8	35,09	0,390	0
			Siyah	48,5	38,2	45,21	0,470	0
	SCI	0.5	Beyaz	20,2	17,7	18,77	0,191	3,15
			Gri	19,8	17,5	18,62	0,188	3,35
			Siyah	21,3	18,4	19,72	0,206	3,25
		1	Beyaz	21	18,3	19,73	0,206	8
			Gri	20,9	18	19,51	0,203	7,8
			Siyah	22,3	19,3	20,94	0,225	7,05
		2	Beyaz	23	20,3	21,71	0,237	14,25
			Gri	22,7	19,8	21,44	0,233	14,6
			Siyah	24	20,9	22,54	0,249	13,6
	SNV	0.5	Beyaz	23,6	20,6	21,98	0,241	3,6
			Gri	23,2	20,9	21,94	0,240	4,1
			Siyah	23,7	20,9	22,2	0,244	4,25
		1	Beyaz	23,4	21	22,16	0,243	9,25
			Gri	23,3	20,3	21,98	0,241	8,9
			Siyah	23,7	21,3	22,44	0,247	9,05
		2	Beyaz	27,7	23,8	25,79	0,292	16,75
			Gri	26,2	22,9	24,63	0,277	16,5
			Siyah	25,8	22,9	24,37	0,274	16,05
	SCW	0.5	Beyaz	19,7	17,3	18,41	0,184	4,1
			Gri	19,5	15,7	18,22	0,181	4,35
			Siyah	20,8	18,2	19,38	0,201	3,3
1		Beyaz	21,4	17,9	19,93	0,210	8,5	
		Gri	21	17,7	19,53	0,203	8,65	
		Siyah	22,7	19,6	20,82	0,224	9,05	
2		Beyaz	23	20,3	21,71	0,237	15,85	
		Gri	22,7	19,8	21,44	0,233	14,6	
		Siyah	22,6	19,3	21,15	0,229	12,5	

Çizelge 4.6. Yağlama işlemi uygulanmış Merserize Pamuk dikiş ipliklerine ait iplik mukavemeti, kopma uzaması, kopma işi ölçüm sonuçları

İplik Türü	Yağ Türü	Yağlama Seviyesi	Renk	İplik Mukavemeti (N/Tex)	Kopma Uzaması (%)	Kopma İşi (Joule)
Merserize Pamuk	SCI	0,5	Beyaz	0,312	5,634	0,1017
			Gri	0,339	5,44	0,1064
			Siyah	0,330	5,04	0,0888
		1	Beyaz	0,276	5,154	0,0803
			Gri	0,313	5,28	0,0976
			Siyah	0,343	4,93	0,0983
		2	Beyaz	0,241	4,99	0,0921
			Gri	0,300	5,23	0,0943
			Siyah	0,332	4,51	0,0869
	SNV	0,5	Beyaz	0,205	5,00	0,0808
			Gri	0,305	5,22	0,0935
			Siyah	0,328	4,84	0,0863
		1	Beyaz	0,331	5,42	0,0966
			Gri	0,299	5,148	0,0898
			Siyah	0,341	4,88	0,0897
		2	Beyaz	0,324	5,42	0,1026
			Gri	0,317	5,32	0,0973
			Siyah	0,357	4,98	0,1000
	SCW	0,5	Beyaz	0,315	5,65	0,1014
			Gri	0,341	5,56	0,1040
			Siyah	0,335	5,06	0,0902
		1	Beyaz	0,304	5,25	0,0866
			Gri	0,294	5,26	0,0864
			Siyah	0,337	4,95	0,0846
2		Beyaz	0,262	4,44	0,0685	
		Gri	0,285	5,04	0,0812	
		Siyah	0,330	4,90	0,0854	

Çizelge 4.7. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester Spun dikiş ipliklerine ait iplik mukavemeti, kopma uzaması, kopma işi ölçüm sonuçları

İplik Türü	Yağ Türü	Yağlama Seviyesi	Renk	İplik Mukavemeti (N/Tex)	Kopma Uzaması (%)	Kopma İş (Joule)
Poliester Spun	SCI	0,5	Beyaz	0,346	13,77	0,2616
			Gri	0,401	14,64	0,3112
			Siyah	0,348	14,96	0,2958
		1	Beyaz	0,345	13,46	0,2595
			Gri	0,383	14,21	0,2908
			Siyah	0,362	14,47	0,2968
		2	Beyaz	0,348	13,58	0,2607
			Gri	0,381	14,25	0,2974
			Siyah	0,382	14,76	0,3273
	SNV	0,5	Beyaz	0,377	14,69	0,2907
			Gri	0,417	15,00	0,3396
			Siyah	0,364	15,09	0,3029
		1	Beyaz	0,385	14,25	0,3027
			Gri	0,370	13,98	0,2854
			Siyah	0,381	15,23	0,3072
		2	Beyaz	0,359	13,84	0,2760
			Gri	0,398	14,64	0,3196
			Siyah	0,353	14,61	0,285
	SCW	0,5	Beyaz	0,349	13,87	0,2630
			Gri	0,414	15,17	0,3294
			Siyah	0,356	15,15	0,2999
		1	Beyaz	0,347	13,96	0,2595
			Gri	0,341	14,01	0,2501
			Siyah	0,386	15,27	0,3145
2		Beyaz	0,380	14,64	0,2945	
		Gri	0,372	14,52	0,2781	
		Siyah	0,355	15,16	0,2874	

Çizelge 4.8. Yağlama işlemi uygulanmış Hava Tekstüre Poliester dikiş ipliklerine ait iplik mukavemeti, kopma uzaması, kopma işi ölçüm sonuçları

İplik Türü	Yağ Türü	Yağlama Seviyesi	Renk	İplik Mukavemeti (N/Tex)	Kopma Uzaması (%)	Kopma İş (Joule)
Hava Tekstüre Poliester	SCI	0,5	Beyaz	0,472	17,35	0,7110
			Gri	0,464	17,02	0,6858
			Siyah	0,450	17,81	0,6596
		1	Beyaz	0,469	16,99	0,7136
			Gri	0,458	16,47	0,6277
			Siyah	0,456	17,23	0,7031
		2	Beyaz	0,474	16,96	0,7139
			Gri	0,462	16,45	0,6633
			Siyah	0,454	17,29	0,6843
	SNV	0,5	Beyaz	0,472	17,38	0,7027
			Gri	0,459	17,06	0,6839
			Siyah	0,448	17,73	0,6573
		1	Beyaz	0,474	17,28	0,7292
			Gri	0,457	16,66	0,6632
			Siyah	0,445	17,19	0,6559
		2	Beyaz	0,470	16,90	0,7045
			Gri	0,453	16,56	0,6494
			Siyah	0,450	17,38	0,6914
	SCW	0,5	Beyaz	0,472	17,39	0,7076
			Gri	0,460	17,05	0,6908
			Siyah	0,413	20,79	0,9010
		1	Beyaz	0,463	17,36	0,6807
			Gri	0,450	16,67	0,6317
			Siyah	0,450	17,74	0,6584
2		Beyaz	0,465	17,49	0,6877	
		Gri	0,452	17,04	0,6615	
		Siyah	0,455	18,14	0,7061	

Çizelge 4.9. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester/Poliester Corespun dikiş ipliklerine ait iplik mukavemeti, kopma uzaması, kopma işi ölçüm sonuçları

İplik Türü	Yağ Türü	Yağlama Seviyesi	Renk	İplik Mukavemeti (N/Tex)	Kopma Uzaması (%)	Kopma İşi (Joule)
Corespun (Poliester/Poliester)	SCI	0,5	Beyaz	0,510	20,73	0,5360
			Gri	0,506	20,14	0,5143
			Siyah	0,510	21,56	0,5472
		1	Beyaz	0,517	20,29	0,5354
			Gri	0,512	21,11	0,6080
			Siyah	0,516	21,07	0,5422
		2	Beyaz	0,512	19,69	0,5269
			Gri	0,514	20,19	0,5462
			Siyah	0,501	20,98	0,5240
	SNV	0,5	Beyaz	0,504	20,49	0,5245
			Gri	0,520	20,86	0,5625
			Siyah	0,496	21,68	0,5539
		1	Beyaz	0,520	21,04	0,5887
			Gri	0,524	20,37	0,5566
			Siyah	0,496	21,44	0,5712
		2	Beyaz	0,507	20,17	0,5557
			Gri	0,516	20,05	0,5301
			Siyah	0,511	21,44	0,5435
	SCW	0,5	Beyaz	0,504	20,55	0,523
			Gri	0,512	21,73	0,5846
			Siyah	0,504	21,58	0,5208
		1	Beyaz	0,500	20,57	0,5153
			Gri	0,518	21,08	0,5213
			Siyah	0,503	21,90	0,5430
2		Beyaz	0,496	20,57	0,4955	
		Gri	0,515	21,24	0,5344	
		Siyah	0,477	21,32	0,4911	

Çizelge 4.10. Yağlama işlemi uygulanmış Poliester/Pamuk Corespun dikiş ipliklerine ait iplik mukavemeti, kopma uzaması, kopma işi ölçüm sonuçları

İplik Türü	Yağ Türü	Yağlama Seviyesi	Renk	İplik Mukavemeti (N/Tex)	Kopma Uzaması (%)	Kopma İş (Joule)
Corespun (Poliester/Pamuk)	SCI	0,5	Beyaz	0,425	20,59	0,4957
			Gri	0,422	20,13	0,4875
			Siyah	0,423	20,47	0,4916
		1	Beyaz	0,433	20,49	0,5009
			Gri	0,410	19,33	0,4552
			Siyah	0,426	20,10	0,4798
		2	Beyaz	0,427	20,52	0,4764
			Gri	0,411	19,75	0,4632
			Siyah	0,422	20,71	0,4918
	SNV	0,5	Beyaz	0,423	20,33	0,4888
			Gri	0,421	20,10	0,4808
			Siyah	0,422	19,82	0,4796
		1	Beyaz	0,426	20,26	0,4904
			Gri	0,424	20,05	0,4793
			Siyah	0,423	19,95	0,4855
		2	Beyaz	0,418	19,88	0,4632
			Gri	0,422	20,08	0,4868
			Siyah	0,422	19,47	0,4450
	SCW	0,5	Beyaz	0,432	21,26	0,5378
			Gri	0,427	20,64	0,4908
			Siyah	0,423	20,70	0,4902
		1	Beyaz	0,416	19,84	0,4476
			Gri	0,414	19,82	0,4566
			Siyah	0,423	20,38	0,4691
2		Beyaz	0,424	21,12	0,4851	
		Gri	0,407	20,20	0,4575	
		Siyah	0,418	20,10	0,4617	

4.2. Dikilmiş Kumaşlara Ait Test Sonuçları

Bu kısımda kumaş üzerinde dikiş işlemi gerçekleştirilen beyaz renkli merserize pamuk ipliklerine ait dikiş mukavemeti ölçüm sonuçları gösterilmektedir. Çizelge 4.11’ de dikiş mukavemeti (kN) değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.11. Yağlama işlemi uygulanmış ipliklerle dikilmiş kumaşların dikiş mukavemeti sonuçları

İplik Türü	Yağ Türü	Yağlama Seviyesi	Renk	Dikiş Mukavemeti (kN)
Merserize Pamuk	SCI	0,5	Beyaz	0,13376
		1	Beyaz	0,15434
		2	Beyaz	0,14828
	SNV	0,5	Beyaz	0,1216
		1	Beyaz	0,12776
		2	Beyaz	0,11786
	SCW	0,5	Beyaz	0,09206
		1	Beyaz	0,12428
		2	Beyaz	0,11886

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Tartışma

5.1.1. Yağlama işlemi uygulanmış ipliklere ait test sonuçlarının değerlendirilmesi

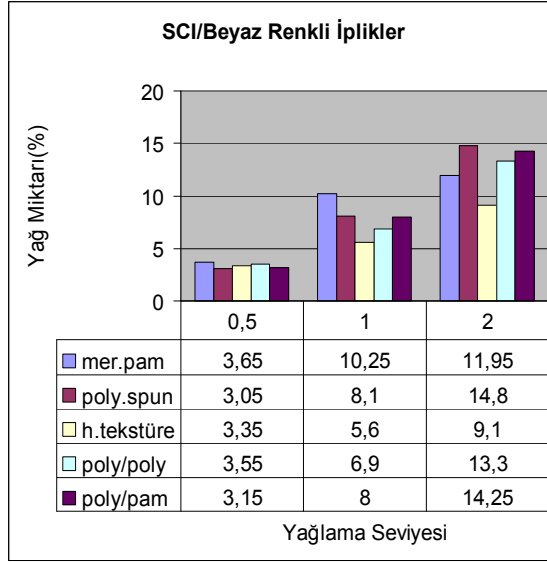
Bu bölümde, yağlama işlemi uygulanmış ipliklere ait test sonuçları değerlendirilmiştir. Sırasıyla, iplik tiplerine bağlı olarak iplikler üzerine aktarılan yağ miktarındaki değişim, yağ tipine ve yağlama seviyesine bağlı olarak iplik sürtünme katsayısındaki değişim ve ipliklerin mukavemet testleri sonuçları ayrı ayrı grafikler oluşturularak incelenmiştir.

5.1.1.1. İplik tiplerine bağlı olarak iplik üzerine aktarılan yağ miktarındaki değişimlerin incelenmesi

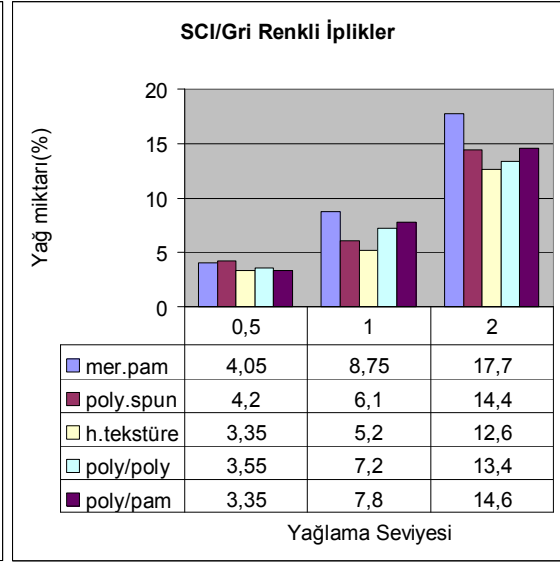
Bu bölümde, iplikler üzerindeki yağlayıcı madde miktarı, her bir yağlama maddesi için ayrı olarak değerlendirilmiştir. Bütün yağlama seviyeleri için iplikler üzerindeki yağ miktarı (%) , grafiksel olarak gösterilmiştir..

SCI Yağı Uygulanan İpliklerde Yağ Miktarının Değerlendirilmesi

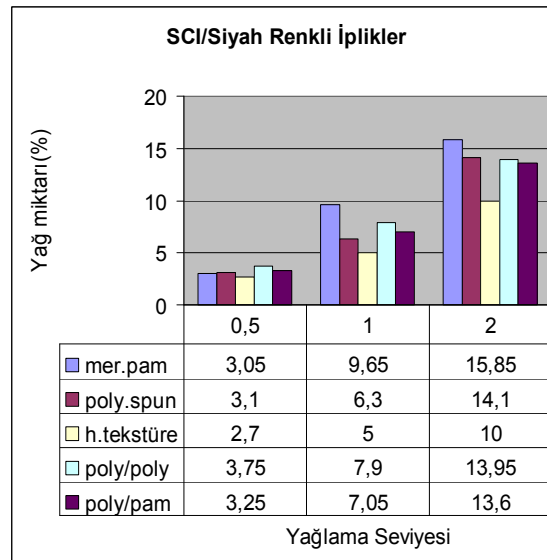
Şekil 5.1, 5.2 ve 5.3, SCI yağı ile yağlama işlemi uygulanmış mercerize pamuk, poliester spun, hava tekstüre poliester, corespun (poly/poly), ve corespun (poly/pamuk) dikiş ipliklerine ait yağ miktarı ölçüm sonuçları kullanılarak elde edilmiştir.



Şekil 5.1. SCI yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları



Şekil 5.2. SCI yağı uygulanmış gri renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları



Şekil 5.3. SCI yağı uygulanmış siyah renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları

Şekil 5.1, 5.2 ve 5.3’ de gösterilen farklı seviyelerde SCI yağı uygulanmış beyaz, gri ve siyah renkteki dikiş ipliklerinin üzerindeki yağ miktarının değişimi incelendiğinde, yağlama seviyesinin 0.5 ‘ten 2.0 ‘a artmasıyla dikiş ipliği üzerindeki yağlayıcı madde miktarının da arttığı bulunmuştur. Bu sonuç, bobin makinesi üzerinde yağlama ünitesinde, yağlama seviyesi ayarlandığı sürece yağlayıcı madde miktarının doğru orantılı olarak değiştiğini göstermektedir.

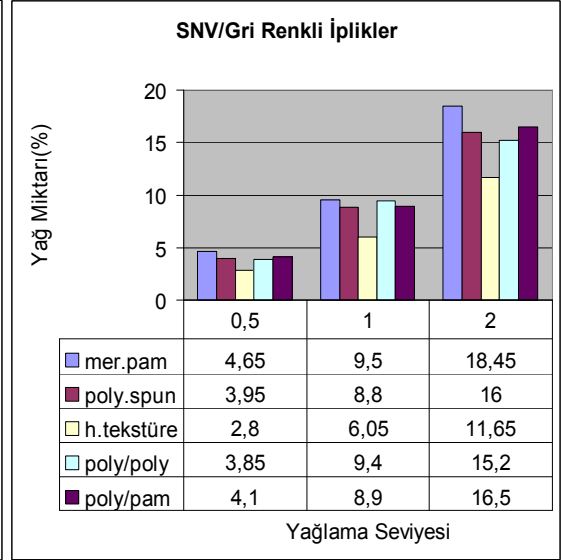
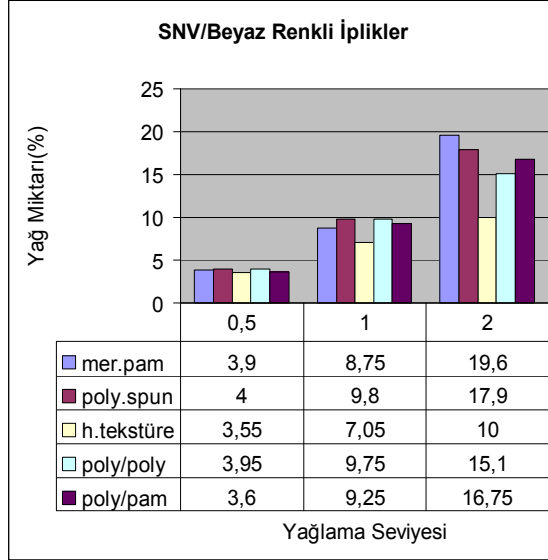
İplikler arasında en yüksek yağ miktarı (%) değerine sahip iplik mercerize pamuk ipliğidir. 0,5 yağlama seviyesinde iplik üzerindeki yağ miktarı % 3-4 civarındayken yağlama seviyesi 2’ ye ayarlandığında yağ miktarı % 15-17 değerlerine çıkmıştır.

Diğer bir sonuç, en yüksek kalınlığa sahip olan hava tekstüre dikiş ipliğinin bütün yağlama seviyeleri için en düşük yağ miktarı değerine sahip olduğudur. Hava tekstüre poliester dikiş ipliklerinde, yağlama seviyesi 0,5‘ e ayarlandığında iplikler üzerindeki yağ miktarı % 2-3 arasında değişirken yağlama seviyesinin 2 olduğu durumda iplikler üzerinde yağ miktarı oranı % 10-12 olarak bulunmuştur.

Hava tekstüre ipliğin mercerize pamuk ipliğine göre daha az yağlayıcı maddeye sahip olması kalınlık farkından kaynaklanmaktadır. Çünkü yağlama ünitesinde, bobin makinesi hızı, yağlama seviyesi ve yağlayıcı madde özellikleri bütün iplikler için aynı ve sabit bir şekilde yağlama işlemi gerçekleştirilirken iplik üzerine aktarılan yağlayıcı madde miktarına etki eden parametre iplik kalınlığıdır. Materyal bölümünün 3.2.2 kısmında formülü verilen yağlama seviyesi (m/dak) ile iplik üzerine aktarılan yağ miktarı (%) arasındaki ilişkide ipliklerin kalınlıkları ile iplik üzerine aktarılan yağ miktarının (%) ters orantılı olduğu görülmektedir.

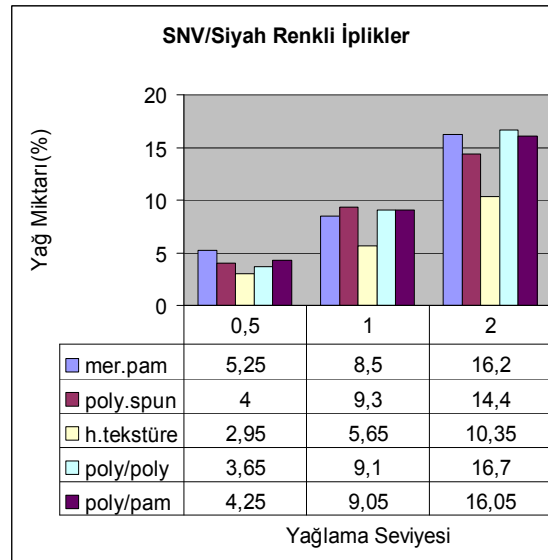
SNV Yağı Uygulanan İpliklerde Yağ Miktarının Değerlendirilmesi

Şekil 5.4, 5.5 ve 5.6' da , 3 ayrı renkteki (beyaz, gri, siyah) SNV yağı uygulanmış dikiş iplikleri üzerindeki yağ miktarlarındaki değişim incelenmiştir.



Şekil 5.4. SNV yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları

Şekil 5.5. SNV yağı uygulanmış gri renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları

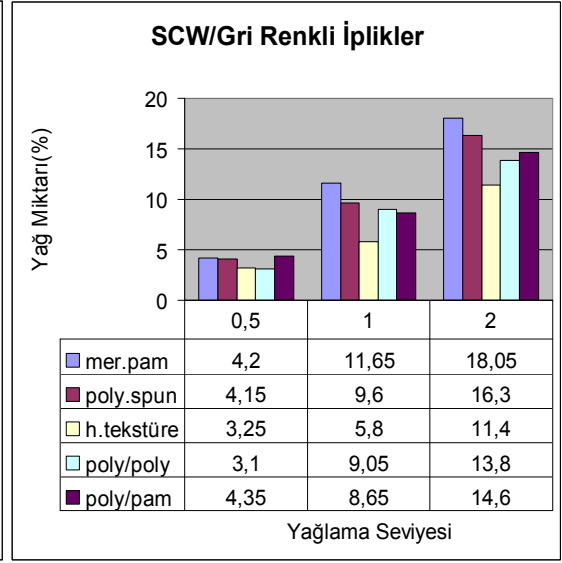
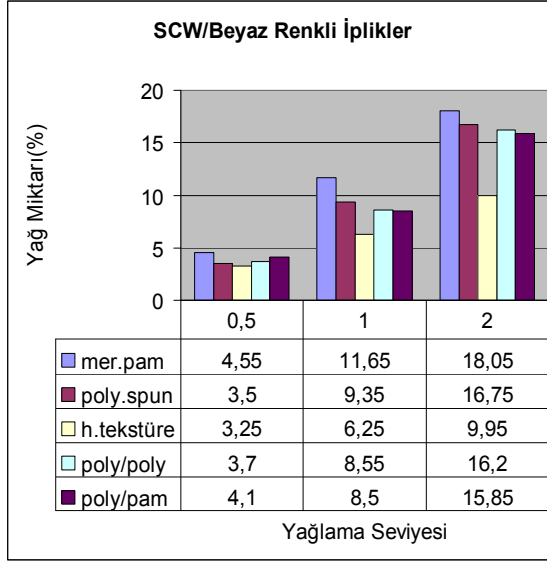


Şekil 5.6. SNV yağı uygulanmış siyah renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları

SNV yağı uygulanmış iplikler üzerine aktarılan yağ miktarındaki değişimin gösterildiği Şekil 5.4, 5.5 ve 5.6' daki grafikler incelendiğinde, SCI yağı ile benzer şekilde SNV yağı ile yağlama işlemi uygulanmış ipliklerde de bütün yağlama seviyelerinde, iplik üzerine aktarılan yağ miktarının hava tekstüre poliester dikiş ipliklerinde en az olduğu görülmektedir. İplik üzerine aktarılan yağ miktarı en yüksek olan iplik ise en küçük iplik kalınlığına sahip olan mercerize pamuk ipliğidir.

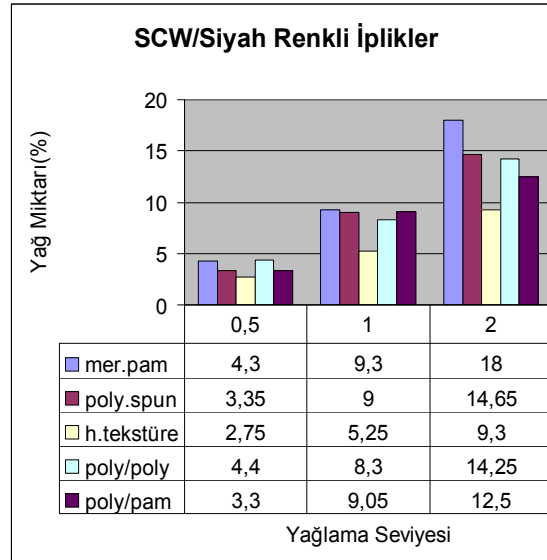
Aynı etiket numaralarına sahip olan poliester spun ve corespun ipliklerde farklı yağlama seviyelerinde iplik üzerine aktarılan yağ miktarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Böylece aynı etiket numarasına sahip iplikler üzerindeki yağ miktarında belirli bir farkın olmadığı ve iplik kalınlığının artmasının iplik üzerine aktarılan yağ miktarında azalmaya sebep olduğu sonucuna varılmıştır.

SCW Yağı Uygulanan İpliklerde Yağ Miktarının Değerlendirilmesi



Şekil 5.7. SCW yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları

Şekil 5.8. SCW yağı uygulanmış gri renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları



Şekil 5.9. SCW yağı uygulanmış siyah renkli ipliklerin yağ miktarı ölçüm sonuçları

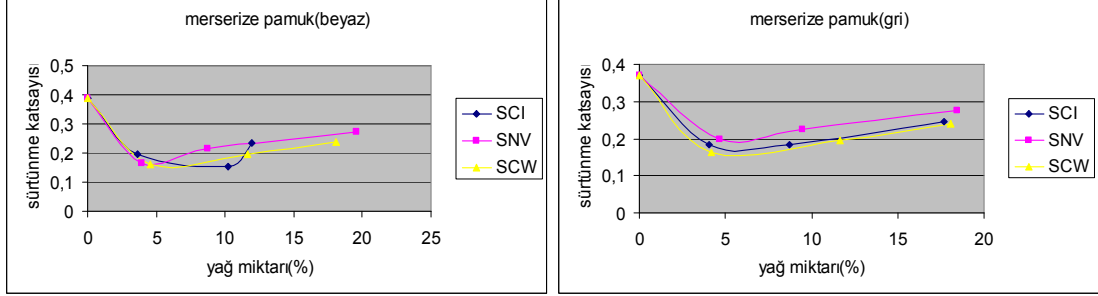
Sıcak uygulanan SCW yağına ait test sonuçları Şekil 5.7, 5.8 ve 5.9’ da görülmektedir. Grafikler incelendiğinde, SCI ve SNV yağı ile benzer sonuçlar görülmüştür. Bütün yağlama seviyelerinde en ince iplik olan merserize pamuk ipliğinin en yüksek yağ miktarı değerine, en kalın iplik olan hava tekstüre poliester dikiş ipliğinin ise en düşük yağ miktarı değerine sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Ayrıca her iplik tipi için her bir yağlama seviyesi ayrı ayrı incelendiğinde renk farkının iplik üzerine aktarılan yağlayıcı madde miktarı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Aynı kalınlıkta ancak farklı iplik tipinde olan dikiş ipliklerinin bütün yağlama seviyelerinde sahip olduğu yağ miktarı (%) değerlerinde belirgin bir farkın olmayışı, iplikler üzerine aktarılan yağ miktarı değerlerinde iplik kalınlığının iplik tipinden daha çok etkili olduğunu göstermiştir.

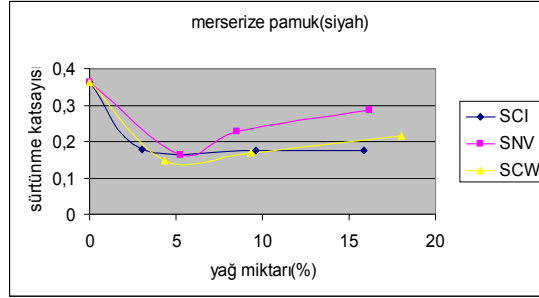
5.1.1.2. Yağ tipine bağlı olarak iplik sürtünme katsayısındaki değişimin incelenmesi

Merserize Pamuk İpliğine Ait Sürtünme Katsayısı Ölçüm Sonuçları



Şekil 5.10. Beyaz renkli merserize pamuk ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları

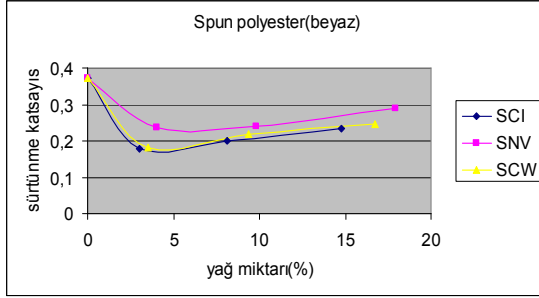
Şekil 5.11. Gri renkli merserize pamuk ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları



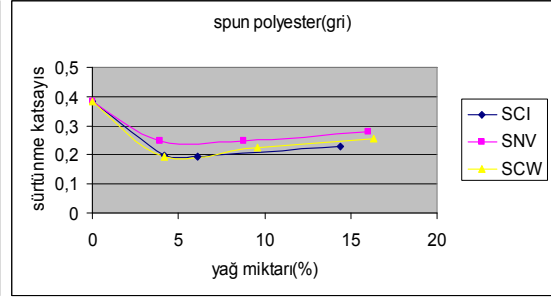
Şekil 5.12. Siyah renkli merserize pamuk ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları

Merserize pamuk dikiş ipliğine ait sürtünme katsayısı-yağ miktarı (%) grafikleri her renkteki iplik için Şekil 5.10, 5.11 ve 5.12’ de görüldüğü gibidir. Bu grafikler incelendiğinde, yağlama işlemi uygulamasının ipliklerde sürtünme katsayısını düşürdüğü görülmektedir. Ancak iplik üzerindeki yağ miktarının % 5 seviyelerini aştığı zaman azalmış olan sürtünme katsayısının bir miktar arttığı görülmüştür. Bu durum yağlama seviyesinin ayarlanmasının önemini göstermektedir. Grafikte görülen bir başka sonuç SNV yağı uygulanmış ipliklerde sürtünme katsayısı değerinin daha yüksek olduğudur.

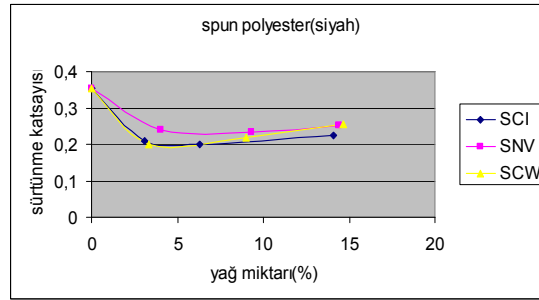
Poliester Spun İpliğine Ait Sürtünme Katsayısı Ölçüm Sonuçları



Şekil 5.13. Beyaz renkli poliester spun ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları



Şekil 5.14. Gri renkli poliester spun ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları

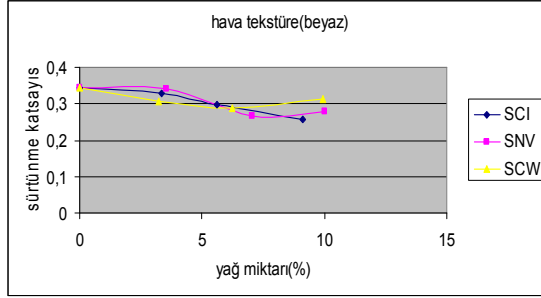


Şekil 5.15. Siyah renkli poliester spun ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları

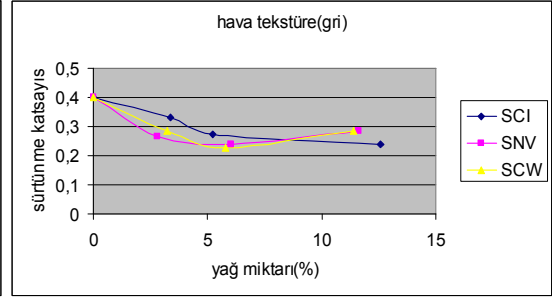
Şekil 5.13, 5.14, 5.15’ de görülen beyaz, gri ve siyah renkteki poliester spun dikiş ipliklerine ait yağ miktarı-sürtünme katsayısı grafikleri incelendiğinde, ham ipliğe oranla yağlanmış ipliklerde sürtünme katsayısında belirgin bir düşüş olduğu gözlemlenmektedir. Ancak yağ miktarının % 5 seviyelerinin üzerine çıkması sonucunda sürtünme katsayısında bir artış görülmüştür. Bu sonuç ipliklerin aşırı yağlanması olumsuz sonucunu göstermektedir.

Ayrıca yağ çeşitlerinin sürtünme katsayısı üzerindeki etkisini değerlendirildiğinde, ortam sıcaklığında uygulanan SNV yağının en yüksek sürtünme katsayısı değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

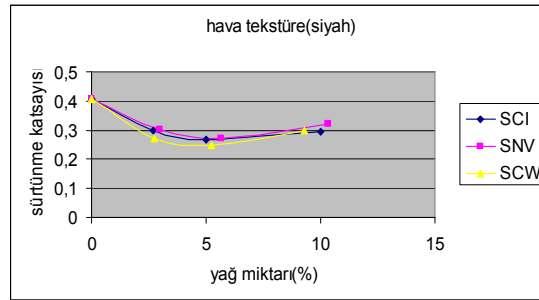
Hava Tekstüre Poliester İpliğine Ait Sürtünme Katsayısı Ölçüm Sonuçları



Şekil 5.16. Beyaz renkli hava tekstüre poliester ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları



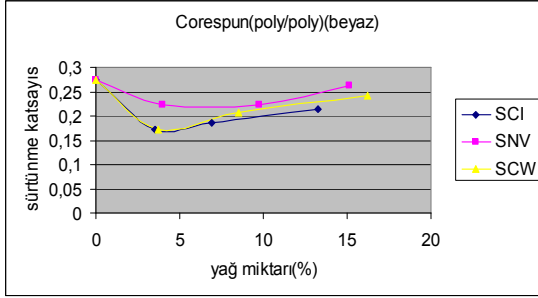
Şekil 5.17. Gri renkli hava tekstüre poliester ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları



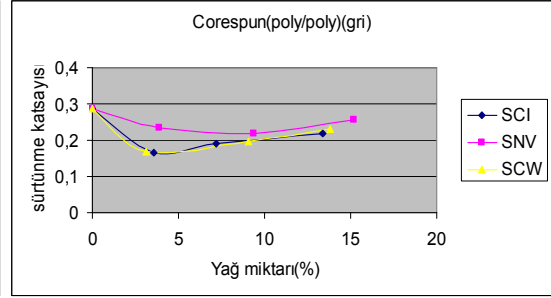
Şekil 5.18. Siyah renkli hava tekstüre poliester ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları

3 ayrı renkteki hava tekstüre poliester dikiş ipliklerinde sürtünme katsayısı ile yağ miktarı(%) arasındaki ilişki Şekil 5.16, 5.17 ve 5.18’ de görüldüğü gibidir. Yağlama işlemi iplik sürtünme katsayısını azaltmıştır ancak yağ miktarının % 5 ‘in üzerine çıkması bütün yağ tiplerinde sürtünme katsayısını arttırmıştır. Ham iplikte 0,4 seviyesinde olan sürtünme katsayısı değeri yağlanmış ipliklerde 0,2 seviyesine düşmüştür.

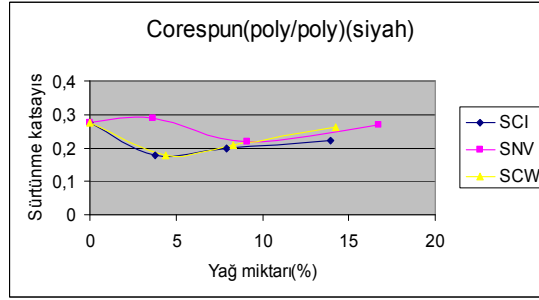
Corespun (Poly/Poly) İpliğine Ait Sürtünme Katsayısı Ölçüm Sonuçları



Şekil 5.19. Beyaz renkli corespun(poly /poly) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları



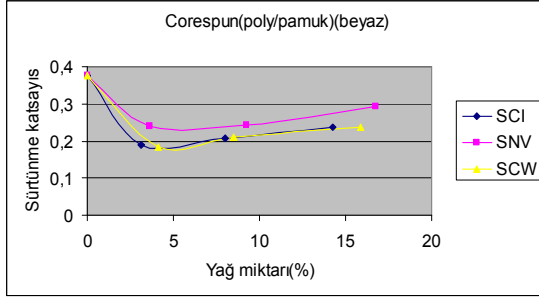
Şekil 5.20. Gri renkli corespun(poly/poly) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları



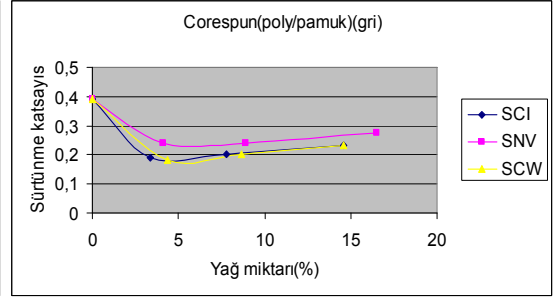
Şekil 5.21. Siyah renkli corespun(poly/poly) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları

Şekil 5.19, 5.20 ve 5.21' de gösterilen Poliester/Poliester corespun dikiş ipliklerine ait sürtünme katsayısı-yağ miktarı(%) grafikleri incelendiğinde her bir renk ve her bir yağ tipinde en düşük sürtünme katsayısı değerlerinin %5'in biraz altında olduğu görülmektedir. Yağ miktarının %15' in üzerine çıkması sürtünme katsayısı değerini ham ipliğe yaklaştırmıştır. Bu da fazla yağlamanın sürtünme katsayısını arttırdığını göstermektedir. Ayrıca SNV yağının düşük performansına karşı SCI ve SCW yağları benzer özellik göstermiştir.

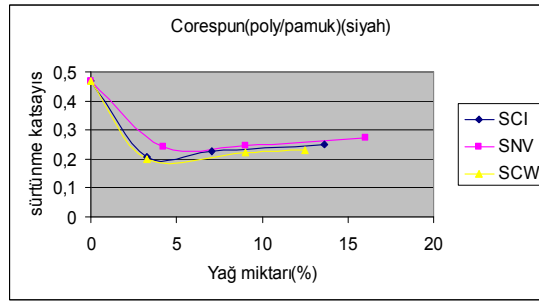
Corespun (Poly/Pamuk) İpliğine Ait Sürtünme Katsayısı Ölçüm Sonuçları



Şekil 5.22. Beyaz renkli corespun(poly /pamuk) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları



Şekil 5.23. Gri renkli corespun(poly/pamuk) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları

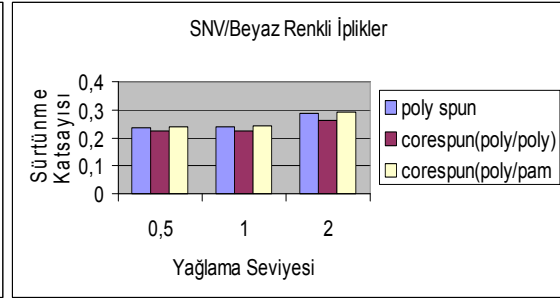
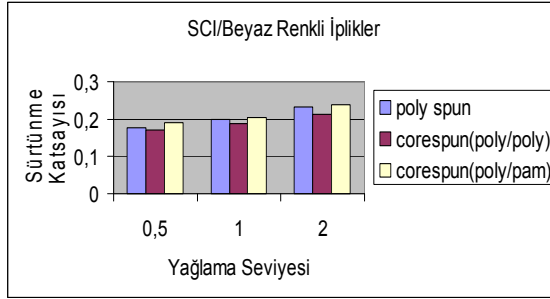


Şekil 5.24. Siyah renkli corespun(poly/pamuk) ipliğine ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları

Beyaz, gri ve siyah renkteki poliester/pamuk karışımından oluşan corespun dikiş ipliğinin sürtünme katsayısı ile yağ miktarı(%) arasındaki ilişkinin incelendiği Şekil 5.22, 5.23 ve 5.24' deki grafiklerde yağ miktarının % 5'in altında olduğu kısımda yağ miktarı arttıkça sürtünme katsayısı azalırken % 5'in üzerindeki yağ miktarının sürtünme katsayısını arttırdığı görülmektedir. En yüksek sürtünme katsayısı değerleri SNV yağı uygulanmış dikiş ipliklerinde görülmüştür.

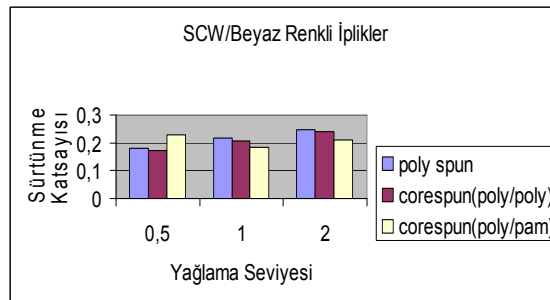
5.1.1.3. Etiket numaraları aynı olan ipliklerin sürtünme katsayılarındaki değişimin incelenmesi

Aynı Etiket Numarasına Sahip Beyaz Renkli İpliklere Ait Sürtünme Katsayısı Ölçüm Sonuçları



Şekil 5.25. SCI yağına ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları

Şekil 5.26. SNV yağına ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları



Şekil 5.27. SCW yağına ait sürtünme katsayısı ölçüm sonuçları

Etiket numaraları ve renkleri aynı olan dikiş ipliklerine ait sürtünme katsayısı-yağlama seviyesi grafikleri Şekil 5.25, 5.26 ve 5.27’ de görüldüğü gibidir. Bu grafikler incelendiğinde, corespun (poliester-poliester) ipliklerin sürtünme katsayısı değerlerinin, poliester spun ipliklere göre daha düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca corespun (poliester/pamuk) dikiş iplikleriyle poliester spun dikiş ipliklerinin birbirine yakın sürtünme değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

En düşük sürtünme katsayısı değerleri SCW ve SCI yağları ile elde edilirken SNV yağına ait sonuçlarda sürtünme katsayısı değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Örneğin 0,5'lik yağlama seviyesi ele alındığında SCI ve SCW yağı uygulanmış ipliklerin sürtünme katsayısı değeri 0,2' nin altındayken SNV yağı uygulanmış ipliklerin sürtünme katsayısı değeri 0,2' nin üstündedir. Bu durum yapısında parafin bulunduran SCI ve SCW yağlarının parafin bulundurmayan SNV yağına oranla sürtünme katsayısını daha çok düşürdüğü sonucunu göstermiştir.

Ayrıca sıcak uygulanan SCW yağının diğer ipliklere oranla poliester/pamuk karışımından oluşan corespun iplikte en iyi etkiyi göstererek sürtünme katsayısını poliester/poliester yapıdaki corespun iplikten daha düşük değere indirdiği görülmüştür.

Çizelge 5.1. Yağlama işlemi uygulanmış tüm ipliklere ait sürtünme katsayısı değerleri

İplik Tipi	Renk	Yağ Tipi								
		SCI			SNV			SCW		
		Yağlama Seviyesi			Yağlama Seviyesi			Yağlama Seviyesi		
		0,5	1	2	0,5	1	2	0,5	1	2
Merseze Pamuk	Beyaz	0,197	0,152	0,236	0,167	0,215	0,275	0,162	0,195	0,239
	Gri	0,183	0,184	0,245	0,198	0,225	0,276	0,164	0,182	0,251
	Siyah	0,179	0,174	0,174	0,162	0,229	0,285	0,149	0,168	0,214
Spun Poliester	Beyaz	0,178	0,200	0,233	0,236	0,241	0,288	0,181	0,217	0,247
	Gri	0,196	0,193	0,229	0,250	0,249	0,279	0,194	0,224	0,256
	Siyah	0,210	0,199	0,225	0,240	0,235	0,252	0,201	0,219	0,255
Hava Tekstüre Poliester	Beyaz	0,329	0,299	0,258	0,342	0,268	0,279	0,308	0,288	0,312
	Gri	0,298	0,274	0,238	0,266	0,238	0,284	0,286	0,227	0,285
	Siyah	0,298	0,269	0,295	0,302	0,270	0,321	0,270	0,248	0,298
Corespun (Poly/Poly)	Beyaz	0,171	0,187	0,214	0,224	0,224	0,262	0,173	0,207	0,241
	Gri	0,165	0,190	0,220	0,233	0,218	0,255	0,169	0,198	0,230
	Siyah	0,178	0,200	0,221	0,288	0,217	0,269	0,177	0,207	0,262
Corespun (Poly/Pam)	Beyaz	0,191	0,206	0,237	0,241	0,243	0,292	0,184	0,210	0,237
	Gri	0,188	0,203	0,233	0,240	0,241	0,277	0,181	0,203	0,233
	Siyah	0,206	0,225	0,249	0,244	0,247	0,274	0,201	0,224	0,229

Çizelge 5.1. farklı tipte ve farklı oranda yağlama işlemi uygulanmış ipliklere ait sürtünme katsayısı değerleri kullanılarak oluşturulmuştur. Her bir tipte ve her bir renkteki iplik için en düşük sürtünme katsayısı değeri işaretlenerek iplikler için optimum yağlama işlemi türü belirlenmeye çalışılmıştır.

SNV yağının hiçbir iplik türü için optimum değer vermediği gözlenirken yapısında sadece poliester bulunduran iplikler için SCI yağının daha uygun olduğu, pamuk ve karışım haldeki ipliklerde ise optimum sonuçların birbirine yakın değerler gösteren SCI ve SCW yağları uygulamalarının olduğu görülmüştür. Sonuç olarak optimum sürtünme katsayısı değerleri için SNV yağı kullanımının uygun olmadığına karar verilmiştir.

Corespun iplikler için optimum yağlama seviyesi 0,5 olarak bulunmuştur. Hava tekstüre ipliklerde ise optimum sonuçlar için yağlama seviyesinin 1-2 olarak ayarlanması gerekmektedir. Mercerize pamuk ve poliester spun ipliklerde ise en düşük sürtünme katsayısı değerleri 0,5-1 yağlama seviyelerinde görülmüştür.

5.1.1.4. İpliklerin mukavemet özelliklerindeki değişimlerin incelenmesi

Bu kısımda, iplik tipi, iplik rengi, yağ tipi ve yağlama oranının yağlama işlemi uygulanmış ipliklerin kopma mukavemeti (N/Tex), kopma uzaması (%) ve kopma işi (joule) değerleri üzerindeki etkisi SPSS 13 programıyla istatistiksel olarak değerlendirilmiştir ve SNK sonuçları tablo halinde gösterilmiştir.

Ayrıca beyaz renkli ipliklere kendi içinde tekrar istatistiksel analiz uygulanmıştır ve sütun grafikleriyle ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Çizelge 5.2. İplik tipi, iplik rengi, yağ tipi ve yağlama oranının kopma mukavemeti, kopma uzaması ve kopma işi üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları

Faktör		İplik Mukavemeti (N/Tex)	Kopma Uzaması (%)	Kopma İş (Joule)
İplik Türü	Merserize Pamuk	,31553(1)	5,13130(1)	,103801(1)
	Polyester Spun	,37078(2)	14,4918(2)	,292132(2)
	Hava Tekstüre	,45850(4)	17,3149(3)	,689868(5)
	Corespun(Poly/Poly)	,50862(5)	20,8865(5)	,540622(4)
	Corespun(Poly/Pamuk)	,42199(3)	20,2291(4)	,479219(3)
Renk	Beyaz	,41318(1)	15,4812(1)	,418185(1)
	Gri	,41707(1)	15,4638(1)	,419893(1)
	Siyah	,41500(1)	15,8872(2)	,425307(1)
Yağlama Seviyesi	0,5	,41700(1)	15,8444(2)	,431695(2)
	1	,41479(1)	15,5102(1)	,412804(1)
	2	,41347(1)	15,4777(1)	,418887(1)
Yağ Türü	SCI	,41556(2)	15,4626(1)	,422268(1)
	SNV	,41838(2)	15,5411(1)	,421576(1)
	SCW	,41132(1)	15,8285(2)	,419541(1)

Yağlama işlemi uygulanan dikiş ipliklerinin mukavemet, kopma uzaması, kopma işi değerlerine ait SNK sonuçları çizelge 5.2’ de görüldüğü gibidir.

İplik türünün iplik mukavemeti üzerindeki etkisi incelendiğinde $\alpha= 0,05$ seviyesinde iplik türünün iplik mukavemeti üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur. İplik türü iplik mukavemetini etkilemektedir. Etiket numaraları aynı olan poliester spun, poly/poly corespun ve poly/pamuk corespun dikiş ipliklerinden poly/poly corespun dikiş ipliği en yüksek kopma mukavemeti değerine, poliester spun dikiş ipliği ise en düşük değere sahiptir. Bu durum corespun iplik yapısında içteki kontinü filament desteğin ipliğe yüksek mukavemet ve stabilite kazandırması ile açıklanabilir. Etiket numarası bu ipliklere yakın olan merserize pamuk ipliğinin kopma mukavemetinin ise en düşük olduğu görülmüştür. Poliesterin pamuğa göre yüksek mukavemete sahip olması bu durumu açıklamaktadır.

İplik Türünün kopma uzamasına etkisi incelendiğinde, $\alpha= 0,05$ seviyesinde iplik türünün kopma uzaması üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir. Yani kopma uzaması iplik türüne bağlı olarak değişmektedir.

En yüksek kopma uzaması değerini corespun iplikler gösterirken, merserize pamuk iplikleri en düşük kopma uzaması değerine sahiptir. Bu durum corespun iplik yapısında bulunan poliester filamentin pamuğa göre yüksek uzama özelliğine sahip olması ile açıklanabilir. Ayrıca hava tekstüre ipliğin karışık yapısı ve kavisli yüzeyinin uzama özelliği üzerinde ters etki yarattığı görülmektedir. Poliester spun ipliğin kopma uzaması da corespun ipliklere göre daha düşüktür. Bu durum literatür araştırmalarında da görülmüş olan eğrilmış poliester ipliklerin uzamasının poliester filament ipliklere göre daha düşük olduğu sonucuyla örtüşmektedir.

İplik türünün kopma işi üzerinde $\alpha = 0,05$ seviyesinde anlamlı bir etkisi vardır. Kopma işi en yüksek olan iplik türü, en yüksek kalınlığa sahip olan hava tekstüre poliester dikiş ipliğidir. En ince iplik olan merserize pamuk ipliğinin ise en düşük kopma işi değerine sahip olduğu görülmüştür. Bu durum hava tekstüre ipliğin yüksek kalınlığı ve poliesterin pamuğa göre daha yüksek mukavemete sahip olması ile açıklanabilir.

Renk faktörünün iplik mukavemeti ve kopma işi üzerinde etkisinin olmadığı görülürken, kopma uzamasının siyah ipliklerde gri ve beyaz ipliklere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bu fark çok az olduğundan iplik renginin mukavemet özelliklerinde bir değişiklik meydana getirmediği sonucuna varılmıştır.

Yağlama oranının mukavemet sonuçlarına etkisine bakıldığında, yağlama oranının iplik mukavemeti üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak 0,5' lik yağlama seviyesinde kopma uzaması ve kopma işi değerleri daha yüksek olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, iplikler üzerinde yağ miktarının artması ipliklerin kopma uzaması ve kopma işi değerlerini az da olsa düşürmüştür. 1 ve 2 yağlama seviyelerine ait değerlerin birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Yağlayıcı madde türünün kopma işi üzerinde etkisi görülmezken iplik mukavemetinin, SCW yağına göre SCI ve SNV yağlarında daha yüksek olduğu görülmüştür. SCW yağı ile yine yapısında parafin bulunduran SCI yağı karşılaştırıldığında, sıcak yağlamanın ipliğin mukavemetini düşürdüğü ancak kopma uzamasını arttırdığı söylenebilir.

İplik Tipi, Yağ Tipi ve Yağlama Oranının Kopma Mukavemeti Üzerindeki Etkisinin İncelendiği SNK Sonuçları

Yapılan SNK analizinde iplik renginin ipliklerin mukavemet özellikleri üzerindeki etkisi ihmal edilebilir olarak bulunduğundan renk faktörü göz önünde bulundurulmadan, aynı renk ipliklerde (beyaz renkli) iplik tipinin, yağ tipinin ve yağlama oranının iplik mukavemeti üzerindeki etkisi SNK sonuçları kullanılarak ve sütun grafikleri oluşturularak incelenmiştir.

Çizelge 5.3. Beyaz renkli ipliklerde iplik tipinin kopma mukavemeti üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları

İplik Türü	Numune Sayısı	Alt Gruplar				
		1	2	3	4	5
Mer.pam	45	,30180				
Spun.poly	45		,36009			
Core(poly/pam)	45			,42533		
H.tekstüre	45				,47049	
Core(poly/poly)	45					,50818
Önemlilik		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge 5.3' de verilen iplik türünün iplik kopma mukavemetine etkisine bakıldığında $\alpha= 0,005$ seviyesinde bütün iplikler arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Farklı yapıdaki poliester ipliklerde, corespun ipliklerin kopma mukavemeti hava tekstüre ve staple ipliklere göre daha yüksektir.

Çizelge 5.4. Beyaz renkli ipliklerde yağ tipinin kopma mukavemeti üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları

Yağ Türü	Numune Sayısı	Alt Gruplar	
		1	2
SCW	75	,40865	
SCI	75	,41251	,41251
SNV	75		,41837
Önemlilik		,265	,091

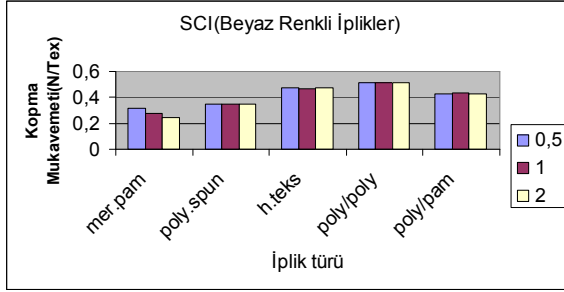
Çizelge 5.4' de yağ türünün iplik mukavemetine etkisine ait SNK sonuçları verilmiştir. Yağ türlerine ait sonuçlar arasında çok büyük bir fark olmamakla birlikte SCW yağına ait kopma mukavemeti değerlerinin diğer iki yağa oranla daha düşük olduğu görülmüştür.

Çizelge 5.5. Beyaz renkli ipliklerde yağlama oranının kopma mukavemeti üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları

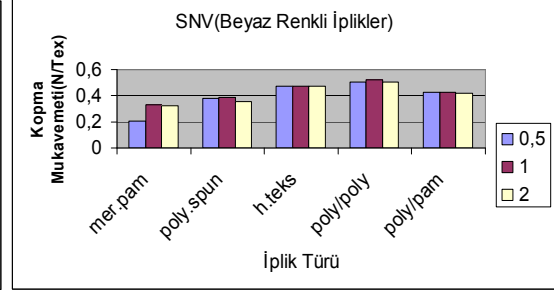
Yağlama Oranı	N	Alt Gruplar
		1
2,0	75	,41223
,5	75	,41277
1,0	75	,41453
Önemlilik		,782

Yağlama oranının iplik mukavemetine etkisinin değerlendirildiği SNK sonuçlarının yer aldığı Çizelge 5.5 incelendiğinde, iplik üzerindeki yağ miktarının kopma mukavemetine önemli derecede bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür.

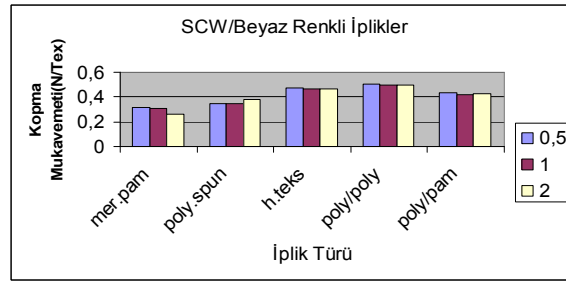
Beyaz renkli dikiş ipliklerinde İplik Tipi, Yağ Tipi ve Yağlama Oranının Kopma Mukavemeti Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi



Şekil 5.28. SCI yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma mukavemeti sonuçları



Şekil 5.29. SNV yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma mukavemeti sonuçları



Şekil 5.30. SCW yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma mukavemeti sonuçları

İplik çeşidinin, SCI yağı uygulanan beyaz renkli ipliklere ait kopma mukavemeti değerleri üzerindeki etkisi şekil 5.28’ de görülmektedir. SCI yağı uygulanmış merserize pamuk, polyester spun, hava tekstüre, corespun (poly/poly) ve corespun (poly/pam) dikiş ipliklerine ait kopma mukavemeti değerleri incelendiğinde, en yüksek iplik mukavemeti değerine yapısı ve içerdiği poliester çekirdek sebebiyle corespun (poly/poly) dikiş ipliği sahiptir. Merserize pamuk ipliklerinin ise düşük kopma mukavemeti değerine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca grafikte her bir iplik için 3 farklı yağlama seviyesindeki kopma mukavemeti değerleri de görülmektedir. Yağlama seviyesinin iplik mukavemetinde belirgin bir değişiklik yapmadığı gözlemlenmektedir.

Şekil 5.29’ da beyaz renkli iplikler üzerinde SNV yağı uygulamasının kopma mukavemetine etkisi görülmektedir. SNV yağı uygulanmış beyaz renkteki ipliklerin kopma mukavemeti değerleri incelendiğinde en düşük mukavemet değerlerine merserize pamuk ipliklerinin sahip olduğu görülmüştür. Etiket numarası aynı olan polyester spun ve corespun ipliklerden çekirdeği polyesterden olan corespun (poly/poly) dikiş ipliğinin corespun (poly/pamuk) dikiş ipliğine göre daha mukavemetli olduğu söylenebilir. Bu üç iplik içinden en düşük mukavemet değerine sahip iplik ise poliester spun dikiş ipliğidir.

Şekil 5.30 SCW yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerin kopma mukavemetlerindeki değişimini göstermektedir. Grafik SCW yağı uygulanmış beyaz renkteki beş çeşit dikiş ipliğine ait kopma mukavemeti değerleri kullanılarak elde edilmiştir. Burada her bir çeşitteki dikiş ipliğinin mukavemet değerlerinin birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Mukavemet değerleri büyükten küçüğe sırasıyla corespun(poly/poly), hava tekstüre polyester, corespun(poly/pamuk), polyester spun ve merserize pamuk olarak değişmektedir. Her bir iplik için yağlama seviyesinin kopma mukavemeti üzerindeki etkisi değerlendirildiğinde ise belirgin bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir.

İplik Tipi, Yağ Tipi ve Yağlama Oranının Kopma Uzaması Üzerindeki Etkisinin İncelendiği SNK Sonuçları

Çizelge 5.6. Beyaz renkli ipliklerde iplik tipinin kopma uzaması üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları

İplik Türü	Numune Sayısı	Alt Gruplar			
		1	2	3	4
Mer.pam	45	5,2209			
Spun.poly	45		14,0093		
H.tekstüre	45			17,2373	
Core(poly/poly)	45				20,4584
Core(poly/pam)	45				20,4802
Önemlilik		1,000	1,000	1,000	,857

Çizelge 5.6’ da iplik çeşitlerine ait kopma uzaması değerleriyle oluşturulan SNK tablosu görülmektedir. Merserize pamuk, poliester spun, hava tekstüre iplikler arasında önemli bir farklılık olduğu görülmektedir. Ancak corespun ipliklerin kopma uzaması değerleri birbirine yakındır.

Çizelge 5.7. Beyaz renkli ipliklerde yağ tipinin kopma uzaması üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları

Yağ Türü	Numune Sayısı	Alt Gruplar	
		1	2
SCI	75	15,3497	
SNV	75	15,4937	15,4937
SCW	75		15,6003
Önemlilik		,124	,255

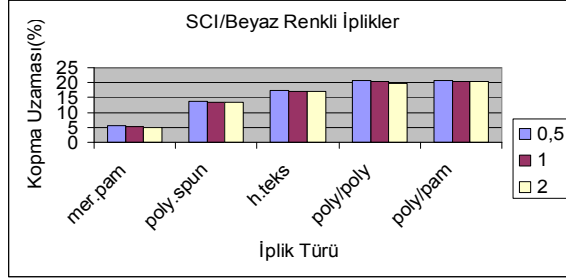
Çizelge 5.7’ de gösterilen yağ türünün ipliklerin kopma uzaması üzerindeki etkisi incelendiğinde SCW yağı uygulanmış ipliklerin kopma uzaması değerleri SCI yağı uygulanmış ipliklere göre az da olsa daha fazladır. SNV yağına ait kopma uzaması değerleri ise bu iki yağa yakındır.

Çizelge 5.8. Beyaz renkli ipliklerde yağlama oranının kopma uzaması üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları

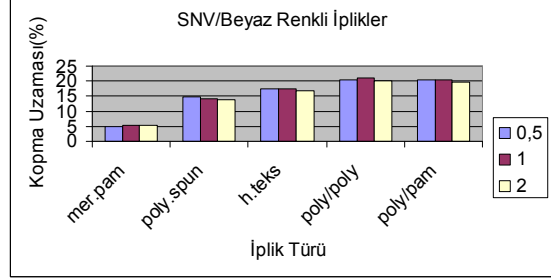
Yağlama Oranı	Numune Sayısı	Alt Gruplar	
		1	2
2,0	75	15,3508	
1,0	75	15,4444	
,5	75		15,6485
Önemlilik		,317	1,000

Çizelge 5.8’ de yağlama oranının ipliklerin kopma uzamaları üzerindeki etkisi gösterilmektedir. 0,5’ lik yağlama seviyesine ait sonuçlar anlamlı bir fark göstermiştir ve 1 ve 2’ lik yağlama seviyesine ait sonuçlara göre kopma uzaması değerlerinin daha fazla olduğu görülmüştür. 1 ve 2 yağlama seviyelerine ait sonuçlar kendi içinde anlamlı bir fark göstermemiştir ancak yağlama seviyesinin 1 olduğu durumda kopma uzaması daha büyüktür.

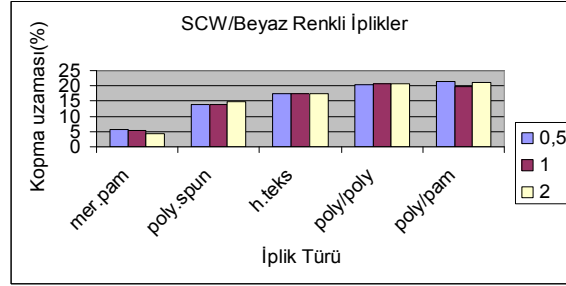
Beyaz renkli dikiş ipliklerinde İplik Tipi, Yağ Tipi ve Yağlama Oranının Kopma Uzaması Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi



Şekil 5.31. SCI yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma uzaması sonuçları



Şekil 5.32. SNV yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma uzaması sonuçları



Şekil 5.33. SCW yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma uzaması sonuçları

İplik türünün kopma uzaması üzerindeki etkisinin SCI yağı uygulanmış beyaz renkli iplikler üzerindeki değerlendirilmesi şekil 5.31’ de görüldüğü gibidir. Grafik SCI yağı uygulanmış beyaz renkteki dikiş ipliklerine ait kopma uzaması değerleri kullanılarak oluşturulmuştur. Kopma uzaması değerleri iplik türlerine göre farklılık göstermektedir. Merserize pamuk iplikleri %5 civarında bir uzama gösterirken, polyester spun iplikler % 15 seviyesine yakın bir uzama göstermektedir. Corespun ipliklerin kopma uzaması değerleri birbirine yakın olmakla beraber % 20 civarındadır. Hava tekstüre polyester ipliklerin ise kıvrımlı yapılarından dolayı corespun ipliklere yakın bir uzama değerine sahip olduğu görülmektedir.(%17 civarında)

Şekil 5.32’ de verilen grafik SNV yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerin kopma uzaması sonuçları kullanılarak elde edilmiştir. SNV yağına ait kopma uzaması değerlerine bakıldığında, yapısında polyester bulunduran ipliklerin kopma uzaması değerlerinin, pamuk ipliklere ait değerlere göre belirgin bir şekilde daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca hava tekstüre ipliklerin uzaması kıvrımlı yapılarından dolayı staple ipliklere göre daha fazladır.

Şekil 5.33’ deki grafikte SCW yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerin kopma uzaması değerlerinin değişimini göstermektedir. İplik türü ve yağlama seviyesinin kopma uzamasına etkisinin incelendiği şekildeki grafikte corespun ipliklerin kopma uzaması değerleri merserize pamuk ipliklerinin yaklaşık 4 katıdır. Diğer taraftan yağlama oranının artması kopma uzamasında bir farklılık meydana getirmemiştir.

İplik Tipi, Yağ Tipi ve Yağlama Oranının Kopma İşi Üzerindeki Etkisinin İncelendiği SNK Sonuçları

Çizelge 5.9. Beyaz renkli ipliklerde iplik tipinin kopma işi üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları

İplik Türü	Numune Sayısı	Alt Gruplar				
		1	2	3	4	5
Mer.pam	45	,090107				
Spun.poly	45		,274289			
Core(poly/pam)	45			,487360		
Core(poly/poly)	45				,533482	
H.tekstüre	45					,705689
Önemlilik		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge 5.9’ da verilen iplik türünün kopma işine etkisinin gösterildiği SNK tablosu incelendiğinde, iplikler arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Hava tekstüre iplikler en yüksek kopma işi değerine sahiptir. Merserize pamuk ipliğinin kopma işi değeri diğer ipliklere göre oldukça düşüktür.

Çizelge 5.10. Beyaz renkli ipliklerde yağ tipinin kopma işi üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları

Yağ Türü	Numune Sayısı	Alt Gruplar	
		1	2
SCW	75	,410288	
SCI	75	,417753	,417753
SNV	75		,426515
Önemlilik		,123	,071

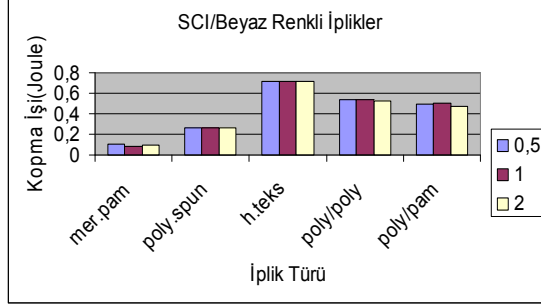
Yağ türünün ipliklerin kopma işine üzerindeki etkisi incelendiğinde, iplikler arasındaki farkın oldukça az olduğu görülmüştür. SNV yağı uygulanmış ipliklerde kopma işi değerleri diğer yağlardan biraz daha fazladır.

Çizelge 5.11. Beyaz renkli ipliklerde yağlama oranının kopma işi üzerindeki etkisini gösteren SNK sonuçları

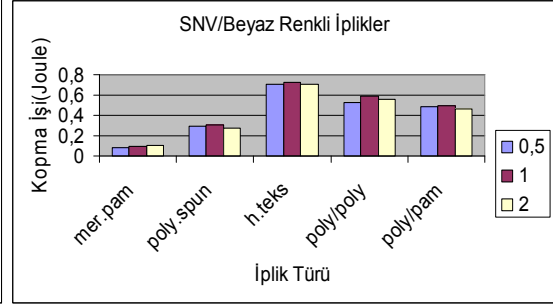
Yağlama Oranı	Numune Sayısı	Alt Gruplar
		1
2,0	75	,413592
1,0	75	,419179
,5	75	,421785
Önemlilik		,208

Yağlama oranının ipliklerin kopma işi değeri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür.

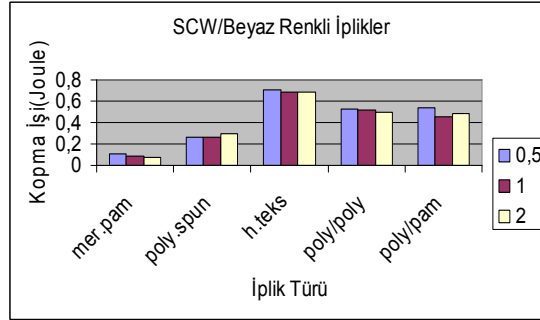
Beyaz renkli dikiş ipliklerinde İplik Tipi, Yağ Tipi ve Yağlama Oranının Kopma İşİ Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi



Şekil 5.34. SCI yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma işİ sonuçları



Şekil 5.35. SNV yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma işİ sonuçları



Şekil 5.36. SCW yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerde kopma işİ sonuçları

Şekil 5.34' de verilen grafik SCI yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerin kopma işİ değerlerindeki değişimi göstermektedir. SCI yağı uygulanmış beyaz renkli ipliklerin kopma işİ değerleri incelendiğinde, etiket numarası en büyük olan hava tekstüre polyester dikiş ipliklerinin en yüksek kopma işİ değerlerine, etiket numarası en küçük olan mercerize pamuk dikiş ipliklerinin ise en düşük kopma işİ değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Hava tekstüre iplikler için kopma işİ değerleri mercerize pamuk ipliğine ait değerlerin yaklaşık 6 katı olduğu gözlemlenmiştir. Çekirdeğinde polyester bulunan corespun(poly/poly) dikiş ipliğine ait kopma işİ değerleri ise çekirdeğinde pamuk bulunduran corespun(poly/pamuk) ipliğine ait değerlerden daha yüksektir. Bunun yanında polyester spun dikiş iplikleri ise aynı etiket numarasına sahip corespun yapıdaki ipliklerden düşük kopma işİ değerine sahiptir.

Şekil 5.35' de verilen grafikte SNV yağına ait kopma işi değerleri incelenmiştir. SNV yağına ait kopma işi değerleri incelendiğinde en belirgin sonuç bütün iplik çeşitleri için kopma işi değerlerinin birbirinden farklı olduğudur. En yüksek kopma işi değerleri sırasıyla hava tekstüre, corespun(poly/poly) ve corespun(poly/pamuk) dikiş ipliklerine aittir. Merserize pamuk ve polyester spun dikiş ipliklerinin kopma işi değerleri ise diğer ipliklere oranla oldukça düşüktür.

Yağlama seviyelerinin kopma işi değerleri her bir iplik için ayrı ayrı karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir.

Şekil 5.36' da beyaz iplikler üzerinde SCW yağı uygulanması sonucu ipliklerin kopma işi değerlerindeki değişim gösterilmektedir. SCW yağına ait kopma işi değerleri incelendiğinde SCI ve SNV yağları ile benzer özellik gösterdiği görülmektedir. Merserize pamuk ipliği için kopma işi değeri 0,2' nin altında, polyester spun dikiş ipliği için 0,2-0,4 arasında, corespun ipliklerde 0,4-0,6 arasında hava tekstüre polyester için ise 0,6'nın üzerindedir. Yağlama seviyesinin değişmesinin kopma işi üzerinde bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir.

5.1.2. Yağ Tipi ve Yağlama Seviyesinin Dikiş Mukavemeti Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

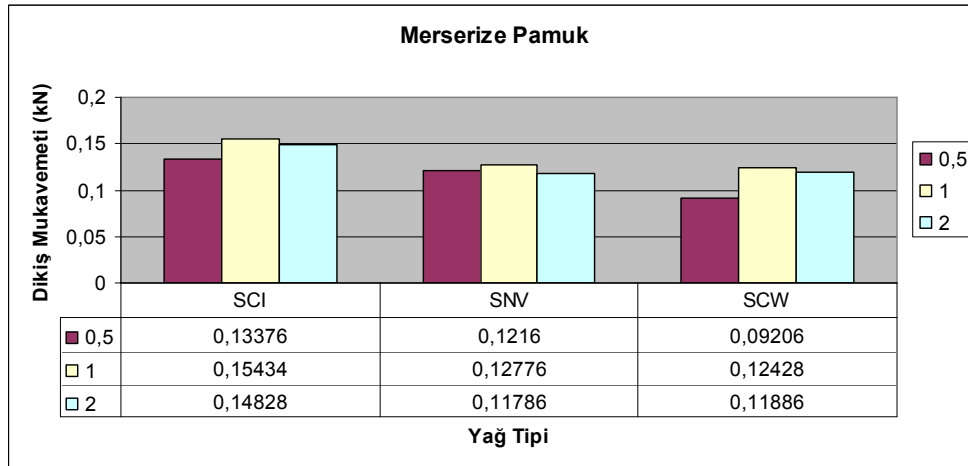
Farklı tipte ve farklı oranda yağlama işlemi uygulanmış beyaz renkteki 5 çeşit dikiş ipliğiyle dikiş işlemi gerçekleştirilmiştir. 5 tekrarlı olarak toplam 225 tane kumaş numunesi hazırlanmıştır. Ancak merserize pamuk ipliği dışındaki ipliklerle gerçekleştirilen dikişlerde, dikiş mukavemeti ölçümü sırasında kumaşta açılmalar meydana gelmiş ve gerçek dikiş mukavemeti sonuçları elde edilememiştir. Bu sebepten dolayı merserize pamuk ipliklerine ait dikiş mukavemeti sonuçlarına yer verilmiş ve yağ tipi ve yağlama oranının dikiş mukavemeti üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Çizelge 5.12. Dikiş mukavemetine ait SNK sonuçları

Faktör		Dikiş Mukavemeti
Yağ Türü	SCI	,145460(2)
	SNV	,122407(2)
	SCW	,111733(1)
Yağlama Oranı	0,5	,115807(1)
	1	,128333(1)
	2	,135460(1)

Çizelge 5.12’ de beyaz renkteki merserize pamuk iplikleriyle gerçekleştirilen dikiş işlemi sonucu dikiş mukavemeti değerleri kullanılarak oluşturulan SNK tablosu gösterilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, yağlama oranının dikiş mukavemeti üzerinde etkisi görülmezken SCW yağı kullanımının dikiş mukavemeti değerlerini düşürdüğü görülmüştür.

Merserize pamuk iplikleriyle dikilmiş kumaşlara uygulanan mukavemet testi sonucunda şekil 5.37’ deki grafikte görüldüğü gibidir.



Şekil 5.37. Merserize pamuk ipliğine ait dikiş mukavemeti sonuçları

Yağ türünün dikiş mukavemeti üzerindeki etkisi incelendiğinde, SCW yağı uygulanmış ipliklerin dikiş mukavemeti değerlerinin diğer iki yağa göre daha düşük olduğu görülmektedir. İplik mukavemeti değerlerinin de SCW yağı uygulanmasında daha düşük olduğu görüldüğünden bu sonuç beklenen bir sonuç olarak karşımıza çıkmıştır. Yani iplik kopma mukavemeti ile dikiş mukavemeti sonuçları paralellik göstermiştir.

Yağlama seviyesinin dikiş mukavemeti üzerindeki etkisi SNK tablosu oluşturularak incelendiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

5.2. Sonuç

Bu çalışma, konfeksiyon sektöründeki gelişmelere paralel olarak artan yüksek kalitede dikiş ipliği isteğine katkıda bulunmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yağlama işleminin dikiş iplikleri ve dikiş performansı üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla toplam 5 çeşit dikiş ipliği kullanılmıştır. Ayrıca her bir çeşit iplikten 3 ayrı renk alınarak renk faktörünün etkisi de araştırılmıştır. Bu ipliklere, farklı özellikteki 3 çeşit yağın 3 farklı oranda uygulanması ile yağlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Toplam 135 adet numune hazırlanmıştır. İpliklere sırasıyla sürtünme, yağ miktarı ölçümü ve mukavemet testleri yapılmıştır. Daha sonra bu ipliklerden beyaz renkteki mercerize pamuk ipliğiyle kumaş üzerinde dikiş işlemi gerçekleştirilerek yağ tipinin ve yağ oranının dikiş mukavemeti üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Dikişin dayanımı ve görünümü büyük ölçüde dikiş işlemi süresince dikiş ipliklerinin performans özelliklerine bağlıdır. Dikiş ipliklerinin performans özellikleri sıcaklık artışı ve sürtünme kuvvetlerinden etkilenmektedir. İyi bir dikiş yeteneği için dikiş ipliklerinin sürtünme özellikleri çok önemlidir. Yapılan çalışma sonucunda, dikiş ipliği üzerinde yağlayıcı madde varlığının sürtünme özellikleri üzerinde önemli bir etken olduğu ve sürtünme davranışını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Yağlama işlemi bobin makinesinde yağlama ünitesi 3 farklı seviyeye (0,5-1-2) ayarlanarak gerçekleştirilmiştir. Yağlama seviyesi arttıkça iplikler üzerindeki yağlayıcı madde miktarının da arttığı görülmüştür.

İpliklerin üzerlerine aldığı yağlayıcı madde miktarındaki en önemli etken kalınlıklarındaki fark olarak bulunmuştur. 0,5 yağlama seviyesinde iplikler üzerindeki yağ miktarı, merserize pamuk iplikleri için % 4-5, spun polyester ve corespun iplikler için % 3-4, hava tekstüre iplikler için ise % 2,5-3,5 olarak belirlenmiştir. Yağlama seviyesinin 1 olduğu durumda iplikler üzerindeki yağ miktarı, merserize pamuk iplikleri için % 8,5-11, spun polyester ve corespun iplikler için % 6-9, hava tekstüre iplikler için ise % 5-7 olarak ölçülmüştür. Yağlama seviyesi 2 olarak ayarlandığında ise iplikler üzerindeki yağ miktarı, merserize pamuk iplikleri için % 15-19, spun polyester ve corespun iplikler için % 13-17, hava tekstüre iplikler için ise % 9-13 olarak bulunmuştur. Kalınlığı en fazla iplik olan hava tekstüre iplik üzerindeki yağ miktarı en az iken, en ince iplik olan merserize pamuk ipliği üzerindeki yağ miktarı en fazladır. Aynı kalınlıktaki spun polyester ve corespun ipliklerin her bir yağlama seviyesinde üzerlerindeki yağ miktarının birbirine yakın olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, iplikler üzerindeki yağlayıcı madde miktarını ayarlamak için iplik kalınlığı dikkate alınmalıdır.

Yağlama işleminin ipliklerin sürtünme katsayılarındaki değişime etkisi iplik türleri ayrı ayrı değerlendirilerek incelenmiştir.

Merserize pamuk ipliklerine ait sürtünme testi sonuçları değerlendirildiğinde, yağlanmış ipliklerin sürtünme katsayılarının ham ipliklerden daha düşük olduğu görülmüştür. Sürtünme katsayısı, iplikler üzerindeki yağlayıcı madde miktarı %5' e ulaşmaya kadar giderek azalmıştır ve en düşük değerine ulaşmıştır. Ancak yağ miktarı bu değer üstüne çıktığında sürtünme katsayısında artış görülmüştür. Yağlayıcı madde türlerinin merserize pamuk ipliklerinin sürtünme davranışına etkisi incelendiğinde ise, SNV yağı uygulanan ipliklerinin sürtünme katsayılarının diğer iki yağ oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. 3 ayrı renk (beyaz, gri, siyah) için ayrı ayrı oluşturulan grafiklerde sonuçların birbiriyle uyum içinde olduğu görülmüştür. Yani farklı renkteki ipliklerin sürtünme davranışları benzerlik göstermektedir.

Spun poliester dikiş ipliklerine ait sürtünme testi sonuçları 3 iplik rengi (beyaz, gri, siyah) için de birbiriyle benzer özellik göstermiştir. En düşük sürtünme kuvveti değerleri iplik üzerindeki yağ miktarının % 5' in biraz altında olduğu durumda gerçekleşmiştir. İplik üzerindeki yağ miktarı bu noktaya kadar giderek düşmüş ancak bu noktadan sonra artmaya başlamıştır. SCW ve SCI yağlarına ait sürtünme katsayısı değerleri birbirine yakın ve SNV yağına ait değerlerden daha düşük çıkmıştır.

Hava tekstüre poliester dikiş ipliklerinin sürtünme davranışı incelendiğinde, en düşük sürtünme katsayısı değerlerinin % 5 yağ miktarı civarında elde edildiği görülmüştür. Ham iplikte 0,4 civarında olan sürtünme katsayısı yağlanmış iplikte 0,2 seviyelerine düşmüştür. Kalaoğlu (2010) tarafından çalışmada hava tekstüre ipliklerde, yağlama işleminden sonra iplik yüzeyinde negatif bir etki görülmemiştir ve bu ipliklerin giysi üretiminde corespun ve poliester spun dikiş iplikleri gibi iğne ipliği olarak kullanılabilir oldukları sonucuna varılmıştır.

Corespun (poly/poly) dikiş ipliğinin sürtünme davranışları bütün renkler için benzer özellik göstermiştir. Yağlama işlemi ipliklerin sürtünme katsayısını 0,3 seviyelerinden 0,1-0,2 seviyelerine düşürmüştür. En düşük sürtünme katsayısı değerleri % 5 yağ miktarının biraz altında elde edilirken yağ miktarının bu değerin üzerine çıkması sürtünme katsayısını arttırmıştır. Yağ miktarının % 15' in üzerine çıkması sürtünme katsayısını ham ipliğin sürtünme değerine yaklaştırmıştır.

Çekirdeğinde pamuk bulunduran corespun (poly/pam) dikiş ipliğine uygulanan yağlama işlemi sürtünme katsayısını düşürmüştür. 3 ayrı renk için de bu durum geçerlidir. Sürtünme katsayısının en düşük olduğu durumda iplikler üzerindeki yağ miktarı % 5 civarındadır. SCI ve SCW yağları ile SNV yağına göre daha düşük sürtünme değerleri elde edilmiştir.

Aynı etiket numarasına sahip spun poliester, corespun (poly/poly) ve corespun (poly/pamuk) dikiş ipliklerine ait sürtünme katsayısı değerleri incelendiğinde, en düşük sürtünme katsayısı değerlerine corespun (pol/poly) dikiş ipliklerinin sahip olduğu görülmüştür. SNV yağı uygulanmış ipliklerin sürtünme katsayılarının SCI ve SCW yağı uygulamalarından daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Yağ tipi ve yağlama oranının ipliklerin sürtünme özelliklerine olan etkisi anlatılmıştır. Sonuç olarak, sürtünme katsayısının en düşük değerde olması için iplik üzerindeki yağ miktarı % 5 seviyesine ayarlanmalı ve yağlayıcı madde olarak SCI veya SCW yağları kullanılmalıdır.

Eryürük ve Kalaoğlu (2010) tarafından benzer kalınlıkta poliester dikiş iplikleri kullanılarak yapılan çalışmada, polyester dikiş iplikleri için tavsiye edilen maksimum yağlama seviyesi yaklaşık % 7 olarak bulunmuştur.

Yağlama işleminin ipliklerin mukavemet özelliklerine etkisini araştırmak amacıyla 135 adet numune test edilerek kopma mukavemeti, kopma uzaması ve kopma işi değerleri elde edilmiştir. Bu ipliklere SPSS programında SNK tabloları oluşturularak istatistiksel analiz uygulanmıştır. Ayrıca beyaz renkteki iplikler, hem SNK sonuçlarıyla hem de çeşitli grafikler oluşturularak ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir.

İplik türünün kopma mukavemeti üzerindeki etkisi incelendiğinde, iplik mukavemetinin büyükten küçüğe sırasıyla corespun (poly/poly), hava tekstüre polyester, corespun (poly/pamuk), spun polyester ve mercerize pamuk olarak değiştiği görülmüştür. Aynı etiket numarasında ve polyester kılıfa sahip corespun ipliklerden çekirdeği polyesterden oluşan corespun (poly/poly) dikiş ipliğinin kopma mukavemeti corespun (poly/pamuk) dikiş ipliğinden % 16 oranında daha fazla ölçülmüştür. Yağ çeşitleri arasında bir değerlendirme yapıldığında ise, SCW yağı uygulanmış ipliklerde kopma mukavemeti değerlerinin diğer iki yağ göre daha küçük olduğu görülmüştür. Yağlama seviyesinin ise ipliklerin kopma mukavemeti üzerinde bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

İpliklerin kopma uzaması değerleri incelendiğinde, poliester ipliklerin pamuk ipliklere göre oldukça fazla uzama değerine sahip olduğu görülmüştür. Corespun (poly/poly) ve (poly/pamuk) ipliklerin kopma uzaması değerleri yaklaşık olarak % 20 civarında, hava tekstüre poliester ipliklerin % 17 civarında, spun poliester ipliklerin % 14, merserize pamuk ipliklerin ise % 5 civarında olduğu görülmüştür. En yüksek kopma uzaması değerleri SCW yağı uygulamasında elde edilmiştir. SCI ve SNV yağları birbirine yakın değerler vermiştir. Yağlama seviyesinin artması ipliklerin kopma uzaması değerlerini düşürmüştür. En yüksek kopma uzaması 0,5' lik yağlama seviyesinde görülmüştür.

Eryürük ve Kalaoğlu (2010) tarafından yapılan çalışmada lif özelliklerine bağlı olarak corespun ipliklerin en yüksek kopma uzaması değerlerine sahipken pamuk ipliklerin en düşük değerlere sahip olduğu bulunmuştur.

İplik türlerine ait kopma işi değerleri beyaz renkteki iplikler için incelendiğinde, hava tekstüre poliester ipliklerinin kopma işi değerlerinin merserize pamuk ipliklerin yaklaşık 8 katı olarak ölçülmüştür. Bu sonucun iplik kalınlığından ve mukavemetinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yağ türünün kopma işi değerleri üzerinde çok büyük farklılık göstermediği görülmüştür. Ancak SNV yağı uygulanan ipliklerde kopma işi değerleri diğer yağlara göre daha büyük ölçülmüştür. Ayrıca yağlama seviyesinin değişmesinin ipliklerin kopma işi değerlerinde bir değişikliğe sebep olmadığı görülmüştür.

Merserize pamuk iplikleriyle gerçekleştirilen dikiş işleminden sonra ölçülen dikiş mukavemeti sonuçlarına göre, yağ türünün dikiş mukavemetine etkisinin olduğu görülmüştür. SCW yağına ait dikiş mukavemeti sonuçları SCI ve SNV yağlarına göre daha düşük çıkmıştır. Dikiş ipliklerine ait mukavemet değerlerinin de bu yönde olduğu göz önüne alınarak, iplik mukavemeti ve dikiş mukavemeti arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Eryürük ve Kalaoğlu (2010), yağlama işlemi uygulanmış dikiş ipliklerine ait kopma mukavemeti sonuçlarıyla bu ipliklere ait dikiş mukavemeti sonuçları arasında paralel bir ilişki olduğunu göstermişlerdir.

Yağlama oranının dikiş mukavemeti üzerinde etkisi incelendiğinde ise anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Durmaz (2004) tarafından yapılan çalışmada da benzer şekilde yağlama seviyesinin değişmesinin dikiş mukavemetine önemli bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçları maddeler halinde şu şekilde sıralayabiliriz;

- Dikiş ipliklerine uygulanan yağlama işleminin ipliklerin sürtünme katsayısını düşürdüğü görülmüştür. Ancak iplikler üzerinde biriken fazla yağ sürtünme katsayısını arttırmıştır.
- Yağlayıcı madde türleri arasında değerlendirme yapıldığında, yapısında parafin bulunduran silikon esaslı yağlayıcı maddelerin sadece silikon esaslı yağlayıcı maddelere göre sürtünme katsayısını daha fazla düşürdüğü görülmüştür. Poliester dikiş iplikleri için soğuk yağlamanın, pamuk ve karışım haldeki dikiş iplikleri için ise sıcak yağlamanın daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.
- İpliklere ait kopma mukavemeti sonuçlarıyla dikilmiş kumaşlara ait dikiş mukavemeti sonuçları arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, yağlama işleminin dikiş ipliklerine kazandırdığı özelliklerin araştırılması tek tip yağ kullanılarak ve aynı renkteki iplikler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ancak bu çalışmada farklı türde yağlar farklı renklerde dikiş ipliklerine uygulanarak yağ tipinin ve iplik renginin de yağlama işlemi üzerindeki etkisi incelenmiştir.

İleride yapılacak çalışmalarda, dikiş ipliklerine uygulanan yağlama işleminin, ipliklerin sürtünme davranışı, iplik mukavemeti ve dikiş mukavemeti üzerindeki etkisinin dışında dikiş işlemi gerçekleştirildiği sırada iplik performansının belirlenmesi ve iğne ısınması üzerindeki etkilerinin araştırılması faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1997.** Konfeksiyonda dikiş ipliğinin önemi. Coats (Türkiye) İplik Sanayi A.Ş, Bursa.
- Anonim, 1998.** İplik ve dikiş teknolojisi el kitabı. Coats (Türkiye) İplik Sanayi A.Ş, İstanbul.
- Anonim, 2007a.** Tekstil lifleri, Giyim Üretim Teknolojisi, MEGEP, Ankara.
- Anonim, 2007b.** Makinede düz dikiş, Giyim Üretim Teknolojisi, MEGEP, Ankara.
- Anonim, 2009.** Malzeme kontrolü, Giyim Üretim Teknolojisi, MEGEP, Ankara.
- Anonim, 2009.** Endüstriyel dikiş iplikleri. www.muhendisim.org/endustriyel_dikis_iplikleri-(Erişim tarihi: 21.05.2009).
- Anonim, 2010.** Finishing-yarn or sewing thread lubricants. <http://www.rudolf.de/products/textile-auxiliaries/finishing/yarn-or-sewing-thread-lubrications.htm>- (Erişim tarihi: 03.06.2010).
- Anonim, 2010.** Graf lubrication system. http://www.graf-chemie.com/lang_en/products/technik/textil/84-graf-lubrication-systems.html- (Erişim tarihi: 12.08.2010).
- Anonim, 2010.** Mesdan oil extraction apparatus. http://www.mesdan.com/english/scheda_lab.php/linea/7/destinazione/17/applicazione/23/prodotto/30- (Erişim tarihi: 10.07.2010).
- Balcı, G., Sülar, V. 2008.** İpliklerde sürtünme özelliği: önemi ve ölçüm yöntemleri. *Tekstil ve Mühendis*, 73-74: 6-15.
- Bayraktar, T. 2005.** Dikiş performansının optimizasyonu. *Doktora Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Balcı, O. 2008.** Farklı bitim (apre) işlemlerinin kumaş rengine olan etkisinin incelenmesi ve uygun tahmin modellerinin geliştirilmesi. *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Bayraktar, T., Kalaoğlu, F. 2006.** Dikiş performansının optimizasyonu için online ölçme sisteminin kurulması. *İtü Dergisi/d*, 5(3): 278-288.
- Brook, C. M., Brill, P. M. 1974.** Organo-silicone thread finishes aid high speed sewing. *Manufacturing Clothier*, 55: 59-61.
- Carr, H., Lutham, B. 1991.** The techonolgy of clothing manufacture, *Blackwell Scientific Publications*.

- Demir, A., Günay, M. 1999.** Dikiş iplikleri: Tekstil teknolojisi, Şan Ofset, İstanbul.
- Durmaz, A. 2004.** Bazı dikiş ipliği parametrelerinin dikiş performansına etkilerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, UÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.
- Ekin, C. 2004.** Dikiş ipliğinde aranan özellikler. *Bitirme çalışması*, UÜ Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa.
- Ercan, P. 2006.** Bazı dikiş ipliklerinin performanslarının belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
- Eryürük, S. H., Kalaoglu, F. 2010.** The effects of different amounts of lubricant application on the sewing thread performance properties. *Textile Research Journal*, 80(12): 1232-1242.
- Gersak, J., Knez, B. 1991.** Reduction in thread strength as a cause of loading in the sewing process. *Internatiol Journal of Clothing Science and Technology*, 3(4): 6-12.
- Gilke, U. 2000.** Sewing Knitted Fabrics. *Knitting Technology*, 2: 34-36.
- İspir, E., Serin, S. 2006.** Polisiloksanlar ve kullanım alanları. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2): 46-52.
- Kadoğlu, H., Çakman, C. 1997.** Dikiş iplikleri hakkında genel bilgiler. *Tekstil&Konfeksiyon*, (3): 180-183.
- Lang, J., Zhu, S., Pan, N. 2003.** Frictional behavior of synthetic yarns during processing. *Textile Research Journal*, 73(12): 1071-1078.
- Lojen, D.Z., Gersak, J. 2003.** Determination of sewing thread friction coefficient. *International Journal of Clothing Science & Technology*, 5(3/4): 241-249.
- Meriç, B. 2003.** Konfeksiyon teknolojisi ders notları, Bursa.
- Midha, V. K., Kothari, V. K., Chatopadhyay R., Mukhopadhyay A. 2009.** Effect of high-speed sewing on tensile properties of sewing threads at different stages of sewing. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 21(4):193-214.
- Mori, M., Niwa, M. 1994.** Investigation of the performance of sewing thread. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 6(2/3): 20-27.
- Rudolf, A., Gersak, J. 2006.** The influence of thread twist on alterations in fibres mechanical properties. *Textile Research Journal*, 76(2): 134-144.
- Schick, M. J. 1973.** Friction and lubrication of synthetic fibers, Part 1: effect of guide surface roughness and speed on fiber friction. *Textile Research Journal*, 43:103.

Yücel, Ö. 2007. Dikiş ipliği ve kumaş özelliklerinin dikiş ipliği randımanına etkisi.
KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 10(1): 36-42.

ASTM D 3108-07, Standard Test Method for Coefficient of Friction, Yarn to Solid Material

TS 245 EN ISO 2062, Tek İpliğin Kopma Mukavemetinin ve Kopma Uzamasının Tayini

TS 1619/1995, Dokunmuş kumaşlarda dikiş dayanımı tayini
<http://www.rudolf.de>-(2010)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esra Yükseltan
Doğum Yeri ve Tarihi : Gaziantep/1986
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Özel Seçkin Lisesi/2004
Lisans : Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği/2008

İletişim (e-posta) : esrayukseltan86@hotmail.com